

40-SH07781K-P2201-01

长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程

生态环境影响报告书

(送 审 稿)

建设单位：国 家 电 网 有 限 公 司

评价单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司



40-SH07781K-P2201-01

长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程

生态环境影响报告书

(送 审 稿)

建设单位：国 家 电 网 有 限 公 司

评价单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

二〇二六年十月

打印编号: 1787705106000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	dlseb1		
建设项目名称	长治~南阳第二回1000千伏交流线路工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	国家电网有限公司		
统一社会信用代码	9111000071093123XX		
法定代表人 (签章)	张智刚		
主要负责人 (签字)	赵江涛		
直接负责的主管人员 (签字)	陈豫朝		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	914200001775634079		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王辉	11354243510420361	BH008152	王
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张翔	技术负责人	BH021637	张
史玉柱	技术负责人	BH009420	史
王辉	第1、5-7、10章	BH008152	王
赵素丽	第9、12章	BH013484	赵

杨凡	第2-3章	BH008870	杨
曾臻	第4、8、11章	BH024599	曾:



目 录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性及项目特点	1
1.1.1 建设必要性	1
1.1.2 项目简况	2
1.1.3 建设项目的特点	5
1.2 生态环境影响评价工作过程	5
1.3 分析判定相关情况	6
1.4 关注的主要环境问题	6
1.5 生态环境影响报告书的主要结论	7
2 总则	19
2.1 编制依据	19
2.1.1 国家法律、法规	19
2.1.2 部委规章、规范性文件	20
2.1.3 地方性法规及相关文件	23
2.1.4 环评技术导则、规范、标准及测量方法	27
2.1.5 工程设计规程规范	28
2.1.6 工程设计文件	28
2.1.7 环评工作委托文件	29
2.1.8 生态环境部门关于本工程环境影响评价执行标准的意见	29
2.1.9 依据性工程文件	29
2.2 评价因子与评价标准	30
2.2.1 评价因子	30
2.2.2 评价标准	30
2.3 评价工作等级	33
2.3.1 电磁环境	33
2.3.2 声环境	34
2.3.3 地表水环境	34
2.3.4 生态环境	35

2.4 评价范围	37
2.4.1 电磁环境	37
2.4.2 声环境	37
2.4.3 地表水环境	38
2.4.4 生态环境	38
2.5 环境敏感目标.....	38
2.5.1 线路路径尽量避让环境敏感目标的迭代优化过程.....	38
2.5.2 环境敏感目标	40
2.6 评价重点	42
3 建设项目概况与分析.....	73
3.1 项目概况	73
3.1.1 项目的一般特性	73
3.1.2 长治 1000kV 变电站扩建工程	75
3.1.3 南阳 1000kV 变电站扩建工程	88
3.1.4 新建长治~南阳Ⅱ回 1000kV 线路工程	103
3.1.5 配套线路改造工程	114
3.1.6 工程占地及土石方	121
3.1.7 施工工艺和方法	124
3.1.8 主要技术经济指标	131
3.1.9 工程建设工期	131
3.2 选址选线环境合理性分析.....	131
3.2.1 环评阶段对设计方案的迭代优化情况.....	131
3.2.2 选址环境合理性分析	138
3.2.3 选线环境合理性分析	141
3.2.4 小结	227
3.3 与政策、规划及相关法规的相符性分析	227
3.3.1 与国家产业政策的相符性分析.....	227
3.3.2 与电网规划的相符性分析.....	227
3.3.3 与生态环境保护相关规划的协调性分析.....	228
3.3.4 与生态环境分区管控的相符性分析.....	231
3.3.5 与相关主管部门意见的相符性分析.....	233

3.3.6 与环境敏感区相关法律法规的相符性分析	235
3.3.7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析	244
3.4 环境影响因素识别与评价因子筛选	245
3.4.1 环境影响因素识别	245
3.4.2 评价因子筛选	246
3.5 生态环境影响途径分析	247
3.5.1 施工期生态环境影响途径分析	247
3.5.2 运行期生态环境影响途径分析	248
3.6 设计采取的环境保护措施	249
3.6.1 变电站工程	249
3.6.2 线路工程	252
4 环境现状调查与评价	256
4.1 区域概况	256
4.2 自然环境	256
4.2.1 地形地貌	256
4.2.2 地质	259
4.2.3 水文特征	260
4.2.4 气候气象	263
4.3 电磁环境	264
4.3.1 监测因子	264
4.3.2 布点原则和监测点位	264
4.3.3 监测时间、监测环境和工况	271
4.3.4 监测频次	274
4.3.5 监测单位	274
4.3.6 监测方法与监测仪器	274
4.3.7 监测结果	276
4.3.8 电磁环境现状评价及结论	287
4.4 声环境	289
4.4.1 噪声源调查与分析	289
4.4.2 监测因子	289
4.4.3 布点原则和监测点位	289

4.4.4 监测时间、监测环境和工况.....	293
4.4.5 监测频次	294
4.4.6 监测单位	294
4.4.7 监测方法与监测仪器	294
4.4.8 监测结果	295
4.4.9 声环境质量现状评价及结论.....	310
4.5 生态环境	311
4.6 地表水环境	311
4.6.1 长治 1000kV 变电站.....	311
4.6.2 南阳 1000kV 变电站.....	312
4.6.3 输电线路	312
4.7 环境空气	314
5 施工期环境影响评价.....	317
5.1 生态环境影响评价.....	317
5.2 声环境影响分析.....	317
5.2.1 变电站工程	317
5.2.2 线路工程	322
5.2.3 施工期噪声影响评价结论.....	325
5.3 施工扬尘影响分析.....	325
5.3.1 变电站工程	325
5.3.2 线路工程	326
5.3.3 施工期扬尘影响评价结论.....	328
5.4 固体废物环境影响分析.....	328
5.4.1 变电站工程	328
5.4.2 线路工程	329
5.4.3 施工期固体废物环境影响评价结论.....	330
5.5 地表水环境影响分析.....	330
5.5.1 变电站工程	330
5.5.2 线路工程	331
5.5.3 施工期地表水环境影响评价结论.....	335
6 运行期环境影响评价.....	336

6.1 电磁环境影响预测与评价	336
6.1.1 变电站工程	336
6.1.2 新建长治~南阳II回 1000kV 线路工程	344
6.1.3 配套线路改造工程	382
6.1.4 并行线路环境影响	398
6.1.5 交叉跨越环境影响	422
6.1.6 电磁环境影响评价结论	427
6.2 声环境影响预测与评价	433
6.2.1 变电站工程	433
6.2.2 新建长治~南阳II回 1000kV 线路工程	451
6.2.3 配套线路改造工程	454
6.2.4 声环境影响评价结论	457
6.3 地表水环境影响分析	458
6.4 固体废物环境影响分析	458
6.5 环境风险分析	460
6.5.1 环境风险源识别	460
6.5.2 环境风险防范措施	460
6.5.3 事故漏油风险分析	463
6.5.4 应急预案	463
6.6 对环境敏感目标的影响结论	465
6.6.1 变电站工程	465
6.6.2 线路工程	465
7 生态影响预测与评价	489
7.1 生态环境评价概述	489
7.1.1 评价因子	489
7.1.2 评价时段	490
7.1.3 生态环境调查和评价方法	490
7.2 生态环境现状调查与评价	519
7.2.1 生态功能定位及主要生态问题	519
7.2.2 土地利用现状	521
7.2.3 陆生植物现状调查与评价	522

7.2.4 陆生脊椎动物现状调查与评价.....	551
7.2.5 水生生物现状调查与评价.....	587
7.2.6 生态敏感区现状调查与评价.....	588
7.2.7 生态系统现状调查与评价.....	647
7.2.8 生态回顾性分析	661
7.3 生态环境影响预测与评价.....	666
7.3.1 评价区土地利用变化	666
7.3.2 陆生植物的影响分析	667
7.3.3 陆生动物的影响分析	672
7.3.4 对水生生物的影响分析	683
7.3.5 对生态敏感区的影响分析.....	685
7.3.6 生态系统的影响分析	709
7.4 生态保护措施.....	715
7.4.1 设计方案优化措施及保护措施.....	715
7.4.2 陆生植物保护措施	717
7.4.3 陆生脊椎动物保护措施	721
7.4.4 对生态敏感区的保护措施.....	731
7.4.5 生态系统保护措施	742
7.5 生态管理	744
7.5.1 施工期生态管理	744
7.5.2 运行期生态管理	744
7.5.3 环境监理与监测	745
7.6 生态环境影响评价结论与建议.....	748
7.6.1 生态环境现状评价	748
7.6.2 生态环境影响评价	750
7.6.3 建议	752
8 环境保护设施、措施分析与论证.....	754
8.1 设计阶段的环境保护设施、措施分析.....	754
8.2 环境保护设施、措施.....	754
8.2.1 变电站工程	754
8.2.2 输电线路工程	760

8.3 环保设施、措施的经济、技术可行性分析	770
8.4 环保设施、措施投资估算	771
9 环境影响经济损益分析.....	773
9.1 环境效益	773
9.2 社会效益	773
9.3 经济效益	774
10 环境管理与监测计划.....	775
10.1 环境管理	775
10.1.1 环境管理机构	775
10.1.2 公众沟通机制	775
10.1.3 施工期环境管理	775
10.1.4 竣工环境保护验收	776
10.1.5 运行期环境管理	778
10.1.6 环境管理培训	778
10.2 环境监测及调查.....	779
10.2.1 环境监测及调查任务	779
10.2.2 监测技术要求	781
10.3 信息公开	781
11 生态环境影响评价结论.....	782
11.1 工程概况.....	782
11.1.1 长治 1000kV 变电站扩建工程	782
11.1.2 南阳 1000kV 变电站扩建工程	782
11.1.3 新建长治~南阳II回 1000kV 线路工程.....	783
11.1.4 配套线路改造工程.....	783
11.2 环境现状与主要环境问题.....	784
11.2.1 自然环境现状.....	784
11.2.2 生态环境现状.....	785
11.2.3 水环境现状	787
11.2.4 电磁环境现状.....	787
11.2.5 声环境现状	789
11.2.6 工程区域的主要环境问题.....	790

11.3 环境影响预测与评价结论	791
11.3.1 电磁环境影响评价结论	791
11.3.2 声环境影响评价结论	797
11.3.3 生态环境影响预测与评价结论	797
11.3.4 水环境影响评价结论	797
11.3.5 固体废物影响分析	798
11.3.6 环境风险分析	798
11.4 环境保护设施及措施	799
11.4.1 工程设计采取的环保设施、措施及其技术经济分析	799
11.4.2 新增环境保护措施	802
11.5 环境管理与监测计划	807
11.6 政策、规划及相关法规的相符性分析	808
11.6.1 与国家产业政策的相符性分析	808
11.6.2 与电网规划的相符性分析	808
11.6.3 与涉及地区的相关规划的相符性分析	808
11.6.4 与环境敏感区相关法律法规的相符性分析	808
11.7 公众意见采纳情况	809
11.8 综合结论	809

1 前言

1.1 项目建设必要性及项目特点

1.1.1 建设必要性

长治~南阳 1000kV 线路属于“晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程”，是世界首条特高压交流输变电工程，2008 年 12 月投运，已连续安全稳定运行 17 年。该工程实现了华北与华中区域电网的特高压同步联网，扩大了资源优化配置范围。但受限于试验示范工程性质，目前仅按联络线控制运行，功率已降至 1000MW 左右，送电能力严重受限。因此，为满足电网发展需要，建设长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程（以下简称“本工程”）十分必要，主要体现在以下方面：

（一）落实国家“十四五”电力发展规划，支撑馈入华中电网直流实现满送

截至 2025 年，华中电网共馈入 7 回容量 8000MW 的特高压直流，“十五五”末期华中电网馈入直流将达到 9 回。目前，受长南 I 回通道静稳极限制约，馈入华中电网的特高压直流输电能力受限，7 回直流输送功率合计受限约 14000MW。本工程建成投产后，可大幅提升长治~南阳通道静稳极限，能够支撑华中电网馈入直流实现满送，显著缓解华中地区保供压力。

（二）提升华中电网安全稳定水平

随着华中电网新能源装机规模不断增长，“十五五”末期在春秋季节午间新能源大发、火电小开机方式下，华中电网特高压交流线路 N-1 故障可能引发多回馈入直流换相失败，并伴随大量新能源进入低电压穿越并脱网，导致长南 I 回南送功率增加并超过静稳极限，存在解列风险。本工程建成投产后可在系统故障引发新能源大规模脱网等场景下保障华中电网安全稳定运行。

（三）提高华中电网保供能力

接入长治特高压站的漳泽、高河、赵庄电厂装机总容量 4640MW，本工程建成投产后，在电网大负荷方式下，发生馈入华中特高压直流双极闭锁等故障，系统可保持稳定运行，满足电源送出需求。

综上所述，为落实国家“十四五”电力发展规划，支撑馈入华中电网直流实现满送，提升华中电网安全稳定水平，提高华中电网保供能力，建设长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程是十分必要的。本工程已获国家能源局纳规批复，正式纳入“十四五”电力发展规划主网架加强重点工程。

1.1.2项目简况

本工程建设内容包括：长治 1000kV 变电站扩建工程、南阳 1000kV 变电站扩建工程、新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程和配套线路改造工程。

本工程建设地点涉及山西省长治市（长子县）、晋城市（沁水县、阳城县），河南省济源市、洛阳市（孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县）、平顶山市（汝州市、宝丰县、鲁山县）、南阳市（南召县、方城县），共计 2 省 6 市 16 县区。

本工程动态投资 499313 万元，其中环保设施及措施投资约 7706 万元，环保投资占工程总投资的 1.54%。

本工程计划于 2027 年 12 月建成投运。

1.1.2.1长治1000kV变电站扩建工程

（1）地理位置

长治 1000kV 变电站位于山西省长治市长子县石哲镇崔家庄村西侧，站址南临 S326 省道长安（长治~安泽）公路约 400m，已建进站道路与 S326 省道衔接。

（2）建设内容及规模

长治 1000kV 变电站一期工程于 2008 年 12 月建成投运，二期工程于 2011 年 11 月投入运行，三期工程于 2020 年 10 月投入运行，四期工程于 2021 年 1 月投入运行。本期为变电站第五期扩建工程。

长治 1000kV 变电站站内已建 2 组 3000MVA 主变压器（#1、#2 主变），1000kV 出线 3 回（分别至南阳 1 回、赵庄电厂 1 回、漳泽电厂 1 回），至南阳 I 回出线配置 1 组 960Mvar 高压并联电抗器，在 1000kV 长治~南阳 I 回线路安装 1 组 1500Mvar 串补装置，500kV 出线 5 回（分别至晋城 2 回、久安 3 回）， $2 \times (2 \times 240\text{Mvar})$ 低压并联电抗器， $2 \times (4 \times 210\text{Mvar})$ 低压并联电容器。

长治 1000kV 变电站本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至南阳 1000kV 变电站），本期至南阳 1000kV 出线配套建设 1 组 2150Mvar 串补装置、1 组 960Mvar 高压电抗器，在主变低压侧装设 2 组 240Mvar 低压电抗器。

本期站内间隔扩建区域、高压并联电抗器和低压并联电抗器均位于前期工程变电站围墙内预留场地，不需新增用地；本期新增串补区需新征地，位于已建串补区的西侧及北侧，建成后与已有串补区连通，新增征地面积 2.6145hm²，其中围墙内占地面积 2.4688hm²。

1.1.2.2 南阳 1000kV 变电站扩建工程

（1）地理位置

南阳 1000kV 变电站位于河南省南阳市方城县赵河镇南石寨村。进站道路从站区北侧 331 省道引接，长度 1675m。

（2）建设内容及规模

南阳 1000kV 变电站一期工程于 2008 年 12 月建成投运，二期工程于 2011 年 12 月投入运行，三期工程于 2022 年投入运行，四期扩建在建（环评已批复，计划 2027 年 6 月投运），五期扩建在建（环评已批复，计划 2027 年 6 月投运）。

南阳 1000kV 变电站站内已建 2 组 3000MVA 主变压器（#1、#2 主变），1000kV 出线 5 回（分别至长治 1 回、驻马店 2 回、荆门 2 回），4 组 720Mvar 高压并联电抗器，2 组（1500 Mvar+2287Mvar）串补装置，500kV 出线 5 回（分别至香山 2 回、奚贤 2 回、玉都 1 回），4 组 240Mvar 低压并联电抗器，8 组 210Mvar 低压并联电容器。

已批复在建的工程（南阳 1000kV 变电站主变扩建工程、南阳电厂二期送出工程，均计划 2027 年 6 月投运），拟新增 1 组 3000MVA 主变压器（#3 主变）、1000kV 出线 1 回（南阳电厂 1 回）、1 组 360Mvar 高压并联电抗器（南阳电厂 1 回）、4 组 240Mvar 并联电抗器、2 组 210Mvar 并联电容器。

南阳 1000kV 变电站本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至长治 1000kV 变电站），本期至长治 1000kV 出线配套建设 1 组 960Mvar 高压电抗器，并将现有至荆门 I 回 1000kV 出线的 2287Mvar 串补接入至本期至长治 1000kV 出线，在 1#主变低压侧装设 1 组 240Mvar 低压电抗器。本期不新征地。

1.1.2.3新建长治~南阳Ⅱ回1000kV线路工程

新建线路起于长治 1000kV 变电站，止于南阳 1000kV 变电站，线路路径总长 445.7km，其中单回路架设 439.7km，1000kV/500kV 混压同塔双回架设 6.0km（河南省洛阳市）。

新建线路途经山西省长治市（长子县）、晋城市（沁水县、阳城县），河南省济源市，河南省洛阳市（孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县），河南省平顶山市（汝州市、宝丰县、鲁山县），河南省南阳市（南召县、方城县），共计 2 省 6 市 16 县区。

1.1.2.4配套线路改造工程

因线路走廊需要，需对沿线部分已建交流线路进行改造。山西省境内无线路改造工程；河南省境内改造线路包括：500kV 牡嘉Ⅱ线改造工程、500kV 瀛嘉Ⅱ线改造工程、220kV 嘉福Ⅱ线改造工程和 110kV 江昭线改造工程。

各交流线路改造工程的工程建设内容如下：

（1）500kV 牡嘉Ⅱ线改造工程

500kV 牡嘉Ⅱ线改造段位于河南省洛阳市涧西区、洛龙区。新建 500kV 单回线路长度 1.0km，单回路耐张塔 2 基；拆除原线路长度 6km，拆除单回路直线塔 14 基、单回路耐张塔 4 基。

（2）500kV 瀛嘉Ⅱ线改造工程

500kV 瀛嘉Ⅱ线改造段位于河南省洛阳市伊川县。本期新建 500kV 单回线路长度 1.0km，新建单回路耐张塔 3 基。拆除线路长度 0.8km，拆除单回路直线塔 2 基。

（3）220kV 嘉福Ⅱ线改造工程

220kV 嘉福Ⅱ线改造段位于河南省洛阳市伊川县。本期新建 220kV 单回线路长度 1.0km，新建单回路耐张塔 3 基、单回路直线塔 1 基。拆除线路长度 0.8km，拆除单回路直线塔 2 基。

（4）110kV 江昭线改造工程

110kV 江昭线改造工程位于河南省平顶山市鲁山县。本期新建 110kV 单回线路长度 1.5km，新建单回路耐张塔 4 基、单回路直线塔 1 基。拆除线路长度 1.5km，拆除单回路耐张塔 1 基、单回路直线塔 4 基。

1.1.3建设项目的特点

本工程为 1000kV 特高压交流输电工程。工程施工期可能产生一定的生态环境影响、施工扬尘、施工废水、施工噪声、固体废物以及水环境影响，特别是对工程涉及的 2 处自然保护区（也是重要生境）、2 处森林公园、1 处地质公园、2 处湿地公园、1 处水产种质资源保护区、2 省生态保护红线的生态环境影响；对工程涉及的 6 处饮用水水源保护区的水环境影响。施工期生态保护及恢复是施工期环境保护的重要内容。运行期主要环境影响为电磁环境、声环境及水环境影响等。

1.2生态环境影响评价工作过程

2025 年 11 月 7 日，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我单位”）作为中标单位，承担长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程（前期曾用名“山西长治~河南南阳第二回 1000 千伏交流线路工程”）的生态环境影响评价工作。

中标环评工作后，我单位委托武汉中电工程检测有限公司开展本工程电磁和声环境现状监测，委托武汉市伊美净科技发展有限公司进行本工程生态专题评价。

环评单位及专题评价单位于 2025 年 11 月启动本工程生态环境影响评价工作，对评价范围内的自然环境、生态环境、电磁和声环境敏感目标等进行了专项调查，咨询了工程沿线各级生态环境部门对本工程的意见和建议，向工程所在地的生态环境部门进行了环评执行标准请示。

本工程环评工作与可研设计工作同步开展，各环评单位工作人员依据现场敏感区排查情况，向设计提出工程设计优化建议，并与设计协同对工程设计进行了迭代优化。设计在路径初选阶段，环评单位开展了沿线环境敏感区的收集和排查工作，并提资给设计单位，对沿途敏感区尽量予以避让。设计单位在进行路径选择时避让了精卫湖—白松林省级风景名胜区、长子精卫湖国家湿地公园、山西省崂山省级自然保护区、中条山国家级森林公园（整合优化前）、山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、山西阳城析城山省级地质公园、历山国家级自然保护区、河南省孟津小浪底省级森林公园、洛阳宜阳香鹿山省级森林公园、河南宜阳洛河省级湿地公园（省级重要湿地）、河南大虎岭省级森林公园、河南汝阳北汝河省级湿地公园、河南汝州国家级森林公园、昭

平湖省级风景名胜区，线路近距离避让了石人山国家级风景名胜区、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）。

武汉中电工程检测有限公司对工程沿线进行了电磁环境和声环境现状监测；环评单位在现场踏勘、调查的基础上，进行了生态环境影响预测及评价，在工程设计已有环保措施的基础上增加了相应的环境保护措施，并在建设单位组织下与工程设计进行多次沟通交流。建设单位依法组织开展了本工程生态环境影响评价公众参与工作。在上述工作基础上，根据相关技术规范、技术导则、环保标准，编制完成了《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程生态环境影响报告书》。

1.3分析判定相关情况

本工程为 1000kV 特高压输变电工程，属于国家发展和改革委员会令第 7 号（2023 年）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类一四、电力—1.新型电力系统技术及装备：“1000 千伏及以上交流输变电”类项目，符合国家产业政策。

本工程属于国家重大战略项目中的线性基础设施，已正式纳入“十四五”电力发展规划主网架加强重点工程，符合国家电力发展规划。本工程属于《中共中央办公厅国务院办公厅印发关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48 号）、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）中生态保护红线内允许的建设项目。

本工程取得了工程所处区域自然资源等规划管理部门同意工程选址选线的意见，项目选址选线与建设地的城乡规划不冲突。采取各项环境保护措施后，本工程变电站、输电线路的生态、电磁、噪声、废水等环境影响可满足国家相关环境标准。

本工程符合国家产业政策、电力发展规划、区域发展规划以及相关环境标准。

1.4关注的主要环境问题

本工程环评关注的主要环境问题是施工期的噪声、扬尘、废水、生态影响和运行期的工频电场、工频磁场、噪声、废水等对周围环境保护目标的影响。此外，由于本工程不可避让穿（跨）越生态敏感区和饮用水水源保护区等环境敏感区，与环境敏感

区相关法律法规的相符性分析、施工期及运行期对环境敏感区的影响分析及生态环保措施（典型措施见表 1-1）等也是本工程环评关注的主要环境问题。

1.5 生态环境影响报告书的主要结论

长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程的建设符合国家产业政策，本工程的建设将大幅提升跨区直流输电能力，支撑馈入华中电网直流实现满送，提升华中电网安全稳定水平，提高华中电网保供能力。本工程已获国家能源局纳规批复，正式纳入“十四五”电力发展规划主网架加强重点工程。

本工程选址选线尽量避让了生态敏感区和水环境保护目标，路径优化后仍无法避让而穿（跨）越重要生境、自然保护区、自然公园（含森林公园、地质公园、湿地公园）、水产种质资源保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区，但不涉及禁止建设区域，并取得了相关主管部门的意见。本工程选址选线与国家和地方相关法律法规相符，与工程涉及的国土空间规划、生态环境分区管控和其他相关规划不冲突。工程已取得了山西省、河南省境内自然资源及规划主管部门对规划及选址选线的原则同意意见。

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，可使工程产生的电磁环境、声环境及水环境等影响符合国家环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程对穿（跨）越的生态敏感区、饮用水水源保护区采取的生态环境保护措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

因此，从生态环境影响的角度来看，本工程的建设是可行的。

表 1-1 本工程主要典型生态环境保护措施一览表

内容 要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
电磁环境	<p>一、变电站工程</p> <p>(1) 严格按照技术规程选择电气设备, 对高压一次设备采用均压措施。控制导体和电气设备安全距离, 选用具有抗干扰能力的设备, 设置防雷接地保护装置。在设备定货时要求导线和其它金具等提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(2) 按技术规程控制配电构架高度、对地和相间距离, 控制设备间连线离地面的最低高度, 确保变电站围墙外的电磁环境符合相应标准。</p> <p>二、输电线路工程</p> <p>(1) 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程</p> <p>1) 1000kV 单回线路</p> <p>①导线最小对地高度满足《1000kV 架空输电线路设计规范》要求。</p> <p>②居民区达标控制措施: 线路边导线外 7m, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处, 可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 及以上高度, 或者线路满足设计线高 27m 时, 保持环境敏感目标距离线路在水平达标控制距离之外, 即边导线外 27m、27m、27m、27m。</p> <p>2) 混压 1000kV/500kV 同塔双回线路</p> <p>①导线最小对地高度分别满足《1000kV 架空输电线路设计规范》和《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求。</p>	<p>施工阶段严格按照设计方案提出的各项电磁环境控制措施进行施工。</p>	<p>变电站及杆塔按 GB8702-2014 的要求悬挂警示和防护指示标志。</p>

内容 要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
	<p>②居民区达标控制措施：线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 及以上高度，或者线路满足设计线高 27m 时，保持环境敏感目标距线路在水平达标控制距离之外，即边导线外 17m、17m、18m、19m、20m。</p> <p>（2）配套线路改造工程 500kV 牡嘉 II 线、500kV 瀛嘉 II 线、220kV 嘉福 II 线、110kV 江昭线路新建段，导线对地高度分别满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求。</p> <p>（3）与 1000kV 交流线路并行 ①导线最小对地高度满足《1000kV 架空输电线路设计规范》要求。</p> <p>②居民区达标控制措施：线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 及以上高度，或者线路满足设计线高 27m 时，保持环境敏感目标距线路在水平达标控制距离之外，即边导线外 25m、25m、26m。</p>		
声环境	<p>一、变电站工程 （1）长治变电站 1）高压电抗器采用低噪声设备，声功率级不高于 89dB(A)（即距声源 1m 处高抗声压级不高于 64dB(A)）； 2）变电站主站区西南侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙（长度为 205m）。 （2）南阳变电站</p>	<p>（1）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，明确施工单位的噪声污染防治责任。</p> <p>（2）依法限制施工期噪声源强。</p> <p>（3）依法限制夜间高噪声施工。</p> <p>（4）合理安排车辆运输路线，优先使用新能源车辆开展运输作业，车辆进入施工现场应低速行驶并避免鸣笛，避免夜间装卸材料。</p>	<p>在变电站建成后调试阶段进行厂界和周围环境敏感目标噪声监测，发现超标问题及时采取更换低噪声设备、加装消声器或隔声屏障等控制措施，确保厂界和周围环境敏感目标噪声达标。运行期加强声源设备运维管理，定期开展噪声监测，确保稳定达标。</p>

内容要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
	<p>1) 高压电抗器采用低噪声设备, 声功率级不高于 89dB(A) (即距声源 1m 处高抗声压级不高于 64dB(A));</p> <p>2) 变电站东北侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙 +1m 高声屏障 (长度为 240m)。</p> <p>二、输电线路工程</p> <p>合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响, 要求导线和其它金具等提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕。合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。</p>	<p>(5) 在噪声敏感建筑物集中区域内施工作业时应当按照国家规定, 设置噪声自动监测系统, 与监督管理部门联网, 保留原始监测记录。</p> <p>(6) 变电站设置围墙或施工区域设置临时围挡; 对施工机械和场地进行合理布置; 对高噪声施工机械设备采取临时的可移动式隔声屏障等措施, 相关措施的等效降噪效果不低于 10dB(A)。以确保设备的正常运行, 确保施工期厂界贡献值满足排放标准, 敏感目标噪声满足相关标准限值。</p> <p>(7) 优化杆塔设计, 对施工机械和场地进行合理布置, 降低对声环境保护目标的影响, 避免高噪声设备同时施工。</p> <p>(8) 选择在昼间且噪声敏感建筑物分布少的路段进行运输, 优先使用新能源车辆开展运输作业。</p> <p>(9) 与受到噪声侵害的单位和个人友好协商, 通过调整施工作业时间等方式妥善解决噪声纠纷。</p>	
地表水环境	<p>一、变电站工程</p> <p>(1) 长治变电站</p> <p>变电站现有排水已采用分流制排水系统。本期变电站主站区内排水依托现有主站区排水系统。拟扩建串补区雨水采用有组织排放方式, 沿区域内新建道路设雨水口及雨水管道, 并新建雨水泵池一座, 扩建区域雨水通过此雨水泵池加压后, 排至站址东侧道路边沟内。</p> <p>(2) 南阳变电站</p> <p>变电站现有排水已采用分流制排水系统。本期工程在现有站区内建设, 排水依托现有排水系统。站内已建一套地埋式生活污水处理装置, 生活污水经地埋式污水处理设施处理后用于站区绿化, 不外排。</p>	<p>一、变电站工程</p> <p>(1) 施工营地内设有临时厕所, 施工生活污水经收集后定期清运, 不外排。</p> <p>(2) 采用商品混凝土, 避免现场拌合; 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中, 经过沉砂处理循环利用。</p> <p>二、一般线路段措施</p> <p>(1) 钻孔灌注桩等施工应设置泥浆池, 对泥浆水进行沉淀澄清后循环利用, 严禁未经处理直接排放。</p> <p>(2) 对于施工场地区域应设置设备清洗池, 清洗废水处理后回用, 不得外排。</p> <p>(3) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护, 防止跑、冒、滴、漏油; 设立施工机械漏油事故应急预案, 配备必要的器材和设备。</p> <p>三、线路涉及饮用水水源保护区的措施</p>	<p>在运行期应做好变电站地埋式污水处理设施的维护, 保证设施的正常运行。定期对地埋式污水处理设施的机械设备 (如泵、曝气机等) 进行检查、保修维护; 定期对曝气管实施清洗, 每半年对生物接触氧化池进行化学清洗, 及时维护确保处理效果。</p>

内容要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
	<p>二、输电线路工程</p> <p>(1) 本工程线路不在饮用水水源一级保护区范围内立塔，减少在二级保护区和准保护区内的立塔数量。</p> <p>(2) 对位于水源保护区内、临近或跨越河流的塔基，优先采用窄基塔和全方位高低腿塔，配合高低基础，减少塔基占地面积和开挖土石方工程量；塔基基础根据地形地质条件，选用挖孔基础及嵌岩桩基础等土石方工程量小的基础型式，减少土石方开挖回填量。</p> <p>(3) 跨越水面应按设计标准确保安全距离。</p>	<p>除一般线路段的措施之外，涉及饮用水水源保护区段还需落实如下措施：</p> <p>(1) 一级保护区附近的塔基明确勘察定位和施工范围限界，避免进入水源一级保护区内。</p> <p>(2) 应编制施工漏油等环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急材料。</p> <p>(3) 施工营地、施工生活集中区布置在饮用水水源保护区外，牵张场、材料堆场选址避开饮用水水源一级保护区。</p> <p>(4) 机械维修和冲洗设施统一设置于饮用水水源保护区范围外；施工产生的极少量废水处理后回用，不外排。</p> <p>(5) 饮用水水源二级保护区和准保护区内施工，严格限制施工活动范围，设置警示牌。合理安排工期，避免雨天施工。</p> <p>(6) 施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，并做到先防护后施工。</p> <p>(7) 建筑垃圾、生活垃圾、工业固废应分类设置收集设施，临时堆放场统一选址于饮用水水源保护区外，并落实及时清运。余土在塔基占地范围内整平，并实施植被恢复。</p> <p>四、线路邻近、跨越地表水体的环保措施</p> <p>除一般线路段的措施之外，临近、跨越地表水体段还需落实如下措施：</p> <p>(1) 跨越大中型河流架线时优先采用无人机协助架线等先进的施工放线工艺。</p> <p>(2) 线路跨越沁水县河、黄河、洛河、伊河、北汝河、和沙河 6 条河流，需编制施工漏油等环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急物资。</p>	

内容 要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
大气环境	/	<p>(1) 建设单位应制定扬尘污染的评估和防治措施,将扬尘防治费用列入工程造价,明确施工、运输、监理等各方责任。</p> <p>(2) 施工单位应当编制扬尘污染防治实施方案和扬尘污染防治费用使用计划。在变电站施工工地出入口公示相关信息。</p> <p>(3) 施工现场设置硬质围挡,并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。工程渣土等建筑垃圾和土方应及时清运;场地内堆存的,应采取密闭式防尘网覆盖。</p> <p>(4) 散装物料的车辆应密闭或者防遗撒,装卸物料应采取密闭或者喷淋等方式防尘措施。</p> <p>(5) 在施工现场周围修建施工围挡,进出场地的车辆应限制车速。</p> <p>(6) 变电站工程严格落实“六个百分之百”等扬尘治理要求。</p> <p>(7) 裸露地面进行覆盖;超过三个月未开工,应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>(8) 杆塔拆除前应对塔基及周边地表预湿;拆除时应及时采取洒水抑尘措施,物料堆放应全覆盖并定期洒水抑尘;拆除后建筑垃圾应及时清运。</p> <p>(9) 混凝土罐车通达地区使用商品混凝土;若需设置临时混凝土搅拌站需采用密封性好、除尘效率高的拌合设备,并加装除尘设施。</p> <p>(10) 施工期间采取抑尘措施后应符合相应的排放标准要求,施工期间应严格执行重污染天气应急预案中的相关规定。</p> <p>(11) 优先使用新能源或国六排放标准的货车、新能源或国四排放标准的非道路移动机械。</p>	/

内容 要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
固体废物	<p>变电站内已设计有垃圾箱等固体废物收集设施，并由环卫部门定期清运，统一处理，不得随意丢弃。</p> <p>对于废铅蓄电池，应将更换下的废铅蓄电池按计划交由有资质的单位处置，不在站内贮存，不得随意丢弃。</p>	<p>一、变电站工程</p> <p>（1）变电站站内已设有垃圾收集箱，站内值守人员产生的生活垃圾经收集后定期清运至统一处理；南阳变电站多余土方外运进行综合利用；对建筑垃圾分类收集，并运至当地政府相关主管部门指定的建筑垃圾填埋场处置。</p> <p>（2）南阳变电站自投运以来未发生事故，拆除原事故油池的建筑垃圾作为一般固废，外运至环卫部门指定的地点处置。</p> <p>二、输电线路工程</p> <p>（1）生活垃圾、拆迁建筑垃圾分开收集；生活垃圾应采用垃圾桶收集，并集中堆放，堆放处应采取必要的围护、地面防渗处理；建筑垃圾应及时清运出施工场地。</p> <p>（2）施工现场不设置施工营地，施工人员的生活垃圾由施工人员自行收集后带回租住地，统一交由当地环卫部门清运，禁止在施工现场随意丢弃。</p> <p>（3）线路拆除产生的废旧导线、塔材、绝缘子、间隔棒等材料交由国网物资部门回收处理；拆除的基础产生的建筑垃圾，应定期清运至当地政府部门指定地点处置，施工完成后及时做好迹地。</p> <p>（4）施工结束后施工单位对拆迁迹地进行清理或碾压整平，结合周边的土地利用现状及时恢复植被。</p>	<p>一、生活垃圾</p> <p>变电站内设有垃圾分类收集箱，变电站内运行管理人员产生的生活垃圾经收集后送至站外垃圾转运站；线路巡检人员一般产生生活垃圾较少，巡检完毕后将垃圾收集至当地指定转运点，由当地环卫部门定期清理处置。</p> <p>二、废铅蓄电池</p> <p>应将更换下的废铅蓄电池按计划交由有资质的单位处置，不在站内贮存，不得随意丢弃。</p>
生态环境	<p>（1）尽量避让自然保护区、自然公园（含森林公园、地质公园、湿地公园、风景名胜区分等）、水产种质资源保护区、生态保护红线等环境敏感区；优先避让集中林区、少占耕地，输电线路经过林区时宜采用高跨方式。</p> <p>（2）对于穿越自然保护区、自然公园（含湿地公园、森林公园、地质公园）、生态保护红线等环境敏感区的线路，优化路</p>	<p>一、一般区域段</p> <p>（1）施工中尽量减少土石方量，做好表土的剥离保护利用；及时在坡脚处设置防护；完工后清除建筑垃圾，采用本土物种植被恢复，防治外来物种入侵。</p> <p>（2）松材线虫疫区材料避免使用松木包装；依法接受检疫，发现病害立即上报。</p> <p>（3）生态敏感区内施工区域应明示保护对象及施工环保要求；认真执行森林防火制度，加强施工人员火源管理，禁止野外用火。</p>	<p>一、一般区域段</p> <p>（1）制定科学的巡检方案，定期检查线路通道内的植被生长情况，对接近或可能达到安全距离的树木、高秆植物（如竹子）进行及时修剪。</p> <p>（2）在运检过程中，做好林草检疫工作，减少外来入侵物种的扩散。</p>

内容要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
	<p>径、减少保护区内的立塔基数。线路跨越上述环境敏感区的，塔基不得进入保护区范围，塔基施工区应远离保护区边界。</p> <p>（3）山丘区杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔、宜采用根开小的自立塔，减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟；线路跨越水体时，采用一档跨越、不在水体中立塔的方式。</p> <p>（4）杆塔和基础型式选型时宜采用掏挖式基础，避免使用大板基础，降低施工扰动强度；杆塔定位时，应优先选择在植被稀疏处。</p> <p>（5）优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局，优化施工便道设计，减少新建施工临时便道。</p> <p>（6）线路邻近石人山国家级风景名胜区、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）段，开工前应划定施工限界并对线路路径方案进行复核，确保线路不得进入风景名胜区、地质自然公园范围内；塔基施工区远离风景名胜区、地质自然公园，减少塔基施工活动对风景名胜区、地质自然公园产生的间接影响。</p>	<p>（4）严禁采挖保护野生植物、猎杀动物，发现动物卵妥善移置。</p> <p>（5）物料运输篷布遮盖，施工区洒水降尘；选用低噪声设备，避免夜间高噪声作业；施工废水沉淀后回用，生活污水收集处理不外排；施工垃圾、生活垃圾每日清运；多余土方在塔基占地内摊平；施工结束后清理场地、表土回覆、植被恢复。</p> <p>二、生态敏感区段</p> <p>除一般区域段的措施之外，生态敏感区段还需落实如下措施：</p> <p>（1）线路穿越自然保护区及重要生境的保护措施</p> <p>①严格划定施工边界，设置醒目的界线标识，确保作业活动控制在划定边界内。</p> <p>②避免晨昏时段高噪声作业；茂密林区、自然保护区内夜间不安排施工作业，施工优先采用人工开挖等低扰动工艺和低噪声机械设备，避免强扰动施工工艺。</p> <p>③控制施工扬尘，施工废水回用，生活污水外运；固废每日清运出保护区。</p> <p>④河南太行山猕猴国家级自然保护区段：每年 3~7 月为林麝、豹、猕猴、黑鹳繁殖育幼重叠期和施工生态敏感管控期，实行限制施工；其中 4~5 月分娩高峰期不安排高噪声作业，施工作业安排在昼间非晨昏时段进行。其余月份，强扰动施工工艺亦安排在昼间非晨昏时段进行，并压缩作业面、降低施工强度。夜间不安排施工作业，确需连续作业的，采取隔声、遮光措施。</p> <p>⑤河南黄河湿地国家级自然保护区段：塔基基础施工避开 12 月至次年 2 月越冬高峰期，确需实施的工序，采用低噪声设备，并远离水鸟集中浮水栖息区域；架线施工安排在晴好天气快速完成；夜间不安排施工作业，夜间照明不直射滩涂和水面，确需连续作业的避开晨昏水鸟集群时段，并采取隔声、遮光措施。</p>	<p>（3）运行期间建设单位加强巡线工作，配合林业主管部门救护受伤野生动物。</p> <p>二、生态敏感区段</p> <p>（1）线路穿越自然保护区及重要生境的保护措施</p> <p>①在线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区段及保护区两端各外扩 1km 范围内，铁塔塔身设置防爬装置，防止猕猴沿塔材攀爬至带电部位，避免触电伤亡。</p> <p>②在线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段及保护区两端各外扩 1km 范围内的地线，加装警示球，提高地线在低能见度条件下的可见性，降低鸟类碰撞风险。</p> <p>③定期检查铁塔防爬装置的完好性，确保正常使用。</p> <p>④定期检查地线上的警示球完好性，确保正常使用。</p> <p>⑤若发生保护动物误伤、植被破坏等事件，立即上报。配合林业主管部门救护受伤野生动物。</p> <p>（2）线路穿越地质公园的保护措施</p> <p>①定期检查植被覆盖度；注意观察塔基周边有无地质露头被掩埋或破坏，发现问题及时清理并上报管理机构。</p> <p>②巡护管理：配合地质公园管理</p>

内容要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
		<p>⑥施工中如发现受伤野生动物立即开展救护工作，并上报地方林草部门。</p> <p>（2）线路穿越地质公园的保护措施</p> <p>①塔基定位应避开典型地质剖面、地层露头、构造遗迹、古生物化石点等核心地质遗迹资源。基础开挖保持岩土原状结构。</p> <p>②施工便道利用已有道路，不得切割地质遗迹。</p> <p>③施工扬尘防止粉尘覆盖地质露头。</p> <p>④塔基及施工迹地的外观应与周边自然景观相协调，降低视觉冲击。</p> <p>（3）线路穿（跨）越森林公园的保护措施</p> <p>①跨越段采用无人机或张力放线等环保工艺，避免机械进入森林公园。</p> <p>②穿越段采用高跨设计，减少林木砍伐和土石方开挖，控制扬尘和噪声，施工废水回用，生活污水外运；固废每日清运出公园。</p> <p>③施工结束后补植当地原生乔木（油松、栓皮栎）。</p> <p>④避开鸟类繁殖期和兽类繁殖期，晨昏时段避免高噪声作业，夜间不安排施工作业；加强施工人员教育，制定森林火灾应急预案。</p> <p>（4）线路跨越湿地公园的保护措施</p> <p>①不在湿地公园内设置临时设施。跨越段导线架设采用无人机或张力放线等工艺，避免施工机械进入湿地范围。</p> <p>②控制扬尘和噪声，防止对水鸟和湿地植被造成干扰；严禁进入湿地捕鸟、捉鱼、采挖植物。</p> <p>③避开候鸟迁徙高峰期；确需施工时严格控制噪声和灯光；油料远离水体存放，制定水环境污染应急预案，配备吸油毡等应急物资。</p> <p>（5）线路跨越水产种质资源保护区的保护措施</p> <p>①不在保护区内设置临时设施；跨越段导线架设采用无</p>	<p>机构定期巡护，防止人为破坏地质遗迹。严禁在公园内取土、采石、挖砂。</p> <p>（3）线路穿（跨）越森林公园的保护措施</p> <p>定期检查临时占地植被恢复效果，对成活率低、覆盖度不足的区域补植乡土植物（如油松、栓皮栎）。</p> <p>（4）线路跨越湿地公园的保护措施</p> <p>①在线路跨越河南伊川伊河国家湿地公园和河南汝州汝河国家湿地公园段及保护区两端各外扩 1km 范围内的输电线路地线上加装警示球。</p> <p>②定期检查塔基周边湿生植被（芦苇、水烛等）恢复情况。</p> <p>③定期检查地线上的警示球完好性，确保正常使用。</p> <p>（5）线路跨越水产种质资源保护区的保护措施</p> <p>加强对线路运维人员的教育和管理，配合洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区部门的监管、检查。</p> <p>（6）线路穿越生态保护红线的保护措施</p> <p>①定期检查恢复区域植被成活率和覆盖度，对恢复效果不佳的及时补植乡土植物。</p>

内容 要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
		<p>人机或张力放线等环境友好型工艺。</p> <p>②跨越保护区段两侧塔基基础开挖等土建工程应避开特别保护期（每年 4 月 1 日至 7 月 30 日）。不能避让时，应采取低噪声施工设备。在鱼类繁殖期避免高噪声作业，夜间不安排施工作业；运输车辆经过保护区附近时限速、禁鸣。</p> <p>③油料远离水体存放，制定水环境污染应急预案，配备吸油毡。</p> <p>（6）线路穿越生态保护红线的保护措施</p> <p>①严格控制施工作业带宽度；对无法避让的林木，按“占一补一”原则进行异地补植。</p> <p>②严格控制施工范围；表土剥离、集中存放并苫盖，用于后期绿化恢复。</p> <p>③高填深挖路段分层分段开挖，边坡及时开挖边沟和截排水沟并进行防护处理。</p> <p>④各类固体废物应分类收集、及时清运；多余土方在塔基占地范围内就地摊平；施工结束后及时恢复场地。采用乡土植物（油松、栓皮栎、荆条、白茅等）进行植被恢复。</p> <p>（7）线路避让的敏感区的保护措施</p> <p>①严格划定施工边界，设置醒目的界线标识，确保作业活动控制在划定边界内。</p> <p>②施工结束后采用乡土植物恢复植被。</p> <p>（8）重要物种保护措施</p> <p>①重点保护鸟类：线路跨越湿地时，塔基不设置在水域及滩涂内，避免直接占用鸟类觅食和栖息生境。在生态敏感区内，晨昏时段避免高噪声作业，夜间不安排施工作业，选用低噪声设备。</p> <p>②重点保护兽类：塔基选址应优先选择山脊、坡地等开阔区域，避让兽类频繁活动的沟谷、水源地、兽径及巢穴。在太行山猕猴保护区等敏感区域，塔基应远离猕</p>	<p>②巡线人员不得破坏红线区内植被，发现水土流失、植被破坏等问题及时上报。</p> <p>③生态功能维护：巡线检修活动不得引入外来物种。</p> <p>（7）线路避让的敏感区的保护措施</p> <p>①对线路已避让的敏感区，日常巡线工作原则上不进入，以降低人为活动干扰。</p> <p>②若巡线发现敏感区内发生异常情况（如火灾、地质灾害等），立即上报相关部门。</p> <p>（8）重要物种保护措施</p> <p>①巡线人员应注意观察线路下方有无鸟类伤亡，发现异常及时记录并上报。</p> <p>②巡线检修应避免在晨昏时段进入兽类活动频繁区域。巡线人员应沿固定路线行走，不得惊扰兽类，不得丢弃垃圾。</p> <p>③定期检查防爬装置完好性，发现松动或破损及时修复。</p>

内容 要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
		<p>猴、林麝、豹等主要活动区及水源地。施工便道、牵张场、材料堆放场等临时设施不得设置在兽类水源地（溪流）附近。施工期间严格控制施工噪声，特别是在太行山区段茂密林地晨昏（兽类活动高峰时段）避免高噪声作业。茂密林区夜间不安排施工。</p> <p>③重点保护两栖爬行类：塔基选址应避让太行山区河流、溪沟等两栖爬行类集中栖息的水域及岸边潮湿生境。工程线路涉及水体时应采用一档跨越。施工便道、牵张场、材料堆场等临时设施不得占用水域及岸边湿地。施工期间避免向水体及岸边排放施工废水、废渣等。</p>	
水土保持	/	<p>（1）施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护，严格限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域表土剥离，表土和开挖土石方分开堆放、保护，施工期对临时堆土压占及其他轻微扰动区域采取彩条布铺垫措施，堆土外侧设植生袋拦挡并采用密目网进行苫盖。</p> <p>（2）灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围内设泥浆沉淀池，沉淀池内废水经沉淀池处理后回用，不外排，沉渣晾干后回填；山丘区内塔基区根据需要设置浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟。</p> <p>（3）施工结束后回覆表土及砾幕，按原地貌进行土地整治、土地平整、复耕，恢复林地的塔位需进行穴状整地。最后依原地貌及周边环境进行灌木栽植。</p>	/
环境风险	<p>（1）长治变电站本期新建高抗下方设有事故油坑，油坑通过管道接入已建 1#事故油池（#1 主变事故油池）。</p> <p>（2）南阳变电站本期拟拆除并异地重建 5#高压电抗器事故油池，且事故油池容积由原 113m³扩容到 130m³。本期新建高抗及已建荆门 II 高抗、驻马店 I 高抗下方设有</p>	<p>对于施工阶段用油设备绝缘油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在用油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的用油设备绝缘油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。</p>	<p>建设单位必须针对变电站建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以紧急应对可能发生的环境风险，并及时进行救援和减少环境影响。</p>

内容 要素	设计阶段	施工阶段	运行阶段
	生态环境保护措施	生态环境保护措施	生态环境保护措施
	事故油坑，油坑通过管道接入本期重建的5#事故油池。 （3）事故油池的有效容量应满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中需求。 （4）事故油池的设计及建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）等标准要求。		
环境管理 及监测	/	（1）项目建设单位宜设立环境管理机构，配备环境管理人员，制定环境保护管理制度，按照国家的环境保护法律、法规、标准等要求，开展施工期的环境管理工作。组织做好施工过程中的环境保护、环境监理、环保培训等工作。 （2）以生态敏感区内塔基为重点，施工区域应设置重点保护动植物警示牌、环保水保措施公示牌及宣传标语等。 （3）以本工程穿（跨）越自然保护区、重要生境、自然公园（含森林公园、地质公园、湿地公园）、水产种质资源保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区段线路为环境监理工作重点，同时关注工程临近自然保护区段线路的环境监理工作。 （4）在工程建设及运行前后，对土地利用、施工临时占地恢复、迹地恢复等情况进行调查。	（1）项目建设单位宜设立环境管理机构，配备环境管理人员，制定环境保护管理制度，按照国家的环境保护法律、法规、标准等要求，开展运行期的环境管理工作。组织做好项目建成后的竣工环境保护验收等工作，负责运行过程中的环保设施的稳定运行和污染物的达标排放。 （2）项目建设单位应按计划开展环境监测及调查工作，工频电场、工频磁场及噪声在项目投运后结合竣工环保验收监测一次，并按要求开展运行阶段监测工作。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

(1) 《中华人民共和国生态环境法典》(2026 年 3 月 12 日由第十四届全国人民代表大会第四次会议表决通过, 2026 年 8 月 15 日起施行);

(2) 《中华人民共和国电力法》(根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正);

(3) 《中华人民共和国城乡规划法》(根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》第二次修正);

(4) 《中华人民共和国野生动物保护法》(根据 2022 年 12 月 30 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议修订通过, 自 2023 年 5 月 1 日起施行);

(5) 《中华人民共和国湿地保护法》(2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过, 2022 年 6 月 1 日起施行);

(6) 《中华人民共和国森林法》(根据 2019 年 12 月 28 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订通过, 自 2020 年 7 月 1 日起施行);

(7) 《中华人民共和国渔业法》(根据 2025 年 12 月 27 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议修订通过, 自 2026 年 5 月 1 日起施行);

(8) 《中华人民共和国水土保持法》(根据 2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过, 自 2011 年 3 月 1 日起施行);

(9) 《中华人民共和国黄河保护法》(2022 年 10 月 30 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过, 2023 年 4 月 1 日起施行);

(10) 《中华人民共和国土地管理法》(根据 2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民

代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》第三次修正，2020 年 1 月 1 日起施行）；

（11）《中华人民共和国民法典》（2020 年 5 月 28 日第十三届全国人民代表大会第三次会议通过，2021 年 1 月 1 日起施行）；

（12）《建设项目环境保护管理条例》（根据 2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；

（13）《中华人民共和国自然保护区条例》（根据 2026 年 2 月 3 日中华人民共和国国务院令 830 号第三次修订，自 2026 年 3 月 15 日起施行）；

（14）《中华人民共和国野生植物保护条例》（根据 2017 年 10 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，自 2017 年 10 月 7 日起施行）；

（15）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，2016 年 2 月 6 日起施行）；

（16）《中华人民共和国森林法实施条例》（根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第三次修订，自 2018 年 3 月 19 日起施行）；

（17）《风景名胜区条例》（根据 2026 年 1 月 30 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订，自 2026 年 3 月 20 日起施行）；

（18）《古树名木保护条例》（2025 年 1 月 3 日国务院第五十次常务会议通过，2025 年 3 月 15 日起施行）；

（19）《生态环境监测条例》（2025 年 10 月 17 日国务院第 70 次常务会议通过，2026 年 1 月 1 日起施行）；

（20）《基本农田保护条例》（根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订，2011 年 1 月 8 日起施行）；

（21）《永久基本农田保护红线管理办法》（自然资源部、农业农村部令 17 号公布，2025 年 10 月 1 日起施行）。

2.1.2 部委规章、规范性文件

（1）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 7 号）；

- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部 部令第16号）；
- (3) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部 环发〔2012〕77号）；
- (4) 《国家危险废物名录（2025年版）》（生态环境部令 第36号）；
- (5) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部令 第23号）；
- (6) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环境保护部 环办〔2012〕131号）；
- (7) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环境保护部 环环评〔2016〕150号）；
- (8) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环境保护部 环办〔2012〕134号）；
- (9) 《关于印发〈输变电工程公众沟通工作指南（试行）〉的函》（原中华人民共和国环境保护部办公厅 环办函〔2015〕1745号）；
- (10) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第4号）；
- (11) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（生态环境部 环规财〔2018〕86号）；
- (12) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》（生态环境部 公告 2019年 第8号）；
- (13) 《“十四五”电力发展规划》（国家发展改革委、国家能源局 发改能源〔2021〕1869号）；
- (14) 《国务院办公厅关于加强密集输电通道安全管理工作的通知》（国办函〔2022〕50号）；
- (15) 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）；
- (16) 《关于以“多规合一”为基础推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（自然资规〔2019〕2号）；
- (17) 《自然资源部关于深化规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（自然资发〔2023〕69号）；

- (18) 《自然资源部国土空间用途管制司关于提供建设用地审查要点的函》（自然资用途管制〔2020〕15号）；
- (19) 《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129号）；
- (20) 《自然资源部等7部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》（自然资发〔2022〕130号）；
- (21) 《自然资源部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障的通知》（自然资发〔2026〕38号）；
- (22) 《中共中央办公厅 国务院办公厅印发关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）；
- (23) 《关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072号）（包括山西省和河南省）；
- (24) 《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- (25) 《关于印发〈生态环境分区管控管理暂行规定〉的通知》（环环评〔2024〕41号）；
- (26) 《中共中央办公厅 国务院办公厅印发关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（中办发〔2019〕42号）；
- (27) 《国家级自然公园管理办法（试行）》（国家林业和草原局 林保规〔2023〕4号）；
- (28) 《湿地保护管理规定》（国家林业局令第48号）；
- (29) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2016年5月30日 农业部令 2016年第3号修订）；
- (30) 《国家林业和草原局关于进一步做好林草要素保障工作的通知》（林办发〔2024〕64号）；
- (31) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021年第3号）；
- (32) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021

年第 15 号)；

(33) 《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》(国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号)；

(34) 《重点管理外来入侵物种名录》(农业农村部 自然资源部 生态环境部 住房和城乡建设部 海关总署 国家林草局 2022 年第 567 公告)；

(35) 《国家林业和草原局关于印发<全国鸟类迁徙通道保护行动方案(2021-2035 年)>的通知》(国家林业和草原局 林护发〔2022〕122 号)；

(36) 《国家发展改革委 财政部 国家林草局关于印发<候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划(2024-2030 年)>的通知》(国家发展改革委 财政部 国家林草局 发改农经〔2024〕798 号)；

(37) 《农业野生植物保护办法》(农业农村部令 2022 年第 1 号修订)；

(38) 《黄河流域生态环境保护规划》(生态环境部、国家发展和改革委员会、自然资源部、水利部于 2022 年 6 月 11 日发布)；

(39) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》(2021 年 10 月 8 日中共中央、国务院印发)；

(40) 《低噪声施工设备指导名录(2024 年版)》(工业和信息化部等四部门公告 2024 年第 40 号)；

(41) 《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》(环境保护部办公厅 环办环评函〔2016〕162 号)；

(42) 《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》(建办质〔2019〕23 号)。

2.1.3 地方性法规及相关文件

(1) 山西省

1) 《山西省生态环境保护条例》(2025 年 11 月 26 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过, 2026 年 1 月 1 日起施行)；

2) 《山西省水污染防治条例》(根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈山西省大气污染防治条例〉等十部地方

性法规、决定的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

3) 《山西省大气污染防治条例》（根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈山西省大气污染防治条例〉等十部地方性法规、决定的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

4) 《山西省固体废物污染环境防治条例》（根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈山西省大气污染防治条例〉等十部地方性法规、决定的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

5) 《山西省森林公园条例》（根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈山西省大气污染防治条例〉等十部地方性法规、决定的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

6) 《山西省水资源管理条例》（根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈山西省大气污染防治条例〉等十部地方性法规、决定的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

7) 《山西省永久性生态公益林保护条例》（根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈山西省大气污染防治条例〉等十部地方性法规、决定的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

8) 《山西省湿地保护条例》（根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈山西省大气污染防治条例〉等十部地方性法规、决定的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

9) 《山西省泉域水资源保护条例》（根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈山西省大气污染防治条例〉等十部地方性法规、决定的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

10) 《长治市大气污染防治条例》（根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议批准修改，2026 年 8 月 15 日起施行）；

11) 《晋城市大气污染防治条例》（根据 2026 年 7 月 30 日山西省第十四届人民代表大会常务委员会第二十九次会议批准修改，2026 年 8 月 15 日起施行）；

12) 《山西省生态环境厅 山西省发展和改革委员会关于印发〈山西省“十四五”生态环境保护规划〉的通知》（晋环发〔2022〕3 号）；

- 13) 《山西省国土空间规划（2021—2035 年）》（晋政发〔2024〕5 号）；
- 14) 《山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知》（晋政函〔2020〕168 号）；
- 15) 《山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生植物名录的通知》（晋政函〔2023〕126 号）；
- 16) 《山西省落实〈空气质量持续改善行动计划〉实施方案》（晋政发〔2024〕7 号）；
- 17) 《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发〔2020〕26 号）；
- 18) 《中共山西省委办公厅山西省人民政府办公厅 关于加强生态环境分区管控的实施意见》（晋办发〔2024〕13 号）；
- 19) 《长治市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》（长治市生态环境局，2024 年 12 月 23 日）；
- 20) 《晋城市生态环境分区管控动态更新成果公告》（晋城市生态环境局，2024 年 12 月 16 日）；
- 21) 《山西省林业和草原局关于公布候鸟重要迁徙通道范围的通知》（晋林护发〔2023〕73 号）；
- 22) 《山西省自然资源厅山西省生态环境厅山西省林业和草原局关于印发〈关于加强生态保护红线监管的实施意见（试行）〉的通知》（晋自然资发〔2023〕38 号）；
- 23) 《山西省重污染天气应急预案》（晋政办发〔2023〕61 号）。

（2）河南省

- 1) 《河南省水污染防治条例》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈河南省大气污染防治条例〉等十九部地方性法规的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；
- 2) 《河南省大气污染防治条例》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈河南省大气污染防治条例〉等十九部地方性法规的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；
- 3) 《河南省固体废物污染环境防治条例》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届

人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈河南省大气污染防治条例〉等十九部地方性法规的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

4) 《河南省湿地保护条例》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈河南省大气污染防治条例〉等十九部地方性法规的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

5) 《河南省实施〈中华人民共和国黄河保护法〉办法》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈河南省大气污染防治条例〉等十九部地方性法规的决定》修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

6) 《河南省森林和野生动物类型自然保护区管理细则》（根据 2017 年 4 月 14 日河南省人民政府令第 179 号第四次修改，2017 年 4 月 14 日起施行）；

7) 《河南省林业局关于印发河南省自然保护区建设项目准入监管工作指南的通知》（豫林保〔2025〕59 号）；

8) 《河南省人民政府关于印发河南省空气质量持续改善行动计划的通知》（豫政〔2024〕12 号）；

9) 《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发〈河南省 2026 年蓝天保卫战实施方案〉的通知》（豫环委办〔2026〕1 号）；

10) 《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号）；

11) 《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023 年版）的通知》（河南省生态环境厅，2024 年 2 月 1 日）；

12) 《洛阳市大气污染防治条例》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议批准修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

13) 《洛阳市伊洛河保护条例》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议批准修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

14) 《洛阳市湿地保护条例》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议批准修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

15) 《平顶山市建设工地扬尘污染防治条例》（2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议批准修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

16) 《南阳市大气污染防治条例》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议批准修正，2026 年 8 月 15 日起施行）；

17) 《南阳市河湖保护管理条例》（根据 2026 年 8 月 1 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十五次会议批准修正，2026 年 8 月 15 日起施行）。

2.1.4 环评技术导则、规范、标准及测量方法

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (8) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- (9) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (10) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (11) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6—2014）；
- (12) 《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ 624-2011）；
- (13) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (14) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）；
- (15) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (16) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (17) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (18) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）；
- (19) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (20) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

- (21) 《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；
- (22) 《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ 1462—2026）；
- (23) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (24) 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》（GB 55034-2022）；
- (25) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (26) 《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；
- (27) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (28) 《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（环境保护部公告 2010 年第 27 号，2010 年 3 月 4 日）；
- (29) 《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（环境保护部公告 2010 年第 27 号，2010 年 3 月 4 日）。

2.1.5 工程设计规程规范

- (1) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）；
- (2) 《1000kV 变电站设计规范》（GB50697-2011）；
- (3) 《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB50665-2011）；
- (4) 《1000kV 交流架空输电线路设计技术规定》（Q/GDW 10178-2017）
- (5) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (6) 《架空输电线路基础设计规程》（DL/T 5219-2023）；
- (7) 《架空输电线路电气设计规程》（DL/T 5582-2020）；
- (8) 《架空输电线路荷载规范》（DL/T 5551-2018）；
- (9) 《架空输电线路涉鸟故障防治技术导则》（GB/T 35695-2017）。

2.1.6 工程设计文件

- (1) 《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程可行性研究报告》（山西院、华北院、河南院、中南院、北京洛斯达有限公司，2026 年 3 月）；
- (2) 《关于报送长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程可行性研究报告评审意

见的报告》（电规电网〔2026〕550 号）。

2.1.7环评工作委托文件

《中标通知书》（国家电网有限公司，2025 年 11 月 7 日）。

2.1.8生态环境部门关于本工程环境影响评价执行标准的意见

《南阳市生态环境局方城分局关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程环境影响评价执行标准的复函》。

2.1.9依据性工程文件

（1）《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程（山西段）必须且不可避让生态保护红线和减缓生态环境影响措施报告》（山西省城市规和发展研究有限公司，2026 年 1 月）；

（2）《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对河南伊川伊河国家湿地公园生物多样性影响评价报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026 年 7 月）；

（3）《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对河南汝州汝河国家湿地公园生物多样性影响评价报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026 年 7 月）；

（4）《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区影响》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026 年 8 月）；

（5）《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对河南黄河湿地国家级自然保护区影响专题论证报告》（福建绿疆生态环境咨询有限公司，2026 年 7 月）；

（6）《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对河南太行山猕猴国家级自然保护区影响专题论证报告》（福建绿疆生态环境咨询有限公司，2026 年 7 月）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程为输变电项目，依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各阶段评价因子见表 2-1。

表 2-1 本工程环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	生态环境	物种组成、生态习性、种群数量；生境面积、质量、连通性；生物群落结构；生态系统功能与质量；生态敏感区主要保护对象；自然景观和自然遗迹	物种组成、生态习性、种群数量；生境面积、质量、连通性；生物群落结构；生态系统功能与质量；生态敏感区主要保护对象；自然景观和自然遗迹	/
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注：pH 无量纲。除以上主要评价因子外，施工期还进行施工扬尘、施工固废的环境影响分析，运行期进行生物活动影响等生态环境影响分析。

2.2.2 评价标准

环评单位已向变电站所在的山西省生态环境厅、长治市生态环境局及长治市生态环境局长子分局，河南省生态环境厅、南阳市生态环境局及南阳市生态环境局方城分局等生态环境部门征询本工程的执行标准。经沟通，各级生态环境主管部门认可根据工程及环境特点确定声环境标准，现已取得南阳市生态环境局方城分局的复函。

依据《南阳市生态环境局方城分局关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程环境影响评价执行标准的复函》以及长治 1000kV 变电站及线路沿线的环境现状确定环境影响评价标准。

2.2.2.1 电磁环境

本环评执行的电磁环境评价标准见表 2-2。

表 2-2 电磁环境评价标准

环境影响因子	评价标准	标准依据
工频电场	变电站周边和交流输电线路沿线工频电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；南阳市生态环境局方城分局标准复函、变电站及线路沿线的环境现状
	交流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。	
工频磁场	变电站周边和交流输电线路沿线工频磁感应强度公众暴露控制限值为 100μT。	

2.2.2.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）“应根据声源的类别和项目所处的声环境功能区类别确定声环境影响评价标准。没有划分声环境功能区的区域应采用地方生态环境主管部门确定的标准”。本工程沿线除洛阳市涧西区和洛龙区部分线路位于洛阳市声环境功能区划，其余线路基本位于沿线各市（县、区）声环境功能区划分范围之外。

依据《关于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建环境影响报告书的批复》（环境保护部 环审〔2010〕273 号），长治 1000kV 变电站前期征地红线外 200m 范围内划定为噪声控制区，后续扩建工程保留了原已划定的站外的噪声控制区。依据《关于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建环境影响报告书的批复》（环境保护部 环审〔2010〕273 号），南阳 1000kV 变电站前期征地红线外 100m 范围内划定为噪声控制区，后续在扩建工程中，保留了未新征地扩建侧的噪声控制区，目前南阳变电站东侧和北侧站外 100m 范围为噪声控制区。在噪声控制区内不再规划新建居民房屋、医院、学校等噪声敏感建筑物，变电站的噪声控制区边界处噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

为不影响周边规划建设，拟在本期扩建工程中取消长治、南阳 1000kV 变电站站外噪声控制区，做到厂界噪声达标。经与长治 1000kV 变电站、南阳 1000kV 变电站相关地方生态环境主管部门沟通，两站执行标准如下：

南阳市生态环境局方城分局《关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程环境影响评价执行标准的复函》中明确，变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，变电站声环境保护目标执行《声环境质量标准》

（GB3096-2008）2 类标准。

山西省生态环境厅、长治市生态环境局、长治市生态环境局长子分局均明确不再对标准请示回函，可根据工程及环境特点确定声环境标准。根据沟通情况，长治 1000kV 变电站作为一个独立于村庄、集镇之外的电力工业设施区，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）“独立于村庄、集镇之外的工业、仓储集中区执行 3 类声环境功能区要求”，变电站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；为保障站址周围现有声环境保护目标的声环境质量，变电站周围声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本工程环评执行的声环境影响评价标准见表 2-3。

表 2-3 声环境影响评价标准

声环境	评价标准	
质量标准	长治 1000kV 变电站	长治 1000kV 变电站周边声环境保护目标声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。
	南阳 1000kV 变电站	南阳 1000kV 变电站周边声环境保护目标声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。
	输电线路	线路沿线村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准； 线路沿线集镇、工业活动较多以及有交通干线经过的村庄（执行 4 类声环境功能区以外的地区）执行 2 类标准； 线路位于洛阳市声环境功能区划内的涧西区和洛龙区，独立于村庄、集镇之外的工业、仓储集中区执行 3 类标准； 线路邻近或跨越交通干线两侧一定范围内区域（与 1 类区相邻为 50m 范围内，与 2 类区相邻为 35m 范围内，与 3 类区相邻为 20m 范围内）执行 4a 或 4b 类标准。
排放标准	长治 1000kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）。 南阳 1000kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）。	
	施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。	

注：1000kV/500kV 混压同塔双回路穿越洛阳市涧西区和洛龙区，部分线路两侧规划为工业用地，根据《洛阳市城市声环境功能区划分调整技术报告（2021-2025）》的补充通知（洛市环〔2023〕41 号），该区段执行 3 类声环境质量标准。

2.2.2.3 水环境

本工程环评执行的水环境评价标准见表 2-4。

表 2-4 水环境评价标准

水环境		评价标准	
质量标准		线路于山西境内一档跨越的沁河、沁水县河、获泽河，于河南省境内一档跨越的黄河、涧河、洛河、伊河、北汝河、沙河等河流及其支流，其中黄河执行《地表水环境质量标准》II类水质标准，其余河流均执行III类水质标准。	
排放 标准	施工 期	长治 1000kV 变电站	施工营地内设有临时厕所，施工生活污水经收集后定期清运，不外排。 施工废水处理回用于施工区域浇洒，不外排。
		南阳 1000kV 变电站	施工营地内设有临时厕所，施工生活污水经收集后定期清运，不外排。 施工废水处理回用于施工区域浇洒，不外排。
		线路	输电线路跨越沁河、沁水县河、获泽河、黄河、涧河、洛河、伊河、北汝河、沙河等水域时施工期废水经处理后回用于施工区域浇洒，不外排。
	运行 期	长治 1000kV 变电站	变电站前期工程建设有埋地式污水处理设施，生活污水经处理后用于站内绿化，不外排。 本期长治 1000kV 变电站不新增人员、不新增生活污水。
		南阳 1000kV 变电站	变电站前期工程建设有埋地式污水处理设施，生活污水经处理后用于站内绿化，不外排。 本期南阳 1000kV 变电站不新增人员、不新增生活污水。
		线路	无废污水排放

2.2.2.4 固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

本工程变电站电压等级均为 1000kV，长治变电站和南阳变电站均为户外变电站，电磁环境影响评价等级为一级。

本工程交流输电线路电压等级为 1000kV，配套线路改造工程电压等级包含 500kV、220kV、110kV。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），包含多个电压等级时，按最高电压等级确定评价等级工作。新建 1000kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境影响评价等级为一级。

综上，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境

影响评价工作等级确定为一级评价，并针对各子项工程分别开展电磁环境影响评价。

2.3.2 声环境

本工程长治 1000kV 变电站周边声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，评价范围内有声环境保护目标，受噪声影响人口数量未显著增加，工程建成前后声环境保护目标处噪声级增量在 3dB(A)以下。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），长治 1000kV 变电站声环境影响评价工作等级确定为二级。

南阳 1000kV 变电站周边声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，评价范围内有声环境保护目标，受噪声影响人口数量未显著增加，工程建成前后声环境保护目标处噪声级增量在 3dB(A)以下。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），南阳 1000kV 变电站声环境影响评价工作等级确定为二级。

本工程输电线路途经区域以农村区域为主，兼有部分有交通干线经过的村庄，主要适用《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类、3 类和 4 类地区，受噪声影响人口数量未显著增加，输电线路建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），输电线路声环境影响评价工作等级确定为二级。

综上，本工程依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）评价等级确定原则，确定本工程声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 地表水环境

本工程施工期施工营地内设有临时厕所，施工生活污水经收集后定期清运，不外排。施工废水处理后回用于施工区域浇洒，不外排。

运行期废水主要是变电站内工作人员的生活污水，长治 1000kV 变电站及南阳 1000kV 变电站站内均已建成生活污水处理设施和处置体系，生活污水经处理后均回用于站前区绿化，不外排。本工程为已建变电站的扩建工程，不增加运行人员、不新增生活污水。线路工程运行期间无废污水产生。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，本次水环境影响评价等级为三级 B。

2.3.4生态环境

本工程为线性工程，长治 1000kV 变电站、南阳 1000kV 变电站和配套线路改造工程均不涉及生态敏感区，新建 1000kV 线路不涉及国家重点保护水生野生动物重要栖息地，涉及重要生境、自然保护区、自然公园（森林公园、地质公园、湿地公园）、水产种质资源保护区和生态保护红线。工程整体永久占地面积 46.47hm²、临时占地面积 211.25hm²，共计占地 257.72hm²，工程无涉水施工，在水域内无永久和临时占地。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程适用的生态影响评价等级判定原则包括：

- （1）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- （2）涉及自然公园时，评价等级为二级；
- （3）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- （4）当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆地和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- （5）建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级；
- （6）其他情况，评价等级为三级；
- （7）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。
- （8）建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。
- （9）线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

依据 HJ 19-2022 中上述判定原则，分段确定本工程生态影响评价等级见表 2-5。

表 2-5 生态影响评价工作等级

线路涉及区域		位置关系	评价等级	评价依据
自然保护区	河南太行山猕猴国家级自然保护区（同属河南太行山猕猴重要栖息地）	整合优化前：线路穿越实验区长度约 4.203km，立塔 8 基 整合优化后：线路穿越一般控制区长度约 4.161km，立塔 8 基	一级	HJ 19-2022 6.1.2 a)

线路涉及区域		位置关系		评价等级	评价依据
	河南黄河湿地国家级自然保护区（同属河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）	整合优化前：线路穿越实验区长度约 0.987km，立塔 2 基 整合优化后：线路穿越一般控制区长度约 0.984km，立塔 2 基		一级	HJ 19-2022 6.1.2 a)
自然公园	山西太行洪谷国家森林公园	整合优化前：线路一档跨越森林公园，跨越长度约 0.27km，不立塔 整合优化后：线路一档跨越一般控制区，长度约 0.27km，不立塔		三级	HJ 19-2022 6.1.2 b)；6.1.6 线路在生态敏感区范围内无永久、临时占地，评价等级由二级下调为三级
	中条山国家森林公园（整合优化后）	整合优化前：不涉及 整合优化后：线路穿越一般控制区 5.25km，立塔 15 基		二级	HJ 19-2022 6.1.2 b)
	河南王屋山国家地质公园	整合优化前：穿越三级地质遗迹保护区 1.916km，立塔 2 基 整合优化后：不涉及		一级	HJ 19-2022 6.1.2 a)、6.1.2 b)、6.1.2 h)；与重要生境、自然保护区重合，评价等级为一级
	河南伊川伊河国家湿地公园	整合优化前：线路一档跨越湿地公园，跨越长度约 0.338km，其中生态保育区 0.287km，恢复重建区 0.051km，不立塔 整合优化后：线路跨越一般控制区，长度 0.310km，不立塔		三级	HJ 19-2022 6.1.2 b)；6.1.6 线路在生态敏感区范围内无永久、临时占地，评价等级由二级下调为三级
	河南汝州汝河国家湿地公园	整合优化前：线路一档跨越湿地公园，跨越长度约 0.715km，其中生态保育区 0.599km、生态恢复区 0.116km，不立塔 整合优化后：线路跨越一般控制区，长度 0.623km，不立塔		三级	HJ 19-2022 6.1.2 b)；6.1.6 线路在生态敏感区范围内无永久、临时占地，评价等级由二级下调为三级
水产种质资源保护区	洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区	线路一档跨越核心区长度约 0.56km，不立塔		三级	HJ 19-2022 6.1.2 g)
生态保护红线	山西省生态保护红线	线路穿（跨）越长度约 18.19km，立塔 43 基	穿越中条山国家森林公园（整合优化后） 穿越其他生态保护红线	二级	HJ 19-2022 6.1.2 c)

线路涉及区域		位置关系		评价等级	评价依据
	河南省生态保护红线	线路穿（跨）越长度 6.483km， 立塔 10 基	穿越两个自然保护区	一级	HJ 19-2022 6.1.2 a）、6.1.2 c）、 6.1.2 h）； 与重要生 境、自然保护区重合， 评价等级为一级
			跨越河南省 两个湿地公园，不立塔	三级	HJ 19-2022 6.1.2 c）； 6.1.6 线路在生态敏感区范围 内无永久、临时占地， 评价等级由二级下调为 三级
			跨越其他生 态保护红 线，不立塔	三级	HJ 19-2022 6.1.2 c）； 6.1.6 线路在生态敏感区范围 内无永久、临时占地， 评价等级由二级下调为 三级
变电站及线路其余区段				三级	HJ 19-2022 6.1.2 g）

注：国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号）发布了陆生野生动物重要栖息地名录（第一批），本环评根据该公告将其发布的河南太行山猕猴重要栖息地、河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地列为重要生境。

2.4 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）等相关环评导则，本工程为输变电项目，各评价因子的评价范围如下。

2.4.1 电磁环境

变电站：工频电场、工频磁场评价范围为变电站围墙外 50m 范围内。

交流线路架空段（包含配套线路改造工程）：1000kV 及 500kV 线路工频电场、工频磁场评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域范围内；220kV 线路工频电场、工频磁场评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内；110kV 线路工频电场、工频磁场评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。

2.4.2 声环境

变电站：变电站围墙外 200m 范围内。

交流线路（包含配套线路改造工程）：1000kV 及 500kV 线路评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域范围内；220kV 线路评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内；110kV 线路评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。

2.4.3 地表水环境

长治 1000kV 变电站及南阳 1000kV 变电站本期扩建不新增生活污水，线路工程运行期间无废污水产生。

2.4.4 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本工程生态环境影响评价范围如下：

（1）变电站：长治 1000kV 变电站围墙外 500m 内，南阳 1000kV 变电站围墙外 500m 内。

（2）交流架空线路、配套线路改造：工程穿（跨）越生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路穿（跨）越段向两端外延 1km，线路边导线地面投影向两侧外延 1km；其余输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

经计算，本工程的生态环境评价范围（以下统称为“评价区”）总面积为 32540.36hm²。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 线路路径尽量避让环境敏感目标的迭代优化过程

本工程设计根据《1000kV 变电站设计规范》（GB 50697-2011）、《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB 50665-2011）等相关标准，按照山西电网、河南电网电力系统规划，开展规划选线工作。

考虑到全国自然保护地整合优化方案尚未正式启用，根据当地主管部门的要求，

本报告依据现行有效的、整合优化前的自然保护地开展选址选线 and 环境影响评价。由于当前自然保护地整合优化工作即将完成，本环评亦收集了整合优化后的相关矢量进行比对，相较整合优化前，工程新增 1 处中条山国家森林公园，减少 1 处河南王屋山国家地质公园，不涉及禁止建设区。

长治 1000kV 变电站、南阳 1000kV 变电站在选址时已完全避让了国家公园、自然保护区、世界自然遗产、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、水产种质资源保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区。

对于输电线路，因线路路径长，沿途障碍因素多，设计过程中经过多次搜资、征求沿线各地政府及其相关部门意见对线路路径进行优化，尽量避让各种工程制约因素和环境敏感区。输电线路路径尽量避让各种环境敏感区的过程如下：

(1) 搜资、路径初选。根据两端变电站之间的航空线，搜集航空线附近的各种制约因素，避开已知的城市、乡镇等人口密集区及其规划区，避开地质条件等安全因素不允许的区域，根据大档距跨越等关键节点初选出线路路径。

(2) 搜资、调整路径。根据初选路径，向沿途经过各级行政区的各个部门（包括自然资源、规划、林草、生态环境、人武等）、各乡镇以及军事部门、机场管理部门、矿权单位等进行搜资，进一步了解各类制约因素及环境敏感区的分布，按各部门、各专业意见对初选路径进行调整，避让各类禁止建设区并协调尽量避让各种环境敏感区。

(3) 征求意见、优化路径。对调整后的路径征求所经各级行政区各个行政主管部门以及军事、机场、环境敏感区等管理部门的意见，根据回复的意见进行线路路径的局部优化，进一步协调尽量避让各类环境敏感区。对于确实不能完全避让的环境敏感区则尽量采取无害化跨越措施；对于不能一档跨越的，则避开法律法规规定的禁止建设区，尽量减少在保护区范围内的立塔数量，采取塔基优化等减缓影响措施，并取得环境敏感区主管部门同意线路选线的意见。

本工程环评工作与可研设计工作同步开展，环评单位工作人员依据现场敏感区排查情况，向设计提出工程设计优化建议，并与设计协同对工程设计进行了迭代优化。设计在路径初选阶段，环评单位开展了沿线环境敏感区的收集和排查工作，并提资给设计单位，对沿途敏感区尽量予以避让。设计单位在进行路径选择时避让了精卫湖—白松林省级风景名胜区、长子精卫湖国家湿地公园、山西省崂山省级自然保护区、中条山国家级森林公园（整合优化前）、山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、山西阳

城析城山省级地质公园、历山国家级自然保护区、河南省孟津小浪底省级森林公园、洛阳宜阳香鹿山省级森林公园、河南宜阳洛河省级湿地公园（省级重要湿地）、河南大虎岭省级森林公园、河南汝阳北汝河省级湿地公园、河南汝州国家级森林公园、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）、昭平湖省级风景名胜区。

在此基础上，环评单位进一步核实线路走向，发现线路仍穿越石人山国家级风景名胜区，且具备绕避的可行性，立即反馈设计单位提出优化建议。2025 年 11 月下旬，设计单位采纳环评反馈，将线路从石人山国家级风景名胜区东侧绕行，线路不穿越石人山国家级风景名胜。

2026 年 3 月，可研内审收口后，设计单位继续按环评要求对工程线路进行了进一步迭代优化，调整后线路进一步远离石人山国家级风景名胜区，降低了对风景名胜区的影响。配套改造线路工程不涉及各类环境敏感区。

2.5.2 环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）等环评导则、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本工程的环境敏感目标包括自然保护区、自然公园（湿地公园、地质公园、森林公园）、水产种质资源保护区、重要生境和生态保护红线等生态敏感区、饮用水水源保护区以及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域。

2.5.2.1 生态敏感区

本工程选线时，尽量避让自然公园等，1km 范围内避让的生态敏感区详见表 2-6~表 2-7。其中近距离避让 2 处生态敏感区，分别为石人山国家级风景名胜区、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）。

受沿线现有建（构）筑设施、地方国土空间规划、矿区、已建线路、居民集中区、军事设施、生态敏感区等制约因素影响，整合优化前后，本工程线路不可避免穿（跨）越生态敏感区共 10 处。

整合优化前，线路不可避让穿（跨）越生态敏感区共 9 处，其中自然保护区 2 处（同时也是重要生境）、森林公园 1 处、地质公园 1 处、湿地公园 2 处、水产种质资源保护区 1 处以及 2 省生态保护红线。

整合优化后，线路不可避让穿（跨）越生态敏感区共 9 处，其中自然保护区 2 处（同时也是重要生境）、森林公园 2 处、湿地公园 2 处、水产种质资源保护区 1 处以及 2 省生态保护红线。较整合优化前，其中新增 1 处中条山国家森林公园（同属山西省生态保护红线），减少 1 处河南王屋山国家地质公园，王屋山地质公园与河南太行山猕猴国家级自然保护区重合部分调入河南太行山猕猴国家级自然保护区一般控制区，本工程穿越区域整合优化后拟撤销。

长治 1000kV 变电站、南阳 1000kV 变电站及配套改造工程整合优化前后均不涉及生态敏感区。

本工程穿（跨）越的生态敏感区见表 2-8。

2.5.2.2 水环境保护目标

本工程无涉水工程，在水域内无永久和临时占地，且不涉及国家重点保护水生野生动物重要栖息地。本工程选线时，尽量避让饮用水水源保护区，1km 范围内避让的饮用水水源保护区详见表 2-9。

受沿线现有建（构）筑设施、居民集中区、生态敏感区等制约因素影响，本工程线路不可避免穿（跨）越饮用水水源保护区共 6 处；本工程变电站及配套线路改造工程均不涉及饮用水水源保护区。本工程穿（跨）越的饮用水水源保护区见表 2-10。

2.5.2.3 电磁及声环境敏感目标

长治 1000kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标共 1 处、声环境保护目标共 2 处；南阳 1000kV 变电站评价范围内电磁和声环境敏感目标各 1 处。

新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路评价范围内电磁环境敏感目标共 220 处、声环境保护目标共 208 处；其中山西省境内电磁环境敏感目标共 9 处、声环境保护目标共 9 处，河南省境内电磁环境敏感目标共 211 处、声环境保护目标共 199 处。

配套线路改造工程中 500kV 牡嘉 II 线改造工程评价范围内电磁环境敏感目标 3 处、声环境保护目标共 2 处。110kV 江昭线改造工程评价范围内电磁和声环境敏感目标各 1 处。500kV 瀛嘉 II 线改造工程、220kV 嘉福 II 线改造工程评价范围内均无电磁和声环境敏感目标。

本工程的电磁及声环境敏感目标详见表 2-11~表 2-14。

2.6评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价工作等级在二级及以上时，应作为评价重点。本工程电磁环境影响评价工作等级为一级，声环境影响评价工作等级为二级，生态环境影响评价工作等级按一级、二级、三级分段评价，水环境影响评价为三级B。因此，本工程的评价工作重点为工程运行期的电磁环境影响评价、声环境影响评价以及生态环境影响评价。

表 2-6 本工程近距离避让的生态敏感区（300m 范围内）

序号	敏感区类型		生态敏感区名称	所在行政区	级别	保护范围	主要保护对象（功能）	与本工程线路位置关系	备注
1	自然公园	风景名胜区	石人山国家级风景名胜区	河南省平顶山市	国家级	石人山国家级风景名胜区位于河南省平顶山市鲁山县西部十公里，南与南召县接壤，西与嵩县相邻。它处于伏牛山东段东坡，是沙河发源地之一，总面积为 294.1km ² ，包含尧山、想马河、六羊山、秘洞、昭平湖共五个景区。	以自然景源为主，地景最为突出。其中以尧山景区的山景、石景等景观特色最为鲜明，分别以石人峰、鬼门关、银线瀑、和合峰、报晓峰为代表。	整合优化前：线路位于风景名胜区三级保护区东侧，线路边导线与风景名胜区的最近水平距离约 35m，塔基距离风景名胜区最近水平距离最近约 45m 整合优化后：线路位于风景名胜区东侧约 20.8km	生态评价范围内
2		地质公园	汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）	河南省平顶山市	省级	由大红寨、风穴寺、紫云山三大景区组成，总面积约 142 km ² 。	以峡谷陡崖剥蚀地貌和典型地质剖面为核心特色的综合性省级地质公园	整合优化前：线路位于地质公园西南侧约 23km 整合优化后：线路位于地质自然公园东侧约 160m	生态评价范围内

表 2-7 本工程避让的生态敏感区（300m~1000m 范围内）

序号	敏感区类型	生态敏感区名称	所在行政区	级别	与本工程线路位置关系
1	森林公园	河南汝阳大虎岭省级森林公园	河南省洛阳市	省级	线路西南约 0.44km
2	湿地公园	山西长子精卫湖国家湿地公园 （同属山西长子精卫湖湿地候鸟重要栖息地）	山西省长治市	国家级	线路南侧约 0.41km
3	风景名胜区	精卫湖—白松林省级风景名胜区	山西省长治市	省级	线路南侧约 0.45km
4	风景名胜区	昭平湖省级风景名胜区	河南省平顶山市	省级	线路西侧约 0.33km

表 2-8 本工程穿（跨）越的生态敏感区

序号	敏感区类型	名称	行政区	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象（功能）	本工程相对位置关系	行政主管部门	协议情况
1	自然保护区	河南太行山猕猴国家级自然保护区	河南省 济源市	国家级	国函（1998）68 号	自然保护区位于河南省北部济源市、焦作市的沁阳市、博爱县、中站区、修武县以及新乡市辉县市境内，地理坐标位于北纬 34°54′~35°40′，东经 112°02′~113°45′之间，东至新乡辉县市，西和山西省垣曲县接壤，南临燕川平原，北与山西省阳城、晋城、陵川相邻，保护区东西长 175km，南北跨度 55km，总面积 56600hm ² 。	集野生动物类型和森林生态类型为一体的自然保护区，保护以猕猴为主的国家和省级重点保护的野生动植物，保护森林生态多样性、生物物种多样性及保护区内各种动植物物种及其生境。	整合优化前：线路穿越实验区长度约 4.203km，立塔 8 基； 整合优化后：线路穿越一般控制区长度约 4.161km，立塔 8 基。	河南省 林业局	《河南省林业局关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程和自然保护区关系的复函》（豫林函字〔2026〕19 号）
	重要生境	河南太行山猕猴重要栖息地		/	国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号	地理坐标同河南太行山猕猴国家级自然保护区。	猕猴、豹、林麝、勺鸡、红腹锦鸡等。	穿越长度约 4.203km，立塔 8 基。		

序号	敏感区类型	名称	行政区	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象（功能）	本工程相对位置关系	行政主管部门	协议情况
2	自然保护区	河南黄河湿地国家级自然保护区	河南省 济源市、洛阳市	国家级	国办发〔2003〕54号	自然保护区位于河南省西北部黄河中下游段，地理坐标在北纬34°33'59"~35°05'01"，东经110°21'49"~112°48'15"之间。保护区东西依黄河形态呈带状分布，西起陕西与河南交界处，东至洛阳市与郑州市交界，东西长301km，跨度50km。包括三门峡水库、小浪底水库及西霞院反调节水库，以及以下至洛阳市孟津县与（郑州市）巩义市交界处河南省境内的黄河。	主要保护对象为湿地生态系统、生物多样性和国家重点保护的野生动植物及其它珍稀濒危的野生动植物。	整合优化前：线路穿越实验区长度约0.987km，立塔2基； 整合优化后：线路穿越一般控制区长度约0.984km，立塔2基。	河南省林业局	《河南省林业局关于长治~南阳第二回1000千伏交流线路工程和自然保护区关系的复函》（豫林函字〔2026〕19号）
	重要生境	河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地		/	国家林业和草原局公告2023年第23号	地理坐标同河南黄河湿地国家级自然保护区孟津片区。	黑鹳、黄胸鹀、小天鹅、白琵鹭等。	穿越长度约0.987km，立塔2基。		

序号	敏感区类型	名称	行政区	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象（功能）	本工程相对位置关系	行政主管部门	协议情况
3	森林公园	山西太行洪谷国家森林公园	山西省晋城市	国家级	林场许准（2017）11 号	森林公园由太行洪谷片区、山迪岩片区和龙岗片区三部分组成，太行洪谷、山迪岩两片区距离较近，与龙岗片区之间由 S334、迎白旅游公路及乡镇公路进行连接，距离 30km。总面积 2032.39hm ² 。	森林生态系统、风景资源、植物及野生动物。	整合优化前：线路一档跨越森林公园，跨越长度约 0.27km，不立塔；整合优化后：线路一档跨越一般控制区，长度约 0.27km，不立塔。	山西省林业和草原局	根据《山西省林业和草原局关于对重大电网项目简化优化审批流程的函》，线路一档跨越森林公园不立塔，无临时占地，无需办理审核审批手续，现已取得山西太行洪谷国家森林公园事务中心《关于征询山西长治~河南南阳第二回 1000 千伏交流线路工程线路路径意见的复函》（沁洪谷公园便字〔2026〕4 号）
4	森林公园	中条山国家森林公园（整合优化后）	山西省临汾市、晋城市、运城市	国家级	林造批字（1993）166 号	地理坐标范围为东经 110°15'~112°30'，北纬 34°35'~35°45'，总面积为 46301.3hm ² 。	以自然景观为核心，涵盖五老峰、历山、蟒河等重点景区，突出生物多样性与地质奇观。	整合优化前：不涉及；整合优化后：线路穿越一般控制区 5.25km，立塔 15 基。	山西省林业和草原局	/
5	地质公园	河南王屋山国家地质公园	河南省济源市	国家级	国土资发（2004）16 号	地质公园包括小沟背（银河峡）景区、王屋山景区、黄河三峡景区和苏河大型硅化木化石保护点，行政区划隶属于邵原镇、王屋镇与下冶镇。公园总面积 248.74km ² 。	以地质地貌、地质构造为主，以地质剖面和水体景观为辅。	整合优化前：穿越三级地质遗迹保护区 1.916km，立塔 2 基；整合优化后：不涉及。	河南省林业局	《河南省林业局关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程和自然保护地关系的复函》（豫林函字〔2026〕19 号）

序号	敏感区类型	名称	行政区	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象（功能）	本工程相对位置关系	行政主管部门	协议情况
6	湿地公园	河南伊川伊河国家湿地公园	河南省洛阳市	国家级	林湿发（2020）119 号	湿地公园位于河南省伊川县境内，由北部向西南沿伊河呈带状分布。北起草店桥，南至酒后乡梁圪塔村，长 41.3km；东西两侧以伊河河堤为界，平均宽 300m。地理坐标介于东经 112°13'55"~112°28'08"，北纬 34°15'21"~34°31'51"之间。湿地公园南北跨度 31.94km，东西跨度 21.48km，总面积 1384.36hm ² 。	栖息于此的珍稀濒危动植物及其赖以生存的湿地生态系统。	整合优化前：线路一档跨越湿地公园，跨越长度约 0.338km，其中生态保育区 0.287km，恢复重建区 0.051km，不立塔；整合优化后：线路跨越一般控制区，长度 0.310km，不立塔。	河南省林业局	《河南省林业局关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程和自然保护地关系的复函》（豫林函字〔2026〕19 号）
7	湿地公园	河南汝州汝河国家湿地公园	河南省平顶山市	国家级	林湿发（2022）126 号	主要包括北汝河干流（汝州市境内段）及相连的牛涧河、洗耳河等多条支流与水库。地理坐标为东经 112°35'11"~113°00'55"，北纬 34°01'29"~34°11'31"之间。总面积 4071.6hm ² 。该湿地公园范围内部分河南省重要湿地。	栖息于此的珍稀濒危动植物及其赖以生存的湿地生态系统。	整合优化前：线路一档跨越湿地公园，跨越长度约 0.715km，其中生态保育区 0.599km、生态恢复区 0.116km，不立塔；整合优化后：线路跨越一般控制区，长度 0.623km，不立塔。	河南省林业局	《河南省林业局关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程和自然保护地关系的复函》（豫林函字〔2026〕19 号）

序号	敏感区类型	名称	行政区	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象 (功能)	本工程相对位置关系	行政主管部门	协议情况
8	水产种质资源保护区	洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区	河南省洛阳市	国家级	农办长渔(2012)62号	保护区位于洛河洛阳段宜阳县西花湾村至洛阳高新区(涧西区)张庄村,东西长 60.5km,保护区面积 30.25km ² ,地理坐标为东经 111°47'02"~112°23'39",北纬 34°25'23"~34°36'47"之间。	洛河鲤鱼	线路一档跨越核心区长度约 0.56km,不立塔。	中华人民共和国农业农村部	《河南省农业农村厅关于长治—南阳第二回 1000 千伏特高压交流工程征求意见的复函》
9	生态保护红线	山西省生态保护红线	山西省晋城市沁水县、阳城县	/	自然资办函(2022)2072号	全省实际划定生态保护红线面积 3.41 万 km ² ,主要分布在晋西黄土高原丘陵沟壑区、吕梁山脉、太行山脉和晋西北风沙源治理区。	水源涵养	穿(跨)越长度约 18.19km,立塔 43 基,其中跨越长度 0.27km,穿越长度约 17.92km。	山西省自然资源厅	《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第 1404282026XS0002644 号)
10	生态保护红线	河南省生态保护红线	河南省济源市、洛阳市孟津区和伊川县、平顶山市汝州市	/	自然资办函(2022)2072号	全省生态保护红线面积 16835.70km ² ,占全省国土面积的 10.08%,主要分布于北部的太行山区,西部的小秦岭、崤山、熊耳山、伏牛山和外方山区,南部的桐柏山和大别山区,零星分布于南水北调中线干渠沿线、黄河干流沿线、淮河干流沿线、豫北平原和黄淮平原,总体分布格局为“三屏多点”。	水土保持、生物多样性维护、水源涵养	穿(跨)越长度 6.483km,立塔 10 基,其中穿越长度 5.190km,跨越长度约 1.293km。	河南省自然资源厅	《河南省自然资源厅关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程(河南段)用地预审与选址意见书办理意见的函》

表 2-9 本工程避让的饮用水水源保护区（1km 范围内）

序号	行政区	名称	保护级别	与项目位置关系
1	河南省洛阳市	伊川县葛寨乡地下水井群饮用水水源保护区	乡镇级	线路东北侧约 0.12km
2	河南省洛阳市	汝阳县小店镇红雨水库饮用水水源保护区	乡镇级	线路南侧约 0.8km

表 2-10 本工程穿（跨）越的饮用水水源保护区

序号	名称	行政区	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象（功能）	本工程相对位置关系	行政主管部门	协议情况
1	长子县申村水库饮用水水源保护区	山西省长治市	乡镇级	晋政函〔2026〕21 号	<p>一级保护区：水域以经纬度（ 112°47′55.03" ， 36°05′08.80" ）和（112°47′49.86"，36°05′00.10"）两点连线以东的水面范围，面积 0.138km²；陆域水域一级保护区边界为基准，向水库南岸外扩 200m 范围，但未超过分水岭，面积 0.1497km²。</p> <p>二级保护区：水域为以经纬度（ 112°47′55.03" ， 36°05′08.80" ）和（112°47′49.86"，36°05′00.10"）两点连线以西的水面范围，面积 2.1371km²；陆域以水域二级保护区边界为基准，向水库北岸、南岸及上游外扩 3000m 范围，但未超过分水岭，面积 38.1186km²。</p> <p>准保护区：一级保护区和二级保护区以外水库汇水范围的全部，北至石哲镇与碾张乡、常张乡的交界，南至长子县与沁水县的交界，西至发鸠山分水岭，面积 195.1225km²。</p>	水库型地表水的乡镇集中式饮用水水源地	穿越长度约 16.54km，拟立塔 30 基，其中穿越二级保护区陆域长度约 4.12km，立塔 6 基；穿越准保护区长度约 12.42km，立塔 24 基	长治市生态环境局长子分局	《长治市生态环境局长子分局关于国网山西省电力有限公司建设分公司山西长治-南阳第二回 1000 千伏交流线路工程变电站扩建及线路路径征询意见的回函》

序号	名称	行政区	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象（功能）	本工程相对位置关系	行政主管部门	协议情况
2	沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区	山西省晋城市	县级	晋政函（2009）149 号	一级保护区：万沁元截潜流引水口周围半径 300m；大平截潜流引水口周围半径 300m；城区机井水源井口周围半径 35m。二级保护区：县城及县城上游梅河、杏河长 7-8km，宽 200-500m 的范围，面积约 10km ² 。准保护区：梅河和杏河流域补给区和径流区。	地下水型的城镇集中式饮用水水源地	穿越二级保护区约 0.78km，立塔 1 基	晋城市生态环境局沁水分局	《晋城市生态环境局沁水分局关于长治-南阳第二回 1000 千伏交流线路工程（山西段）输电线路与集中式饮用水水源地保护区重叠情况的函》
3	济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区	河南省济源市	乡镇级	豫政办〔2016〕23 号	一级保护区：水库正常水位线（577m）以下区域及取水口南、北两侧正常水位线以上 200m 但不超过流域分水岭的区域。二级保护区：一级保护区外，入库主河流上溯 2000m 河道内及两侧分水岭内的区域。准保护区：二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。	水库型地表水的乡镇集中式饮用水水源地	穿越准保护区陆域约 6.4km，立塔 11 基	济源市生态环境局	《河南省生态环境厅关于长治~南阳第二回 1000 千伏特高压交流工程的反馈意见》

序号	名称	行政区	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象（功能）	本工程相对位置关系	行政主管部门	协议情况
4	平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区	河南省平顶山市	市级	豫政办〔2007〕125号	一级保护区：水库大坝上游，水库高程103m以内的区域及平顶山学院取水口外围500m至湖滨路、平顶山市自来水有限公司取水口外围500m至平湖路以内的区域；沙河、应河、澎河、冷水河入库口至上游2000m的河道管理范围区域。 二级保护区：一级保护区外，水库高程103m至水库高程104m——湖滨路以内的区域；沙河入库口至上游昭平台水库坝下的河道管理范围区域；澎河入库口至上游14000m（南水北调中线工程澎河退水闸）的河道管理范围区域；应河、冷水河入库口至上游4000m的河道管理范围区域；大浪河、将相河、七里河、灋河、肥河入沙河口至上游1000m的河道管理范围区域。 准保护区：一、二级保护区外，应河、澎河、冷水河河道管理范围外500m以内的区域。	水库型地表水的城市集中式饮用水水源地	一档跨越二级保护区水域约0.62km，不在饮用水水源保护区范围内立塔	平顶山市生态环境局	《河南省生态环境厅关于长治~南阳第二回1000千伏特高压交流工程的反馈意见》
5	南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区	河南省南阳市	乡镇级	豫政办〔2016〕23号	一级保护区范围：正常水位线以下取水口外围300m的区域，取水口东、西两侧水库正常水位线以上200m的区域。 二级保护区范围：一级保护区外，水库正常水位线以下的区域，入库主河流上溯2000m河道内及两侧分水岭内的汇水区域。 准保护区范围：二级保护区外，水库上游南召县域内全部汇水区域。	水库型地表水的城市集中式饮用水水源地	穿越准保护区陆域约6.0km，立塔12基	南阳市生态环境局南召分局	《河南省生态环境厅关于长治~南阳第二回1000千伏特高压交流工程的反馈意见》

序号	名称	行政区	级别	审批情况	保护范围	主要保护对象（功能）	本工程相对位置关系	行政主管部门	协议情况
6	南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区	河南省南阳市	市级	豫政文〔2021〕206号	一级保护区：水库大坝至上游 2000m、左岸输水洞上游 2000m，正常水位线以内的区域及以外东至水库迁赔线。北方红宇水厂取水口外围 1000m 正常水位线以内的区域及以外 200m 不超过第一重山脊线的区域。 二级保护区：一级保护区外，水库正常水位线以内的区域。 准保护区：二级保护区外，水库南阳市界内汇水区域。	水库型地表水的城市集中式饮用水水源地	穿越准保护区陆域约 7.5km，立塔 14 基	南阳市生态环境局	《河南省生态环境厅关于长治~南阳第二回 1000 千伏特高压交流工程的反馈意见》

表 2-11 变电站评价范围内电磁和声环境敏感目标

序号	所属行政区	名称	功能	数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路的相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					(评价范围内/最近建筑物)	(评价范围内/最近建筑物)				
(一) 长治 1000kV 变电站扩建工程										
1	长治市长子县石哲镇	西汉村	看护	1 户	1 层坡顶	4.5m	NW65m	N	2 类	/
2		庄乐村杨井组-1	居住	1 户	1 层坡顶	4.5m	N35m	E、B、N	2 类	/
		庄乐村杨井组-2	看护	1 户	1 层平顶	3m	SW10m	E、B、N	2 类	/
		庄乐村杨井组-3	看护	1 户	1 层平顶	3m	S145m	N	2 类	/
(二) 南阳 1000kV 变电站扩建工程										
1	南阳市方城县赵河镇	南石寨村六组	商业、居住	1 户	1 层坡顶	3.5m	NE5m	E、B、N	2 类	/

表 2-12 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程沿线电磁和声环境敏感目标（山西省境内）

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路的相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					（评价范围内/最近建筑物）	（评价范围内/最近建筑物）				
1	长治市长子县石哲镇	王家峪村下庄组	看护	分布于线路北侧，评价范围内 1 户 分布于线路南侧，评价范围内 1 户	1 层平、坡顶/1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	S30m	E、B、N	1 类	/
2		石哲西村五组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 5 户 分布于线路南侧，评价范围内 3 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	N10m	E、B、N	1 类	/
3		岳阳村沿庄组	居住	分布线路于北侧，评价范围内 2 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5m/7.5m	N20m	E、B、N	1 类	/
4		岳阳村洪珍组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 2 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5m/7.5m	SE25m	E、B、N	1 类	/
5	晋城市沁水县龙港镇	梅苑社区一组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 2 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	SW20m	E、B、N	1 类	/
6		上苏庄村一组-1	居住	分布于线路南侧，评价范围内 7 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	S35m	E、B、N	1 类	/
		上苏庄村一组-2	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户 分布于线路东南侧，评价范围内 3 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	NW10m	E、B、N	4a 类	距离 S331 省道 6m
7		莲花村二组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SW45m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路的相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					(评价范围内/最近建筑物)	(评价范围内/最近建筑物)				
8	晋城市阳城县董封乡	莲花村四组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	NE25m	E、B、N	1 类	/
9	晋城市阳城县凤城镇	后则腰村八组-1	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 3 户	1~2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	NW45m	E、B、N	1 类	/
		后则腰村八组-2	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 2 户	1~2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	NW10m	E、B、N	1 类	/
		后则腰村八组-3	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	SE40m	E、B、N	1 类	/

注：1、本工程环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而略有变化；表中所列距离均为当前设计阶段在工程拆迁后输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近水平距离，可能随工程设计阶段的不断深化而略有变化。

2、根据《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB 50665-2011），1000kV 架空输电线路不应跨越居住建筑以及屋顶为燃烧材料危及线路安全的建筑物。无风情况下边导线与建筑物之间的水平距离应不小于 7m。根据《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）的通知〉》（环办辐射〔2016〕84 号），明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价。因此，表中所列环境敏感目标为排除工程拆迁房屋后，调查范围内的公众居住、工作或学习的建筑物。工程拆迁实际情况随工程设计阶段的不断深化而确定，最终以施工阶段为准。

3、根据《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB 50665-2011）及可研设计资料，本工程 1000kV 线路经过各敏感目标处的最小线高不低于 27m；后文“6.6 节 对环境敏感目标的影响结论”中详述各敏感目标处电磁环境达标的最低线高要求。

5、环境影响因子：E 为工频电场；B 为工频磁场；N 为噪声。

表 2-13 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程沿线电磁和声环境敏感目标（河南省境内）

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
1	济源市王屋镇	西坪村岔坪洼组	看护	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	W10m	E、B、N	1 类	/
2		石匣村老庄组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 2 户 分布于线路西南侧，评价范围内 2 户	1-2 层坡顶/1 层坡顶	4.5~7.5m/4.5m	NE10m	E、B、N	1 类	/
3		桶沟村下庄组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	E25m	E、B、N	1 类	/
4	济源市大峪镇	薛寨村任庄组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 2 户 分布于线路西侧，评价范围内 2 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	E10m	E、B、N	1 类	/
5		栗园村李西组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 1 户 分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层平顶/1 层平顶	3m/3m	E20m	E、B、N	1 类	/
6		槐烟村大杨庄村	居住	分布于线路东侧，评价范围内 2 户 分布于线路西侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	E20m	E、B、N	1 类	/
7		槐烟村薛庄组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 2 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5m/7.5m	W10m	E、B、N	1 类	/
8		陡岩沟村北王庄组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5m/4.5m	SW30m	E、B、N	1 类	/
9		林仙村后洼组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	NE30m	E、B、N	1 类	/
10		桥沟村十二组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 5 户 分布于线路西南侧，评价范围内 8 户	1-3 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~10.5m/7.5m	SW15m	E、B、N	1 类	/
11	济源市大峪镇	桥沟村十一组-1	居住	分布于线路西侧，评价范围内 6 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	W20m	E、B、N	1 类	/
		桥沟村十一组-2	居住	分布于线路西侧，评价范围内 7 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	W30m	E、B、N	1 类	/
12	济源市大峪镇	桥沟村四组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 7 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	SW15m	E、B、N	1 类	/
13	济源市坡头镇	泰山村十组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 2 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	SW15m	E、B、N	1 类	/
14		泰山村	居住	分布于线路东侧，评价范围内 3 户 分布于线路西侧，评价范围内 2 户	2~3 层坡顶/3 层坡顶	7.5~10.5m/10.5m	E15m	E、B、N	4a 类	距 S310 省道 20m

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
15	洛阳市孟津区白鹤镇	河清村一组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 2 户 分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	SE30m	E、B、N	1 类	/
16		河清村二组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 6 户	2 层平顶、坡顶/2 层平、坡顶	6~7.5m/4.5m	SE25m	E、B、N	1 类	/
			学校	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	2 层平顶	6m	SE10m	E、B、N	1 类	/
17		牛王村六组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 7 户 分布于线路东侧，评价范围内 5 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	W10m	E、B、N	1 类	/
18		苇园村三组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 9 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	SE10m	E、B、N	1 类	/
19		苇园村九组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 3 户	2 层平顶、坡顶/2 层平、坡顶	6~7.5m/7.5m	NW25m	E、B、N	1 类	/
20		苇园村八组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 9 户	1-2 层坡顶/1 层坡顶	4.5~7.5m/4.5m	NW10m	E、B、N	1 类	/
21	洛阳市孟津区城关镇	杨庄社区一组木材加工厂	工厂	分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	E15m	E、B	/	距 220kV 黄梓 II 线 43m
22	洛阳市孟津区小浪底镇	王湾村二组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	W45m	E、B、N	4a 类	距 S343 省道 13m
23		王湾村六组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 4 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~7.5m/3m	W10m	E、B、N	1 类	/
24	洛阳市孟津区小浪底镇	王湾村一组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 2 户	1 层平顶/1 层平顶	3m/3m	W45m	E、B、N	1 类	/
25		班沟村四组	看护居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户 分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层平、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	SE10m	E、B、N	1 类	/
26	洛阳市孟津区常袋镇	国营农场	养殖场	分布于线路北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	N15m	E、B	/	/
27		东地村四组	居住村委会	分布于线路南侧，评价范围内 16 户	1-3 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~10.5m/4.5m	S10m	E、B、N	1 类	/
28		赵沟村三组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 8 户 分布于线路西侧，评价范围内 4 户	1-2 层坡顶/1 层平顶	4.5~7.5m/3m	E10m	E、B、N	1 类	/
29		赵沟村四组-1	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	W30m	E、B、N	1 类	/
		赵沟村四组-2	工厂	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	W15m	E、B	/	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
30	洛阳市孟津区常袋镇	赵沟村一组	看护	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SE20m	E、B、N	1 类	/
31		赵沟村二组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 4 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	SE20m	E、B、N	1 类	/
32	洛阳市孟津区麻屯镇	杨树湾村二组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 2 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	NW20m	E、B、N	1 类	/
33		杨树湾村五组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层平、坡顶	4.5m	NW30m	E、B、N	1 类	/
34	洛阳市新安县五头镇	官岭村四组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 5 户 分布于线路东南侧，评价范围内 3 户 分布于线路西北侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~7.5m/3m	NW10m	E、B、N	1 类	/
35		胡张沟村侯林组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 6 户 分布于线路东南侧，评价范围内 3 户 分布于线路北侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	SE10m	E、B、N	1 类	/
36	洛阳市新安县五头镇	胡张沟村西门组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	NW25m	E、B、N	1 类	交跨段，距 500kV 牡嘉 II 线 24m
37		胡张沟村东门组-1	看护	分布于线路南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	S35m	E、B、N	1 类	/
		胡张沟村东门组-2	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 4 户	1-2 层坡顶/1-2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	SE10m	E、B、N	1 类	/
38		胡张沟村下院组	居住看护	分布于线路北侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	N10m	E、B、N	1 类	/
39		胡张沟村沟西组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 7 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	NW10m	E、B、N	1 类	/
40	洛阳市孟津区麻屯镇	聂屯村四组	居住看护	分布于线路西北侧，评价范围内 3 户 分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	NW10m	E、B、N	1 类	/
41		聂屯村七组	居住看护	分布于线路西北侧，评价范围内 4 户 分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	NW10m	E、B、N	1 类	/
42	洛阳市新安县五头镇	北沟村前毛凹组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NW40m	E、B、N	1 类	/
43		北沟村下坡组-1	工厂	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NW10m	E、B	/	/
		北沟村下坡组-2	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 2 户 分布于线路东南侧，评价范围内 3 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	SE20m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
44	洛阳市 新安县 五头镇	北沟村王沟组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 2 户	1-2 层坡顶/1 层坡顶	4.5~7.5m/4.5m	NW30m	E、B、N	1 类	/
45		北沟村草舍组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NW40m	E、B、N	1 类	/
46		王府庄村后门组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	2 层平顶	6m	SE10m	E、B、N	1 类	/
47		王府庄村杨沟组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	SE20m	E、B、N	1 类	/
48		河北村尤中组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 7 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/4.5m	W10m	E、B、N	1 类	/
49		河北村尤东组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 3 户	1-2 层坡顶/1 层坡顶	4.5~7.5m/4.5m	SE35m	E、B、N	1 类	/
50		河北村尤南组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 16 户 分布于线路东南侧，评价范围内 12 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	W10m	E、B、N	1 类	/
51		河北村尤房沟组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 2 户 分布于线路南侧，评价范围内 5 户	1-3 层坡顶/3 层坡顶	4.5~10.5m/10.5m	N20m	E、B、N	1 类	/
52		河北村唐家沟组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 2 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	N20m	E、B、N	1 类	/
53		河北村沟西组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	N20m	E、B、N	1 类	/
54		河北村中和沟组	看护	分布于线路南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	S30m	E、B、N	1 类	/
55		五头社区南沟组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 2 户 分布于线路南侧，评价范围内 1 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	N15m	E、B、N	1 类	/
56	洛阳市 新安县 汉关街道	游坟嘴社区夏家洼组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 3 户 分布于线路西侧，评价范围内 5 户	1-3 层平顶、坡顶/3 层坡顶	3~10.5m/10.5m	W15m	E、B、N	1 类	/
57		游坟嘴社区庙凹组	居住	分布于线路南侧，评价范围内 7 户	1 层平、坡顶/1 层平、坡顶	3~4.5/4.5m	S15m	E、B、N	1 类	/
58		赵沟村赵东组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NW45m	E、B、N	1 类	/
59		刘村社区西上组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 4 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	SE30m	E、B、N	1 类	/
60		火虫驿社区郭益组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1 层平、坡顶/1 层平、坡顶	3~4.5m	E15m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
61	洛阳市新安县汉关街道	刘村社区一组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 5 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	E25m	E、B、N	1 类	/
62	洛阳市新安县磁涧镇	八陡山村施工项目部	施工项目部	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	W20m	E、B	/	/
63		八陡山村山西组	居住	分布于线路西侧，评价范围内约 4 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	W10m	E、B、N	4a 类	距 G310 国道 9m
64		游沟村侯家洼组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 4 户 分布于线路西侧，评价范围内 2 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	E10m	E、B、N	1 类	/
65		兰洼村小兰洼组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 2 户 分布于线路西侧，评价范围内 8 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	E10m	E、B、N	1 类	/
66		东皇村大坡组-1	居住	分布于线路西侧，评价范围内 3 户 分布于线路东侧，评价范围内 1 户 分布于线路西南侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	W10m	E、B、N	1 类	/
		东皇村大坡组-2	收购站	分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	E30m	E、B	/	/
67		东皇村四组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	SW40m	E、B、N	1 类	/
68		黄洼村三组	看护	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NE30m	E、B、N	1 类	/
69		陈古洞村北坡组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 4 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	SW15m	E、B、N	1 类	/
70		黄洼村江庄组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SE20m	E、B、N	1 类	/
71		黄洼村江南组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	W10m	E、B、N	1 类	/
72		闫湾村洞子沟组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 3 户 分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1-2 层坡顶/1-2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	W20m	E、B、N	1 类	/
73		李子沟村周家坑组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 6 户 分布于线路北侧，评价范围内 2 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	N10m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
74	洛阳市新安县磁涧镇	姚家岭村姚家岭组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 6 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5m/7.5m	N20m	E、B、N	1 类	/
75		姚家岭村下王组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	W10m	E、B、N	1 类	/
76		石人洼村一组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	E45m	E、B、N	1 类	/
77		石人洼村七组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 5 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	E15m	E、B、N	1 类	/
78	洛阳市涧西区辛店街道	昌沟社区五组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	E10m	E、B、N	1 类	交跨段，距 500kV 嘉禾改接牡丹线（在建）24m
79		昌沟社区四组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 5 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5/4.5m	SW10m	E、B、N	1 类	/
80		昌沟社区一组工厂	工厂	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SW20m	E、B	/	/
81		柳行社区九组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SW40m	E、B、N	1 类	/
82		柳行社区五组-1	工厂	分布于线路北侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	N10m	E、B	/	/
		柳行社区五组-2	居住	分布于线路南侧，评价范围内 4 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	S10m	E、B、N	1 类	距现有 500kV 牡嘉Ⅱ线 50m
		柳行社区五组-3	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 7 户（1000kV 线路西南侧）	2-3 层平顶、坡顶/2 层平顶	6~10.5m/6m	SW20m	E、B、N	1 类	混压改造段，距离现有 500kV 牡嘉Ⅱ线 48m
		柳行社区五组-4	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户（500kV 线路东北侧）	1 层坡顶	4.5m	NE45m	E、B、N	1 类	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉Ⅱ线 46m，距 110kV 九杉线 9m

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
83	洛阳市涧西区辛店街道	柳行社区一组-1	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 3 户（1000kV 线路西南侧）	1-2 层平顶、坡顶/2 层平顶	3~7.5m/7.5m	SW20m	E、B、N	1 类	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 40m
		柳行社区一组-2	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 3 户（500kV 线路东北侧）	1-2 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~6m/3m	NE15m	E、B、N	1 类	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 29m，110kV 距兴杉线 14m，110kV 九杉线 21m
84		柳行社区一组工厂	工厂	分布于线路东北侧，评价范围内 2 户（500kV 线路东北侧）	1~2 层坡顶	4.5~7.5m	NE10m	E、B	/	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 22m、110kV 兴杉线、110kV 九杉线线下
85		于家营社区养老服务站	工作居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户（1000kV 线路西南侧）	1 层坡顶	3m	SW25m	E、B、N	1 类	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 55m
86		于家营社区二组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 12 户（1000kV 线路西南侧）	2-3 层坡顶/3 层坡顶	7.5~13.5m/13.5m	SW15m	E、B、N	1 类	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 11m
87		白营社区铸铁厂	工厂	分布于线路西侧，评价范围内 1 户（1000kV 线路西南侧）	2 层坡顶	7.5m	W35m	E、B	/	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 62m
88		太后庄社区施工项目部	施工项目部	分布于线路西侧，评价范围内 1 户（1000kV 线路西南侧）	2 层坡顶	7.5m	W25m	E、B	/	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 60m
89	洛阳市宜阳县锦屏镇	西庄村六组-1	看护	分布于线路西侧，评价范围内 1 户（1000kV 线路西南侧）	2 层平顶	6m	W15m	E、B、N	1 类	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 36m

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
	洛阳市宜阳县锦屏镇	西庄村六组-2	管理处	分布于线路西侧，评价范围内 1 户（1000kV 线路西南侧）	2 层坡顶	7.5m	W10m	E、B、N	4a 类	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 30m，距离洛宜快速路 25m
90	洛阳市宜阳县锦屏镇	西庄村四组	看护	分布于线路西侧，评价范围内 1 户（1000kV 线路西南侧）	1 层平顶	3m	W20m	E、B、N	1 类	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 44m
91		西庄村三组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 13 户（1000kV 线路西南侧）	2-5 层平顶、坡顶/4 层平顶	6~16.5m/12m	W15m	E、B、N	1 类	混压段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 43m
92	洛阳市洛龙区丰李街道	贞庄社区十三组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 17 户（500kV 线路东侧）	1-5 层平顶、坡顶/4 层平顶	3~15.5m/12m	E15m	E、B、N	1 类	混压改造段，距现有 500kV 牡嘉 II 线 29m
93	洛阳市宜阳县锦屏镇	南营村五组工厂	工厂	分布于线路西侧，评价范围内 1 户 分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1 层平顶/1 层平顶	3m	W20m	E、B	/	距现有 500kV 牡嘉 II 线 80m
94	洛阳市伊川县鸦岭镇	楼子头村兼洼组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶/2 层平顶	3~6m/6m	W15m	E、B、N	1 类	/
95		殷桥村五组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 3 户	2 层坡顶/2 层坡顶	4.5m/4.5m	NW10m	E、B、N	1 类	/
96	洛阳市伊川县鸦岭镇	殷桥村上二郎沟组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 3 户	1 层平顶/1 层平顶	3m/3m	NW15m	E、B、N	1 类	/
97		殷桥村养殖公司	工厂	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	2 层平顶	6m	SE10m	E、B	/	/
98		石桥村二组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 4 户	1 层平顶/1 层平顶	3m	NW25m	E、B、N	1 类	/
99		温庄村四组	看护	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户 分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5m	NW20m	E、B、N	1 类	/
100	洛阳市伊川县鸦岭镇	樊店村东寨组-1	看护	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SE20m	E、B、N	1 类	/
		樊店村东寨组-2	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SE45m	E、B、N	4a 类	距离 G343 国道 35m

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
101	洛阳市伊川县鸦岭镇	樊店村六组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 7 户	1-2 层平顶/2 层平顶	3~6m/6m	NW20m	E、B、N	1 类	/
102	洛阳市伊川县高山镇	高东村三组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	SE30m	E、B、N	1 类	/
103		高东村一组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 2 户	2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	6~7.5m/7.5m	SE30m	E、B、N	1 类	/
104	洛阳市宜阳县樊村镇	王寨村建材公司	工厂	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	9m	SE25m	E、B	/	/
105		王寨村六组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层平、坡顶	4.5m	NW35m	E、B、N	1 类	/
106	洛阳市伊川县高山镇	郑村九组	看护	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SE20m	E、B、N	1 类	/
107		魏庄村七组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	2 层平顶	6m	SW35m	E、B、N	1 类	/
108		魏庄村五组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SW35m	E、B、N	1 类	/
109	洛阳市汝阳县葛寨镇	杨楼村三组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SW25m	E、B、N	1 类	/
110		葛寨村八组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	NE45m	E、B、N	1 类	/
111		葛寨村十组	看护	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	NE45m	E、B、N	1 类	/
112	洛阳市汝阳县葛寨镇	吉章村二组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SW45m	E、B、N	1 类	/
113	洛阳市汝阳县蔡店乡	张沟村七组	居住	分布于线路南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	S30m	E、B、N	1 类	/
114	洛阳市汝阳县蔡店乡	郭村八组	居住	分布于线路南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	S45m	E、B、N	1 类	/
115		郭村十组	看护	分布于线路南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	S45m	E、B、N	1 类	/
116		辛庄村五组秸秆执勤看护房	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SW45m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
117	洛阳市汝阳县陶营镇	姚沟村一组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 2 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	SW30m	E、B、N	1 类	/
118	洛阳市汝阳县陶营镇	上坡村二组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SW35m	E、B、N	1 类	/
119		柿园村十六组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	2 层平顶	6m	NE35m	E、B、N	1 类	/
120		罗营村大虎岭警务室	警务室	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SE20m	E、B、N	4a 类	距离 S324 炎黄大道 15m
121		罗营村九组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内约 6 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	SW10m	E、B、N	1 类	/
122	平顶山市汝州市温泉镇	邓禹村九组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶/1 层平、坡顶	3~4.5m/3~4.5m	SW15m	E、B、N	1 类	/
123		邓禹村三组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SW45m	E、B、N	1 类	/
124		高水泉村二组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 3 户	3 层平顶、坡顶/3 层坡顶	9~10.5m/10.5m	NE25m	E、B、N	1 类	/
125	平顶山市汝州市温泉镇	杨寨村五组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SW20m	E、B、N	1 类	/
126		杨寨村四组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 4 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~7.5m/3m	SW25m	E、B、N	1 类	/
127	平顶山市汝州市杨楼镇	西史庄村七组	看护	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	NE25m	E、B、N	1 类	/
128	平顶山市汝州市杨楼镇	西王楼村二组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、2 层坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	NE10m	E、B、N	1 类	/
129		石台村二十八组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 6 户 分布于线路西侧，评价范围内 7 户	1-3 层平顶/3 层平顶	3~9m/9m	E10m	E、B、N	1 类	/
130		赵沟村四组	看护	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	3m	NE45m	E、B、N	1 类	/
131		赵沟村三组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 4 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	SW15m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
132	平顶山市汝州市寄料镇	温楼村二组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	3m	SW15m	E、B、N	1 类	/
133		温楼村五组	看护	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	NE20m	E、B、N	1 类	/
134		徐庄村十八组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	2 层平顶	6m	SW40m	E、B、N	1 类	/
135		阎小寨村三组	看护	分布于线路东北侧，评价范围内 2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	3m/3m	NE35m	E、B、N	1 类	/
136	平顶山市汝州市王寨乡	董沟村五组	看护	分布于线路东北侧，评价范围内 2 户	1 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~4.5m/3m	NE25m	E、B、N	1 类	/
137	平顶山市汝州市蟒川镇	娘庙村七组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SW35m	E、B、N	1 类	/
138		河西村兰沟组	居住	分布于线路北侧，评价范围内 2 户 分布于线路南侧，评价范围内 3 户	2 层平顶/2 层平顶	6m/6m	N15m	E、B、N	1 类	/
139		蟒川村七组	看护	分布于线路北侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	N30m	E、B、N	1 类	/
140		蟒川村五组	看护	分布于线路南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	S40m	E、B、N	1 类	/
141	平顶山市汝州市蟒川镇	蟒川村四组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	SW10m	E、B、N	1 类	/
142		薛庄村三组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 11 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层平顶	3~7.5m/6m	E25m	E、B、N	1 类	/
143	平顶山市汝州市蟒川镇	东庄村八组-1	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 9 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层平顶	3~7.5m/6m	W10m	E、B、N	1 类	/
		东庄村八组-2	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层平顶	3~7.5m/6m	W20m	E、B、N	1 类	/
144		核桃园村二组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	E10m	E、B、N	1 类	/
145		齐沟村八组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 4 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	4.5~6m/7.5m	NE35m	E、B、N	1 类	/
146		齐沟村十组	看护居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户 分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1-2 层平顶/2 层平顶	3~6m/6m	SW20m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
147	平顶山市汝州市蟒川镇	蟒窝村一组-1	看护	分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	E20m	E、B、N	1 类	/
		蟒窝村一组-2	居住看护	分布于线路东侧，评价范围内 8 户 分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~6m/3m	E20m	E、B、N	1 类	/
148		蟒窝村二组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	W45m	E、B、N	1 类	/
149	平顶山市宝丰县观音堂示范区	庄科村新庄组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 2 户	1 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	E40m	E、B、N	1 类	/
150		庄科村王庄组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 5 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	SW15m	E、B、N	1 类	/
151		闫三湾村大宋庄组	看护	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	W45m	E、B、N	1 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 138m
152		闫三湾村枕头山组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 5 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	W10m	E、B、N	1 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 100m
153	平顶山市宝丰县观音堂示范区	闫三湾村水磨湾组	看护	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	W15m	E、B、N	1 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 105m
154		观音堂村观音堂组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	3m	SW20m	E、B、N	1 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 123m
155	平顶山市宝丰县观音堂示范区	观音堂村七组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SW20m	E、B、N	1 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 110m
156		观音堂敬老院	敬老院	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	2 层平顶	6m	SW30m	E、B、N	1 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 116m
157		西亚石化加油站	加油站	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	6m	SW40m	E、B	/	并行段，距 1000kV 长南 I 线 125m
158		观音堂村柿树湾组-1	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	3 层坡顶	10.5m	W10m	E、B、N	1 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 103m

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
		观音堂村柿树湾组-2	居住	分布于线路西侧，评价范围内 4 户	1 层平顶、坡顶 /1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	W25m	E、B、N	1 类	/
159	平顶山市宝丰县观音堂示范区	石板河村干柴沟组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5m/4.5m	E35m	E、B、N	1 类	/
160		石板河村石板河组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 2 户	1 层平顶、坡顶 /1 层坡顶	4.5m/4.5m	W10m	E、B、N	1 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 124m
161	平顶山市鲁山县仓头乡	黄楸树村草庙后沟组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 5 户	1 层平顶、坡顶 /1 层平、坡顶	3~4.5m/3~4.5m	NW15m	E、B、N	1 类	/
162		孙湾村草庙组-1	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 2 户	1 层平顶、坡顶 /1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	SE30m	E、B、N	1 类	/
		孙湾村草庙组-2	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 4 户 分布于线路西北侧，评价范围内 2 户	1 层平顶、坡顶 /1 层平顶	3~4.5m/3m	SE10m	E、B、N	1 类	/
163		孙湾村孙湾组	居住 看护	分布于线路东南侧，评价范围内 3 户 分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层平顶、坡顶 /1 层平顶	3~4.5m/3m	SE15m	E、B、N	1 类	/
164		赵窑村南组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	W40m	E、B、N	1 类	/
165		上仓头村八组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 6 户	1 层平顶、坡顶 /1 层平、坡顶	3~4.5m/3~4.5m	E15m	E、B、N	1 类	/
166		赵窑村王家庄组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 3 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	E35m	E、B、N	1 类	/
167	平顶山市鲁山县仓头乡	白河村范庄组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 5 户	1 层平顶、坡顶 /1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	NE15m	E、B、N	1 类	/
168		魏庄村徐庄组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	NE45m	E、B、N	1 类	/
169		魏庄村栗树底组-1	居住	分布于线路东侧，评价范围内 1 户 分布于线路西侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶 /1 层平顶	3~4.5m/3m	W20m	E、B、N	1 类	/
		魏庄村栗树底组-2	居住	分布于线路东侧，评价范围内 4 户	1 层平顶、坡顶 /1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	E15m	E、B、N	1 类	/
170	平顶山市鲁山县董周乡	石峡沟村张家岭组-1	居住	分布于线路西侧，评价范围内 2 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~7.5m/3m	W20m	E、B、N	1 类	/
		石峡沟村张家岭组-2	居住	分布于线路西侧，评价范围内 3 户 分布于线路东侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~7.5m/3m	W10m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
171	平顶山市鲁山县董周乡	杨树沟村碾道沟组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SE35m	E、B、N	1 类	/
172		铁家庄村铁家庄组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户 分布于线路东南侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	SE10m	E、B、N	1 类	/
173		铁家庄村田家庄组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 9 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~7.5m/3m	NE20m	E、B、N	1 类	/
174	平顶山市鲁山县昭平台库区乡	金沟村山湾组	看护	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	NE30m	E、B、N	1 类	距±800kV 陕湖线 13m
175		金沟村范家岭组	看护居住	分布于线路西南侧，评价范围内 5 户 分布于线路东北侧，评价范围内 2 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	SW10m	E、B、N	1 类	距±800kV 陕湖线 27m
176	平顶山市鲁山县董周乡	杨树底村岳庄组-1	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NE15m	E、B、N	1 类	/
		杨树底村岳庄组-2	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 9 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层平顶	3~7.5m/6m	NE10m	E、B、N	1 类	/
177	平顶山市鲁山县昭平台库区乡	西沟村 4 组-1	居住看护	分布于线路西南侧，评价范围内 7 户 分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	SW15m	E、B、N	1 类	/
		西沟村 4 组-2	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层平顶	3~7.5m/6m	SW30m	E、B、N	4a 类	距 G207 国道 30m
178		婆婆街村 3 组	看护	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SE10m	E、B、N	1 类	/
179		栗村 1 组塑胶公司	工厂	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NW30m	E、B	/	/
180	平顶山市鲁山县江河新区	江河村五里庙组	看护	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SE25m	E、B、N	1 类	/
181	平顶山市鲁山县熊背乡	大年沟村 3 组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 6 户	1 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	SW10m	E、B、N	1 类	/
182	平顶山市鲁山县熊背乡	草店村杨不乃树组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	SW10m	E、B、N	1 类	/
183		草店村闫庄组	看护	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SW15m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
184	平顶山市鲁山县熊背乡	草店村吴庄组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NE45m	E、B、N	1 类	/
185		桃园沟村 1 组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 5 户	1 层平顶、2 层坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	SW10m	E、B、N	1 类	/
186		交口村小东沟组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5m/4.5m	W20m	E、B、N	1 类	交跨段，距鲁山抽水蓄能 500kV 送出线路（在建）40m
187		寺前村盛庄组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 2 户 分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层平顶	3~7.5m/6m	W15m	E、B、N	1 类	/
188		寺前村王庄组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	W25m	E、B、N	1 类	/
189		葛庄村交南组	看护	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	W30m	E、B、N	1 类	/
190	南阳市南召县皇后乡	分水岭村四十里铺组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 4 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层平顶	3~7.5m/6m	W10m	E、B、N	4a 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 104m，距离 S231 省道 24m
191		朱庄村乱柴组	居住	分布于线路东侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	E15m	E、B、N	1 类	/
192		分水岭村葫芦套组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 4 户	1-2 层平顶、坡顶/2 层坡顶	3~7.5m/7.5m	W15m	E、B、N	1 类	/
193	南阳市南召县皇后乡	王村辛房组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 9 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	W10m	E、B、N	1 类	/
194		王村南沟组-1	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	W15m	E、B、N	1 类	/
		王村南沟组-2	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	W45m	E、B、N	1 类	并行段，距 1000kV 长南 I 线 153m
195	南阳市方城县四里店镇	前坪村龙西组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	W20m	E、B、N	1 类	/
196		前坪村杨树沟组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶/1 层平顶	3~7.5m/3m	SE20m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
197	南阳市方城县四里店镇	贺庄村樊西岭组-1	居住	分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	E40m	E、B、N	1 类	/
		贺庄村樊西岭组-2	居住	分布于线路西侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	W45m	E、B、N	1 类	/
198	南阳市方城县柳河镇	邢庵村小宋庄组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SE45m	E、B、N	1 类	/
199		邢庵村马沟组	看护	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	NW25m	E、B、N	1 类	/
200		景湾村柳林组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户 分布于线路东南侧，评价范围内 2 户	1 层平顶、坡顶 /1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	NW25m	E、B、N	1 类	/
201		景湾村马湾组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶 /1 层平顶	3~4.5m/3m	SE15m	E、B、N	1 类	/
202		高庄村茧场沟组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 3 户	1-2 层平顶、坡顶 /1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	SE15m	E、B、N	1 类	/
203		高庄村黄土岭东组	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 4 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5m/7.5m	SE40m	E、B、N	4a 类	距离 G345 国道 20m
204		金庄村岗南组	居住	分布于线路西北侧，评价范围内 2 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5m/7.5m	NW20m	E、B、N	1 类	/
205		段庄村南组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 6 户	1-2 层坡顶/2 层坡顶	4.5~7.5m/7.5m	SW15m	E、B、N	1 类	/
206	南阳市方城县柳河镇	西峰村司家沟组	居住	分布于线路东北侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶 /1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	NE35m	E、B、N	1 类	/
207		石门村东组	居住	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SW20m	E、B、N	1 类	/
208	南阳市方城县柳河镇	陶庄村陶庄组	看护居住	分布于线路西侧，评价范围内 7 户	1-2 层平顶、坡顶 /1 层坡顶	3~7.5m/4.5m	W15m	E、B、N	1 类	/
209		陶庄村黄庄组	居住	分布于线路西侧，评价范围内 9 户	1-2 层平顶、坡顶 /1 层平顶	3~7.5m/3m	W20m	E、B、N	1 类	/
210	南阳市方城县赵河镇	北石寨村大周庄组	看护	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NW10m	E、B、N	1 类	/

序号	行政区	名称	功能	分布及数量	建筑物结构	建筑物高度	最近建筑物与线路相对位置	环境影响因子	声环境保护要求	备注
					评价范围内/最近建筑物	评价范围内/最近建筑物				
211	南阳市方城县广阳镇	石桥路村 2 组	看护	分布于线路西北侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	NW15m	E、B、N	1 类	/

注：1、本工程环境敏感目标为根据初步设计阶段路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而略有变化；表中所列距离均为当前设计阶段在考虑工程拆迁后输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近水平距离，可能随工程设计阶段的不断深化而略有变化。

2、根据《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB 50665-2011），1000kV 架空输电线路不应跨越居住建筑以及屋顶为燃烧材料危及线路安全的建筑物。无风情况下边导线与建筑物之间的水平距离应不小于 7m。因此，设计单位已将 1000kV 输电线路两侧边导线外 7m 之内的建筑物均列入工程拆迁。根据《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）的通知〉》（环办辐射〔2016〕84 号），明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价。因此，表中所列环境敏感目标为排除工程拆迁房屋后，调查范围内的公众居住、工作或学习的建筑物。如输电线路必须跨越工厂，应与有关方面协商取得同意意见。工程拆迁实际情况随工程设计阶段的不断深化而确定，最终以施工阶段为准。

3、根据《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB 50665-2011）及可研设计资料，本工程 1000kV 线路经过各敏感目标处的最小线高不低于 27m；后文“6.6 节 对环境敏感目标的影响结论”中详述各敏感目标处电磁环境达标的最低线高要求。

4、根据《中华人民共和国生态环境法典》及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，即指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物，本表格中的工厂（工厂、养殖场、施工项目部、加油站）等不属于声环境保护目标，因此声环境不作为其环境影响因子，在声环境保护要求一栏中“/”

5、环境影响因子：E 为工频电场；B 为工频磁场；N 为噪声。

表 2-14 配套线路改造工程的电磁和声环境敏感目标（河南省）

序号	行政区	名称	功能	数量	建筑物楼层结构	建筑物高度	最近建筑物与线路的相对位置		架设形式	环境影响因子	环境保护要求	备注
							改造前	改造后				
（一）500kV 牡嘉Ⅱ线改造工程												
1	洛阳市涧西区辛店街道	柳行社区五组家居用品公司	工厂	分布于线路西南侧，评价范围内 1 户	1 层坡顶	4.5m	SW12m	SW25m	单回	E、B	/	/
2	洛阳市宜阳县	南营村二组	看护	分布于线路东侧，评价范围内 1 户	1 层平顶	3m	E53m	E25m	单回	E、B、N	1 类	/
3	锦屏镇	南营村六组	看护	分布于线路东侧，评价范围内 3 户	1 层平顶、坡顶/1 层坡顶	3~4.5m/4.5m	E34m	E15m	单回	E、B、N	1 类	/
（二）500kV 瀛嘉Ⅱ线改造工程												
评价范围内无电磁和声环境敏感目标												
（三）220kV 嘉福Ⅱ线改造工程												
评价范围内无电磁和声环境敏感目标												
（四）110kV 江昭线改造工程												
1	平顶山市鲁山县江河新区	先锋社区桃源小区	居住	分布于线路东南侧，评价范围内 1 户	2 层坡顶	7.5m	N160m	SE20m	单回	E、B、N	1 类	/

注：1、本工程环境敏感目标为根据初步设计阶段路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而略有变化；表中所列距离均为当前设计阶段在考虑工程拆迁后输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近水平距离，可能随工程设计阶段的不断深化而略有变化。

2、依据设计规范文件，500kV 输电线路边导线外 5m 内的房屋均属于工程拆迁房屋。根据《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）的通知〉》（环办辐射〔2016〕84 号），明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价。因此，表中所列环境敏感目标为排除工程拆迁房屋后，调查范围内的公众居住、工作或学习的建筑物。工程拆迁实际情况随工程设计阶段的不断深化而确定，最终以施工阶段为准。

3、根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）及可研设计资料，500kV 线路经过各敏感目标处的最小线高不低于 14m，110kV 线路经过敏感目标处的最小线高不低于 7m；后文“6.6 节 对环境敏感目标的影响结论”中详述各敏感目标处电磁环境达标的最低线高要求。

4、环境影响因子：E 为工频电场；B 为工频磁场；N 为噪声。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目的一般特性

本工程主要建设内容包括：长治 1000kV 变电站扩建工程、南阳 1000kV 变电站扩建工程、新建长治~南阳Ⅱ回 1000kV 线路工程和配套线路改造工程。本工程的一般工程特性见表 3-1。

表 3-1 本工程一般工程特性表

工程名称			长治～南阳第二回 1000 千伏交流线路工程		
建设性质			新建		
建设地点			山西省长治市、晋城市， 河南省济源市、洛阳市、平顶山市、南阳市		
建设单位			国家电网有限公司		
主要建设内容			(1) 长治 1000kV 变电站扩建工程 (2) 南阳 1000kV 变电站扩建工程 (3) 新建长治～南阳Ⅱ回 1000kV 线路工程 (4) 配套线路改造工程		
变 电 工 程	长 治 1000kV 变 电 站 扩 建 工 程	地理位置	山西省长治市长子县		
		建设规模	已建规模	已建 2 组 3000MVA 主变压器（#1、#2 主变），1000kV 出线 3 回（分别至南阳 1 回、赵庄电厂 1 回、漳泽电厂 1 回），至南阳Ⅰ回出线配置 1 组 960Mvar 高压并联电抗器，在 1000kV 长治～南阳Ⅰ回线路安装 1 组 1500Mvar 串补装置，500kV 出线 5 回（分别至晋城 2 回、久安 3 回），2×（2×240Mvar）低压并联电抗器，2×（4×210Mvar）低压并联电容器。	
			本期规模	扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至南阳 1000kV 变电站），1 组 960Mvar 高压电抗器、在主变低压侧装设 2 组 240Mvar 低压电抗器，并配套建设 1 组 2150Mvar 串补装置。	
		占地	变电站主站区前期总用地面积 14.926hm ² ，围墙内占地面积 13.905hm ² 。现有串补装置区用地面积 2.418hm ² ，围墙内占地面积 1.950hm ² 。 本期新增用地面积 2.6145hm ² ，新增围墙内占地面积 2.4688hm ² 。 本工程建成后，总用地面积 19.9585hm ² ，围墙内占地面积 18.3238hm ²		
		地理位置	河南省南阳市方城县		

	南阳 1000kV 变电站 扩建工 程	建设规模		已建规模	已建 2 组 3000MVA 主变压器（#1、#2 主变），1000kV 出线 5 回（分别至长治 1 回、驻马店 2 回、荆门 2 回），4 组 720Mvar 高压并联电抗器，2 组（1500Mvar+2287Mvar）串补装置，500kV 出线 5 回（分别至香山 2 回、奚贤 2 回、玉都 1 回），4 组 240Mvar 低压并联电抗器，8 组 210Mvar 低压并联电容器。	
				在建规模	在建主变压器 1 组 3000MVA（#3 主变），1000kV 出线 1 回（南阳电厂 1 回），1000kV 高压并联电抗器（南阳电厂 1 回，1 组 360Mvar），4 组 240Mvar 并联电抗器，2 组 210Mvar 并联电容器。	
				本期规模	扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至长治 1000kV 变电站），1 组 960Mvar 高压电抗器、在 1#主变低压侧装设 1 组 240Mvar 低压电抗器，并将南荆 I 回南阳侧 2287Mvar 串补接入至长南 II 回南阳侧。	
		占地		变电站前期总用地面积 29.808hm ² ，围墙内占地面积 25.572hm ² 。本期变电站扩建工程不新增征地。		
输 电 线 路 工 程	新建长 治～南 阳 II 回 1000kV 线路工 程	电压等级		1000kV		
		额定功率		2300MW		
		额定电流		1260A		
		地 理 位 置	山 西 省	长治市	长子县	
				晋城市	沁水县、阳城县	
			河 南 省	济源市	/	
				洛阳市	孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县	
				平顶山市	汝州市、宝丰县、鲁山县	
				南阳市	南召县、方城县	
		架设形式		全线总长 445.7km 其中单回路架设 439.7km，1000kV/500kV 混压同塔双回架设 6.0km		
		路 径 长 度	山西省	155.7km		
			河南省	290.0km		
			合计	445.7km		
		导 线 型 号	10mm 冰区	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线		
			15、20mm 冰区	8×JL1/G1A-630/55 钢芯铝绞线		
	地 线 型 号	10、15mm 冰区	72 芯 OPGW-170 光缆			
		20mm 冰区	72 芯 OPGW-240 光缆			
	杆塔形式及数量		全线新建杆塔 907 基，直线塔 636 基，耐张塔 271 基 山西段新建杆塔 310 基，直线塔 210 基，耐张塔 100 基 河南段新建杆塔 597 基，直线塔 426 基，耐张塔 171 基			
	配 套 线 路 改 造 工 程	(1) 500kV 牡嘉 II 线改造工程				
		地理位置	河南省洛阳市涧西区、洛龙区			
		建设性质	永久改造			
		电压等级	500kV			
线路长度		新建线路长度 1.0km				
架设形式		单回				
杆塔数量		新建单回路耐张塔 2 基				
拆除工程		拆除线路长度 6km，拆除单回路直线塔 14 基、单回路耐张塔 4 基				
(2) 500kV 瀛嘉 II 线改造工程						
地理位置		河南省洛阳市伊川县				

	建设性质	永久改造
	电压等级	500kV
	线路长度	新建线路长度 1.0km
	架设形式	单回架空
	杆塔数量	新建单回路耐张塔 3 基
	拆除工程	拆除线路长度 0.8km，拆除单回路直线塔 2 基
	(3) 220kV 嘉福 II 线改造工程	
	地理位置	河南省洛阳市伊川县
	建设性质	永久改造
	电压等级	220kV
	线路长度	新建线路长度 1.0km
	架设形式	单回架空
	杆塔数量	新建单回路耐张塔 3 基、单回路直线塔 1 基
	拆除工程	拆除线路长度 0.8km，拆除单回路直线塔 2 基
	(4) 110kV 江昭线改造工程	
	地理位置	河南省平顶山市鲁山县
	建设性质	永久改造
	电压等级	110kV
	线路长度	新建线路长度 1.5km
	架设形式	单回架空
	杆塔数量	新建单回路耐张塔 4 基、单回路直线塔 1 基
	拆除工程	拆除线路长度 1.5km，拆除单回路耐张塔 1 基、单回路直线塔 4 基
工程总投资（动态）		499313 万元
计划投产日期		2027 年 12 月

3.1.2 长治 1000kV 变电站扩建工程

3.1.2.1 现有工程概况

(1) 地理位置

长治 1000kV 变电站位于山西省长治市长子县石哲镇崔家庄村西侧，站址南临 S326 省道长安（长治~安泽）公路约 400m，已建进站道路与 S326 省道衔接。

(2) 前期工程规模

长治 1000kV 变电站一期工程于 2008 年 12 月建成投运，二期工程于 2011 年 11 月投入运行，三期工程于 2020 年 10 月投入运行，四期工程于 2021 年 1 月投入运行。本期为变电站第五期扩建工程。

一期工程为新建长治 1000kV 变电站工程，属于 1000kV 晋东南~南阳~荆门特高压交流实验示范工程的建设内容，建设 1 组 3000MVA 主变压器（#1）、1000kV 出线 1 回（至南阳开关站）、500kV 出线 3 回，至南阳 I 回出线配置 1 组 960Mvar 高抗，2×240Mvar 低压并联电抗器和 4×210Mvar 低压并联电容器。变电站工程占地 11.376hm²，

围墙内占地 10.535hm²。

二期工程为长治 1000kV 变电站扩建工程，属于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建的建设内容，该扩建工程建设 1 组 3000MVA 主变压器（#2），新增 500kV 出线 2 回，2×240Mvar 低压并联电抗器和 4×210Mvar 低压并联电容器，同时在 1000kV 长治~南阳 I 回线路安装 1 组 1500Mvar 串补装置，串补装置区新增征地面积 2.418hm²，围墙内占地 1.950hm²。

三期工程为长治 1000kV 变电站间隔扩建工程，属于山西漳泽电厂 2×1000MW 机组扩建项目 1000kV 送出工程的建设内容，该工程扩建 1 个至漳泽电厂 1000kV 出线间隔，占用西侧北起第 4 出线间隔，无新征用地。

四期工程为长治 1000kV 变电站间隔扩建工程，属于山西长子赵庄 2×660MW 低热值煤电项目 1000kV 送出工程的建设内容，该工程扩建 1 个至赵庄电厂 1000kV 出线间隔，占用西侧北起第 1 出线间隔。扩建区域新增征地面积 3.55hm²，其中围墙内占地面积 3.37hm²。

截至本工程建成投运前，长治 1000kV 变电站建设规模（一期至四期工程）为：2 组 3000MVA 主变压器（#1、#2 主变），1000kV 出线 3 回（分别至南阳 I 回、漳泽电厂 1 回、赵庄电厂 1 回），至南阳 I 回出线配置 1 组 960Mvar 高压并联电抗器，在 1000kV 长治~南阳 I 回线路安装 1 组 1500Mvar 串补装置，500kV 出线 5 回（分别至晋城 2 回、久安 3 回），2×（2×240Mvar）低压并联电抗器，2×（4×210Mvar）低压并联电容器。

（3）总平面布置

长治 1000kV 变电站分为东侧的变电站主站区和西侧的串补区两部分。东侧主站区较西侧串补区的站址标高低约 1m。

变电站主站区 1000kV 配电装置布置在站区西侧，向西、向东北出线；500kV 配电装置布置在站区东侧，向东出线；主变压器及 110kV 配电装置布置在二者之间，形成 1000kV 配电装置、主变压器及 110kV 配电装置、500kV 配电装置三列式布置格局。进站大门布置在南侧。污水处理设施位于主控楼东南侧，主变及高抗事故油池分别位于 #1 主变西南侧、#2 主变北侧和南阳 I 回高抗南侧。

串补区位于变电站的西南角，该区域内从南向北分别为：串补装置平台、串补配电装置区；串补保护小室和备品备件库位于串补配电装置区北部。

变电站主站区前期已按终期规模征地，变电站主站区占地面积（含进站道路） 14.926hm^2 ，变电站主站区围墙内总用地面积 13.905hm^2 。串补区前期征地面积 2.418hm^2 ，围墙内占地面积 1.950hm^2 。长治 1000kV 变电站总用地面积 17.344hm^2 ，其中围墙内占地面积 15.855hm^2 。

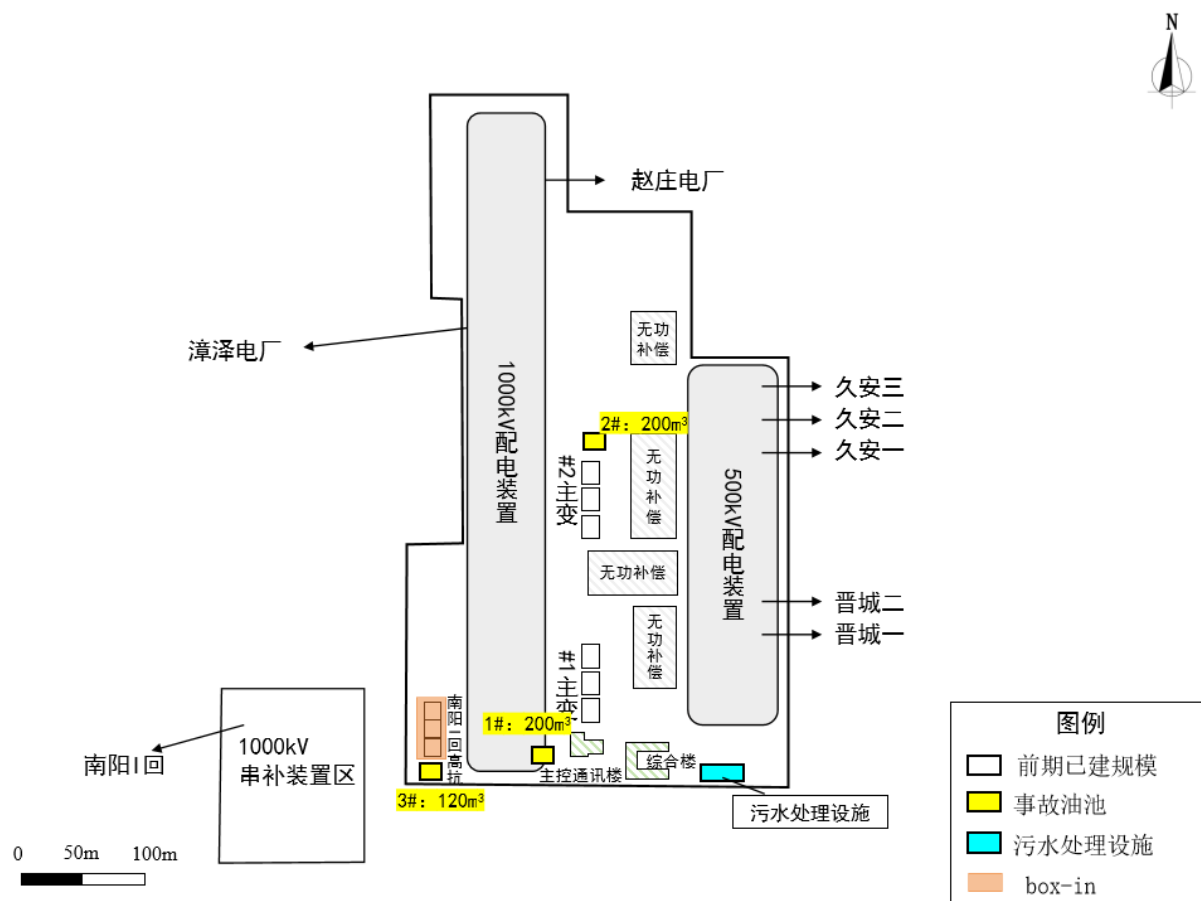


图 3-1 长治 1000kV 变电站已建工程平面布置示意图

(4) 劳动定员

站内运维和检修人员共计 25 人，本期不新增。

(5) 已有环保设施及其运行情况

长治 1000kV 变电站前期工程中已建有给排水系统、污水处理系统、事故油池以及其它主要建筑物、附属设施等。根据现场调查监测的情况，长治 1000kV 变电站已建环保措施及效果如下：

① 电磁环境

长治 1000kV 变电站对电气设备进行合理布局，确保变电站的电磁环境符合设计规范要求。

由环境质量现状监测结果可知，变电站围墙外工频电场、工频磁场均能满足相应评价标准要求。

②声环境

依据《关于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建环境影响报告书的批复》（环境保护部 环审〔2010〕273 号），长治 1000kV 变电站前期征地红线外 200m 范围内划定为噪声控制区，变电站的噪声控制区边界处噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

长治 1000kV 变电站站内采用低噪声设备，优化总平面布置。变电站已建多段 2.5m 高实体围墙。主变压器和高压并联电抗器的各相之间、边相外侧均采用防火墙隔开，长南 I 回高压电抗器本体加隔声罩（box-in）封闭。根据前期工程竣工环保验收监测结果可知，变电站噪声控制区边界噪声昼、夜间测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准。

③水环境

变电站排水主要来源于站内运维和检修人员的生活污水和雨水，采用生活污水和雨水分流制排放。变电站内雨水通过设置在场地的雨水口收集，汇入雨水泵池经过雨水泵及外排水管道排至站外。站内运维和检修人员共计 25 人，站内已建一套地埋式生活污水处理设施，生活污水经地埋式污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排。通过现场调查，站内生活污水处理设施运行正常。

④固体废物

长治 1000kV 变电站站内设有垃圾收集箱，站内运维和检修人员产生的生活垃圾经收集后定期清运至统一处理。

长治 1000kV 变电站站内设有蓄电池室，仅用于蓄电池日常使用，不用于危废暂存。站内更换的废铅蓄电池由有危废处置资质单位直接处置，不在站内暂存。经与运行单位核实，本工程变电站内自运行已更换过一次蓄电池，2016 年更换两组 UPS 电源系统蓄电池，更换的废铅蓄电池均已交由相关有资质的单位进行处置。

通过现场调查并与运行单位核实，站内生活垃圾均按规定设置了收集设施，生活垃圾经收集后由当地环卫车集中收集外运，统一集中处理。

⑤事故油排放系统

长治 1000kV 变电站站内共有 3 座事故油池，用于收集事故状态下的废变压器油，已建事故油池严格采用抗渗混凝土建造，防渗均需满足相关标准规范要求，废变压器油在事故油池中暂存后交由有危废处置资质的单位进行回收。

第 1 座为#1 主变事故油池（已建，有效容积约 200m³），位于 1 号主变南侧，其接入的#1 主变中单相最大油重为 129.7t（铭牌标注），折合变压器油体积约 145m³；第 2 座为#2 主变事故油池（已建，有效容积约 200m³），位于 2 号主变北侧，其接入的#2 主变中单相最大油重为 129.7t（铭牌标注），折合变压器油体积约 145m³；第 3 座为长南 I 回的高抗事故油池（已建，有效容积约 120m³），位于长南 I 回南侧，其接入的长南 I 回高抗中单相最大油重为 99t（铭牌标注），折合变压器油体积约 111m³。经与运行单位核实，长治 1000kV 变电站自运行以来未产生废油且未发生过变压器油外泄事故。站内事故油池的有效容量可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故状态下各自接入的主变压器、高压电抗器等单相最大带油设备 100%油量的储存需求。

⑥生态保护措施

站内主控楼附近进行了绿化，站内道路进行了水泥硬化，其它大部分区域进行了碎石覆盖；站外为耕地，植被情况良好。

通过现场调查，站内外绿化、道路固化及排水沟等设施均具有较好的水土保持功能。







图 3-2 长治 1000kV 变电站实景照片

（6）已有前期项目回顾

1) 前期工程环保手续履行情况

长治 1000kV 变电站一期工程于 2008 年 12 月建成投运，二期工程于 2011 年 11 月投入运行，三期工程于 2020 年 10 月投入运行，四期工程于 2021 年投入运行。

一期工程为 1000 千伏晋东南~南阳~荆门特高压交流试验示范工程，设计名为晋东南 1000kV 变电站，原国家环境保护总局于 2006 年 2 月 27 日以《关于晋东南~南阳~荆门百万伏级交流输变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2006〕92 号）对该工程进行环境影响报告书予以批复。原环境保护部于 2009 年 4 月 15 日以《关于 1000 千伏晋东南~南阳~荆门特高压交流试验示范工程竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2009〕101 号）对该工程竣工环境保护验收调查报告予以批复。

二期工程为晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建，原环境保护部于 2010 年 9 月 6 日以《关于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建环境影响报告书的批复》（环审〔2010〕273 号）对该工程进行环境影响报告书予以批复，后于 2012 年 12 月 26 日以《关于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2012〕307 号）对该工程竣工环境保护验收调查报告予以批复。

三期工程为山西漳泽电厂 2×1000MW 机组扩建项目 1000kV 送出工程，山西省生态环境厅于 2016 年 7 月 18 日以《关于晋中东 500 千伏输变电工程等 7 项电网项目环境影响报告书的批复》（晋环辐射函〔2016〕19 号）对该工程进行环境影响报告书予以批复。建设单位国网山西省电力公司于 2021 年 8 月成立验收工作组对该项目进行了竣工环境保护验收。

四期工程为山西长子赵庄 2×660MW 低热值煤发电项目 1000kV 送出工程，山西省生态环境厅于 2016 年 7 月 18 日以《关于晋中东 500 千伏输变电工程等 7 项电网项目环境影响报告书的批复》（晋环辐射函〔2016〕19 号）对该工程进行环境影响报告书予以批复。建设单位国网山西省电力公司于 2021 年 11 月成立验收工作组对该项目进行了竣工环境保护验收。

长治 1000kV 变电站前期环保手续履行情况见表 3-2。

表 3-2 长治 1000kV 变电站前期工程环保手续履行情况

工程期数	工程名称	建设内容	环评批复	验收情况
一期工程	1000 千伏晋东南~南阳~荆门特高压交流试验示范工程	建设 1×3000MVA 主变压器（#1）、1000kV 出线 1 回（至南阳开关站）、500kV 出线 3 回，1 组 960Mvar 高抗，4×210Mvar 低压并联电容器和 2×240Mvar 低压并联电抗器	原国家环境保护总局 2006 年 2 月 27 日环审（2006）92 号	原环境保护部 2009 年 4 月 15 日环验（2009）101 号
二期工程	晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建	建设 1×3000MVA 主变压器，新增 500kV 出线 2 回，4×210Mvar 低压并联电容器和 2×240Mvar 低压并联电抗器，长治~南阳 I 回串补装置（容量 1500Mvar）	原环境保护部 2010 年 9 月 6 日环审（2010）273 号	原环境保护部 2012 年 12 月 26 日环验（2012）307 号
三期工程	山西漳泽电厂 2×1000MW 机组扩建项目 1000kV 送出工程	扩建 1 个 1000kV 出线间隔	山西省生态环境厅 2016 年 7 月 18 日晋环辐射函（2016）19 号	2021 年 8 月自主验收
四期工程	山西长子赵庄 2×660MW 低热值煤电项目 1000kV 送出工程	扩建 1 个 1000kV 出线间隔	山西省生态环境厅 2016 年 7 月 18 日晋环辐射函（2016）19 号	2021 年 11 月自主验收

2) 竣工环境保护验收主要结论回顾

根据长治 1000kV 变电站四期工程竣工环保验收调查报告《山西长子赵庄 2×660MW 低热值煤电项目 1000kV 送出工程竣工环保验收调查报告》及《山西长子赵庄 2×660MW 低热值煤电项目 1000kV 送出工程竣工环境保护验收意见》，有关长治 1000kV 变电站的主要结论如下：

(a) 环境保护设施建设情况

长治 1000kV 变电站噪声控制区昼间、夜噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值的要求；调查范围内环境敏感目标昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

长治 1000kV 变电站日常工作人员较少，每天仅有少量的生活垃圾，经变电站内垃圾箱收集后，定期由当地环卫车集中收集外送统一处理。该期扩建工程不新增运行维护人员，不增加生活垃圾量，生活垃圾依托原有垃圾箱收集，定期清运至指定地点统一处理。

长治 1000kV 变电站运行期会使用铅酸蓄电池，建设单位建立了铅酸蓄电池管理制度，待蓄电池到寿命周期时，由建设单位相关部门统一交由有资质单位回收，统一交由有相应资质的单位处置，本期扩建工程无废旧铅酸蓄电池等危废产生。

该期变电站改造工程不新增用水设备，不新增运行人员，不增加污水量，生活污水处理设施仍利用原有设施，废水经处理后不外排，不会对当地水环境产生影响。

(b) 环境保护设施调试效果

长治变电站厂界、工程调查范围内环境敏感目标工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的标准要求。

变电站噪声控制区昼间、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值的要求；调查范围内环境敏感目标昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

(c) 工程对环境的影响

工程建设的工频电磁场及噪声未对周围环境产生不利影响，采取生态恢复措施后对生态环境影响较小。

(d) 验收结论

通过对山西长子赵庄 2×660MW 低热值煤发电项目 1000kV 送出工程环保设施的验收监测和验收调查，该项目环保设施建设规范，运行时对周围环境的影响符合国家有关标准要求，建议该项目通过环境保护竣工验收。

(7) 现有工程存在的环保问题

长治 1000kV 变电站前期工程环保手续完备。根据现场调查及监测结果，变电站现有各项环保设施运行正常，不存在明显的环保问题。

3.1.2.2 本期扩建工程概况

(1) 建设规模

1) 主体工程

长治 1000kV 变电站本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至南阳 1000kV 变电站），本期至南阳 1000kV 出线配套建设 1 组 2150Mvar 串补装置、1 组 960Mvar 高压电抗器，在主变低压侧装设 2 组 240Mvar 低压电抗器。

本期站内间隔扩建区域、高压并联电抗器和低压并联电抗器均位于前期工程变电站围墙内预留场地，不需新增用地；本期新增串补区需新征地，位于已建串补区的西侧及北侧，建成后与已有串补区连通，新增征地面积 2.6145hm^2 ，其中围墙内占地面积 2.4688hm^2 。

2) 环保工程

长治 1000kV 变电站前期已建 2.5m 高的围墙，本期高压电抗器各相之间、边相外侧均设置防火墙，并采用低噪声设备。变电站主站区西南侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙（长度为 205m）。

长治 1000kV 变电站本期新建高压电抗器下方设有事故油坑，油坑通过管道接入已建 1#事故油池（#1 主变事故油池），本期拟扩建高抗厂家资料，高抗单相最大油量为 113t，合计 127m^3 ，1#事故油池（#1 主变事故油池，有效容积 200m^3 ）能够满足高抗事故状况下总油量 100%的容纳需求，本期无需扩建。

表 3-3 长治 1000kV 变电站建设规模一览表

项目名称	已建规模	本期扩建规模	本期扩建后规模
主变压器	$2 \times 3000\text{MVA}$	/	$2 \times 3000\text{MVA}$
1000kV 出线	3 回 (南阳 1 回、赵庄电厂 1 回、 漳泽电厂 1 回)	1 回 (南阳 1 回)	4 回 (南阳 2 回、赵庄电厂 1 回、漳泽电厂 1 回)
1000kV 高压并 联电抗器	1 组 (960Mvar)	1 组 (960Mvar)	2 组 ($2 \times 960\text{Mvar}$)
1000kV 串补	1 组 (1500Mvar)	1 组 (2150Mvar)	2 组 (1500Mvar+2150Mvar)
500kV 出线	5 回 (晋城 2 回、久安 3 回)	/	5 回 (晋城 2 回、久安 3 回)
110kV 并联电 抗器	$2 \times (2 \times 240\text{Mvar})$	$2 \times 240\text{Mvar}$	$2 \times (3 \times 240\text{Mvar})$
110kV 并联电 容器	$2 \times (4 \times 210\text{Mvar})$	/	$2 \times (4 \times 210\text{Mvar})$

(2) 总平面布置

本期 1000kV 间隔扩建区域、高压并联电抗器及 2 组低压并联电抗器均位于前期工程围墙内预留场地，不需新增用地。

本期新增串补装置区位于已建串补区的西侧、北侧，新增串补装置一套，串补装置平台东西向布置，建成后与已有串补区连通，本期新增串补区场地采用植草皮进行绿化。本期征地面积 2.6145hm^2 ，围墙内占地面积 2.4688hm^2 。

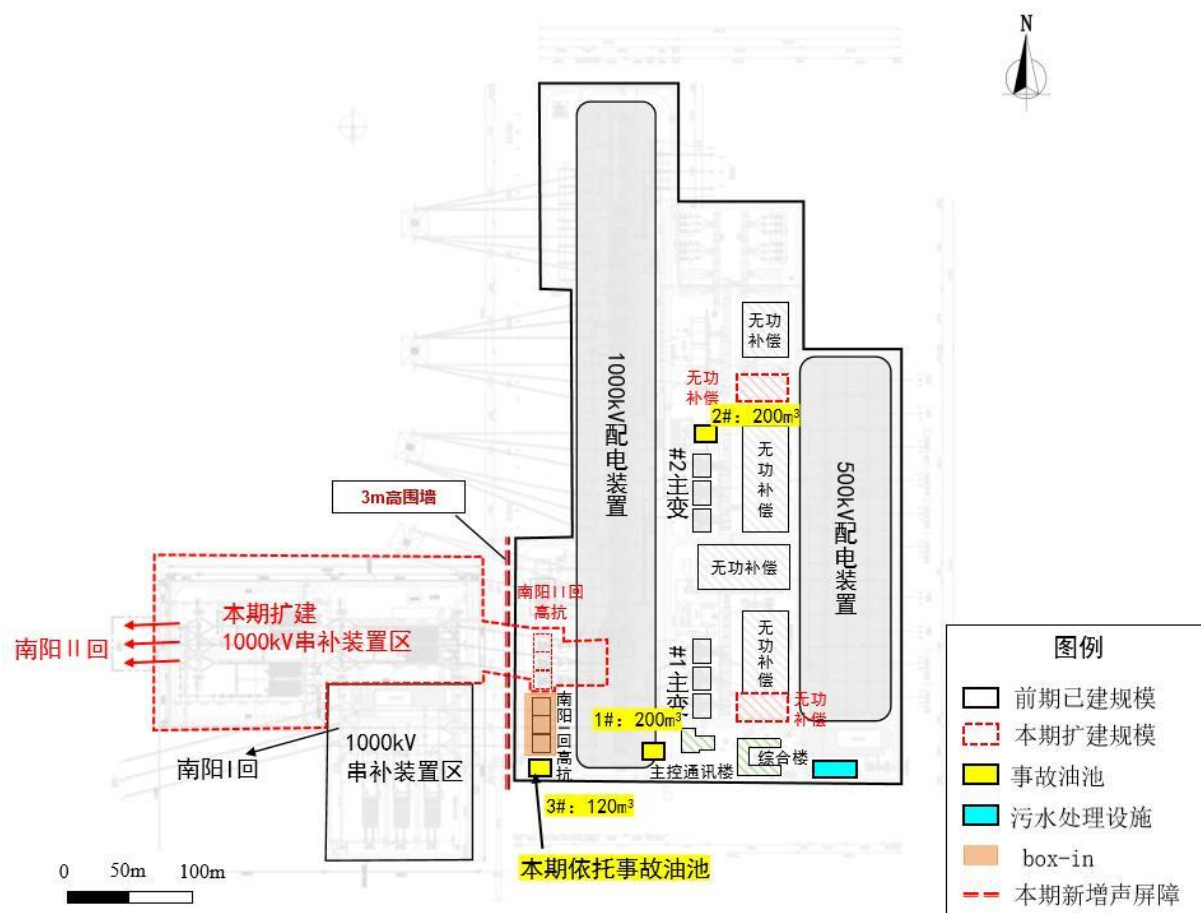
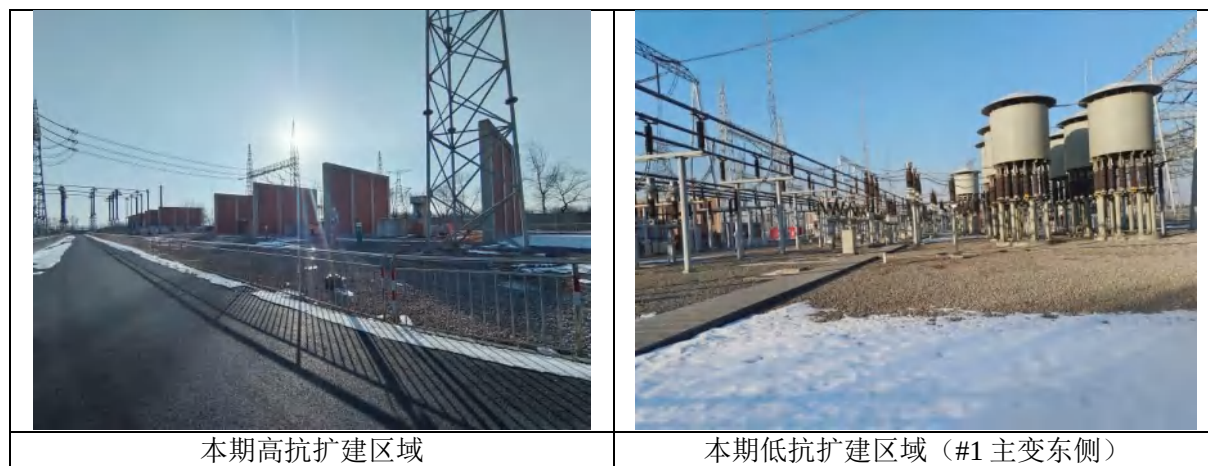


图 3-3 长治 1000kV 变电站本期扩建后平面布置示意图



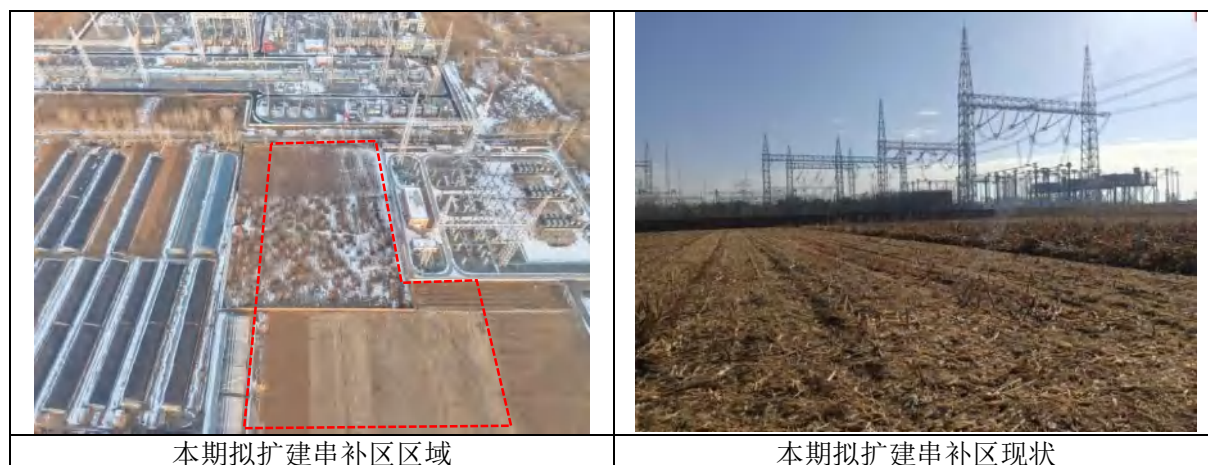


图 3-4 长治 1000kV 变电站扩建区域实景照片

(3) 前期工程的依托可行性分析

本期扩建工程主要依托前期工程已建立的环境管理体系，已建的噪声防治措施、生活污水处理设施、事故油池等环保设施、公用及辅助工程。

1) 噪声防治措施

为不影响周边规划建设，本期扩建工程拟取消长治 1000kV 变电站站外噪声控制区，为保障厂界噪声达标，本期扩建的高压电抗器采用低噪声设备、主站区西南侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙，并依托变电站前期主站区和串补区已建的 2.5m 高围墙等噪声控制措施。

根据环评预测结果，取消站外噪声控制区后，在依托前期及本期噪声控制措施的基础上，长治变电站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。

2) 污水防治措施

站内运维和检修人员共计 25 人，站内已建一套地埋式生活污水处理设施，生活污水经地埋式污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排。生活污水处理设施运行正常，不存在遗留的环保问题。

本期工程不新增工作人员，生活污水沿用前期污水处理设施和处置体系，依托可行。

3) 固体废物处理

变电站内已设有垃圾收集箱，站内运维和检修人员产生的生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定地点，交由环卫部门统一处理。站内运行期平时无废铅蓄电

池产生，待蓄电池使用周期结束后交由有资质的单位统一处置，不在站内贮存。

本期工程不新增工作人员及蓄电池设备，不新增生活垃圾及废铅蓄电池等固体废物，仍沿用前期工程已有的处理设施和处置体系，依托可行。

4) 风险防范措施

长治 1000kV 变电站站内共有 3 座事故油池，用于收集事故状态下的废变压器油，废变压器油在事故油池中暂存后交由有危废处置资质的单位进行回收。

本期新建高压电抗器下方设有事故油坑，油坑通过管道接入已建 1#事故油池（#1 主变事故油池），经复核，本期拟扩建高抗厂家资料，高抗单相最大油量为 113t，合计 127m³，1#事故油池有效容积 200m³，1#事故油池可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中接入油量最大的一台设备油量的 100%贮油要求，无需进行扩容或改造，依托可行。

5) 其他

变电站前期工程已建立了完善的环境管理体系和突发环境事件应急预案，环境管理机构及人员配置齐全，运行机制成熟有效。长治 1000kV 变电站站内前期已建主控通讯楼、继电器室等公用及辅助工程，且设施稳定运行，本期工程不新增运行人员，生活及生产管理需求均依托现有设施即可满足，无需进行改扩建。公用系统的容量与功能均能满足本期扩建需求，依托可行。

综上所述，长治 1000kV 变电站本期扩建虽取消噪声控制区，但通过采用低噪声设备并依托前期已建及本期加高部分围墙等降噪措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。长治 1000kV 变电站本期不改变站内现有布置，不改变现有环保设施运行及利用方式，本期扩建依托变电站内现有设施合理可行。

3.1.3 南阳 1000kV 变电站扩建工程

3.1.3.1 现有工程及在建工程概况

（1）站址概况

南阳 1000kV 变电站位于河南省南阳市方城县赵河镇南石寨村，站址西南距南阳市约 30km、东距方城县约 20km。进站道路从站区北侧 331 省道引接，长度 1675m。

(2) 前期工程规模

南阳 1000kV 变电站一期工程于 2008 年 12 月建成投运，后已完成二期和三期扩建并投运，第四期扩建在建（环评已批复，计划 2027 年 6 月投运），第五期扩建在建（环评已批复，计划 2027 年 6 月投运），本次扩建为第六期工程。

一期工程（已建）为工程为新建南阳 1000kV 开关站工程，属于 1000kV 晋东南~南阳~荆门特高压交流实验示范工程的建设内容，按开关站建设，不设主变，建设 $2 \times 720\text{Mvar}$ 高压电抗器，1000kV 出线 2 回（至长治 1 回，荆门 1 回），同时建设站前区主控通信楼、站用电室、备品备件库等主要建筑。工程占地 11.365hm^2 。

二期工程（已建）为南阳开关站扩建工程，属于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建的建设内容，该扩建工程建设 2 组 3000MVA 主变压器、500kV 出线 4 回，8 组 210Mvar 低压电容器和 4 组 240Mvar 低压电抗器、2 组串补装置（容量分别为 1500Mvar 和 2287Mvar）。扩建工程在变电站东侧、南侧、北侧共新征用地 9.299hm^2 。此外，在二期与三期工程建设期间，由其他工程另行建设 500kV 出线 1 回。

三期工程（已建）为南阳变电站扩建工程，属于驻马店~南阳 1000kV 交流特高压输变电工程的建设内容，扩建 1000kV 出线 3 回（至驻马店 2 回、荆门 1 回），至驻马店 I 线路装设 $1 \times 720\text{Mvar}$ 高抗及中性点小电抗，至荆门 II 线路装设 $1 \times 720\text{Mvar}$ 高抗及中性点小电抗。扩建工程在变电站西侧和南侧新征用地 7.697hm^2 。

四期工程（在建）为南阳 1000kV 变电站主变扩建工程，建设内容为扩建 1 组容量为 3000MVA 的主变，并新配置 2 组容量为 240Mvar 低压电抗器、2 组容量为 210Mvar 低压电容器。扩建工程在变电站东南侧新征站外用地约 1.447hm^2 。

五期工程（在建）为南阳电厂二期送出工程，建设内容为扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至南阳电厂二期），以及 1 组 360Mvar 高压电抗器、2 组 240Mvar 低压电抗器等无功补偿装置和二次系统工程。扩建工程在站内预留场地建设，不新征地。

截至本工程建成投运前，南阳 1000kV 变电站建设规模（一期至五期工程）为：主变压器 $3 \times 3000\text{MVA}$ （#1、#2、#3 主变），1000kV 出线 6 回（分别至长治 1 回、荆门 2 回、驻马店 2 回、南阳电厂二期 1 回），500kV 出线 5 回（分别至香山 2 回、奚贤 2 回、玉都 1 回），5 组（ $4 \times 720\text{Mvar} + 1 \times 360\text{Mvar}$ ）高压并联电抗器，1000kV 串补装置 2 组（1500+2287Mvar），8 组 240Mvar 并联电抗器，10 组 210Mvar 并联电容器。

(3) 总平面布置

南阳 1000kV 变电站 1000kV 配电装置区位于站区的西侧，向北及向南出线；500kV 配电装置区位于站区的东侧，向东出线；主变区位于变电站 1000kV 配电装置区与 500kV 配电装置区之间，主变区由北至南依次为#1 主变（已建）、#2 主变（已建）及 #3 主变（在建），辅助生产区位于站区的北侧，进站道路从站区北侧 S331 省道引接。南阳 1000kV 变电站总征地面积 29.808hm²，其中已征地面积 28.361hm²，四期工程拟征地面积 1.447hm²。变电站已建主控通讯楼、继电器室、阀门室、站用电室、备件及专用品库、生活消防泵房、深井泵房、消防小室等建筑物。

站内已建污水处理装置布置于主控楼西侧，站内共有 5 座事故油池，分别布置于#2 主变东侧、#3 主变东北侧、晋东南 I 高抗西侧、荆门 I 高抗西侧、驻马店 I 高抗东侧。

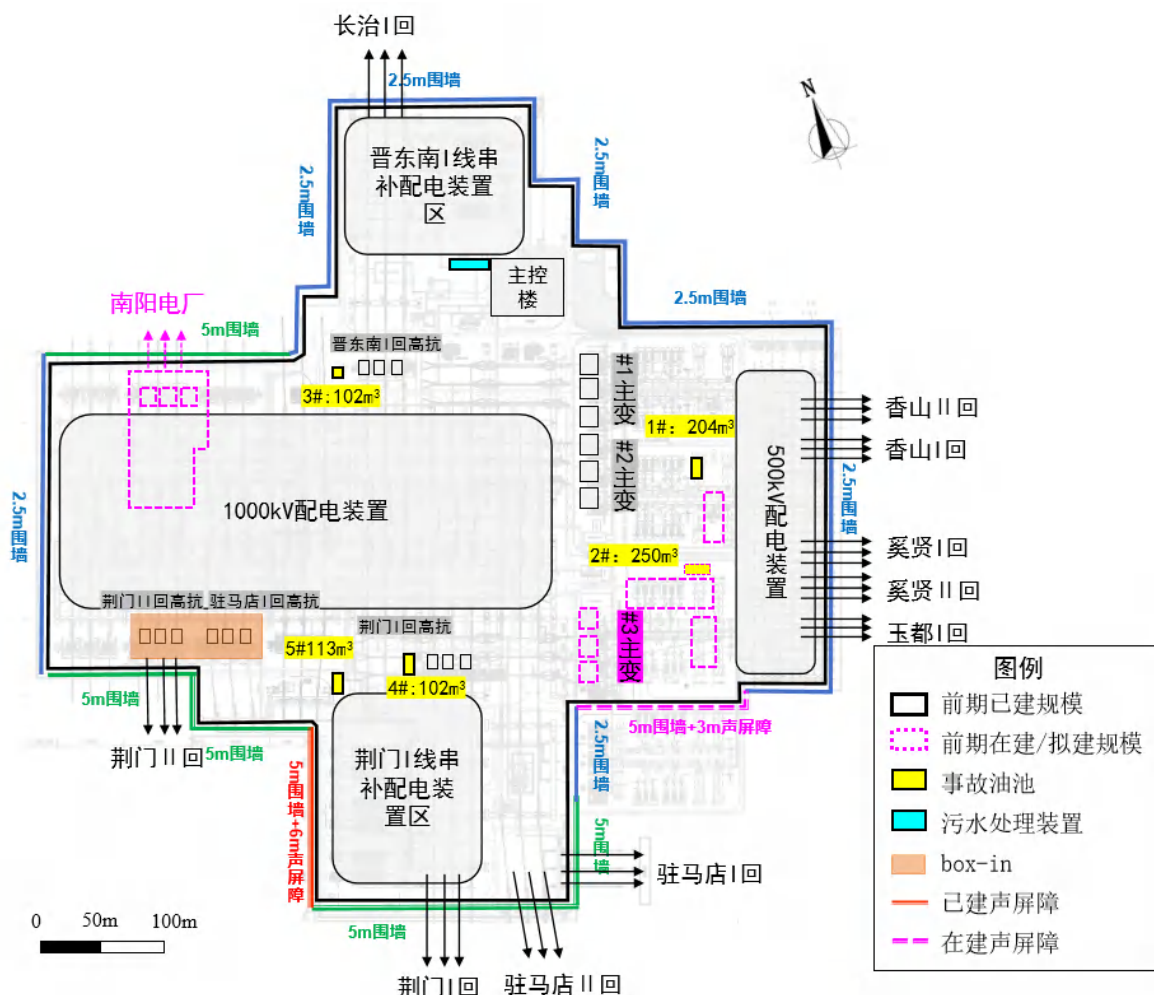


图 3-5 南阳 1000kV 变电站已建及在建工程平面布置示意图

(4) 劳动定员

站内运维和检修人员共计 60 人，本期不新增。

(5) 已有环保设施及其运行情况

南阳 1000kV 变电站前期工程中已建有污水处理系统、事故油池以及其它主要建筑物、附属设施等，站内运维和检修人员约 60 人。根据现场调查监测的情况，南阳 1000kV 变电站已建环保措施及效果如下：

①电磁环境

南阳 1000kV 变电站选站时避让了村庄密集区等各类环境敏感区。对电气设备进行合理布局，确保变电站的电磁环境符合设计规范要求。

由环境质量现状监测结果可知，变电站围墙外工频电场、工频磁场均能满足相应评价标准要求。

②声环境

依据《关于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建环境影响报告书的批复》（环境保护部 环审〔2010〕273 号），南阳 1000kV 变电站前期征地红线外 100m 范围内划定为噪声控制区，后续在扩建工程中，保留了未新征地扩建侧的噪声控制区，目前南阳变电站东侧和北侧站外 100m 范围为噪声控制区。变电站厂界（无噪声控制区）、噪声控制区边界（保留噪声控制区段）噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

南阳 1000kV 变电站站内采用低噪声设备，优化总平面布置。变电站已建多段实体围墙，西侧、南侧及西北侧部分段为 5m 高围墙，西南侧为 5m 高围墙+6m 高隔声屏障（总高 11m、长度为 150m），在建的东南侧规划为 5m 高围墙加 3m 高隔声屏障（总高 8m、长 160m），其余段为 2.5m 高围墙。主变压器和高压并联电抗器的各相之间、边相外侧均采用防火墙隔开，高压电抗器本体加隔声罩（box-in）封闭。根据前期工程竣工环保验收监测结果及在建工程环评预测结果可知，变电站无噪声控制区段厂界、保留噪声控制区段噪声控制区边界噪声昼、夜间测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准。

③水环境

南阳 1000kV 变电站排水主要来源于站内工作人员的生活污水和雨水，采用生活污水和雨水分流制排放。变电站内雨水通过设置在场地的雨水口收集，汇入地下雨水排水管道，通过站内前期雨水管网排至站外。站内设有一套地埋式生活污水处理装置，用于处理站内运行人员的生活污水，处理后出水回用于站前区绿化，不外排。通过现

场调查，污水处理装置运行正常。

④固体废物

南阳 1000kV 变电站站内设有垃圾收集箱，站内值守人员产生的生活垃圾经收集后定期清运至垃圾中转站统一处理。

南阳 1000kV 变电站站内设有蓄电池室，仅用于蓄电池日常使用，不用于危废暂存。站内更换的废铅蓄电池由有危废处置资质单位直接处置，不在站内暂存。经与运行单位核实，本工程变电站内自运行已更换过两次蓄电池，2021 年更换了两组站用蓄电池及两组 UPS 电源系统蓄电池，2023 年更换了两组站用蓄电池，更换的废铅蓄电池均已交由相关有资质的单位进行了处置。

通过现场调查并与运行单位核实，站内生活垃圾均按规定设置了收集设施，生活垃圾经收集后由当地环卫车集中收集外运，统一集中处理。

⑤事故油排放系统

南阳 1000kV 变电站站内共有 5 座事故油池，用于收集事故状态下的废变压器油，已建及在建事故油池严格采用抗渗混凝土建造，防渗均需满足相关标准规范要求。废变压器油在事故油池中暂存后交由有危废处置资质的单位进行回收。

第 1 座为#1、#2 主变压器及站用变事故油池（已建，有效容积约 204m³），布置于#2 主变东侧，其接入的#1、#2 主变中单相最大油重为 132t（铭牌标注），折合变压器油体积约 147m³；第 2 座为#3 主变压器事故油池（在建，有效容积约 250m³），布置于#3 主变东北侧，根据前期扩建环评及设计文件，该容积可满足其接入的#3 主变单相最大带油设备 100%油量的储存需求；第 3 座为高压电抗器事故油池（已建，有效容积 102m³），布置于晋东南 I 高抗西侧，其接入的晋东南 I 高抗中单相最大油重为 91t（铭牌标注），折合变压器油体积约 101m³；第 4 座为高压电抗器事故油池（已建，有效容积 102m³），布置于荆门 I 高抗西侧，其接入的荆门 I 高抗中单相最大油重为 94t（铭牌标注），折合变压器油体积约 101m³；第 5 座为高压电抗器事故油池（已建，有效容积 113m³），布置于荆门 II 高抗和驻马店 I 高抗东侧，其接入的荆门 II 高抗和驻马店 I 高抗中单相最大油重为 86t（铭牌标注），折合变压器油体积约 97m³。

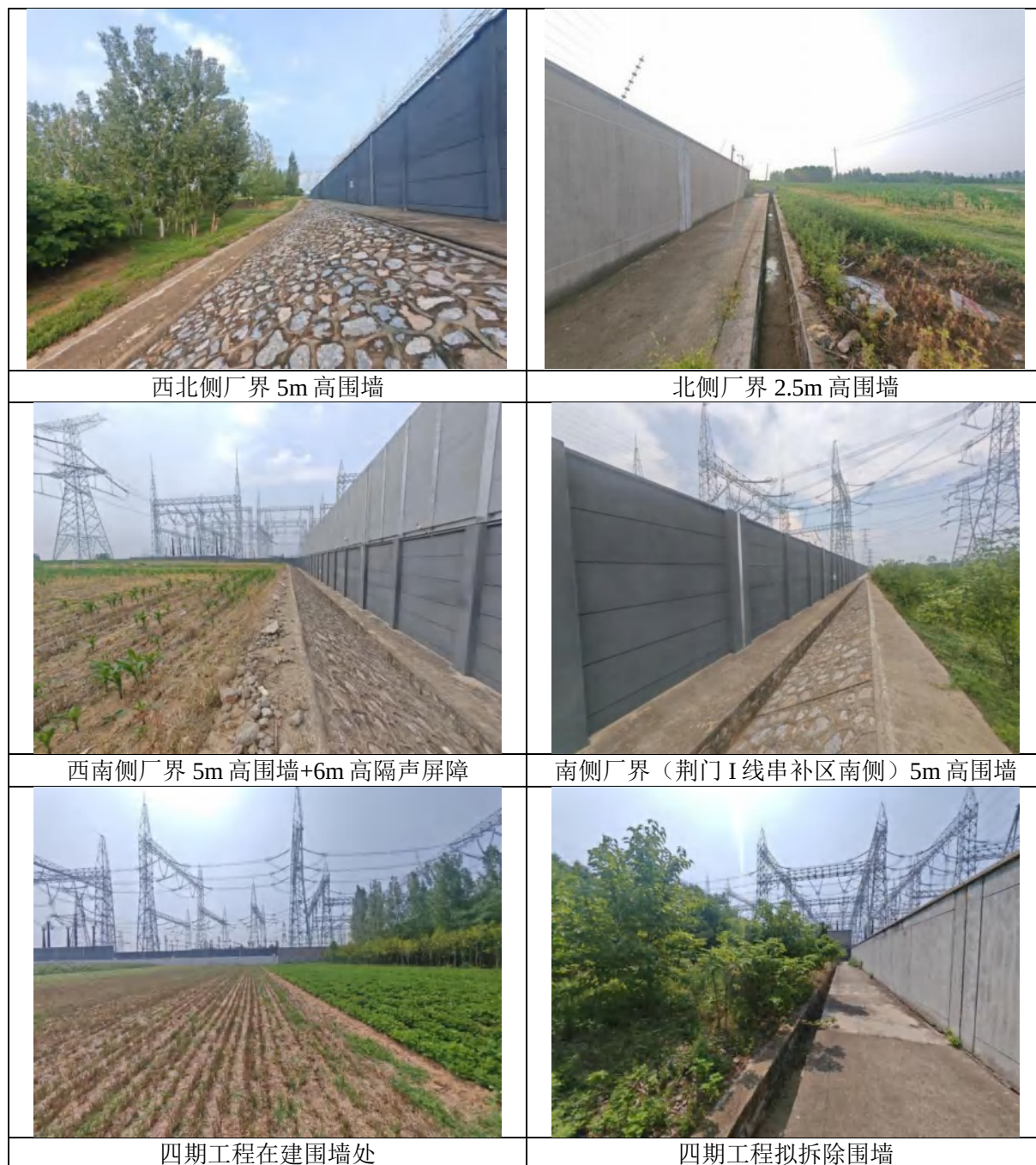
经与运行单位核实，南阳 1000kV 变电站自运行以来未产生废油且未发生过变压器油外泄事故。站内事故油池的有效容量可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故状态下各自接入的主变压器、高压电抗器等单相最大带油设

备 100%油量的储存需求。

⑥生态保护措施

站内主控楼附近进行了绿化，站内道路进行了水泥硬化，其它大部分区域进行了碎石覆盖；站外为耕地，植被情况良好。

通过现场调查，站内外绿化、道路固化及排水沟等设施均具有较好的水土保持功能。





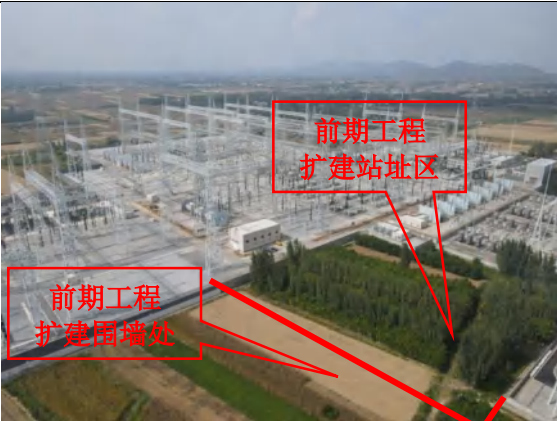
	
<p>四期工程扩建区域及围墙</p>	<p>站内垃圾桶</p>
	
<p>第 1 座事故油池 (#1、#2 主变压器及站用变事故油池)</p>	<p>第 3 座高抗事故油池 (晋东南 I 高抗西侧)</p>
	
<p>第 4 座高抗事故油池 (荆门 I 高抗西侧)</p>	<p>第 5 座高抗事故油池 (荆门 II 高抗和驻马店 I 高抗东侧)</p>
	
<p>站内已建污水调节装置</p>	<p>站内已建污水处理设施</p>

图 3-6 南阳 1000kV 变电站实景照片

（6）已有前期项目回顾

1）前期工程环保手续履行情况

本工程变电站一期工程于 2008 年 12 月建成投运。目前已完成前三期工程建设，第四期工程在建，第五期工程在建。本工程为第六期工程。

一期工程为 1000 千伏晋东南~南阳~荆门特高压交流实验示范工程，设计名称为 1000kV 南阳开关站，原国家环境保护总局于 2006 年 2 月 27 日以《关于晋东南~南阳~荆门百万伏级交流输变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2006〕92 号）对该工程进行环境影响报告书予以批复。原环境保护部于 2009 年 4 月 15 日以《关于 1000 千伏晋东南~南阳~荆门特高压交流实验示范工程竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2009〕101 号）对该工程竣工环境保护验收调查报告予以批复。

二期工程晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建，原环境保护部于 2010 年 9 月 6 日以《关于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建环境影响报告书的批复》（环审〔2010〕273 号）对该工程进行环境影响报告书予以批复，后于 2012 年 12 月 26 日以《关于晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2012〕307 号）对该工程竣工环境保护验收调查报告予以批复。

三期工程为驻马店~南阳 1000kV 交流特高压输变电工程，河南省生态环境厅于 2018 年 12 月 30 日以《关于驻马店~南阳 1000 千伏交流特高压输变电工程环境影响报告书的批复》（豫环审〔2018〕16 号）对该工程进行环境影响报告书予以批复，后与 2022 年 12 月 2 日，国网河南省电力公司以《关于印发驻马店~南阳 1000 千伏交流特高压输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（豫电科〔2022〕550 号）通过了该工程竣工环境保护验收。

四期工程为南阳 1000 千伏主变扩建工程，河南省生态环境厅于 2025 年 4 月 11 日以《河南省生态环境厅关于南阳 1000 千伏主变扩建工程环境影响报告书的批复》（豫环审〔2025〕16 号）对该项目环境影响报告书予以批复，该工程处于在建阶段，计划 2027 年 6 月投运。

五期工程为南阳电厂二期送出工程，河南省生态环境厅于 2026 年 6 月 25 日以《河南省生态环境厅关于南阳电厂二期送出工程环境影响报告书的批复》（豫环审〔2026〕21 号）对该项目环境影响报告书予以批复，该工程处于在建阶段，计划 2027 年 6 月投

运。

表 3-4 南阳 1000kV 变电站前期工程环保手续履行情况

工程期数	工程名称	建设内容	环评批复	验收情况
一期工程	1000 千伏晋东南~南阳~荆门特高压交流试验示范工程	新建 2×720Mvar 高压电抗器，1000kV 出线 2 回，同时建设站前区主控通信楼、站用电室、备品备件库等主要建筑	原国家环境保护总局 2006 年 2 月 27 日 环审〔2006〕92 号	原环境保护部 2009 年 4 月 15 日 环验〔2009〕101 号
二期工程	晋东南~南阳~荆门交流特高压试验示范工程扩建	新建 2×3000MVA 主变压器，共配置 8 组 210Mvar 低压电容器和 4 组 240Mvar 低压电抗器；增加 4 回 500kV 出线	原环境保护部 2010 年 9 月 6 日 环审〔2010〕273 号	原环境保护部 2012 年 12 月 26 日 环验〔2012〕307 号
三期工程	驻马店~南阳 1000kV 交流特高压输变电工程	新建 3 个 1000kV 出线间隔，新增 1000kV 出线 3 回，共配置 2 组 720Mvar 高压电抗器	河南省生态环境厅 2018 年 12 月 30 日 豫环审〔2018〕16 号	2022 年 7 月 自主验收
四期工程	南阳 1000 千伏主变扩建工程	新建 1×3000MVA 主变压器，配置 2 组 210Mvar 低压电容器和 2 组 240Mvar 低压电抗器	河南省生态环境厅 2025 年 4 月 11 日 豫环审〔2025〕16 号	在建，尚未投运
五期工程	南阳电厂二期送出工程	扩建 1 个 1000kV 出线间隔、1 组 360Mvar 高压电抗器和 2 组 240Mvar 低压电抗器	河南省生态环境厅 2026 年 6 月 25 日 豫环审〔2026〕21 号	在建，尚未投运

2) 最近一期已建项目竣工环境保护验收主要结论

根据南阳 1000kV 变电站三期工程竣工环保验收报告《驻马店~南阳 100 千伏交流特高压输变电工程竣工环保验收调查报告》及《驻马店~南阳 1000 千伏交流特高压输变电工程竣工环境保护验收意见》，主要结论如下：

(a) 环境保护设施、措施落实情况

本工程按照环境影响报告书及其批复文件提出的要求，建成了相关环境保护设施，落实了污染防治和生态保护措施。

(b) 环境保护设施运行效果

本工程变电站内建有事故油池和地埋式生活污水处理设施，主变压器事故油池容积能够满足事故情况下贮油需要，经调试污水处理能力满足站内生活污水处置需求，符合环境影响报告书及其批复文件的要求，各项环保设施运行正常。

(c) 本工程对环境的影响

本工程施工期采取了有效的生态保护措施，生态恢复状况良好，符合环境影响报告书及其批复文件要求。调试运行期间电磁环境、声环境质量和变电站厂界噪声监测值均符合验收标准要求；固体废物得到妥善处置，对环境无影响。已制定突发环境事件应急预案，突发环境事件防范措施可行。

（d）验收结论

本工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书及其批复文件要求，各项环境保护设施合格、措施有效，验收调查报告符合相关技术规范，同意通过竣工环境保护验收。

3）前期在建项目主要评价结论

根据南阳 1000kV 变电站五期工程环境影响报告书《南阳电厂二期送出工程环境影响报告书》，主要结论如下：

（a）电磁环境

本工程南阳变电站扩建工程建成投运后，变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

（b）声环境

本工程扩建后变电站无噪声控制区厂界、变电站保留噪声控制区段噪声控制区边界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，变电站周边现有声环境保护目标处噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

（c）生态环境影响评价结论

工程对变电站评价范围内的动、植物和生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域生态系统的影响能够控制在可以接受的水平。

（d）水环境影响评价结论

南阳变电站前期工程均已建成有较为完善的生活污水处理设施和处置体系，生活污水经处理后回用于站前区绿化，不外排。本工程为已建变电站扩建工程，不新增值班人员，无废水产生，不新增环境影响。

(e) 固体废物影响评价结论

本工程为已建变电站扩建工程，运行期间均不新增生活垃圾、废铅蓄电池，沿站内已有的设施及处置方式进行处理。

(f) 环境风险分析结论

本期扩建高抗事故油接入晋东南 I 高抗西侧高压电抗器事故油池（已建 3#事故油池，有效容积 102m^3 ）。根据设计资料，本期扩建高抗油重不超过约 50t，折合体积不超过 55.9m^3 。该事故油池有效容积可以满足接入的最大单台带油电气设备 100%油量的处置需求。

(7) 现有工程存在的环保问题

南阳 1000kV 变电站前期工程环保手续完备。根据现场调查及监测结果，变电站现有各项环保设施运行正常，不存在明显的环保问题。

3.1.3.2 本期扩建工程概况

(1) 建设规模

1) 主体工程

南阳 1000kV 变电站本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至长治 1000kV 变电站），本期至长治 1000kV 出线配套建设 1 组 960Mvar 高压电抗器，并将现有至荆门 I 回 1000kV 出线的 2287Mvar 串补接入至本期至长治 1000kV 出线，在 1#主变低压侧装设 1 组 240Mvar 低压电抗器。本期工程在现有厂区内建设，不新征地。

2) 公用及辅助工程

新建主控通信楼 1 座，位于站前区原主控楼南侧；本期在扩建高抗附近建设消防小室 1 座。

3) 环保工程

由于本期新建高压电抗器占用已建 5#事故油池，本期需拆除 5#事故油池并在本期扩建高抗的南侧空地重建，同步建设连接至新事故油池的排油管道。高抗事故油池采用钢筋混凝土箱型结构，采用 P10 抗渗混凝土。本期新建高压电抗器下方设有事故油坑，油坑通过管道接入拟重建的 5#事故油池（有效容积约 130m^3 ）。本期拟扩建高抗单相最大油量为 113t，合计 127m^3 ，重建的 5#事故油池可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中接入油量最大的一台设备油量的 100%贮油要求。

南阳 1000kV 变电站本期高压电抗器各相之间、边相外侧均设置防火墙，并采用低噪声设备。现有东北侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙+1m 高声屏障（长度为 240m）。

本期新增主控通信楼，不新增人员，新建主控通信楼内生活污水排入已建主控楼生活污水排水管网，最终排至污水处理装置处理。

表 3-5 南阳 1000kV 变电站建设规模一览表

项目名称	已建及在建规模	本期扩建规模	本期扩建后规模
主变压器	3×3000MVA	/	3×3000MVA
1000kV 出线	6 回 (长治 1 回、荆门 2 回、驻马店 2 回、南阳电厂二期 1 回)	1 回 (长治 1 回)	7 回 (长治 2 回、荆门 2 回、驻马店 2 回、南阳电厂二期 1 回)
1000kV 高压并联电抗器	5 组 (4×720Mvar+1×360Mvar)	1 组 (960Mvar)	6 组 (1×960Mvar+4×720Mvar+1×360Mvar)
1000kV 串补	2 组 (1500+2287Mvar)	/	2 组 (1500+2287Mvar)
500kV 出线	5 回 (香山 2 回、奚贤 2 回、玉都 1 回)	/	5 回 (香山 2 回、奚贤 2 回、玉都 1 回)
110kV 并联电抗器	8 组 (8×240Mvar)	1 组 (240Mvar)	9 组 (9×240Mvar)
110kV 并联电容器	10 组 (10×210Mvar)	/	10 组 (10×210Mvar)

(2) 总平面布置

本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至长治 1000kV 变电站），扩建场地位于 1000kV 配电装置区中部；新增 1 组 960Mvar 高压电抗器，布置在 1000kV 驻马店 1 出线间隔高抗的东侧，此处有已建事故油池一座，需拆除并在本期扩建高抗的南侧空地重建；将南荆 I 回南阳侧 2287Mvar 串补接入至长南 II 回南阳侧；扩建 1 组 240Mvar 低压电抗器，位于 1 号主变东侧；新建主控通信楼一座，位于站前区原主控楼南侧。在本期扩建高抗附近建设消防小室一座。扩建区域均位于围墙内，不新征地。

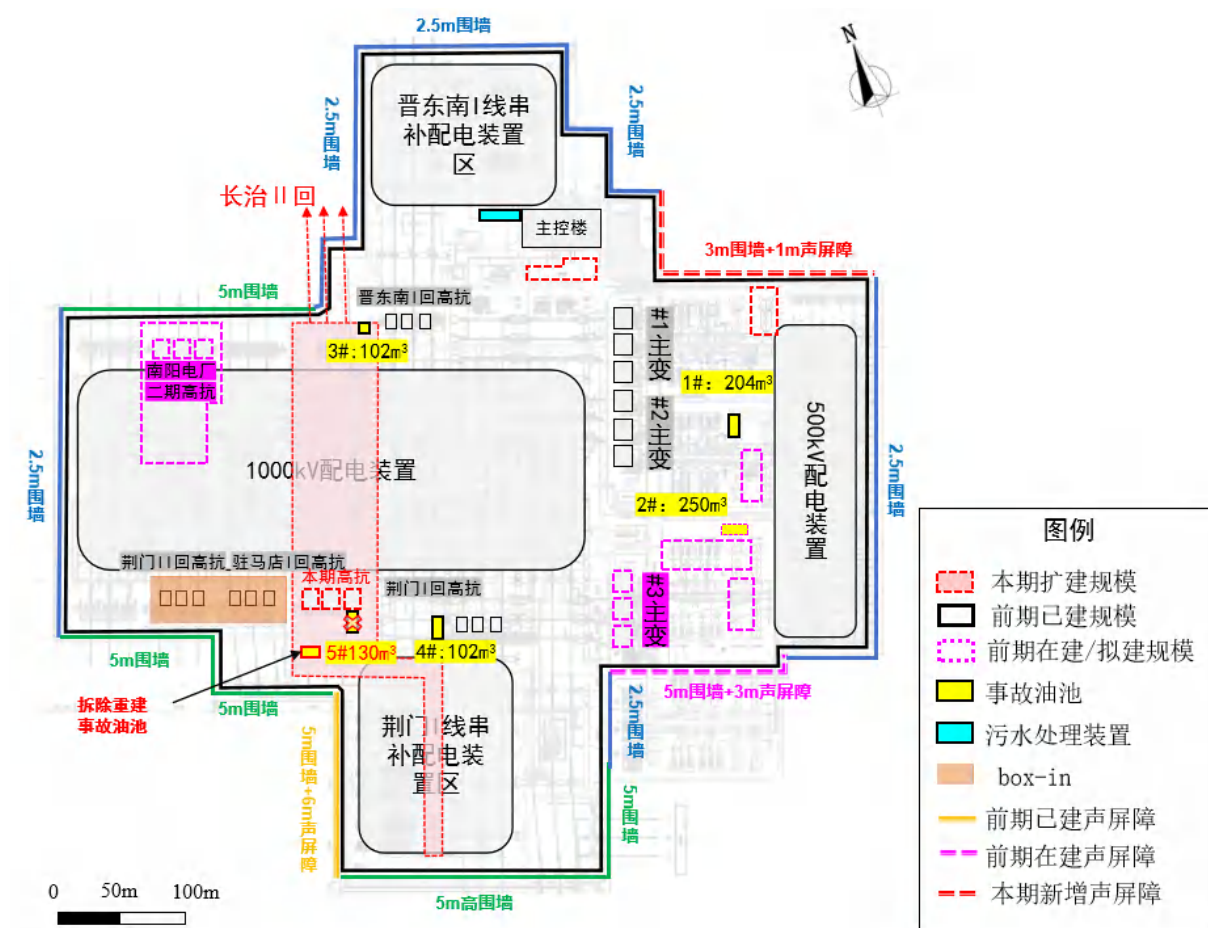


图 3-7 南阳 1000kV 变电站本期扩建后平面布置示意图

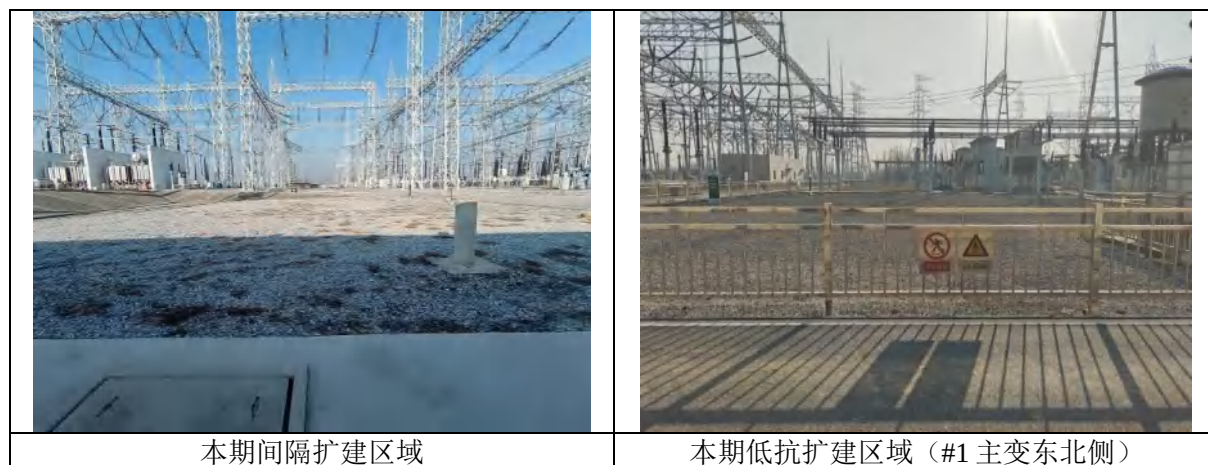


图 3-8 南阳 1000kV 变电站扩建区域实景照片

(3) 前期工程的依托可行性分析

由于本期新建高压电抗器位置占用原 5#事故油池，本期需拆除 5#事故油池并在本期扩建高抗的南侧空地重建。本期新建高抗及已建荆门 II 高抗、驻马店 I 高抗下方设有事故油坑，油坑通过管道接入本期重建的 5#事故油池。上述改造均在站区围墙内进行

行，不涉及新征用地，且通过合理安排施工时序，确保拆除与重建过程不影响现有设施的运行及日常维护。本期扩建工程主要依托前期工程已建立的环境管理体系，已建的噪声防治措施、生活污水处理设施等环保设施、公用及辅助工程。

1) 噪声防治措施

为不影响周边规划建设，本期扩建工程拟取消南阳 1000kV 变电站站外噪声控制区，为保障厂界噪声达标，本期扩建的高压电抗器将采用低噪声设备，将变电站东北侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙+1m 高声屏障（长度为 240m），并依托变电站西侧、南侧及西北侧已建 5m 高围墙，西南侧已建 5m 高围墙+6m 高隔声屏障（总高 11m、长度为 150m），东南侧前期工程中拟建 5m 高围墙加 3m 高隔声屏障（总高 8m、长 160m）等噪声控制措施。

根据环评预测结果，取消站外噪声控制区后，在依托前期及本期噪声控制措施的基础上，南阳变电站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。

2) 污水防治措施

站内长期值守人员日均约 60 人，站内已建一套地埋式生活污水处理装置，生活污水经地埋式污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排。生活污水处理设施运行正常，不存在遗留的环保问题。

本期工程不新增工作人员，生活污水沿用前期污水处理设施和处置体系，依托可行。

3) 固体废物处理

变电站内已设有垃圾收集箱，站内值守人员产生的生活垃圾经收集后定期清运至垃圾中转站统一处理。站内运行期平时无废铅蓄电池产生，待蓄电池使用周期结束后交由有资质的单位处置，不在站内贮存。

本期工程不新增工作人员及蓄电池设备，不新增生活垃圾及废铅蓄电池等固体废物，仍沿用前期工程已有的处理设施和处置体系，依托可行。

4) 其他

变电站前期工程已建立了完善的环境管理体系和突发环境事件应急预案，环境管理机构及人员配置齐全，运行机制成熟有效。南阳 1000kV 变电站站内前期已建继电器

室、主控通讯楼等公用及辅助工程，且设施稳定运行，因二次设备空间布局需求，本期工程新建主控通讯楼 1 座，不新增运行人员，其余生活及生产管理需求均依托现有设施，无需进行改扩建，依托可行。

综上所述，南阳 1000kV 变电站本期工程在保持站区总体布置不变的前提下，通过拆除并易地重建 5#事故油池，保障了事故排油收集能力。本期扩建虽取消噪声控制区，但通过采用低噪声设备并依托前期已建、在建及拟建的围墙、声屏障等降噪措施，厂界噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。因此，本期扩建不改变现有环保设施的运行方式，公用及辅助工程的依托条件未受影响。因此，本期扩建工程依托变电站内现有设施是合理可行的。

3.1.4 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

3.1.4.1 路径概况

新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路起于山西省长治市境内的长治 1000kV 变电站，止于河南省南阳市境内的南阳 1000kV 变电站。线路全线总长 445.7km，其中单回路架设 439.7km，1000kV/500kV 混压同塔双回架设 6.0km（河南省洛阳市）。线路在山西省境内路径长度为 155.7km，河南省境内路径长度为 290.0km。

新建线路途经山西省长治市（长子县）、晋城市（沁水县、阳城县），河南省济源市，河南省洛阳市（孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县），河南省平顶山市（汝州市、宝丰县、鲁山县），河南省南阳市（南召县、方城县），共计 2 省 6 市 16 县区。

地形比例：平地 16.18%，丘陵 29.00%，一般山地 44.72%，高山 10.10%。

本工程线路在各行政区域内走线长度详细情况见表 3-6。

表 3-6 长治~南阳 II 回 1000kV 线路途经行政区域一览表

省	市	县	路径长度/km	合计长度/km
山西省	长治市	长子县	19.1	155.7
	晋城市	沁水县	94.7	
		阳城县	41.9	
河南省	济源市	济源市	37.2	290.0
	洛阳市	孟津区	22.2	
		新安县	27.5	
		涧西区	8.7	

		洛龙区	2.0	
		宜阳县	8.8	
		伊川县	35.4	
		汝阳县	15.8	
	平顶山	汝州市	40.1	
		宝丰县	9.0	
		鲁山县	42.0	
	南阳市	南召县	11.5	
		方城县	29.8	
	合计			445.7

3.1.4.2 路径方案

(1) 山西省境内

线路起于 1000kV 长治变电站，出线后经长子县西汉村向西北方向走线，从慕容村与庄乐村之间穿过，避让精卫湖-白松林省级风景名胜区、山西省长子精卫湖国家湿地公园后，线路在洪珍村附近转向西南。随后线路依次跨越省道 S326 长安线及 220kV 石仙线。线路继续向西南，经良坪村与房头村之间，先后跨越瓦日线铁路、220kV 堡良线和 220kV 神良线，到达王家庄西侧，绕开重要设施安全保护范围，最后，线路穿越仙翁岭风电场区，进入沁水县十里乡。

在十里乡避让光伏区域继续向西南走线，途中避让煤层气，跨越县道黑东线、220kV 新能源送出线路后进入郑庄镇，避让煤层气、东大煤矿以及光伏厂区，跨越拟建安泽至沁水高速公路（隧道）、沁河、110kV 河坪线后进入龙港镇，继续向西南走线，穿越山西太行洪谷国家森林公园、沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区，避让火箭残骸坠落区、光伏厂区及煤层气井，跨越 220kV 尖坪线、500kV 临会 I、II 线、220kV 蜜尖线、省道 S331 坪曲线后到达西石堂村西侧，在西石堂村西侧向南走线，跨越 S80 陵侯高速、G342 日凤线国道、沁水县河、220kV 芹郑线、迎土线县道，进入土沃乡在龙湾煤矿西侧向南走线，穿越兰花沁峪煤矿与龙湾煤矿，跨越拟建省道 S367、县道定中线、相白线、土沃河、获泽河后向东南走线进入阳城县董封乡。

进入董封乡后，线路跨越上河、±800kV 天中线后继续向东南走线，跨越县道阳云线、规划高速公路、县道阳洋线，避让光伏厂区后在河北镇平行于±800kV 天中线向东南走线，避让村庄向南走线进入蟒河镇后，线路两次跨越济阳高速，并在避让山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区，穿越中条山国家森林公园（整合优化后）后，止于晋豫省界。

（2）河南省境内

线路自河南省济源市王屋镇龙王庙北部与山西省晋城市阳城县县界处，向南走线，穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区、河南王屋山国家地质公园、济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区后，跨越 220kV 勋愚 I、II 线、荷宝高速、S240 省道，同时避让沿线风机，远离济源机场净空区范围和某部队协议区。在济源市与洛阳市孟津区交界处，跨越 500kV 济源-牡丹线路后，于小浪底水文站东侧穿越河南黄河湿地国家级自然保护区实验区（一档跨越黄河）后，进入洛阳市孟津区。

线路继续进入孟津区后，为避让某设施，整体于小浪底镇东侧向南走线，先后跨越济洛高速、500kV 孟津电厂-牡丹双回线路、500kV 马寺-牡丹双回线路，于小浪底镇南侧转向西，第二次跨越平洛高速，在跨越 500kV 牡嘉 II 线和 500kV 瀛洲-牡丹双回线路后进入新安县境内。

线路进入新安县后，于县城东侧继续向西南方向走线，跨越 G30 连霍高速、G310 国道后转向西，于杨岭社区东侧转向南，跨越陇海铁路和涧河后，向东南走线，先后跨越 500 千伏瀛洲-牡丹双回线路后进入宜阳县境内。

线路于宜阳县境内向西南走线，跨越规划 500kV 瀛洲-牡丹，500kV 汉都-嘉和线路后进入涧西区境内。

线路进入涧西区境内跨越洛卢高速，至柳行村东侧后，拆除原 500kV 牡丹-嘉和 II 线，并利用原通道新建 1000kV/500kV 混压同塔双回线路约 6km。1000kV/500kV 混压同塔双回线路起于涧西区柳行村东侧，止于宜阳县西庄村南侧，需跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区（一档跨越）、郑西高铁，之后继续向南走线，进入伊川县境内。

线路在伊川县继续向南走线，于刘庄村东侧跨越 500kV 瀛嘉 II 线（需迁改）和 500kV 陕嘉、瀛嘉 I 线双回线后，为避让某部设施，沿伊川县与宜阳县县界向西南走线，至草场村后转向东，先后跨越新伊高速、500kV 洛嘉线、220kV 嘉福双回线和嘉曼线、西气东输管道、洛栾高速、S322 省道、河南伊川伊河国家湿地公园（伊河）、S319 省道后至洛阳市伊川县葛寨镇肖家岭东部与洛阳市汝阳县县界处。

线路在进入平顶山市汝州市后向东走线，跨越曙凤 I、II 回 110kV 线路、大虎岭 110kV 风电送出线路、箭曙/嘉箭 220kV 双回线路、规划三禹铁路，在梨园村附近向东依次跨越规划焦洛平高铁、G55 二广高速公路（隧道上方跨越），转向东南，跨越河

南汝州汝河国家湿地公园（一档跨越），再次跨越规划焦洛平高铁，至黄庄村附近跨越规划永城至灵宝高速公路，避让任村煤矿采空区，至方家村转向南，穿越鲁山县红艺岭铝土矿（普查），至大块地村跨越±800kV 灵绍线，向南至郭家咀村跨越±800kV 陕湖线，至山湾村平行±800kV 陕湖线西侧走线，避让昭平台水库和石人山国家级风景名胜，一档跨越平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区二级保护区，至栗村跨越 S88 郑栾高速公路，穿越河南旭金矿业有限公司鲁山县草店金矿（不压覆资源区），至长西沟村转向西跨越焦柳铁路、在建鲁山抽水蓄能 500kV 送出线路，平行长南 I 回西侧继续向南，至下庄村附近跨越±800kV 陕皖线，穿越南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区和南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区准保护区，至冀柳庄村附近，接入南阳 1000kV 变电站。

3.1.4.3 导线和地线

（1）导线

1000kV 单回线路：10mm 冰区采用 8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线；15、20mm 冰区采用 8×JL1/G1A-630/55 钢芯铝绞线。

1000kV/500kV 混压同塔双回线路：1000kV 线路采用 8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线；500kV 线路采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。

本工程使用导线机电特性详见表 3-7。

表 3-7 长治~南阳 II 回 1000kV 线路导线型号

导线参数		新建 1000kV 线路		1000kV/500kV 混压同塔双回线路
		10mm 冰区	15mm、20mm 冰区	500kV 线路
导线型号		8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	8×JL1/G1A-630/55 钢芯铝绞线	4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
根×直径 (mm)	铝（铝合金）	45×4.22	48×4.12	45×4.22
	钢	7×2.81	7×3.20	7×2.81
截面积 (mm²)	铝（铝合金）	630	639.32	630
	钢	43.6	56.3	43.6
	总截面	674	696.22	674
导线直径 (mm)		33.8	34.3	33.8
分裂数		8 分裂	8 分裂	4 分裂
分裂间距 (mm)		400	400	500

单回路耐张塔跳线及进线档导线与单回路导线型号一致，双回路混压段耐张塔跳线采用 JL1/G1A-900/40 钢芯铝绞线。

（2）地线

10mm、15mm冰区单回路 OPGW 采用 72 芯 OPGW-170 光缆，20mm 重冰区 OPGW 采用 72 芯 OPGW-240 光缆。

10mm 冰区 1000kV/500kV 混压同塔双回采用两根 144 芯 OPGW-185 光缆。

（3）相序

1000kV 单回路采用 2 个换位循环，单回路段采用 4 个换位塔，4 个换位点位于线路的 1/6L、2/6L、4/6L、5/6L 处。

1000kV/500kV 混压同塔双回线路段 1000kV 相序采用垂直排列时，自上而下为 C、B、A；500kV 采用垂直排列时，相序自上而下布置为 A、B、C（与 1000kV 为逆相序布置）。

3.1.4.4 杆塔

（1）杆塔型式

本工程 10mm、15mm 冰区单回路直线塔采用“IVI”串型酒杯塔，局部房屋拆迁量大的区段可使用猫头塔；20mm 冰区采用“VVV”串型酒杯塔，耐张转角塔采用干字型塔。换位塔选用干字型塔，悬垂转角塔采用导线呈 3L 串水平排列的酒杯型塔。

同塔双回直线塔采用导线垂直排列的伞形塔，悬垂串采用 V 串布置。1000kV/500kV 混压同塔双回线路典型塔图见图 3-9。

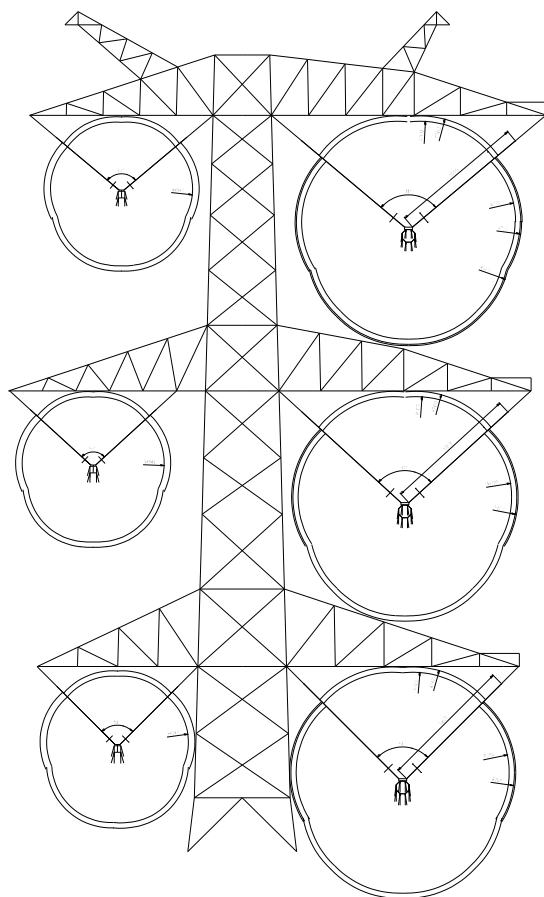


图 3-9 1000kV/500kV 混压同塔双回典型塔图

(2) 杆塔系列规划

本工程共规划了 11 个系列铁塔，共 121 个塔型，其中直线塔 66 个塔型，耐张塔 55 个塔型，新设计塔 10 个塔型。本工程线路的各系列杆塔型式及使用条件详见表 3-8。

本工程新建杆塔 907 基（直线塔 636 基，耐张塔 271 基），其中山西段新建杆塔 310 基（直线塔 210 基，耐张塔 100 基），河南段新建杆塔 597 基（直线塔 426 基，耐张塔 171 基）。

表 3-8 线路各系列杆塔型式及使用条件一览表

系列	风速 (m/s)	冰厚 (mm)	回路数	导线型号	海拔(m)	地形	使用长度 (km)
一	27	10	单回路	8×JL1/G1A-630/45	0-1000	平丘	109.2
二	27	10	单回路	8×JL1/G1A-630/45	0-1000	山地	29.5
三	29	10	单回路	8×JL1/G1A-630/45	0-1000	平丘	41.7
四	30	10	单回路	8×JL1/G1A-630/45	0-1000	山地	50.2
五	30	10	单回路	8×JL1/G1A-630/45	1000-1500	山地	78.1
六	31	10	单回路	8×JL1/G1A-630/45	0-1000	平丘	33.7

七	30	15	单回路	8×JL1/G1A-630/55	0-1000	山地	8.5
八	30	15	单回路	8×JL1/G1A-630/55	1000-1500	山地	63.1
九	30	20	单回路	8×JL1/G1A-630/55	1000-1500	山地	8.7
十	31	10	双回路	8×JL1/G1A-630/45	0-1000	平丘	6
十一	27	10	单回路	8×JL1/G1A-630/45	0-1000	平丘	17

3.1.4.5基础

本工程根据沿线地质、水文条件和已建成投运工程基础型式的设计、试验等资料，采用挖孔基础、灌注桩基础、岩石锚杆基础、板式基础（含防护大板基础）、微型桩基础、嵌岩桩基础等型式。

（1）挖孔基础

挖孔基础属于柔性基础，水平力对基底弯矩影响小，适用于基础荷载较大，地基承载力控制的基础。本工程档距较大的直线塔、耐张塔以及位于陡坡地形及狭窄的山脊的塔位可采用该基础型式；对于基础作用力较大的塔位，可采用双桩承台基础。

（2）灌注桩基础

灌注桩基础通过机械成孔浇筑钢筋混凝土，利用作用于桩端的地层阻力和桩周土层的摩阻力来支撑轴向荷载，依靠桩侧土层的侧向阻力来支撑水平荷载。该基础钢筋和混凝土用量都较大，造价很高，主要用于基础作用力很大、地质条件极差或有特殊要求，普通浅埋基础不能满足要求的塔位。本工程河流阶地内考虑冲刷的塔位可采用该类基础。

（3）岩石锚杆基础

岩石锚杆基础以“群锚”型式充分发挥了岩石力学性能，具有较好的抗拔性能，地基变形比其它类型基础都小。该基础通过机械在岩体上直接钻孔，利用水泥砂浆或细石混凝土将岩孔内的锚杆与岩体胶结成整体的岩石基础，从而大量地降低了基础材料的耗用量，特别是运输困难的高山地区更具有明显的经济效益。岩石锚杆基础主要用于硬质、整体性好基岩裸露的塔基。

（4）板式基础

直柱板式基础采用直立式主柱及钢筋混凝土底板，较充分地利用了基础及上覆土重力的作用，综合造价比普通混凝土刚性基础低。本工程地下水位较高、地质条件较

差，地基承载力较低，基坑无法深挖的直线塔位，可采用该型浅埋的基础型式，方便施工。

（5）微型桩基础

微型桩基础主要指直径为 200~400mm，由细石混凝土浇筑形成的钢筋混凝土微型桩和连接于桩顶承台共同组成的基础，其主要适用于淤泥、淤泥质土、粘性土、粉土、砂土等地基。该基础可承担交替荷载，技术安全可靠，具有较高的单桩极限承载力；长细比较大，单桩耗材少；施工机具轻便，能适应偏远山区狭窄场地或地下障碍物较多地形；成孔速度快，施工周期短，泥浆排放少。

（6）嵌岩桩基础

嵌岩桩基础一般分为等截面人工挖孔桩和扩底人工挖孔桩两种型式。主要用于“上土下岩”的二元地质结构中，桩端嵌入中等风化、微风化或新鲜基岩的桩基，其轴向极限承载力标准值由桩周土总侧阻、嵌岩段总侧阻和总端阻三部分组成。该基础充分利用岩石承载力高的优势，提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，且节省基础混凝土和钢材的耗量，降低基坑土方量。

3.1.4.6 线路并行情况

本工程除跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区处采用 1000kV/500kV 混压同塔双回架设外，其余均采用单回路架设。

线路在河南省平顶山市鲁山县境内与±800kV 陕湖线并行走线，并行段路径长度分别约为 3.5km，并行线路的中心间距为 50m~100m。

新建 1000kV 线路在河南省平顶山市宝丰县观音堂示范区与长南 I 回线路呈两个单回线路并行走线，并行段路径长度分别约为 3.4km，并行线路的中心间距为 72m~100m。

新建 1000kV 线路在河南省平顶山市鲁山县和南阳市南召县交界处附近，与长南 I 回线路呈两个单回线路并行走线，并行段路径长度分别约为 5.5km，并行线路的中心间距为 82m~100m。

线路在河南省南阳市南召县与长南 I 回线路呈两个单回线路并行走线，并行段路径长度分别约为 0.5km，并行线路的中心间距为 90m~100m。

本工程输电线路与其它 330kV 以上交流线路并行情况见表 3-9。

表 3-9 本工程输电线路与其它 330kV 以上交流线路并行情况表

序号	并行线路名称	并行位置	并行长度	最小中心线间距	并行线路中心线间距小于 100m 时有无敏感目标
1	1000kV 长南 I 回	平顶山市宝丰县观音堂示范区（本工程 N923~N929、N934~N935）	3.4km	72m	9 处，分别为敏 151~敏 158、敏 160，均位于线路外侧
2	1000kV 长南 I 回	平顶山市鲁山县熊背乡~南阳市南召县皇后乡（本工程 N1086~N1097）	5.5km	82m	1 处，为敏 190，位于线路外侧
3	1000kV 长南 I 回	南阳市南召县皇后乡（本工程 N1112~N113）	0.5km	90m	1 处，为敏 194，位于线路外侧

新建 1000kV 线路与长南 I 回并行段（中心线间距<100m）涉及 11 处敏感目标。上述目标均位于新建线路西侧（即并行走廊外侧），距长南 I 回均大于 100m，两并行线路之间无敏感目标分布。

3.1.4.7 重要交叉跨越情况

本工程输电线路的主要交叉跨越情况见表 3-10。

表 3-10 本工程线路重要交叉跨越一览表

序号	项目	单位	山西省	河南省	合计
1	高速铁路（含在建）	次	0	3	3
2	铁路（含在建）	次	2	8	10
3	高速公路	次	4	11	15
4	国道	次	1	10	11
5	省道	次	5	19	24
6	1000kV	次	0	0	0
7	±800kV	次	1	3	4
9	500kV 双回	次	0	6	6
10	500kV 单回	次	2	8	10
11	220kV 双回	次	0	10	10
12	220kV 单回	次	7	23	30
13	110kV 双回	次	1	8	9
14	110kV 单回	次	1	21	22

本工程新建 1000kV 单回线路沿途跨越±800kV 线路 4 次，沿途跨越 500kV 线路 16 次，其中山西省 2 次，河南省 14 次。跨越 500kV 线路的交跨形式包括 1000kV 单回路跨越 500kV 单回路、1000kV 单回路跨越 500kV 同塔双回路 2 种，交叉跨越情况见表 3-12。

表 3-11 本工程新建 1000kV 单回线路沿途跨越 $\pm 800\text{kV}$ 线路情况一览表

序号	被跨越 $\pm 800\text{kV}$ 线路	跨越点位置	运行情况	交叉跨越共同范围内敏感点分布情况
1	$\pm 800\text{kV}$ 天中线	山西省晋城市阳城县双美村	已投运	无
2	$\pm 800\text{kV}$ 灵绍线	河南省平顶山市鲁山县仓头乡	已投运	无
3	$\pm 800\text{kV}$ 陕湖线	河南省平顶山市鲁山县董周乡	已投运	无
4	$\pm 800\text{kV}$ 陕皖线	河南省平顶山市鲁山县董周乡	已投运	无

表 3-12 本工程新建 1000kV 单回线路沿途跨越 500kV 线路情况一览表

序号	被跨越 500kV 线路	跨越点位置	运行情况	500kV 线路对地线高 (m)	1000kV 线路对地线高 (m)	交叉跨越共同范围内敏感点分布情况
1	500kV 临会 I 线	山西省沁水县龙港镇	已投运	44	59	无
2	500kV 临会 II 线	山西省沁水县龙港镇	已投运	67	100	无
3	500kV 济牡线 I、II 线	河南省济源市坡头镇	已投运	88	102	无
4	500kV 牡津线 I、II 线	河南省洛阳市孟津区小浪底镇	已投运	57	77	无
5	500kV 牡马线 I、II 线	河南省洛阳市孟津区常袋镇	已投运	55	82	无
6	500kV 瀛牡线 I、II 线 (第一次)	河南省洛阳市新安县五头镇	已投运	52	68	无
7	500kV 牡嘉 II 线	河南省洛阳市新安县五头镇	停运改造	30	47	1 处 (敏 36) 距 500kV 线路 24m, 距本工程 25m
8	500kV 瀛牡线 I、II 线 (第二次)	河南省洛阳市新安县磁涧镇	已投运	52	70	无
9	原 500kV 瀛嘉 I 线	河南省洛阳市新安县磁涧镇	备用线停运	55	70	无
10	原 500kV 牡嘉 I 线	河南省洛阳市新安县磁涧镇	备用线停运	51	71	无
11	500kV 在建汉都改接瀛洲线	河南省洛阳市涧西区辛店街道	在建	60	80	无
12	500kV 在建嘉和改接牡丹线	河南省洛阳市涧西区辛店街道	在建	60	80	1 处 (敏 78) 距 500kV 线路 24m, 距本工程 10m
13	500kV 陕嘉 II 线、瀛嘉 I 线双回	河南省洛阳市伊川县鸦岭镇	已投运	50	72	无
14	500kV 瀛嘉 II 线	河南省洛阳市伊川县鸦岭镇	已投运	28	47	无

序号	被跨越 500kV 线路	跨越点位置	运行情况	500kV 线路对地线高 (m)	1000kV 线路对地线高 (m)	交叉跨越共同范围内敏感点分布情况
15	500kV 洛嘉线	河南省洛阳市伊川县高山镇	已投运	43	58	无
16	鲁山抽水蓄能 500kV 送出线路	河南省平顶山市鲁山县熊背乡小东沟村南侧	在建	31	62	1 处（敏 186）距 500kV 线路 40m，距本工程 20m

3.1.4.8 导线对地和交叉跨越距离

（1）导线对地距离

根据《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB50665-2011）规定，本工程新建 1000kV 线路导线对地最小允许距离见表 3-13。

表 3-13 输电线路不同地区的导线对地最小允许距离

项目		垂直距离 (m)		净空距离 (m)	
塔型		单回路	同塔双回路 (逆相序)	单回路	同塔双回路 (逆相序)
居民区		27	25	/	/
非居民区	农业耕作区	22	21	/	/
	非农业耕作区	19	18	/	/
交通困难区		15		/	/
步行可达山坡		/	/	13	13
步行不可达山坡		/	/	11	11
建筑物		15.5	15.5	/	/
城市多层建筑或规划建筑（最大计算风偏时）		/	/	15	15
不在规划范围的城市建筑（无风情况下）		/	/	/	/
树木	林区	14	13	10	10
	果树	16	15	10	10

注：根据《1000kV 架空输电线路设计规范》，居民区是指工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区；非居民区指居民区以外地区。

本工程新建 1000kV 线路在非居民区段的对地最小距离为 22m，在居民区段的对地最小距离为 27m。后文对于线路运行期环境影响的预测，均按照上述最不利情况来考虑。

（2）交叉跨越距离要求

根据《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB50665-2011）规定，新建 1000kV 线路导线对各种跨越物的最小垂直距离如表 3-14 所示。

表 3-14 线路与铁路、道路、河流等交叉最小垂直距离

项目		单回路最小垂直距离 (m)	双回路（逆相序）最小垂直距离 (m)
海拔 (m)		0~1500	0~1000
铁路	至轨顶	27	25
	至承力索或接触线	10(16)	10(14)
公路	至路面	27	25
通航河流	至五年一遇洪水位	14	13
	至最高航行水位桅顶	10	10
	至最高航行水位	24	23
不通航河流	百年一遇洪水位	10	10
	冬季至冰面	22	21
弱电线	至被跨越物	18	16
电力线	至被跨越物	10(16)	10(16)
架空特殊管道	至管道任何部分	18	10

3.1.5 配套线路改造工程

因线路走廊需要，需对沿线部分交流线路进行永久改造。山西省境内无线路改造工程；河南省境内改造线路包括：500kV 牡嘉 II 线改造工程、500kV 瀛嘉 II 线改造工程、220kV 嘉福 II 线改造工程、110kV 江昭线改造工程。

各配套线路改造工程的工程建设内容如下：

3.1.5.1 500kV 牡嘉 II 线改造工程

(1) 工程概况

500kV 牡嘉 II 线（牡丹~嘉和 II 回 500kV 线路）改造段位于河南省洛阳市涧西区、洛龙区。本工程新建 1000kV 线路跨越洛河段沿线通道内房屋厂房较多，且受洛阳市涧西区和洛龙区规划影响，新建线路需占用原 500kV 牡嘉 II 线线路走廊。为此，拟新建 1000kV/500kV 混压双回线路长度 6km，新建双回路直线塔 7 基、双回路耐张塔 8 基，上述建设内容均已在“新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程”中计列。

500kV 牡嘉 II 线改造工程为配合上述混压双回线路建设，故拟对其进行局部迁改。

本期新建 500kV 单回线路长度 1km，新建单回路耐张塔 2 基；拆除原牡嘉 II 线线路长度 6km，拆除单回路直线塔 14 基、单回路耐张塔 4 基。

500kV 牡嘉 II 线最近一期工程属于“河南洛阳汉都 500kV 变电站第二台主变扩建

工程”，将 500kV 牡嘉 II 线和瀛嘉 I 线嘉和侧线路跳通，形成牡丹至嘉和 500kV 线路一回。2024 年 12 月 13 日，洛阳市生态环境局以洛环辐审〔2024〕01 号文批复了该工程的环评。该工程已于 2025 年 7 月开工，目前正在建设中。

改造线路路径示意图见图 3-10。



图 3-10 500kV 牡嘉 II 线改造路径示意图

(2) 导线和地线

500kV 牡嘉 II 线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，导线直径为 33.8mm，导线为

四分裂导线，四根子导线呈正方排列，分裂间距为 500mm。

地线推荐采用 2 根 72 芯 OPGW-185 光缆。

(3) 杆塔和基础

杆塔采用国网通用设计 5B1G 子模块铁塔。基础采用钻孔灌注桩基础。

(4) 导线对地和交叉跨越距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，500kV 线路导线交叉跨越最小允许距离见表 3-15。

表 3-15 导线交叉跨越距离表

交叉跨越名称		最小间距(m)	备 注
非居民区对地面		11(10.5)	括号内为导线三角排列单回路适用数值
居民区对地面		14	限制地面附近场强 $\leq 4\text{kV/m}$ 以下
标准轨铁路至轨顶(至承力索)		14(16)	电气轨铁路至轨顶最小垂直距离为 16m，导线对车辆不闪络(+70℃)至承力索尚应验算飞车(+40℃)
非公用铁路至轨顶		13	
不通航水域	至百年一遇洪水位	6.5	考虑有漂浮物不放电
	冬季至冰面	11	按非居民区对待
电力线	至导线或避雷线	6	考虑不放电，应验算飞车时间距不小于 3.2m
	至杆塔顶	8.5	尚应验算飞车，考虑塔顶有人作业
通信线路		8.5	尚应验算飞车，考虑塔顶有人作业
架空索道		6.5	
等级公路		14	
至房屋建筑	净空	8.5	距边线 5m 外住人房屋地面场强不大于 4kV/m
	垂直	9	同 上
对果树、经济林、防护林的控制高度		7.0	考虑不放电可不砍伐，保证控制高度
对树木自然生长高度	净空	7.0	满足间距时不砍伐(净空指导线最大风偏时对树木的安全距离)
	垂直	7.0	满足间距时不砍伐

(5) 前期工程环保手续履行情况

500kV 牡嘉 II 线起于洛阳 500kV 牡丹变，止于 500kV 嘉和变。该线路由 2006 年投运的牡郑线于 2008 年 π 接入嘉和变（设计名：洛阳南变电站）形成，属于“洛阳南 500 千伏输变电工程”建设内容。2006 年 10 月 31 日，原国家环境保护总局以《关于 500 千伏三门峡输变电工程、洛阳南输变电工程、宝泉至获嘉送电工程、濮阳仓颉变

站扩建工程环境影响报告书的批复》（环审〔2006〕548 号）对该工程的环评文件进行了批复。2009 年 3 月 27 日，原环境保护部以环验〔2009〕88 号文对其竣工环保验收文件予以批复。

（6）现有工程存在的环保问题

500kV 牡嘉 II 线前期工程环保手续完备。根据现场调查，500kV 牡嘉 II 线因和瀛嘉 I 线嘉和侧线路跳通改造已停运，不存在明显的环保问题。

3.1.5.2 500kV 瀛嘉 II 线改造工程

（1）工程概况

500kV 瀛嘉 II 线（瀛洲~嘉和 II 回 500kV 线路）改造段位于河南省洛阳市伊川县，线路一档跨越的陕州~嘉和/瀛洲~嘉和 I 回 500kV 同塔双回线路、瀛嘉 II 回 500kV 单回线路，不能同时停电，需对 500kV 瀛嘉 II 线进行改造。

本期新建 500kV 单回线路长度 1.0km，新建单回路耐张塔 3 基。拆除线路长度 0.8km，拆除单回路直线塔 2 基。

改造段线路路径示意图见图 3-11。

（2）导线和地线

导线采用 6×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，导线直径为 23.94mm，分裂间距 375mm。地线采用 2 根 OPGW-150 光缆。

（3）杆塔和基础

杆塔采用国网通用设计 5B1G 子模块铁塔。基础采用钻孔灌注桩基础。

（4）前期工程环保手续履行情况

500kV 瀛嘉 II 线起于洛阳 500kV 瀛洲变，止于 500kV 嘉和变。该线路由牡嘉 I 回与瀛嘉线跳通形成，属于“豫西~豫中 500 千伏电网优化工程”。2022 年 1 月 25 日，河南省生态环境厅以《关于豫西~豫中 500 千伏电网优化工程环境影响报告书的批复》（豫环审〔2022〕2 号）对该工程的环评文件进行了批复。

2024 年 12 月 6 日，国网河南省电力公司建设分公司对该工程进行竣工环保验收。

（5）现有工程存在的环保问题

500kV 瀛嘉 II 线前期工程环保手续完备。根据现场调查及监测结果，500kV 瀛嘉 II 线不存在明显的环保问题。



图 3-11 500kV 瀛嘉 II 线改造方案示意图

3.1.5.3 220kV 嘉福 II 线改造工程

(1) 工程概况

220kV 嘉福 II 线（嘉和~福泉 II 回 220kV 线路）改造段位于河南省洛阳市伊川县，线路一档跨越的嘉和~曼池 220kV 同塔双回线路、嘉福 II 回 220kV 单回线路，不能同时停电，需对嘉福 II 回 220kV 线路进行改造。

本期新建 220kV 单回线路长度 1km，新建单回路耐张塔 3 基、单回路直线塔 1 基。拆除线路长度 0.8km，拆除单回路直线塔 2 基。

改造段线路路径示意图分别见图 3-12。

(2) 导线和地线

改造导线采用 $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$ 钢芯铝绞线，导线直径为 23.94mm，分裂间距 400mm；地线采用 2 根 OPGW-150 光缆。

(3) 杆塔和基础

杆塔采用国网通用设计 5A2G 子模块铁塔。基础采用钻孔灌注桩基础。

(4) 前期工程环保手续履行情况

220kV 嘉福 II 线属于“洛阳栾川第二电源输电工程”。2007 年 12 月 12 日，原河南省环境保护局以《关于 2007 年洛阳、三门峡和济源市三市新建十二项 220kV 输变电工程环境影响报告书的批复》（豫环审〔2007〕314 号）对该工程的环评文件进行批复。

2011 年 1 月 26 日，原河南省环境保护厅以《关于洛阳 220 千伏丰李(彩云)等 3 项输变电工程竣工环境保护验收的批复》（豫环审〔2011〕6 号）对该工程竣工环境保护验收予以批复。

（5）现有工程存在的环保问题

220kV 嘉福 II 线前期工程环保手续完备。根据现场调查及监测结果，220kV 嘉福 II 线不存在明显的环保问题。

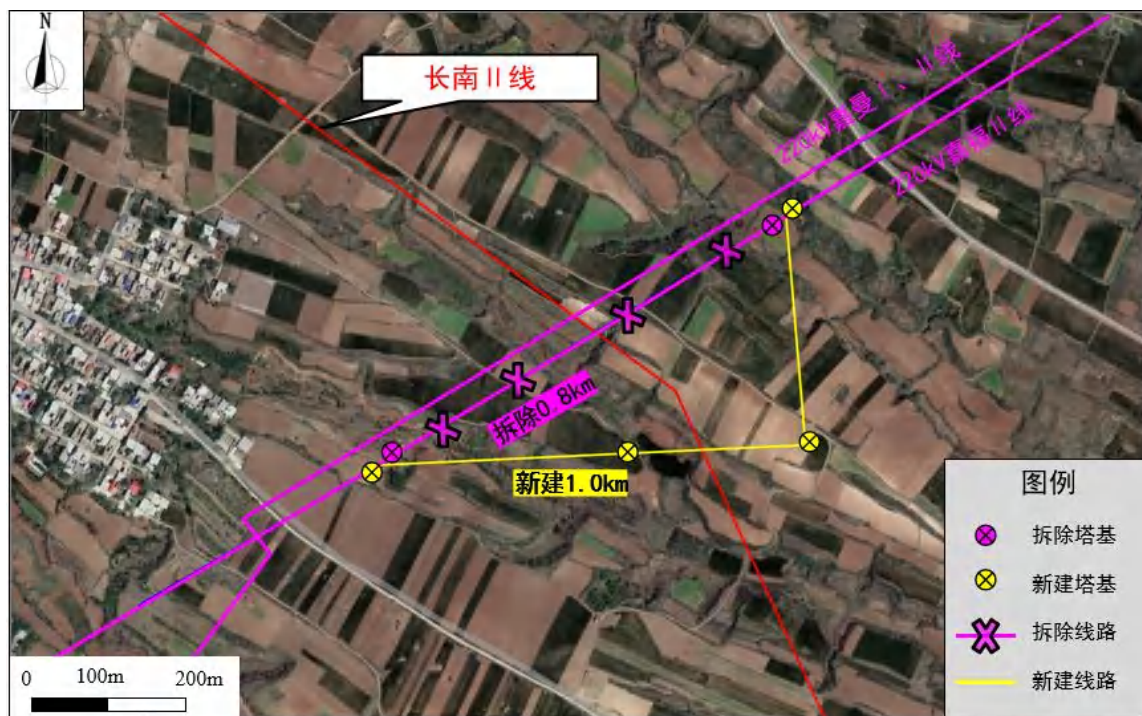


图 3-12 220kV 嘉福 II 线改造方案示意图

3.1.5.4 110kV 江昭线改造工程

（1）工程概况

110kV 江昭线（江河~昭平 110kV 线路）改造工程位于河南省平顶山市鲁山县，因 110kV 江昭线段导线较高，导致本工程新建 1000kV 线路跨越处杆塔超鲁山机场限高。因此将 110kV 江昭线进行改造。

本期新建 110kV 单回线路长度 1.5km，新建单回路耐张塔 4 基、单回路直线塔 1 基。拆除线路长度 1.5km，拆除单回路耐张塔 1 基、单回路直线塔 4 基。改造段线路路径示意图见图 3-13。

（2）导线和地线

导线采用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，导线直径为 21.6mm，不分裂；地线采用

JLB20A-100 型铝包钢绞线。

(3) 杆塔和基础

杆塔采用国网通用设计 2B5 子模块铁塔。基础采用挖孔基础、钻孔灌注桩基础等。

(4) 前期工程环保手续履行情况

110kV 江昭线属于“平顶山鲁山昭平（鲁山西）220 千伏变电站 110 千伏送出工程”。2020 年 3 月，平顶山市生态环境局以《关于平顶山鲁山昭平（鲁山西）220 千伏变电站 110 千伏送出工程环境影响报告表的批复》（平环辐〔2020〕4 号）对该工程的环评文件进行了批复。

2024 年 11 月 7 日，国网河南省电力公司平顶山供电公司对该工程进行竣工环保验收。

(5) 现有工程存在的环保问题

110kV 江昭线前期工程环保手续完备。根据现场调查及监测结果，110kV 江昭线不存在明显的环保问题。



图 3-13 110kV 江昭线改造方案示意图

3.1.6 工程占地及土石方

3.1.6.1 工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括变电站扩建区，输电线路塔基永久占地等；临时占地包括变电站施工生产生活区、施工道路区、站外临时堆土场，输电线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路区等。

本工程项目建设区占地面积为 257.72hm²，其中，永久占地 46.47hm²，临时占地 211.25hm²。占地类型中耕地 96.84hm²、林地 138.63hm²、草地 15.11hm²、园地 5.59hm²、其他用地 0.86hm²、交通运输用地 0.02hm²、水域及水利设施用地 0.67hm²。本工程占地情况详见表 3-16。

本工程线路一档跨越 4 处生态敏感区：山西太行洪谷国家森林公园、河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园和洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区，在该 4 处生态敏感区内本工程均不涉及永久及临时占地。对于线路穿越的 6 处生态敏感区：河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区、中条山国家森林公园自然公园（整合优化后）、河南王屋山国家地质公园、山西省生态保护红线和河南省生态保护红线，工程涉及永久占地（塔基）、临时占地（塔基施工区、临时道路、牵张场）。本工程在各生态敏感区内的占地情况详见表 3-17。

表 3-16

本工程占地面积一览表

项目组成			占地类型										合计
			耕地		林地			草地	园地	其他土地	交通运输用地	水域及水利设施用地	
长治变电站	永久占地		0	1.73	0	0	0	0	0.88	0	0	0	2.61
	临时占地	扩建区	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
		施工生产生活区	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5
		施工道路区	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02
		站外临时堆土区	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
		小计	0	2.82	0	0	0	0	0	0	0	0	2.82
南阳变电站	永久占地		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	临时占地	扩建区	0	0.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0.36
		施工生产生活区	0	0.64	0	0	0	0	0	0.86	0	0	1.5
		施工道路区	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
		弃渣场区	0	0.27	0	0	0	0.34	0	0	0.02	0.67	1.3
		小计	0	1.47	0	0	0	0.34	0	0.86	0.02	0.67	3.36
新建1000kV 线路工程	永久占地	塔基区	0.75	14.98	3.44	18.73	2.18	2.43	1.09	0	0	0	43.6
	1.69		28.56	5.06	30.72	3.46	3.57	1.67	0	0	0	74.73	
	牵张场区		0.48	13.6	3.19	9.32	1.49	2.16	0.72	0	0	0	30.96
	跨越施工场地		0.24	6.06	1.06	4.84	0.88	0.16	0	0	0	0	13.24
	施工道路区		0.67	19.3	5.18	43.63	3.44	6.45	1.23	0	0	0	79.9
	临时占地小计		3.08	67.52	14.49	88.51	9.27	12.34	3.62	0	0	0	198.83
配套线路改造	永久占地	塔基区	0	0.22	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0.26
	0		2.24	0	0.47	0	0	0	0	0	0	2.71	
	牵张场区		0	0.64	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0.8
	施工道路区		0	1.17	0	1.3	0	0	0	0	0	0	2.47
	临时占地小计		0	4.27	0	1.97	0	0	0	0	0	0	6.24
永久占地面积合计			0.75	16.93	3.44	18.77	2.18	2.43	1.97	0	0	0	46.47
临时占地面积合计			3.08	76.08	14.49	90.48	9.27	12.68	3.62	0.86	0.02	0.67	211.25
总占地面积合计			3.83	93.01	17.93	109.25	11.45	15.11	5.59	0.86	0.02	0.67	257.72

表 3-17

本工程在生态敏感区内的占地一览表

序号	敏感区	塔基永久占地		塔基施工区		临时道路		索道		牵张场		总占地面积 (hm ²)
		占地面积 (hm ²)	主要占地类型	占地面积 (hm ²)	主要占地类型	占地面积 (hm ²)	主要占地类型	占地面积 (hm ²)	主要占地类型	占地面积 (hm ²)	主要占地类型	
1	河南太行山猕猴国家级自然保护区	0.39	林地、草地	0.78	林地、草地	0.46	林地、草地	0.30	林地、草地	/	/	1.93
2	河南黄河湿地国家级自然保护区	0.13	林地	0.20	林地	0.02	草地	/	/	/	/	0.35
3	中条山国家森林公园（整合优化后）	0.94	林地、草地	1.11	林地、草地	0.46	林地、草地	0.25	林地	0.48	林地（灌木林地）	3.24
4	河南王屋山国家地质公园	0.12	林地	0.21	林地	/	/	0.08	林地、草地	/	/	0.41
5	山西省生态保护红线	1.58	林地、草地、耕地	1.99	林地、草地、耕地	1.52	林地、草地、耕地、其他土地	0.27	林地	0.61	林地（灌木林地）、草地	5.97
6	河南省生态保护红线	0.52	林地、草地	0.98	林地、草地	0.49	林地、草地	0.30	林地、草地	/	/	2.29

注：本工程涉及的生态敏感区内均不设材料场。

3.1.6.2土石方

变电站扩建区主要是场地平整及基础挖填而产生较大量土方，施工生产生活区和施工道路区主要是场地平整土方以及建筑基础挖填土方。

长治变电站工程挖方 2.25 万 m³，填方 2.25 万 m³，无借方和弃方。南阳变电站工程挖方 2.39 万 m³，填方 0.55 万 m³，无借方，弃方为 1.84 万 m³，就近运往指定地点进行回填消纳。

1000kV 线路工程挖方 43.25 万 m³，填方 43.25 万 m³，无外借方和弃方。迁改线路工程挖方 0.67 万 m³，填方 0.67 万 m³，无外借方和弃方。

3.1.7施工工艺和方法

3.1.7.1变电站工程

3.1.7.1.1施工组织

本工程施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。各施工区内的规划布置由施工单位在符合统筹规划的情况下自行决定，在“先土建，后安装”的原则下，可交叉使用施工场地，在充分利用变电站站区场地的基础上，施工生产生活区需在站外租地，临时施工用房租用当地房屋。

（1）施工场地布置

长治变电站站区内施工场地较为紧张，在利用站内空地合理布置施工场地的基础上需站外以租地形式另设施工生产生活区，根据站区周围土地利用及地形条件，站外施工生产生活区共布设 1 处，位于站区南侧，占地面积 1.50hm²。施工生产生活区现状为耕地，地势平坦。

南阳变电站站区内施工场地较为紧张，在利用站区内空地合理布置施工场地的基础上，需站外另租用施工生产生活区 1.50hm²，拟布置在站区东南侧。施工生产生活区现状为耕地，地势平坦。

（2）施工材料运输

施工材料均就近采购运输，长治 1000kV 变电站周边交通较为便利，施工材料采购运输可通过站址附近的长晋高速、G309 国道、G207 国道、S228 省道、S326 省道及县

道、乡道运输至站址区；南阳 1000kV 变电站周边交通较为便利，施工材料采购运输可利用 S83 兰南高速、S331 省道及已有进站道路运输至站址区。

（3）施工力能供应

施工用水：长治 1000kV 变电站施工用水采用已建成的站内深井；南阳 1000kV 变电站的施工用水采用已建站内水源。

施工用电：长治 1000kV 变电站施工电源由已投运的变电站站用变引接，安装临时变压器保护；南阳 1000kV 变电站施工电源从南阳变电站所用电备用回路引接，安装临时变压器保护。

施工道路：变电站施工道路均采用永临结合方案，其中长治 1000kV 变电站部分扩建区在围墙内，利用已建进站道路及站内道路，新建串补区考虑新建临时施工道路。南阳 1000kV 变电站站外新建临时施工道路 455m，临时施工进站入口设在站址南侧串补装置区的东侧，需拆除原围墙 6 米宽，在本期工程完成后进行恢复。

3.1.7.1.2 施工工艺流程及方法

（1）串补区施工工艺流程及方法

串补区工程施工主要有：场地平整、地基处理、建构筑物基础开挖建设以及设备和网架安装，具体施工工艺如下：

①场地平整

1000kV 长治变电站串补区现状大部分覆盖有植被，在场平前先将站区范围的植被全部砍伐，清除树木根系，再用推土机将站区范围内表土剥离，临时堆放至站外临时堆土场，堆放过程中需对土方进行拍实，周边设置填土植生袋进行挡护，并设密目网苫盖。施工结束后，进行表土回覆。开挖回填时，挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时做一定的坡度以利泄水；填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。场地整平过程中宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

②基础开挖、回填

基坑开挖回填的工艺流程为测量定位、放线→土方开挖→清理一垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

③给排水管线施工

给排水管线施工采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管→组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，堆土外侧采用填土编织袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

④设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

串补区施工工艺及流程图见图 3-14。

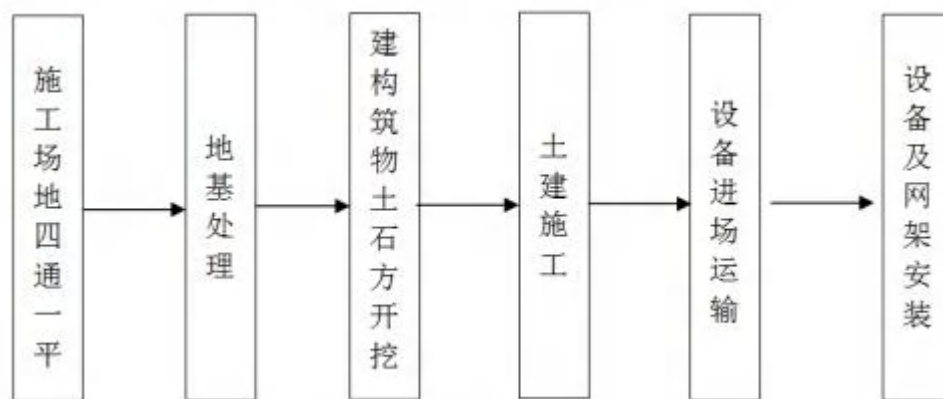


图 3-14 串补区施工工艺及流程图

(2) 站内扩建施工工艺流程及方法

本期长治 1000kV 变电站主站区扩建内容和南阳 1000kV 变电站扩建等建设内容在已建变电站围墙内进行，土地在前期工程已平整。施工主要有高压电抗器基础及设备支架等土建施工、电气安装施工。

为了保证混凝土质量，工程开工前，掌握近期天气情况，尽量避开异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，需与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

变电站站内施工工艺及流程图见图 3 5。

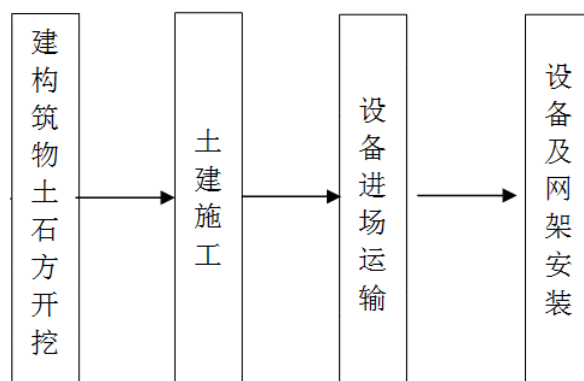


图 3-15 变电站站内扩建主要施工工艺及流程图

3.1.7.2 线路工程

本工程施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。

3.1.7.2.1 施工组织

（1）施工场地布设

线路工程施工场地主要有塔基施工场地，施工放线牵引的牵张场布置，另外是跨越铁路、公路、高架线路等重要设施的施工场地。

（2）施工材料运输

本工程大型设备运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡、村道路上拓宽或加固以满足运行要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路。山丘区坡度较大或植被覆盖度较好的林区，可采用施工索道运输材料，减缓因修施工道路引起的水土流失及树木砍伐。索道两侧起点与终点支架一般安排在塔基施工场地及施工道路范围内，不另外占地。

（3）施工力能供应

线路工程施工过程中用电采用自备小型柴油发电机提供施工电源。线路工程每个塔基施工用水量较少，施工过程中根据塔基周边水源情况确定取水方案，塔基附近有水源的，可就近接取用，如塔基附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施，通常采用无线电通信方式。

3.1.7.2.2 施工工艺流程及方法

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、铁塔组装、架线几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

（1）基础施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐蔽部位浇筑和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。

在基础施工阶段，基面土方开挖时，落实表土剥离保护利用的要求，施工单位要注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙；尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水；对于岩石嵌固基础及全掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不采用大开挖、大爆破的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

（2）铁塔组立

铁塔组立按照线路施工规范要求施工。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

线路杆塔组立及接地工程施工流程见图 3-16。

（3）架线

输电线路施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作

物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失及对周围环境的电磁环境影响强度。

架线施工流程见图 3-17。

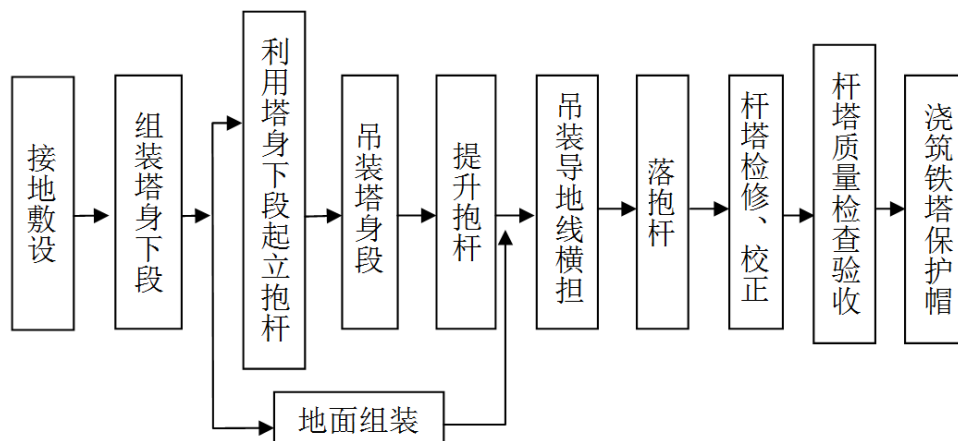


图 3-16 输电线路杆塔组立及接地工程施工流程图

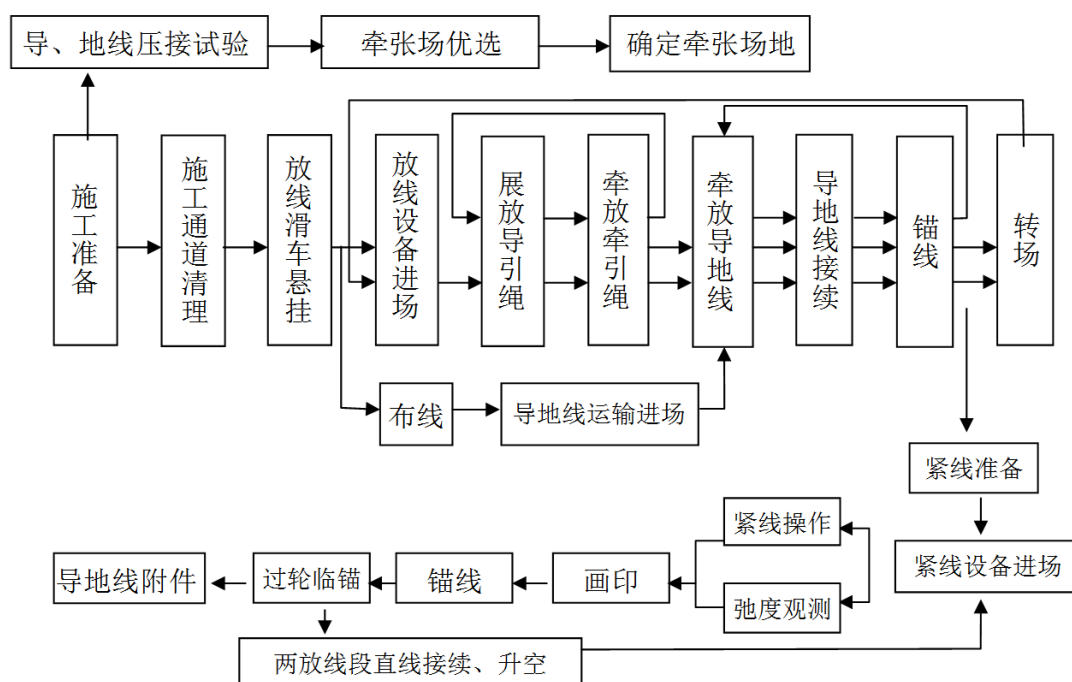


图 3-17 输电线路架线施工流程图

3.1.7.2.3线路拆除工艺

拆线方案原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线。线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、铁塔拆除、塔基基础拆除四个步骤。具体步骤如下：

(1) 拆除前准备工作

①施工负责人组织进场的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境，了解

每基铁塔的型号和呼高、重量等。

②组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交代拆旧线旧塔的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。

③准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗扳手、对讲机），对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。

④拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔及防火设备。

⑤拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

（2）导地线拆除

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换挂单轮滑车，地线换挂地线滑车。

②检查该段线路内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架设搭设。

③在铁塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。

④开始落线，安排人员观测驰度，看到驰度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。

（3）铁塔拆除

①在现场选好铁塔倾倒的方向，倾倒方向要求地形较开阔，在铁塔高度 1.5 倍的距离内尽可能无障碍物。

②采用气焊切割塔腿的方法对自立塔进行拆除，耐张塔推荐采用拆除拉线整体放倒法拆除。切割开铁塔四个塔腿八字铁下端角钢后，用绞磨作为牵引设备，慢慢开动绞磨至铁塔倾倒。铁塔倾倒后，在地面将铁塔用气焊切断成片成段，在切割过程中注意铁塔受力的变化情况，及时改变切割的方向和位置。

③塔材全部落到地面后，将塔材螺栓全部拆除，并分类组装打包，进行回收处理。

④拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。

（4）塔基基础拆除

沿着塔基基础壁进行开挖，开挖的土方临时堆存，并采取临时防护措施，随后对遗留的塔基基础进行破碎，一般按生态恢复的需要对地面以下 1m 以内的基础进行破碎处理，破碎产生的混凝土等建筑垃圾及时清运至指定地点堆存。基础拆除产生的基坑曝露时间尽量缩短，尽量做到随挖随填，并进行植被恢复。

3.1.8 主要技术经济指标

本工程动态投资 499313 万元，其中环保设施及措施投资约 7706 万元，环保投资占工程总投资的 1.54%。

3.1.9 工程建设工期

本工程计划于 2027 年 1 月开工，2027 年 12 月完工，总工期 12 个月。如开工手续办理延迟，则开工时间顺延。

3.2 选址选线环境合理性分析

本环评对工程涉及整合优化前后的自然保护地均开展选址选线环境合理性分析。

3.2.1 环评阶段对设计方案的迭代优化情况

本工程长治 1000kV 变电站、南阳 1000kV 变电站及配套改造线路均不涉及环境敏感区。

2025 年 11 月，本工程环评工作与可研设计工作同步开展，两端变电站为已建变电站，长治变电站站外扩建区域已基本确定，交流线路处于可研初期阶段。根据建设单位提出的环评单位和设计单位深度沟通、协调一致的要求，环评根据收资情况，针对本工程线路涉及的环境敏感区向设计单位予以提资，并提出优化建议：对线路穿（跨）越自然保护区、自然公园（森林公园、地质公园、湿地公园）、水产种质资源保护区、重要生境、生态保护红线、饮用水水源保护区的路径，向设计提出了优化方案、深化设计等要求，针对确实无法避让时采取无害化跨越措施或尽量减少在保护区范围内立塔数量等措施要求。11 月中旬，环评单位开展了沿线环境敏感区的收集和排查工作，

并提资给设计单位，对沿途敏感区尽量予以避让。设计单位在进行可研阶段路径选择时避让了精卫湖—白松林省级风景名胜区、长子精卫湖国家湿地公园、山西省崂山省级自然保护区、中条山国家级森林公园（整合优化前）、山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、山西阳城析城山省级地质公园、历山国家级自然保护区、河南省孟津小浪底省级森林公园、洛阳宜阳香鹿山省级森林公园、河南宜阳洛河省级湿地公园（省级重要湿地）、河南大虎岭省级森林公园、河南汝阳北汝河省级湿地公园、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）。

在此基础上，环评单位进一步核实线路走向，发现线路仍穿越石人山国家级风景名胜区，且具备绕避的可行性，立即反馈设计单位提出优化建议。2025 年 11 月下旬，设计单位采纳环评反馈，将线路从石人山国家级风景名胜区东侧绕行，线路不穿越石人山国家级风景名胜。

2025 年 11 月 24 日至 25 日，环评单位参加了本工程线路河南段现场踏勘和路径讨论会；2025 年 12 月 2 日，参加了本工程线路工程路径方案评审会议，环评单位就各包段提出的路径方案与各家设计单位开展了充分的探讨，包括但不限于工程周边限制性因素、路径协议的有效性等。同月 17 日至 19 日，环评单位参加了可研报告集中编制及内审会，并于 24 日至 25 日参加了本工程可行性研究报告内部评审会议，进一步对选线的工作提出了环保角度的意见；生态专题单位对工程涉及的生态敏感区进行第一次生态踏勘，核查敏感程度。

2026 年 1 月 6 日至 14 日，环评单位完成了长治变电站和南阳变电站环境敏感目标的情况调查，对变电站电磁、噪声现状监测及站内调查，同步进行变电站噪声预测，设计单位就我单位预测结果进一步优化噪声控制措施。

2026 年 2 月 4 日，在上述迭代优化的基础上，建设单位委托国网经济技术研究院有限公司召开本工程选址选线环境合理性论证报告专家审查会，对本工程的路径唯一性进行了确认，线路方案已经多轮优化，其论证结论基本合理。同时，生态专题单位启动第二次生态踏勘工作。

2026 年 2 月 26 日至 27 日，环评单位参加了本工程可行性研究收口报告评审会议，进一步对选线的工作提出了环保角度的意见。同时，环评单位启动全线环境敏感目标调查工作。

2026 年 3 月，可研内审收口后，设计单位继续按环评要求对工程线路进行了进一

步迭代优化，调整后线路进一步远离风景名胜区，降低了对风景名胜区的影响。

2026 年 5 月，国网经研院召开本工程环评报告内审会议，根据会上专家及各单位意见，生态专题单位补充了最后一次生态踏勘，现场资料经整理分析后，环评报告进一步从环保角度完善了项目选址选线环境合理性分析，并完善了对应环保措施的合规性和可实施性。

3.2.1.1.1 变电站选址迭代优化过程

（1）长治变电站

2025 年 11 月，经设计现场踏勘与站址初选，本期新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路出线间隔必须同步建设串补装置。受电气工艺布置、出线北侧永久基本农田以及需依托现有站址建设等多重因素制约，串补区选择在已建串补区的西侧及北侧，建成后与已有串补区连通。

2026 年 3 月，环评单位在现场踏勘及噪声现状监测与预测后，开展了工程执行标准征询工作，期间与设计单位对执行标准的类别、具体指标、适用边界、噪声防治措施等进行了充分的沟通。

（2）南阳变电站

本期南阳变电站扩建区域位于已建围墙内，不新增征地。

2026 年 3 月，环评单位在现场踏勘及噪声现状监测与预测后，开展了工程执行标准征询工作，期间与设计单位对执行标准的类别、具体指标、适用边界、噪声防治措施等进行了充分的沟通。

3.2.1.2 线路选线优化迭代过程

3.2.1.2.1 山西段选线优化迭代过程

2025 年 11 月，设计在路径初选阶段，环评单位开展了沿线环境敏感区的收集和排查工作，并提资给设计单位，对沿途敏感区尽量予以避让。设计单位在进行路径选择时避让了精卫湖—白松林省级风景名胜区、长子精卫湖国家湿地公园、山西省崂山省级自然保护区、中条山国家级森林公园（整合优化前）、山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、山西阳城析城山省级地质公园、历山国家级自然保护区。

线路工程在山西省境内由北向南依次穿越长子县申村水库饮用水水源保护区，一档跨越山西太行洪谷国家森林公园（同属山西省生态保护红线），穿越沁水县县城

（万沁元）饮用水水源保护区、整合优化后中条山国家森林公园（同属山西省生态保护红线）、山西省生态保护红线。

1) 长治市长子县段

2025 年 11 月，设计经现场踏勘后向环评单位提供输电线路路径，长治市长子县段线路因局部受限于长治变电站串补区站址、电气技术规范及线路出线、精卫湖—白松林省级风景名胜区、长子精卫湖国家湿地公园、协议禁区等，线路穿越了长子县申村水库饮用水水源保护区，详见后文 3.2.3.3.5 章节。环评单位基本认同设计走线方案，但要求设计在穿越饮用水水源保护区段尽量减少立塔。

2026 年 3 月，环评单位就长子县申村水库饮用水水源保护区内立塔数量和位置与设计单位进行了进一步沟通，相较可研内审阶段，线路远离了精卫湖—白松林风景名胜区和长子精卫湖国家湿地公园，长子县申村水库饮用水水源保护区二级保护区陆域穿越长度减少 0.7km。饮用水水源保护区已取得长治市生态环境局长子分局的原则同意意见。

2) 晋城市沁水县段

2025 年 11 月至 2026 年 2 月，设计经现场踏勘后向环评单位提供输电线路路径，晋城市沁水县段线路因局部受限于城镇规划区、已建特高压线路、火箭残骸坠落区、集中煤层气层开采区等，线路一档跨越山西太行洪谷国家森林公园（同属山西省生态保护红线），穿越沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区、山西省生态保护红线，详见后文 3.2.3.3.2 章节至 3.2.3.3.5 章节。环评单位基本认同设计走线方案，但要求设计在穿越饮用水水源保护区段尽量不立塔，跨越山西太行洪谷国家森林公园段塔基尽可能远离森林公园边界。经设计确认，上述敏感区段塔位已因周边地形、档距等因素限制而无法调整，路径和立塔方案皆已最优，且已取得了相应主管部门的原则同意意见。

3) 晋城市阳城县段

2025 年 11 月，设计经现场踏勘后向环评单位提供输电线路路径，晋城市阳城县段线路因局部受限于山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、山西阳城析城山省级地质公园、涑水河源头省级自然保护区、历山国家级自然保护区及多处煤矿开采区等，线路穿越中条山国家森林公园（整合优化后）、山西省生态保护红线，详见后文 3.2.3.3.2 章节和 3.2.3.3.4 章节。环评单位基本认同设计走线方案，但要求设计在晋豫边界处穿越生态保护红线段增加避让比选并尽量减少立塔。经设计确认，上述敏感区段

塔位已因周边地形、档距等因素限制而无法调整，路径和立塔方案皆已最优，且已取得了相应主管部门的原则同意意见。

3.2.1.2.2河南段选线优化迭代过程

2025 年 11 月，设计在路径初选阶段，环评单位开展了沿线环境敏感区的收集和排查工作，并提资给设计单位，对沿途敏感区尽量予以避让。设计单位在进行路径选择时避让了河南省孟津小浪底省级森林公园、洛阳宜阳香鹿山省级森林公园、河南宜阳洛河省级湿地公园（省级重要湿地）、河南大虎岭省级森林公园、河南汝阳北汝河省级湿地公园、河南汝州国家级森林公园、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）、昭平湖省级风景名胜区。

在此基础上，环评单位进一步核实线路走向，发现线路仍穿越石人山国家级风景名胜，且具备绕避的可行性，立即反馈设计单位提出优化建议。2025 年 11 月下旬，设计单位采纳环评反馈，将线路从石人山国家级风景名胜区东侧绕行，线路不穿越石人山国家级风景名胜。

河南段线路整合优化前后共穿（跨）越的 11 处生态敏感区及饮用水水源保护区，由北向南依次穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（同时也是河南太行山猕猴重要栖息地）、河南王屋山国家地质公园、济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区（同时也是河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地），一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区、河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园、平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区，穿越南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区、南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区、河南省生态保护红线。

1) 济源市段

2025 年 11 月，设计经现场踏勘后向环评单位提供输电线路路径，总体呈南北走向。根据收资及现场调查，太行山一带呈东西向连续成片分布了众多生态敏感区，形成东西宽度约 200km 限制建设区，工程路径走线不可避免需穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）、河南王屋山国家级地质公园（范围与河南太行山猕猴国家级自然保护区部分重叠，整合优化后取消）和济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区（范围与河南太行山猕猴国家级自然保护区部分重叠）。

穿越敏感区段线路因局部受限于河南太行山猕猴国家级自然保护区缓冲区、山西

阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、济源机场净空区等因素，需穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区、河南王屋山国家级地质公园地质遗迹三级保护区和济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源地准保护区陆域，详见后文 3.2.3.3.1 章节至 3.2.3.3.5 章节。经多方案比选，当前路径已为唯一可行方案。环评单位基本认同设计走线方案，但要求设计在穿越敏感区段远离自然保护区缓冲区并减少立塔。

经设计确认，上述敏感区段塔位已因周边地形、档距等因素限制而无法调整，路径和立塔方案皆已最优。环评单位遂提出控制施工作业带宽度、采用乡土植被进行恢复等减缓措施。河南省林业局原则同意工程穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区的线路方案；同时，河南省林业局同意“拟建项目以整合优化后的自然保护地位置关系开展用地预审等前期工作”。工程穿越饮用水水源保护区取得了河南省生态环境厅的原则同意意见。

2) 济源市和洛阳市孟津区交界段

2025 年 11 月，设计经现场踏勘后向环评单位提供输电线路路径，总体呈南北走向。根据收资及现场调查，黄河一带呈东西向连续成片分布了众多生态敏感区，形成东西宽度约 400km 限制建设区，基本沿黄河横穿整个河南省均分布有生态敏感区，因此，工程路径走线不可避免穿越河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地），黄河一带周边限制因素及相关分析详见后文 3.2.3.3.1 章节。

为最大限度降低影响，环评单位于 2026 年 1 月提出以无害化方式一档跨越自然保护区。设计单位经详细论证后反馈，该 2 基塔位已因周边地形、施工难度、档距等因素限制而无法调整。环评单位基本认同设计方案的唯一性，并要求施工期采取控制作业带宽度、采用乡土植被恢复等减缓措施。工程穿越河南黄河湿地国家级自然保护区取得了河南省林业局原则同意意见。

3) 洛阳市涧西区和洛龙区交界段

洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区沿洛河水域呈东西走向，东西长约 60.5km，其东侧紧邻洛阳市区，西南侧与洛阳熊耳山省级自然保护区及洛宁县城相接，与城镇建成区、生态敏感区共同形成东西宽约 85km 的限制建设区，致使线路无法整体避让（图 3-42），需一档跨越水产种质资源保护区的核心区。环评单位随即要求设计单位开展局部方案比选，优先考虑避让核心区。

2026 年 1 月，设计单位提供局部西方案（比选方案，一档跨越实验区）与东方案

（推荐方案，一档跨越核心区）进行比选（图 3-43）。考虑到局部西方案两次短距离交叉跨越在运±800kV 灵绍线，且对区域整体的土地资源利用和生态环境影响均较大，环评单位基本认同以无害化方式一档跨越该水产种质资源保护区的核心区。工程跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的专题论证报告正在报审过程中，现已取得河南省农业农村厅原则同意意见。

4) 洛阳市伊川县段

2025 年 11 月，设计经现场踏勘后向环评单位提供输电线路路径，洛阳市伊川县段线路因局部受限于已建线路及城镇规划等因素，线路一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园，详见后文 3.2.3.3.2 章节。环评单位基本认同设计走线方案，但要求设计在跨越湿地公园段塔基尽可能远离湿地公园边界。经设计确认，上述湿地公园段塔位已因周边地形、档距等因素限制而无法调整，路径和立塔方案皆已最优。工程跨越河南伊川伊河国家湿地公园取得了河南省林业局原则同意意见。

5) 平顶山市汝阳县段

2025 年 11 月，设计经现场踏勘后向环评单位提供输电线路路径，线路从河南汝州汝河国家湿地公园西部一档跨越。根据环评单位收资及现场调查，工程拟跨越处距河南汝州汝河国家湿地公园最西端约 3.6km，距离湿地公园最东端约 38km，线路难以从东侧绕行湿地公园。环评单位随即要求设计单位开展局部方案比选，优先考虑从西侧绕行避让湿地公园。

2026 年 1 月，设计单位提供局部西方案（比选方案，西侧绕行）与东方案（推荐方案，一档跨越）进行比选（图 3-41）。经复核，西方案需穿越房屋集中区、切割连片的机械化农田、且跨越在建高铁站的锚段关节，影响铁路安全稳定运行，当地政府部门明确不支持西方案，实施难度较大。环评单位认同以无害化方式一档跨越该湿地公园。工程跨越河南汝州汝河国家湿地公园取得了河南省林业局原则同意意见。

6) 平顶山市鲁山县段

2025 年 11 月，设计经现场踏勘后向环评单位提供输电线路路径，平顶山市鲁山县段线路因局部受限于石人山国家级风景名胜区、昭平湖省级风景名胜区、生态保护红线、已有特高压输电线路、房屋密集区等因素，线路一档跨越平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区，详见后文 3.2.3.3.5 章节。环评单位基本认同设计走线方案，但要求设计在跨越饮用水水源保护区段塔基尽可能远离饮用水水源保护区边界。经设计确认，

上述饮用水水源保护区段塔位已因周边地形、档距等因素限制而无法调整，路径和立塔方案皆已最优，工程跨越饮用水水源保护区取得了河南省生态环境厅的原则同意意见。

7) 南阳市南召县段

2025 年 11 月，设计经现场踏勘后向环评单位提供输电线路路径，南阳市南召县段穿越南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区和南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区（与南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区部分重叠）。

根据环评单位收资调查，由于南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区范围较大，西侧边界至内乡县，东西宽约 80km，且与鲁山县生态保护红线连续成片分布。线路穿越两个饮用水水源保护区段周边分布有平顶山白龟山水库饮用水水源保护区、风机区、矿区、已有特高压输电线路、生态保护红线、房屋密集区等限制因素（图 3-65）。为减少对饮用水水源保护区的影响，环评单位随即要求设计单位开展局部方案比选，优先考虑东侧绕行以避让饮用水水源保护区。

2026 年 1 月，设计单位提供东方案（比选方案，东侧绕行）与西方案（推荐方案，西侧穿越）进行比选（图 3-65），经综合比选，东方案因生态影响大、拆迁量大、电网安全风险高且新增占地多，不具备实施条件。环评单位于 2026 年 3 月提出与已投运 1000kV 长南 I 回并行的可行性。设计单位经详细论证后反馈，若与长南 I 回并行走线，两回线路在±800kV 陕皖线同一档内钻越，存在较大的安全风险。目前线路走向为技术经济最优解。环评单位认同推荐方案，并要求设计在施工期严格控制施工作业带宽度、采用乡土植被进行生态恢复，以最大限度减缓生态影响。工程穿越饮用水水源保护区取得了河南省生态环境厅的原则同意意见。

3.2.2 选址环境合理性分析

3.2.2.1 长治1000kV变电站

（1）扩建区域建设必要性

为避免单回线路过载或功率分布不均，应尽量保证长南两回线路潮流合理均衡，长南 I 回长治变、南阳变分别配有 1 套 1500Mvar 固定串补装置，两侧串补装置补偿度均为 20%，长南 I 回线路全线串补装置补偿度 40%。本期通过优化串补、高抗等补偿装置的参数及布局，提升整体输电效率。

因此本期考虑与长南两回线路等效阻抗一致，将现有南阳变电站内至荆门 I 回 1000kV 出线的 2287Mvar 串补接入至本期至长治 1000kV 出线；长治变电站至南阳 1000kV 出线拟配套建设 1 组 2150Mvar 串补装置；长南 II 回长治侧串补补偿度为 24.2%，南阳侧串补补偿度为 25.8%，全线补偿度为 50%。

综合以上因素，长治 1000kV 变电站本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至南阳 1000kV 变电站），本期至南阳 1000kV 出线配套建设 1 组 2150Mvar 串补装置、1 组 960Mvar 高压电抗器，在主变低压侧装设 2 组 240Mvar 低压电抗器。其中扩建出线间隔、高压电抗器、低压电抗器均位于变电站围墙内预留区域，不新增征地。本期新增串补区需新征地，位于已建串补区的西侧及北侧，建成后与已有串补区连通，新增征地面积 2.6145hm²，围墙内占地面积 2.4688hm²。

（2）扩建区域站址唯一性论证

根据变电站建设规划及电气接线要求，本期长南 II 回出线间隔需布置于长南 I 回出线间隔北侧，且为满足系统稳定及无功补偿需求，必须同步建设串补装置，并确保其与主变及出线间隔在电气连接和总平布置上的紧密衔接。站址选址受多重刚性环境制约：

- 1) 变电站规划的总平面布置；
- 2) 本期、远期出线间隔位置；
- 3) 永久基本农田。

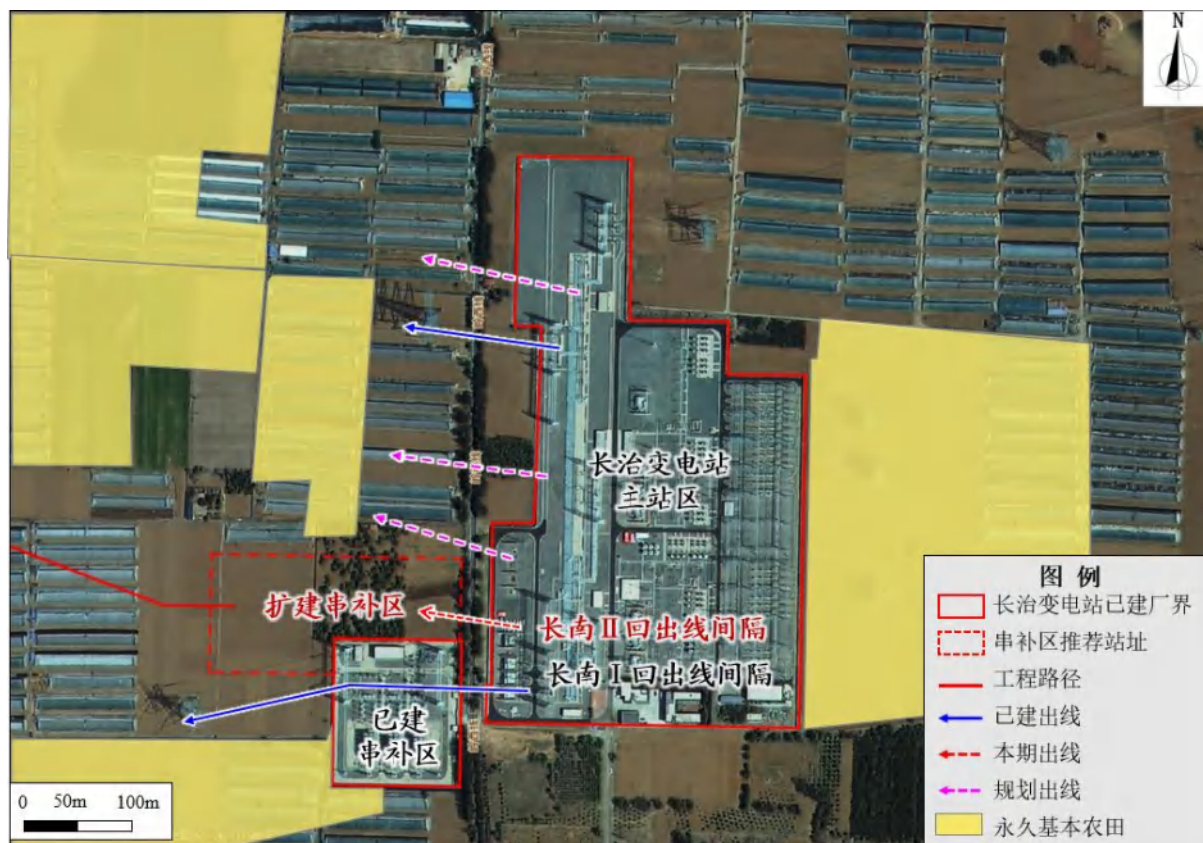


图 3-18 串补装置区周边限制性因素示意图

经现场踏勘与资料比对，本期串补区站址北侧紧邻区域为永久基本农田和远期规划出线，不具备向北侧偏移的可行性。综合电气工艺布置、北侧永久基本农田限制，且需依托现有站址建设等多重因素分析，本期扩建工程可供选择的站址范围已被严格限定，仅在长南 I 回串补区北侧、长治 1000kV 变电站西侧与永久基本农田南边界之间的狭长地块内布置串补装置，因此本工程选址具有明确的唯一性。

(3) 推荐方案环境合理性分析

推荐串补区站址不涉及生态敏感区、饮用水水源保护区，不存在生态环境保护方面的制约因素。推荐串补区站址不占用永久基本农田，不影响长治变电站远期规划出线。从生态环境保护角度，推荐串补区站址合理可行。

3.2.2.2 南阳1000kV变电站

本工程在已建南阳 1000kV 变电站站内预留位置进行扩建，本期不新增占地，无站址方案比选。

3.2.3选线环境合理性分析

3.2.3.1线路路径方案选择

3.2.3.1.1线路路径方案选择及优化原则

根据特高压输电工程的建设特点，结合项目沿线自然环境和经济社会情况，本工程线路路径方案选择和优化的具体原则如下：

(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产、地震地磁台站、油气管线和其他障碍设施，以及交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

(2) 尽量避让国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，若因自然地理条件等因素限制确实无法避让环境敏感区，必须避让环境敏感区的核心保护范围，避免新增密集通道，尽量选择生态价值较低的区域经过，同时优化设计方案，尽可能减少穿越环境敏感区的输电线路长度和塔基数量，减缓工程建设造成的生态影响。

(3) 充分征求沿线政府的意见，避开机场、某特殊设施、城镇规划、大型工矿企业及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

(4) 在经济合理的前提下尽量避开恶劣地质区、已有的各种矿产采空区、开采区、规划开采区及险恶地形、水网、不良地质地段，尽量避让特重冰区、微地形微气象区，林木密集覆盖区等。

(5) 合理利用现有国道、省道、县道及乡村公路，改善交通条件，方便施工和运行。

(6) 在路径选择中，应尽量避开城镇规划区和工业区、人口密集区，尽量减少房屋拆迁，减少对生态环境、群众生产、生活的影响，充分体现以人为本、保护环境意识。

(7) 减少交叉跨越已建输电线路，特别是高电压等级的输电线路，以提高运行安全性，降低施工过程中的停电损失。同时路径选择充分考虑到特高压、500kV、220kV 电力线的规划，既保证工程线路的经济合理，同时应兼顾同期或远期其它线路路径的走向。

(8) 尽量利用省、市分界地区，城镇乡镇之间结合部，使用利用率较低的土地。

(9) 综合协调本线路与公路、铁路及油气管线及其它设施之间的关系，统筹考虑线路路径方案。

(10) 充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议。

3.2.3.1.2 线路路径周围的主要限制性因素

本工程 1000kV 线路起于山西省长治市长子县石哲镇长治 1000kV 变电站，止于河南省南阳市方城县赵河镇 1000kV 南阳变电站，线路航空直线 319km，途经山西、河南 2 省 6 市。

线路航空直线周围的主要限制性因素为：

(1) 避让的精卫湖—白松林省级风景名胜區、长子精卫湖国家湿地公园、山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、山西泽州猕猴省级自然保护区、山西崂山省级自然保护区、山西析城山省级地质公园；

(2) 山西太行洪谷国家森林公园、中条山国家森林公园（整合优化后）；

(3) 长子县申村水库饮用水水源保护区、沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区；

(4) 河南太行山猕猴国家级自然保护区（实验区）、河南黄河湿地国家级自然保护区（实验区）等自然保护区；

(5) 避让的河南太行山猕猴国家级自然保护区（核心区、缓冲区）、河南黄河湿地国家级自然保护区（核心区、缓冲区）、神农山风景名胜区、河南省孟津小浪底省级森林公园、洛阳宜阳香鹿山省级森林公园、河南嵩山国家森林公园、洛阳汝阳大虎岭省级森林公园、河南汝州国家森林公园、昭平湖风景名胜区和石人山国家级风景名胜区；

(6) 河南王屋山国家地质公园、河南汝州汝河国家湿地公园、河南伊川伊河国家湿地公园等自然公园和洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区；

(7) 济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区、平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区、南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区、南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区等；

(8) 山西省和河南省生态保护红线以及 I 级保护林地；

(9) 山西煤矿集中开采区域、山西煤层气区、龙湾煤矿、巩义市煤矿集中开采区、伊川登封煤矿集中开采区、鲁山县草店金矿等矿区；

(10) 沿线城镇规划区和房屋密集区；

(11) 辛安泉域保护范围和延河泉域保护范围；

(12) 济源市、洛阳市、南阳市境内某特殊协议区；

(13) 重点文物保护单位；

(14) 济源机场和鲁山机场净空保护区域；

(15) 1000kV 长南 I 回、±800kV 天中线、±800kV 陕湖线、±800kV 灵绍线等已建、在建或规划输电线路、高铁、高速公路等。

在以上限制性因素的综合影响下，本工程线路推荐方案自长治市长子县 1000kV 长治变电站向西出线，向西南经晋城市沁水县，转向东南进入阳城县后一路向南进入河南省。在河南省济源市向南走线进入洛阳市向西南走线，经洛阳市孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县后到达平顶山市汝州市，向东南经宝丰县、鲁山县进入南阳市南召县，最终进入方城县南阳 1000kV 变电站。

工程推荐线路路径长度约 445.7km，在山西省境内长度约 155.7km，在河南省境内长度约 290.0km。

3.2.3.1.3 路径总体比选情况

根据线路起终点变电站连线的航空线两侧主要影响因素，线路在航空线两侧提出了东方案（比选方案，即沿长南 I 回走廊）、西方案（推荐方案）进行路径选择，路径比选情况见表 3-18。

表 3-18 线路路径方案综合比选表

项目/方案	西方案（推荐方案）	东方案（比选方案）	比选结果
路径长度	445.7km	402.6km	东方案优
曲折系数	1.45	1.25	
途经行政区	山西、河南共 2 省 6 市	山西、河南共 2 省 7 市	
海拔分布	100~1380m	100-1300m	东方案优
冰区划分	10mm 冰区长 382.7km 15mm 冰区长 47.1km 20mm 冰区长 19.5km	10mm 冰区长 395.6km 15mm 冰区长 7km	

风区划分		27m/s、29m/s、30m/s、31m/s	27m/s、29m/s、30m/s	
主要交叉跨越		特高压线路 4 条, 500kV 电力线路 16 条, 铁路 13 条, 公路 50 条 (其中高速公路 15 条)	特高压线路 9 条, 500kV 电力线路 11 条, 铁路 8 条, 公路 69 条 (其中高速公路 11 条)	西方案优
一级保护林地		不涉及	穿越 I 级保护林地 6.3km	西方案优
生态敏感区	自然保护区	整合优化前: 2 处, 穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区 (实验区)、穿越河南黄河湿地国家级自然保护区 (实验区)	整合优化前: 3 处, 穿越山西泽州猕猴省级自然保护区 (实验区)、穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区 (实验区)、跨越郑州黄河湿地省级自然保护区 (核心区、缓冲区、实验区)	西方案优
		整合优化后: 2 处, 穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区 (一般控制区)、穿越河南黄河湿地国家级自然保护区 (一般控制区)	整合优化后: 3 处: 穿越山西泽州猕猴省级自然保护区 (核心保护区)、穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区 (一般控制区)、穿越郑州黄河湿地省级自然保护区 (核心保护区)	西方案优
	自然公园	整合优化前: 4 处 (穿越 1 处, 一档跨越 3 处): 一档跨越山西太行洪谷国家森林公园、穿越河南王屋山国家地质公园、一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园、一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园	整合优化前: 4 处 (穿越 2 处, 一档跨越 2 处): 2 次一档跨越山西长子精卫湖国家湿地公园 (山西长子精卫湖湿地候鸟重要栖息地)、穿越河南神农山国家级风景名胜区、穿越河南偃师双龙山省级森林公园、一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园	西方案优
		整合优化后: 4 处 (穿越 1 处, 一档跨越 3 处): 一档跨越山西太行洪谷国家森林公园、穿越中条山国家森林公园、一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园、一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园	整合优化后: 5 处 (穿越 3 处, 一档跨越 2 处): 2 次一档跨越山西长子精卫湖国家湿地公园 (山西长子精卫湖湿地候鸟重要栖息地)、穿越河南神农山国家级风景名胜区、穿越河南偃师双龙山省级森林公园、穿越汝州大红寨省级地质自然公园 (整合优化后)、一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园	西方案优
	水产种质资源保护区	1 处, 一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区	不涉及	东方案优
	生态保护红线	穿越两省的生态保护红线	穿越两省的生态保护红线	相当
矿区		穿越 3 个煤矿开采区共 1.5km, 立塔 3 基, 采厚比均大于 50; 拆除煤层气井约 8 座	穿越 7 个煤矿开采区共 38km, 其中采厚比小于 50 的长度 8.8km; 拆除煤层气井约 238 座	西方案优
规划区		/	偃师区规划区、巩义市规划区	西方案优
房屋拆迁		拆迁民房 1 万 m ² , 厂房 0.8 万 m ²	拆迁民房 4 万 m ² , 厂房 1 万 m ²	西方案优

工程投资	西方案比东方案本体投资高出约 4.3 亿元，但东方案预留煤柱费用、拆除或搬迁已建煤层气井费用约 400 亿元	西方案优
比选结果	西方案优	

经现场收资调查及综合比选，西方案与东方案在环境影响及工程可行性方面存在明显差异：

在涉及自然保护区方面，东方案涉及自然保护区 3 处，西方案涉及保护区 2 处，从数量上，西方案更优。整合优化前，东方案从山西泽州猕猴省级自然保护区电力廊道内穿越，则需与现有 1000kV 长南 I 回、±800kV 天中线并行，将存在以下制约因素：其一，线路将穿越 I 级保护林地，不符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）中“各类建设项目不得使用 I 级保护林地”的要求。其二，该方案将导致约 1 万 m² 的油坊村房屋集中拆迁。其三，该方案需多次跨越现有的 1000kV 长南 I 回线路，不仅施工期间会延长其停电时间、影响华东与华中地区电力供应，运行阶段也因交叉跨越增多而增加安全风险，一旦两回线路同时停电可能对电网造成严重冲击。整合优化后，长南 I 回、±800kV 天中线穿越山西泽州猕猴省级自然保护区预留电力廊道划入核心保护区，本工程将穿越山西泽州猕猴省级自然保护区核心保护区，长度约 6.5km。

在涉及自然公园方面，整合优化前，西方案涉及 4 处，其中穿越 1 处，跨越 3 处；东方案涉及 4 处，穿越 2 处，跨越 2 处。实际影响看，西方案穿越 1 处河南王屋山国家地质公园，其范围与河南太行山猕猴国家级自然保护区重叠，并以“一档跨越”形式通过其余 3 处，不在自然公园内设塔基，实际影响较小。整合优化后，西方案涉及 4 处，其中穿越 1 处，跨越 3 处；东方案涉及 5 处，穿越 3 处，跨越 2 处。东方案环境影响更为显著。

在水产种质资源保护区方面，西方案一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区，东方案不涉及水产种质资源保护区，东方案优。

东方案穿越山西境内煤矿和煤层气集中开采区，需预留煤柱费用、拆除或搬迁已建煤层气井费用超 400 亿元。

综上分析，东方案虽沿长南 I 回走廊走线，因长南 I 回已运行近 20 年，周边已恢复原有生境，并行长南 I 回走线与新开辟走廊对生态环境影响无异。且东方案穿越整合优化前山西泽州猕猴省级自然保护区的预留电力廊道，在整合优化后划为核心保护

区，涉及禁止建设区。西方案虽线路长度较长、海拔较高、覆冰区较多，但从整体权衡，其在环境保护方面优势显著：涉及的自然保护区更少，对自然公园的影响更小，无需大规模房屋拆迁，也无须承担高额的矿区协调与迁改费用，同时避免了多次跨越重要输电线路所带来的施工与运行风险。

因此，在总体路径方案选择上，确定以西方案作为推荐方案进行工作。

3.2.3.2 线路近距离避让生态敏感区方案情况介绍

3.2.3.2.1 避让石人山国家级风景名胜区

线路在平顶山市汝州市和宝丰县交界处附近，为避让房屋密集区、减少路径曲折系数和立塔数量，选择沿 1000kV 长南 I 线西侧平行走线至鲁山县。线路向西南跨越±800kV 陕湖线后，从石人山国家级风景名胜区东侧绕行。

受东侧±800kV 陕湖线和 1000kV 长南 I 线两条特高压线路的限制，同时避让房屋密集区，线路与石人山国家级风景名胜区的最近水平距离约 35m，塔基距离风景名胜区最近水平距离约 45m。

线路与石人山国家级风景名胜区相对位置关系如图 3-19 所示。线路在石人山国家级风景名胜区周围的限制性因素及线路迭代优化情况见图 3-20。

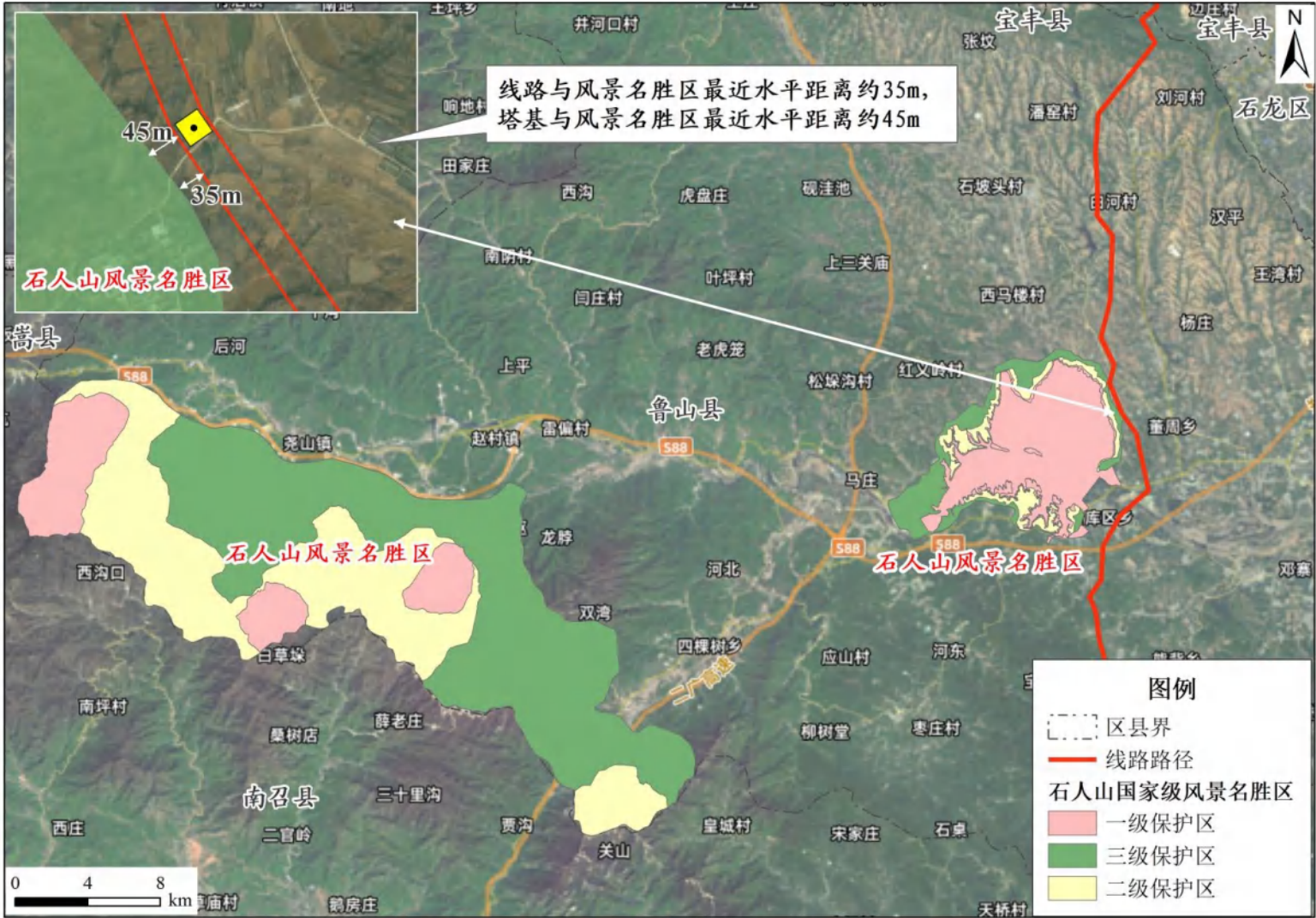


图 3-19 线路与石人山国家级风景名胜区相对位置关系示意图

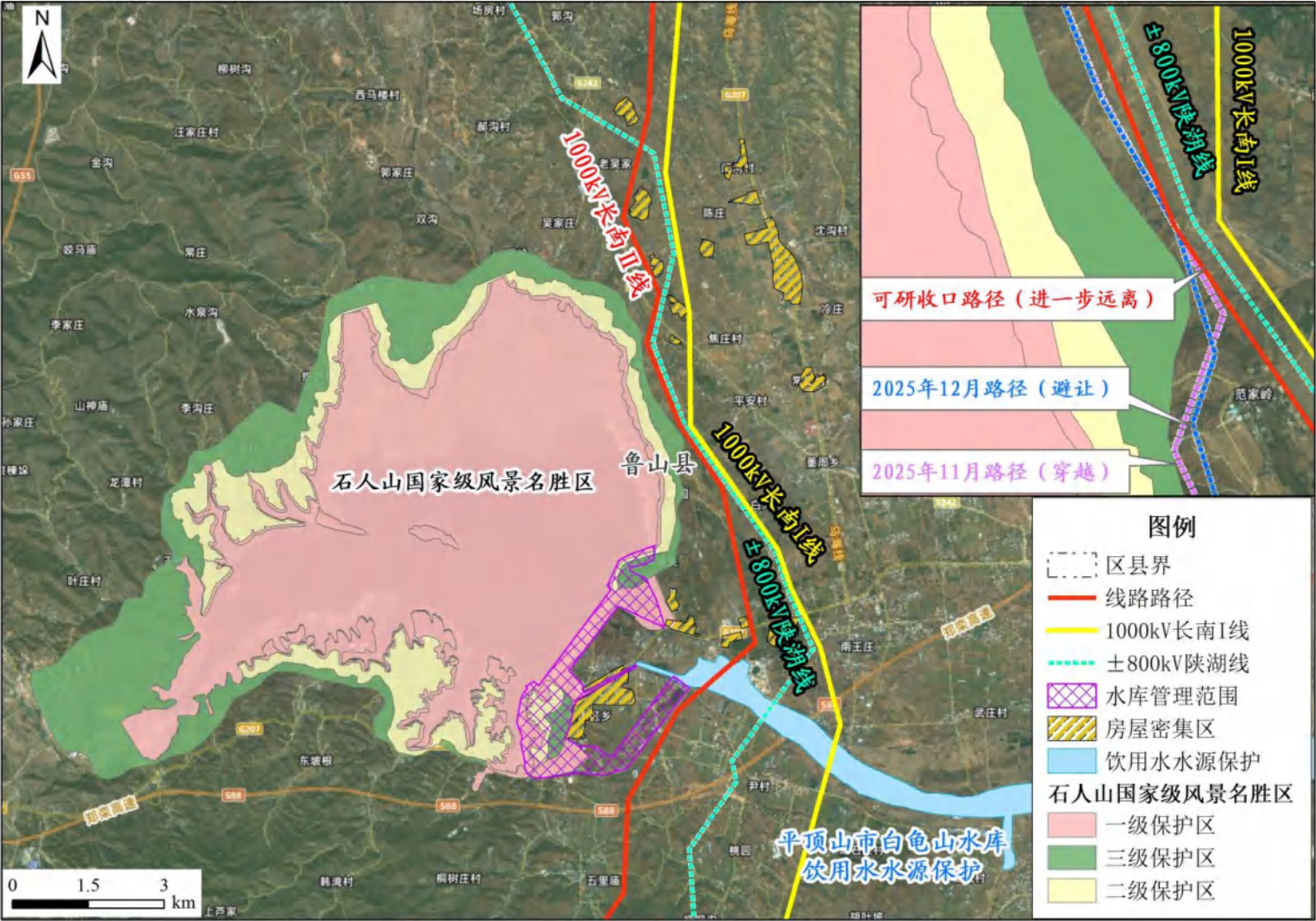


图 3-20 线路途经石人山国家级风景名胜区周围的限制性因素及线路迭代优化情况示意图

3.2.3.2.2 避让汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）

线路在平顶山市汝州市蟒川镇蜂窝村附近，为避让房屋密集区、规划光伏区，选择在 1000kV 长南 I 线西侧走线，从汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）东侧绕行。

受东侧 1000kV 长南 I 线的限制，同时避让房屋密集区、规划光伏区，线路与汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）的最近水平距离约 160m，塔基距离汝州其一般控制区的最近水平距离约 210m。

线路在汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）位置关系及周围的限制性因素见图 3-21。

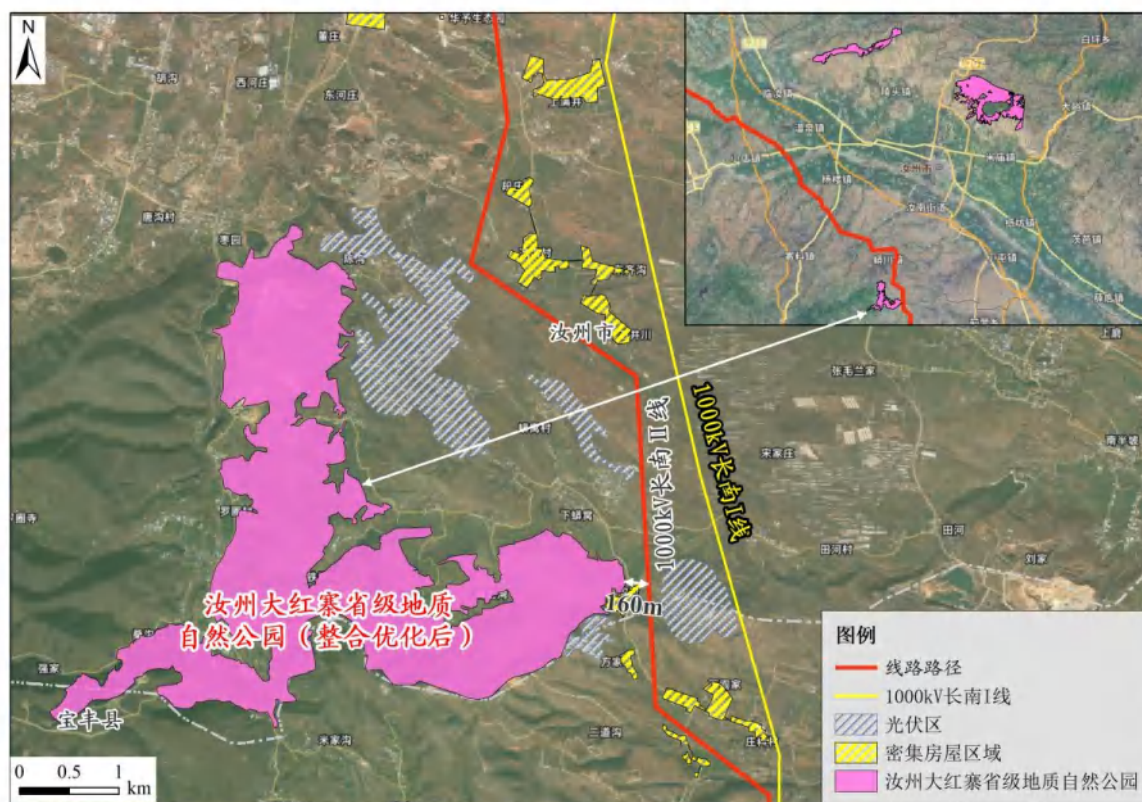


图 3-21 汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）周边限制性因素示意图

3.2.3.3 线路穿（跨）越生态敏感区的合理性论证

3.2.3.3.1 穿越自然保护区的合理性论证

本工程线路在河南省境内穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（同时也是河南太行山猕猴重要栖息地）、河南黄河湿地国家级自然保护区（同时也是河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）2 个自然保护区，山西省境内不涉及穿（跨）越自然保护区。

(1) 河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）

1) 河南太行山猕猴国家级自然保护区概况

①地理位置及范围

河南太行山猕猴国家级自然保护区位于河南省北部济源市、焦作市的沁阳市、博爱县、中站区、修武县以及新乡市辉县市境内，地理坐标位于北纬 $34^{\circ}54' \sim 35^{\circ}40'$ ，东经 $112^{\circ}02' \sim 113^{\circ}45'$ 之间，东至新乡辉县市，西和山西省垣曲县接壤，南临燕川平原，北与山西省阳城、晋城、陵川相邻，保护区东西长 175km，南北跨度 55km，总面积 56600hm²。

②功能区划

河南太行山猕猴国家级自然保护区总面积 56600hm²。其中，核心区面积为 20526hm²，占自然保护区总面积的 36.2%；缓冲区面积 11302hm²，占自然保护区总面积的 20.0%；实验区面积 24772hm²，占保护区总面积的 43.8%。

③主要保护对象

河南太行山猕猴国家级自然保护区是集野生动物类型和森林生态类型为一体的自然保护区。区内气候独特，地形复杂，蕴藏着丰富的生物资源，特别是有丰富的猕猴资源，具有生物多样性保护的价值。

根据国家环境保护总局和国家技术监督局于 1993 年 7 月 19 日联合发布的《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T 14529-93），河南太行山猕猴国家级自然保护区是“野生动物类型自然保护区”。根据国家林业局于 2002 年 10 月 16 日发布的《自然保护区工程项目建设标准（试行）》（林计发〔2002〕242 号），河南太行山猕猴国家级自然保护区属于“动物类型自然保护区”。

河南太行山猕猴国家级自然保护区保护以猕猴为主的国家和省级重点保护的野生动植物，保护森林生态多样性、生物物种多样性及保护区内各种动植物物种及其生态环境。

④批复情况

1998 年 8 月，国务院以“国函〔1998〕68 号”批准“河南太行山猕猴国家级自然保护区”。1994 年 6 月中国政府公布的《中国多样性保护行动计划》，将太行山南端定为中国生物多样性保护的优先领域，太行山猕猴国家级自然保护区被列为优先保护区。

2009 年 12 月，原环境保护部以《关于调整天津古海岸与湿地等 5 处国家级自然保护区有关事项的通知》（环函〔2009〕301 号）调整保护范围，调整后保护区总面积为 56600hm²。

2) 河南太行山猕猴重要栖息地

2023 年 11 月，国家林业和草原局发布《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号），公布了河南太行山猕猴重要栖息地，其保护范围同河南太行山猕猴国家级自然保护区，主要保护物种为猕猴、豹、林麝、勺鸡、红腹锦鸡等。

3) 本工程与自然保护区、重要栖息地的位置关系

整合优化前：本工程线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）实验区长度约 4.203km，立塔约 8 基，距离缓冲区约 0.11km，距离核心区约 4.5km。本工程与河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）相对位置关系如图 3-22 所示。

整合优化后：本工程线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）一般控制区长度约 4.161km，立塔 8 基，距离核心保护区约 500m。

4) 路径不可避让分析

本工程起于山西省长治市，止于河南省南阳市，总体呈南北走向。在晋豫交界的太行山地区，东西向连续分布着大片生态敏感区，形成了一条长约 200km 的限制建设区。工程线路不可避免地需要穿越这些生态敏感区，详见图 3-23。其中，河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）沿晋豫省界呈东西走向连续分布，东西向总体长度约 175km，且保护区西侧边界还分布有山西历山国家级自然保护区、山西涑水河源头省级自然保护区、山西阳城析城山省级地质公园等生态敏感区。在此空间格局下，本工程难以完全避让河南太行山猕猴国家级自然保护区。

在无法避让河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）的前提下，为避免与已投运 1000kV 长南 I 回进行交叉跨越，同时避让山西泽州猕猴省级自然保护区、山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区，路径方案选在自然保护区缓冲区东侧和济源机场净空区西侧走线（即总体西方案），比选分析详见 3.2.3.1.3 章节。

而从局部路径来看，为严格避让河南太行山猕猴国家级自然保护区的核心区与缓冲区，并尽量避让济源机场净空区，该区段路径基本已被限定。由于该区段河南太行

山猕猴国家级自然保护区南北宽度 4km~10km 之间，本工程也不能对其进行无害化的一档跨越。

为尽量减少工程建设对河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）的影响，从减少工程穿越自然保护区长度、立塔数量两个角度进行局部优化分析。

从局部线路来看，线路东侧为济源机场净空区和山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区核心区（禁止建设区），线路无法向东侧优化。线路西侧为河南王屋山国家地质公园、河南太行山猕猴国家级自然保护区缓冲区（禁止建设区），线路无法向西侧优化。目前线路穿越处，为自然保护区相对较窄处，因此，工程线路穿越自然保护区段无进一步优化空间。

从局部塔基布局来看，自然保护区北侧边缘塔位（N0310AJ 塔）距北侧保护区边界约 330m，塔基向北虽可移出自然保护区，但仍将落入山西省生态保护红线范围内，无法实现完全避让，且与南侧相邻塔位的档距将接近设计极限可能引发线路运行稳定性风险。因此，该塔位不具备向北调整的可行性。自然保护区南侧边缘塔位（N409J4 塔）距南侧保护区边界约 460m，若向南偏移以退出保护区，则其与北侧相邻塔位的档距将接近设计极限，对线路运行稳定性产生不利影响。故南侧边缘塔位亦不具备调整条件。当前自然保护区内塔基平均档距约为 485m，处于同电压等级线路的中等水平，未出现明显疏密不均现象。受地形条件限制，塔基主要沿山脊布设，可选的立塔点位有限，难以进一步压缩塔基总数。同时，所有塔基均未设置在保护区边界，不具备将边缘塔基移出的条件。综上，自然保护区内塔基布置已处于合理区间。

综上所述，故该区段路径方案具有最优性。

5) 推荐方案环境合理性分析

本工程线路采用架空方式间隔式穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地），山区输电线路两个塔位之间的档距在 300m~500m，不会在地面通道形成阻隔效应，不会破坏猕猴栖息地的连通性，基本不会对线路下方动物的穿行活动造成阻碍。因此从生态环境保护的角度分析，线路路径选择的环境影响较小。

目前本工程处于可研设计阶段，建议下一步设计工作和施工阶段，进一步优化塔位布置与跨越方式，尽量减少在河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）内立塔数量，务必确保塔基区、牵张场和临时道路不进入自然保护区核

心区和缓冲区。施工过程中加强设计优化，强化施工方案规划组织，优化施工占地方案，最大限度减少施工临时占地和扰动面积，减少对自然保护区的扰动影响，加强施工人员管理，各类施工活动不得进入核心保护区范围，采取人工开挖基础、索道运输、无人机架线等先进、环境友好的施工工艺，以减小地表扰动，减少植被破坏和占压，施工结束后及时采取有效的植被恢复措施，最大程度减少对自然保护区和重要生境的生态影响。

因此，从生态环境保护角度分析，该区段线路路径方案合理可行。

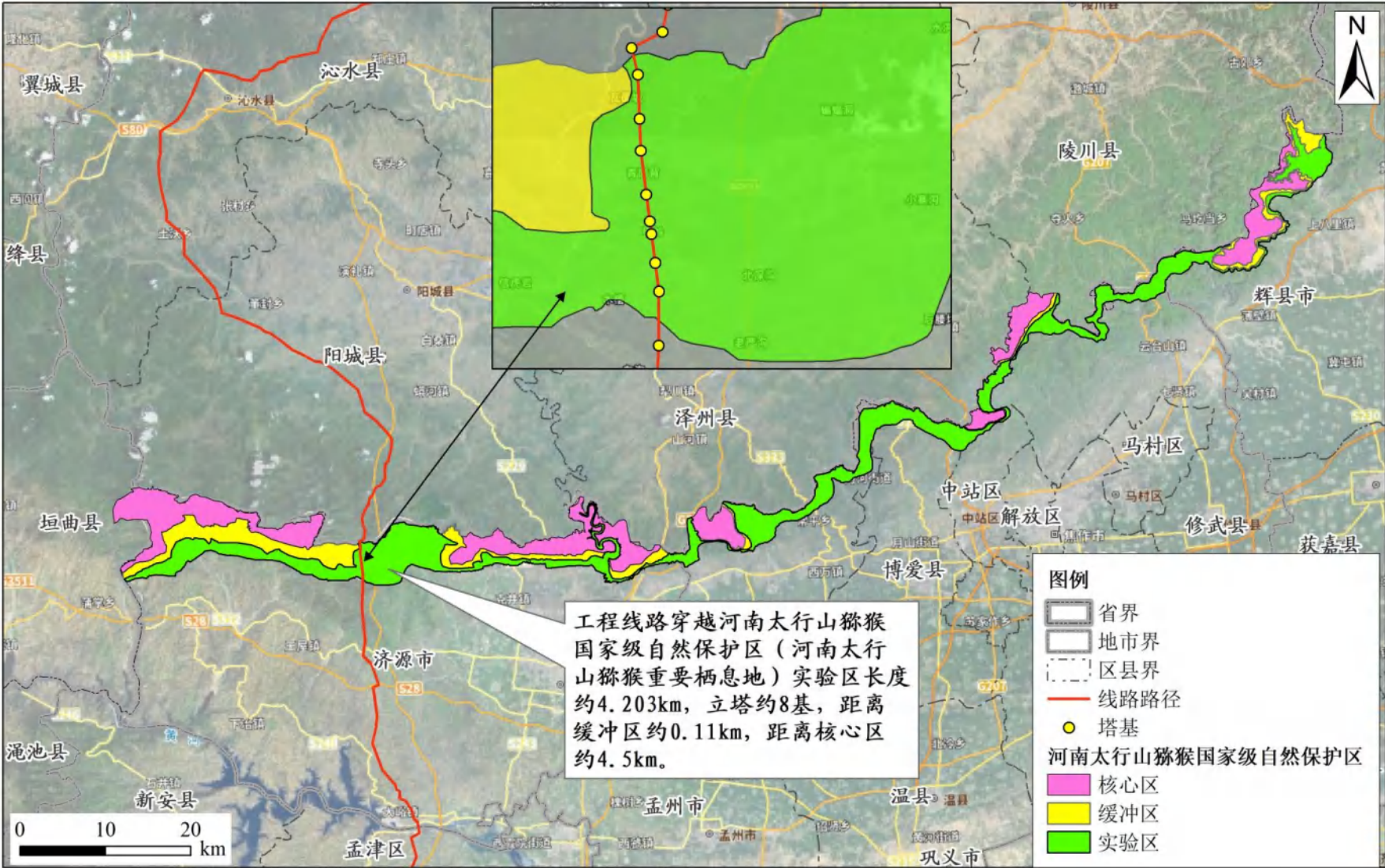


图 3-22 本工程与河南太行山猕猴国家级自然保护区位置关系示意图

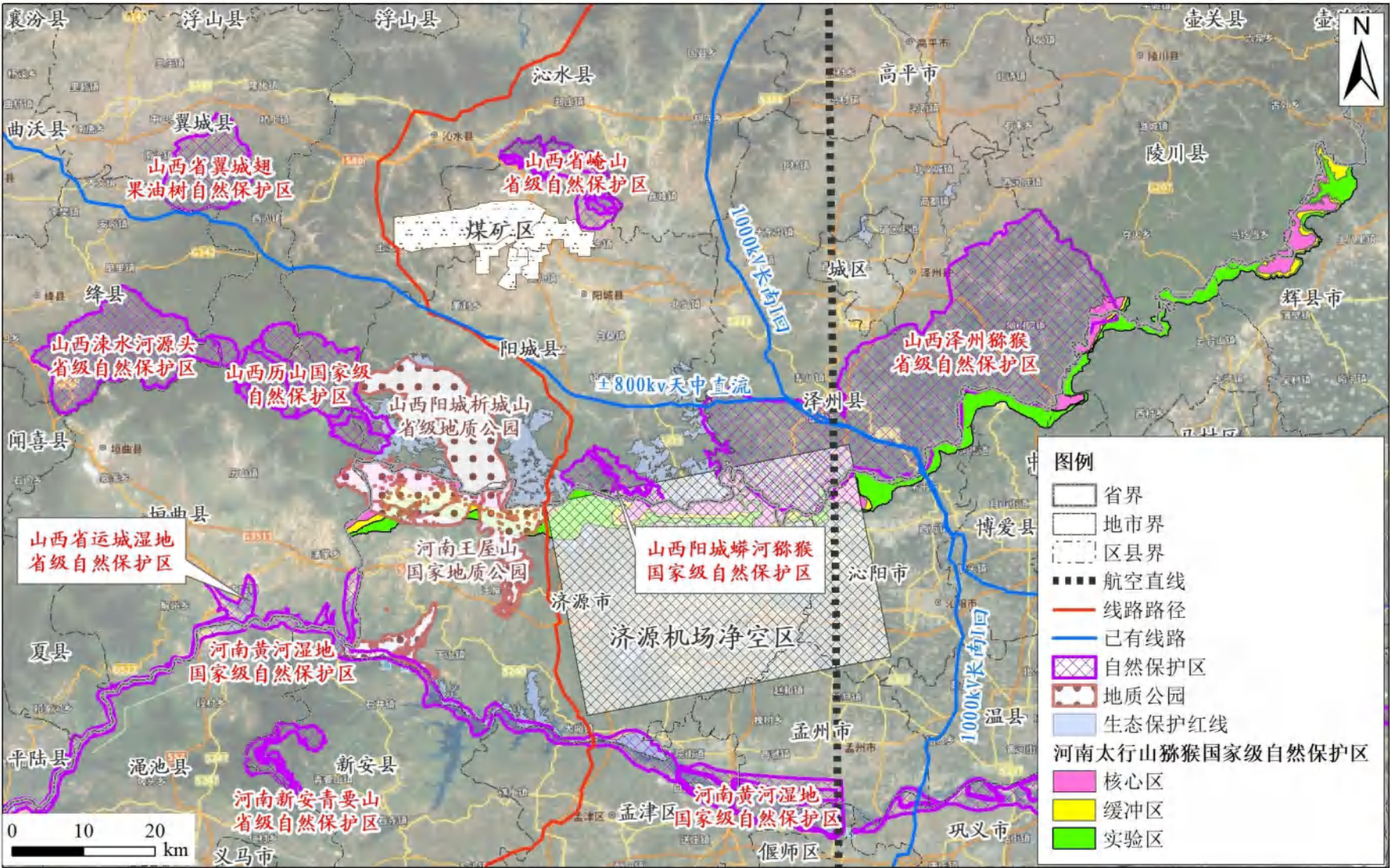


图 3-23 河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）周边限制性因素示意图

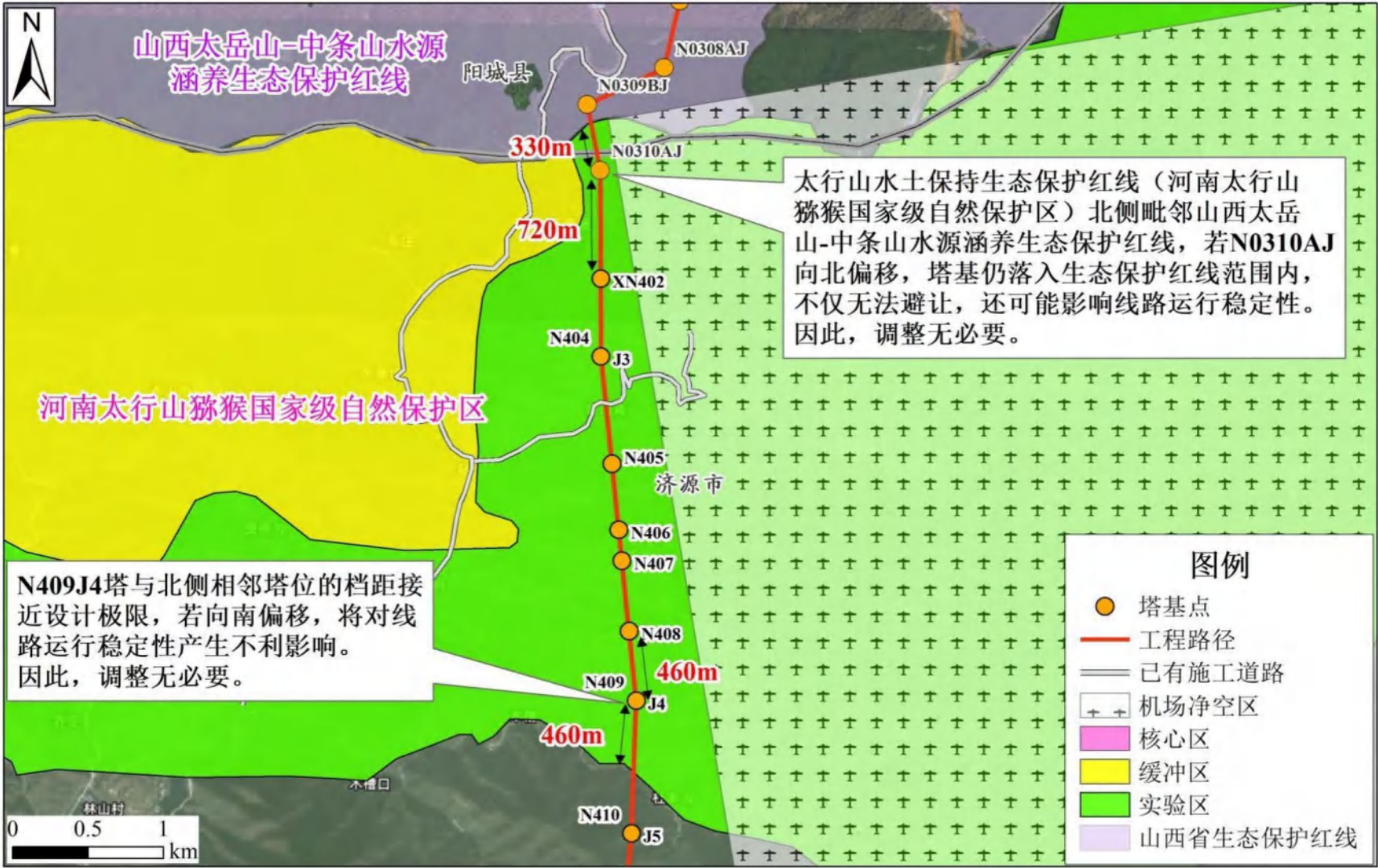


图 3-25 工程穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）局部塔基优化可行性分析示意图

(2) 河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）

1) 河南黄河湿地国家级自然保护区概况

①地理位置及范围

河南黄河湿地国家级自然保护区位于河南省西北部黄河中下游段，地理坐标在北纬 $34^{\circ}33'59''\sim 35^{\circ}05'01''$ ，东经 $110^{\circ}21'49''\sim 112^{\circ}48'15''$ 之间。保护区东西依黄河形态呈带状分布，西起陕西与河南交界处，东至洛阳市与郑州市交界，东西长 301km，跨度 50km。保护区范围包括三门峡水库、小浪底水库及西霞院反调节水库，以及以下至洛阳市孟津县与（郑州市）巩义市交界处河南省境内的黄河。保护区横跨河南省的 4 个省辖市、9 个县（市、区）、35 个乡（镇、场），自西向东分别为三门峡市的灵宝市、陕县、湖滨区、渑池县，洛阳市的新安县、孟津县和吉利区，焦作市的孟州市，济源市。

②功能区划

河南黄河湿地国家级自然保护区总面积 68000hm^2 。其中，核心区面积为 21600hm^2 ，占自然保护区总面积的 32%；缓冲区面积 9400hm^2 ，占自然保护区总面积的 14%；实验区面积 37000hm^2 ，占保护区总面积的 54%。

③主要保护对象

河南黄河湿地国家级自然保护区主要保护对象为湿地生态系统、生物多样性和国家重点保护的野生动植物及其它珍稀濒危的野生动植物。

根据国家环境保护总局和国家技术监督局于 1993 年 7 月 19 日联合发布的《自然保护区类型与级别区分原则》（GB/T 14529-93），河南黄河湿地国家级自然保护区是“内陆湿地生态系统类型自然保护区”。根据国家林业局于 2002 年 10 月 16 日发布的《自然保护区工程项目建设标准（试行）》（林计发〔2002〕242 号），河南黄河湿地国家级自然保护区属于“湿地类型自然保护区”。保护对象为湿地生态系统、生物多样性和国家重点保护的野生动植物及其它珍稀濒危的野生动植物。

④批复情况

河南黄河湿地国家级自然保护区（以下简称“保护区”）是在河南省人民政府批准建立的“三门峡库区湿地省级自然保护区”（豫政〔1995〕16 号文）、“洛阳孟津水禽湿地省级自然保护区”（豫政〔1995〕170 号文）和“洛阳吉利湿地省级自然保护区”（豫政〔1999〕16 号文）的基础上，将三个省级保护区和其它相关区段的河南黄河湿地进行整合，于 2003 年 6 月 6 日，国务院以《国务院办公厅关于发布河北衡水湖

等 29 处新建国家级自然保护区的通知》（国办发〔2003〕54 号）文件同意其晋升为国家级自然保护区。

2) 河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地

2023 年 11 月，国家林业和草原局发布《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号），公布了河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地，其保护范围同河南黄河湿地国家级自然保护区，主要保护物种为黑鹳、黄胸鹀、小天鹅、白琵鹭等。

3) 本工程与自然保护区、重要栖息地的位置关系

整合优化前：工程线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）实验区长度约 0.987km，立塔 2 基；距离核心区和缓冲区约 15km。本工程与河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）位置关系如图 3-26 所示。

整合优化后：工程线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）一般控制区长度约 0.984km，立塔 2 基；距离核心保护区约 4.5km。



图 3-26 本工程与河南黄河湿地国家级自然保护区位置关系示意图

4) 路径不可避让分析

①完全避让自然保护区可行性分析

本工程线路在河南段总体呈南北走向，根据现场踏勘及收资结果，黄河（河南段）一带呈东西向连续建立了 20 余处生态敏感区，形成东西宽度约 400km 限制建设区，基本沿黄河横穿整个河南省均分布有生态敏感区，因此，工程路径走线不可避免需穿越该处生态敏感区，黄河一带周边限制因素详见图 3-27。其中，河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）沿黄河河南段（自陕豫省级的三门峡市至郑州巩义市）呈东西向连续分布，东西总长度约 200km，且保护区东侧边界还连续分布有郑州黄河省级湿地自然保护区、河南新乡黄河湿地鸟类国家级自然保护区等。在此空间格局下，本工程难以从东西两侧绕行实现对该自然保护区的完全避让。

②自然保护区较窄处跨越方案比选及可行性分析

为进一步考虑采用无害化一档跨越河南黄河湿地国家级自然保护区的可行性，设计提出了局部东、西两个方案进行比选，穿越自然保护区段局部方案比选示意图见图 3-28。

由图可知，线路在穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段周边分布有河南省孟津小浪底省级森林公园、小浪底大坝和水库、小浪底水文站基本水尺断面、已建的 500kV 牡丹-济源双回线路、220kV 小浪底-牡丹双回线路、小浪底-梓泽双回线路等。由于该区段线路西侧分布有黄河上游小浪底大坝和水库、河南省孟津小浪底省级森林公园，为避免这些区域，线路不考虑再向西寻找跨河点；而线路东侧下游为西霞院水库，河道更宽也更靠近自然保护区的核心区和缓冲区。受地形和河道宽度影响，技术上难以跨越，环保上也不可行，因此线路不考虑再向东寻找跨河点。同时，线路穿越点上游约 540m 处为小浪底水文站基本水尺断面，根据《水文监测环境和设施保护办法》（水利部令 43 号）（2011 年 4 月 1 日起施行），禁止在基本水尺断面 500m 以内的上空架设线路（该区域目前已有输电线路均建设在该《办法》施行之前）。综合以上限制性因素，本段线路在局部限定位置开展了局部西方案（比选方案）与东方案（推荐方案）的比选论证。

局部西方案（比选方案）位于小浪底水文站基本水尺断面上游约 860m 处穿越黄河，此跨越点需跨越小浪底景区停车场以及旅游开发公司地块，穿越河南黄河湿地国家级自然保护区约 850m。局部东方案（推荐方案）在小浪底水文站基本水尺断面下游约

540m 处跨越黄河，穿越河南黄河湿地国家级自然保护区约 970m。两方案均不涉及禁止建设区域。局部西方案（比选方案）穿越河南黄河湿地国家级自然保护区长度更短，但水利部小浪底水利枢纽管理中心表示，西方案跨越处为小浪底水库污秽区，每年小浪底水库调水调沙时，会下泄高含沙量的水流。在泄洪口下游一定范围内，空气中会弥漫着细微的泥、水混合物颗粒，这些颗粒会大面积、高密度地覆盖在周边电力设备的绝缘子表面，显著降低了绝缘子的绝缘性能，对电力线路安全运行产生不良影响，小浪底管理部门也不同意此方案。同时，局部西方案（比选方案）需要在黄河北岸和南岸，两次跨越 220kV 黄牡 I、II 线、220kV 黄梓 I、II 线，4 回线路在电力调度方面无法同停；在黄河南岸存在上述 4 回 220kV 线路和 2 回 500kV 济牡 I、II 线同停。因此，局部西方案（比选方案）不具有可行性。

综上，受限于水文监测保护距离、污秽区影响、特高压线路运行条件、周边敏感区分布以及对沿线线路电力调度的影响等因素，局部西方案（比选方案）不具有可行性。局部东方案虽然不是在河南黄河湿地国家级自然保护区实验区的最窄处跨越，但是避开了西方案的相关制约因素，具有可行性，因此最终选定局部东方案作为本段线路的推荐路径。

③大跨越黄河可行性分析

拟选黄河跨越点北侧存在已建的 500kV 济牡 I、II 线线路，南侧分布有成片村庄，线路通道极为有限。受此制约，仅能以“耐-耐”型式实现跨越，档距为 1238m。

常规大跨越通常需采用“耐-直-直-耐”型式，以降低铁塔高度和受力。但在本工程受限走廊内，因中间无法立直线塔，仅能采用“耐-耐”型式跨越。若采取“耐-耐”型式跨越将导致两侧耐张塔需承受极大的导线张力，从而迫使北侧 N474 耐张塔呼高达 120m（全高 150m），南侧 N476 耐张塔呼高达 154m（全高达 184m），且 N476 转角较大、施工难度极大。黄河河道内基础地质条件较差、承载力有限，超高塔基带来的巨大荷载对河道基础构成严重安全隐患。因此无法实施一档跨越，需要在 N474 耐张塔和 N476 耐张塔之间增加 N475 直线塔。

采用“耐-耐”大跨越型式，不仅施工风险陡增，其巨大的铁塔体量将对黄河两岸自然风貌造成明显的视觉干扰和景观不良影响。同时，因铁塔高度和受力急剧增加，基础根开随之大幅增大，塔基占地面积将增加近 2500m²，进一步加剧了土方开挖和地面扰动。

因此，本工程无法以大跨越形式穿越河南黄河湿地国家级自然保护区。

④塔基局部优化可行性分析

从塔基布局来看，跨越点北侧 N474 塔基位于黄河北岸道路上方山地，可利用地势条件立塔。跨越点南侧 N475 塔位受通航安全、黄河南岸小清河河道管理范围影响以及小浪底泄洪水位影响等，需在黄河河道管理范围南侧、小浪底 4 号路北侧、自然保护区范围内立塔。

N476 塔基位于自然保护区边缘，但其受制于北侧直线塔 N475 立塔位置，仅可向西南侧偏移，河南黄河湿地国家级自然保护区南侧紧邻居民密集区，塔基选址无优化空间，若强行南移不仅无法实现避让居民密集区，还可能影响线路运行稳定性。因此，调整缺乏可行性。

目前，自然保护区内塔基平均档距约为 494m，在同电压等级线路中处于中等水平。受黄河跨越条件限制，塔基布设已基本达到最优，难以进一步压缩保护区内塔基数量。同时，所有塔基均未位于保护区边界，不具备将边缘塔基移出的条件。综上，保护区内塔基布置已处于合理区间。

综上所述，该段线路路径以东方案为推荐方案进行工作。

5) 推荐方案环境合理性分析

本工程线路采用架空方式间隔式穿越河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地），输电线路两个塔位之间的档距在 300m~800m，不会在地面通道形成阻隔效应，不会切断自然保护区内生境的连通性。总体而言，推荐路径方案对敏感区的影响较小。

目前本工程处于可研设计阶段，建议下一步设计工作和施工阶段，进一步优化塔位布置与跨越方式，尽量减少在河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）内立塔数量，务必确保塔位及施工场地不进入自然保护区核心区和缓冲区。施工过程中加强设计优化，强化施工方案规划组织，优化施工占地方案，最大限度减少施工临时占地和扰动面积，减少对自然保护区的扰动影响，加强施工人员管理，各类施工活动不得进入核心保护区范围，采取人工开挖基础、无人机架线等先进、环境友好的施工工艺，以减小地表扰动，减少植被破坏和占压，施工结束后及时采取有效的植被恢复措施，最大程度减少对自然保护区的生态影响。

因此，从生态环境保护角度分析，该区段线路路径方案合理可行。

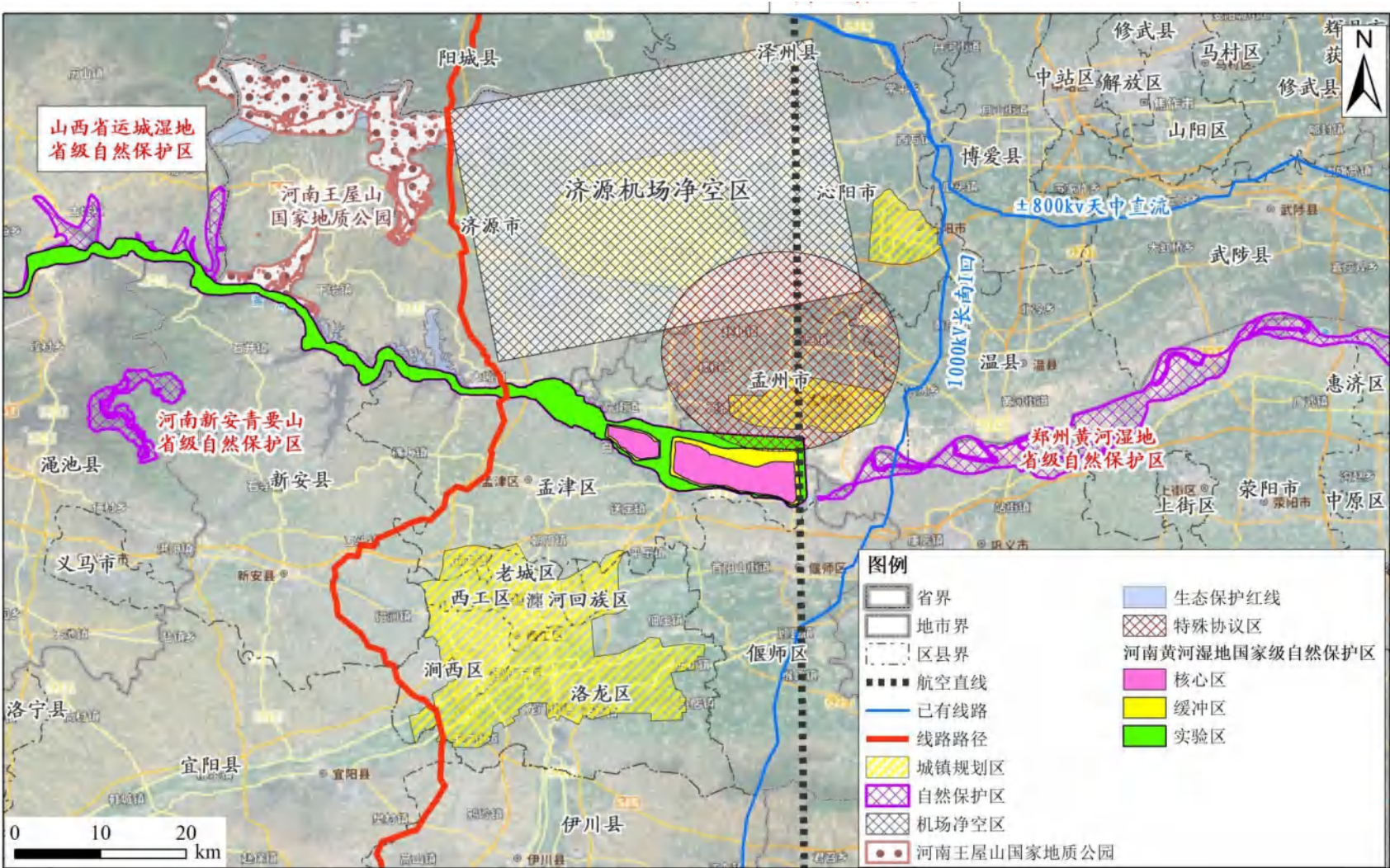


图 3-27 河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）周边限制因素示意图

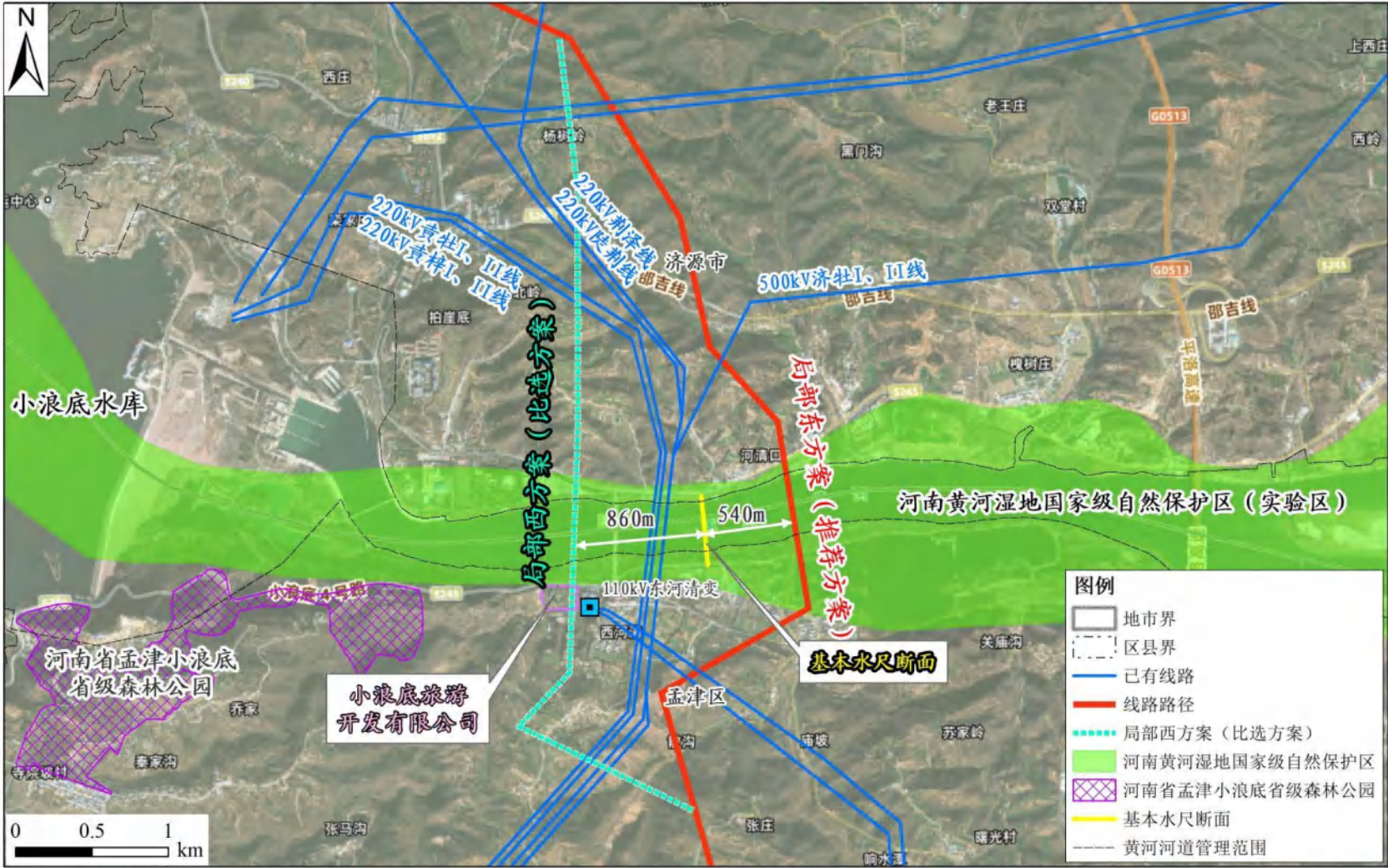


图 3-28 河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）区段局部方案比选示意图

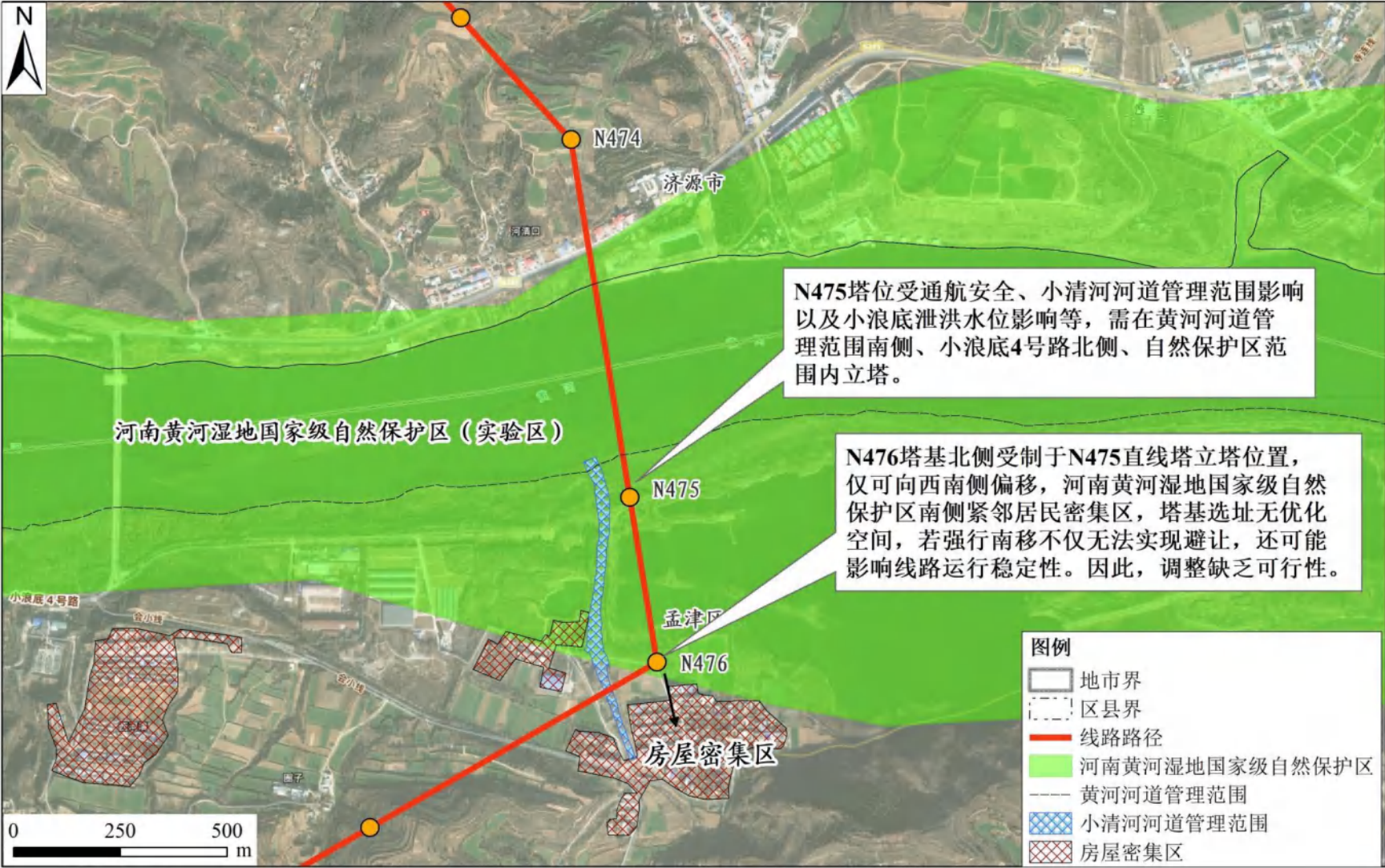


图 3-29 河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）区段局部塔基优化可行性分析示意图

3.2.3.3.2穿（跨）越自然公园的合理性论证

（1）山西太行洪谷国家森林公园

1）山西太行洪谷国家森林公园概况

①地理位置及范围

山西太行洪谷国家森林公园位于山西省东南部、黄土高原的东南部，由太行洪谷片区、山迪岩片区和龙岗片区三部分组成，位于东经 $112^{\circ}2'15''\sim 112^{\circ}13'08''$ ，北纬 $35^{\circ}26'32''\sim 35^{\circ}44'13''$ 之间。其中太行洪谷片区 710.07hm^2 ，山迪岩片区 465.55hm^2 ，龙岗片区 856.77hm^2 ，公园总面积为 2039.53hm^2 ，其中林地面积 1906.91hm^2 。

②保护对象和功能区划

山西太行洪谷国家森林公园内共有植物 1270 种，隶属于 133 科 523 属，有国家一级保护野生植物南方红豆杉，国家二级保护野生植物连香树、野大豆。陆生脊椎动物有 4 纲 28 目 87 科 347 种，国家一级保护野生动物 8 种，有原麝、黑鹳、金雕等，国家二级保护野生动物共 39 种，有中国大鲵、苍鹰等。

山西太行洪谷国家森林公园划分为生态保育区、核心景观区、一般游憩区、管理服务区四大法定功能分区；总规模 2039.53hm^2 ，分太行洪谷、山迪岩、龙岗三大地理片区。生态保育区重点保护原生森林、岩溶峡谷、暗夜星空与野生动植物生境；核心景观区集中管控荆浩古文化、天坑、溶洞等稀缺自然人文景观；一般游憩区开展森林康养、自然教育、城郊休闲等低强度利用；管理服务区集中布设管护、游客接待配套设施。

③批复情况

2017 年 1 月 20 日，原国家林业局以“林场许准〔2017〕11 号”批准设立山西太行洪谷国家森林公园；2019 年 2 月 21 日，国家林业和草原局以《关于山西太行洪谷等 77 个国家级森林公园总体规划的批复》（林场发〔2019〕15 号）批复其总体规划。

2）本工程与山西太行洪谷国家森林公园的位置关系

整合优化前：本工程线路一档跨越，跨越森林公园约 0.27km ，不立塔，杆塔中心与森林公园最近距离约 17m 。本工程与山西太行洪谷国家森林公园位置关系如图 3-30。

整合优化后：本工程线路一档跨越，跨越一般控制区 0.27km ，不立塔，杆塔中心与森林公园最近距离约 17m 。



图 3-30 本工程与山西太行洪谷国家森林公园相对位置关系图

3) 路径不可避免分析

工程跨越山西太行洪谷国家森林公园区段，还分布有沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区、山西省崂山省级自然保护区（同属生态保护红线）、沁水县县城及周边房屋密集区以及火箭残骸坠落区等多重限制性因素，该区段周边环境限制因素如图 3-31 所示。

由图 3-31 可知，该区域可供选择的走线通道极为有限，呈现四面受限的格局：山西太行洪谷国家森林公园西南侧紧邻沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区；南侧则为沁水县县城建成区；东侧分布有陵侯高速和安阳高速及两者立交匝道、山西省崂山省级自然保护区（同属生态保护红线）；北侧紧邻火箭残骸坠落区。火箭残骸坠落具有高动能撞击及次生爆炸风险，在此区域建设输电线路，面临因残骸直接撞击导致线路受损、引发大面积停电事故的电网运行风险。因此，受火箭残骸坠落区、饮用水水源保护区及房屋密集区的多重阻隔，工程已不具备从北侧大范围绕行以完全避让森林公园的路径条件。

本着尽量避让山西太行洪谷国家森林公园的原则，经实地踏勘，综合考虑工程所经区域地形地貌、地质条件、城镇规划及村庄分布等因素，拟定了南、北两个局部比

选方案，见图 3-31。

南方案（比选方案）虽实现了对山西太行洪谷国家森林公园的避让，但线路将不可避免穿越沁水县县城建成区域，预计产生大量房屋拆迁，涉及面广、协调难度极大，将对当地社会民生和城镇发展规划造成显著冲击。同时，线路需穿越煤层气开采区。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2015）第 4.0.7 条规定，架空电力线路与井场围栏的距离不应小于 1.5 倍杆高。经核算，该方案涉及 27 口煤层气井无法满足防火安全距离要求，需进行拆迁，仅此一项预计增加投资约 5400 万元，工程投资大幅增加。北方案（推荐方案）该方案需跨越山西太行洪谷国家森林公园，但通过优化路径，选择在森林公园范围较窄处采用“一档跨越”的无害化方式通过，不在森林公园内设立塔基，对森林公园生态影响相对较小。

综上所述，该段线路确定以北方案为推荐方案进行工作。

4) 推荐方案环境合理性分析

本段线路从山西太行洪谷国家森林公园最窄处采用一档跨越的方式无害化通过，不在森林公园范围内立塔，工程建设对公园景观和生态影响较小。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。



图 3-31 山西太行洪谷国家森林公园周边限制因素示意图

(2) 中条山国家森林公园自然公园（整合优化后）

1) 中条山国家森林公园自然公园（整合优化后）概况

①地理位置及范围

中条山国家森林公园自然公园（整合优化后）位于山西省南部，横跨临汾、晋城、运城三个地级市，地理坐标范围为东经 110°15'~112°30'，北纬 34°35'~35°45'，总面积为 46301.3hm²。

②保护对象和功能区划

森林公园主要保护对象为暖温带与北亚热带过渡地带完整山地森林生态系统、亚高山草甸、山地溪流及岩溶地貌等特色生态单元；以华北豹、林麝、黑鹳等国家重点保护野生动物及其栖息廊道，连香树、山白树、青檀等珍稀野生植物与华北特有林木种质资源为核心保护物种；同时保护区域典型岩溶峡谷、原始次生林等地质自然景观，兼顾山地原生生态缓冲空间，协同发挥水源涵养、水土保持生物多样性保护功能。

中条山国家森林公园自然公园分为三个功能片区，即生态观光区、文化体验区和森林康养区。生态观光区以自然景观为核心，涵盖五老峰、历山、蟒河等重点景区，突出生物多样性与地质奇观；文化体验区依托舜帝陵、禹王城遗址等历史遗迹，展现尧舜禹汤文化脉络；森林康养区通过建设 20km 生态步道系统，提供休闲与健康服务。公园整合了历山、蟒河国家级自然保护区资源，形成“环历山生态旅游圈”，覆盖舜王坪草甸、蟒河四沟奇峰等六大主景区，兼顾亚高山草甸、喀斯特地貌与文化印记。整合优化后，中条山国家森林公园自然公园范围均为一般控制区。

③批复文件

中条山国家森林公园于 1993 年经原国家林业部批准建立，正式批复文号为“林造批字（1993）166 号”。

2) 工程与中条山国家森林公园自然公园（整合优化后）的位置关系

整合优化前：本工程线路不涉及整合优化前的中条山国家森林公园范围，与其最近距离约 1.3km，工程与中条山国家森林公园自然公园（整合优化前）位置关系如图 3-32 所示。

整合优化后：本工程线路穿越中条山国家森林公园自然公园（整合优化后）共计 5.25km，立塔 15 基，本工程与中条山国家森林公园自然公园相对位置关系如图 3-33 所示。



图 3-32 本工程与中条山国家森林公园（整合优化前）位置关系示意图

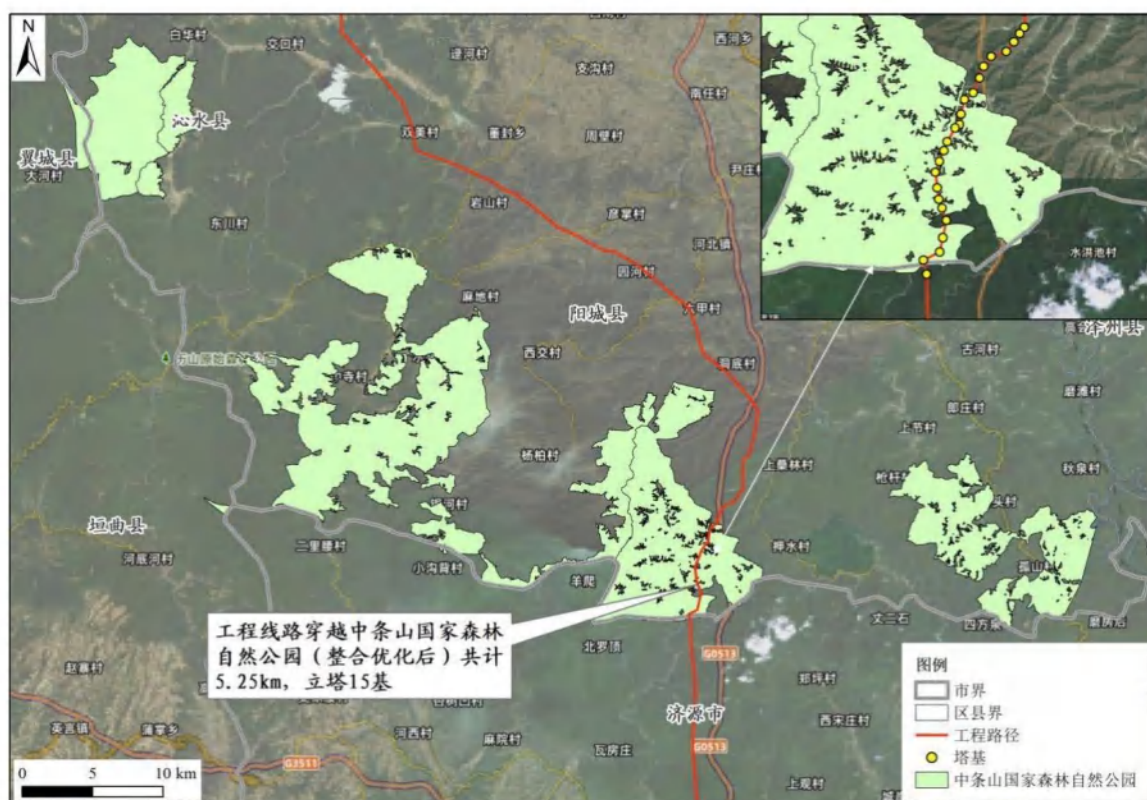


图 3-33 本工程与中条山国家森林自然公园（整合优化后）位置关系示意图

3) 路径不可避让分析

本工程线路在穿越中条山国家森林公园区段整体呈南北走向，森林公园总体呈东西向分布且分为四个独立区块，区块之间及周边区域分布有河南太行山猕猴国家级自然保护区和山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、山西泽州猕猴地方级自然保护区、山西阳城析城山地方级地质公园，构成生态敏感区密集分布的空间格局。穿越保护区周围的限制性因素及比选示意图见图 3-34。工程线路穿越森林公园区段，该森林公园西侧毗邻河南太行山猕猴国家级自然保护区核心保护区，东侧紧邻山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区核心保护区，均为法律禁建区。因此，工程不可避免需在中条山国家森林公园（整合优化后）内走线。

为最大限度降低工程建设对森林公园的影响，本段线路在严格避让山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区核心保护区的前提下，对路径进行了优化比选。在线路局部段开展了西方案（推荐方案）与东方案（比选方案）的比选论证，线路穿越中条山国家森林公园（整合优化后）段方案比选示意图见图 3-35。

两方案均不涉及禁止建设区域，西方案（推荐方案）穿越中条山国家森林公园（整合优化后）长度 5.25km，东方案（比选方案）穿越长度 4.45km。尽管东方案缩短了约 0.8km 的穿越长度，但该路径导致线路整体海拔抬升约 200m（最高海拔达 1200m）。海拔的显著增加致使线路抗冰抗冻设计标准大幅提高，进而需扩大塔基占地面积，其实际引发的植被破坏及水土流失风险并未有效降低。此外，根据现场调查及杆塔横断面设计方案，东方案沿线地形陡峭，山脊狭窄、坡面破碎，塔位选址严重受限，不仅难以满足铁塔基础布置及施工场地需求，且导线弧垂也无法满足对地安全距离要求。

因此，东方案虽在空间上减少了穿越长度，但受制于高海拔与陡峭地形的叠加效应，其塔基的生态扰动强度和范围显著增加，较整体生态环境影响，东方案并未得到实质性改善。从工程安全与生态环境综合效益最大化的角度出发，确定西方案为推荐方案。

4) 推荐方案环境合理性分析

本工程线路穿越中条山国家森林公园（整合优化后）区段生态敏感区众多，路径方案已避让自然保护区的核心区和缓冲区等禁建区，具备法律可行性。同时，线路采用架空走线、间隔占地的方式穿越森林公园范围，不会在地面形成阻隔，不会切

断生境的连通性。

本次设计阶段，通过优化架设方式、合理选择塔基位置、利用地形条件及加大档距等方式，尽可能减少在中条山国家森林公园（整合优化后）内立塔数量。下一步设计工作和施工阶段务必确保塔位及施工场地不进入周边自然保护区核心保护区；其次，线路以高跨方式通过林区，并充分利用两岸山头、山包等有利地形抬升导线对地高度，保证线路对地弧垂距离树冠满足 14m 的安全要求，减少树木砍伐量。总体而言，本工程建设对森林公园的环境影响较小。

因此，从生态环境保护角度分析，该区段线路路径方案合理可行。

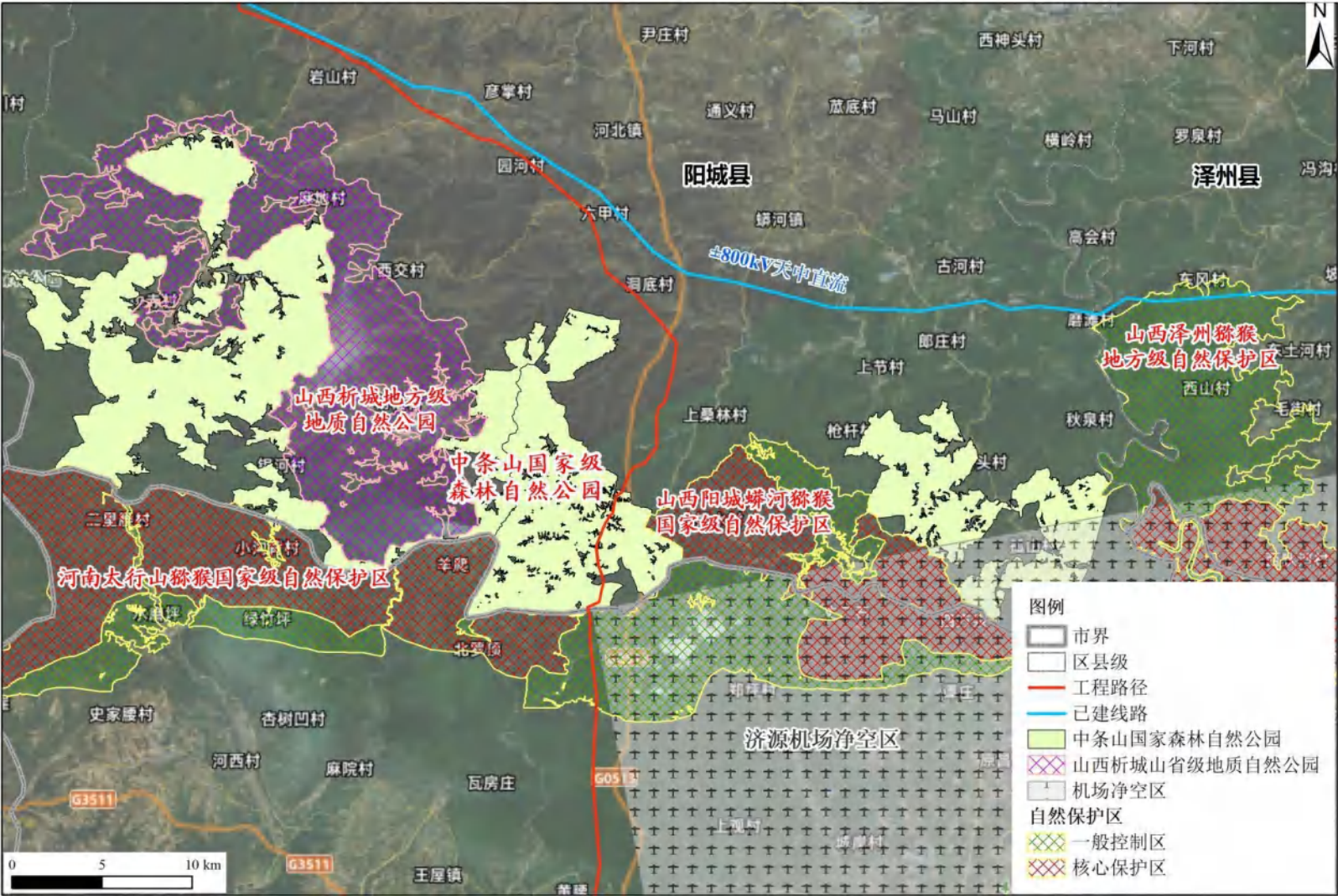


图 3-34 中条山国家森林公园（整合优化后）周边限制因素示意图



图 3-35 中条山国家森林公园（整合优化后）比选线路示意图

（3）河南王屋山国家地质公园

1) 河南王屋山国家地质公园概况

①地理位置及范围

河南王屋山国家地质公园地处晋豫边界、济源市西部，包括“三处景区、一处保护点”，即：小沟背（银河峡）景区、王屋山景区、黄河三峡景区和苏河大型硅化木化石保护点，行政区划隶属于邵原镇、王屋镇与下冶镇。公园总面积 248.74km²，地理坐标为：东经 112°01'09.33"~112°21'42.68"，北纬 34°59'55.48"~35°16'57.60"。

②功能分区

河南王屋山国家地质公园功能区划分为5类：地质遗迹景观区、人文景观区、自然生态区、综合服务区、居民点保留区。其中，地质遗迹景观区总面积 150.07km²，其中特级地质遗迹保护点 1 处，一级地质遗迹保护区 7 处，二级地质遗迹保护区 7 处，三级地质遗迹保护区 4 处。人文景观区包括阳台宫人文景观区，面积 0.17km²；迎恩宫人文景观区，面积 0.37km²；王母洞人文景观区，面积 0.02km²；总仙宫人文景观区，面积 0.11km²；愚公群雕人文景观区，面积 0.31km²；孟良寨人文景观区，面积 0.03km²。自然生态区包括小沟背（银河峡）自然生态区，面积 76.09km²；王屋山自然生态区，面积 61.28km²；黄河三峡自然生态区，面积 38.77km²。

③主要保护对象

河南王屋山国家地质公园是一处以地质地貌、地质构造为主，以地质剖面和水体景观为辅，以生态和人文相互辉映为特色的综合型地质公园。

王屋山地区构造运动活跃，从前寒武纪造山运动到新构造运动，造就了地质事件、地质景观的多样性、系统性、完整性和复杂性。由于构造运动的期次多，强度大，时间长，从而形成多期多类型的地形落差，山地迅速上升，河谷的迅速下切，使峡谷风光普遍出现。台阶内地下水的出露，形成多样的泉水景观。公园内的地质遗迹以地质剖面、地质地貌、古生物景观为主。

（4）批复情况

2004 年，原国土资源部以《国土资源部关于批准河南王屋山等 41 处国家地质公园的通知》（国土资发〔2004〕16 号）批准成立河南王屋山国家地质公园。2006 年联合黛眉山国家地质公园成功申报为王屋山-黛眉山世界地质公园，总面积 986km²，河南王屋山国家地质公园是王屋山-黛眉山世界地质公园的核心组成部分。

2) 本工程与河南王屋山国家地质公园的位置关系

本工程线路穿越河南王屋山国家级地质公园部分范围与河南太行山猕猴国家级自然保护区（范围同河南太行山猕猴重要栖息地）重合。

整合优化前：本工程线路穿越河南王屋山国家地质公园三级地质遗迹保护区长度约 1.916km，立塔 2 基。本工程与河南王屋山国家地质公园相对位置关系如图 3-36 所示。

整合优化后：地质公园与河南太行山猕猴国家级自然保护区重合部分调入河南太行山猕猴国家级自然保护区一般控制区，本工程穿越区域整合优化后撤销。线路不涉及整合优化后河南王屋山国家级地质公园。

3) 路径不可避让分析

本工程穿越河南王屋山国家地质公园区段周边分布有河南太行山猕猴国家级自然保护区、生态保护红线、济源机场净空区、G0513 平洛高速等，为最大限度降低工程建设对地质公园的影响，本段线路在严格避让太行山自然保护区的核心区与缓冲区的前提下，在线路局部段开展了西方案（推荐方案）与东方案（比选方案）的比选论证，河南王屋山国家地质公园区段周边限制性因素及方案比选示意图见图 3-37。

西方案（推荐方案）自晋豫省界向南走线，已避让自然保护区核心区、缓冲区及济源机场净空区，穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区 4.203km，穿越王屋山国家地质公园 1.916km，穿越河南省生态保护红线 6.483km。东方案（比选方案）自晋豫省界向东南方向绕行避让河南王屋山国家地质公园，进入河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区和济源机场净空区范围，穿越自然保护区实验区约 5.05km，穿越河南省生态保护红线 5.05km。

两方案均不涉及禁止建设区域，东方案（比选方案）从东侧绕行河南王屋山国家地质公园后不可避免进入济源机场净空区，济源机场跑道海拔约 140m，而线路经过区域整体地形为高山，海拔约在 1100m 以上。因本工程铁塔较高（约 100m），且区域地势高（约 1100m），不满足济源机场净空区限高 500m 的要求，相关单位不同意东方案（比选方案）的路径；且东方案需短距离来回两次跨越 G0513 平洛高速，安全风险高；此外，东方案虽避免了对地质公园的穿越，但穿越生态保护红线和自然保护区长度增加，对该区域生态敏感区的环境影响也未减小。

因此，从实施难度和生态影响综合考虑，东侧绕行的比选方案不可行。

根据 3.2.3.3.1 章节和图 3-25 局部塔基布局来看，地质公园内塔基平均档距约为 436m，在同电压等级线路中处于中等水平。受地形条件限制，塔基需沿山脊布设，难以进一步压缩地质公园内塔基数量。同时，所有塔基均未设置在保护区边界，不具备将边缘塔基移出的条件。综上，地质公园内塔基布置已处于合理区间。

4) 推荐方案环境合理性分析

本工程线路采用架空方式间隔式穿越河南王屋山国家级地质公园，山区输电线路两个塔位之间的档距在 300m~500m，不会在地面通道形成阻隔效应，避让了地质遗迹保护点，基本不会破坏重要地质遗迹。因此从生态环境保护的角度分析，线路路径选择的环境影响较小。

建议下一步设计工作和施工阶段，进一步优化塔位布置与跨越方式，尽量减少在河南王屋山国家级地质公园内立塔数量。施工过程中加强设计优化，强化施工方案规划组织，优化施工占地方案，最大限度减少施工临时占地和扰动面积，减少对地质公园的扰动影响，加强施工人员管理，各类施工活动不得进入地质遗迹保护点范围，采取人工开挖基础、索道运输、无人机架线等先进、环境友好的施工工艺，以减小地表扰动，减少植被破坏和占压，施工结束后及时采取有效的植被恢复措施，最大程度减少对地质公园的生态影响。

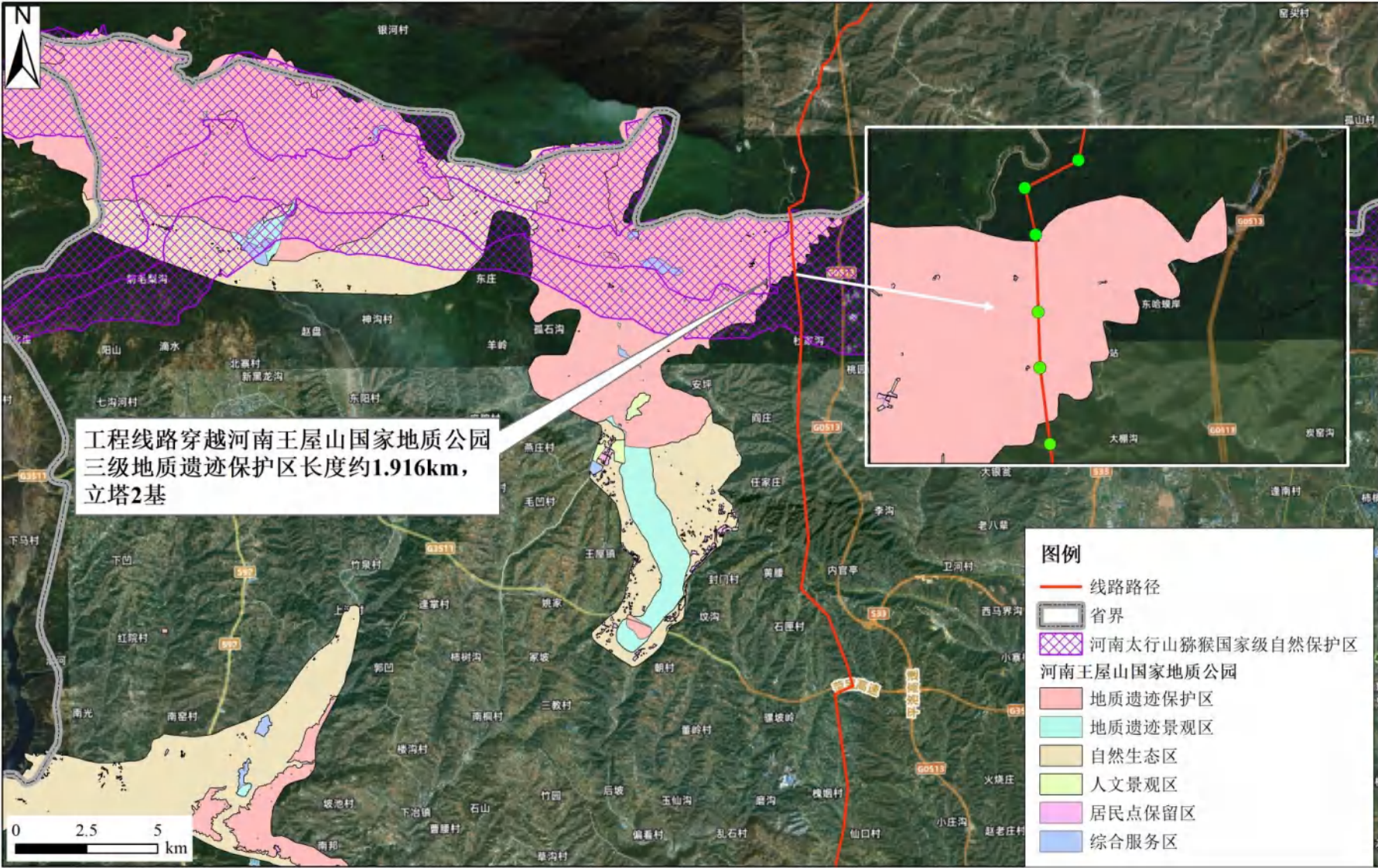


图 3-36 本工程与河南王屋山国家地质公园相对位置关系图

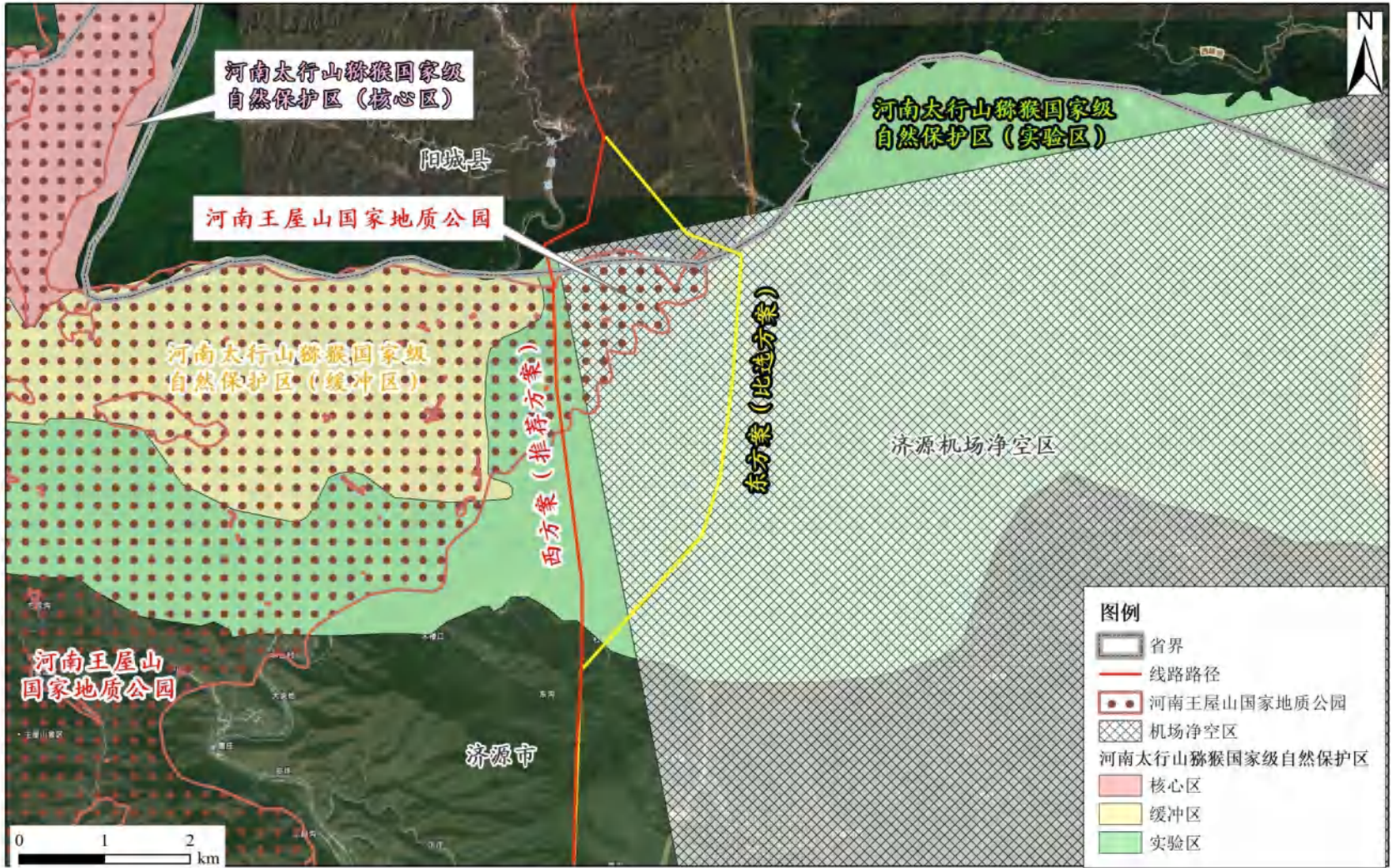


图 3-37 河南王屋山国家地质公园区段周边限制性因素及方案比选示意图

(4) 河南伊川伊河国家湿地公园

1) 河南伊川伊河国家湿地公园概况

①地理位置及范围

河南伊川伊河国家湿地公园位于河南省洛阳市伊川县境内，由北部向西南沿伊河呈带状分布。北起草店桥，南至酒后乡梁圪塔村，长 41.3km；东西两侧以伊河河堤为界，平均宽 300m。地理坐标介于东经 112°13'55"~112°28'08"，北纬 34°15'21"~34°31'51"之间。湿地公园南北跨度 31.94km，东西跨度 21.48km，总面积 1384.36hm²。其中湿地面积 1319.22hm²，湿地率 95.29%。

②功能区划

根据《河南伊川伊河国家湿地公园总体规划（2015-2020）》，河南伊川伊河国家湿地公园总面积为 1384.36hm²，分为生态保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区共 5 个功能区。其中，生态保育区面积为 932.09hm²，占湿地公园总面积的 67.33%；恢复重建区面积为 181.55hm²，占湿地公园总面积的 13.11%；科普宣教区面积为 88.61hm²，占湿地公园总面积的 6.40%；合理利用区面积为 171.61hm²，占湿地公园总面积的 12.40%；管理服务区面积为 10.50hm²，占湿地公园总面积的 0.76%。

③主要保护对象

河南伊川伊河国家湿地公园以保护伊河湿地生态系统及其生物多样性为主要目的，普及湿地知识，宣传湿地保护，展示湿地生态功能。合理利用湿地资源开展生态旅游活动，结合当地历史文化，构建集湿地生态保护与修复、湿地科研监测与科普宣传教育、湿地文化体验为一体的国家湿地公园。

④批复情况

2015 年 12 月 31 日，国家林业局以林湿发〔2015〕189 号文件《国家林业局关于同意河北张北黄盖淖等 137 处湿地开展国家湿地公园试点工作的通知》，同意开展河南伊川伊河国家湿地公园试点工作。2020 年 12 月 25 日，国家林业和草原局以林湿发〔2020〕119 号文件《国家林业和草原局关于 2020 年国家湿地公园试点验收结果的通知》，同意河南伊川伊河国家湿地公园通过验收，正式成为“国家湿地公园”。并于 2021 年被列入河南省第一批重要湿地（豫林保〔2021〕32 号）。

2) 本工程与河南伊川伊河国家湿地公园的位置关系

整合优化前：本工程线路一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园，跨越长度约 0.338km，其中生态保育区 0.287km，恢复重建区 0.051km，本工程与湿地公园相对位置关系如图 3-38。

整合优化后：本工程线路一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园一般控制区，长度 0.310km，不立塔。

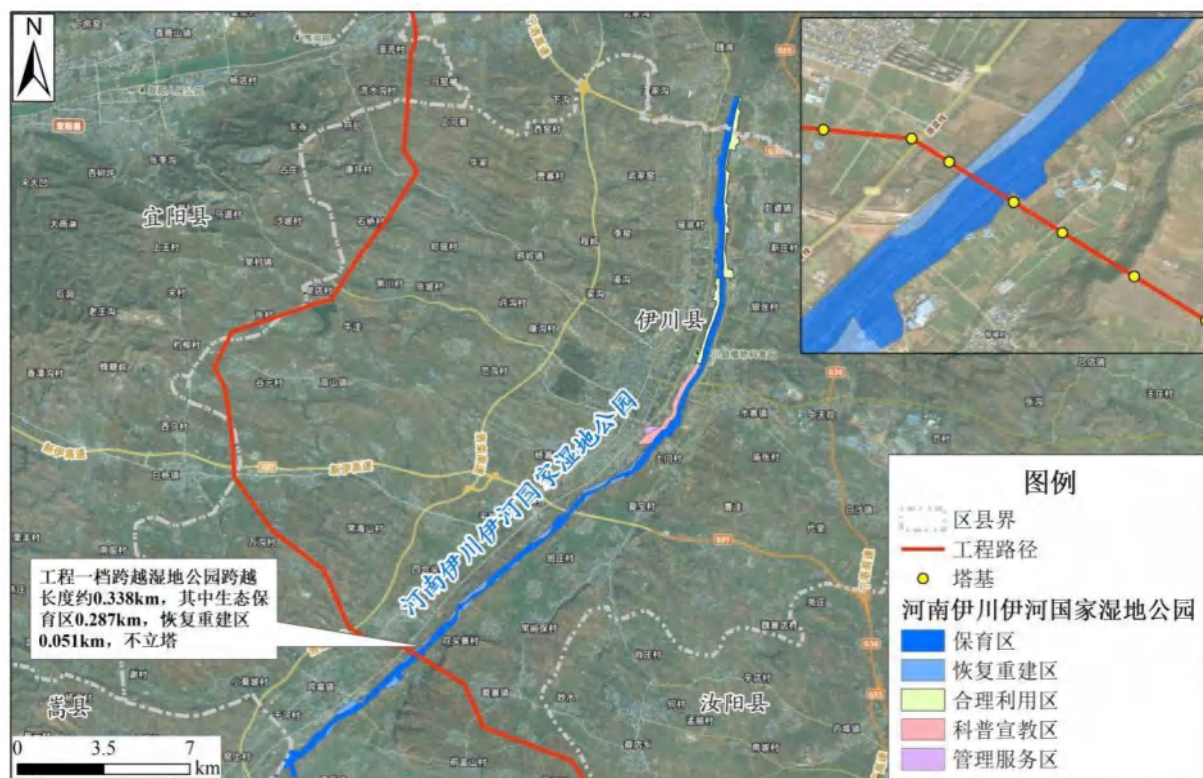


图 3-38 本工程与河南伊川伊河国家湿地公园位置关系示意图

3) 路径不可避免让分析

工程跨越伊川伊河国家湿地公园区段周边分布有多条已建输电线路，且沿伊河两侧居民房屋较多，湿地公园南侧分布有±800kV 灵绍线和±800kV 陕湖线，若考虑从南侧绕行该湿地公园，则需来回反复与两条特高压输电线路进行交叉跨越，电网安全风险较高；湿地公园北侧边界与彭婆镇镇区、洛阳龙门国家级风景名胜区以及洛龙区建成区紧密相连成片，因此，从城镇规划和环境保护考虑，北侧绕行湿地公园也不可行。工程跨越伊川伊河国家湿地公园区段周边限制性因素见图 3-39。

该区段路径方案从湿地公园较窄处一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园，不在湿地公园内立塔，对湿地公园生态影响相对较小。

4) 推荐方案环境合理性分析

综合考虑区域湿地公园范围、城镇建成区、房屋密集区和已建输电线路等分布，线路尽可能选择对湿地公园和城乡规划影响最小处走线，避让了伊川县葛寨乡地下水井群饮用水水源地和鸣皋镇、中溪村、马庄村等房屋密集区，在河道较窄处一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园，不在湿地公园范围内立塔，不涉及禁止建设区，伊川县林业局和鸣皋镇政府路径同意意见。本工程线路采用无害化方式、一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园生态保育区和恢复重建区，不会在地面形成阻隔，不会切断湿地公园内生境的连通性。总体而言，推荐路径方案对湿地公园的综合影响较小。

因此，从生态环境保护角度分析，该区段路径方案合理可行。

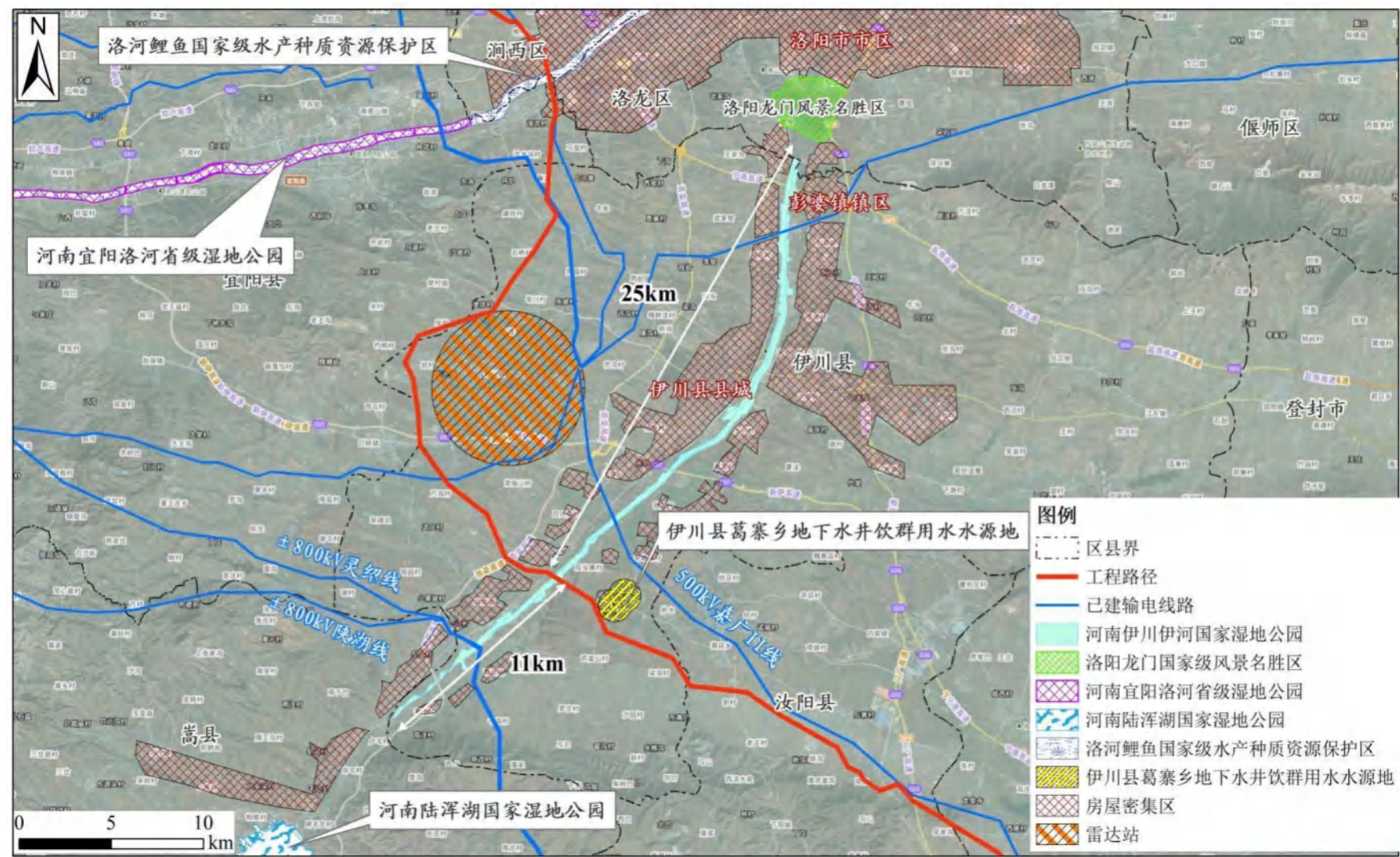


图 3-39 河南伊川伊河国家湿地公园区段周边限制性因素示意图

(5) 河南汝州汝河国家湿地公园

1) 河南汝州汝河国家湿地公园概况

①地理位置及范围

河南汝州汝河位于河南省汝州市境内，主要包括北汝河干流（汝州市境内段）及相连的牛涧河、洗耳河等多条支流与水库。地理坐标为东经 $112^{\circ}35'11''\sim 113^{\circ}00'55''$ ，北纬 $34^{\circ}01'29''\sim 34^{\circ}11'31''$ 之间。总面积 4071.6hm^2 ，其中湿地面积 2600.4hm^2 ，湿地率为 63.8%，具备完整的复合湿地生态系统。

②功能区划

根据《河南汝州汝河国家湿地公园总体规划（2016-2021）》，河南汝州汝河国家湿地公园总面积为 4071.6hm^2 ，分为生态保育区、生态恢复区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区共 5 个功能区。其中，生态保育区面积为 2767.3hm^2 ，占湿地公园总面积的 68.0%；生态恢复区面积为 719.6hm^2 ，占湿地公园总面积的 17.7%；宣教展示区面积为 375.1hm^2 ，占湿地公园总面积的 9.2%；合理利用区面积为 197.6hm^2 ，占湿地公园总面积的 4.8%；管理服务区面积为 12.0hm^2 ，占湿地公园总面积的 0.3%。

③主要保护对象

河南汝州汝河国家湿地公园主要保护对象为栖息于此的珍稀濒危动植物及其赖以生存的湿地生态系统。

④批复情况

2016 年 12 月 30 日，国家林业局以林湿发〔2016〕193 号文件《国家林业局关于同意天津蓟县州河等 134 处湿地开展国家湿地公园试点工作的通知》，同意开展河南汝州汝河国家湿地公园试点工作。2022 年 12 月 25 日，国家林业和草原局以林湿发〔2022〕126 号文件《国家林业和草原局关于 2022 年国家湿地公园试点验收结果的通知》，同意河南汝州汝河国家湿地公园通过验收，正式成为“国家湿地公园”。并于 2021 年被列入河南省第一批重要湿地（豫林保〔2021〕32 号）。

2) 本工程与河南汝州汝河国家湿地公园的位置关系

整合优化前：本工程一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园，跨越长度约 0.715km，其中跨越生态保育区约 0.599km，跨越生态恢复区约 0.116km，本工程与湿地公园相对位置关系图 3-40。

整合优化后：本工程一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园一般控制区，长度 0.623km，不立塔。



图 3-40 本工程与河南汝州汝河国家湿地公园的位置关系图

3) 路径不可避免让分析

河南汝州汝河国家湿地公园位于平顶山市汝州市境内，由西向东南沿汝河呈带状分布。湿地公园东西宽度约 42km，中部为汝州市市区。工程整体呈南北走向，与湿地公园分布呈垂直交叉，工程拟跨越处距河南汝州汝河国家湿地公园最西端约 3.6km，距湿地公园最东端约 38km，若线路向东侧避让，将绕行 60km 以上，且将对汝州市城区造成全包围态势，无法绕行。

工程跨越河南汝州汝河国家湿地公园区段西侧还分布有河南汝阳北汝河省级湿地公园、河南大虎岭省级森林公园、生态保护红线、红雨水库饮用水水源保护区等环境敏感区，该区段周边环境限制因素如图 3-41 所示。由图 3-41 可知，河南汝州汝河国家湿地公园和河南汝阳北汝河省级湿地公园沿汝河呈东西向连续分布，且汝河两侧村庄房屋较多，汝阳北汝河湿地公园南北两侧为汝阳县县城。

但本着尽量避让河南汝州汝河国家湿地公园的原则，经实地踏勘，综合考虑工程所经区域地形地貌及地质条件、县城建成区、村庄分布等因素，拟定了东、西两个局部比选方案（见图 3-41）。

东方案（推荐方案）虽然跨越河南汝州汝河国家湿地公园，但并行已有 500kV 嘉广Ⅱ线走线，避让了大部分村落民房密集区。该方案合计拆迁民房 6 户，约 1980m²，通道清理实施难度小，总体影响可控，且获得了政府部门的支持。

西方案（比选方案）虽然避让了河南汝州汝河国家湿地公园，但穿越汝阳县小店镇城镇开发边界，沿线地势平坦、房屋密集，拆迁民房合计 15 户，约 4920m²；现场调查过程中，车坊村、付庄村、杨家渠村、胡村、高庄村明确反对西方案，其认为西方案建设后，穿越胡村并将其一分为二，并切割连片的机械化农田，制约远期发展。考虑到房屋拆迁面积多影响大，政府部门不支持该方案。此外，西方案交叉跨越在建的焦洛平高铁，且线路跨越拟建高铁站的锚段关节，影响铁路安全稳定运行。经查询焦洛平高铁已于 2024 年 12 月获得河南省生态环境厅的环境影响报告书批复，于 2025 年 3 月获得省政府正式初设批复，目前处于全线正式开工阶段，汝阳县自规局明确反对西方案。

综上所述，该段线路确定以东方案为推荐方案进行工作。

4) 推荐方案环境合理性分析

综合考虑区域湿地公园、城镇建成区、房屋密集区等分布，线路尽可能选择对湿地公园和城乡规划影响最小处走线，避让了汝阳县城镇建成区、河南大虎岭省级森林公园、河南汝阳北汝河省级湿地公园和车坊村、杨家渠村、胡村等房屋密集区，在河道较窄处一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园，不在湿地公园范围内立塔，不涉及禁止建设区。本工程线路采用无害化方式、一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园生态保育区和生态恢复区，不会在地面形成阻隔，不会切断湿地公园内生境的连通性。总体而言，推荐路径方案对敏感区的综合影响较比选方案小。

因此，从生态环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

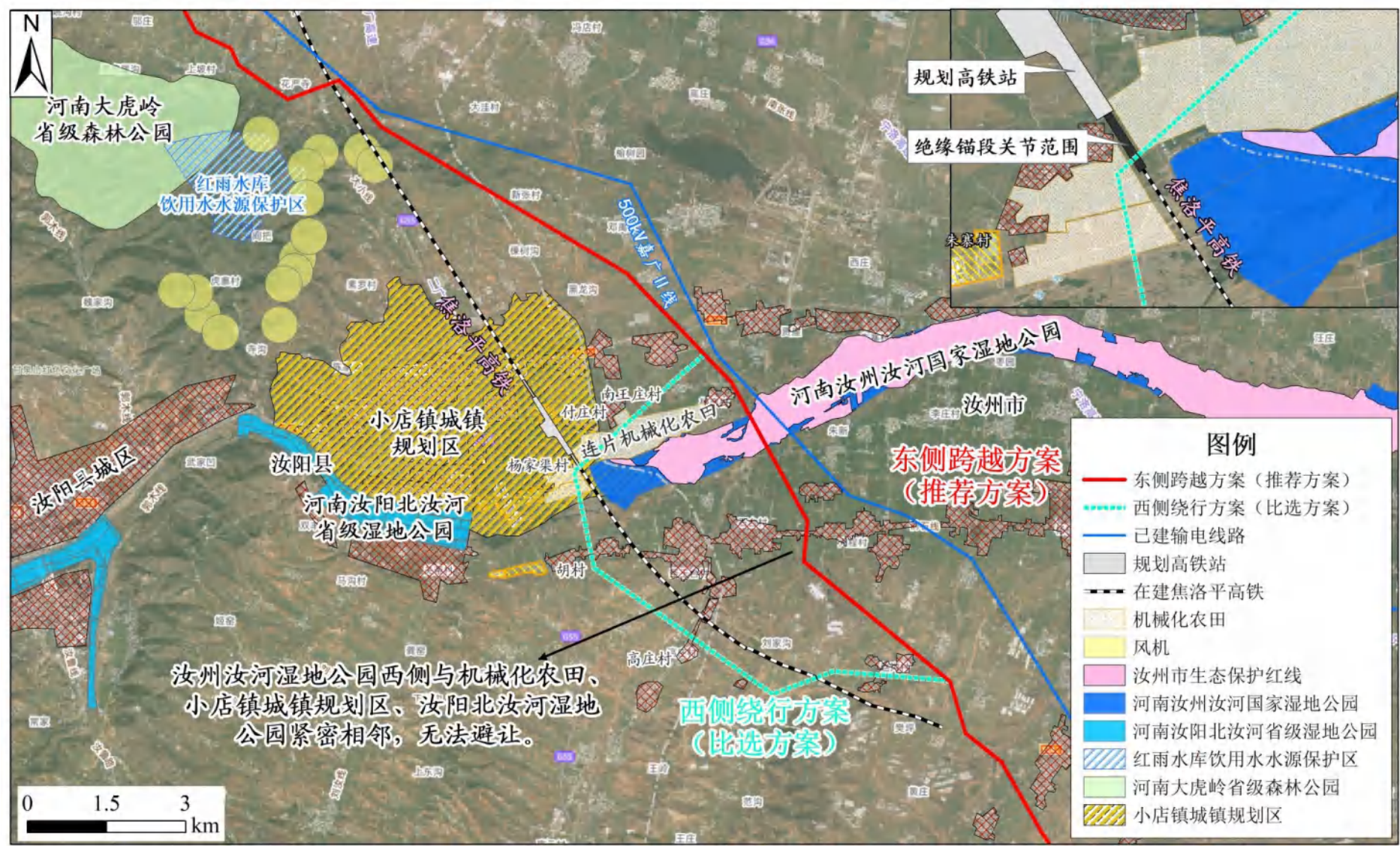


图 3-41 河南汝州汝河国家湿地公园区段周边限制性因素及方案比选示意图

3.2.3.3.3 跨越水产种质资源保护区的合理性论证

(1) 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区

1) 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区概况

① 地理位置及范围

洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区位于洛河洛阳段宜阳县西花湾村至洛阳高新区（涧西区）张庄村，东西长 60.5km，保护区面积 30.25km²，地理坐标为东经 111°47'02"~112°23'39"，北纬 34°25'23"~34°36'47"之间。

② 功能区划

洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区总面积 30.25km²，其中核心区面积 6.25km²，实验区面积 24km²。核心区位于洛阳市高新区（涧西区）洛河段，东起张庄，西至马赵营，东西长约 12.5km，面积 6.25km²。地理坐标东经 112°17'07"~112°23'39"，北纬 34°32'45"~34°36'47"。实验区位于宜阳县西花湾村至高新区（涧西区）马赵营，地理坐标东经 111°47'02"~112°17'07"，北纬 34°25'23"~34°32'45"，保护区东西长 48km，面积 24km²。

③ 主要保护对象

保护区主要保护对象是洛河鲤鱼，其它保护物种包括草鱼、青鱼、鲢、鳙、鲫、鳊、鲂、中华鳖和中华绒螯蟹等。保护区特别保护期是 4 月 1 日~7 月 30 日。

④ 批复情况

2012 年 5 月 28 日，农业部办公厅以《农业部办公厅关于公布第五批国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知》（农办长渔〔2012〕62 号）批准成立洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区。

2) 本工程与洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的位置关系

本工程拆除原 500kV 牡嘉 II 线线路，沿原路径新建 1000kV/500kV 混压同塔双回线路，新建线路一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的核心区长度约 0.56km，本工程与保护区相对位置关系如图 3-42。

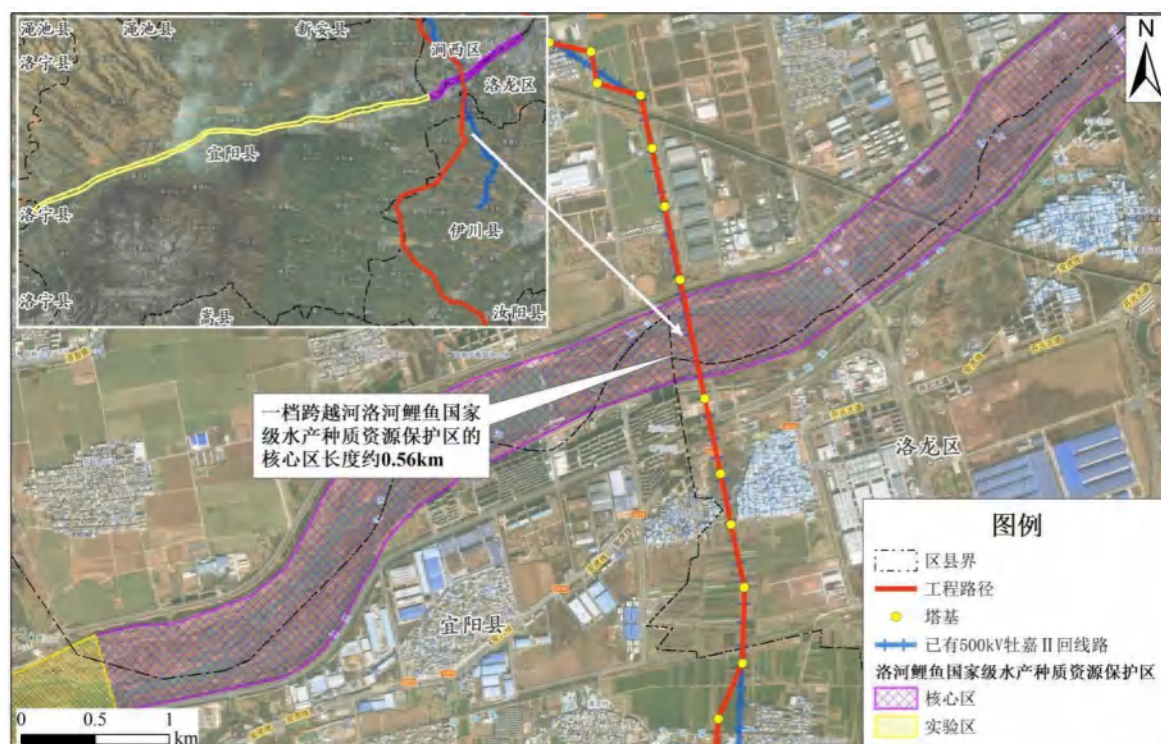


图 3-42 本工程与洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区位置关系示意图

3) 路径不可避免让分析

根据收资及现场调查，洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区范围沿洛河水域东西宽度达 60.5km，同时保护区东侧边界与洛阳市市区紧密相连，保护区西南侧边界相邻有洛阳熊耳山省级自然保护区和洛宁县县城，城镇建成区和生态敏感区范围紧密相连形成了东西宽度约 85km 的限制建设区，该区段周边环境限制因素如图 3-43 所示。因此，受城镇建成区和生态敏感区范围限制，考虑工程线路曲折系数合理性，工程难以从东西两侧完全绕行避让水产种质资源保护区。

为尽量减少工程建设对水产种质资源保护区的影响，避让保护区的核心区，经实地踏勘，综合考虑工程所经区域地形地貌及地质条件、县城建成区、村庄分布等因素，拟定了东、西两个局部比选方案（见图 3-43）。

东方案（推荐方案）虽涉及跨越水产种质资源保护区核心区，但是采用一档跨越的方式，且该与已建 500 千伏牡嘉 II 线线路同塔架设，不新增电力廊道，最大限度地降低了对水产种质资源保护区的生态影响。西方案（比选方案）向西避让洛阳市主城区、宜阳县城、河南宜阳洛河省级湿地公园、化工厂防护范围和协议禁区，于宜阳县城西侧跨越水产种质资源保护区实验区后向南走线。西方案（比选方案）虽然避让了水产种质资源保护区的核心区，从其实验区走线，但需与在运 ±800kV 灵绍线短距离内

进行两次交叉跨越，电网安全运行风险高；且西方案线路路径较东方案长约 30km，新增占地约 2.40hm²，其对区域整体的土地资源利用和生态环境影响均较大。因此，综合考虑对生态环境和安全运行风险的影响，结合当地有关部门意见，该区段选择与已建 500 千伏牡嘉 II 线线路同塔架设的东方案走线。

综上所述，该段线路确定以东方案为推荐方案进行工作。

4) 推荐方案环境合理性分析

为了减小对水产种质资源保护区的影响，通过合理选择塔基位置，充分利用现有 500 千伏牡嘉 II 线线路廊道，采用一档跨的形式跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区，不新开辟线路走廊。同时，保护区范围不立塔，无涉水工程，也不会对水体形成阻隔，亦不会切断水产种质资源保护区内生境的连通性。此外，南北两侧塔基位于河堤外，距离保护区边界远，已尽可能减少施工期对水产种质资源保护区的影响。项目施工时可充分利用已建的道路以进一步降低施工道路等临建设施的工程量，减少植被破坏和水土流失。

项目施工时合理规划施工时序和施工场地布置，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积，以降低工程建设对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的生态影响。总体而言，推荐路径方案对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的生态环境影响较小。

从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

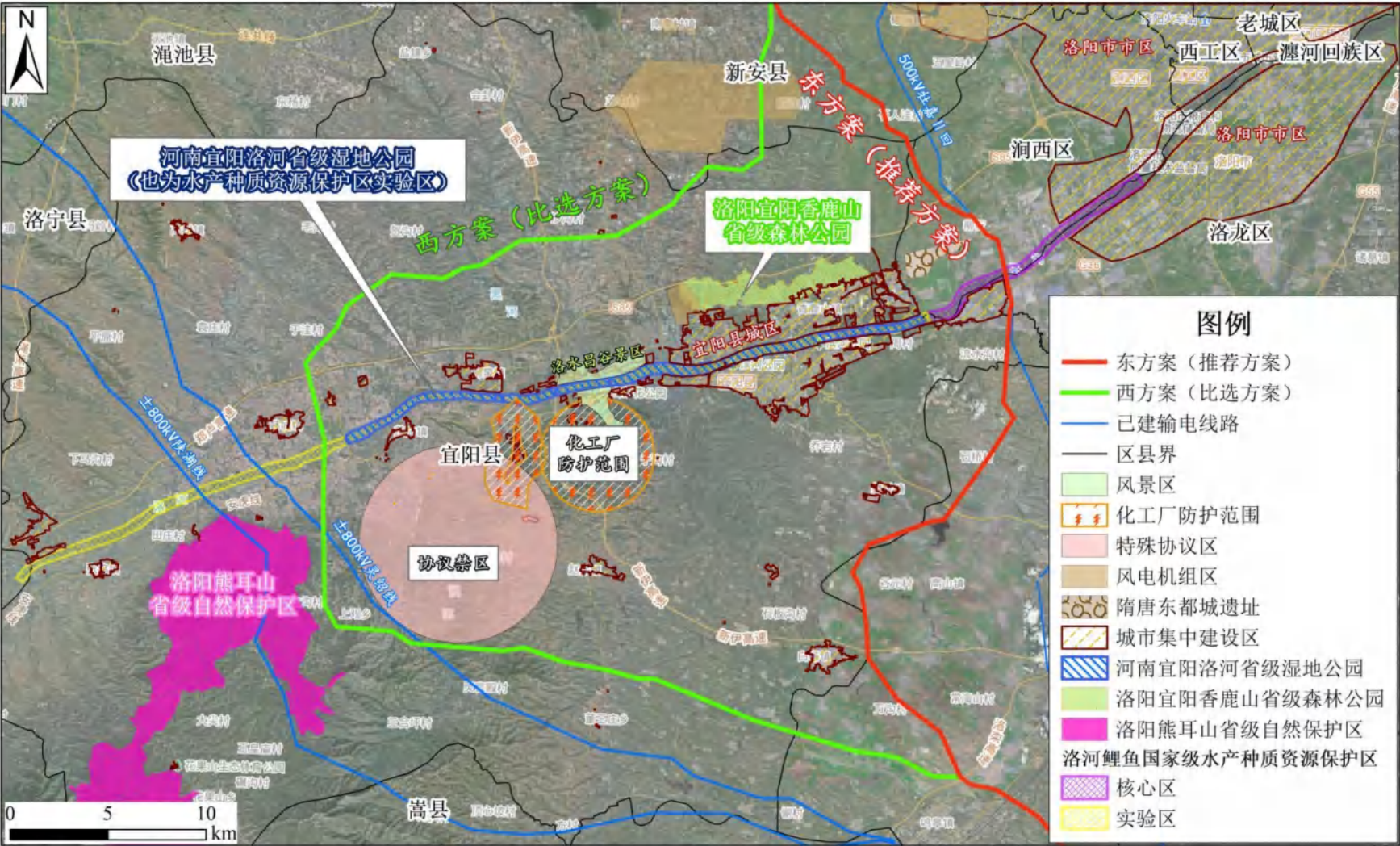


图 3-43 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区段周边限制性因素及方案比选示意图

3.2.3.3.4 穿越生态保护红线的合理性论证

(1) 山西省生态保护红线

1) 生态保护红线概况

2022 年 9 月 28 日，自然资源部发函《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072 号），山西、吉林、上海、安徽、河南、青海 6 省（市）按照《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》确定的耕地和永久基本农田保护红线任务和《全国“三区三线”划定规则》，完成了“三区三线”划定工作，“三区三线”划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海报批的依据。

根据《山西省人民政府关于印发山西省国土空间规划（2021—2035 年）的通知》，全省实际划定生态保护红线面积 3.41 万 km²，主要分布在晋西黄土高原丘陵沟壑区、吕梁山脉、太行山脉和晋西北风沙源治理区。

2) 本工程与生态保护红线的位置关系

本工程线路沿途穿越了长治市（长子县）、晋城市（沁水县、阳城县）2 市 3 县，晋城市 2 县均涉及生态保护红线。

本工程穿（跨）越山西省生态保护红线长度约 18.19km，立塔 43 基，主要功能为水源涵养。其中，在晋城市沁水县穿越和跨越生态保护红线各 1 次，共计长度约 3.69km，立塔 6 基；在晋城市阳城县穿越生态保护红线长度约 14.50km，立塔 37 基。本工程穿越山西省生态保护红线基本情况见表 3-19。

表 3-19 本工程穿越山西省生态保护红线情况一览表

序号	市	县	生态保护红线名称	生态保护红线类型	穿（跨）越生态保护红线长度(km)	立塔数(基)
1	长治市	长子县	不涉及	/	/	/
2	晋城市	沁水县	太岳山-中条山水源涵养生态保护红线	水源涵养	0.27	/
		水源涵养		3.42	6	
3		阳城县		水源涵养	14.50	37
合计					18.19	43

3) 路径不可避免让分析

本工程共涉及三段生态保护红线，以下分段详述工程线路对生态保护红线的不可避免让性。

①第一段

本段线路在沁水县县城附近一档跨越太岳山-中条山水源涵养生态保护红线，跨越长度约 0.27km，不在生态保护红线内立塔，杆塔中心与生态保护红线最近距离约 17m。生态保护红线范围与山西太行洪谷国家森林公园基本重叠，红线类型为水源涵养。工程与太岳山-中条山水源涵养生态保护红线（山西太行洪谷国家森林公园）位置关系详见图 3-44。

因此，线路周围的限制性因素详见图 3-31，不可避免让分析见 3.2.3.3.2。



图 3-44 本工程与第一段生态保护红线位置关系示意图

②第二段

本段线路在沁水县与阳城县交界处附近穿越太岳山-中条山水源涵养生态保护红线，穿越长度约 3.42km，立塔 6 基。

根据收资及现场调查，本工程穿越的第二段生态保护红线两侧受限严重，周边限制性因素详见图 3-45，具体如下：

线路穿越生态保护红线段向西南延伸至晋城与运城交界，与涑水河源头省级自然保护区、历山国家级自然保护区等生态敏感区相接；向南延伸至晋豫省界，与阳城析城山省级地质公园、河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南王屋山国家地质公园等生态敏感区相接。

线路穿越生态保护红线段东北侧分布有龙湾煤矿、大宁煤矿等多处煤矿，继续向东北又与崂山省级自然保护区及生态保护红线相接。其中，龙湾煤矿采深采厚比小于 30，根据《煤矿采空区岩土工程勘察规范》，该区域地表易发生塌陷，无法保证塔基的本质安全。

综上所述，工程线路从东北侧及西南侧大范围绕行生态保护红线均不可行。为最大限度避让生态保护红线，在线路局部段开展了西方案（推荐方案）与东方案（比选方案）的比选论证，线路穿越第二段生态保护红线段方案比选示意图见图 3-46。

西方案（推荐方案）长度约 8.5km，穿越生态保护红线长度约 3.42km；东方案（比选方案）长度约 16.0km，穿越生态保护红线长度约 2.9km。两方案在生态保护红线内立塔数量均为 6 基（其中两方案最南侧 1 基塔塔位重合）。从穿越长度和塔基数量来看，西方案略大于东方案，但东方案线路曲折系数高达 1.91。根据工程技术规范，架空输电线路曲折系数通常控制在 1.0~1.4 之间，特殊区域允许达到 1.6，东方案的曲折系数已远超规范允许值。特高压线路曲折系数过大，将导致运行安全风险显著上升。

相比之下，西方案虽在生态保护红线内穿越长度略增，但其路径顺直，曲折系数控制在合理范围内，工程安全性更高，运行风险可控，且塔基数量与东方案持平，对生态环境的整体影响并未显著增加。综合技术经济、运行安全及生态环境影响等多方面因素，西方案更具可行性与合理性，故推荐采用西方案。

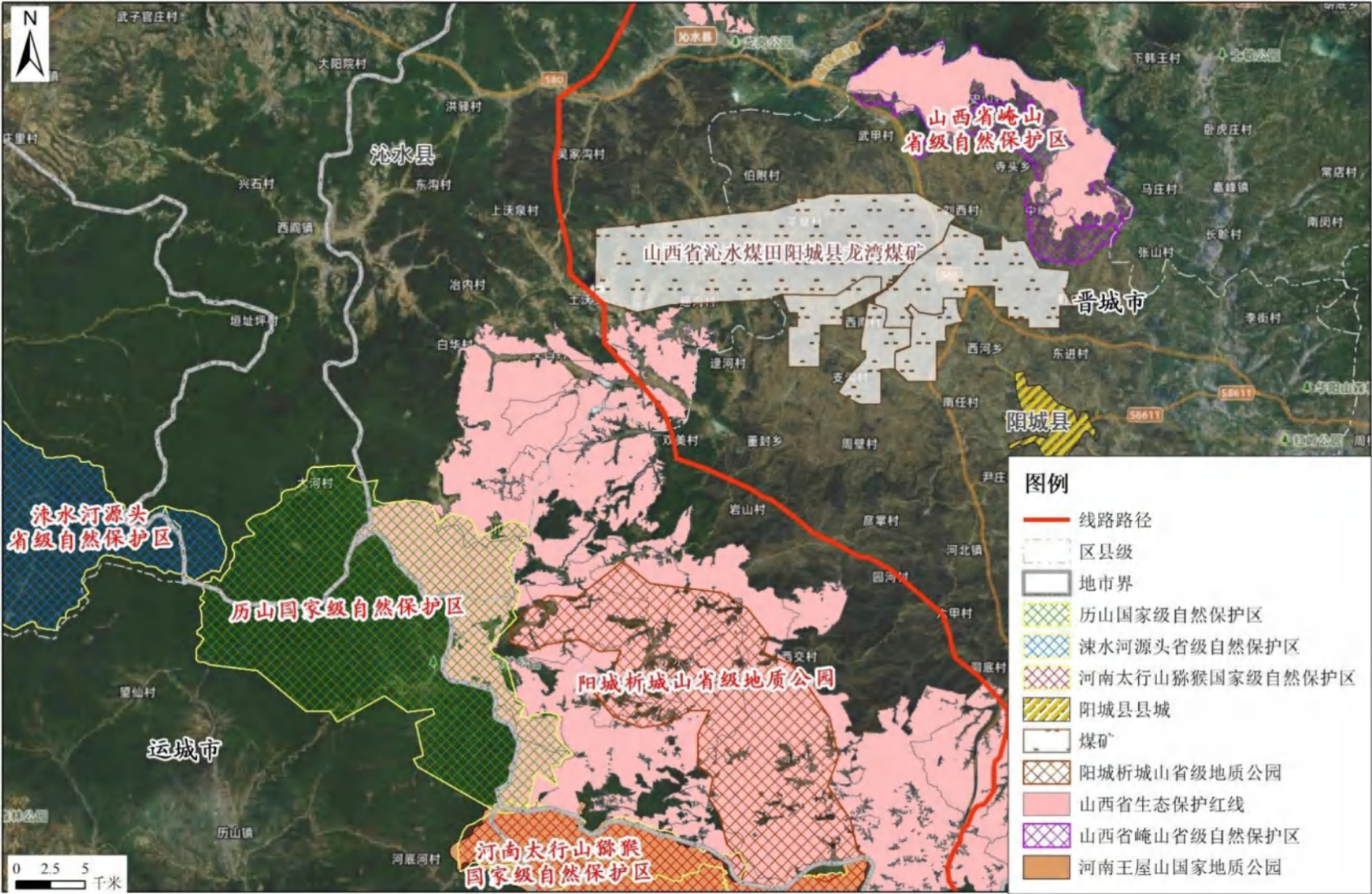


图 3-45 本工程与第二段生态保护红线位置关系及周围限制性因素示意图

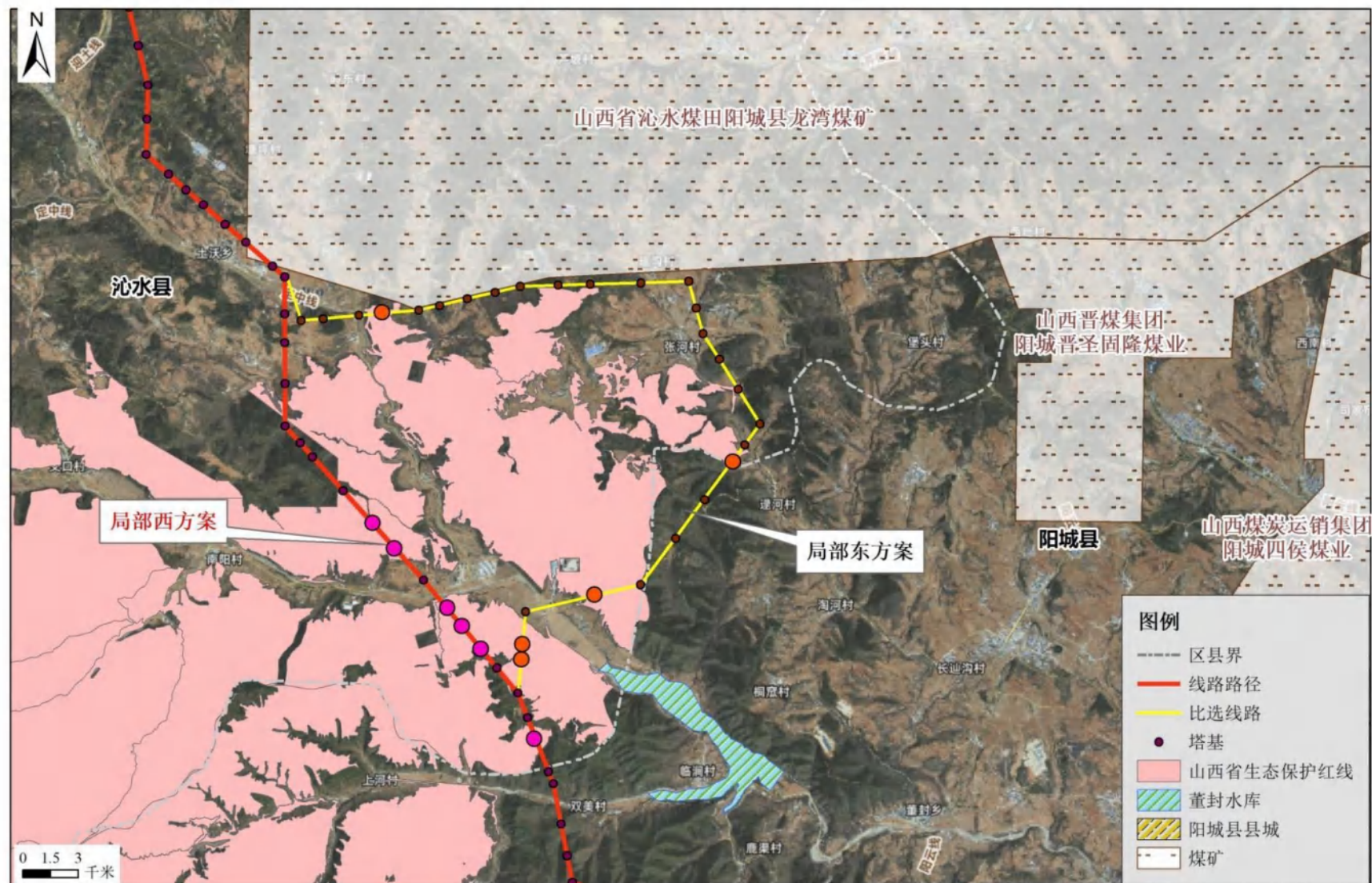


图 3-46 本工程与第二段生态保护红线位置关系及比选方案示意图

③第三段

本段线路在山西省晋城市阳城县与河南省济源市交界处附近，穿越太岳山-中条山水源涵养生态保护红线，穿越长度约 14.5km。

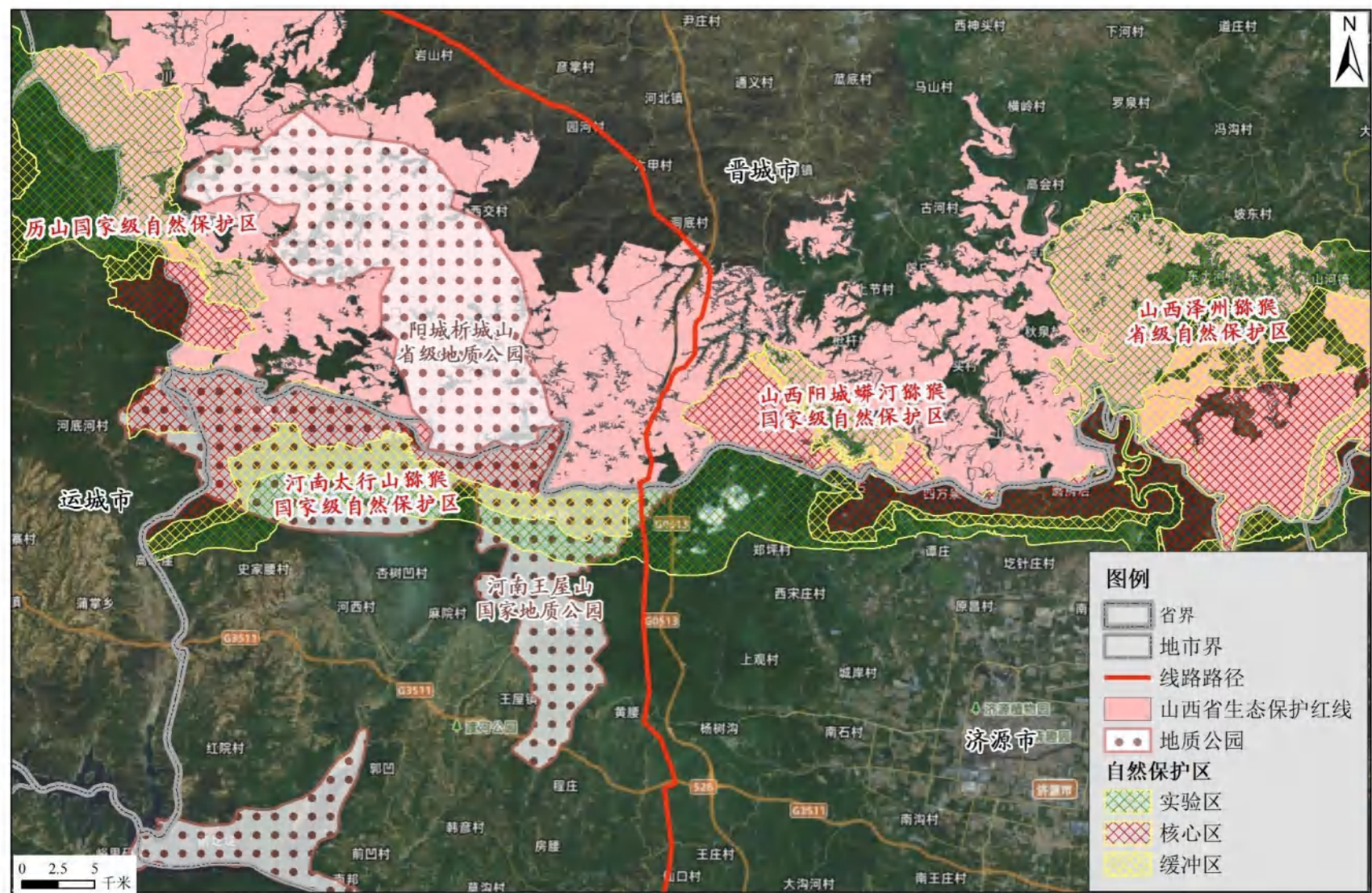
根据收资及现场调查，本工程穿越的第三段生态保护红线面临严苛的空间约束，周边限制性因素详见图 3-47，具体如下：

本工程穿越第三段生态保护红线区段整体呈南北走向，该生态保护红线呈东西连片分布。该片区生态保护红线西南侧毗邻河南太行山猕猴国家级自然保护区核心区和缓冲区，东侧紧邻山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区核心区，均为法律禁建区。周边还分布有山西泽州猕猴省级自然保护区、阳城析城山省级地质公园和河南王屋山国家地质公园等，构成了生态敏感区密集分布的空间格局。因此，为避让这些禁建区，该区段路径方案不可避免需穿越阳城县生态保护红线。

结合上述因素，为最大限度降低工程建设对生态保护红线的影响，本段线路在严格避让山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区核心保护区的前提下，对路径进行了优化比选。在线路局部段开展了西方案（推荐方案）与东方案（比选方案）的比选论证，线路穿越生态保护红线段方案比选示意图见图 3-48。

两方案均不涉及禁止建设区域，西方案（推荐方案）穿越生态保护红线长度 14.5km，东方案（比选方案）穿越长度 13.6km。尽管东方案缩短了约 0.9km 的穿越长度，但该路径导致线路整体海拔抬升约 200m（最高海拔达 1200m）。海拔的显著增加致使线路抗冰抗冻设计标准大幅提高，进而需扩大塔基占地面积，其实际引发的植被破坏及水土流失风险并未有效降低。此外，根据现场调查及杆塔横断面设计方案，东方案沿线地形陡峭，山脊狭窄、坡面破碎，塔位选址严重受限，不仅难以满足铁塔基础布置及施工场地需求，且导线弧垂也无法满足对地安全距离要求。

因此，东方案虽在空间上减少了穿越长度，但受制于高海拔与陡峭地形的叠加效应，其塔基的生态扰动强度和范围显著增加，较整体生态环境影响，东方案并未得到实质性改善。从工程安全与生态环境综合效益最大化的角度出发，确定西方案为推荐方案。



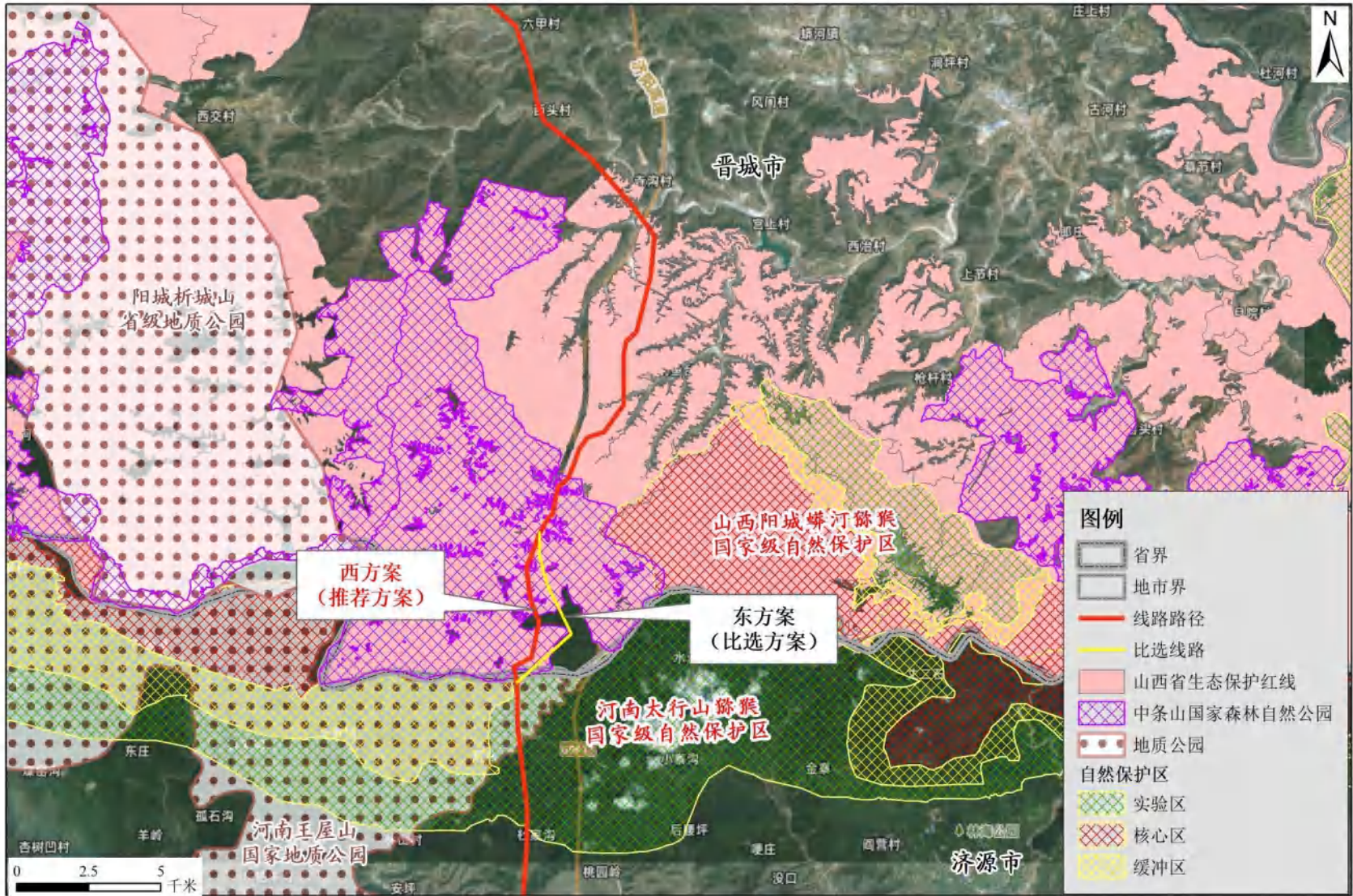


图 3-48 本工程与第三段生态保护红线位置关系及比选方案示意图

4) 推荐方案环境合理性分析

本工程推荐方案已避让了沁水县建成区、沁水县县城饮用水水源保护地一级保护区、集中煤矿区、河南太行山猕猴国家级自然保护区核心区和缓冲区、山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、西泽州猕猴省级自然保护区和阳城析城山省级地质公园等。

本工程一档跨越第一段太岳山-中条山水源涵养生态保护红线（山西太行洪谷国家森林公园），不在该段生态保护红线范围内立塔；另外两段穿越生态保护红线段线路采用架空走线、间隔占地方式穿越山西省生态保护红线，不会在地面形成阻隔，线路穿越路径长度已尽量优化至最短；同时，通过合理选择塔基位置，利用地形，加大档距，减少立塔等方式，尽量缩减生态保护红线范围内塔基数量，并避让了生态保护红线内自然完整度较高、人为活动干扰较小、分布有珍稀濒危动植物、生态系统敏感或脆弱的区域，尽量降低了工程建设对生态保护红线的影响。总体而言，推荐路径方案对生态保护红线的环境影响相对较小。

（2）河南省生态保护红线

1）生态保护红线概况

2022 年 9 月 28 日，自然资源部以《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072 号），山西、吉林、上海、安徽、河南、青海 6 省（市）按照《全国国土空间规划纲要（2021—2035 年）》确定的耕地和永久基本农田保护红线任务和《全国“三区三线”划定规则》，完成了“三区三线”划定工作，“三区三线”划定成果符合实践要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海报批的依据。

河南省共划定生态保护红线 14221.76km²，占全省国土面积 8.58%。总体分布格局为“三屏一带”，其中太行山 1676.39km²（占红线比重的 11.79%）、秦岭东部山区 7387.45km²（占红线比重的 51.95%）、桐柏一大别山区 3609.99km²（占红线比重的 25.38%）、沿黄河生态保护带 990.09km²（占红线比重 6.96%），其余 557.84km²（占红线比重的 3.92%）零散分布于南水北调中线干渠沿线，唐白河、豫北平原和黄淮平原等区域。按照空间分布格局，根据生态系统服务功能重要性和生态环境敏感性，全省生态保护红线分为三大类：水源涵养功能生态保护红线、水土保持功能生态保护红线和生物多样性维护功能生态保护红线。

2）本工程与生态保护红线的位置关系

本工程线路在河南省境内途经济源市（济源市）、洛阳市（孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县）、平顶山市（汝州市、宝丰县、鲁山县）、南阳市（南召县、方城县）共 4 个地市 13 个县区。其中，济源市、洛阳市孟津区、洛阳市伊川县和平顶山市汝州市四个县区涉及生态保护红线。

工程在济源市穿越太行山水土保持生态保护红线（河南太行山猕猴国家级自然保护区）4.203km，立塔 8 基，红线类型为水土保持；该区域同时也为河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南王屋山国家地质公园，工程穿越自然保护区实验区 4.203km，立塔 8 基；工程穿越河南王屋山国家地质公园三级地质遗迹保护区 1.916km，立塔 2 基。

工程在济源市跨越太行山水土保持生态保护红线 0.24km，不立塔、不占地，红线类型为水土保持。

工程在济源市、洛阳市孟津区穿越黄河生物多样性、水源涵养生态保护红线（河南黄河湿地国家级自然保护区）总长 0.987km，立塔 2 基，红线类型为生物多样性维护；

其中济源市境内跨越 0.287km，不立塔、不占地，洛阳市孟津区境内穿越 0.7km，立塔 2 基；该区域同时也为河南黄河湿地国家级自然保护区，工程穿越自然保护区实验区 0.987km，立塔 2 基。

工程在洛阳市伊川县跨越熊耳山生物多样性、水源涵养生态保护红线（河南伊川伊河国家湿地公园）0.338km，不立塔、不占地，红线类型为生物多样性维护；该区域同时也为河南伊川伊河国家湿地公园，工程一档跨越湿地公园 0.338km，不立塔、不占地，其中生态保育区 0.287km，恢复重建区 0.051km。

工程在平顶山市汝州市跨越外方山生物多样性、水源涵养生态保护红线（河南汝州汝河国家湿地公园）0.715km，不立塔、不占地，红线类型为生物多样性维护；该区域同时也为河南汝州汝河国家湿地公园，工程一档跨越湿地公园 0.715km，不立塔、不占地，其中生态保育区约 0.599km，跨越生态恢复区约 0.116km。

本工程穿越河南省生态保护红线基本情况见表 3-20。

表 3-20 本工程穿越河南省生态保护红线情况一览表

序号	生态保护红线名称	行政区域	生态保护红线类型	生态敏感区内工程		涉及自然保护区	自然保护区内工程	
				长度/km	塔/基		长度/km	塔/基
1	太行山水土保持生态保护红线（河南太行山猕猴国家级自然保护区）	济源市	水土保持	4.203	8	河南太行山猕猴国家级自然保护区（含河南王屋山国家地质公园）	4.203	8
2	太行山水土保持生态保护红线	济源市	水土保持	0.24	0	/	/	/
3	黄河生物多样性、水源涵养生态保护红线（河南黄河湿地国家级自然保护区）	济源市	生物多样性维护	0.287	0	河南黄河湿地国家级自然保护区	0.287	0
		洛阳市孟津区	生物多样性维护	0.70	2		0.70	2
4	熊耳山生物多样性、水源涵养生态保护红线（河南伊川伊河国家湿地公园）	洛阳市伊川县	生物多样性维护	0.338	0	河南伊川伊河国家湿地公园	0.338	0
5	外方山生物多样性、水源涵养生态保护红线（河南汝州汝河国家湿地公园）	平顶山市汝州市	生物多样性维护	0.715	0	河南汝州汝河国家湿地公园	0.715	0
合计				6.483	10	/	6.404	10

3) 路径不可避免让分析

本工程共涉及五段生态保护红线，以下分段详述工程线路对生态保护红线的不可避免让性。

①第一段

太行山水土保持生态保护红线（河南太行山猕猴国家级自然保护区）位于济源市，其范围与河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南王屋山国家地质公园基本重叠，红线类型为水土保持。工程与太行山水土保持生态保护红线（河南太行山猕猴国家级自然保护区）位置关系见图 3-49。

因此，线路周围的限制性因素详见图 3-23 和图 3-37，不可避免让分析见 3.2.3.3.1 章节和 3.2.3.3.2 章节。

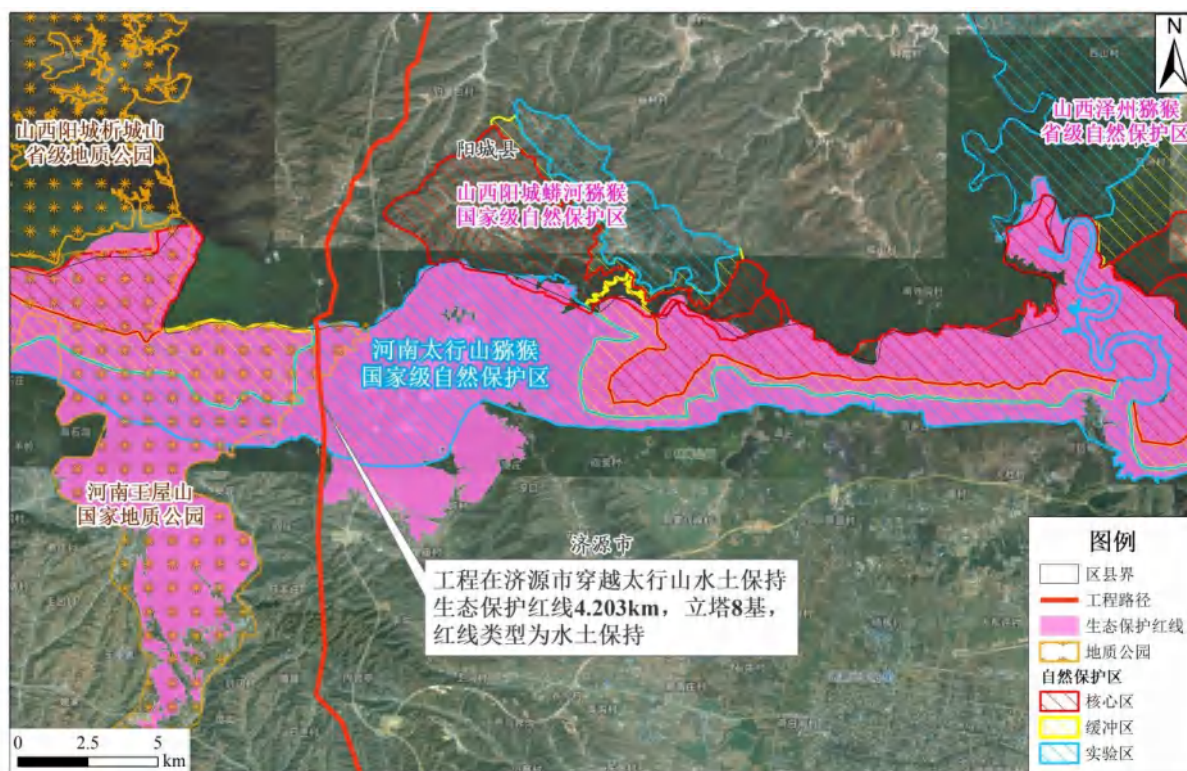


图 3-49 本工程与第一段生态保护红线位置关系示意图

②第二段

第二段太行山水土保持生态保护红线位于济源市，红线类型为水土保持。工程一档跨越太行山水土保持生态保护红线，跨越长度约 0.24km。

本工程与第二段太行山水土保持生态保护红线位置关系及周边限制性因素见图 3-50。本段生态保护红线西侧分布有济源市小铁矿区，其爆破开采安全距离要求为

300m，同时该区域地形陡峭、山脊破碎，交通条件较差，塔位选址受限。为最大限度减少对生态保护红线的扰动，在线路局部段开展了西方案（比选方案）与东方案（推荐方案）的比选论证。

东方案（推荐方案）在 N412-N413 档一档跨越生态保护红线，未在生态保护红线内立塔，亦不涉及林木砍伐及牵张场设置等工作内容。线路长度约 2.05km，杆塔 4 基，利用现有山顶水泥路，交通便利且地形条件满足立塔要求，距离矿区约 500m，满足后期爆破开采距离要求。

西方案（比选方案）虽在空间上完全避让生态保护红线，但线路长度约 2.15km，杆塔 5 基，其中 BN413 塔位处山地陡峭，立塔困难，且距离现有水泥路较远，交通不便。立塔数量和占地面积均较东方案有所增加，施工道路更长，实际引发的植被破坏及水土流失风险并未有效降低。同时，西方案距离西侧济源市小铁矿区仅约 150m，不满足矿区爆破开采 300m 的安全距离要求。因此，西方案虽在空间上避让了生态保护红线，但受高海拔与陡峭地形的叠加影响，其生态扰动强度和范围显著增加，整体生态环境影响并未得到实质性改善，且存在重大安全隐患。

综上所述，受西侧矿区安全距离、地形条件及交通可达性等因素限制，东方案以跨越方式穿越生态保护红线，对生态环境的整体影响并未显著增加。综合技术经济、运行安全及生态环境影响等多方面因素，东方案更具可行性与合理性，故推荐采用东方案。

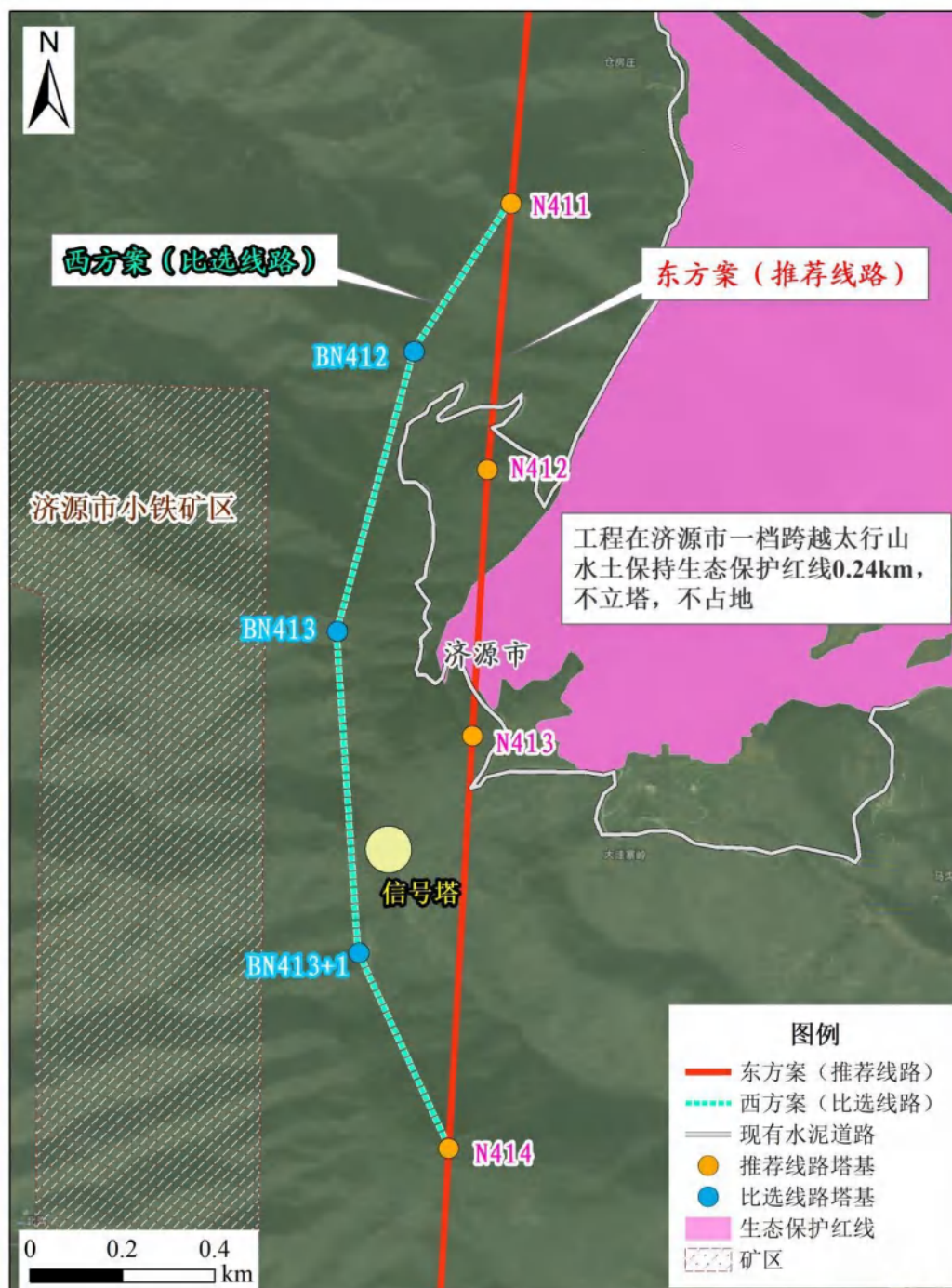


图 3-50 本工程与第二段生态保护红线位置关系及比选方案示意图

③第三段

黄河生物多样性、水源涵养生态保护红线（河南黄河湿地国家级自然保护区）位于济源市、洛阳市孟津区交界处，其范围与河南黄河湿地国家级自然保护区基本重叠，红线类型为水土保持。工程与河南黄河湿地国家级自然保护区段生态保护红线位置关系详见图 3-51。

因此，线路周围的限制性因素详见图 3-27~图 3-28，不可避让分析见 3.2.3.3.1。

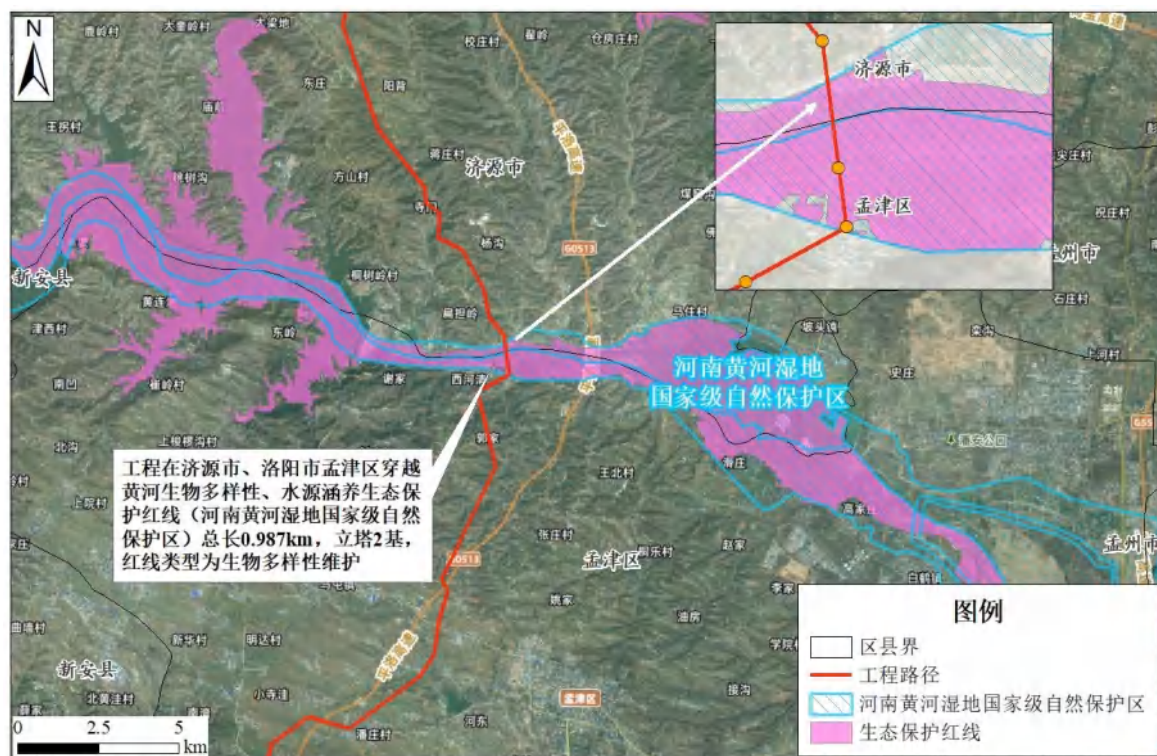


图 3-51 本工程与第三段生态保护红线位置关系示意图

④第四段

熊耳山生物多样性、水源涵养生态保护红线（河南伊川伊河国家湿地公园）位于洛阳市伊川县，其范围与河南伊川伊河国家湿地公园基本重叠，红线类型为生物多样性维护。工程与河南伊川伊河国家湿地公园段生态保护红线位置关系图 3-52。

因此，线路周围的限制性因素详见图 3-39，不可避让分析见 3.2.3.3.2。

⑤第五段

外方山生物多样性、水源涵养生态保护红线（河南汝州汝河国家湿地公园）位于平顶山市汝州市，其范围与河南汝州汝河国家湿地公园基本重叠，红线类型为生物多样性维护。工程与河南汝州汝河国家湿地公园段生态保护红线位置关系详见图 3-53。

因此，线路周围的限制性因素详见图 3-41，不可避让分析见 3.2.3.3.2。

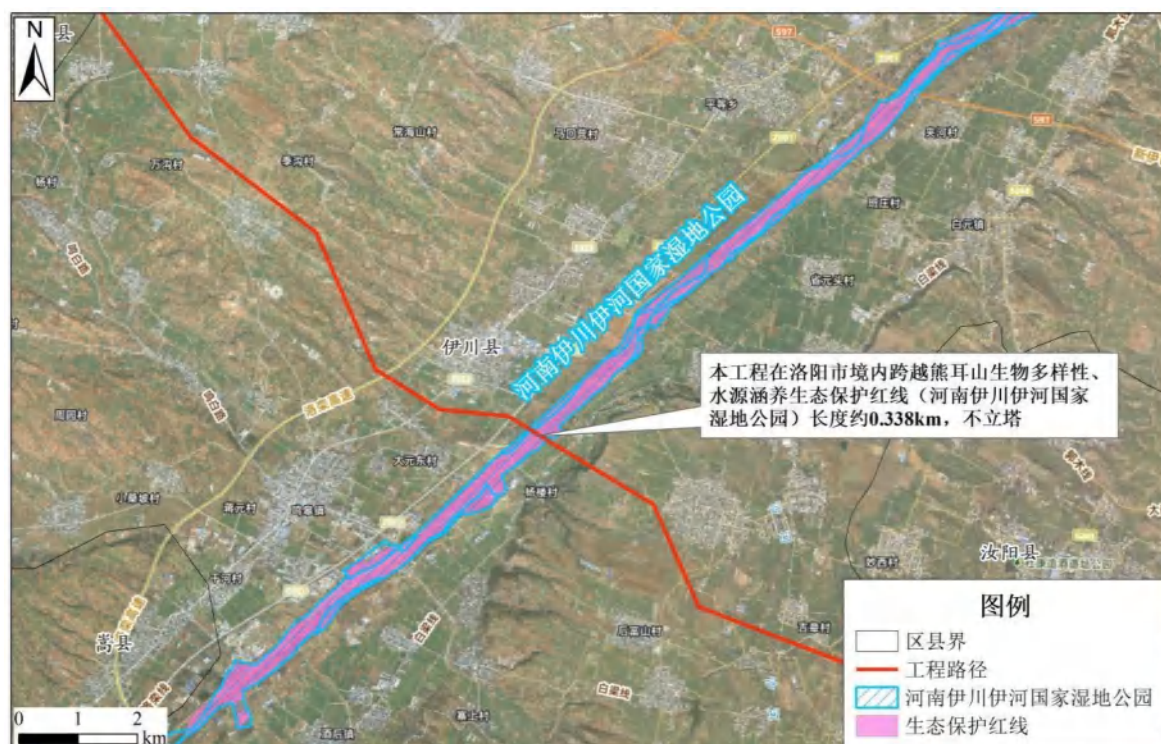


图 3-52 本工程与第四段生态保护红线位置关系示意图

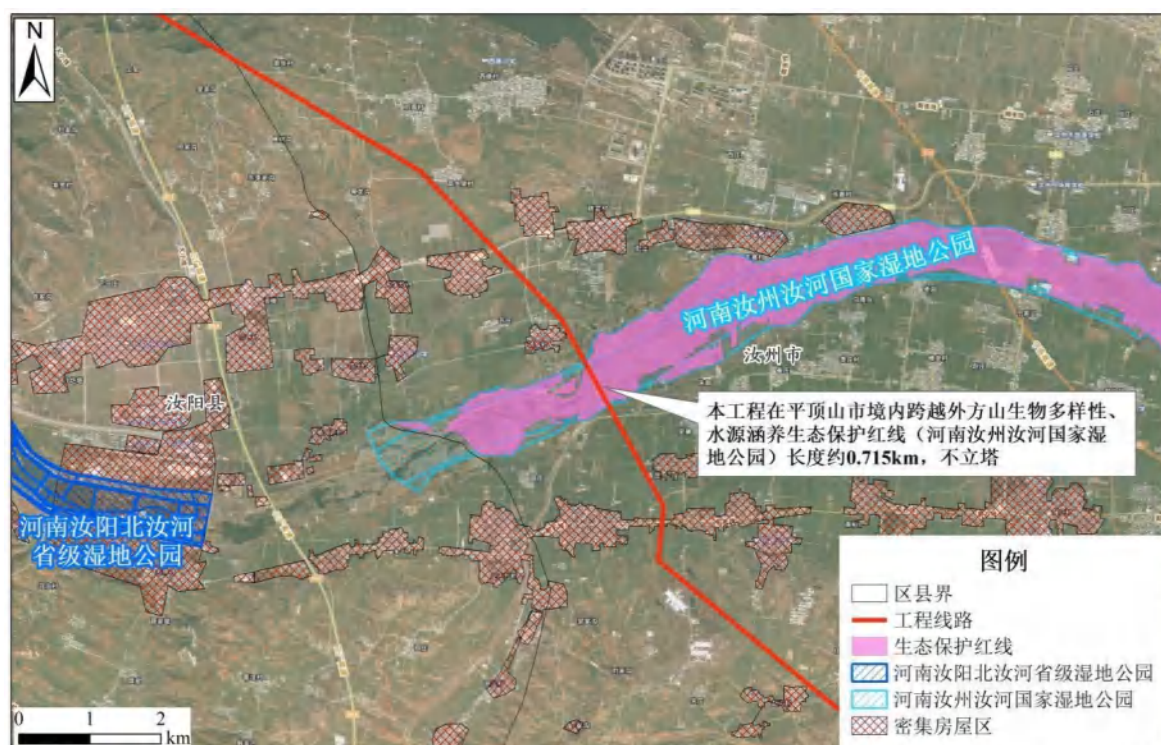


图 3-53 本工程与第五段生态保护红线位置关系示意图

4) 推荐方案环境合理性分析

由于受工程沿线生态敏感区和生态保护红线范围以及周边房屋密集区限制，本工程不可避免需穿越部分河南省生态保护红线。工程路径尽量采取无害化一档跨越的方

式通过生态保护红线，在无法一档跨越的黄河生物多样性、水源涵养生态保护红线段仅立塔2基，在穿越太行山水土保持生态保护红线段，设计已通过优化塔基最大限度地降低了工程建设对生态保护红线的影响。总体而言，推荐路径方案对生态保护红线的环境影响相对较小。

从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

3.2.3.3.5穿（跨）越饮用水水源保护区的合理性论证

（1）长子县申村水库饮用水水源保护区

1）饮用水水源保护区概况

①地理位置及概况

长子县申村水库饮用水水源保护区位于山西省长治市长子县，属于水库型地表水的乡镇集中式饮用水水源地。

②功能区划

一级保护区：水域一级保护区以经纬度（112°47′55.03″，36°05′08.80″）和（112°47′49.86″，36°05′00.10″）两点连线以东的水面范围，面积 0.138km²；陆域一级保护区以水域一级保护区边界为基准，向水库南岸外扩 200m 范围，但未超过分水岭，面积 0.1497km²。

二级保护区：水域二级保护区为以经纬度（112°47′55.03″，36°05′08.80″）和（112°47′49.86″，36°05′00.10″）两点连线以西的水面范围，面积 2.1371km²；陆域二级保护区以水域二级保护区边界为基准，向水库北岸、南岸及上游外扩 3000m 范围，但未超过分水岭，面积 38.1186km²。

准保护区：一级保护区和二级保护区以外水库汇水范围的全部，北至石哲镇与碾张乡、常张乡的交界，南至长子县与沁水县的交界，西至发鸠山分水岭，面积 195.1225km²。

③水源保护区成立批复

2012 年 10 月 25 日，山西省人民政府以晋政函〔2012〕136 号文《关于同意长治市乡镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的批复》划定了长子县申村水库饮用水水源保护区范围。

2026 年 3 月 12 日，山西省人民政府以晋政函〔2026〕21 号文《山西省人民政府关

于运城市新绛县乔沟头等 13 个饮用水水源保护区划分、调整和撤销的批复》调整了申村水库饮用水水源保护区范围。

2) 本工程与饮用水水源保护区的位置关系

根据长治市生态环境局长子分局出具的《关于国网山西省电力有限公司建设分公司山西长治-南阳第二回 1000 千伏交流线路工程变电站扩建及线路路径征询意见的回函》，本工程不涉及饮用水水源地一级保护区以及二级保护区（水域），涉及二级保护区（陆域）和准保护区。

经核查，本工程穿越长子县申村水库饮用水水源保护区长度约 16.54km，立塔 30 基。其中，穿越二级保护区长度约 4.12km，立塔 6 基；穿越准保护区长度约 12.42km，立塔 24 基；工程线路距离一级保护区约 1.9km。本工程与长子县申村水库饮用水水源保护区位置关系如图 3-54 所示。

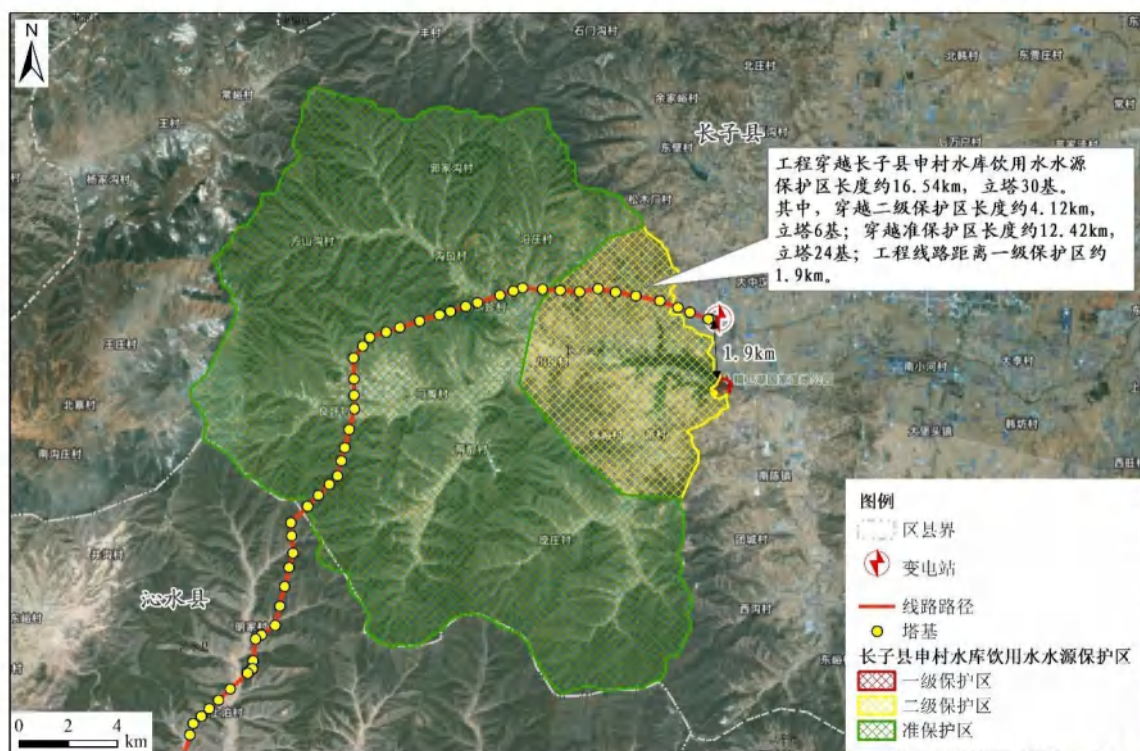


图 3-54 本工程与长子县申村水库饮用水水源保护区位置关系示意图

3) 路径不可避免让分析

本工程穿越长子县申村水库饮用水水源保护区段为本工程起始段，受工程起点（已建 1000kV 长治特高压变电站）变电站出线构件位置限制，工程路径需向西出线。该区段周边环境限制因素详见图 3-55。

由图可知，受水源保护区范围和线路路径走向限制，工程无法近距离向北侧绕行该水源保护区；而线路南侧分布有长子精卫湖国家湿地公园（同属山西长子精卫湖湿地候鸟重要栖息地、生态保护红线）和山西精卫湖-白松林省级风景名胜区，为尽量避免这些生态敏感区，工程也无法向南侧绕行该水源保护区；同时，受南侧特殊禁区以及沿线房屋密集区影响，本工程也难以再进一步优化穿越水源保护区的路径走线。因此，本工程该区段路径不可避免需穿越长子县申村水库饮用水水源保护区。

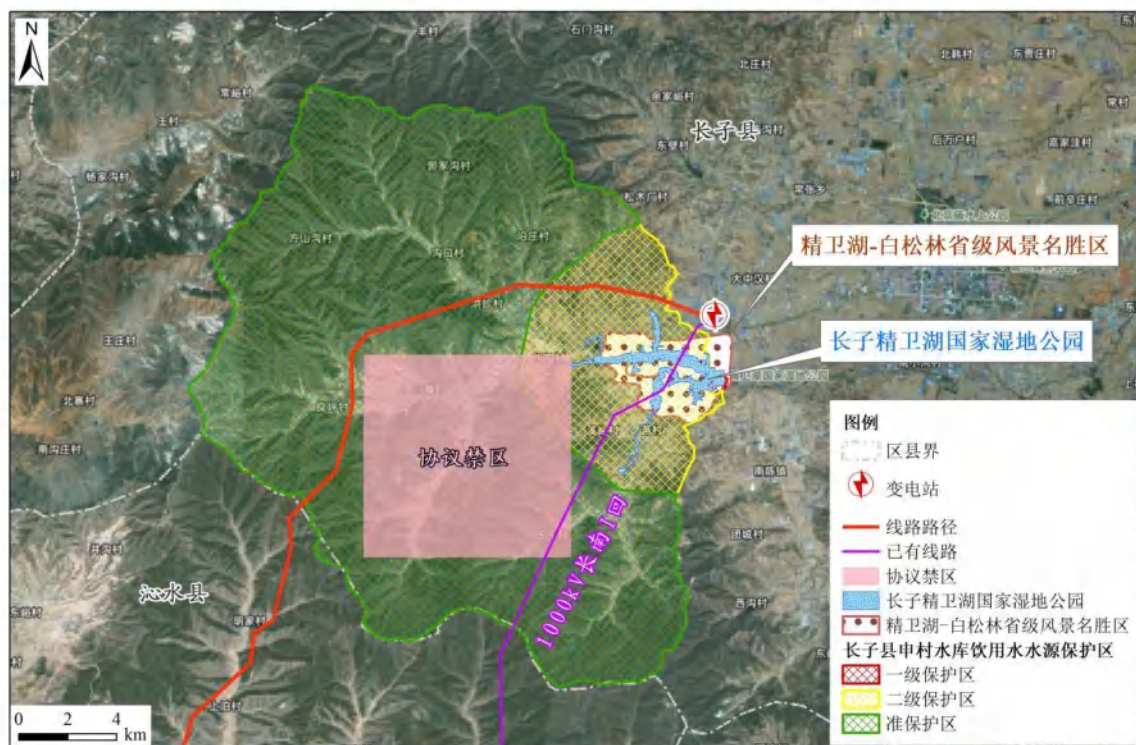


图 3-55 长子县申村水库饮用水水源保护区段周边限制性因素示意图

4) 推荐方案环境合理性分析

该区段线路路径已主动避让了协议禁区、山西长子精卫湖国家湿地公园（同属山西长子精卫湖湿地候鸟重要栖息地、生态保护红线、饮用水水源保护区二级保护区水域范围），避让了山西精卫湖-白松林省级风景名胜区，并最大限度缩短了在水源保护区的穿越长度，以降低对区域生态环境的整体影响。输电线路运行期不会排放工业废水、废气、固体废物，产生的电磁环境和声环境影响属于物理影响因子，也不会对水环境构成影响。施工阶段将合理布设施工场地，严格控制作业范围，施工过程中采取有效措施，减小对饮用水源保护区的影响。总体而言，该区段路径方案对饮用水水源保护区的生态环境影响较小。

从环境保护角度分析, 该区段路径方案合理。

(2) 沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区

1) 饮用水水源保护区概况

①地理位置及概况

沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区位于山西省晋城市沁水县，属于地下水型的城镇集中式饮用水水源地。

②功能区划

一级保护区：万沁元截潜流引水口周围半径 300m；大平截潜流引水口周围半径 300m；城区机井水源井口周围半径 35m。

二级保护区：县城及县城上游梅河、杏河长 7—8km，宽 200-500m 的范围，面积约 10km²。

准保护区：梅河和杏河流域补给区和径流区。

③水源保护区成立批复

2009 年，山西省人民政府以晋政函〔2009〕149 号《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》批复了沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区。

2) 本工程与饮用水水源保护区的位置关系

本工程线路穿越沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区二级保护区约 0.78km，立塔 1 基，距离一级保护区约 0.10km。本工程与沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区位置关系见图 3-56。



图 3-56 本工程与沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区位置关系示意图

3) 路径不可避免让分析

工程跨越沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区段周边，分布有山西太行洪谷国家森林公园、生态保护红线、沁水县县城建成区及火箭残骸坠落区等多重限制性因素，该区段周边环境限制因素与山西太行洪谷国家森林公园基本一致，详见图 3-57 所示。受上述因素的空间刚性约束，工程已不具备从北侧大范围绕行以完全避让饮用水水源保护区的路径条件。

线路拟定了南、北两个比选方案（见图 3-57）。南方案（比选方案）虽实现了对饮用水水源保护区和国家森林公园的避让，但线路将直接切入县城建成区，预计产生大规模房屋征拆，不仅对当地居民正常生活及城镇规划造成显著干扰，且极易引发社会矛盾。同时，该方案需穿越煤层气开采区，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2015）第 4.0.7 条规定，经核算有 27 口煤层气井不满足防火安全距离要求，需进行拆迁，仅此一项预计增加投资约 5400 万元，工程投资大幅增加。

北方案（推荐方案）有效规避了县城建成区高密度拆迁及煤层气井群大规模搬迁问题，该方案虽无法完全避让沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区，但严格避让了一级保护区，仅穿越二级保护区。为最大限度减缓工程对水源保护区的影响，本环

评要求设计单位进一步考虑采用无害化一档跨越沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区的可行性。然而，根据穿越饮用水水源保护区局部方案限制性因素（见图 3-58）可知，该段路径及塔基受北侧火箭残骸坠落区及西侧一级保护区的双重空间限制，若追求一档跨越而强行将 N0156BJ 塔基移出保护区边界，线路将穿越东南侧房屋密集区，将导致房屋征拆量大面积增加并引发社会稳定风险。

综上所述，该段线路确定以北方案为推荐方案进行工作。

4) 推荐方案环境合理性分析

该区段线路路径已主动避让了饮用水水源一级保护区、沁水县城建成区和太行洪谷国家级森林公园，减小了对当地乡镇规划的影响，并最大限度缩短了在水源保护区的穿越长度，以降低对区域生态环境的整体影响。输电线路运行期不会排放工业废水、废气、固体废物，产生的电磁环境和声环境影响属于物理影响因子，也不会对水环境构成影响。施工阶段将合理布设施工场地，严格控制作业范围，施工过程中采取有效措施，减小对饮用水水源保护区的影响。总体而言，该区段路径方案对饮用水水源保护区的生态环境影响较小。

从环境保护角度分析，该区段路径方案合理。



图 3-57 沁水县城（万沁元）饮用水水源保护区周边限制性因素及方案比选示意图

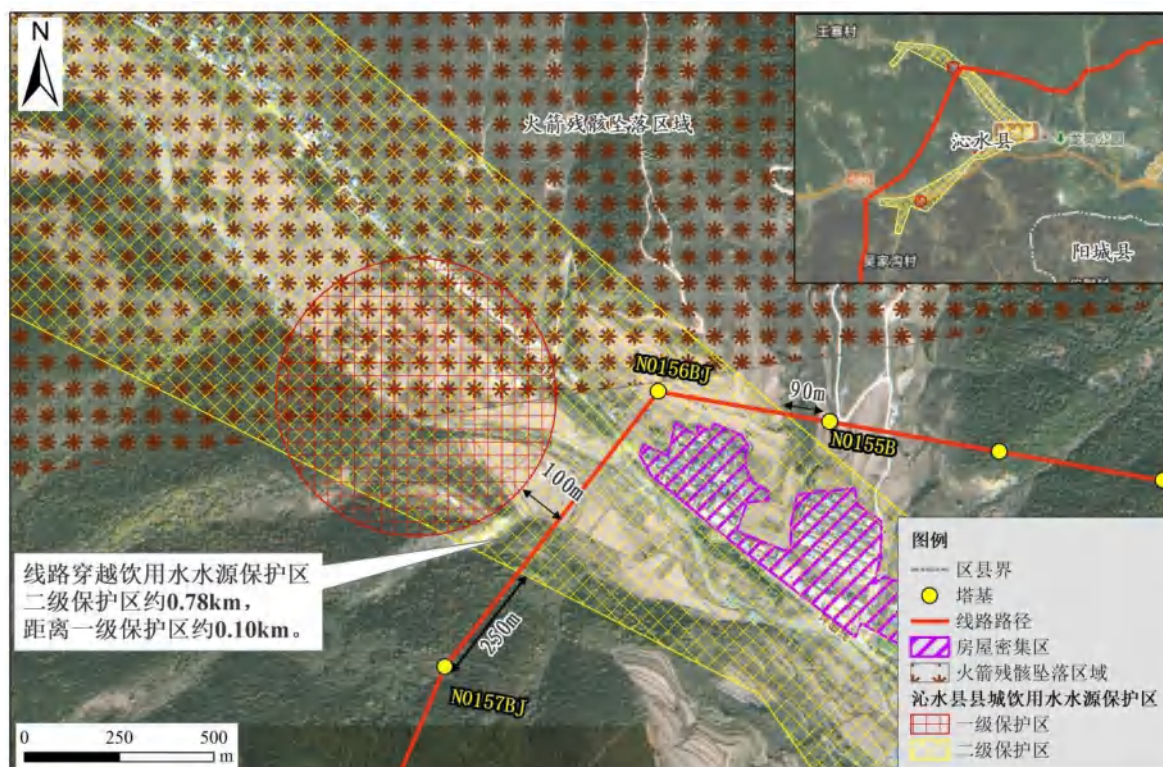


图 3-58 沁水县城（万沁元）饮用水水源保护区段局部限制性因素示意图

(3) 济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区

1) 饮用水水源保护区概况

①地理位置及概况

济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区位于河南省济源市，属于水库型地表水的乡镇集中式饮用水水源地。

②功能区划

一级保护区：水库正常水位线（577m）以下区域及取水口南、北两侧正常水位线以上 200m 但不超过流域分水岭的区域。

二级保护区：一级保护区外，入库主河流上溯 2000m 河道内及两侧分水岭内的区域。

准保护区：二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。

③水源保护区成立批复

2016 年 3 月 4 日，河南省人民政府办公厅印发了《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23 号），同意成立王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区。

2) 本工程与饮用水水源保护区的位置关系

本工程线路穿越济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区的准保护区约 6.4km，立塔 11 基，距二级保护区约 0.15km，距一级保护区约 2.25km。本工程与济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区位置关系如图 3-59。

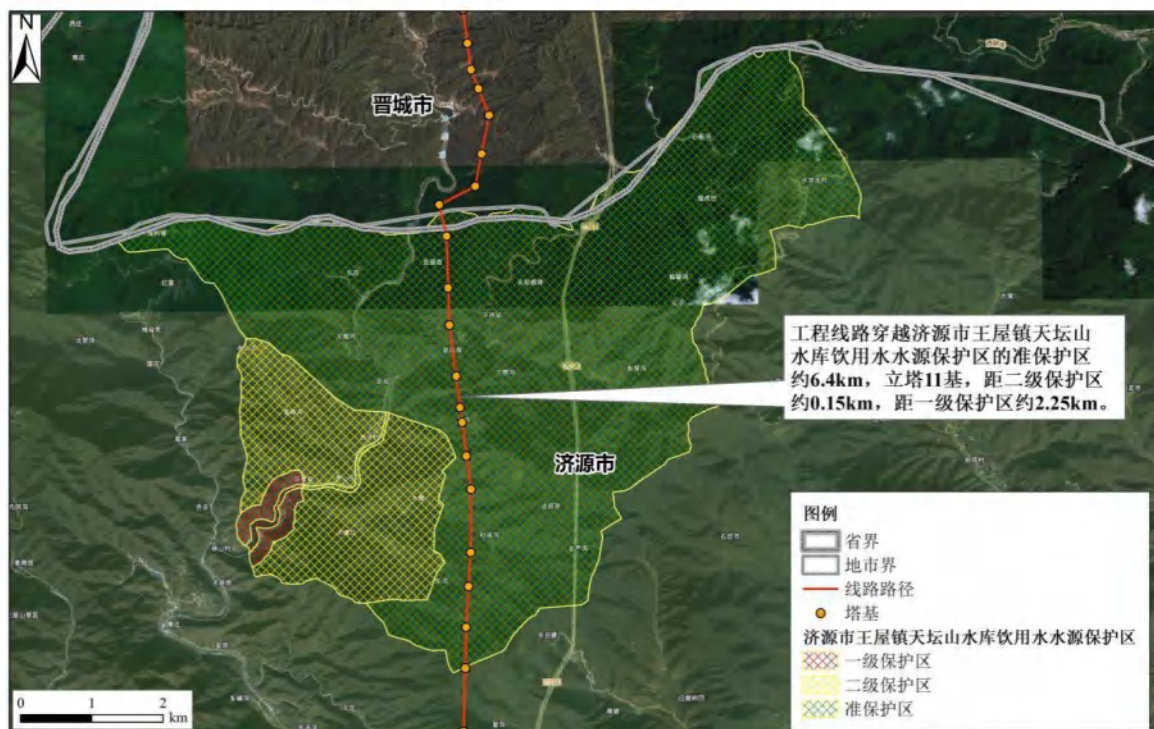


图 3-59 本工程与济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区相对位置关系示意图

3) 路径不可避免让分析

根据收资调查，济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区范围位于河南太行山猕猴国家级自然保护区区域，该水源保护区西侧边界紧邻自然保护区缓冲区，东侧边界紧邻山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区，同时西侧位于济源机场净空区范围内，该区段周边限制性因素如图 3-59 所示。

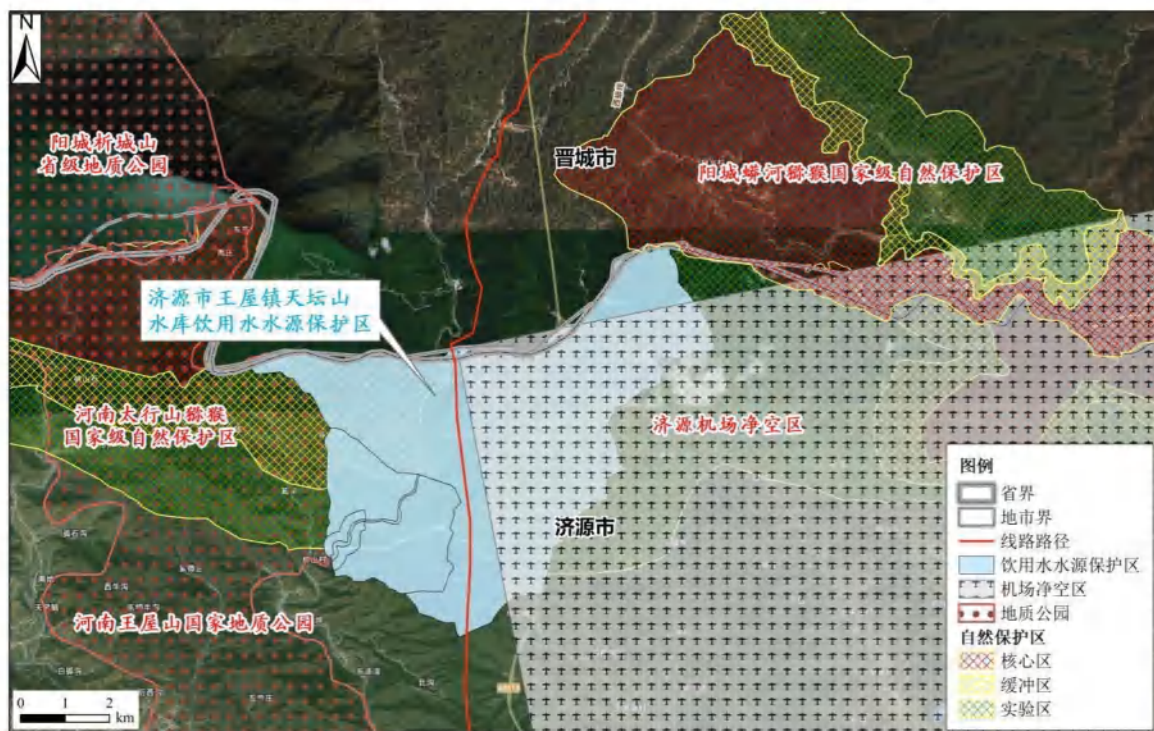


图 3-60 济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区段周边限制性因素示意图

工程线路若考虑向西侧绕行该水源保护区，则不可避免需穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区的缓冲区，该区域属于法律禁建区，故西侧绕行不可行。工程线路若考虑向东侧绕行该水源保护区，则不可避免需新增穿越山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区核心区。此外，东侧绕行后不可避免地进入济源机场净空区，济源机场跑道海拔约 140m，而线路经过区域整体地形为高山，海拔约在 1100m 以上。因本工程铁塔较高（约 100m），且区域地势高（约 1100m），不满足济源机场净空区限高 500m 的要求，相关单位不同意。因此，从法律可行性、生态敏感区性和安全性考虑，两侧绕行天坛山水库饮用水水源保护区不可行，线路不可避免地穿越天坛山水库饮用水水源保护区的准保护区。

4) 推荐方案环境合理性分析

本工程线路采用架空方式间隔式穿越济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区准保护区，远离了一级保护区和二级保护区，并且尽量拉大档距，减少穿越饮用水水源保护区长度和立塔数。本段线路避让了山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、河南太行山猕猴国家级自然保护区缓冲区以及机场净空区，减小了对生态环境的影响和安全运行风险；在施工过程中采取有效措施，减小对饮用水水源保护区的影响；运行期不排放水污染物，不会对饮用水水源保护区造成不利影响。

因此，从生态环境保护的角度分析，该区段线路路径方案合理可行。

（4）平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区

1）饮用水水源保护区概况

①地理位置及概况

平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区位于河南省平顶山市鲁山县、南阳市南召县、方城县，属于水库型地表水的城市集中式饮用水水源地。

②功能区划

一级保护区：水库大坝上游，水库高程 103m 以内的区域及平顶山学院取水口外围 500m 至湖滨路、平顶山市自来水有限公司取水口外围 500m 至平湖路以内的区域；沙河、应河、澎河、冷水河入库口至上游 2000m 的河道管理范围区域。

二级保护区：一级保护区外，水库高程 103m 至水库高程 104m——湖滨路以内的区域；沙河入库口至上游昭平台水库坝下的河道管理范围区域；澎河入库口至上游 14000m（南水北调中线工程澎河退水闸）的河道管理范围区域；应河、冷水河入库口至上游 4000m 的河道管理范围区域；大浪河、将相河、七里河、灤河、肥河入沙河口至上游 1000m 的河道管理范围区域。

准保护区：一、二级保护区外，应河、澎河、冷水河河道管理范围外 500m 以内的区域。

③水源保护区成立批复

2007 年 12 月 20 日，河南省人民政府办公厅印发了《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125 号），成立了白龟山、昭平台水库地表水饮用水水源保护区，随后经过多次范围调整和拆分。根据最新印发的《河南省人民政府关于调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2021〕72 号），成立了平顶山白龟山水库饮用水水源保护区。

2）本工程与饮用水水源保护区的位置关系

本工程线路一档跨越平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区二级保护区约 0.62km，距离一级保护区约 24km。本工程与平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区位置关系如图 3-61 所示。

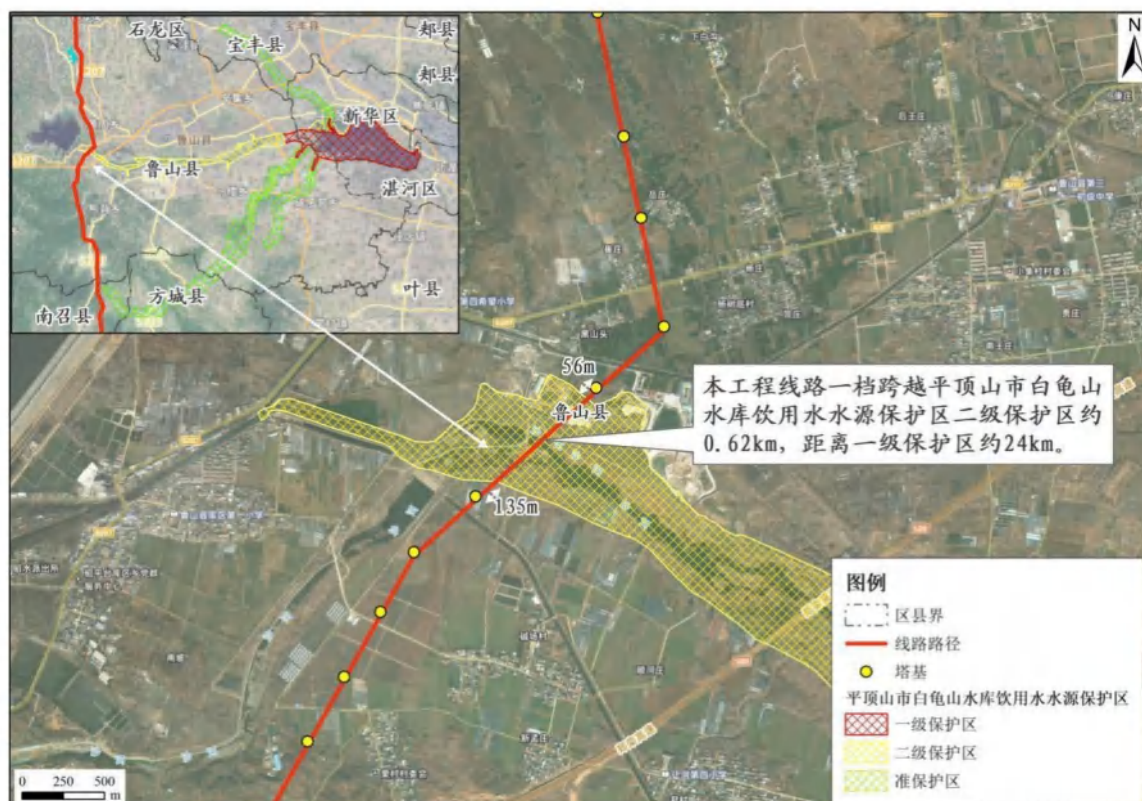


图 3-61 本工程与平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区位置关系示意图

3) 路径不可避让性论证

根据收资调查,工程穿越平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区段周边还分布有石人山国家级风景名胜区、昭平湖省级风景名胜区、生态保护红线、已有特高压输电线路、房屋密集区等,该区段周边限制性因素见图 3-62。受白龟山水库饮用水水源保护区自身范围(东侧边界至平顶山市区,东西宽度约 40km)限制,工程无法近距离从东侧避让该水源保护区。为考虑工程线路从西侧绕行水源保护区的可能性,设计拟定了东方案(推荐方案)和绕行饮用水水源保护区的西方案(比选方案),方案比选示意图 3-62。

东方案（推荐方案）虽然涉及白龟山水库饮用水水源保护区，但无害化一档跨越二级保护区，避让了一级保护区，从工程源头上杜绝了施工期与运行期对水源环境的污染风险。

西方案（比选方案）虽然避让了白龟山水库饮用水水源保护区，但新增穿越昭平湖省级风景名胜区，生态影响较大；且西方案穿越了昭平台水库管理区2次，库区管理单位不同意；此外，比选方案与库区乡建成区距离较近，尤其为规避跨越白龟山水库饮用水水源保护区，穿越了库区乡的东北角，造成集中拆迁较多，约10户共2180m²，

库区乡不同意该方案。因此，比选方案不可行。

综上所述，该段线路确定以东方方案为推荐方案进行工作。

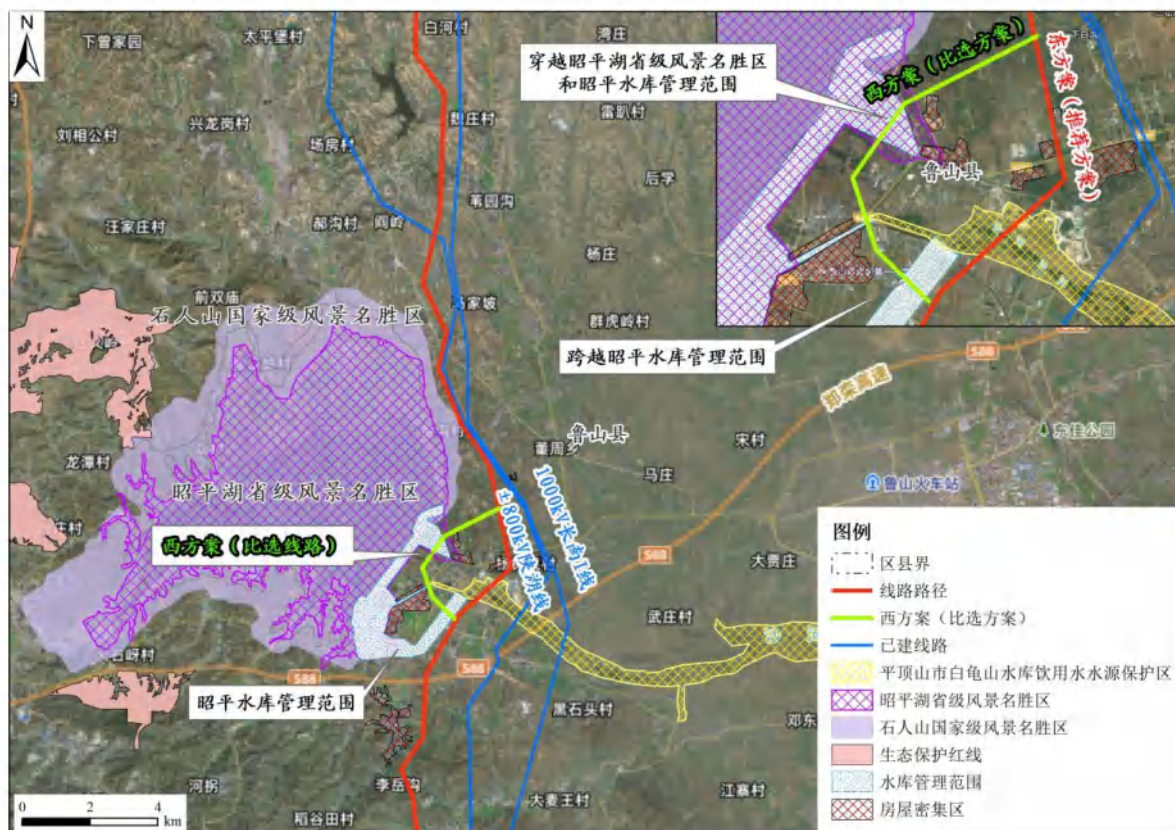


图 3-62 平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区段周边限制性因素及方案比选示意图

4) 推荐方案环境合理性分析

推荐路径为减小对饮用水水源保护区的影响，通过合理选择塔基位置，充分利用地形，采用一档跨的形式跨越平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区二级保护区，避让了饮用水水源一级保护区、昭平台水库管理区和房屋密集区，减小了对当地乡镇规划和生态环境的影响。因此，推荐方案从环保角度是可行的。

(5) 南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区及南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区

南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区准保护区与南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区准保护区范围大部分重叠，因此将两个饮用水水源保护区视为同一片控制区域进行分析。

1) 南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区概况

①地理位置及概况

南召县皇后乡辛庄水库水源保护区位于河南省南阳市南召县，属于水库型地表水

的乡镇级饮用水水源地。

②功能区划

一级保护区范围：正常水位线（231m）以下取水口外围 300m 的区域，取水口东、西两侧水库正常水位线以上 200m 的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，水库正常水位线以下的区域，入库主河流上溯 2000m 河道内及两侧分水岭内的汇水区域。

准保护区范围：二级保护区外，水库上游南召县域内全部汇水区域。

③水源保护区成立批复

2016 年 3 月 4 日，河南省人民政府办公厅以豫政办〔2016〕23 号《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》，同意了该饮用水水源保护区划定方案。

2) 南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区概况

①地理位置及概况

南阳市鸭河口水库水源保护区位于河南省南阳市南召县，属于水库型地表水的城市集中式饮用水水源地。

②功能区划

一级保护区：水库大坝至上游 2000m、左岸输水洞上游 2000m，正常水位线（177m）以内的区域及以外东至水库迁赔线（178.5m）—省道 231—大坝防浪墙—环岛路—2 号泄洪闸、西南至滨湖路—赵家庄到马沟村的“村村通”道路的区域。北方红宇水厂取水口外围 1000m 正常水位线（177m）以内的区域及以外 200m 不超过第一重山脊线的区域。

二级保护区：一级保护区外，水库正常水位线以内的区域及以外东至省道 231—大坝防浪墙—1 号泄洪闸—2 号泄洪闸、南至滨湖路—分水岭、西至西沙沟—药王寺沟—田老庄—小漆树园—陆庄—稻谷田的“村村通”道路、北至稻谷田—上店村—杨树沟—隐士沟—下河—罗庄的“村村通”道路—乡道 012—西岭—河头—葛条沟的“村村通”道路的区域。

准保护区：二级保护区外，水库南阳市界内汇水区域。

③水源保护区成立批复

2007 年 12 月 20 日，河南省人民政府办公厅印发了《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125 号），成立了鸭河口水库地表水饮用水源保护区，随后经过多次范围和区划调整，根据最新印发的《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2021〕206 号），调整了南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区的范围。

3) 本工程与饮用水水源保护区的位置关系

本工程线路穿越南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区的准保护区约 6.0km，立塔 12 基，距一级保护区约 4.5km，距二级保护区约 2.0km。本工程与南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区位置关系如图 3-63 所示。

本工程线路穿越南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区的准保护区约 7.5km，立塔 14 基，距一级保护区约 13km，距二级保护区约 12km。本工程与南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区位置关系如图 3-64 所示。



图 3-63 本工程与南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区位置关系示意图

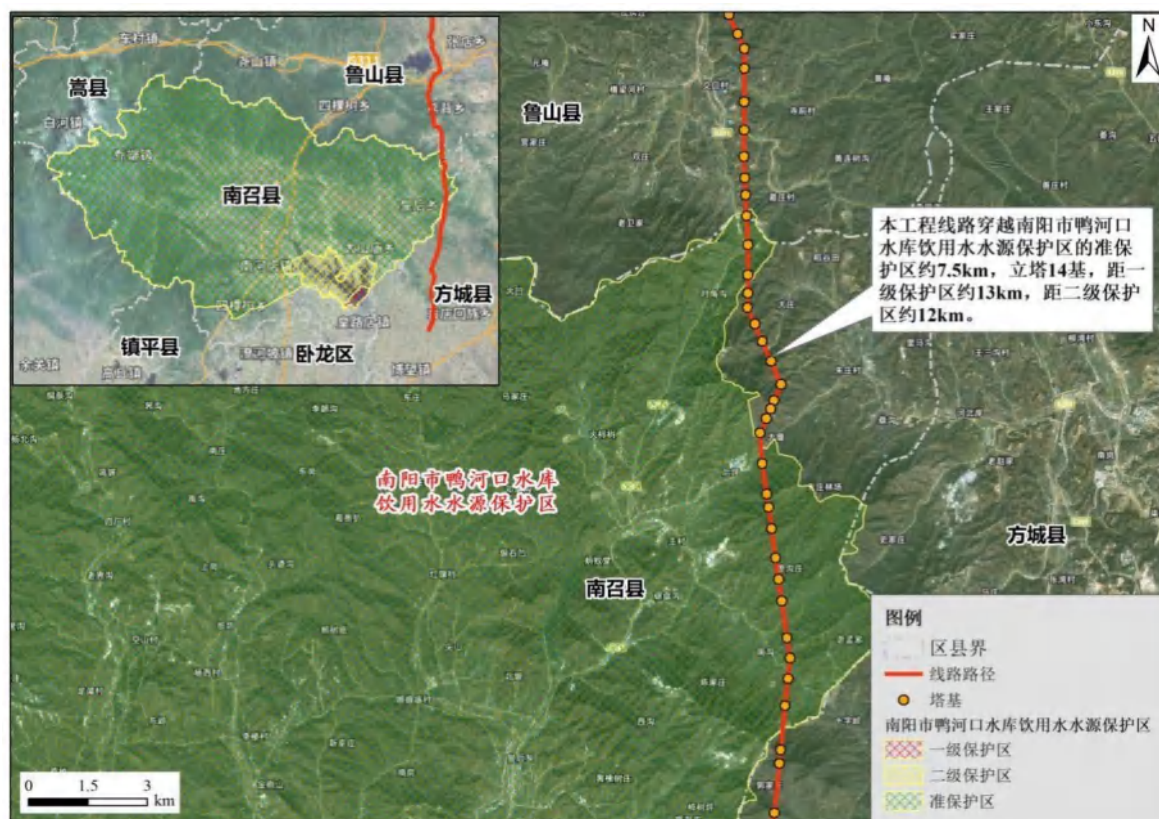


图 3-64 本工程与南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区位置关系示意图

4) 路径不可避免性论证

根据图 3-64 及现场收资调查，南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区横向跨度较大，西侧边界至内乡县（东西宽约 80km），且西侧水源保护区与鲁山县生态保护红线连续成片分布，因此，从西侧绕行水源保护区不可行。

工程穿越南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区与南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区段周边还分布有平顶山白龟山水库饮用水水源保护区、风机区、矿区、已有特高压输电线路、生态保护红线、房屋密集区等。为考虑工程线路从东侧绕行水源保护区的可能性，设计拟定了西方案（推荐方案）、绕行饮用水水源保护区的东方案（比选方案）和并行 1000kV 长南 I 回的中方案（比选方案），该区段周边限制性因素及方案比选示意图 3-65。

西方案（推荐方案）虽然穿越了南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区准保护区约 6.0km、南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区准保护区约 7.5km，但避让了风电场区域，安全风险低；通道清理方面，拆迁 2 户（约 420m²），均位于山区，实施难度小，社会影响较小。此外，西方案避免多次跨越现状特高压运行通道，电网安全运行风险低、运维检修难度低，方案合理可行。

东方案（比选方案）虽然避让了南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区准保护区和南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区准保护区，但为了保持与附近风机的水平距离，穿越白龟山水库饮用水水源保护区准保护区 1km（立塔 2 基）和方城县状元川景区 1.2km（立塔 2 基）；同时，需在山区拆迁 7 户（约 1920m²），对居民扰动较西方案稍大；且西方案比东方案路径长约 12.1km，新增占地面积约 0.80hm²，对整体区域土地资源利用和环境影响较大。此外，较西方案增加 2 次与已投运的 1000kV 长南 I 回（作为华中电网和华北电网唯一的特高压交流联络线），且跨越点处于高山地区，电网安全运行风险较高，运维检修难度较大。因此，不推荐东方案。

中方案（比选方案）与已投运 1000kV 长南 I 回并行走线，减少了对输电线路走廊的开辟，相较于西方案在南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区内穿越长度减少约 1.3km，立塔减少 1 基；在皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区内路经长度减少约 0.7km，立塔减少 2 基。但已投运的 1000kV 长南 I 回线和本期新建的 1000kV 长南 II 回线为华北电网和华中电网重要的联络线，中方案两回线路在±800kV 陕皖线同一档内钻越。若上方±800kV 陕皖线耐张段发生故障，可能导致下方的长南 I、II 回线路同时停电。上述情况将对华北电网和华中电网安全稳定运行造成较大冲击，显著影响华北、华中多回直流线路受电能力，造成大面积停电事件、重大电力安全事故。因此，不推荐中方案。

综上所述，该段线路确定以西方案为推荐方案进行工作。

5) 推荐方案环境合理性分析

本工程线路采用架空方式间隔式穿越南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区准保护区，远离了一级保护区和二级保护区，并且尽量拉大档距，减少穿越水源保护区长度和立塔数。本段线路避让了房屋密集区和风机机组，避免了与已投运 1000kV 长南 I 回和±800kV 陕皖线的多次交叉跨越，减小了对生态环境的影响和安全运行风险；在施工过程中采取有效措施，减小对饮用水源保护区的影响；运行期不排放水污染物，不会对饮用水水源保护区造成不利影响。

因此，从生态环境保护的角度分析，该区段线路路径选择合理。

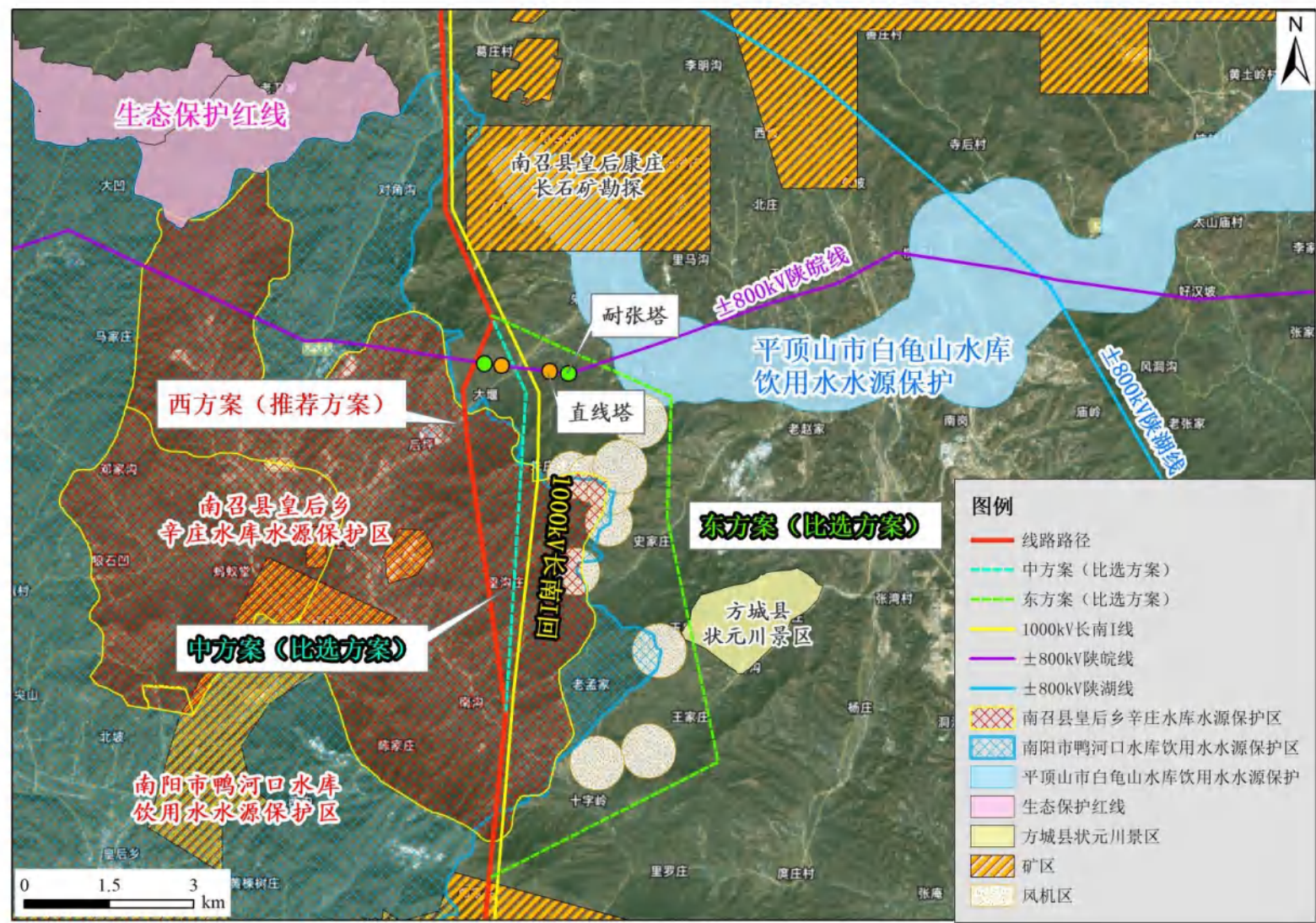


图 3-65 南阳市两个饮用水水源保护区段周边限制性因素及方案比选示意图

3.2.3.4环境保护措施

本工程线路尽量采取一档跨越的方式无害化通过环境敏感区，对于穿越环境敏感区的线路，尽量加大档距，减少穿越环境敏感区的立塔数。

输电线路为点位间隔式的建设项目，仅杆塔的四个塔腿立地，线路空中架设，输电线路建成不会产生生物阻隔影响，不会对生态系统结构和功能产生不良影响。输电线路导线与植被之间留有足够的净空距离，除了塔基永久占地以及临时占地外不会破坏其他区域植被，临时占地在施工结束后即实施植被恢复，塔基永久占地除了四个塔基腿的外露混凝土基础外，四个塔基腿之间亦进行植被恢复，以尽量减小工程建设可能对生态保护红线功能的不良影响。

3.2.4小结

本工程在选址选线 and 设计阶段已进行了优化，已尽最大可能避让沿线环境敏感区，但受城镇规划、自然条件等因素的限制，本工程线路无法完全避让沿线环境敏感区。工程设计尽量缩短了线路穿越环境敏感区的路径长度，尽量采用无害化穿越方式，在做好施工结束后的场地恢复后，不会对环境敏感区的功能产生不良影响。

3.3与政策、规划及相关法规的相符性分析

3.3.1与国家产业政策的相符性分析

本工程为 1000kV 特高压输变电工程，属于国家发展和改革委员会令第 7 号发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“新型电力系统技术及装备：1000 千伏及以上交流输变电”类项目，属于“鼓励类”，符合国家产业政策。

3.3.2与电网规划的相符性分析

“十四五”期间，华中四省作为我国“东中西”互动区域经济格局的重要枢纽，承担起承东启西的战略支点作用。截至 2025 年底，华中电网共馈入 7 回容量 8000MW 的特高压直流，“十五五”期间，华中电网馈入直流回数将增至 9 回。随着长江经济带、中部崛起等战略加快落地，华中地区经济结构持续优化，各省经济发展具有较大潜力，电力需求将保持较快增长。

长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程的建设将大幅提升跨区直流输电能力，支撑馈入华中电网直流实现满送，提升华中电网安全稳定水平，提高华中电网保供能力。依据《国家能源局关于提升电力系统稳定水平进一步加强全国电网主网架规划建设有关事项的通知》，本工程已获国家能源局纳规批复，正式纳入“十四五”电力发展规划主网架加强重点工程。

综上所述，本工程建设与电力发展规划相符。

3.3.3与生态环境保护相关规划的协调性分析

3.3.3.1与《全国主体功能区规划》的协调性分析

根据《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号），按开发方式将全国国土空间分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，本工程仅涉及重点开发区域，包括“太原城市群”“中原经济区”。本工程属于电力基础设施项目，不属于污染类建设项目，且工程穿（跨）越的生态敏感区不涉及相关法律法规规定的禁止区域，不属于上述禁止开发区域。

本工程建设及运行过程中将采取严格的环境保护措施，工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关标准要求。因此，本工程与《全国主体功能区规划》相协调。

3.3.3.2与《黄河流域生态环境保护规划》的协调性分析

根据《黄河流域生态环境保护规划》，黄河流域生态环境保护的基本原则是：

（1）生态优先、绿色发展。坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，严格自然资源开发利用准入要求，系统推进重点区域、重点河湖水体自然生态环境保护和修复。坚定走绿色、可持续的高质量发展之路，促进经济社会发展格局、城镇空间布局、产业结构与流域资源环境承载能力相适应，守住缓和自然生态安全边界。

（2）系统治理、分区施策。统筹流域上下游、左右岸、干支流，因地制宜，科学制定差别化的分区分类保护和治理措施，以上游水源涵养、中游水土保持和污染治理、下游湿地保护修复为重点，加强生态保护治理，着力推进工业、农业、城乡生活、矿区等协同治理。

（3）三水统筹、还水于河。坚持保护水资源、改善水环境、修复水生态，加强全流域水资源统一调度，降低水资源开发利用率和污染排放总量，优化用水结构，保障

生态用水，推进还水于河，维护黄河生态健康。

（4）责任落实、协同推进。

该规划的主要内容为：优化空间布局，加快产业绿色发展；推进三水统筹，治理修复水生态环境；加强区域协作，实现减污降碳协同增效；加强管控修复，防治土壤地下水污染；坚持生态优先，实施系统保护修复；强化源头管控，有效防范重大环境风险；构建治理体系，提升治理水平；健全工作机制，推进规划实施。

本工程属于电力基础设施项目，不属于污染类建设项目，属于国土空间规划中需保障的建设项目，本工程的建设符合该规划中对于优化空间布局，加快产业绿色发展的要求。

变电站及线路在施工及运行期间，均不涉及生产废水及生活污水外排，不会对周围水体环境造成污染影响，符合该规划中全面深化水污染治理的要求。输变电工程的施工及运行期均不会对土壤、地下水产生影响，符合该规划中对于加强管控修复、防治土壤地下水污染的要求。

本工程站址避让了生态敏感区、城镇规划区，线路尽量避让了生态敏感区，避让城镇规划区及村庄，由于周边生态敏感区、小浪底大坝和水库以及水工构筑物及城镇建成区等限制性因素的限制，线路一档跨越黄河干流、黄河一级支流（沁河、伊洛河），均不在水体中立塔、无涉水施工。施工期加强一系列环境管控措施后，无污水排放，不会对水体产生环境影响，符合该规划中坚持生态优先，强化源头管控的相关要求。

因此，本工程的建设与《黄河流域生态环境保护规划》的要求是符合的。

3.3.3.3与《山西省国土空间规划（2021-2035）》的协调性分析

《山西省国土空间规划（2021-2035）》中提出，统筹生态、农业、城镇等功能空间，优化调整主体功能区布局，初步形成主体功能明显和优势互补的国土空间发展格局。统筹国土空间基础设施体系建设，提升能源保障水平，打造国家电力外送基地，构建清洁低碳、安全高效的现代电源供应体系，构建内联外通的综合电网系统，加快电力外送通道建设。

本工程为 1000kV 特高压输变电工程，属于“十四五”电力发展规划主网架加强重点工程。2026 年 4 月，山西省自然资源厅已出具了本工程建设项目用地预审与选址意

见书。本工程作为输变电项目，已纳入工程沿线各地市国土空间规划的重点建设项目清单。

本工程不属于污染类建设项目，工程站址及线路尽量避让了山西省内的生态敏感区，已避让城镇规划区及村庄，由于法定生态敏感区、协议禁区、火箭残骸坠落区、大量煤层气层开采区和矿区等因素限制，本工程线路穿越长子县申村水库饮用水水源保护区，一档跨越山西太行洪谷国家森林公园（同属山西省生态保护红线）、穿越、沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区，穿越中条山国家森林公园（整合优化后，同属山西省生态保护红线）但不涉及相关法律法规规定的禁止区域。此外，部分线路穿越生态保护红线，属于生态保护红线内允许有限人为活动中的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间总体规划的线形基础设施”类型。

因此，本工程的建设与《山西省国土空间规划（2021-2035）》的要求是符合的。

3.3.3.4与《河南省国土空间规划（2021-2035年）》的协调性分析

《河南省国土空间规划（2021-2035 年）》是以“大国粮仓、现代枢纽、创新高地、出彩中原”为发展愿景，构建国土空间开发保护新格局，推进国土空间有效保护、集聚开发、高效利用、系统修复，把河南省建设成为“国内大循环和国内国际双循环战略支点、经济发展新增长极、重要的先进制造业基地和创新先行区、内陆开放新高地、农业农村现代化先行区、中华优秀传统文化传承创新区”。

本工程为 1000kV 特高压输变电工程，属于“十四五”电力发展规划主网架加强重点工程。2026 年 4 月，河南省自然资源厅已出具了本工程建设用地预审与选址意见书办理意见的函。本工程作为输变电项目，项目已纳入省政府批复的济源市、洛阳市、平顶山市和南阳市的国土空间总体规划，符合国土空间规划管控规则。

本工程为输电线路工程，不属于污染类建设项目，线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区实验区，不涉及核心区和缓冲区。工程的环境影响主要为施工期对生态环境的影响，工程施工将采取相应的生态保护措施；运行期无水环境污染物、空气环境污染物、固体废弃物。工程线路已主动避让湿地公园，保护区内塔基和临时占地均不位于湿地（不位于水域和滩涂）。工程不属于黄河沿岸禁止建设的化工园区、化工项目、尾矿库、妨碍行洪的建筑物、构筑物等建筑物，不会发生电鱼、毒鱼、炸鱼、占用河道等活动。工程已同步办理水土保持方案和跨越黄河专题报告。部分线路穿越生态保护红线，属于生态保护红线内允许有限人为活动

中的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间总体规划的线形基础设施”类型。

因此，本工程的建设《河南省国土空间规划（2021-2035 年）》的要求是符合的。

3.3.4 与生态环境分区管控的相符性分析

3.3.4.1 与山西省生态环境分区管控的相符性

（1）生态环境分区管控要求

2020 年 12 月 31 日，山西省人民政府印发《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发〔2020〕26 号）。2024 年 11 月 28 日，山西省生态环境厅完成了山西省生态环境分区管控成果动态更新工作。

目前，山西省共划定 1599 个环境管控单元，其中优先保护单元 840 个，面积 5.3 万平方公里，占全省国土面积的 33.81%；重点管控单元 646 个，面积 3.5 万平方公里，占比 22.33%；一般管控单元 113 个，面积 6.87 万平方公里，占比 43.86%。

（2）本工程涉及生态环境管控单元情况

本工程变电站涉及长治市长子县一般管控单元。

本工程线路在山西省境内涉及 12 个环境管控单元，其中优先保护单元 7 个，重点管控单元 2 个，一般管控单元 3 个。

优先保护单位包括：长子县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元、太行洪谷国家级森林自然公园优先保护单元、沁水县太岳山中条山水源涵养生态保护红线优先保护单元、沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元、中条山国家森林公园优先保护单元、阳城县太岳山中条山水源涵养生态保护红线优先保护单元、阳城县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元。

重点管控单元包括：沁水县沁水县河控制单元水环境城镇生活污染重点管控单元、沁水县大气环境布局敏感重点管控单元。

一般管控单元包括：长治市长子县一般管控单元、晋城市沁水县一般管控单元、晋城市阳城县一般管控单元。

（3）相符性分析

本工程在前期规划选址选线阶段充分考虑了工程环境合理性，将生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等作为优先保护的重点，输电线路工程作为典型的线

性基础设施，受区域地形地质条件、工程安全稳定性等因素限制较大，在选线阶段进行了多方案比选，尽可能优化线路路径方案，最大限度避让各类法定保护地；对于不可避让穿越优先保护单元的线路段，严格按照相关法律法规要求履行行政审批手续，针对塔基占地呈点状分布的特点，设计中部分线路段采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，以无害化方式穿越生态保护红线，最大程度减小占用生态保护红线面积，确保工程环境合理性；同时，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，结合生态保护红线具体类型，制定针对性的生态环境影响减缓措施和植被恢复等补偿措施，能够确保生态保护红线的生物多样性保护、水土保持、水源涵养等生态功能不降低。本项目为输电工程，工程运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，工程建成运行后的主要环境影响为电磁、噪声影响，根据预测结果，工程建成后沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求，符合生态环境质量底线要求。

总体来说，本工程建设与山西省生态环境分区管控的相关要求相符。

3.3.4.2与河南省生态环境分区管控的相符性

（1）生态环境分区管控要求

河南省人民政府于 2020 年 12 月 28 日发布了《河南省人民政府 关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号），河南省生态环境厅于 2024 年 2 月 1 日发布了《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023 年版）的通知》，全省共划定环境管控分区 1145 个，包括优先保护单元 353 个，重点管控单元 677 个，一般管控单元 115 个，实施分类管控。

（2）本工程涉及生态环境分区管控情况

本工程线路在河南省境内涉及 35 个环境管控单元，其中优先保护单元 18 个，重点管控单元 6 个，一般管控单元 11 个。

优先保护单位包括：济源市水环境优先保护单元、济源市一般生态空间、济源市生态保护红线、汝阳县一般生态空间、洛龙区一般生态空间、新安县一般生态空间、伊川县水环境优先保护单元、伊川县一般生态空间、伊川县生态保护红线、孟津区一般生态空间、孟津区生态保护红线、济源市生态保护红线、鲁山县一般生态空间、宝丰县一般生态空间、汝州市一般生态空间、汝州市生态保护红线、南召县一般生态空间、方城县一般生态空间。

重点管控单元包括：洛阳高新技术产业开发区、洛龙区大气布局敏感区、孟津区

大气弱扩散区、洛龙区城镇重点单元、汝州市大气重点单元、方城县大气重点单元。

一般管控单元包括：济源市一般管控单元、汝阳县一般管控单元、宜阳县一般管控单元、新安县一般管控单元、伊川县一般管控单元、孟津区一般管控单元、鲁山县一般管控单元、宝丰县一般管控单元、汝州市一般管控单元、南召县一般管控单元、方城县一般管控单元。

（3）相符性分析

本工程在前期规划选址选线阶段充分考虑了工程环境合理性，将生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等作为优先保护的重点，线路工程作为典型的线性基础设施，受区域地形地质条件、工程安全稳定性等因素限制较大，在选线阶段进行了多方案比选，尽可能优化线路路径方案，最大限度避让各类法定保护地；对于不可避免穿越优先保护单元的线路段，严格按照相关法律法规要求履行行政审批手续，针对塔基占地呈点状分布的特点，设计中对部分线路段采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，以无害化方式穿越生态保护红线，最大程度减小占用生态保护红线面积，确保工程环境合理性；同时，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，结合生态保护红线具体类型，制定针对性的生态环境影响减缓措施和植被恢复等补偿措施，能够确保生态保护红线的生物多样性保护、水土保持、水源涵养等生态功能不降低。

本工程为输电工程，工程运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，工程建成运行后的主要环境影响为电磁、噪声影响，根据预测结果，工程建成后沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求，符合生态环境质量底线要求。

总体来说，本工程建设与河南省生态环境分区管控的相关要求相符。

3.3.5与相关主管部门意见的相符性分析

本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区规划、自然资源等部门的意见，对路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地城镇发展规划，以减少对所涉地区的环境影响。本工程已取得工程所在地自然资源等规划部门对规划及选址、选线的原则同意意见，并通过各级规划手续办理，已取得主管部门的用地预审与选址意见书或自然资源部门意见，详见表 3-21。

表 3-21

本工程相关主管部门意见情况一览表

序号	意见出具单位	意见和要求	对意见的落实情况
1	山西省自然资源厅	《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 1404282026XS0002644 号）	本工程符合国土空间用途管制要求。
2	河南省自然资源厅	<p>《河南省自然资源厅关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程（河南段）用地预审与选址意见书办理意见的函》：</p> <p>一、经审核，项目已纳入省政府批复的济源市、洛阳市、平顶山市和南阳市的国土空间总体规划，符合国土空间规划管控规则，我厅同意该项目建设。</p> <p>二、项目无需办理用地预审和规划选址，不再核发用地预审与选址意见书。</p> <p>三、项目应严格按照《永久基本农田保护红线管理办法》（自然资源部农业农村部第 17 号令）规定，架空电力传输线路涉及的点状杆塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设，铺设方案应当对永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。</p> <p>四、项目跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内不申请用地，在后续建设过程中，应按照国家和我省的相关规定，采取有效措施减少对生态环境的影响。</p> <p>五、项目涉及的历史文化保护、环境保护、安全生产、防灾减灾、重大基础设施穿（跨）越、水土保持等事项，按有关规定办理。涉及自然保护区、湿地公园的，应按照《中华人民共和国湿地保护法》《中华人民共和国自然保护区条例》等有关规定，依法办理相关手续。</p> <p>六、项目在后续建设中若需使用新增建设用地，应依法依规办理建设用地报批手续后方可开工建设，涉及生态保护红线的，还须组织开展项目涉及生态保护红线论证，报请省政府出具符合有限人为活动的认定意见。</p>	<p>已落实。</p> <p>一、/</p> <p>二、/</p> <p>三、工程选址选线已尽量避让基本农田，确实难以避让永久基本农田的，在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。工程占用耕地及永久基本农田的，将按照相关规定进行论证，使用结束后严格落实恢复措施。</p> <p>四、工程将在建设过程中采取一系列环境保护措施，最大限度降低对生态环境的影响。</p> <p>五、工程正在开展环境保护、水土保持等事项有关手续。涉及自然保护区、湿地公园正在开展专题论证工作，报相应主管部门审批。</p> <p>六、/</p>

3.3.6 与环境敏感区相关法律法规的相符性分析

3.3.6.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》的相符性

根据《中华人民共和国自然保护区条例》第二十六条：“除下列活动外，自然保护区核心保护区内禁止人为活动：（四）为维护国家安全、实施国家重大战略确需开展的活动，以及无法避让的国家重大项目建设”。第二十七条：“自然保护区一般控制区内仅允许开展下列人为活动：（二）符合国土空间规划且无法避让的重要基础设施的建设、运行和维护”。第三十一条：“在自然保护区开展本条例第二十六条、第二十七条、第二十八条规定的活动，依法需要办理相关手续的，有关单位和个人应当依法办理；涉及修筑设施的，还应当经国务院林业草原主管部门或者所在地省、自治区、直辖市人民政府林业草原主管部门同意，但原有居民必要的生产生活活动、原有线性基础设施的运行维护活动以及自然保护区管理机构依据自然保护区规划修筑管护巡护、科研观测、科普宣传、防灾减灾等设施的除外。”

本工程为国家重点基础设施建设项目，且不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放三废污染物。本项目输电线路已避让山西省崂山省级自然保护区、山西阳城蟒河猕猴国家级自然保护区、山西泽州猕猴省级自然保护区、历山国家级自然保护区、涑水河源头省级自然保护区、河南太行山猕猴国家级自然保护区缓冲区和核心区（整合优化后为核心保护区）、河南黄河湿地国家级自然保护区缓冲区和核心区（整合优化后为核心保护区）。

本工程输电线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区（整合优化后为一般控制区）约 4.203km，立塔 8 基；穿越河南黄河湿地国家级自然保护区实验区（整合优化后为一般控制区）约 0.987km，立塔 2 基。符合第二十七条：“自然保护区一般控制区内仅允许开展下列人为活动：（二）符合国土空间规划且无法避让的重要基础设施的建设、运行和维护”要求。施工期通过加强管理，严格限制施工区域，施工结束后立即进行植被恢复。在严格按照各项污染防治和生态影响减缓措施后，可将项目建设对自然保护区的不利环境影响降至最低，对生态环境影响可以接受。

本项目输电线路穿越各自然保护区相关专题评估工作正在报审过程中，现已取得河南省林业局的原则同意意见。针对涉及的自然保护区，本工程开工前将根据法律法规以及地方林草部门的要求办理建设行政许可。

因此，项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》的规定。

3.3.6.2与《国家级自然公园管理办法（试行）》《山西省省级自然公园管理办法（试行）》等相关规定的相符性

根据《国家级自然公园管理办法（试行）》第十八条：“严格保护国家级自然公园内的森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水域、生物等珍贵自然资源，以及自然遗迹、自然景观和文物古迹等人文景观。在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然状态和历史风貌。禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。”第三十七条：“本办法自印发之日起施行。其他规定与本办法不一致的，以本办法为准。”

根据《山西省省级自然公园管理办法（试行）》第十九条“禁止擅自在省级自然公园内从事采矿、挖沙、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占省级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。”第二十条“省级自然公园范围内除国家和省重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：（三）符合国家和山西省生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设；（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。”

《河南省林业局关于印发河南省自然保护地建设项目准入监管工作指南的通知》（豫林保〔2025〕59号）的附件《河南省自然保护地建设项目准入清单（试行）》中“（三）其他公园准入清单：1.限制类：自然公园范围内除省级以上重大项目外，经批准仅允许开展以下活动和设施建设：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③据规划有序开展自然体验、科普教育、观光游览、休闲健身等活动。④符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。⑤法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。以上建设活动按照法律法规规定程序征求自然公园管理单位或省林业局意见。2.禁止类：1.擅自在自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占自然公园，

排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。②法律法规和规章禁止修筑的其他设施。”

整合优化前，本工程输电线路不可避免的穿跨越自然公园 4 处，分别在山西省晋城市境内一档跨越山西太行洪谷国家森林公园约 0.27km；在河南省济源市境内穿越河南王屋山国家地质公园 1.916km，立塔 2 基；在河南省洛阳市境内一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园约 0.338km；在河南省平顶山市境内一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园约 0.715km。

整合优化后：本工程输电线路不可避免的穿跨越自然公园 4 处，分别在山西省晋城市境内一档跨越山西太行洪谷国家森林公园约 0.27km；在山西省晋城市境内穿越中条山国家森林自然公园 5.25km，立塔 15 基；在河南省洛阳市境内一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园约 0.310km；在河南省平顶山市境内一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园约 0.623km。

本工程为国家重点建设项目，属于基础设施建设，不属于开发性、破坏性建设活动，不属于国家自然公园内禁止开发的项目，输电线路在运行过程中不排放废水、不产生废气。针对涉及的自然公园，各自然公园相关专题评估工作正在报审过程中，并同步办理管理部门的原则同意意见。开工前将按《林草行业行政许可事项实施规范》（国家林业和草原局公告 2023 年第 10 号）等林草法规以及地方林草部门的要求办理建设行政许可。因此，本工程建设与《国家级自然公园管理办法（试行）》、《山西省省级自然公园管理办法（试行）》、《河南省林业局关于印发河南省自然保护地建设项目准入监管工作指南的通知》（豫林保〔2025〕59 号）的相关要求不相冲突。

3.3.6.3 与《水产种质资源保护区管理暂行办法》的相符性

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》规定，“禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程”“禁止在水产种质资源保护区内新建排污口”“在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。”

本工程输电线路不可避免地一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区 0.56km，

不在河道内立塔。本工程输电线路属于基础设施建设工程，不属于开发性、破坏性建设活动，施工期施工人员租用附近区域民房，生活污水利用已有的化粪池进行处理，且运行期无水污染物产生；本工程不在水体内立塔，施工及运行期对水产种质资源保护区内的水生生物影响较小。工程不属于《水产种质资源保护区管理暂行办法》中明确禁止的活动，而属于管理办法中明确的“在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设”类别。

工程一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区已取得了河南省农业农村厅的原则同意意见，工程跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的专题论证报告正在报审过程中，本环评已按专题论证报告的要求列明相关生态环境保护措施，建设单位将在工程开工前取得该专题论证报告的批复，并在工程的环水保专项设计报告（施工图设计阶段）中，将本环评、专题论证报告及审批意见中提出的各项生态环境保护措施与结论一并纳入落实。相关环保投资已纳入投资估算，并将在审批后依法进行复核调整。

因此，本工程建设与《水产种质资源保护区管理暂行办法》的相关要求不相冲突。

3.3.6.4与生态保护红线管控要求的相符性

2016 年 10 月，原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），提出：“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动”。

2018 年 8 月，生态环境部印发《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号），提出：“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

2019 年 11 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中明确指出：“生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人

为活动，包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护工程。”

2022 年 8 月，《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）中第一（一）条：“规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行...6. 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造...”

本工程输电线路属于长距离、跨区域、高电压等级的输电基础设施项目，不属于工业项目和矿产开发等污染性项目，不属于严控的开发建设活动。线路选线阶段在综合考虑地方规划、环境敏感区、矿区、军事设施等多方限制性因素后，由于线路路径长、跨度大，仍无法完全避让生态保护红线。基于输电线路塔基呈点状间隔占地的特点，对不可避让穿（跨）越生态保护红线的线路段，设计已采取增大档距以减少生态保护红线内立塔数量及占地、优化基础形式、优化施工工艺、加强施工期和运行期管理、减小植被破坏等相应生态影响减缓和恢复措施，将项目建设对生态保护红线的影响降至最低。同时，将按照环境保护法律法规和环境影响评价文件要求开展环境保护专项设计以落实各项生态保护措施。本工程线路路径已取得沿线自然资源和规划主管部门出具的同意意见。因此，本工程符合现行生态保护红线的管理要求。

3.3.6.5 与饮用水水源保护区相关管理规定的相符性

根据《中华人民共和国生态环境法典》第三百一十九条：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”；第三百二十条：“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十一条：“饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动

以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。”第十二条：“饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。”

本工程输电线路不可避免穿（跨）越饮用水水源保护区 6 处，分别为：山西省长治市境内穿越长子县申村水库饮用水水源保护区二级保护区和准保护区陆域，穿越长度 16.54km、立塔 30 基；山西省晋城市境内穿越沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区二级保护区 0.78km、立塔 1 基；河南省济源市境内穿越济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区准保护区陆域 6.4km，立塔 11 基；河南省平顶山市境内一档跨越平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区二级保护区 0.62km；在河南省南阳市境内穿越南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区准保护区 6.0km，立塔 12 基；河南省南阳市境内穿越南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区准保护区陆域约 7.5km，立塔 14 基。

本工程输电线路不涉及穿（跨）越饮用水水源保护区一级保护区，穿（跨）越二级保护区和准保护区时不向水体排放污染物，运行期不排放工业废水、固体废物、废气，产生的电磁环境和声环境影响属于物理影响因子也不会污染水体。对于穿（跨）越饮用水水源保护区段，施工期将加强环境管理和风险防范措施，降低环境影响和环境风险。在此前提下，项目与《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关要求不冲突。

3.3.6.6 穿（跨）越环境敏感区相关主管部门意见情况

本工程路径方案取得穿（跨）越生态敏感区和水源保护区相关行政主管部门的意见情况详见表 3-22 和表 3-23。

表 3-22 本工程穿（跨）生态敏感区相关主管部门意见情况一览表

序号	环境敏感区名称	出文单位	意见	对意见的落实情况（建议）
山西省境内				
1	山西太行洪谷国家森林公园	山西省林业和草原局	根据《山西省林业和草原局关于对重大电网项目简化优化审批流程的函》，线路一档跨越森林公园不立塔，无临时占地，无需办理审查审批手续	/
		山西太行洪谷国家森林公园事务中心	经研究，我中心对该工程线路路径穿越山西太行洪谷国家森林公园事宜无异议，同意贵单位相关请求。请贵单位严格按照国家森林公园保护管理相关规定，落实生态保护、森林防火等各项措施，最大限度降低工程建设对森林生态环境的影响。	工程在一档跨越森林公园，在森林公园范围内不立塔、不占地，工程将在建设过程中采取一系列环境保护措施，最大限度降低对森林生态环境的影响。
2	山西省生态保护红线	山西省自然资源厅	《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第1404282026XS0002644 号）	/
河南省境内				
3	河南太行山猕猴国家级自然保护区（同时也是河南太行山猕猴重要栖息地）	河南省林业局	《河南省林业局关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程和自然保护区关系的复函》（豫林函字〔2026〕19 号）： 原则同意穿越自然保护区和湿地公园，同时遵照《中华人民共和国湿地保护法》第十九条“建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用”的要求，优化建设方案，不占或少占湿地，最大限度核减临时占用湿地面积。项目开工前请按照有关法律法规办理相关手续。 拟建项目涉及地质公园地质遗迹三级保护区部分，我局同意该拟建项目以整合优化后的自然保护区位置关系开展用地预审等前期工作。在《全国自然保护地整合优化方案》未获国务院批复启用前，该拟建项目不得在河南王屋山国家级地质公园内开工建设。	/
4	河南黄河湿地国家级自然保护区（同时也是河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）	河南省林业局		/
5	河南王屋山国家级地质公园	河南省林业局		在《全国自然保护地整合优化方案》未获国务院批复启用前，在河南王屋山国家级地质公园内线路暂不开工建设。
6	河南伊川伊河国家湿地公园	河南省林业局		工程在一档跨越湿地公园，在湿地公园范围内不立塔、不占地，工程开工前按照有关法律法规办理相关手续。
7	河南汝州汝河国家湿地公园	河南省林业局		工程在一档跨越湿地公园，在湿地公园范围内不立塔、不占地，工程开工前按照有关法律法规办理相关手续。

序号	环境敏感区名称	出文单位	意见	对意见的落实情况（建议）
8	洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区	河南省农业农村厅	<p>《河南省农业农村厅关于长治—南阳第二回 1000 千伏特高压交流工程征求意见的复函》：我厅原则支持《长治—南阳第二回 1000 千伏特高压交流工程》相关线路前期工作。同时，应做好以下工作：</p> <p>一、工程在设计施工时，应避让保护区保护对象的产卵、繁殖期，选择低噪声机械，严格落实污水及固体垃圾的管控措施，严禁各类工程夜间施工，减少对保护区内水生生物干扰。如遇突发性环境风险事故，应及时报告保护区管理部门，并采取积极措施，将渔业资源损失的影响降低到最小程度。</p> <p>二、国家级水产种质资源保护区工程开工前，应编制对保护区影响专题论证报告，经省农业农村厅初审后报农业农村部渔业渔政管理局审批，批准同意的专题报告内容纳入环境影响报告书。</p> <p>三、工程渔业资源和补偿工作应按照“三同时”原则落实，并自觉接受渔业主管部门监督管理。</p>	<p>一、工程在跨越水产种质资源保护区及周边区域，选用低噪声施工设备进行施工；合理安排工期，土建施工避开鱼类产卵、繁殖期；严格落实污水及固体垃圾的管控措施，并编制施工漏油等环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急物资，最大程度降低对渔业资源的影响。</p> <p>二、本工程已开展水产种质资源保护区专题论证报告，正按照相关要求履行审批手续，已将专题报告中环保措施纳入本环评，相关环保投资已纳入投资估算，并将在审批后依法进行复核调整。</p> <p>三、本工程将按照“三同时”原则落实渔业资源和补偿工作，并自觉接受渔业主管部门监督管理。</p>
9	河南省生态保护红线	河南省自然资源厅	<p>《河南省自然资源厅关于长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程（河南段）用地预审与选址意见书办理意见的函》：在后续建设过程中，应按照国家和我省的相关规定，采取有效措施减少对生态环境的影响。</p>	<p>工程将在建设过程中采取一系列环境保护措施，最大限度降低对生态环境的影响。</p>

表 3-23 本工程穿（跨）饮用水水源保护区相关主管部门意见情况一览表

序号	环境敏感区名称	出文单位	意见	对意见的落实情况（建议）
山西省境内				
1	长子县申村水库饮用水水源保护区	长治市生态环境局 长子分局	原则同意	/
2	沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区	晋城市生态环境局 沁水分局	原则同意	/
河南省境内				
3	济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区	河南省 生态环境厅	原则同意。 进一步优化线路路径方案，线路应尽量远离环境敏感目标，穿越、跨越各类保护区应作充分不可避让论证，并选择影响较小区域通过，同时减少占地和林木砍伐，严防破坏生态环境。	在线路初选阶段，对涉及饮用水水源地保护区开展了不可避让论证，经设计与环评单位充分比选并详细论证后，确定线路路线走线。 针对穿越饮用水水源保护区路段线路，线路远离了一级保护区和二级保护区，从准保护区陆域穿越，并且尽量拉大档距，减少穿越饮用水水源保护区长度和立塔数。针对跨越水域的饮用水水源保护区路段线路，已合理选择塔基位置，充分利用地形，采用一档跨的形式跨越。 环评单位认同推荐方案，并在环评报告中提出在施工期严格控制施工作业带宽度、采用乡土植被进行生态恢复，以最大限度减缓生态影响。
4	平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区			
5	南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区			
6	南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区			

3.3.7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

工程与《输变电建设项目环境保护技术要求（HJ1113-2020）》的相符性分析情况详见表 3-24。

本环评对本工程的设计、施工、运行阶段提出了相应的环境保护措施要求，推动环境保护“三同时”制度的落实，本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关规定。

表 3-24 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求（HJ1113-2020）》的相符性分析

环保要求		相符性分析	结论
选 址 选 线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程建设区域无规划环境影响评价文件。	本工程变电站及线路的选址选线与环保要求相符。
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	长治变电站扩建区域选址时对自然保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区进行了避让；在本工程新建线路选线时尽可能对这些环境敏感区进行了避让，确实无法避让时对线路路径进行了生态环境比选论证，并尽量采取无害化方式通过。	
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	变电工程的选址及进出线均不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站选址及输电线路选线已尽量避开居民密集区域，降低了电磁和声环境影响。	
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程线路采用单回架设，在跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区时，与已建 500 千伏牡嘉 II 线线路同塔架设，不新增电力廊道；在平顶山和南阳市境内尽可能与已建长南 I 回等已建线路并行走线，减少了新开辟走廊，降低了环境影响。	
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	变电站站址及线路不涉及 0 类声环境功能区。	
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	变电站选址时考虑尽量减少土地占用，尽量减少植被扰动和弃土弃渣。	
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	线路路径尽量避让了集中林区，经过林木密集地段时根据树木生长高度采用高跨方式通过，以减少林木砍伐。	

环保要求	相符性分析	结论
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	因涉及自然保护区等生物多样性密集区域，本工程开展了生态环境现状调查，避让了保护对象的集中分布区。	

3.4环境影响因素识别与评价因子筛选

3.4.1环境影响因素识别

3.4.1.1施工期

施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、环境风险、生态影响、土地占用等。

（1）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

（2）施工扬尘

施工开挖，造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（3）施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）施工固体废物

变电站土建施工、输电线路杆塔组立及塔基拆除等施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

（5）环境风险

在原事故油池拆除与新事故油池建成投用的过渡期间，接入其中的高抗发生事故，泄露的绝缘油无法有效收集，对水体和土壤造成不良影响的环境风险。变电站带油设备在装卸、安装等过程中可能因不规范的施工作业而产生漏油的环境风险。

（6）生态影响

施工占地、植被破坏、施工人员活动噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能会对生态环境产生影响。

（7）其他影响

施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。

3.4.1.2运行期

运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水等。

（1）工频电场、工频磁场

变电站运行时产生工频电场、工频磁场；交流改造线路运行产生的工频电场、工频磁场。

（2）噪声

变电站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要有变压器、电抗器和电容器、降压变、站用变等电气设备所产生的电磁噪声和冷却风扇产生的空气动力噪声，以中低频为主。输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。

（3）废水

变电站站内污水主要来源于值班人员产生的生活污水。

输电线路运行期无废水产生。

（4）固体废物

运行产生的固体废物为运行人员产生的生活垃圾、达到使用寿命后更换产生的废旧铅蓄电池、突发性事故情况下产生的废矿物油。

（5）环境风险

站内的变压器、高压电抗器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有矿物油，在正常运行工况条件下，不会发生设备漏油的现象；当发生事故时，有可能产生漏油的环境风险。

3.4.2评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），结合本工程的特点，筛选出本工程的评价因子如下：

3.4.2.1 施工期

(1) 声环境

昼、夜间等效声级, L_{eq} ;

(2) 水环境

主要是 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类;

(3) 生态环境

生态系统及其生物因子、非生物因子。

(4) 固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾、事故状态下的矿物油。

3.4.2.2 运行期

(1) 电磁环境

工频电场、工频磁场。

(2) 声环境

昼、夜间等效声级, L_{eq} 。

(3) 地表水环境

pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

(4) 固体废物

工作人员产生的生活垃圾、事故状态下的废矿物油、废铅蓄电池。

3.5 生态环境影响途径分析

3.5.1 施工期生态环境影响途径分析

本工程在施工过程中破坏地表, 可能会产生水土流失隐患进而影响生态恢复。输电线路塔基等施工活动, 会带来永久与临时占地, 从而使微区域地表状态及场地地表植被发生改变, 对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几个方面:

(1) 变电站扩建区域和输电线路塔基施工需进行挖方、填方等活动, 会对站区以及线路附近原生地貌和植被造成一定程度破坏, 降低覆盖度, 可能形成裸露疏松表土,

导致土壤侵蚀；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要防护，可能会影响植被生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。变电站扩建工程永久及施工临时占地位于已建变电站围墙内，基本不会对站外植被造成影响，施工中产生的噪声可能短暂干扰现有野生动物的生存环境。

（2）杆塔的现场组立及牵张放线需占用临时用地，因施工需要会新修部分临时道路，工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失。

（3）原有杆塔和线路拆除过程中产生的施工噪声、施工人员活动，以及拆除后塔基区迹地恢复过程，也会短暂地对周边生态环境产生影响，驱使周边动物短暂远离施工区。

（4）施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

（5）施工期间，旱季容易产生少量扬尘，可能会对附近农作物产生影响。

（6）本工程输电线路穿（跨）越自然保护区、自然公园（湿地公园、森林公园、地质公园）、水产种质资源保护区、重要生境、2 省生态保护红线、饮用水水源保护区，对植被与野生动物、水源保护区水质可能造成影响。

3.5.2 运行期生态环境影响途径分析

变电站运行期，运行维护活动均在站内，不影响站外周边生态环境。

输电线路出于运行安全的角度考虑，对线下植被生长高度有限制，可能会对部分植被削尖；此外，维护活动主要为线路例行安全巡检，巡检人员主要在已有道路活动，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境基本不产生影响。架空导线和地线在低能见度条件下可能对迁徙或低空飞行的鸟类造成碰撞风险。

3.6设计采取的环境保护措施

3.6.1变电站工程

3.6.1.1规划设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境

- 1) 变电站扩建区域尽可能避让生态敏感区和居民密集区。
- 2) 在变电站总平面布置设计时, 合理布置和屏蔽部分电气设备, 减少相互之间的电磁干扰。
- 3) 合理选择电气设备、导线、金具、绝缘子串等, 提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕。
- 4) 对站内配电装置进行合理布局, 提高导线对地高度。

(2) 声环境

1) 长治 1000kV 变电站

① 高压电抗器采用低噪声设备, 声功率级不高于 89dB(A) (即距声源 1m 处高抗声压级不高于 64dB(A)) ;

②变电站主站区西南侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙 (长度为 205m) 。

2) 南阳 1000kV 变电站

① 高压电抗器采用低噪声设备, 声功率级不高于 89dB(A) (即距声源 1m 处高抗声压级不高于 64dB(A)) ;

②变电站东北侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙+1m 高声屏障 (长度为 240m) 。

(3) 水环境

1) 长治 1000kV 变电站

变电站现有排水已采用分流制排水系统, 包括雨水排水系统、生活污水处理及回用系统。

本期变电站主站区内排水依托现有排水系统。拟扩建串补区雨水采用有组织排放方式, 沿区域内新建道路设雨水口及雨水管道, 并新建雨水泵池一座, 扩建区域雨水通过此雨水泵池加压后, 排至站址东侧道路边沟内。

2) 南阳 1000kV 变电站

变电站现有排水已采用分流制排水系统，包括雨水排水系统、生活污水处理及回用系统。

本期工程在现有站区内建设，排水依托现有排水系统。站内已建一套地埋式生活污水处理装置，生活污水经地埋式污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排。

(4) 固体废物

变电站内设有垃圾分类收集箱，生活垃圾经收集后送至站外垃圾转运站。

变电站运行期间，将根据实际使用情况维护、更换蓄电池，蓄电池使用寿命一般为8~10年，寿命到期或损坏更换的废铅蓄电池按计划交由具有危险废物处置资质的单位处置，不随意丢弃，不在站内暂存。废铅蓄电池在收集、运输、更换及处置时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池。

(5) 环境风险

1) 长治 1000kV 变电站

长治 1000kV 变电站站内共有 3 座事故油池，用于收集事故状态下的废变压器油。

本期新建高抗下方设有事故油坑，油坑通过管道接入已建 1#事故油池（#1 主变事故油池）。

2) 南阳 1000kV 变电站

南阳 1000kV 变电站站内共有 5 座事故油池，用于收集事故状态下的废变压器油。

本期拟拆除并异地重建 5#高压电抗器事故油池，且事故油池容积由原 113m³ 扩容到 130m³。本期新建高抗及已建荆门 II 高抗、驻马店 I 高抗下方设有事故油坑，油坑通过管道接入本期重建的 5#事故油池。

3.6.1.2 施工期拟采取的环保措施

(1) 施工噪声

1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。

2) 变电站施工场地周围应尽早建立遮挡措施，减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。

3) 施工机械设备噪声水平应满足国家相关标准, 鼓励优先采用低噪声施工设备, 或采用带隔声、消声设计的设备, 控制噪声源强。

4) 依法限制夜间施工, 站区施工均应安排在昼间进行。如因工艺特殊情况要求, 需在夜间施工而产生噪声污染时, 应按《中华人民共和国生态环境法典》的规定, 取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并公告附近居民; 同时禁止高噪声设备(如装载机、切割机、打桩机等)作业。

5) 合理安排车辆运输路线, 优先使用低噪声运输工具, 加强进出场地运输车辆管理, 运输材料的车辆进入施工现场避免鸣笛, 装卸材料时应做到轻拿轻放。

(2) 施工扬尘

1) 合理组织施工, 避免扬尘二次污染。

2) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放, 遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。

3) 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 以防止扬尘对环境空气质量的影响。

4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料, 在运输时用防水布覆盖。

5) 变电站施工尽早建设遮挡设施, 进出场地的车辆应限制车速。

(3) 施工废水

1) 变电站施工期设置有施工营地, 施工营地内设有临时厕所, 施工生活污水经收集后定期清运, 不外排。

2) 变电站施工废水经沉淀处理后回用。

(4) 施工固体废物

为避免建筑及生活垃圾对环境造成影响, 在工程施工前应做好施工单位及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分类收集、分别堆放, 并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置, 使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

(5) 生态环境

1) 要求各种机械和车辆固定行车路线。不能随意下道行驶或另开辟便道, 以保证周围地表和植被不受破坏。

2) 工程施工区域相对集中, 开挖面将视需要采取不同的治理措施。

3) 合理组织施工,减少占用临时施工占地;开挖面及时平整,临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放;施工完成后对施工扰动面进行恢复。

4) 施工前对站区进行表土剥离,施工结束后回覆。加强土石方的调配力度,进行充分的移挖作填,做到土石方平衡。

3.6.1.3运行期拟采取的环保措施

(1) 当突发事故时,变压器油排入事故油池,在事故油池中暂存后交由有危废处置资质的单位进行处置,不外排。

(2) 对当地群众进行有关高压输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

(3) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

(4) 建立各种警告、防护标识,避免意外事故发生。

3.6.2线路工程

3.6.2.1规划设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境和声环境

1) 工程选线时已充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见,优化路径,尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

2) 合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响,要求导线和其它金具等提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕。合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

3) 严格按照相关规程及规范,结合项目区周围的实际情况和工程设计要求,控制线路对地距离和对房屋水平距离,确保评价范围内电磁环境敏感目标、声环境保护目标分别满足电磁环境、声环境标准限值要求。

(2) 生态环境

1) 尽量避让自然保护区、自然公园(含森林公园、地质公园、湿地公园、风景名胜區等)、水产种质资源保护区、生态保护红线等环境敏感区;优先避让集中林区、少占耕地,输电线路经过林区时宜采用高跨方式。

2) 对于穿越自然保护区、自然公园(含湿地公园、森林公园、地质公园)、生态

保护红线等环境敏感区的线路，优化路径、减少保护区内的立塔基数。线路跨越上述环境敏感区的，塔基不得进入保护区范围，塔基施工区应远离保护区边界。

3) 山丘区杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔、宜采用根开小的自立塔，减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟；线路跨越水体时，采用一档跨越、不在水体中立塔的方式。

4) 杆塔和基础型式选型时宜采用挖孔式基础，避免使用大板基础，降低施工扰动强度；杆塔定位时，应优先选择在植被稀疏处。

5) 优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局，优化施工便道设计，减少新建施工临时便道。

6) 线路邻近石人山国家级风景名胜区、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）段，开工前应划定施工限界并对线路路径方案进行复核，确保线路不得进入风景名胜区、地质自然公园范围内；塔基施工区远离风景名胜区、地质自然公园，减少塔基施工活动对风景名胜区、地质自然公园产生的间接影响。

3.6.2.2 施工期拟采取的环保措施

(1) 水环境

1) 线路路径及塔基选址应尽量避让地表水体及饮用水水源保护区。临近、跨越饮用水水源保护区段线路，确保工程线路及塔基不进入饮用水水源保护区内，且严格限制施工活动区域。

2) 河流两岸的塔基利用地形采用全方位高低腿设计，塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施，线路采用一档跨越，不在水体中立塔。

3) 尽量避免在饮用水源二级保护区内设置牵张场、施工营地。

4) 合理安排工期，避免雨天施工；自备柴油发电机底部铺设防渗垫（毛毡或橡胶垫），防止油污泄漏。

5) 制定环境风险应急预案，强化风险防范措施，防止工程建设对饮用水安全及地表水体水质造成影响。

(2) 大气环境

施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施，同时施工区域可采取定期洒水等措施来减少扬尘影响。

(3) 声环境

选用低噪声的施工机械和施工设备。

(4) 固体废物

在工程施工前应做好施工单位及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

本工程输电线路沿线拆迁的建筑垃圾根据实际情况优先考虑综合利用，若无法综合利用，则运至就近的建筑垃圾场地集中堆置或按当地相关部门要求堆放在指定场地，不得自行随意堆放。施工结束后施工单位对拆迁场地进行清理或碾压整平，结合周边的土地利用现状及时恢复植被或复耕。

(5) 生态环境

1) 生态系统的保护措施

加强对施工队伍的管理，严格遵守各项规章制度，加强对施工人员的环境保护教育，提高环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他乔灌草地的破坏。施工结束后，及时进行植被恢复，并选用当地的优势乔灌草进行恢复。

对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，施工结束后，分层回填，及时复耕。严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高其环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他农田的破坏。占用基本农田时，应按照《基本农田保护条例》的有关规定办理相关的征占地手续，并缴纳相关费用。

工程占用城镇/村落生态系统时，应严格控制在规划范围内，对原有的植被和动物栖息地造成破坏的应及时恢复。施工前应对施工人员进行环保知识和意识的宣传教育，在施工期减少垃圾和污水的排放，并妥善处理。

2) 动、植物保护措施

①合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。农田立塔时，可充分利用村村通道路以及田间小道。施工现场临近古树时，施工临时作业范围、进场道路及可能的牵张场设置和运输物资时应注意避让古树名木保护范围。

②在林地、耕地较为集中分布的区段立塔时，应将表层土与下层土分开，暂时保

存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。

③植被恢复的总体思路：对施工道路区、施工营地区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。再根据不同恢复区的特点及植物现状，实行不同的恢复方案。

④合理安排，科学组织施工

鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，工程施工设备的选取上要选择噪声较低的型号，并合理安排强噪声施工行为的时间，减少施工噪声对野生动物的干扰，并避免在晨昏进行噪声较大的施工活动。同时，加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

3.6.2.3运行期采取的环保措施

(1) 运行单位定期进行检查及维护，确保各项环保设施运行正常，及时清理塔位基面，保证排水畅通。

(2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

(3) 加强对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程呈线性南北走向，建设地点涉及山西省长治市（长子县）、晋城市（沁水县、阳城县），河南省济源市，河南省洛阳市（孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县），河南省平顶山市（汝州市、宝丰县、鲁山县），河南省南阳市（南召县、方城县），共计 2 省 6 市 16 县区。

本工程各组成部分的建设地点所涉地区的行政区划见表 4-1。

表 4-1 本工程所涉地区的行政区划

序号	项目名称	省级行政区	地级行政区	县级行政区
1	长治 1000kV 变电站	山西省	长治市	长子县
2	南阳 1000kV 变电站	河南省	南阳市	方城县
3	输电线路	山西省	长治市	长子县
			晋城市	沁水县、阳城县
		河南省	济源市	济源市
			洛阳市	孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县
			平顶山市	汝州市、宝丰县、鲁山县
			南阳市	南召县、方城县
总计		2 省	6 市	16 县（市、区）

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

4.2.1.1 长治1000kV变电站

长治 1000kV 变电站位于山西省长治市长子县石哲镇崔家庄村西侧，站址南临 S326 省道长安（长治~安泽）公路约 400m，已建进站道路与 S326 省道衔接。站址地貌属于晋东南长治盆地的边缘地带，场地海拔高程为 965~967m，地貌类型单一，地形平坦开阔。

4.2.1.2南阳1000kV变电站

南阳 1000kV 变电站位于河南省南阳市方城县赵河镇南石寨村，站址西南距南阳市约 30km、东距方城县约 20km。进站道路从站区北侧 331 省道引接，长度 1675m。南阳 1000kV 变电站站外地貌单元属山前岗地，地势开阔，地形平坦，略有起伏，西侧略高，场地高程 185.11~187.04m。

4.2.1.3输电线路

（1）山西境内地貌

本工程线路经过山西省长治市长子县，晋城市沁水县和阳城县。线路沿线海拔在 680~1380m 之间，地形起伏较大。沿线地形地貌主要有平地、丘陵区、低山区、低中山区。

山西境内线路沿线地貌如图 4-1 所示。



图 4-1 山西境内线路沿线地貌照片

（2）河南境内地貌

本工程线路经过济源市，河南省洛阳市孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县，河南省平顶山市汝州市、宝丰县、鲁山县，河南省南阳市南召县、方城县。整体地势北高南低，沿线主要地貌类型有：高山区、中山区、中低山区、丘陵区、平原区、黄土（塬、梁、峁）地貌、山前冲（坡）洪积平原地貌、河流阶地地貌。境内沿线海拔高程在 100~1200m 之间。

河南境内线路沿线地貌如图 4-2 所示。



图 4-2 河南境内线路沿线地貌照片

本工程输电线路沿线地形及占比详见表 4-2。

输电线路	长度和比例	地形划分			
		平地	丘陵	山地	高山
长治~南阳	长度（km）	72.1	129.3	199.3	45.0
	比例（%）	16.18%	29.00%	44.72%	10.10%

4.2.2地质

4.2.2.1长治1000kV变电站

长治 1000kV 变电站所在区域位于太行山断块隆起区的长治断陷盆地，其构造单一，站址距离盆地边界的深大断裂较远，站址范围内及附近亦无断层通过，新构造差异升降运动和地震活动都发生在其边缘的断陷盆地中。站址区 20m 深度内的地层为第四系黄土沉积层，地下水属第四系沉积物中的孔隙潜水。

所选厂址位置及附近无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，无采空区，最大地震震级不超过 5 级，历史地震的最大地震影响烈度为Ⅵ度。站址区地震基本烈度为Ⅵ度，基本地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.45s，地震分组为第三组。

综合评价站址处于稳定的构造单元，站址范围内及附近亦无活动断裂通过，从区域稳定性来看站址场地是稳定的，适宜建站。

4.2.2.2南阳1000kV变电站

南阳 1000kV 变电站站址位于北秦岭断褶带内，新构造单元属于南襄断坳中部。场地没有活动断裂通过，周围各断裂对站址稳定性没有影响，场地处于稳定的地质环境中，站址地震动峰值加速度为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组，相应地震基本烈度Ⅵ度。站址区地层自上而下分布有填土、黏土，场地浅层地下水赋存于粘性土层中。

综合评价站址处于稳定的构造单元，站址范围内及附近亦无活动断裂通过，从区域稳定性来看站址场地是稳定的，适宜建站。

4.2.2.3输电线路

(1) 山西省境内地质

山西省境内线路沿线地层岩性复杂，线路沿线出露的地层由老到新依次为下元古界（Pt）、上元古界震旦系（Z）、古生界寒武系（C）、奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P），中生界三叠系（T），新生界上第三系（N）、第四系（Q）地层。线路距离活动断裂带均大于 2km，线路沿线活动断裂不发育，地震活动微弱，无论从地质构造，还是从新构造运动上分析，均处于相对稳定地块，线路可行。

（2）河南省境内地质

河南省境内线路沿线所经地段地层主要以第四系粉质黏土、黄土状粉质黏土，卵石，及下元古界大理岩、安山岩、上元古界安山岩、寒武系灰岩、太古界片麻岩、三叠系泥质砂岩为主。沿线出露的基岩较多，主要有灰岩、白云岩、泥质灰岩、大理岩、片麻岩、花岗岩、安山岩等，工程区上部覆盖层以素填土、粉细砂、卵砾石和含碎石粉质粘土为主。

线路经过地区的中低山区，地下水类型主要为基岩裂隙水和岩溶水，分布不均，随季节变化大。河流阶地地下水类型主要为第四系孔隙潜水，地下水位埋深 3.0~5.0m，地下水位受大气降水和河水位影响较大，年变幅 3.0~5.0m。丘陵地段地下水类型为上层滞水和基岩裂隙水，地下水位较深，一般大于 15m。平原区及丘间谷地，地下水以上层滞水和孔隙潜水为主，地下水位变化幅度约为 2m，冬季地下水位 2-5m，夏季大多塔位地下水位为 0-3m。

线路自北向南所经地区的基本地震动峰值加速度在 0.05g~0.35g，相应的地震基本烈度Ⅵ度~Ⅷ度。线路沿线无活动断裂，因此，线路所在地区属构造相对稳定区域。

4.2.3 水文特征

4.2.3.1 长治1000kV变电站

长治 1000kV 变电站位于山西省长治市长子县的西南部，属于黄河流域。站址区域附近为农田，属山前平原区，地势开阔平坦。站址区域内地势较高，站址不受邻近河流洪水的影响。站址南侧 1.5km 为申村水库，申村水库兴建于 1958 年，是一座防洪、供水、养殖等综合利用的年调节中型水库。

变电站主站区内雨水通过设置在场地的雨水口收集，汇入雨水泵池经过雨水泵及外排水管道排至站外西侧公路排水沟；串补区雨水通过设置在场地的雨水口收集，通过雨水泵池加压后，排至串补区东侧道路边沟内，最终经沟渠汇入申村水库。

4.2.3.2 南阳1000kV变电站

南阳 1000kV 变电站位于河南省南阳市方城县的西南部，站址区域为岗丘地，地面起伏较大，地势相对较高，排水通畅，站址不受邻近河流洪水的影响。站址位于唐河支流东赵河小流域内，站址东侧约 1km 处有唐河支流东赵河的分支流过。

变电站内雨水通过设置在场内雨水口收集，汇入地下雨水排水管道，通过站内前期雨水管网排至站外东侧排水沟，最终经沟渠汇入东赵河。

4.2.3.3 输电线路

本工程输电线路在山西省境内线路跨越主要河流有沁河、沁水县河、获泽河；在河南境内线路跨越主要河流有黄河、涧河、洛河、伊河、北汝河、沙河等 38 条河流。输电线路在跨越河流时，避免线路对航运、河道泄洪能力的影响。跨越通航河流按相应的最高通航水位及最大空载船舶高度设计考虑足够的安全净空，以利航运安全，河流百年一遇洪水对路径方案无影响。

输电线路经过的主要河流跨越情况详见表 4-3。

表 4-3 本工程输电线路跨越主要河流情况一览表

流域	行政区	跨越河流	河流概况	跨越处执行标准	是否属于饮用水水源保护区
黄河流域	山西省	沁河	沁河流经晋、豫两省，是黄河三门峡至花园口区间一条较大的一级支流。沁河发源于长治市沁源县霍山东麓的二郎神沟，源头分水岭高程为 2200m 左右。沁河干流总长 485km，其中山西省境内为 363km，占总长的 74.8%，沁河流域总面积 13532km ² ，其中山西境内 12264km ² ，占总面积的 91%。 跨河处主槽宽约 70m。洪水会漫溢出槽，淹没宽度在 500m，淹没水深约 1~7m，河道左岸为天然山体、右岸为滩地，两岸无堤防，河道变迁范围在 300m 范围内。线路凭借两岸山地边坡一档跨越沁河。	地表水环境质量Ⅲ类标准	否
	山西省	沁水县河	沁水县河又名沁水河，为沁河的一级支流。位于沁水县中部，上游由梅河、杏河两大支流组成，梅河发源于沁水县王寨乡云台山脚下，由西北向东南流；杏河发源于沁水县杏峪关门岭，由西向东流，两河在县城东南汇合，流经龙港镇、郑庄镇，在郑庄镇河头村注入沁河。沁水县河流域面积 433.3km ² ，干流长度 24.15km。 跨河位置主河槽宽约 40m，目前两岸无河堤，两岸间宽约 290m，两岸均为逐渐抬升地形，两岸有较大高差，线路杆塔放置于较高地段一档跨越该河。	地表水环境质量Ⅲ类标准	是，沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区

流域	行政区	跨越河流	河流概况	跨越处 执行标准	是否属于 饮用水水源保护区
黄河流域	山西省	获泽河	获泽河是沁河的一级支流，发源于阳城县城西 18km 处之老鹳岭下。主河道自西向东贯穿阳城县城，流经阳城的董封、次营、驾岭、尹庄、城关、白桑等乡镇，在阳城县白桑乡南庄附近汇入沁河。获泽河流域面积 839km ² ，干流全长 84.6km。其中阳城县境内 548.8km ² ，占全流域的 66.6%；沁水县境内 275.2km ² ，占流域面积的 33.4%。跨越获泽河主河槽宽约 40m，两岸间宽约 130m，两岸均为逐渐抬升地形，两岸有较大高差，线路杆塔放置于较高地段一档跨越该河。	地表水环境质量Ⅲ类标准	否
	河南省	黄河	黄河是我国的第二大河，发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓海拔 4500m 的约古宗列盆地，流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东等九省（区），注入渤海，干流河道全长 5464km，流域面积 79.5×10 ⁴ km ² 。线路跨越黄河处为峡谷型天然河道，两岸为山体，河槽稳定，无变迁。线路跨越处河道宽约 600m，主槽偏左岸，左（北）岸为陡坎，右（南）岸地势较缓，有坑塘，两岸修有库区公路。线路一档跨越该河，但需要在右岸立塔。	地表水环境质量Ⅱ类标准	否，属于河南黄河湿地国家级自然保护区
黄河流域	河南省	涧河	涧河是洛河第二大支流，发源于三门峡市陕县观音堂乡的土崮山，流经渑池县、义马市、新安县、洛阳市区，在洛阳市瞿家屯汇入洛河，干流全长 117km，流域面积 1430km ² 。线路跨越处河宽约 250m，线路跨越处河道呈“S”型弯道，主槽偏右（南）岸，宽约 100m，左（北）岸有约 100m 滩地，右岸约 50m 滩地。两岸均有堤防，左岸堤宽约 3m。线路一档跨越该河。	地表水环境质量Ⅲ类标准	否
	河南省	洛河	洛河是黄河十大支流之一，系黄河三门峡以下最大支流，发源于陕西省蓝田县灞源乡木岔沟，流经陕西省的洛南县和河南省的卢氏县、洛宁县、宜阳县、洛阳市区、偃师市、巩义市，在偃师市杨村附近纳入伊河后称伊洛河，在巩义市神堤村汇入黄河。洛河干流全长 447km，流域面积（含伊河）18881km ² ，河南境内长 355.5km，流域面积为 15771km ² ，占总面积的 83.5%。线路在宜阳县城东约 15km 处跨越洛河，河宽约 620m，河道较为顺直，主槽稳定，跨河处断面主河槽宽 400m 左右，两岸修有河边道路，两岸各有约 110m 滩地。线路一档跨越该河。	地表水环境质量Ⅲ类标准	否，属于洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区

流域	行政区	跨越河流	河流概况	跨越处执行标准	是否属于饮用水水源保护区
	河南省	伊河	伊河属黄河流域伊洛河支流，发源于栾川县熊耳山，流经栾川、嵩县、伊川、洛阳市，于偃师县杨村汇入伊洛河，全长 268km，流域面积 6120km ² ，其中伊川县以上控制面积为 4956km ² ，河长 210km。 线路在伊川县城西约 14km 左右跨越伊河，河宽约 280m，两岸有堤防，高约 2~3m，宽约 4~5m，河道较为顺直，跨河处主河槽现状宽约 60m，多年来主槽在左右岸之间摆动，左（北岸）右岸（南岸）各有宽约 70m 滩地。线路一档跨越该河。	地表水环境质量Ⅲ类标准	否，属于河南伊川伊河国家湿地公园
淮河流域	河南省	北汝河	北汝河是淮河流域沙颍河水系的主要支流，北汝河发源于伏牛山区嵩县龙池漫山跑马岭，流经洛阳市的嵩县、汝阳县，平顶山市的汝州、宝丰、郏县、叶县，许昌市的襄城县。在马湾闸上游约 25km 处的岔河口汇入沙河。北汝河干流河道长 250km，控制流域面积 6080km ² 。 跨越处河道弯曲，跨越断面河槽及滩地宽约 600m。跨越处地势平坦，线路一档跨越该河。	地表水环境质量Ⅲ类标准	否，属于河南汝州汝河国家湿地公园
		沙河	沙河为淮河最大支流，发源于豫西鲁山县伏牛山东麓的石人山，流经鲁山、叶县、漯河至周口，漯河以上流域面积 12580km ² ，其中山丘区面积占 74%，为沙颍河洪水的主要来源地。沙河在鲁山县境内全长 108km，控制流域面积 2400km ² 。鲁山县沙河上修建有昭平台水库，昭平台至白龟山水库区间干流长度 40km。 在昭平台水库下游约 2km 处跨越沙河干流，跨越处两岸修建有堤防，河道弯曲，河槽及滩地宽约 550m，两岸滩地开阔。跨越处地势平坦，线路可一档跨越。	地表水环境质量Ⅲ类标准	是，平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区

4.2.4 气候气象

本工程线路从北向南途经山西省长治市、晋城市，河南省济源市，河南省洛阳市，河南省平顶山市，河南省南阳市。根据中国气候区划图，项目区属暖温带大陆性季风气候类型、温带半湿润季风气候。

本工程沿线所经山西省属于季风气候，冬、夏季节由于受到属性不同气团的控制，产生明显的季节风，盛行风向交替变更。路径地处东南部山区的阳城和西部山区因地势较高，一年之内四季分明。河南省济源市地处河南省西北部太行山南麓，与山西省毗邻，属暖温带季风气候。洛阳市地处秦岭东延的余脉山区，属北亚热带向暖温带过渡的气候带，地形复杂，表现出显著的季节性、大陆性、多样性等特征。平顶山市属

于暖温带大陆性季风气候，具有明显的过渡性特征，冬冷夏热，年温差大，降水量适中，四季分明。南阳市位于中部平原地区，属于北亚热带湿润季风气候，具有明显的季风进退和四季替换的特征。

据工程沿线经过各行政区有代表性的气象站近 30 年（1994~2024 年）的实测气象资料，本工程沿线各行政区基本气象要素特征值统计见表 4-4。

表 4-4 本工程沿线气象特征一览表

行政区		多年平均气温 (℃)	极端最高气温 (℃)	极端最低气温 (℃)	多年平均蒸发量 (mm)	多年平均降水量 (mm)	无霜期 (天)	全年主导风向	年平均风速 (m/s)	平均相对湿度 (%)
山西省	长治市	9.6	37.4	-27.2	1555.2	562.3	167	S	1.9	64
	晋城市	11	38.8	-24	1649.0	680.0	198	N	2.4	58
河南省	济源市	14.8	42.6	-18.5	1786	567.9	213	E	1.7	69
	洛阳市	14.7	44.2	-17.4	993	691.3	218	SE	2.5	65
	平顶山市	15.1	40.8	-14.7	1161.2	728	226	NE	2.7	66
	南阳市	14.8	41.1	-17.8	1471.3	802.3	231	NE	2.7	72

4.3电磁环境

4.3.1监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2布点原则和监测点位

4.3.2.1布点原则

本环评在长治变电站、南阳变电站厂界进行电磁环境现状监测；在无敏感目标的配套改造线路的已建线路、新建线路下方分别进行电磁环境现状监测；在电磁环境敏感目标进行电磁环境现状监测。具体布点原则如下：

（1）长治 1000kV 变电站扩建工程

长治变电站为已建站，对长治变电站现有厂界、本期扩建区域边界进行监测，原则上沿变电站厂界四周大致均匀布置测点，每侧厂界设置不少于 1 个测点，测点在距离围墙 5m 处布置、测点高度为距离地面 1.5m 处，电磁环境测点位应避开变电站的进出线。

对变电站评价范围内环境敏感目标近站侧进行布置测点。

（2）南阳 1000kV 变电站扩建工程

南阳变电站为已建站，对南阳变电站现有厂界及在建区域边界进行监测，原则上沿变电站厂界四周大致均匀布置测点，每侧厂界设置不少于 1 个测点，测点在距离围墙 5m 处布置、测点高度为距离地面 1.5m 处，电磁环境测点位应避开变电站的进出线。

对变电站评价范围内环境敏感目标近站侧进行布置测点。

（3）新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

对于输电线路在满足监测条件的前提下，在线路评价范围内电磁环境敏感目标处，选择距离线路最近的建筑物，在建筑物外靠近线路侧进行监测，布设不少于 1 处测点。测点位于建筑物靠近输电线路侧，且距离建筑物不小于 1m 处的地面。环境敏感目标有阳台或用于居住、工作或学习的可达平台（以下简称“平台”），且阳台或平台具备监测条件，则选择部分代表性环境敏感目标对阳台或平台进行监测。

在拟建线路与在运的 500kV 及以上电压等级的线路交叉跨越处选取代表性点位进行监测。

（4）配套线路改造工程

500kV 牡嘉 II 线、110kV 江昭线评价范围内有电磁环境敏感目标，选择距离线路最近的建筑物，在建筑物外靠近线路侧进行监测，布设不少于 1 个代表性测点；测点位于建筑物靠近输电线路侧，且距离建筑物不小于 1m 处的地面。

其余改造线路评价范围无电磁环境敏感目标，为兼顾子工程的代表性，对已建改造段线路和新建段下方布设的电磁环境背景值测点，测点位于距离地面 1.5m 处。

4.3.2.2 监测点位

（1）长治 1000kV 变电站扩建工程

在长治变电站主站区、已建串补区及拟扩建串补区厂界共布设 18 处电磁环境测点，

周边电磁环境敏感目标处共布设 2 处电磁环境测点，详见图 4-3。

（2）南阳 1000kV 变电站扩建工程

在南阳变电站厂界四侧（已建及在建围墙）共布设 17 处电磁环境测点，周边电磁环境敏感目标处共布设 1 处电磁环境测点，详见图 4-4。

（3）新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

山西境内的线路在 9 处电磁环境敏感目标处，布设不少于 1 个代表性测点，共布设 10 处电磁环境测点；河南境内的线路在 211 处电磁环境敏感目标处，布设不少于 1 个代表性测点，共布设 230 处电磁环境测点。

山西境内拟建线路与在运 500kV 及以上电压等级的线路交叉跨越处线下共布设 2 处电磁环境背景值测点；河南境内拟建线路与在运 500kV 及以上电压等级的线路交叉跨越处线下共布设 7 处电磁环境背景值测点，详见图 4-5。

（4）配套线路改造工程

配套线路改造工程均位于河南省境内，500kV 牡嘉 II 线在电磁环境敏感目标处，共布设 3 处电磁环境测点；110kV 江昭线在电磁环境敏感目标处共布设 1 处电磁环境测点和 1 处电磁环境背景值测点。其余配套线路改造工程共布设 4 处电磁环境背景值测点，详见图 4-6~图 4-8。

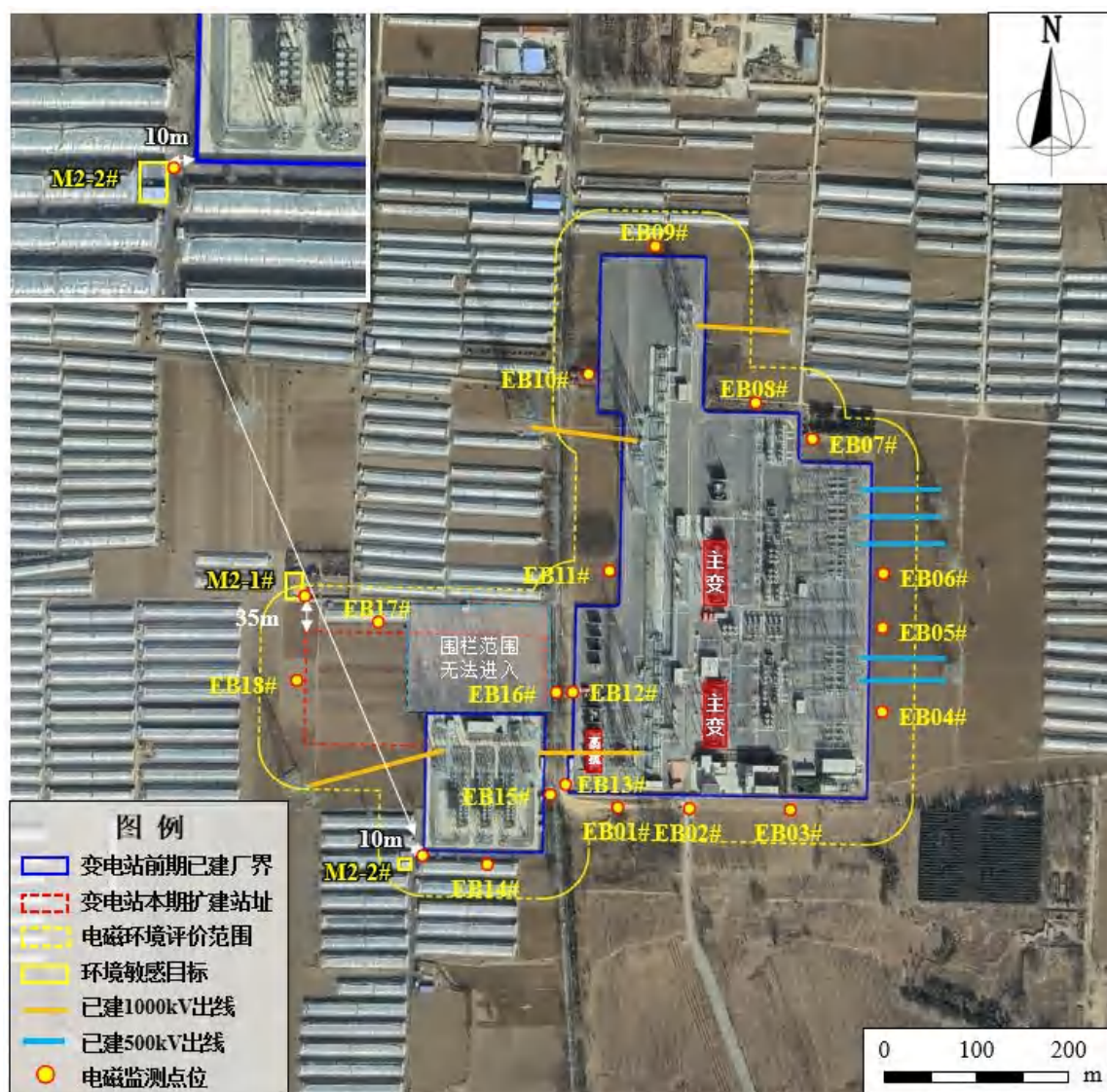
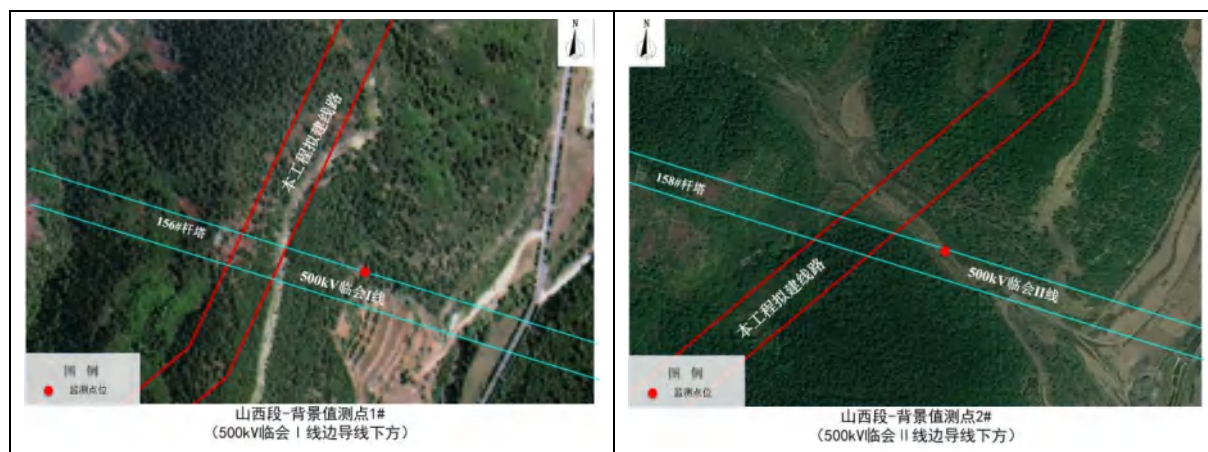


图 4-3 长治 1000kV 变电站电磁监测布点示意图



图 4-4 南阳 1000kV 变电站电磁监测布点示意图



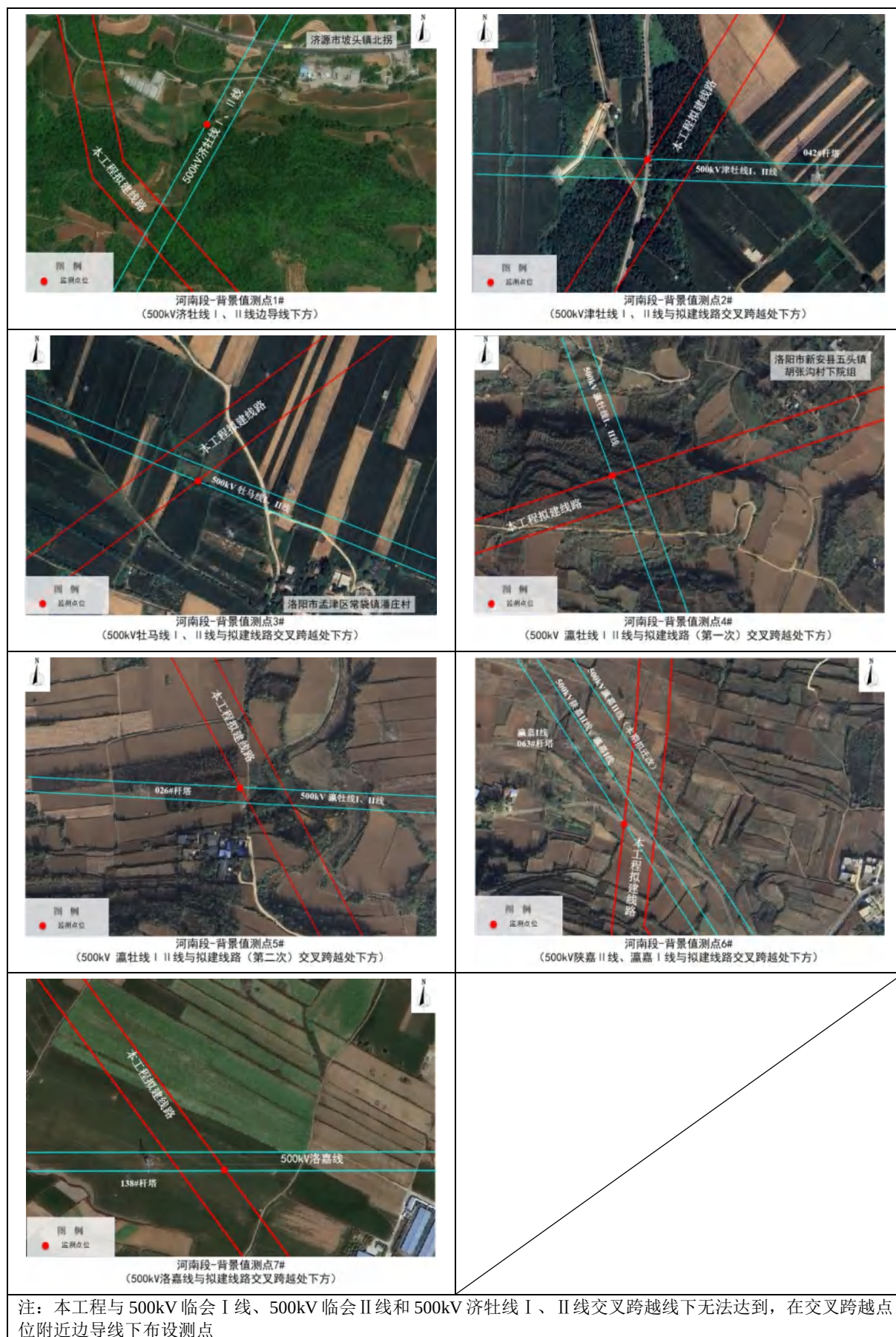


图 4-5 新建 1000kV 线路与现状 500kV 线路交叉跨越处监测布点示意图

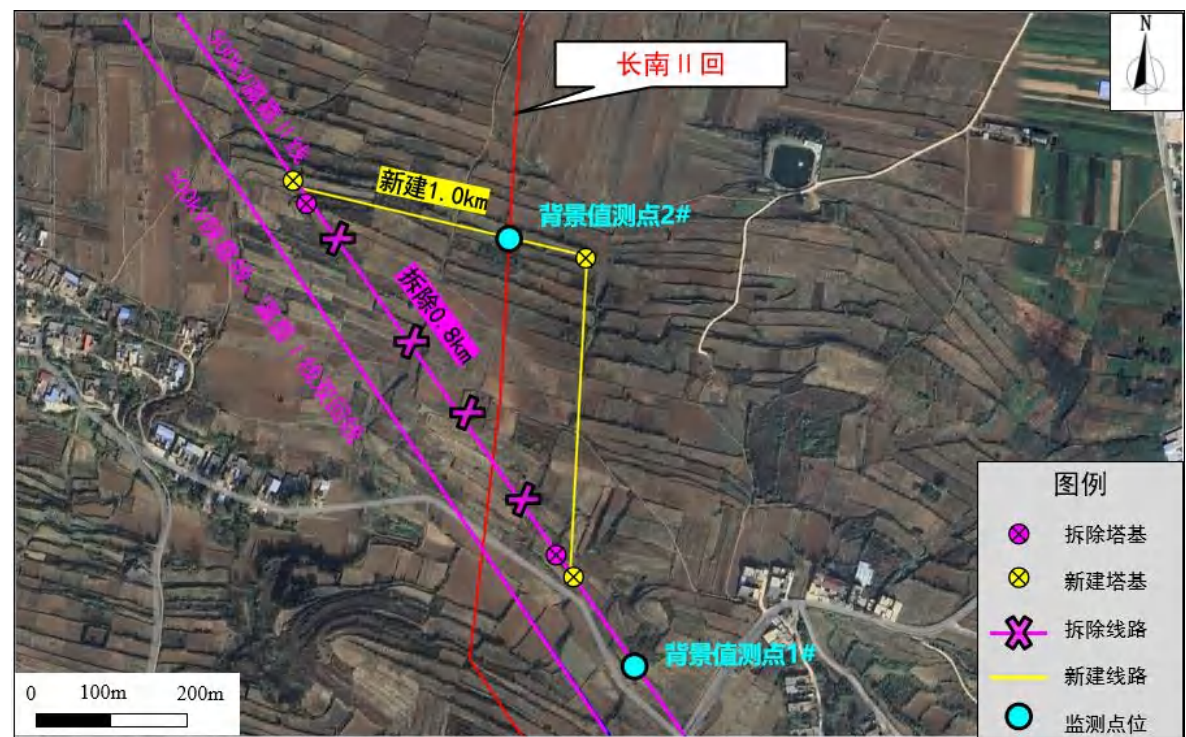
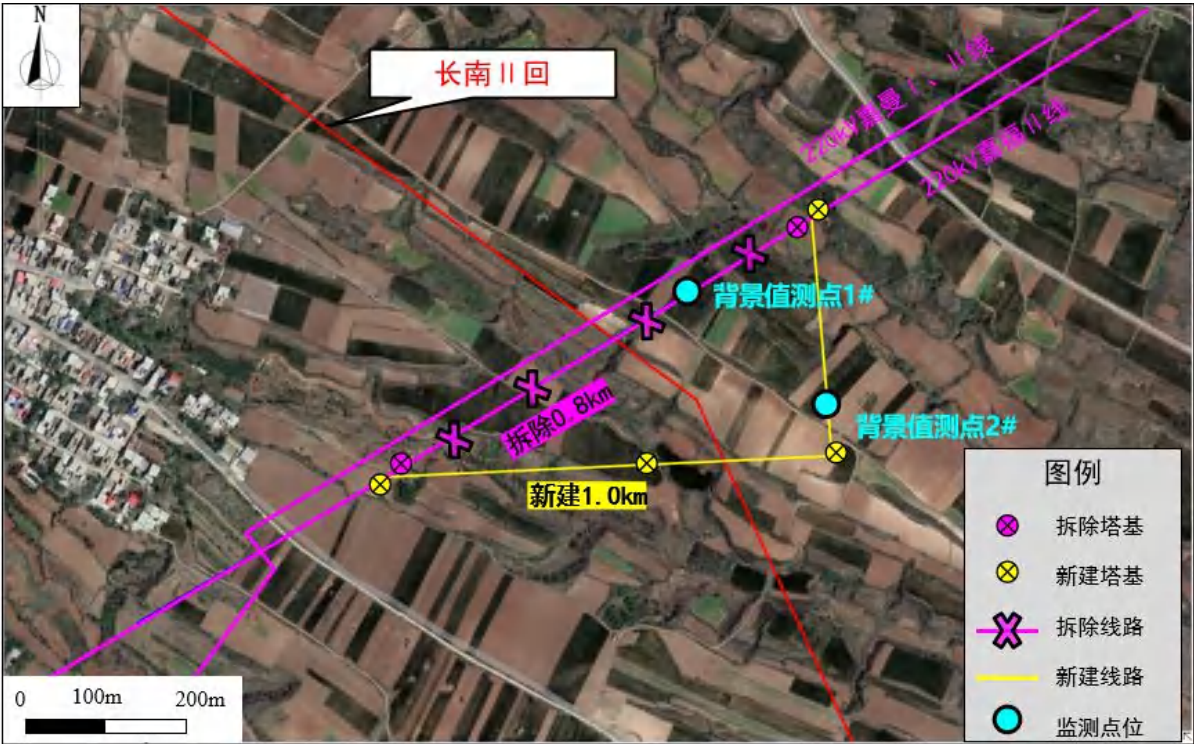




图 4-8 110kV 江昭线改造工程监测布点示意图

4.3.3监测时间、监测环境和工况

4.3.3.1监测时间、监测环境

本工程的监测时间、监测环境详见表 4-5。

表 4-5 本工程电磁环境现状监测时间和气象参数一览表

监测时间	天气	风速（m/s）	温度（℃）	相对湿度（RH%）
（一）长治 1000kV 变电站扩建工程				
2026.01.06	晴	0.7~1.4	-10.6~4.1	50.6~53.2
2026.01.07	晴	0.8~1.3	-10.6~2.0	51.5~54.6
2026.01.08	晴	1.2~1.3	-10.7~-10.2	/
（二）南阳 1000kV 变电站扩建工程				
2026.01.11	晴	0.8~1.4	0.3~10.4	50.4~58.3
2026.01.12	晴	0.8~1.3	0.3~11.5	50.7~58.2
（三）新建长治~南阳Ⅱ回 1000kV 线路工程/（四）配套线路改造工程				
2026.02.09	晴/多云	0.4~1.4	-2.1~7.8	52.0~59.2
2026.02.10	晴/多云	0.6~1.3	-1.0~12.8	50.1~53.6
2026.02.11	晴	0.4~1.3	0.6~12.6	50.1~61.9
2026.03.21	多云	0.4~0.9	8.6~16.1	52.6~54.9

监测时间	天气	风速 (m/s)	温度 (℃)	相对湿度 (RH%)
2026.03.22	多云	0.4~0.8	15.7~20.5	53.1~54.9
2026.03.23	晴	0.6~1.0	10.1~16.0	55.0~55.6
2026.03.24	晴/多云	0.4~1.3	8.7~17.4	54.6~61.8
2026.03.25	阴/晴/多云	0.4~1.3	10.9~23.4	31.8~55.2
2026.03.26	晴	0.6~1.2	9.8~23.5	47.8~63.0
2026.03.27	晴/阴	0.4~1.4	9.0~24.6	31.5~62.8
2026.03.28	晴	0.7~1.3	10.1~23.5	31.5~56.7
2026.03.29	晴	0.8~1.2	10.1~23.7	49.9~53.9
2026.03.30	晴	0.4~1.2	9.7~23.5	48.3~68.0
2026.03.31	晴	0.4~1.2	10.1~24.2	42.6~62.0
2026.04.01	晴	0.4~1.3	10.1~23.9	40.0~53.7
2026.04.02	晴/多云	0.6~1.5	9.8~23.5	31.8~61.0
2026.04.03	晴	0.4~1.9	10.1~27.5	42.8~57.0
2026.04.04	晴	0.5~1.3	12.8~17.9	46.8~48.5
2026.04.05	晴	0.8~1.1	11.7~12.4	/
2026.04.23	晴	0.8~1.4	7.2~20.4	51.4~59.2
2026.04.25	晴	1.0~1.4	15.4~20.9	54.3~55.2
2026.04.27	阴	0.9~1.4	15.4~26.3	52.7~57.2
2026.04.28	阴	0.9~1.3	11.1~20.4	50.8~57.7
2026.04.29	阴	0.8~1.4	7.5~11.4	50.6~56.9

4.3.3.2 监测工况

监测期间，长治变电站和南阳变电站均处于正常运行状态。配套改造线路中，除 500kV 牡嘉 II 线正在实施改造外，500kV 瀛嘉 II 线、220kV 嘉福 II 线及 110kV 江昭线均处于正常运行状态。

本工程新建 1000kV 单回线路沿途跨越 500kV 线路共 16 次，其中，监测期间 500kV 在建汉都改接瀛洲线、500kV 在建嘉和改接牡丹线以及鲁山抽水蓄能 500kV 送出线路正在建设；500kV 牡嘉 II 线正在实施改造；原 500kV 瀛嘉 I 线和原 500kV 牡嘉 I 线备用停运，其余 500kV 线路均正常运行。

监测期间，运行工况见表 4-6。

表 4-6 本工程电磁环境现状监测期间既有变电站及在运线路运行工况

检测时间	项目		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2026.01.06~ 2026.01.08	长治 1000kV 变电站	#1 主变	1058.5~1062.0	410.2~449.7	758.2~795.3	120.8~135.1
		#2 主变	1058.2~1061.9	378.3~425.6	705.8~751.4	100.5~104.2
		长南 I 线 高抗	1058.4~1062.0	470.8~485.4	-0.09~0.16	866.8~882.6
2026.01.11~ 2026.01.12	南阳 1000kV 变电站	#1 主变	1066.1~1068.3	248.1~283.5	-299.1~-278.2	375.6~392.4
		#2 主变	1066.4~1067.9	234.6~275.1	-291.5~-268.4	361.5~390.4
		长南 I 线 高抗	1067.3~1069.4	348.2~380.1	-0.07~0.14	660.4~679.7
		南荆 I 线 高抗	1065.2~1067.1	348.5~379.2	-0.08~0.25	658.1~678.8
		南荆 II 线 高抗	1067.1~1069.0	350.9~386.2	0	662.9~686.0
		驻马店 I 线高抗	1068.8~1070.6	351.7~385.5	0	663.3~685.1
2026.03.28	500kV 瀛嘉 II 线		531.3~535.3	322.3~1017.8	301.4~938.7	0~45.7
2026.03.26	220kV 嘉福 II 线		229.4~233.3	261.5~388.9	104.9~154.89	0~26.2
2026.03.31	110kV 江昭线		115.2~115.4	64.6~81.1	12.1~15.3	3.9~5.6
2026.04.01	110kV 江昭线		115.2~115.5	66.7~83.5	12.3~15.8	3.5~5.5
2026.03.26	500kV 津牡 I 线		530.3~534.9	126.9~209.8	115.1~183.0	0.0~66.1
2026.03.26	500kV 津牡 II 线		530.2~534.9	119.2~193.7	112.5~179.8	0.0~62.2
2026.03.28	500kV 牡马 I 线		533.4~539.6	114.6~525.5	0.0~465.1	95.0~177.5
2026.03.28	500kV 牡马 II 线		533.7~538.5	114.4~524.6	0.0~465.6	95.7~176.6
2026.04.02	500kV 瀛牡 I 线		528.4~533.2	20.9~669.7	0.0~612.6	4.8~83.3
2026.04.02	500kV 瀛牡 II 线		530.0~535.0	22.2~674.6	0.0~610.6	5.5~85.4
2026.04.03	500kV 瀛牡 I 线		526.5~531.8	18.5~655.2	0.0~598.3	3.9~81.5
2026.04.03	500kV 瀛牡 II 线		529.2~534.1	21.0~668.5	0.0~605.7	4.6~83.8
2026.04.28	500kV 洛嘉线		531.5~535.5	86.2~764.8	0.0~715.8	0.0~115.3
2026.04.28	500kV 瀛嘉 I 线		532.0~536.3	65.7~642.6	60.4~625.1	8.1~58.4
2026.04.28	500kV 瀛嘉 II 线		531.3~535.6	87.3~848.4	82.2~793.1	0.0~67.0
2026.04.28	500kV 陕嘉 II 线		532.3~536.6	133.0~678.5	108.1~606.4	44.1~114.7
2026.04.28	500kV 济牡 I 线		531.3~535.6	30.8~222.1	0.0~197.5	22.1~80.6
2026.04.28	500kV 济牡 II 线		530.1~534.7	28.4~207.7	0.0~198.5	16.1~76.7
2026.04.29	500kV 济牡 I 线		530.5~534.9	28.5~218.6	0.0~195.0	20.5~78.3
2026.04.29	500kV 济牡 II 线		529.2~533.8	26.9~204.2	0.0~196.8	14.8~74.5
2026.04.29	500kV 临会 I 线		515.7~522.1	59.3~497.3	-435.8~48.2	-77.7~-22.2

2026.04.29	500kV 临会II线	515.5~524.4	62.3~499.5	-434.5~50.7	-77.4~-23.5
------------	-------------	-------------	------------	-------------	-------------

注：本工程监测期间，500kV 在建汉都改接瀛洲线、500kV 在建嘉和改接牡丹线以及鲁山抽水蓄能 500kV 送出线路正在建设；500kV 牡嘉 II 线正在实施改造；原 500kV 瀛嘉 I 线和原 500kV 牡嘉 I 线备用停运。

4.3.4 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.5 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

本工程电磁环境现状监测单位通过了相应资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。监测单位质量管理体系包括：

1) 人员管理

2) 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

3) 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。

本工程环境现状监测使用仪器都是经过计量检定部门检定的、在计量有效期内的监测仪器。从事电磁环境现状监测的单位均具有从事电磁环境监测的资质。

4.3.6 监测方法与监测仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(2) 监测仪器

监测仪器参见表 4-7。

表 4-7 电磁环境监测仪器一览表

仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号	使用时间
（一）变电站工程			
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-01D 出厂编号：G-2386/D-2438	测量范围 电场强度：0.01V/m～100kV/m 磁感应强度：1nT～10mT 频率范围：1Hz-100kHz	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2025-033 有效期：2025.05.07～2026.05.06	2026.01.06～2026.01.08、 2026.01.11～2026.01.12
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38569768/710	温度 测量范围：-10℃～+50℃ 湿度 测量范围：0%～100%（无结露） 风速 测量范围：0.4m/s～20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025RG011802706 有效期：2025.11.20～2026.11.19 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42511099 有效期：2025.11.25～2026.11.24	2026.01.06～2026.01.08、 2026.01.11～2026.01.12
（二）输电线路工程			
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：NBM-550/EHP-50F 出厂编号：I-0285/510ZY30320	测量范围 电场强度：5mV/m～1kV/m（V/m 量程） 500mV/m～100kV/m（kV/m 量程） 磁感应强度：0.3nT～100μT（μT 量程） 30nT～10mT（mT 量程） 频率范围：1Hz-400kHz	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2025-073 有效期：2025.11.20-2026.11.19	2026.02.09～2026.02.11
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：84813297/0124	温度 测量范围：-10℃～+50℃ 湿度 测量范围：0%～100%（无结露） 风速 测量范围：0.4m/s～20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025RG011802417 有效期：2025.10.17-2026.10.16 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42510084 有效期：2025.10.23-2026.10.22	2026.02.09～2026.02.11
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-01D 出厂编号：D-2438/G-2386	测量范围 电场强度：0.01V/m～100kV/m 磁感应强度：1nT～10mT 频率范围：1Hz-100kHz	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2025-033 有效期：2025.05.07～2026.05.06	2026.02.09～2026.02.11
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38569768/710	温度 测量范围：-10℃～+50℃ 湿度 测量范围：0%～100%（无结露） 风速 测量范围：0.4m/s～20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025RG011802706 有效期：2025.11.20～2026.11.19 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42511099 有效期：2025.11.25～2026.11.24	2026.02.09～2026.02.11
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-01 出厂编号：D-2186/G-2186	测量范围 电场强度：0.01V/m～100kV/m 磁感应强度：1nT～10mT 频率范围：1Hz-100kHz	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2024-066 有效期：2025.05.07～2026.05.06	2026.03.25～2026.04.02

仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号	使用时间
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38554846/412	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100% （无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2025RG011801122 有效期： 2025.05.26-2026.05.25 检定单位： 湖北省气象计量检定站 证书编号： 鄂气检 42505029 有效期： 2025.05.15-2026.05.14	2026.03.25~ 2026.04.02
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-01D 出厂编号：D-2274/G-2270	测量范围 电场强度：0.01V/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT 频率范围： 1Hz-100kHz	校准单位： 中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2025-034 有效期： 2025.05.23~2026.05.22	2026.03.23~ 2026.04.04
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38569774/710	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100% （无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2025RG011801561 有效期： 2025.06.27-2026.06.26 检定单位： 湖北省气象计量检定站 证书编号： 鄂气检 42506034 有效期： 2025.06.11-2026.06.11	2026.03.23~ 2026.04.04
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-01D 出厂编号：D-2438/G-2386	测量范围 电场强度：0.01V/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT 频率范围： 1Hz-100kHz	校准单位： 中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2025-033 有效期： 2025.05.07~2026.05.06	2026.03.21~ 2026.04.03
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38577548/903	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100%（无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2025RG011802705 有效期： 2025.11.20-2026.11.19 检定单位： 湖北省气象计量检定站 证书编号： 鄂气检 42511098 有效期： 2025.11.25-2026.11.24	2026.03.21~ 2026.04.03
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-01 出厂编号：D-2186/G-2186	测量范围 电场强度：0.01V/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT 频率范围： 1Hz-100kHz	校准单位： 中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2024-066 有效期： 2025.05.07~2026.05.06	2026.04.23~ 2026.04.29
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38569768/710	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100% （无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2025RG011802706 有效期： 2025.11.20~2026.11.19 检定单位： 湖北省气象计量检定站 证书编号： 鄂气检 42511099 有效期： 2025.11.25~2026.11.24	2026.04.23~ 2026.04.29

4.3.7监测结果

长治变电站主站区、已建串补区及拟扩建串补区厂界及周边电磁环境敏感目标的电磁环境现状监测结果见表 4-8；南阳变电站厂界及周边电磁环境敏感目标的电磁环境现状监测结果见表 4-9。

新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路沿线电磁环境敏感目标处的监测结果见表 4-10~表 4-11；配套线路改造工程的电磁环境现状监测结果见表 4-12。

表 4-8 长治 1000kV 变电站电磁环境现状监测结果

序号	检测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注	
1	长治 1000kV 变电站厂界		EB01#	1.53×10 ³	临近站内出线构架	
2			EB02#	173.73	0.284	/
3			EB03#	66.71	0.248	/
4			EB04#	381.99	0.567	距 500kV 长晋Ⅰ线约 27m，线高约 26m
5			EB05#	1.20×10 ³	0.696	距 500kV 长晋Ⅱ线约 20m，线高约 23m
6			EB06#	277.59	0.279	距 500kV 长久Ⅰ线约 23m，线高约 31m
7			EB07#	121.02	0.331	临近站内低压电容器
8			EB08#	434.06	0.421	/
9			EB09#	103.73	0.220	/
10			EB10#	336.84	0.424	/
11			EB11#	26.83	0.186	/
12			EB12#	83.87	0.594	/
13			EB13#	681.35	1.585	距 1000kV 长南Ⅰ线约 28m，线高约 33m；临近 站内高抗区域
14			EB14#	2.43×10 ³	0.333	靠近站内均压环
15			EB15#	741.15	1.436	距 1000kV 长南Ⅰ线约 28m，线高约 33m
16	长治 1000kV 变电站扩建 区域		EB16#	3.12	/	
17			EB17#	27.38	0.104	/
18			EB18#	232.78	0.212	/
19	长治市长 子县石哲 镇庄	庄乐村杨 井组	M2-1#	15.87	0.106	/
20			M2-2#	303.81	0.382	/

表 4-9 南阳 1000kV 变电站电磁环境现状监测结果

序号	检测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
1	南阳 1000kV 变电站厂界	EB 01#	27.66	0.141	/
2		EB 02#	164.24	0.178	/
3		EB 03#	801.05	0.484	距 1000kV 豫阳 I 线约 57m, 线高约 41m
4		EB 04#	662.08	0.917	距 1000kV 南荆 I 线约 33m, 线高约 34m

序号	检测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
5		EB 05#	43.02	0.478	/
6		EB 06#	1.19×10 ³	0.697	靠近站内均压环
7		EB 07#	370.11	0.556	/
8		EB 08#	76.02	0.110	/
9		EB 09#	8.97	0.117	/
10		EB 10#	102.00	0.144	/
11		EB 11#	185.05	0.386	/
12		EB 12#	1.77×10 ³	0.975	靠近站内出线构架
13		EB 13#	1.91×10 ³	0.426	距 1000kV 长南Ⅰ线约 62m，线高约 35m
14		EB 14#	51.52	0.209	/
15		EB 15#	17.81	0.546	/
16		EB 16#	161.87	0.409	/
17		EB 17#	447.50	0.400	距 500kV 南香Ⅰ线约 32m，线高约 25m
18	南阳市方城县赵河镇南石寨村六组	M 01#	52.69	0.322	/

表 4-10 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路（山西省）电磁环境现状监测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
(一) 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路				
1	长治市长子县石哲镇王家峪村下庄组	0.42	0.006	/
2	长治市长子县石哲镇石哲西村五组	8.80	0.052	/
3	长治市长子县石哲镇岳阳村沿庄组	4.65	0.006	/
4	长治市长子县石哲镇岳阳村洪珍组	0.31	0.006	/
5	晋城市沁水县龙港镇梅苑社区一组	0.39	0.091	/
6	晋城市沁水县龙港镇上苏庄村一组-1	0.16	0.091	/
	晋城市沁水县龙港镇上苏庄村一组-2	0.88	0.090	/
7	晋城市阳城县董封乡莲花村二组	0.87	0.007	/
8	晋城市阳城县董封乡莲花村四组	0.39	0.006	/
9	晋城市阳城县凤城镇后则腰村八组	0.12	0.093	/
(二) 交叉跨越				
1	背景值测点 1# 500kV 临会 I 线边导线下方	40.83	0.039	测点位于 500kV 临会 I 线边导线下方, 线高 155m
2	背景值测点 2# 500kV 临会 II 线边导线下方	38.79	0.071	测点位于 500kV 临会 II 线边导线下方, 线高 157m

表 4-11 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路（河南省）电磁环境现状监测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
(一) 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路				
1	济源市王屋镇西坪村岔坪洼组	1.02	0.092	/
2	济源市王屋镇石匣村老庄组	0.45	0.091	/
3	济源市王屋镇桶沟村下庄组	0.12	0.092	/
4	济源市大峪镇薛寨村任庄组	2.64	0.092	/
5	济源市大峪镇栗园村李西组	0.12	0.092	/
6	济源市大峪镇槐姻村大杨庄村	0.55	0.090	/
7	济源市大峪镇槐姻村薛庄组	2.66	0.094	/
8	济源市大峪镇陡岩沟村北王庄组	14.56	0.092	/
9	济源市大峪镇林仙村后洼组	0.48	0.092	/
10	济源市大峪镇桥沟村十二组	1.19	0.091	/
11	济源市大峪镇桥沟村十一组-1	0.65	0.091	/
	济源市大峪镇桥沟村十一组-2	0.21	0.091	/
12	济源市大峪镇桥沟村四组	6.04	0.102	/
13	济源市坡头镇泰山村十组	0.93	0.092	/
14	济源市坡头镇泰山村	0.31	0.025	/
15	洛阳市孟津区白鹤镇河清村一组	0.80	0.016	/
16	洛阳市孟津区白鹤镇河清村二组	2.70	0.010	/
17	洛阳市孟津区白鹤镇牛王村六组	0.29	0.018	/
18	洛阳市孟津区白鹤镇苇园村三组	0.08	0.009	/
19	洛阳市孟津区白鹤镇苇园村九组	1.07	0.008	/
20	洛阳市孟津区白鹤镇苇园村八组	0.13	0.016	/
21	洛阳市孟津区城关镇杨庄社区一组木材加工厂	50.3	0.357	测点距 220kV 黄梓 I、II 线 43m, 线高 22m
22	洛阳市孟津区小浪底镇王湾村二组	0.18	0.009	/
23	洛阳市孟津区小浪底镇王湾村六组	1.79	0.007	/
24	洛阳市孟津区小浪底镇王湾村一组	0.41	0.006	/
25	洛阳市孟津区小浪底镇班沟村四组	11.02	0.029	测点距 500kV 牡津线 I、II 线双回线路 140m, 线高 30m
26	洛阳市孟津区常袋镇国营农场	0.60	0.012	/
27	洛阳市孟津区常袋镇东地村四组	1.90	0.020	/
28	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村三组	2.26	0.018	/
29	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村四组-1	0.68	0.012	/

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村四组-2	1.66	0.066	/
30	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村一组	0.95	0.039	/
31	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村二组	0.31	0.026	/
32	洛阳市孟津区麻屯镇杨树湾村二组	0.35	0.023	/
33	洛阳市孟津区麻屯镇杨树湾村五组	24.91	0.189	邻近民用线路
34	洛阳市新安县五头镇官岭村四组	0.07	0.007	/
35	洛阳市新安县五头镇胡张沟村侯林组	0.38	0.085	/
36	洛阳市新安县五头镇胡张沟村西门组	0.09	0.007	/
37	洛阳市新安县五头镇胡张沟村东门组-1	0.94	0.008	/
	洛阳市新安县五头镇胡张沟村东门组-2	0.48	0.008	/
38	洛阳市新安县五头镇胡张沟村下院组	2.50	0.007	/
39	洛阳市新安县五头镇胡张沟村沟西组	0.39	0.006	/
40	洛阳市孟津区麻屯镇聂屯村四组	0.70	0.007	/
41	洛阳市孟津区麻屯镇聂屯村七组	0.30	0.007	/
42	洛阳市新安县五头镇北沟村前毛凹组	1.28	0.012	/
43	洛阳市新安县五头镇北沟村下坡组-1	0.45	0.007	/
	洛阳市新安县五头镇北沟村下坡组-2	0.20	0.021	
44	洛阳市新安县五头镇北沟村王沟组	0.31	0.017	/
45	洛阳市新安县五头镇北沟村草舍组	1.10	0.065	/
46	洛阳市新安县五头镇王府庄村后门组	0.53	0.024	/
47	洛阳市新安县五头镇王府庄村杨沟组	0.44	0.091	/
48	洛阳市新安县五头镇河北村尤中组	0.13	0.008	/
49	洛阳市新安县五头镇河北村尤东组	0.42	0.009	/
50	洛阳市新安县五头镇河北村尤南组	0.89	0.082	/
51	洛阳市新安县五头镇河北村尤房沟组	0.48	0.009	/
52	洛阳市新安县五头镇河北村唐家沟组	0.46	0.083	/
53	洛阳市新安县五头镇河北村沟西组	0.19	0.009	/
54	洛阳市新安县五头镇河北村中和沟组	0.64	0.008	/
55	洛阳市新安县五头镇五头社区南沟组	0.59	0.008	/
56	洛阳市新安县汉关街道游坟嘴社区夏家洼组	0.53	0.007	/
57	洛阳市新安县汉关街道游坟嘴社区庙凹组	2.21	0.029	/
58	洛阳市新安县汉关街道赵沟村赵东组	1.18	0.053	/
59	洛阳市新安县汉关街道刘村社区西上组	1.83	0.045	/

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
60	洛阳市新安县汉关街道火虫驿社区郭益组	0.31	0.009	/
61	洛阳市新安县汉关街道刘村社区一组	3.63	0.009	/
62	洛阳市新安县磁涧镇八陡山村施工项目部	3.55	0.027	/
63	洛阳市新安县磁涧镇八陡山村山西组	0.70	0.015	/
64	洛阳市新安县磁涧镇游沟村侯家洼组	11.85	0.026	邻近民用线路
65	洛阳市新安县磁涧镇兰洼村小兰洼组	0.49	0.034	/
66	洛阳市新安县磁涧镇东皇村大坡组	0.66	0.007	/
67	洛阳市新安县磁涧镇东皇村四组	1.15	0.008	/
68	洛阳市新安县磁涧镇黄洼村三组	0.44	0.024	/
69	洛阳市新安县磁涧镇陈古洞村北坡组	0.25	0.007	/
70	洛阳市新安县磁涧镇黄洼村江庄组	2.59	0.021	/
71	洛阳市新安县磁涧镇黄洼村江南组	1.21	0.010	/
72	洛阳市新安县磁涧镇闫湾村洞子沟组	1.03	0.008	/
73	洛阳市新安县磁涧镇李子沟村周家坑组	0.67	0.006	/
74	洛阳市新安县磁涧镇姚家岭村姚家岭组	2.82	0.013	/
75	洛阳市新安县磁涧镇姚家岭村下王组	0.09	0.007	/
76	洛阳市新安县磁涧镇石人洼村一组	0.22	0.008	/
77	洛阳市新安县磁涧镇石人洼村七组	2.28	0.028	/
78	洛阳市涧西区辛店街道昌沟社区五组	0.25	0.012	/
79	洛阳市涧西区辛店街道昌沟社区四组	2.48	0.024	/
80	洛阳市涧西区辛店街道昌沟社区一组工厂	3.49	0.007	/
81	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区九组	3.30	0.008	/
82	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区五组-1	0.66	0.008	/
	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区五组-2	2.22	0.096	/
	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区五组-3	1.76	0.089	/
83	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区一组-1	4.42	0.087	/
	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区一组-2	4.06	0.094	/
84	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区一组工厂	51.76	0.090	测点距 110kV 兴杉线 13m, 线高 37m; 距 110kV 九杉线 20m, 线高 37m
85	洛阳市涧西区辛店街道于家营社区养老服务 站	9.44	0.270	邻近民用线路
86	洛阳市涧西区辛店街道于家营社区二组	1.26	0.087	/
87	洛阳市涧西区辛店街道白营社区铸铁厂	0.48	0.099	/

序号	检测点位		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
88	洛阳市涧西区辛店街道太后庄社区施工项目部		0.45	0.088	/
89	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村六组-1		0.41	0.088	/
	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村六组-2		0.86	0.087	/
90	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村四组		0.50	0.089	/
91	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村三组		0.47	0.087	/
92	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区十三组	一楼	2.35	0.089	/
		四楼平台	3.44	0.090	/
93	洛阳市宜阳县锦屏镇南营村五组工厂		1.92	0.088	/
94	洛阳市伊川县鸦岭镇楼子头村兼洼组		2.60	0.090	/
95	洛阳市伊川县鸦岭镇殷桥村五组		1.10	0.089	/
96	洛阳市伊川县鸦岭镇殷桥村上二郎沟组		0.55	0.088	/
97	洛阳市伊川县鸦岭镇殷桥村养殖公司		30.68	0.115	邻近民用线路
98	洛阳市伊川县鸦岭镇石桥村二组		0.46	0.087	/
99	洛阳市伊川县鸦岭镇温庄村四组		0.62	0.088	/
100	洛阳市伊川县鸦岭镇樊店村东寨组-1		0.38	0.089	/
	洛阳市伊川县鸦岭镇樊店村东寨组-2		1.37	0.088	/
101	洛阳市伊川县鸦岭镇樊店村六组		0.86	0.090	/
102	洛阳市伊川县高山镇高东村三组		0.9	0.088	/
103	洛阳市伊川县高山镇高东村一组		0.42	0.089	/
104	洛阳市宜阳县樊村镇王寨村建材公司		0.37	0.089	/
105	洛阳市宜阳县樊村镇王寨村六组		0.35	0.089	/
106	洛阳市伊川县高山镇郑村九组		1.04	0.087	/
107	洛阳市伊川县高山镇魏庄村七组		0.84	0.087	/
108	洛阳市伊川县高山镇魏庄村五组		0.44	0.089	/
109	洛阳市汝阳县葛寨镇杨楼村三组		13.91	0.087	邻近民用线路
110	洛阳市汝阳县葛寨镇葛寨村八组		1.14	0.101	/
111	洛阳市汝阳县葛寨镇葛寨村十组		0.63	0.088	/
112	洛阳市汝阳县葛寨镇吉章村二组		0.41	0.089	/
113	洛阳市汝阳县蔡店乡张沟村七组		0.60	0.090	/
114	洛阳市汝阳县蔡店乡郭村八组		0.34	0.089	/
115	洛阳市汝阳县蔡店乡郭村十组		0.40	0.089	/
116	洛阳市汝阳县蔡店乡辛庄村五组秸秆执勤看护房		0.61	0.088	/

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
117	洛阳市汝阳县陶营镇姚沟村一组	1.04	0.090	/
118	洛阳市汝阳县陶营镇上坡村二组	0.49	0.087	/
119	洛阳市汝阳县陶营镇柿园村十六组	3.20	0.089	/
120	洛阳市汝阳县陶营镇罗营村大虎岭警务室	4.32	0.090	/
121	洛阳市汝阳县陶营镇罗营村九组	2.82	0.166	/
122	平顶山市汝州市温泉镇邓禹村九组	0.38	0.088	/
123	平顶山市汝州市温泉镇邓禹村三组	1.24	0.088	/
124	平顶山市汝州市温泉镇高水泉村二组	2.67	0.087	/
125	平顶山市汝州市温泉镇杨寨村五组	0.68	0.099	/
126	平顶山市汝州市温泉镇杨寨村四组	1.59	0.091	/
127	平顶山市汝州市杨楼镇西史庄村七组	0.67	0.087	/
128	平顶山市汝州市杨楼镇西王楼村二组	3.21	0.087	/
129	平顶山市汝州市杨楼镇石台村二十八组	0.68	0.087	/
130	平顶山市汝州市杨楼镇赵沟村四组	2.08	0.087	/
131	平顶山市汝州市杨楼镇赵沟村三组	0.55	0.086	/
132	平顶山市汝州市寄料镇温楼村二组	2.66	0.089	/
133	平顶山市汝州市寄料镇温楼村五组	4.58	0.088	/
134	平顶山市汝州市寄料镇徐庄村十八组	5.46	0.087	/
135	平顶山市汝州市寄料镇阎小寨村三组	0.77	0.089	/
136	平顶山市汝州市王寨乡董沟村五组	1.67	0.088	/
137	平顶山市汝州市蟒川镇娘庙村七组	1.34	0.088	/
138	平顶山市汝州市蟒川镇河西村兰沟组	1.69	0.091	/
139	平顶山市汝州市蟒川镇蟒川村七组	0.65	0.030	
140	平顶山市汝州市蟒川镇蟒川村五组	0.90	0.087	/
141	平顶山市汝州市蟒川镇蟒川村四组	12.72	0.091	邻近家用线路
142	平顶山市汝州市蟒川镇薛庄村三组	1.19	0.088	/
143	平顶山市汝州市蟒川镇东庄村八组-1	1.16	0.087	/
	平顶山市汝州市蟒川镇东庄村八组-2	0.57	0.088	/
144	平顶山市汝州市蟒川镇核桃园村二组	0.8	0.087	/
145	平顶山市汝州市蟒川镇齐沟村八组	0.82	0.089	/
146	平顶山市汝州市蟒川镇齐沟村十组	4.38	0.088	/
147	平顶山市汝州市蟒川镇蟒窝村一组-1	2.36	0.098	/
	平顶山市汝州市蟒川镇蟒窝村一组-2	0.37	0.091	/

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
148	平顶山市汝州市蟒川镇蟒窝村二组	0.91	0.088	/
149	平顶山市宝丰县观音堂示范区庄科村新庄组	0.44	0.090	/
150	平顶山市宝丰县观音堂示范区庄科村王庄组	0.65	0.088	/
151	平顶山市宝丰县观音堂示范区闫三湾村大宋庄组	37.8	0.133	测点距 1000kV 长南 I 线 138m, 线高 35m; 测点周围受植被遮挡
152	平顶山市宝丰县观音堂示范区闫三湾村枕头山组	39.1	0.218	测点距 1000kV 长南 I 线 100m, 线高 19m; 测点周围受植被遮挡
153	平顶山市宝丰县观音堂示范区闫三湾村水磨湾组	105.85	0.303	测点距 1000kV 长南 I 线 105m, 线高 33m
154	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂村观音堂组	6.81	0.233	测点距 1000kV 长南 I 线 123m, 线高 40m; 测点周围受植被遮挡
155	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂村七组	13.70	0.301	测点距 1000kV 长南 I 线 110m, 线高 38m; 测点周围受植被遮挡
156	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂敬老院	94.48	0.189	测点距 1000kV 长南 I 线 112m, 线高 30m
157	平顶山市宝丰县观音堂示范区西亚石化加油站	84.36	0.131	测点距 1000kV 长南 I 线 125m, 线高 39m
158	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂村柿树湾组-1	59.34	0.246	测点距 1000kV 长南 I 线 103m, 线高 65m
	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂村柿树湾组-2	12.65	0.140	测点距 1000kV 长南 I 线 210m, 线高 65m
159	平顶山市宝丰县观音堂示范区石板河村干柴沟组	6.97	0.093	/
160	平顶山市宝丰县观音堂示范区石板河村石板河组	31.62	0.111	测点距 1000kV 长南 I 线 124m, 线高 38m; 测点周围受植被遮挡
161	平顶山市鲁山县仓头乡黄楸树村草庙后沟组	2.83	0.090	/
162	平顶山市鲁山县仓头乡孙湾村草庙组-1	0.71	0.089	/
	平顶山市鲁山县仓头乡孙湾村草庙组-2	2.68	0.088	/
163	平顶山市鲁山县仓头乡孙湾村孙湾组	0.70	0.087	/
164	平顶山市鲁山县仓头乡赵窑村南组	6.23	0.007	
165	平顶山市鲁山县仓头乡上仓头村八组	1.10	0.090	/
166	平顶山市鲁山县仓头乡赵窑村王家庄组	0.41	0.091	/
167	平顶山市鲁山县仓头乡白河村范庄组	0.23	0.094	/
168	平顶山市鲁山县仓头乡魏庄村徐庄组	0.30	0.092	/
169	平顶山市鲁山县仓头乡魏庄村栗树底组	0.80	0.094	/
170	平顶山市鲁山县董周乡石峡沟村张家岭组	0.58	0.092	/
171	平顶山市鲁山县董周乡杨树沟村碾道沟组	2.75	0.099	/
172	平顶山市鲁山县董周乡铁家庄村铁家庄组	0.66	0.091	/
173	平顶山市鲁山县董周乡铁家庄村田家庄组	0.77	0.121	/

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
174	平顶山市鲁山县昭平台库区乡金沟村山湾组	5.42	0.090	/
175	平顶山市鲁山县昭平台库区乡金沟村范家岭组-1	0.36	0.220	测点距±800kV 陕湖线 35m, 线高 56m; 距 1000kV 长南I线 105m, 线高 45m
	平顶山市鲁山县昭平台库区乡金沟村范家岭组-2	70.22	0.327	测点距±800kV 陕湖线 27m, 线高 56m; 距 1000kV 长南I线 97m, 线高 45m
176	平顶山市鲁山县董周乡杨树底村岳庄组	1.73	0.091	/
177	平顶山市鲁山县昭平台库区乡西沟村 4 组-1	0.32	0.090	/
	平顶山市鲁山县昭平台库区乡西沟村 4 组-2	1.26	0.220	/
178	平顶山市鲁山县昭平台库区乡婆婆街村 3 组	1.92	0.094	/
179	平顶山市鲁山县昭平台库区乡栗村 1 组塑胶公司	17.79	0.090	邻近厂区用电设备
180	平顶山市鲁山县江河新区江河村五里庙组	6.94	0.102	/
181	平顶山市鲁山县熊背乡大年沟村 3 组	0.35	0.092	/
182	平顶山市鲁山县熊背乡草店村杨不乃树组	2.96	0.092	/
183	平顶山市鲁山县熊背乡草店村闫庄组	0.39	0.096	/
184	平顶山市鲁山县熊背乡草店村吴庄组	1.26	0.092	/
185	平顶山市鲁山县熊背乡桃园沟村 1 组	0.67	0.107	/
186	平顶山市鲁山县熊背乡交口村小东沟组	0.12	0.188	/
187	平顶山市鲁山县熊背乡寺前村盛庄组-1	15.78	0.138	邻近民用线路
	平顶山市鲁山县熊背乡寺前村盛庄组-2	134.90	0.727	测点距 1000kV 长南I线 45m, 线高 47m
	平顶山市鲁山县熊背乡寺前村盛庄组-3	787.86	1.123	测点距 1000kV 长南I线 31m, 线高 47m
188	平顶山市鲁山县熊背乡寺前村王庄组	11.49	0.155	邻近民用线路
189	平顶山市鲁山县熊背乡葛庄村交南组	4.56	0.138	/
190	南阳市南召县皇后乡分水岭村四十里铺组	9.22	0.161	/
191	南阳市南召县皇后乡朱庄村乱柴组	0.57	0.092	/
192	南阳市南召县皇后乡分水岭村葫芦套组	0.36	0.091	/
193	南阳市南召县皇后乡王村辛房组	1.28	0.100	/
194	南阳市南召县皇后乡王村南沟组	18.41	0.144	邻近民用线路
195	南阳市方城县四里店镇前坪村龙西组	0.10	0.138	/
196	南阳市方城县四里店镇前坪村杨树沟组	0.11	0.198	/
197	南阳市方城县四里店镇贺庄村樊西岭组-1	148.53	0.340	测点距 1000kV 长南 I 线 58m, 线高 49m
	南阳市方城县四里店镇贺庄村樊西岭组-2	42.52	0.639	测点距 1000kV 长南 I 线 73m, 线高 52m

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
198	南阳市方城县柳河镇邢庵村小宋庄组	0.08	0.096	/
199	南阳市方城县柳河镇邢庵村马沟组	0.83	0.090	/
200	南阳市方城县柳河镇景湾村柳林组	0.14	0.091	/
201	南阳市方城县柳河镇景湾村马湾组	0.35	0.090	/
202	南阳市方城县柳河镇高庄村茧场沟组	8.22	0.048	/
203	南阳市方城县柳河镇高庄村黄土岭东组	0.86	0.012	/
204	南阳市方城县柳河镇金庄村岗南组	0.16	0.007	/
205	南阳市方城县柳河镇段庄村南组	6.29	0.060	/
206	南阳市方城县柳河镇西峰村司家沟组	0.58	0.009	/
207	南阳市方城县柳河镇石门村东组	3.05	0.019	/
208	南阳市方城县柳河镇陶庄村陶庄组	1.14	0.148	/
209	南阳市方城县柳河镇陶庄村黄庄组	20.88	0.294	测点距 1000kV 长南 I 线 179m, 线高 57m
210	南阳市方城县赵河镇北石寨村大周庄组	13.48	0.123	/
211	南阳市方城县广阳镇石桥路村 2 组	82.24	0.203	测点距 1000kV 长南 I 线 126m, 线高 40m
(二) 交叉跨越				
1	背景值测点 1# 500kV 济牡线 I、II 线边导线下方	53.692	0.030	测点位于济牡线 I 线边导 线下, 线高 97m
2	背景值测点 2# 500kV 牡津线 I、II 线与拟建线路交叉跨越 处下方	2.55×10^3	0.413	测点位于 500kV 牡津 I 线 边导线下方, 线高 30m
3	背景值测点 3# 500kV 牡马线 I、II 线与拟建线路交叉跨越 处下方	689.06	0.793	测点位于 500kV 牡马 II 线 边导线下方, 线高 25m
4	背景值测点 4# 500kV 瀛牡线 I、II 线与拟建线路 (第一 次) 交叉跨越处下方	816.47	0.192	测点位于 500kV 瀛牡 II 线 边导线下方, 线高 39m
5	背景值测点 5# 500kV 瀛牡线 I、II 线与拟建线路 (第二 次) 交叉跨越处下方	3.50×10^3	2.763	测点位于 500kV 瀛牡 II 线 边导线下方, 线高 14m
6	背景值测点 6# 500kV 陕嘉 II 线、瀛嘉 I 线与拟建线路交叉 跨越处下方	4.13×10^3	3.090	测点位于 500kV 瀛嘉 I 线 边导线下方, 线高 21m
7	背景值测点 7# 500kV 洛嘉线与拟建线路交叉跨越处下方	1.76×10^3	0.282	测点位于 500kV 洛嘉线边 导线下方, 线高 28m

注：本工程监测期间，在河南段的 14 处跨越中：3 处正在建设（500kV 汉都改接瀛洲线、嘉和改接牡丹线及鲁山抽水蓄能送出线路），1 处正在改造（500kV 牡嘉 II 线），2 处备用停运（原 500kV 瀛嘉 I 线及原 500kV 牡嘉 I 线）；剩余 8 处正常运行线路中，1 处属于配套改造工程（监测数据已计列在配套改造工程），其余 7 处为本工程实际监测的交叉跨越点。

表 4-12 配套线路改造工程电磁环境现状监测结果

序号	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μT)	备注
(一) 500kV 牡嘉 II 线改造工程				
1	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区五组 家居用品公司	1.27	0.015	/
2	洛阳市宜阳县锦屏镇南营村二组	0.43	0.007	/
3	洛阳市宜阳县锦屏镇南营村六组	16.90	0.018	邻近民用线路
(二) 500kV 瀛嘉 II 线改造工程				
1	背景值测点 1# (已建段)	1.33×10^3	1.937	测点位于 500kV 瀛嘉 II 线边导线下, 线高 19m
2	背景值测点 2# (新建段)	1.73	0.098	/
(三) 220kV 嘉福 II 线改造工程				
1	背景值测点 1# (已建段)	1.18×10^3	2.722	测点位于 220kV 嘉福 II 线边导线下, 线高 15m, 距 220kV 嘉福 III 线 36m, 线高 17m
2	背景值测点 2# (新建段)	8.38	0.095	/
(四) 110kV 江昭线改造工程				
1	背景值测点 1# (已建段)	3.35	0.098	测点位于 110kV 江昭线边导线下, 线高 68m
2	平顶山市鲁山县江河新区先锋社区桃源小区	0.41	0.092	/

4.3.8 电磁环境现状评价及结论

4.3.8.1 长治 1000kV 变电站扩建工程

长治 1000kV 变电站已建厂界的工频电场强度监测结果为 26.83V/m~2.43kV/m, 工频磁感应强度监测结果为 0.186~1.585 μT, 工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、100 μT 的标准限值。

本期扩建串补区的工频电场强度监测结果为 3.12~232.78V/m, 工频磁感应强度监测结果为 0.104~0.591 μT, 工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m、100 μT 的标准限值。

长治 1000kV 变电站评价范围环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 15.87~303.81V/m, 工频磁感应强度监测结果为 0.106~0.382 μT, 工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μT。

4.3.8.2 南阳1000kV变电站扩建工程

南阳 1000kV 变电站四侧厂界处的工频电场强度监测结果为 8.97V/m~1.91kV/m，工频磁感应强度监测结果为 0.110~0.975 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

南阳 1000kV 变电站评价范围环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 52.69V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.322 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

4.3.8.3 新建长治~南阳 II 回1000kV线路工程

(1) 新建 1000kV 线路工程

新建输电线路沿线各环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 0.07~787.86V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.006~1.123 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

(2) 交叉跨越

本工程 1000kV 单回线路与在运的 500kV 线路交叉跨越处，线下背景值测点处的工频电场强度监测值范围为 38.79V/m~4.13kV/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.030~3.090 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 10kV/m 和 100 μ T。

4.3.8.4 配套线路改造工程

500kV 牡嘉 II 线改造工程：沿线各电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 0.43~16.90V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.007~0.018 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

500kV 瀛嘉 II 线改造工程：已建线路中心线下的工频电场强度为 1.33kV/m，工频磁感应强度为 1.937 μ T；新建段背景值测点处的工频电场强度为 1.73V/m，工频磁感应强度为 0.098 μ T。

220kV 嘉福 II 线改造工程：已建线路边导线下的工频电场强度为 1.18kV/m，工频磁感应强度为 2.722 μ T；新建段背景值测点处的工频电场强度为 8.38V/m，工频磁感应强度为 0.095 μ T。

110kV 江昭线改造工程：已建线路边导线下的工频电场强度为 3.35V/m，工频磁感应强度为 0.098 μ T；新建段环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 0.41V/m，工频

磁感应强度监测结果为 $0.092\mu\text{T}$ 。

上述改造线路工程的已建线下电磁环境的工频电场强度、工频磁感应强度均分别小于 10kV/m 、 $100\mu\text{T}$ ，新建段的工频电场强度、工频磁感应强度也均分别小于 10kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 。评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 $100\mu\text{T}$ 。

4.4 声环境

4.4.1 噪声源调查与分析

本工程评价范围内的现有噪声源为长治变和南阳变已建的#1、#2 主变压器、高压电抗器、低压电抗器、站用变等电气设备、已建的输电线路运行噪声以及沿线的交通道路产生的交通噪声。

4.4.2 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.3 布点原则和监测点位

4.4.3.1 布点原则

本工程声环境现状监测点位在现场踏勘调查沿线声环境保护目标的基础上确定，具体布点原则如下：

(1) 长治 1000kV 变电站扩建工程

长治变电站为已建站，在变电站厂界进行布点监测，厂界的测点应包括距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置，变电站主站区评价范围内西北侧和西南侧、已建串补区西南侧有声环境保护目标，因此变电站主站区的西侧厂界、北侧厂界、南侧厂界和已建串补区西侧厂界、南侧厂界（即 N01#、N09#~N10#、N14#~N15#测点）位于围墙外 1m、围墙上高于围墙 0.5m 的位置，其余厂界测点位于围墙外 1m、距离地面 1.2m 高度、距任一反射面距离不小于 1m 的位置。

声环境保护目标处的测点尽可能布设在靠近声源侧最近的噪声敏感建筑物户外 1m

处，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。

（2）南阳 1000kV 变电站扩建工程

南阳变电站为已建站，在变电站厂界进行布点监测，厂界的测点应包括距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置，变电站评价范围内北侧有声环境保护目标，因此变电站东侧、北侧厂界部分测点位于围墙外 1m、围墙上高于围墙 0.5m 的位置，其余侧厂界测点位于围墙外 1m、距离地面 1.2m 高度、距任一反射面距离不小于 1m 的位置。

声环境保护目标处的测点尽可能布设在靠近声源侧最近的噪声敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。

（3）新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

对线路的声环境保护目标分别进行布点监测，布点原则为在满足监测条件的前提下，选择从线路方向距离最近的建筑物，测点位于户外、距离墙壁或窗户 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 处。线路沿线声环境保护目标处的噪声敏感建筑物有三层建筑，选取有代表性的楼层设置测点，测点位于户外、距离墙壁或窗户 1m 处，测点高度为距离一层、三层地面 1.2m 高度处。

（4）配套线路改造工程

500kV 牡嘉 II 线和 110kV 江昭线评价范围内有声环境保护目标，对线路的声环境保护目标分别进行布点监测，布点原则为在满足监测条件的前提下，选择从线路方向距离最近的建筑物，测点位于户外、距离墙壁或窗户 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 处。

其余改造线路评价范围无声环境保护目标，对已建线路和新建线路段分别布设的声环境背景值测点，测点高度为距离地面 1.2m 处。

（5）当输电线路邻近交通干线、声环境保护目标位于 4 类声环境功能区内时，选择在声环境保护目标邻近交通干线一侧布设点位，测点位于建筑物户外、距离墙壁或窗户 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 处，如图 4-9 所示。

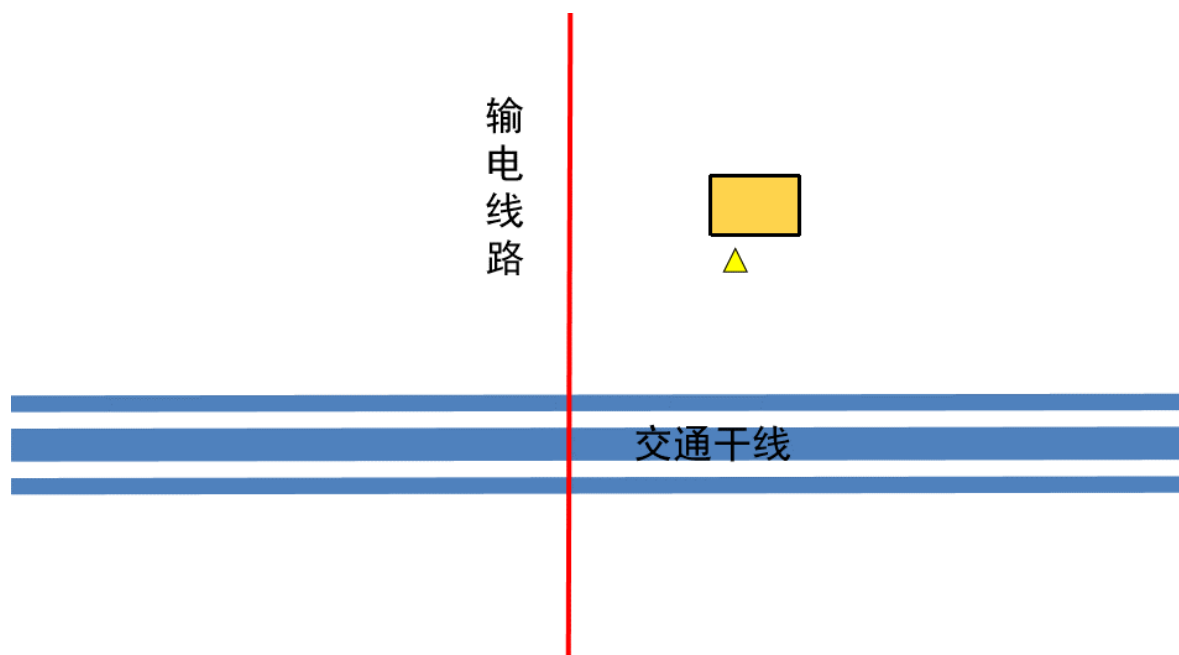


图 4-9 线路邻近交通干线时声环境现状布点示意图

4.4.3.2 监测点位

(1) 长治 1000kV 变电站扩建工程

在长治变电站主站区、已建串补区及拟扩建串补区厂界共布设 21 处声环境测点，周边声环境保护目标处共布设 4 处声环境测点，详见图 4-10。

(2) 南阳 1000kV 变电站扩建工程

在南阳变电站已建及在建厂界共布设 18 处声环境测点，周边声环境保护目标处共布设 1 处声环境测点，详见图 4-11。

(3) 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

山西境内的线路在 9 处声环境保护目标处共布设 10 处声环境测点，河南境内的线路在 199 处声环境保护目标处共布设 212 处声环境测点。

山西境内拟建线路与其他 500kV 及以上电压等级的线路交叉跨越处线下共布设 2 处声环境测点，河南境内拟建线路与其他 500kV 及以上电压等级的线路交叉跨越处线下共布设 7 处声环境测点，详见图 4-5。

(4) 配套线路改造工程

配套线路改造工程均位于河南省境内，500kV 牡嘉 II 线在声环境保护目标处共布设 2 处声环境测点；110kV 江昭线在声环境保护目标处共布设 1 处声环境测点和 1 处声

环境背景值测点。其余配套线路改造工程共布设 4 处声环境背景值测点，详见图 4-6~图 4-8。

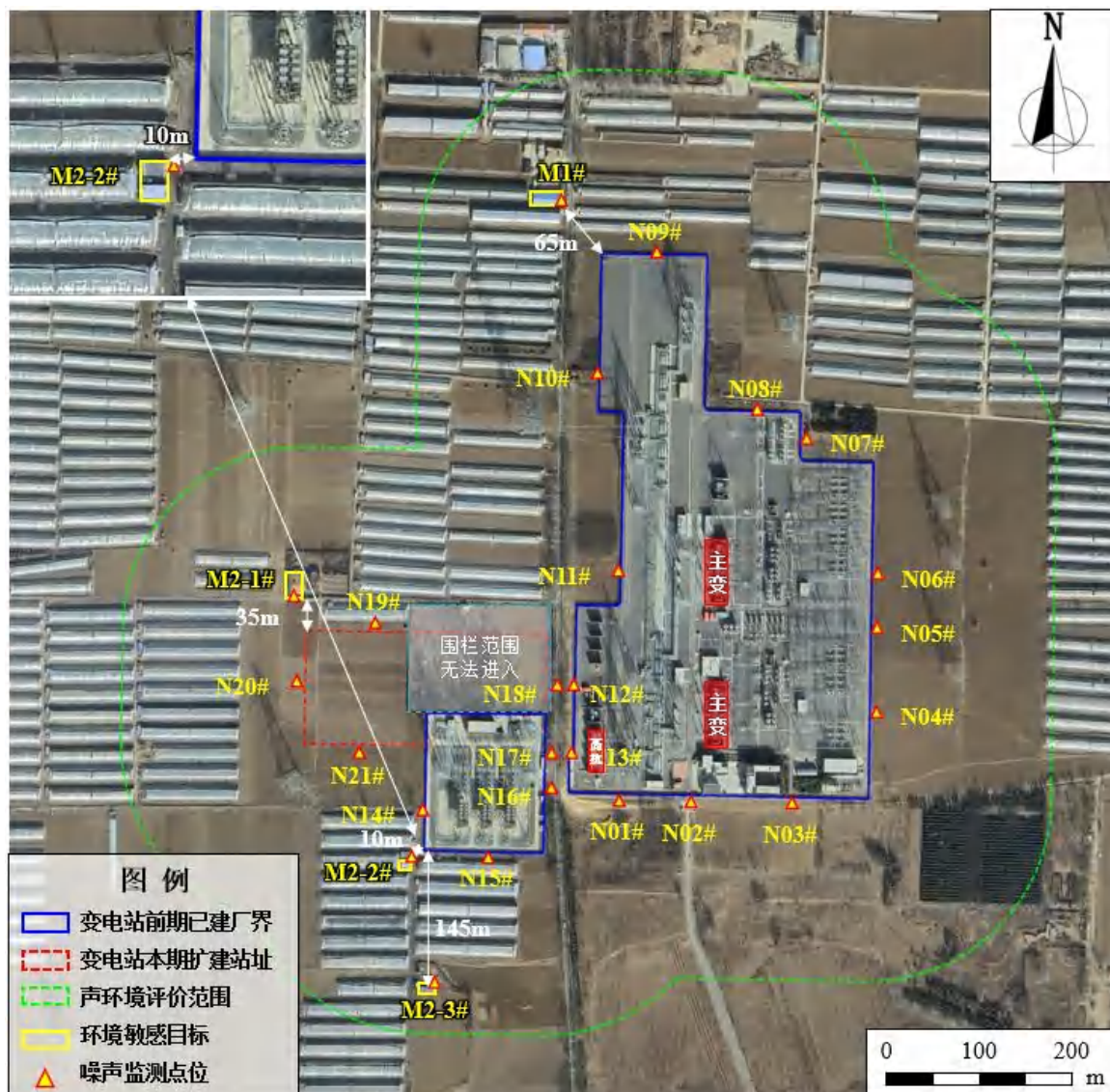


图 4-10 长治 1000kV 变电站噪声监测布点示意图



图 4-11 南阳 1000kV 变电站噪声监测布点示意图

4.4.4 监测时间、监测环境和工况

4.4.4.1 监测时间、监测环境

本工程的监测时间、监测环境详见表 4-5。

4.4.4.2 监测工况

本工程监测期间，长治变电站、南阳变电站、配套改造线路（除 500kV 牡嘉 II 线）处于正常运行状态，运行工况见表 4-6。

4.4.5监测频次

每个测点昼间、夜间各监测一次。监测时间为昼间 6:00 至 22:00、夜间 22:00 至次日 6:00。

4.4.6监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

4.4.7监测方法与监测仪器

（1）监测方法

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的监测方法进行测量。其中 4a 类声环境保护目标处测量 20min 等效声级 L_{eq} ，并记录监测期间车流量信息。

检测人员在每天噪声监测前后均使用声校准器对多功能声级计进行校准，且本工程全部点位监测前后示值偏差最大值为 0.2dB，满足不大于 0.5dB 的要求。声校准器满足 GB/T 15173 对 1 级声校准器的要求。

（2）监测及校准仪器

本工程噪声监测所用仪器见表 4-13，仪器检验有效期为校准日期起一年。

表 4-13 噪声监测仪器一览表

仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号	使用时间
（一）变电站工程			
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00320134 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010853	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围：10Hz-20kHz 声压级：（94.0/114.0）dB 频率范围：1000.0Hz±1Hz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024900455 有效期：2025.05.07-2026.05.06 检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ060400359 有效期：2025.06.04-2026.06.03	2026.01.06~2026.01.08、 2026.01.11~2026.01.12
（二）输电线路工程			
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：10348868 仪器名称：声校准器	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围：10Hz-20kHz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024900602 有效期：2025.06.04-2026.06.03 检定单位：湖北省计量测试技术研	2026.02.09~2026.02.11

仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号	使用时间
仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1025317	声压级：（94.0/114.0）dB 频率范围：1000.0Hz±1Hz	究院 证书编号：2025SZ060400360 有效期：2025.06.04-2026.06.03	
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00320134 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010853	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围：10Hz-20kHz 声压级：（94.0/114.0）dB 频率范围：1000.0Hz±1Hz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024900455 有效期：2025.05.07~2026.05.06 检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ060400359 有效期：2025.06.04~2026.06.03	2026.02.09~2026.02.11
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：10348868 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010853	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围：10Hz-20kHz 声压级：（94.0/114.0）dB 频率范围：1000.0Hz±1Hz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024900602 有效期：2025.06.04-2026.06.03 检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ060400359 有效期：2025.06.04~2026.06.03	2026.03.25~2026.04.02
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：10345172 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1009635	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围：10Hz-20kHz 声压级：（94.0/114.0）dB 频率范围：1000.0Hz±1Hz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024900929 有效期：2025.08.15~2026.08.14 检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2026SZ024900093 有效期：2026.02.02~2027.02.01	2026.03.23~2026.04.04
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：10348872 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1025319	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围：10Hz-20kHz 声压级：（94.0/114.0）dB 频率范围：1000.0Hz±1Hz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024900601 有效期：2025.06.04-2026.06.03 检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ060400362 有效期：2025.06.04-2026.06.03	2026.03.21~2026.04.03
噪声 仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：10348868 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010853	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围：10Hz-20kHz 声压级：（94.0/114.0）dB 频率范围：1000.0Hz±1Hz	检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ024900602 有效期：2025.06.04-2026.06.03 检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2025SZ060400359 有效期：2025.06.04~2026.06.03	2026.04.23~2026.04.29

4.4.8监测结果

长治变电站的声环境现状监测结果见表 4-14。

南阳变电站厂界的声环境现状监测结果见表 4-15。

新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路沿线声环境保护目标处的监测结果见表 4-16~表 4-17；配套改造线路工程声环境现状监测结果见表 4-18。线路沿线 4 类功能区测点监测期间车流量见表 4-19。

表 4-14 长治 1000kV 变电站声环境现状监测结果

序号	检测点位		监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
			昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
1	长治 1000kV 变电站 主站区厂界	N01#	50.4	47.9	3 类	65	55	高于围墙 0.5m
2		N02#	49.1	46.7	3 类	65	55	/
3		N03#	38.1	37.3	3 类	65	55	/
4		N04#	37.8	35.8	3 类	65	55	/
5		N05#	37.5	37.3	3 类	65	55	/
6		N06#	38.8	38.3	3 类	65	55	/
7		N07#	43.5	40.8	3 类	65	55	/
8		N08#	37.6	36.3	3 类	65	55	/
9		N09#	38.1	35.6	3 类	65	55	高于围墙 0.5m
10		N10#	43.4	42.4	3 类	65	55	高于围墙 0.5m
11		N11#	45.8	45.3	3 类	65	55	/
12		N12#	47.7	47.4	3 类	65	55	/
13		N13#	47.9	47.7	3 类	65	55	/
14	长治 1000kV 变电站 串补区厂界	N14#	45.4	42.8	3 类	65	55	高于围墙 0.5m
15		N15#	45.9	44.4	3 类	65	55	高于围墙 0.5m
16		N16#	49.0	48.9	3 类	65	55	/
17		N17#	51.0	50.4	3 类	65	55	/
18	长治 1000kV 变电站 串补区扩建区域	N18#	47.6	47.0	3 类	65	55	/
19		N19#	36.5	36.5	3 类	65	55	/
20		N20#	38.9	35.7	3 类	65	55	/
21		N21#	40.4	38.7	3 类	65	55	/
22	长治市长子县石哲镇 西汉村	M1#	41.1	39.5	2 类	60	50	/
23	长治市长子县石哲镇 庄乐村杨井组	M2-1#	39.8	37.5	2 类	60	50	/
24		M2-2#	41.8	38.7	2 类	60	50	/
25		M2-3#	41.9	38.2	2 类	60	50	/

表 4-15 南阳 1000kV 变电站声环境现状监测结果

序号	检测点位		监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
			昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
1	南阳 1000kV 变电站现状厂界	N01#	39.9	38.4	3 类	65	55	/
2	南阳 1000kV 变电站前期扩建站址	N02#	45.8	45.1	3 类	65	55	/
3	南阳 1000kV 变电站现状厂界	N03#	41.0	40.8	3 类	65	55	/
4		N04#	42.2	40.1	3 类	65	55	厂界设有隔声屏障
5		N05#	40.3	39.8	3 类	65	55	厂界设有隔声屏障
6		N06#	42.4	42.4	3 类	65	55	厂界设有隔声屏障
7		N07#	41.9	41.5	3 类	65	55	厂界设有隔声屏障
8		N08#	42.7	42.6	3 类	65	55	厂界设有隔声屏障
9		N09#	41.6	38.1	3 类	65	55	/
10		N10#	47.0	40.7	3 类	65	55	厂界设有隔声屏障
11		N11#	43.9	43.5	3 类	65	55	厂界设有隔声屏障
12		N12#	44.9	44.9	3 类	65	55	厂界设有隔声屏障
13		N13#	47.9	45.6	3 类	65	55	/
14		N14#	44.5	43.6	3 类	65	55	高于围墙 0.5m
15		N15#	51.3	50.6	3 类	65	55	高于围墙 0.5m
16		N16#	56.4	53.5	3 类	65	55	高于围墙 0.5m， 用于现状评价
			44.9	44.8	3 类	65	55	离地 1.2m，本期 拟加高围墙，用于 噪声预测
17	N17#	52.7	51.9	3 类	65	55	高于围墙 0.5m， 用于现状评价	
		44.9	44.2	3 类	65	55	离地 1.2m，本期 拟加高围墙，用于 噪声预测	
18	N18#	38.4	36.4	3 类	65	55	/	
19	南阳市方城县赵河镇南石寨村六组	M01#	47.6	47.5	2 类	60	50	/

表 4-16 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路（山西省）声环境现状监测结果

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
(一) 新建长治~南阳Ⅱ回 1000kV 线路							
1	长治市长子县石哲镇王家峪村下庄组	38.7	37.2	1 类	55	45	/
2	长治市长子县石哲镇石哲西村五组	38.6	38.1	1 类	55	45	/
3	长治市长子县石哲镇岳阳村沿庄组	41.1	39.1	1 类	55	45	/
4	长治市长子县石哲镇岳阳村洪珍组	40.3	37.8	1 类	55	45	/
5	晋城市沁水县龙港镇梅苑社区一组	38.2	36.7	1 类	55	45	/
6	晋城市沁水县龙港镇上苏庄村一组-1	38.9	36.8	1 类	55	45	/
	晋城市沁水县龙港镇上苏庄村一组-2	51.7	47.9	4a 类	70	55	距离 S331 省道约 13m
7	晋城市阳城县董封乡莲花村二组	36.7	36.1	1 类	55	45	/
8	晋城市阳城县董封乡莲花村四组	38.3	36.5	1 类	55	45	/
9	晋城市阳城县凤城镇后则腰村八组	37.5	37.0	1 类	55	45	/
(二) 交叉跨越							
1	背景值测点 1# 500kV 临会Ⅰ线边导线下方	37.5	36.1	1 类	55	45	/
2	背景值测点 2# 500kV 临会Ⅱ线边导线下方	37.8	36.1	1 类	55	45	/

表 4-17 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路（河南省）声环境现状监测结果

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
(一) 新建长治~南阳Ⅱ回 1000kV 线路							
1	济源市王屋镇西坪村岔坪洼组	39.8	36.8	1 类	55	45	/
2	济源市王屋镇石匣村老庄组	40.0	37.2	1 类	55	45	/
3	济源市王屋镇桶沟村下庄组	39.6	37.0	1 类	55	45	/
4	济源市大峪镇薛寨村任庄组	38.9	36.9	1 类	55	45	/
5	济源市大峪镇栗园村李西组	39.1	37.0	1 类	55	45	/
6	济源市大峪镇槐烟村大杨庄村	38.4	35.7	1 类	55	45	/
7	济源市大峪镇槐烟村薛庄组	38.8	36.2	1 类	55	45	/
8	济源市大峪镇陡岩沟村北王庄组	39.4	36.8	1 类	55	45	/
9	济源市大峪镇林仙村后洼组	38.6	36.5	1 类	55	45	/
10	济源市大峪镇桥沟村十二组	39.2	37.2	1 类	55	45	/

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
11	济源市大峪镇桥沟村十一组-1	39.6	35.5	1 类	55	45	/
	济源市大峪镇桥沟村十一组-2	38.3	36.7	1 类	55	45	/
12	济源市大峪镇桥沟村四组	39.7	37.8	1 类	55	45	/
13	济源市坡头镇泰山村十组	38.7	36.0	1 类	55	45	/
14	济源市坡头镇泰山村	47.9	44.2	4a 类	70	55	测点距 S310 省道 20m
15	洛阳市孟津区白鹤镇河清村一组	44.0	39.0	1 类	55	45	/
16	洛阳市孟津区白鹤镇河清村二组	44.1	38.6	1 类	55	45	/
17	洛阳市孟津区白鹤镇牛王村六组	44.3	38.4	1 类	55	45	/
18	洛阳市孟津区白鹤镇苇园村三组	43.6	38.7	1 类	55	45	/
19	洛阳市孟津区白鹤镇苇园村九组	43.5	38.3	1 类	55	45	/
20	洛阳市孟津区白鹤镇苇园村八组	43.4	38.6	1 类	55	45	/
21	洛阳市孟津区城关镇杨庄社区一组 木材加工厂	/	/	/	/	/	工厂
22	洛阳市孟津区小浪底镇王湾村二组	61.1	53.9	4a 类	70	55	距 S343 省道约 13m
23	洛阳市孟津区小浪底镇王湾村六组	43.9	38.1	1 类	55	45	/
24	洛阳市孟津区小浪底镇王湾村一组	44.0	39.0	1 类	55	45	/
25	洛阳市孟津区小浪底镇班沟村四组	44.1	38.9	1 类	55	45	/
26	洛阳市孟津区常袋镇国营农场	/	/	/	/	/	养殖场
27	洛阳市孟津区常袋镇东地村四组	44.9	42.5	1 类	55	45	/
28	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村三组	44.5	41.7	1 类	55	45	/
29	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村四组-1	38.2	37.1	1 类	55	45	/
	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村四组-2	/	/	/	/	/	工厂
30	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村一组	43.2	41.5	1 类	55	45	/
31	洛阳市孟津区常袋镇赵沟村二组	44.3	39.5	1 类	55	45	/
32	洛阳市孟津区麻屯镇杨树湾村二组	43.4	40.2	1 类	55	45	/
33	洛阳市孟津区麻屯镇杨树湾村五组	43.6	39.7	1 类	55	45	/
34	洛阳市新安县五头镇官岭村四组	43.5	39.0	1 类	55	45	/
35	洛阳市新安县五头镇胡张沟村侯林组	43.1	39.0	1 类	55	45	/
36	洛阳市新安县五头镇胡张沟村西门组	43.0	39.1	1 类	55	45	/
37	洛阳市新安县五头镇胡张沟村东门组-1	43.1	38.7	1 类	55	45	/

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
	洛阳市新安县五头镇胡张沟村东门组-2	42.1	38.9	1 类	55	45	/
38	洛阳市新安县五头镇胡张沟村下院组	43.1	38.7	1 类	55	45	/
39	洛阳市新安县五头镇胡张沟村沟西组	43.5	37.5	1 类	55	45	/
40	洛阳市孟津区麻屯镇聂屯村四组	42.3	38.5	1 类	55	45	/
41	洛阳市孟津区麻屯镇聂屯村七组	41.9	37.9	1 类	55	45	/
42	洛阳市新安县五头镇北沟村前毛凹组	42.6	39.3	1 类	55	45	/
43	洛阳市新安县五头镇北沟村下坡组-1	/	/	/	/	/	工厂
	洛阳市新安县五头镇北沟村下坡组-2	37.3	35.8	1 类	55	45	/
44	洛阳市新安县五头镇北沟村王沟组	43.0	39.0	1 类	55	45	/
45	洛阳市新安县五头镇北沟村草舍组	43.6	37.6	1 类	55	45	/
46	洛阳市新安县五头镇王府庄村后门组	43.7	40.1	1 类	55	45	/
47	洛阳市新安县五头镇王府庄村杨沟组	43.4	40.2	1 类	55	45	/
48	洛阳市新安县五头镇河北村尤中组	42.2	40.1	1 类	55	45	/
49	洛阳市新安县五头镇河北村尤东组	42.8	39.7	1 类	55	45	/
50	洛阳市新安县五头镇河北村尤南组	43.3	39.7	1 类	55	45	/
51	洛阳市新安县五头镇河北村尤房沟组	43.1	39.3	1 类	55	45	/
52	洛阳市新安县五头镇河北村唐家沟组	43.8	38.1	1 类	55	45	/
53	洛阳市新安县五头镇河北村沟西组	41.7	38.4	1 类	55	45	/
54	洛阳市新安县五头镇河北村中和沟组	43.8	38.4	1 类	55	45	/
55	洛阳市新安县五头镇五头社区南沟组	43.9	39.9	1 类	55	45	/
56	洛阳市新安县汉关街道游坟嘴社区夏家洼组	44.3	38.3	1 类	55	45	/
57	洛阳市新安县汉关街道游坟嘴社区庙凹组	44.0	40.2	1 类	55	45	/
58	洛阳市新安县汉关街道赵沟村赵东组	44.0	39.1	1 类	55	45	/
59	洛阳市新安县汉关街道刘村社区西上组	43.4	41.1	1 类	55	45	/
60	洛阳市新安县汉关街道火虫驿社区郭益组	44.0	38.9	1 类	55	45	/
61	洛阳市新安县汉关街道刘村社区一组	43.7	38.3	1 类	55	45	/

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
62	洛阳市新安县磁涧镇八陡山村施工项目部	/	/	/	/	/	施工项目部
63	洛阳市新安县磁涧镇八陡山村山西组	61.2	52.5	4a 类	70	55	距 G310 国道约 9m
64	洛阳市新安县磁涧镇游沟村侯家洼组	44.2	39.7	1 类	55	45	/
65	洛阳市新安县磁涧镇兰洼村小兰洼组	42.9	38.7	1 类	55	45	/
66	洛阳市新安县磁涧镇东皇村大坡组	43.5	38.0	1 类	55	45	/
67	洛阳市新安县磁涧镇东皇村四组	43.3	40.4	1 类	55	45	/
68	洛阳市新安县磁涧镇黄洼村三组	44.4	37.6	1 类	55	45	/
69	洛阳市新安县磁涧镇陈古洞村北坡组	44.5	41.3	1 类	55	45	/
70	洛阳市新安县磁涧镇黄洼村江庄组	43.4	40.2	1 类	55	45	/
71	洛阳市新安县磁涧镇黄洼村江南组	43.7	39.6	1 类	55	45	/
72	洛阳市新安县磁涧镇闫湾村洞子沟组	45.6	39.4	1 类	55	45	/
73	洛阳市新安县磁涧镇李子沟村周家坑组	43.0	41.3	1 类	55	45	/
74	洛阳市新安县磁涧镇姚家岭村姚家岭组	43.8	40.8	1 类	55	45	/
75	洛阳市新安县磁涧镇姚家岭村下王组	44.0	40.1	1 类	55	45	/
76	洛阳市新安县磁涧镇石人洼村一组	43.7	38.8	1 类	55	45	/
77	洛阳市新安县磁涧镇石人洼村七组	43.2	38.9	1 类	55	45	/
78	洛阳市涧西区辛店街道昌沟社区五组	42.6	39.5	1 类	55	45	/
79	洛阳市涧西区辛店街道昌沟社区四组	44.5	38.2	1 类	55	45	/
80	洛阳市涧西区辛店街道昌沟社区一组工厂	/	/	/	/	/	工厂
81	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区九组	42.8	40.1	1 类	55	45	/
82	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区五组-1	/	/	/	/	/	工厂
	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区五组-2	42.5	40.8	1 类	55	45	/
	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区五组-3	43.7	41.6	1 类	55	45	/
83	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区一组-1	45.6	42.3	1 类	55	45	/
	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区一组-2	43.6	41.1	1 类	55	45	/
84	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区一组工厂	/	/	/	/	/	工厂

序号	监测点位名称		监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
			昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
85	洛阳市涧西区辛店街道于家营社区养老服务站		43.6	42.1	1 类	55	45	/
86	洛阳市涧西区辛店街道于家营社区二组		45.7	42.6	1 类	55	45	/
87	洛阳市涧西区辛店街道白营社区铸铁厂		/	/	/	/	/	工厂
88	洛阳市涧西区辛店街道太后庄社区施工项目部		/	/	/	/	/	施工项目部
89	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村六组-1		43.1	41.2	1 类	55	45	/
	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村六组-2		58.1	53.5	4a 类	70	55	距洛宜快速路约 25m
90	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村四组		46.5	43.9	1 类	55	45	/
91	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村三组	一楼	43.7	41.5	1 类	55	45	/
		三楼	45.8	43.0	1 类	55	45	/
92	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区十三组	一楼	42.6	41.4	1 类	55	45	/
		四楼	45.0	43.2	1 类	55	45	/
93	洛阳市宜阳县锦屏镇南营村五组工厂		/	/	/	/	/	工厂
94	洛阳市伊川县鸦岭镇楼子头村兼洼组		44.1	42.5	1 类	55	45	/
95	洛阳市伊川县鸦岭镇殷桥村五组		42.7	40.0	1 类	55	45	/
96	洛阳市伊川县鸦岭镇殷桥村上二郎沟组		41.0	39.3	1 类	55	45	/
97	洛阳市伊川县鸦岭镇殷桥村养殖公司		/	/	/	/	/	养殖场
98	洛阳市伊川县鸦岭镇石桥村二组		41.8	39.6	1 类	55	45	/
99	洛阳市伊川县鸦岭镇温庄村四组		43.0	41.6	1 类	55	45	/
100	洛阳市伊川县鸦岭镇樊店村东寨组-1		42.2	40.7	1 类	55	45	/
	洛阳市伊川县鸦岭镇樊店村东寨组-2		50.9	45.9	4a 类	70	55	距 G343 国道约 35m
101	洛阳市伊川县鸦岭镇樊店村六组		42.4	40.3	1 类	55	45	/
102	洛阳市伊川县高山镇高东村三组		42.9	40.3	1 类	55	45	/
103	洛阳市伊川县高山镇高东村一组		43.4	41.5	1 类	55	45	/
104	洛阳市宜阳县樊村镇王寨村建材公司		/	/	/	/	/	工厂
105	洛阳市宜阳县樊村镇王寨村六组		42.3	40.6	1 类	55	45	/
106	洛阳市伊川县高山镇郑村九组		41.4	39.7	1 类	55	45	/
107	洛阳市伊川县高山镇魏庄村七组		41.6	40.2	1 类	55	45	/

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
108	洛阳市伊川县高山镇魏庄村五组	41.8	39.9	1 类	55	45	/
109	洛阳市汝阳县葛寨镇杨楼村三组	43.5	41.1	1 类	55	45	/
110	洛阳市汝阳县葛寨镇葛寨村八组	47.2	43.6	1 类	55	45	/
111	洛阳市汝阳县葛寨镇葛寨村十组	43.5	40.8	1 类	55	45	/
112	洛阳市汝阳县葛寨镇吉章村二组	42.4	39.7	1 类	55	45	/
113	洛阳市汝阳县蔡店乡张沟村七组	44.3	41.3	1 类	55	45	/
114	洛阳市汝阳县蔡店乡郭村八组	45.8	42.4	1 类	55	45	/
115	洛阳市汝阳县蔡店乡郭村十组	44.4	40.9	1 类	55	45	/
116	洛阳市汝阳县蔡店乡辛庄村五组秸秆执勤看护房	44.6	40.1	1 类	55	45	/
117	洛阳市汝阳县陶营镇姚沟村一组	42.5	40.7	1 类	55	45	/
118	洛阳市汝阳县陶营镇上坡村二组	44.3	41.9	1 类	55	45	/
119	洛阳市汝阳县陶营镇柿园村十六组	43.4	41.5	1 类	55	45	/
120	洛阳市汝阳县陶营镇罗营村大虎岭警务室	53.2	48.2	4a 类	70	55	距 S324 炎黄大道约 15m
121	洛阳市汝阳县陶营镇罗营村九组	43.4	40.3	1 类	55	45	/
122	平顶山市汝州市温泉镇邓禹村九组	42.6	40.8	1 类	55	45	/
123	平顶山市汝州市温泉镇邓禹村三组	41.5	40.1	1 类	55	45	/
124	平顶山市汝州市温泉镇高水泉村二组	44.2	42.5	1 类	55	45	/
125	平顶山市汝州市温泉镇杨寨村五组	43.3	41.9	1 类	55	45	/
126	平顶山市汝州市温泉镇杨寨村四组	43.1	41.5	1 类	55	45	/
127	平顶山市汝州市杨楼镇西史庄村七组	44.8	40.8	1 类	55	45	/
128	平顶山市汝州市杨楼镇西王楼村二组	41.5	39.3	1 类	55	45	/
129	平顶山市汝州市杨楼镇石台村二十八组	46.7	43.7	1 类	55	45	/
130	平顶山市汝州市杨楼镇赵沟村四组	43.3	39.7	1 类	55	45	/
131	平顶山市汝州市杨楼镇赵沟村三组	44.4	42.8	1 类	55	45	/
132	平顶山市汝州市寄料镇温楼村二组	45.5	43.2	1 类	55	45	/
133	平顶山市汝州市寄料镇温楼村五组	43.4	40.8	1 类	55	45	/
134	平顶山市汝州市寄料镇徐庄村十八组	42.6	41.0	1 类	55	45	/
135	平顶山市汝州市寄料镇阎小寨村三组	41.5	39.9	1 类	55	45	/

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
136	平顶山市汝州市王寨乡董沟村五组	42.5	41.3	1 类	55	45	/
137	平顶山市汝州市蟒川镇娘庙村七组	43.8	40.3	1 类	55	45	/
138	平顶山市汝州市蟒川镇河西村兰沟组	45.9	43.2	1 类	55	45	/
139	平顶山市汝州市蟒川镇蟒川村七组	38.5	36.5	1 类	55	45	/
140	平顶山市汝州市蟒川镇蟒川村五组	42.4	41.2	1 类	55	45	/
141	平顶山市汝州市蟒川镇蟒川村四组	42.9	40.6	1 类	55	45	/
142	平顶山市汝州市蟒川镇薛庄村三组	42.6	41.5	1 类	55	45	/
143	平顶山市汝州市蟒川镇东庄村八组-1	42.6	41.5	1 类	55	45	/
	平顶山市汝州市蟒川镇东庄村八组-2	43.0	40.7	1 类	55	45	/
144	平顶山市汝州市蟒川镇核桃园村二组	44.8	42.5	1 类	55	45	/
145	平顶山市汝州市蟒川镇齐沟村八组	42.6	41.2	1 类	55	45	/
146	平顶山市汝州市蟒川镇齐沟村十组	42.7	40.3	1 类	55	45	/
147	平顶山市汝州市蟒川镇蟒窝村一组-1	40.1	38.6	1 类	55	45	/
	平顶山市汝州市蟒川镇蟒窝村一组-2	44.7	41.4	1 类	55	45	/
148	平顶山市汝州市蟒川镇蟒窝村二组	42.3	40.6	1 类	55	45	/
149	平顶山市宝丰县观音堂示范区庄科村新庄组	42.8	40.2	1 类	55	45	/
150	平顶山市宝丰县观音堂示范区庄科村王庄组	43.1	40.7	1 类	55	45	/
151	平顶山市宝丰县观音堂示范区闫三湾村大宋庄组	40.2	37.8	1 类	55	45	/
152	平顶山市宝丰县观音堂示范区闫三湾村枕头山组	42.7	39.7	1 类	55	45	/
153	平顶山市宝丰县观音堂示范区闫三湾村水磨湾组	44.8	41.4	1 类	55	45	/
154	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂村观音堂组	46.3	41.4	1 类	55	45	/
155	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂村七组	45.1	41.0	1 类	55	45	/
156	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂敬老院	44.5	39.9	1 类	55	45	/
157	平顶山市宝丰县观音堂示范区西亚石化加油站	/	/	/	/	/	加油站
158	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂村柿树湾组-1	43.4	41.0	1 类	55	45	/
	平顶山市宝丰县观音堂示范区观音堂村柿树湾组-2	44.4	42.1	1 类	55	45	/
159	平顶山市宝丰县观音堂示范区石板河村干柴沟组	43.1	39.6	1 类	55	45	/

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
160	平顶山市宝丰县观音堂示范区石板河村石板河组	44.2	41.2	1 类	55	45	/
161	平顶山市鲁山县仓头乡黄楸树村草庙后沟组	43.3	40.4	1 类	55	45	/
162	平顶山市鲁山县仓头乡孙湾村草庙组-1	42.5	39.8	1 类	55	45	/
	平顶山市鲁山县仓头乡孙湾村草庙组-2	43.2	39.3	1 类	55	45	/
163	平顶山市鲁山县仓头乡孙湾村孙湾组	46.5	43.0	1 类	55	45	/
164	平顶山市鲁山县仓头乡赵窑村南组	38.2	36.2	1 类	55	45	/
165	平顶山市鲁山县仓头乡上仓头村八组	43.5	40.2	1 类	55	45	/
166	平顶山市鲁山县仓头乡赵窑村王家庄组	37.6	37.2	1 类	55	45	/
167	平顶山市鲁山县仓头乡白河村范庄组	38.1	37.0	1 类	55	45	/
168	平顶山市鲁山县仓头乡魏庄村徐庄组	40.3	38.4	1 类	55	45	/
169	平顶山市鲁山县仓头乡魏庄村栗树底组	37.9	36.7	1 类	55	45	/
170	平顶山市鲁山县董周乡石峡沟村张家岭组	37.1	36.5	1 类	55	45	/
171	平顶山市鲁山县董周乡杨树沟村碾道沟组	38.5	37.3	1 类	55	45	/
172	平顶山市鲁山县董周乡铁家庄村铁家庄组	39.0	37.0	1 类	55	45	/
173	平顶山市鲁山县董周乡铁家庄村田家庄组	38.0	37.2	1 类	55	45	/
174	平顶山市鲁山县昭平台库区乡金沟村山湾组	38.5	38.2	1 类	55	45	/
175	平顶山市鲁山县昭平台库区乡金沟村范家岭组	41.2	38.4	1 类	55	45	/
176	平顶山市鲁山县董周乡杨树底村岳庄组	37.8	36.9	1 类	55	45	/
177	平顶山市鲁山县昭平台库区乡西沟村 4 组-1	38.0	37.4	1 类	55	45	/
	平顶山市鲁山县昭平台库区乡西沟村 4 组-2	55.9	51.5	4a 类	70	55	距离 G207 国道 30m
178	平顶山市鲁山县昭平台库区乡婆婆街村 3 组	39.7	38.6	1 类	55	45	/
179	平顶山市鲁山县昭平台库区乡栗村 1 组塑胶公司	/	/	/	/	/	工厂
180	平顶山市鲁山县江河新区江河村五里庙组	36.6	36.1	1 类	55	45	/
181	平顶山市鲁山县熊背乡大年沟村 3 组	37.0	36.8	1 类	55	45	/

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
182	平顶山市鲁山县熊背乡草店村杨不乃树组	40.5	38.8	1 类	55	45	/
183	平顶山市鲁山县熊背乡草店村闫庄组	36.7	36.3	1 类	55	45	/
184	平顶山市鲁山县熊背乡草店村吴庄组	38.9	38.2	1 类	55	45	/
185	平顶山市鲁山县熊背乡桃园沟村 1 组	38.1	37.0	1 类	55	45	/
186	平顶山市鲁山县熊背乡交口村小东沟组	37.3	36.9	1 类	55	45	/
187	平顶山市鲁山县熊背乡寺前村盛庄组	39.6	38.7	1 类	55	45	/
188	平顶山市鲁山县熊背乡寺前村王庄组	38.4	37.3	1 类	55	45	/
189	平顶山市鲁山县熊背乡葛庄村交南组	38.3	36.7	1 类	55	45	/
190	南阳市南召县皇后乡分水岭村四十里铺组	47.9	46.8	4a 类	70	55	距离 S231 省道 24m
191	南阳市南召县皇后乡朱庄村乱柴组	37.3	36.5	1 类	55	45	/
192	南阳市南召县皇后乡分水岭村葫芦套组	37.7	36.6	1 类	55	45	/
193	南阳市南召县皇后乡王村辛房组	38.2	37.5	1 类	55	45	/
194	南阳市南召县皇后乡王村南沟组	37.4	36.4	1 类	55	45	/
195	南阳市方城县四里店镇前坪村龙西组	38.0	37.4	1 类	55	45	/
196	南阳市方城县四里店镇前坪村杨树沟组	36.9	36.4	1 类	55	45	/
197	南阳市方城县四里店镇贺庄村樊西岭组	37.2	36.5	1 类	55	45	/
198	南阳市方城县柳河镇邢庵村小宋庄组	37.1	36.5	1 类	55	45	/
199	南阳市方城县柳河镇邢庵村马沟组	37.6	37.0	1 类	55	45	/
200	南阳市方城县柳河镇景湾村柳林组	41.1	38.7	1 类	55	45	/
201	南阳市方城县柳河镇景湾村马湾组	37.9	37.3	1 类	55	45	/
202	南阳市方城县柳河镇高庄村茧场沟组	38.0	36.3	1 类	55	45	/
203	南阳市方城县柳河镇高庄村黄土岭东组	39.8	37.4	4a 类	70	55	距离 G345 国道约 20m
204	南阳市方城县柳河镇金庄村岗南组	37.0	36.1	1 类	55	45	/
205	南阳市方城县柳河镇段庄村南组	37.8	36.2	1 类	55	45	/
206	南阳市方城县柳河镇西峰村司家沟组	37.0	35.3	1 类	55	45	/

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
207	南阳市方城县柳河镇石门村东组	37.4	36.4	1 类	55	45	/
208	南阳市方城县柳河镇陶庄村陶庄组	38.4	37.3	1 类	55	45	/
209	南阳市方城县柳河镇陶庄村黄庄组	39.1	38.7	1 类	55	45	/
210	南阳市方城县赵河镇北石寨村大周庄组	40.3	38.6	1 类	55	45	/
211	南阳市方城县广阳镇石桥路村 2 组	42.3	40.5	1 类	55	45	/
(二) 交叉跨越							
1	背景值测点 1# 500kV 济牡线 I、II 线边导线下方	37.4	36.4	1 类	55	45	/
2	背景值测点 2# 500kV 牡津线 I、II 线与拟建线路交叉跨越处下方	42.0	40.0	1 类	55	45	/
3	背景值测点 3# 500kV 牡马线 I、II 线与拟建线路交叉跨越处下方	42.9	39.6	1 类	55	45	/
4	背景值测点 4# 500kV 瀛牡线 I、II 线与拟建线路(第一次)交叉跨越处下方	42.9	37.9	1 类	55	45	/
5	背景值测点 5# 500kV 瀛牡线 I、II 线与拟建线路(第二次)交叉跨越处下方	43.0	41.5	1 类	55	45	/
6	背景值测点 6# 500kV 陕嘉 II 线、瀛嘉 I 线与拟建线路交叉跨越处下方	39.0	36.9	1 类	55	45	/
7	背景值测点 7# 500kV 洛嘉线与拟建线路交叉跨越处下方	38.7	36.5	1 类	55	45	/

注：为保证监测点位序号与环境敏感目标序号一致性，针对上表中非声环境保护目标中点位“/”处理。

表 4-18 配套改造线路工程声环境现状监测结果

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
(一) 500kV 牡嘉 II 线改造工程							
1	洛阳市涧西区辛店街道柳行社区五组家居用品公司	/	/	/	/	/	工厂
2	洛阳市宜阳县锦屏镇南营村二组	37.4	36.4	1 类	55	45	/
3	洛阳市宜阳县锦屏镇南营村六组	38.4	36.2	1 类	55	45	/
(二) 500kV 瀛嘉 II 线改造工程							
1	背景值测点 1#（已建段）	40.9	38.6	1 类	55	45	/
2	背景值测点 2#（新建段）	40.2	38.8	1 类	55	45	/

序号	监测点位名称	监测值 dB(A)		执行标准 dB(A)			备注
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间	
(三) 220kV 嘉福Ⅱ线改造工程							
1	背景值测点 1#（已建段）	40.3	38.8	1 类	55	45	/
2	背景值测点 2#（新建段）	40.0	38.6	1 类	55	45	/
(四) 110kV 江昭线改造工程							
1	背景值测点 1#（已建段）	37.4	36.6	1 类	55	45	/
2	平顶山市鲁山县江河新区先锋社区桃源小区	39.7	38.0	1 类	55	45	/

注：为保证监测点位序号与环境敏感目标序号一致性，针对上表中非声环境保护目标中点位“/”处理。

表 4-19

4a 类声环境功能区测点监测期间车流量数据及监测结果

敏感点序号	检测点位	检测时段	检测结果 (dB)							车流量 (20min, 辆)	
			L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	SD	L _{eq}	大型车	中小型车
山西敏 6	晋城市沁水县龙港镇上苏庄村一组-2	昼间	53.8	44.8	37.4	72.4	23.5	6.7	51.7	31	71
		夜间	49.8	42.4	36.6	78.0	25.6	5.3	47.9	29	57
河南敏 14	济源市坡头镇泰山村	昼间	49.0	48.2	44.2	65.7	42.6	1.7	47.9	22	50
		夜间	44.8	44.2	43.6	62.8	42.0	0.5	44.2	11	26
河南敏 22	洛阳市孟津区小浪底镇王湾村二组	昼间	44.4	33.6	28.4	93.7	23.6	7.6	61.1	25	62
		夜间	41.2	30.4	28.0	88.0	27.0	6.2	53.9	14	35
河南敏 63	洛阳市新安县磁涧镇八陡山村山西组	昼间	47.4	38.4	33.4	94.7	29.4	6.9	61.2	29	69
		夜间	40.4	32.4	27.4	84.4	23.9	6.3	52.5	18	36
河南敏 89	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村-2	昼间	60.6	57.2	53.6	71.0	47.5	2.8	58.1	100	668
		夜间	57.6	49.4	38.0	70.7	28.3	7.3	53.5	64	148
河南敏 100	洛阳市伊川县鸦岭镇樊店村东寨组-2	昼间	55.0	43.8	31.4	67.4	25.0	8.6	50.9	49	115
		夜间	50.4	40.4	31.0	63.7	24.5	7.1	45.9	26	50
河南敏 120	洛阳市汝阳县陶营镇罗营村	昼间	57.0	49.0	39.4	53.2	32.0	6.6	53.2	59	152
		夜间	52.8	42.4	30.0	64.7	19.3	8.3	48.2	29	76
河南敏 177	平顶山市鲁山县昭平台库区乡西沟村 4 组	昼间	59.2	53.6	45.8	70.1	31.7	5.1	55.9	85	199
		夜间	56.0	44.2	36.0	69.5	20.3	7.8	51.5	31	72
河南敏 191	南阳市南召县皇后乡分水岭村四十里铺组	昼间	51.2	44.4	37.6	70.2	29.7	5.3	47.9	8	20
		夜间	50.2	44.6	36.4	64.1	30.3	5.2	46.8	4	7
河南敏 203	南阳市方城县柳河镇高庄村黄土岭东组	昼间	40.8	39.4	38.8	48.2	37.9	0.9	39.8	31	71
		夜间	38.0	37.4	36.8	45.1	36.2	0.4	37.4	29	57

4.4.9 声环境质量现状评价及结论

4.4.9.1 长治1000kV变电站扩建工程

现状监测结果表明，长治变电站主站区、串补区厂界噪声昼间监测值范围为 37.5~51.0dB(A)、夜间 35.6~50.4dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求；串补区扩建区域处声环境昼间监测值为 36.5~47.6dB(A)，夜间 35.7~47.0dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求。

变电站周边声环境保护目标处声环境昼间监测值为 39.8~41.9dB(A)，夜间 37.5~39.5dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

4.4.9.2 南阳1000kV变电站扩建工程

现状监测结果表明，南阳变电站现状厂界噪声昼间监测值范围为 38.4~56.4dB(A)、夜间 36.4~53.5dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。变电站前期扩建站址处声环境昼间监测值为 45.8dB(A)，夜间 45.1dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求。

变电站周边声环境保护目标处声环境昼间监测值为 47.6dB(A)，夜间 47.5dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

4.4.9.3 新建长治~南阳Ⅱ回1000kV线路工程

新建输电线路沿线声环境保护目标测点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的声环境保护目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 36.6~47.2dB(A)、35.3~43.9dB(A)，分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的声环境质量标准；执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类的声环境保护目标处的昼间、夜间噪声监测值分别为 39.8~61.2dB(A)、37.4~53.9dB(A)，满足昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)的声环境质量标准。

本工程拟建 1000kV 单回线路与 500kV 线路交叉跨越处，线下背景值测点处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 37.4~43.0dB(A)、36.1~41.5dB(A)，分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的声环境质量标准。

4.4.9.4 配套线路改造工程

500kV 牡嘉 II 线改造工程：线路沿线声环境保护目标测点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的声环境保护目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 37.4~38.4dB(A)、36.2~36.4dB(A)，分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的声环境质量标准。

500kV 瀛嘉 II 线改造工程：已建线路中心线下的噪声昼间监测值为 40.9dB(A)，夜间监测值为 38.6dB(A)；新建段背景值测点处的噪声昼间监测值为 40.2dB(A)，夜间监测值为 38.8dB(A)，均分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

220kV 嘉福 II 线改造工程：已建线路边导线下的噪声昼间监测值为 40.3dB(A)，夜间监测值为 38.8dB(A)；新建段背景值测点处的噪声昼间监测值为 40.0dB(A)，夜间监测值为 38.6dB(A)，均分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

110kV 江昭线改造工程：已建线路边导线下的噪声昼间监测值为 37.4dB(A)，夜间监测值为 36.6dB(A)；新建段声环境保护目标处的噪声昼间监测值为 39.7dB(A)，夜间监测值为 38.0dB(A)，均分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

4.5 生态环境

见报告书第 7 章《生态影响预测与评价》专章。

4.6 地表水环境

4.6.1 长治1000kV变电站

长治 1000kV 变电站站址区域位于黄河流域内，站址周边 500m 范围内无大中型地表水体，且不涉及饮用水水源保护区。站址南侧 1.5km 为申村水库（中型水库），站址与最近的长子县申村水库饮用水水源保护区二级保护区陆域边界最近距离约 400m。

4.6.2 南阳1000kV变电站

南阳 1000kV 变电站站址区域位于唐河支流东赵河小流域内，站址周边 500m 范围内无大中型地表水体，且不涉及饮用水水源保护区。

4.6.3 输电线路

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14-67-2019）和《河南省水环境功能区划》（2006 年 7 月）公布的水体功能区划，本工程线路经过的主要大中型地表水体概况见表 4-20。

表 4-20 本工程线路经过的主要大中型地表水体概况

流域	行政区	跨越河流	经过地点	经过方式	水功能区划	执行标准	是否属于饮用水水源保护区
黄河流域	山西省	沁河	晋城市沁水县郑庄镇吕村	一档跨越	工农业用水保护	III	否
		沁水县河	晋城市沁水县龙港镇上苏庄村	一档跨越	一般源头水保护区	III	是，属于沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区
		获泽河	晋城市沁水县土沃乡后马元村	一档跨越	一般源头水保护区	III	否
	河南省	黄河	济源市坡头镇与洛阳市孟津区小浪底镇交界	一档跨越	自然保护区	II	否
		涧河	洛阳市新安县城关镇火虫驿	一档跨越	农业用水区	III	否
		洛河	洛阳市洛龙区辛店街道与宜阳县锦屏镇交界	一档跨越	渔业用水区	III	否
		伊河	洛阳市伊川县鸣皋镇中溪村	一档跨越	农业用水区	III	否
淮河流域	北汝河	平顶山市汝州市温泉镇杨寨村	一档跨越	农业用水区	III	否	
	沙河	平顶山市鲁山县昭平台库区乡西沟村	一档跨越	饮用水源保护区	III	是，属于平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区	

本工程输电线路共计穿（跨）越 6 处饮用水水源保护区，其中 4 处穿越饮用水水源保护区陆域范围，仅 2 处穿（跨）饮用水水源保护区水域范围，分别为沁水县河和沙河。线路跨越的沁水县河属于沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区，为地下水型的城镇集中式饮用水水源地；线路跨越的沙河属于平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区，为水库型地表水的城市集中式饮用水水源地。

工程线路穿（跨）越的水体和饮用水水源保护区处的环境现状见图 4-12。





图 4-12 本工程输电线路穿（跨）越的水体和饮用水水源保护区环境现状

4.7环境空气

本工程涉及山西省长治市、晋城市及河南省济源市、洛阳市、平顶山市、南阳市等6个地市。为了解项目所在区域的环境空气环境质量现状，本次评价收集了沿线各城市 2025 年的环境空气质量监测数据进行分析。各城市环境空气质量现状统计见表 4-21。

表 4-21 2025 年本工程涉及各城市空气质量状况（单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，CO 为 mg/m^3 ）

省市	序号	污染物	年度评价指标	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标 情况
山西 省 长 治 市	1	SO ₂	年平均质量浓度	10	60	17	达标
	2	NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50	
	3	PM ₁₀	年平均质量浓度	51	60	85	
	4	PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	30	100	
	5	CO	第 95 百分位数日平均	1.2	4.0	30	
	6	臭氧	第 90 百分位数 8h 平均 质量浓度	157	160	98	

山西省晋城市	1	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	12	不达标
	2	NO ₂	年平均质量浓度	21	40	53	
	3	PM ₁₀	年平均质量浓度	62	60	103	
	4	PM _{2.5}	年平均质量浓度	28	30	93	
	5	CO	第 95 百分位数日平均	1.3	4.0	33	
	6	臭氧	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	162	160	101	
河南省济源市	1	SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15	不达标
	2	NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55	
	3	PM ₁₀	年平均质量浓度	66	60	110	
	4	PM _{2.5}	年平均质量浓度	41	30	137	
	5	CO	第 95 百分位数日平均	1.3	4.0	33	
	6	臭氧	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	178	160	111	
河南省洛阳市	1	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13	不达标
	2	NO ₂	年平均质量浓度	24	40	60	
	3	PM ₁₀	年平均质量浓度	66	60	110	
	4	PM _{2.5}	年平均质量浓度	40	30	133	
	5	CO	第 95 百分位数日平均	1.0	4.0	25	
	6	臭氧	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	162	160	101	
河南省平顶山市	1	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	12	不达标
	2	NO ₂	年平均质量浓度	21	40	53	
	3	PM ₁₀	年平均质量浓度	70	60	117	
	4	PM _{2.5}	年平均质量浓度	39	30	130	
	5	CO	第 95 百分位数日平均	0.9	4.0	23	
	6	臭氧	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	165	160	103	
河南省南阳市	1	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	12	不达标
	2	NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50	
	3	PM ₁₀	年平均质量浓度	66	60	110	
	4	PM _{2.5}	年平均质量浓度	39	30	130	
	5	CO	第 95 百分位数日平均	0.9	4.0	23	
	6	臭氧	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	151	160	94	

注：1.长治市数据来源于长治市生态环境局公布的《长治市 2025 年环境质量公报》，济源市数据来源于济源产城融合示范区生态环境局公布的《2025 年济源产城融合示范区生态环境状况公报》，洛阳市数据来源于洛阳市生态环境局公布的《2025 年洛阳市生态环境状况公报》，南阳市数据来源于南阳市生态环境局公布的《2025 年南阳市生态环境质量状况》。

2.晋城市和平顶山市数据来源于环境影响评价技术服务系统-环境空气质量模型技术支持服务系统（<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>）中 2025 年的监测数据。

根据上述分析结果，山西省长治市各项污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值中二级标准要求，属于环境空气质量达标区。山西省晋城市及河南省济源市、洛阳市、平顶山市、南阳市属于环境空气质量不达标区，其中：晋城市 PM_{10} 及 O_3 浓度存在不同程度的超标；济源市、洛阳市、平顶山市均为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 及 O_3 浓度存在不同程度的超标；南阳市 PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 浓度存在不同程度的超标，属于环境空气质量不达标区。

晋豫两省持续深入打好蓝天保卫战，两省已发布《山西省落实〈空气质量持续改善行动计划〉实施方案》《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发〈河南省 2026 年蓝天保卫战实施方案〉的通知》等相关文件，将聚焦 $PM_{2.5}$ 与臭氧协同治理，持续优化产业、能源、交通运输结构，深化工业污染治理、移动源管控、施工扬尘、秸秆禁烧等面源污染管控，强化区域联防联控，稳步推进各市环境空气质量持续改善。随着各项措施持续落地，区域环境空气质量将得到逐步改善。

5 施工期环境影响评价

5.1生态环境影响评价

见报告书第 7 章《生态影响预测与评价》专章。

5.2声环境影响分析

5.2.1变电站工程

5.2.1.1主要声源概况

变电站工程施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ ($H_{\max}$ 为声源的最大几何尺寸)。因此，变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》，并结合工程特点，变电站施工常见施工设备噪声源声功率级见表 5-1。

表 5-1 施工期主要噪声源源强一览表

序号	阶段	主要施工设备	机外辐射声功率级（dB(A)）
1	施工场地四通一平	挖掘机	100
		装载机	106
		平地机	106
		推土机	106
2	地基处理、建构筑物土石方开挖	挖掘机	100
		装载机	106
3	土建施工	平地机	106
		装载机	106
		混凝土泵车	110.5
4	设备进场运输	装载机	106

注：①设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；
②由于本期变电工程主要为扩建，土建工程量较小，施工所采用设备为中等规模，因此参考《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》，选用适中的噪声源源强。

5.2.1.2 声环境影响预测

本工程变电站施工噪声源主要有挖掘机、推土机、混凝土泵车、平地机、装载机等，由于施工期场地空旷，且噪声源相对不固定，因此将施工噪声近似等效到场界内的点声源进行计算。不同施工设备施工期机外辐射声功率级范围最大在 100~110.5dB(A)，取最大值 110.5dB(A)进行预测，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中点声源几何发散衰减模型。

长治变电站串补区站址施工期建议先设置围挡（先期构建围墙，或者对产生噪声的作业区域进行临时围挡），且依法限制夜间进行产生噪声的建筑施工作业。长治变电站主站区和南阳变电站施工位于站址征地红线内，已建实体围墙和声屏障。长治变电站和南阳变电站评价范围内声环境保护目标为 1 层平顶或 1 层坡顶，不在施工噪声直达声的影响区域内。临时围挡及围墙一定程度上可以衰减降低噪声，其插入损失按 10dB（A）计算。

噪声的预测计算过程中，在满足工程所需精度的前提下，采用较为保守的方法。本次施工期声环境评价主要考虑几何发散(A_{div})和声屏障(A_{bar})引起的噪声衰减。点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_A(r)=L_{Aw}-20\lg r-8- A_{bar}$$

式中：

$L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{Aw} —点声源 A 计权声功率级，dB；

r—预测点距声源的距离，m；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB，取 10dB(A)。

（1）变电站场界

表 5-2 变电站施工场界距离声源不同距离的噪声影响计算值

离施工机械距离（m）	1	5	10	15	20	25	30	40	50	55	100	150	200
噪声贡献值（dB(A)）	103	89	83	79	76	75	73	70	69	68	63	59	56
噪声贡献值（dB(A)） （修筑围墙（或等效于围墙的 临时围挡设施）	93	79	73	69	66	65	63	60	59	58	53	49	46

注：本报告以《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中给出的机外辐射声功率级为源强输入参数，考虑距离衰减及半自由场修正等影响，最终预测所得的评价量为预测点的等效连续 A 声压级。

从上表可以看出，变电站新建工程施工阶段，施工机械在距离施工场界距离达到 15m、100m 处，施工场界噪声可分别达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）规定的昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

(2) 声环境保护目标

在上述预测条件下，在依法限制夜间高噪声施工等措施的前提下，对昼间施工过程中的声环境保护目标进行噪声预测，预测结果见表 5-3。

表 5-3 施工期声环境保护目标预测结果

序号	名称	距施工噪声源直线距离(m)	现状监测值(dB(A))	噪声贡献值(dB(A))	噪声预测值(dB(A))	标准值(dB(A))	较现状增量(dB(A))	超标和达标情况
(1) 长治 1000kV 变电站扩建工程								
1	长治市长子县石哲镇西汉村	260	41.1	44.2	45.9	60	4.8	达标
2	长治市长子县石哲镇庄乐村杨井组-1	47	39.8	59.1	59.1	60	19.3	达标
	长治市长子县石哲镇庄乐村杨井组-2	125	41.8	50.6	51.1	60	9.3	达标
	长治市长子县石哲镇庄乐村杨井组-3	500	41.9	38.5	43.5	60	1.6	达标
(2) 南阳 1000kV 变电站扩建工程								
1	南阳市方城县赵河镇南石寨村六组	320	47.6	42.4	48.7	60	1.1	达标

注：

- 1. 依法限制夜间噪声污染设备施工。
- 2. 距施工噪声源直线距离为施工噪声源（假设放置在靠近声环境保护目标侧的扩建区）与声环境保护目标最近距离，并非与变电站厂界最近距离。

由上表预测结果，声环境保护目标处的噪声预测值昼间范围为 43.5~59.1dB（A），满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的 2 类控制标准。同时本工程变电站扩建工程依法限制夜间高噪声施工作业，环境敏感目标噪声基本可以维持在现状水平。

5.2.1.3拟采取的环保措施

为降低施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在施工期采取下列施工期噪声防护措施：

(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，明确施工单位的噪声污染防治责任。要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。

(2) 依法限制施工期噪声源强：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业或者因施工作业可能造成严重污染的，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局 四部门公告 2024 年 第 40 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。

(3) 依法限制夜间高噪声施工：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域禁止夜间进行产生噪声的施工作业，但是抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(4) 合理安排车辆运输路线，优先使用新能源车辆开展运输作业，降低交通噪声影响。施工车辆及运输材料的车辆进入施工现场应低速行驶并避免鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放，避免夜间装卸材料。

(5) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工单位也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。在噪声敏感建筑物集中区域内施工作业时应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保留原始监测记录。

(6) 变电站设置围墙或施工区域设置临时围挡；对施工机械和场地进行合理布置，增大施工机械与声环境保护目标的距离；对高噪声施工机械设备采取临时的可移动式隔声屏障等措施，相关措施的等效降噪效果不低于 10dB(A)。施工期应制定设备操作、检修及保养等各类操作规程及管理制度，以确保设备的正常运行，确保施工期厂界贡

献值满足排放标准，敏感目标噪声满足相关标准限值。

(7) 与受到噪声侵害的单位和个人友好协商，通过调整施工作业时间等方式妥善解决噪声纠纷。

5.2.1.4 施工期声环境影响评价

在采取上述声环境影响保护措施后，可将变电站工程施工期噪声对周边声环境的影响降至最低，施工场界处的噪声值可以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）标准限制，敏感目标声环境满足相关标准限值。同时，变电站施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

5.2.2 线路工程

5.2.2.1 主要声源概况

线路工程在施工期的场地平整、土石方开挖、铁塔组立、金具安装以及改造线路拆除杆塔等几个阶段中，主要噪声源有挖掘机、桩机、商砼搅拌车、混凝土振捣器、吊车及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生一定的噪声。根据《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》，并结合工程特点，输电线路施工常见施工设备噪声源声功率级见表 5-1。

此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。架线施工机械声压级水平一般小于 70dB(A)。

根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束后，施工噪声影响亦会结束。

5.2.2.2 声环境影响预测

根据线路工程施工机械及设备的使用情况，选择表 5-1 中挖掘机（土石方开挖阶段）及混凝土泵车（塔基基础施工阶段）作为典型声源进行噪声预测。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中点声源几何发散衰减模型，点声源随传播衰减的计算方法与变电站工程一致。

(1) 塔基施工场界

塔基施工区域范围较小，平均约为 35m×35m，施工设备布置在场地中央施工，且机械噪声一般为间断性噪声。施工前，在塔基施工周围设置硬质围挡，临时围挡及围

墙插入损失按 10dB (A) 计算。

与施工机械不同距离处的施工噪声影响预测结果见表 5-4。

表 5-4 距施工机械不同距离的施工噪声影响计算值

离施工机械距离 (m)		1	5	10	15	20	25	35	40	50	55	100	150	200
挖掘机	噪声贡献值 (dB(A))	92	78	72	68	66	64	61	60	58	57	52	48	46
	噪声贡献值 (dB(A)) (修建围挡)	82	68	62	58	56	52	51	50	48	47	42	38	36
混凝土泵车	噪声贡献值 (dB(A))	103	89	83	79	76	75	72	70	69	68	63	59	56
	噪声贡献值 (dB(A)) (修建围挡)	93	79	73	69	66	63	62	60	59	58	53	49	46

根据表 5-4 的噪声衰减结果, 并考虑围挡隔声, 预测塔基施工阶段的土石方开挖、塔基基础施工时对施工场界的施工噪声排放值见表 5-5。

表 5-5 线路塔基施工场界噪声排放预测值

施工阶段	场界距施工设备的最近距离 (m)	隔声措施	预测最大排放值 (dB(A))	标准值 (dB(A))	达标情况
土石方开挖	17.5	硬质围挡	57.1	70	达标
塔基基础		(隔声量约 10dB(A))	67.6	70	达标

根据预测结果, 依法限制夜间高噪声施工等措施的前提下, 线路塔基施工对场界的施工噪声最大排放值为 67.6dB(A), 满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 的要求。

(2) 声环境保护目标

根据声环境保护目标调查, 本工程线路沿线声环境保护目标距塔基施工设备最近距离约为 35m。由表 5-4 预测结果可知, 以混凝土泵车为例, 在 35m 处其噪声贡献值约为 72dB(A), 在考虑 10dB(A) 硬质围挡衰减、依法限制夜间高噪声施工等措施的前提下, 最近敏感点处的噪声贡献值仍约为 62dB(A)。该预测值超过了《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 1 类区昼间 55dB(A) 的限值要求, 施工噪声将对近距离敏感点产生一定影响。

由表 5-4 衰减规律可知, 在采取 10dB(A) 围挡衰减措施后, 施工噪声需衰减至距声源约 100m 及以上距离时, 可满足 1 类区昼间 55dB(A) 的标准要求。因此, 对于距离敏

感点 100m 以内的塔基施工，需考虑合理布局施工场地、加高或增设围挡等降噪措施。

5.2.2.3 拟采取的环保措施

(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，明确施工单位的噪声污染防治责任。要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。

(2) 依法限制施工期噪声源强：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业或者因施工作业可能造成严重污染的，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局 四部门公告 2024 年 第 40 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。

(3) 依法限制夜间高噪声施工：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域禁止夜间进行产生噪声的施工作业，但是抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(4) 优化杆塔设计，尽量远离声环境保护目标；对施工机械和场地进行合理布置，高噪声设备尽量布置在施工场地中间位置，充分利用距离衰减作用降低对声环境保护目标的影响，避免高噪声设备同时施工。对高噪声施工机械设备采取临时的可移动式隔声屏障等措施，确保施工期厂界贡献值满足排放标准，敏感目标噪声满足相关标准限值。

(5) 在噪声敏感建筑物集中区域内施工作业时应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保留原始监测记录。

(6) 根据塔基区域周边噪声敏感建筑物分布情况，结合道路运输条件，选择在昼间且噪声敏感建筑物分布少的路段进行运输，优先使用新能源车辆开展运输作业，减少对噪声敏感建筑物的影响。

(7) 与受到噪声侵害的单位和个人友好协商，通过调整施工作业时间等方式妥善解决噪声纠纷。

5.2.2.4施工期声环境影响评价

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

5.2.3施工期噪声影响评价结论

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

5.3施工扬尘影响分析

5.3.1变电站工程

5.3.1.1主要污染源概况

施工期扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

5.3.1.2拟采取的环保措施

为减小工程施工期扬尘对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期执行《山西省落实〈空气质量持续改善行动计划〉实施方案》《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发〈河南省 2026 年蓝天保卫战实施方案〉的通知》等文件的要求，变电站工程施工期应采取如下扬尘污染防治措施：

（1）建设单位应制定扬尘污染的评估和防治措施，将扬尘污染防治责任明确纳入招标文件；将扬尘污染防治费用列入工程造价，并按照合同约定将扬尘污染防治费用及时足额支付给施工单位；将扬尘污染防治责任明确纳入施工、运输、监理等合同。

（2）施工单位应当编制扬尘污染防治实施方案和扬尘污染防治费用使用计划。在变电站施工工地出入口公示扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称、项目负责人姓名、环保监督员姓名、投诉举报电话等信息。

(3) 合理组织施工，避免扬尘二次污染。施工现场设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。工程渣土等建筑垃圾和土方应及时清运；场地内堆存的，应采取密闭式防尘网覆盖。

(4) 运输渣土、砂石等散装物料的车辆应采取密闭或者其他有效措施防止物料遗撒造成扬尘污染，装卸物料应采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。

(5) 在施工现场周围修建施工围挡，进出场地的车辆应限制车速。

(6) 施工过程中，按照《中华人民共和国生态环境法典》及晋豫两省关于深入打好污染防治攻坚战、持续改善空气质量的相关规定，严格落实“施工工地周边 100%围挡；物料堆放 100%覆盖；土方开挖 100%湿法作业；施工道路 100%硬化；施工现场出入车辆 100%冲洗；渣土运输车辆 100%密闭运输”等扬尘治理“六个百分之百”要求。

(7) 施工过程中执行《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）、《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》（GB 55034-2022），以及沿线各省及地市政府、住建部门及环保部门对于扬尘治理的相关要求，确保工程不产生扬尘污染。施工期间采取抑尘措施后应符合相应的排放标准要求，施工期间应严格执行《山西省重污染天气应急预案》（晋政办发〔2023〕61 号）、《河南省重污染天气应急预案（2023 年修订）》对重污染天气应急预案中的相关规定。

(8) 施工过程中，对道路运输车辆加强环保管理，采用经检验具有环保合格标志的运输车辆，优先使用新能源或国六排放标准的货车、新能源或国四排放标准的非道路移动机械，减少移动源大气污染物排放。

5.3.2 线路工程

5.3.2.1 主要污染源概况

输电线路的塔基或电缆在施工时，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但塔基建成后对裸露土地进行绿化即可消除。另外，输电线路塔基在施工中，由于汽车运输使用临时施工道路，将使施工场地附近二次扬尘增加，但由于输电线路施工强度不大，基础开挖量小，而且绝大部分施工点都远离居民住宅，因此其对环境空气的影响范围和程度很小。

在项目的施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖和道路运输都将产生扬尘的

污染，特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

5.3.2.2拟采取的环保措施

为减少输电线路施工期扬尘对大气环境的影响，施工期应采取如下扬尘污染防治措施：

（1）建设单位应制定扬尘污染的评估和防治措施，将扬尘污染防治责任明确纳入招标文件；将扬尘污染防治费用列入工程造价，并按照合同约定将扬尘污染防治费用及时足额支付给施工单位；将扬尘污染防治责任明确纳入施工、运输、监理等合同。

（2）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。

（3）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

（4）施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（5）杆塔拆除前应当采取洒水、喷淋等方式对塔基及周边地表进行预湿，如遇大风干燥天气，应铺设防尘网并洒水润湿；杆塔拆除时应及时采取洒水抑尘措施，物料堆放应全覆盖并定期洒水抑尘；杆塔拆除后建筑垃圾应及时清运并密闭运输。

（6）混凝土罐车通达地区使用商品混凝土；但部分道路交通困难、混凝土罐车无法通达的地区需要现场拌和或设置临时混凝土搅拌设施。若需设置临时混凝土搅拌站需采用密封性好、除尘效率高的拌合设备，并加装除尘设施；在施工期采取遮盖、洒水、拦挡等抑尘措施。

（7）施工过程中执行《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）、《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》（GB 55034-2022），以及沿线各省及地市政府、住建部门及环保部门对于扬尘治理的相关要求，确保工程不产生扬尘污染。施工期间采取抑尘措施后

应符合相应的排放标准要求，施工期间应严格执行各省自治区对重污染天气应急预案中的相关规定。

（8）施工过程中，对道路运输车辆加强环保管理，采用经检验具有环保合格标志的运输车辆，优先使用新能源或国六排放标准的货车、新能源或国四排放标准的非道路移动机械，减少移动源大气污染物排放。

5.3.3 施工期扬尘影响评价结论

采取上述措施后，本工程施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 变电站工程

5.4.1.1 主要污染源概况

变电站建设期固体废弃物主要为施工过程中产生的土石方、施工人员产生的生活垃圾以及建筑垃圾等。

施工产生的临时弃土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响。

5.4.1.2 拟采取的环保措施

（1）在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，使工程建设产生的固体废物处于可控并安全处置的状态。

（2）变电站站内已设有垃圾收集箱，站内值守人员产生的生活垃圾经收集后定期清运至统一处理；南阳变电站多余土方外运进行综合利用；对建筑垃圾分类收集，并运至当地政府相关主管部门指定的建筑垃圾填埋场处置。

（3）南阳变电站自投运以来未发生事故，拆除原事故油池的建筑垃圾作为一般固废，外运至环卫部门指定的地点处置。

5.4.2 线路工程

5.4.2.1 主要污染源概况

施工期固体废弃物主要为施工过程中产生的土石方、施工人员产生的生活垃圾、拆迁产生的建筑垃圾以及交流线路改造工程拆除产生的废旧导线、塔材、绝缘子、间隔棒等材料。

5.4.2.2 拟采取的环保措施

为减少输电线路施工期固体废物对环境的影响，施工期应采取如下防治措施：

(1) 施工单位应按照水土保持方案开展施工，临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生。做好表土的剥离保护利用，本工程剥离的表土全部回覆于塔基区用于植被恢复，不得就地倾倒压占征地范围外植被或顺坡溜弃。

(2) 为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工现场应作好施工单位及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中产生的生活垃圾、拆迁建筑垃圾分开收集，不得混堆；生活垃圾应采用垃圾桶收集，并集中堆放，堆放处应采取必要的围护、地面防渗处理，避免垃圾飞扬及污染土壤和地下水；建筑垃圾应及时清运出施工场地；施工单位应与有独立法人资格的清运单位签订规范的生活垃圾及建筑垃圾清运协议，理清环保责任；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

(3) 施工现场不设置施工营地，施工人员的生活垃圾由施工人员自行收集后带回租住地，统一交由当地环卫部门清运，禁止在施工现场随意丢弃。

(4) 输电线路施工中临时堆土点应远离水体，及时采取挡护措施；严禁向附近水体排放工程弃土、废泥浆、废弃的混凝土、生活垃圾等施工废物。

(5) 施工临时占地采取隔离保护措施，如铺设彩条布、草垫或棕垫，防止施工活动破坏地表植被；施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，以免影响后期土地功能和植被恢复，做到“工完、料尽、场地清”。

(6) 旧线拆除过程中加强塔基区植被保护，尽可能不砍伐现有林木。原有塔基基础拆除至地面下 1m，在表面进行覆土，在塔基基础周围进行土地平整，并对不可避免造成的局部植被破坏区域采用当地乡土植被进行植被恢复，恢复原有土地利用功能，使其与周围景观协调一致。

(7) 废旧导线、废旧塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料属于可重复利用材料，交由国网物资部门回收处理。

(8) 拆除的基础产生的建筑垃圾，应定期清运至当地政府部门指定地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。

(9) 在旧线拆除工程实施完毕后拆除施工机械和临时跨越架，并对拆除施工场地和临时跨越场地进行全面清理，确保无残留混凝土块等建筑垃圾或其他固体废物（如损坏的绝缘子等）。

(10) 施工结束后及时拆除施工项目部等临时建筑物，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

5.4.3 施工期固体废物环境影响评价结论

采取以上措施后，本工程施工期产生的固体废物对环境的影响可以接受。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 变电站工程

5.5.1.1 主要污染源概况

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在基础施工、设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自施工人员的生活排水。

5.5.1.2 拟采取的环保措施

为减少施工期废水对水环境的影响，施工期应采取如下水污染防治措施：

(1) 施工营地内设有临时厕所，施工生活污水经收集后定期清运，不外排。

(2) 采用商品混凝土，避免现场拌合；将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理循环利用。

(3) 做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨天开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

(4) 建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识，施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则，建立完善的水环境保护制度。

5.5.2 线路工程

5.5.2.1 主要污染源

线路工程施工期的水环境污染物主要为施工人员生产生活过程中产生的生活污水和施工过程中产生的施工废水。

输电线路塔基施工时各塔基施工点人数少，单塔基工程量小，作业点分散，施工时间短，且施工人员一般租用当地民房居住。

施工废水包括灌注桩施工产生的泥水、雨水冲刷土方及裸露场地形成的泥水，有施工废水排放的特殊施工工艺过程中产生的废水等。

5.5.2.2 对地表水、饮用水水源保护区的影响

本工程水环境敏感目标主要包括饮用水水源保护区。其中，线路不可避免穿（跨）越饮用水水源保护区共6处，分别为：长子县申村水库饮用水水源保护区、沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区、济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区、平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区、南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区、南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区。

在线路施工阶段产生的施工废水和生活污水可能会污染输电线路所（穿）跨越的水源保护区；另外，由于未及时清理建筑垃圾或生活垃圾，也可能对水源保护区造成水体污染；施工过程中对临时堆土或开挖面未及时采取防护措施，雨水冲刷后也会对水源保护区产生影响。

线路施工期对水源保护区的影响主要来源于：施工废水、塔基施工降雨淋溶水、施工人员的生活污水等。施工废水、塔基施工降雨淋溶水主要污染物为 SS，施工废水采用沉淀后回用的措施，塔基施工区做好渣土和施工作业面遮盖等水土保持措施，对建筑垃圾、生活垃圾分开收集，并及时外运至当地政府指定位置处置，对线路沿线地表水体及饮用水水源保护区影响很小。施工人员在保护区范围外租用民房，生活污水利用已有的化粪池进行处理。在无人区或交通困难地区设置临时施工点时配置移动式或临时生活污水处理设施。

由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单

塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，不会对当地地表水环境造成影响。在采取相关水环境保护措施后，不会对线路附近的地表水体、穿（跨）越的饮用水水源保护区水环境造成不良影响。

5.5.2.3 地表水环境保护措施

5.5.2.3.1 饮用水水源保护区的保护措施

（1）设计阶段避让措施

1）按照《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和地方相关规定，不在饮用水水源一级保护区范围内立塔，减少在二级保护区和准保护区内的立塔数量。

2）对位于水源保护区内的塔基，优先采用窄基塔和全方位高低腿塔，配合高低基础，减少塔基占地面积和开挖土石方工程量；塔基基础根据地形地质条件，选用挖孔基础及嵌岩桩基础等土石方工程量小的基础型式，减少土石方开挖回填量。

3）跨越水面应按设计标准确保安全距离。

（2）施工期污染防治措施

1）对邻近饮用水水源一级保护区的塔基进行明确勘察定位和施工范围限界。

2）按照《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环办环评函〔2016〕162号）要求，加强施工期的环境管理，配备风险防范措施，施工单位应编制施工漏油等环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急材料。

3）施工营地、施工生活集中区布置在饮用水水源保护区外，牵张场、材料堆场选址避开饮用水水源一级保护区；塔基处施工临时占地利用植被稀疏处，减少临时占地面积。

4）机械维修和冲洗设施统一设置于饮用水水源保护区范围外；施工产生的极少量废水排入沉淀池，经沉淀池处理后回用，不外排。输电线路施工人员租住周边民房，生活污水依托驻地生活污水处理系统。

5）在位于饮用水水源二级保护区和准保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。合理安排工期，避免雨天施工。

6) 塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏, 对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施, 防止水土流失造成的水体污染; 对施工扰动区域根据地形地貌条件设置必要的护坡、挡土墙、排水沟等工程防护措施, 并做到先防护后施工。

7) 建筑垃圾、生活垃圾、工业固废应分类设置收集设施, 临时堆放场统一选址于饮用水水源保护区外, 并落实及时清运。塔基余土在塔基占地范围内整平, 施工结束后进行场地清理, 并实施植被恢复。

8) 施工结束后, 及时对施工区域进行清理, 做到“工完、料尽、场地清”, 对塔基区及临时施工道路等临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复, 所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

9) 线路空中跨越水体需按相关设计要求预留足够安全作业区, 施工活动不得进入河道、水体等敏感区域, 将环境影响和环境风险降到最低, 确保水源地水质安全。

10) 加强对施工人员的环保培训, 宣贯《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和地方相关法律法规, 普及饮用水水源保护知识, 提高施工人员水环境保护意识。

11) 建立施工期环境监理制度, 规范施工过程中的各主要环节和主要工序, 减少对水源保护区的影响。

5.5.2.3.2 线路邻近、跨越地表水体的环保措施

(1) 对临近或跨越河流的塔基, 优先采用窄基塔和全方位高低腿塔, 配合高低基础, 减少塔基占地面积和开挖土石方工程量; 塔基基础根据地形地质条件, 选用挖孔基础及嵌岩桩基础等土石方工程量小的基础型式, 减少土石方开挖回填量。

(2) 线路在跨越河流水系时应按设计标准确保安全距离, 采取一档跨越的方式, 不在河道范围内立塔。

(3) 施工期间施工场地要远离水体, 并划定明确的施工范围, 不得随意扩大, 施工临时道路要利用已有人抬道路。

(4) 跨越黄河、洛河、沁河等大中型河流架线时优先采用无人机协助架线等先进的施工放线工艺。

(5) 施工时应先设置拦挡措施, 后进行工程建设, 临时堆土点应远离跨越的水体。

(6) 混凝土罐车通达地区使用商品混凝土, 但部分道路交通困难、混凝土罐车无法通达的地区需要现场拌和或设置临时混凝土搅拌设施。如在施工现场拌和混凝土, 应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用, 严禁排入河流影响受纳水体的水质, 并采取扬尘控制措施。

(7) 线路跨越沁水县河(沁水县县城(万沁元)饮用水水源保护区)、黄河(河南黄河湿地国家级自然保护区)、洛河(洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区)、伊河(河南伊川伊河国家湿地公园)、北汝河(河南汝州汝河国家湿地公园)和沙河(平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区)6处河流, 需编制施工漏油等环境风险应急预案, 并准备吸油毡等必要的应急物资。

(8) 合理安排工期, 抓紧时间完成施工内容, 避免雨天施工。

5.5.2.3.3 其余段线路的环保措施

(1) 输电线路施工人员临时租用附近区域民房, 不设置施工营地, 生活污水利用已有的化粪池进行处理。在无人区或交通困难地区设置临时施工点时配置移动式或临时生活污水处理设施。

(2) 合理安排工期, 避免雨天施工, 确需在雨天施工的, 做好雨天施工应急措施, 关注天气预报, 可能有较大降水时, 提前对施工作业面采取彩条布覆盖、修建临时排水沟、沉砂池等工程防护措施和设施, 含泥沙的地表径流应经沉砂池处理后外排。

(3) 对于钻孔灌注桩等施工工艺过程中产生的泥浆水, 施工单位应设置泥浆池, 泥浆池原则上每个塔基设置一处, 根据塔基所在的环境及地形条件因地制宜布设, 原则上应靠近塔基, 泥浆池容积按能满足基础施工泥浆水不外排需要设置, 对泥浆水进行沉淀澄清后循环利用, 严禁未经处理直接排放; 泥浆池的沉渣晾干后回填。施工结束后, 对各类施工钻孔及桩基孔洞进行规范封堵, 防止地表水沿钻孔渗入地下污染地下水环境。

(4) 对于施工场地区的施工设备和运输车辆清洗废水, 应设置设备清洗池, 对设备和车辆清洗废水进行沉砂处理, 上清水回用于施工场地抑尘喷洒, 泥沙晾干后用于场地回填, 不得外排。

(5) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护, 采取措施防止跑、冒、滴、漏油; 设立施工机械漏油事故应急预案, 配备必要的器材和设备, 施工过程中如

发生漏油事故时应立即启动应急预案，及时收集后妥善处置。

5.5.3 施工期地表水环境影响评价结论

采取环保措施后，本工程施工期的地表水环境影响可以接受。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 变电站工程

6.1.1.1 评价方法

采用类比法进行变电站的电磁环境影响预测评价。

6.1.1.2 类比对象的选择

6.1.1.2.1 类比对象选择的原则

变电站电磁环境影响的主要因素为电压等级和布置形式，类比对象应选择电压等级相同，总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似，运行稳定，且已通过竣工环境保护验收的变电站。

6.1.1.2.2 类比对象的选取

本工程包含两座 1000kV 电压等级的变电站，变电站交流侧电压等级均为 1000kV。根据上述类比对象选择原则，同时考虑到变电站电压等级、总平面布置、建设规模的差异性，选取邢台（石家庄）1000kV 变电站作为本工程变电站类比对象。

邢台（石家庄）1000kV 变电站最近一期工程为“邢台（石家庄）1000 千伏特高压变电站主变扩建工程”，2025 年 3 月 19 日，国家电网有限公司通过该工程进行了竣工环境保护自主验收。本工程与类比对象邢台（石家庄）1000kV 变电站的可比性分析详见表 6-1。

表 6-1 本工程变电站与类比变电站工程相关情况比较表

项目	本工程变电站		类比变电站	可比性分析
	长治变电站 (本期建成后规模)	南阳变电站 (本期及前期工程建成后规模)	邢台（石家庄）1000kV 变 电站（现状）	
电压等级	1000kV	1000kV	1000kV	相同
主变压器规模	2×3000MVA	3×3000MVA	4×3000MVA	相似，本工程各变电容量不 超过类比站
1000kV 出线规模	4 回	7 回	8 回	本工程各变电站出线规模不 超过类比站，具有可比性
500kV 出线规模	5 回	5 回	6 回	本工程各变电站出线规模不 超过类比站，具有可比性
高压无功补偿装置	2×960Mvar 高压电抗器	1×960Mvar、4×720Mvar、 1×360Mvar 高压电抗器	2×840Mvar、4×720Mvar 高压电抗器	本工程各变电站高抗数量和 容量均不超过类比站，具有 可比性
母线形式	户外悬吊式管型母线	户外悬吊式软母线	户外悬吊式管型母线	相似，具有可比性
电气形式	1000kV 采用 GIS 设备	1000kV 采用 HGIS 设备	1000kV 采用 GIS 设备	相似，具有可比性
总平面布置	户外式，变电站主站区按照 1000kV 配电装置-主变压器及 110kV 配电装置-500kV 配电装置 三列式格局布置 串补区位于变电站主站区西南角	户外式，按照 1000kV 配电装置- 主变压器及 110kV 配电装置- 500kV 配电装置三列式格局布置	户外式，按照 1000kV 配电 装置-主变压器及 110kV 配 电装置-500kV 配电装置三 列式格局布置	变电站总平面均为三列式， 条件相似
	主变压器与围墙最近距离约为 50m	主变压器与围墙最近距离约为 20m	主变距围墙最近距离约 10m	类比站电气设备距离围墙更 近
占地面积	围墙内占地 18.32hm ²	围墙内占地 25.57hm ²	围墙内占地约 12.98hm ²	类比站更为紧凑
周围环境	农村地区，变电站周边主要为田 地、林地，周围不存在同类电磁 污染源	农村地区，变电站周边主要为田 地、林地，周围不存在同类电磁 污染源	农村地区，变电站周边主要 为田地，周围不存在同类电 磁污染源	相似
地理位置	山西省长治市长子县石哲镇	河南省南阳市方城县赵河镇	河北省邢台市新河县仁让里	/

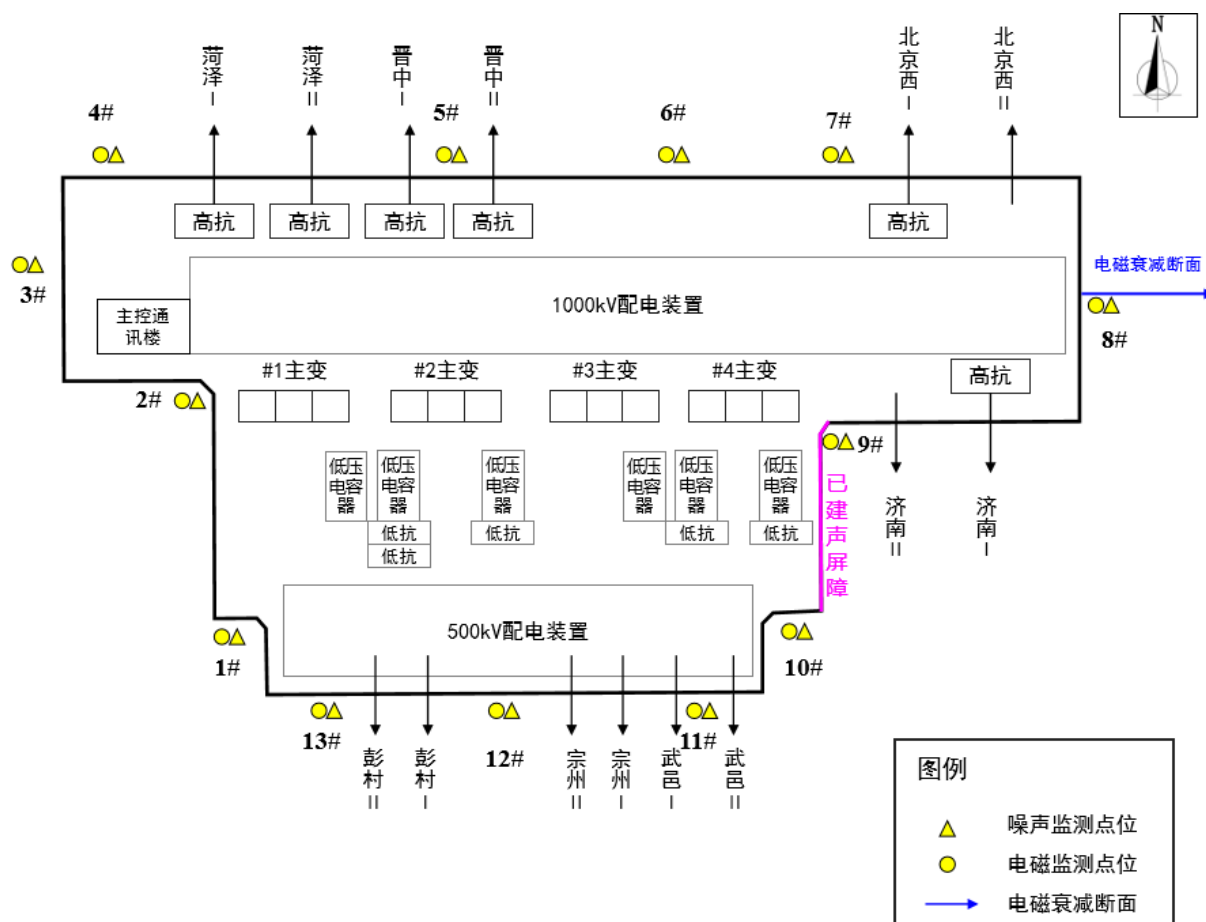


图 6-1 类比对象邢台（石家庄）1000kV 变电站平面布置及监测点位示意图

6.1.1.2.3 类比对象的可比性分析

(1) 长治变电站与类比对象的可比性分析

长治变电站与类比邢台（石家庄）变电站电压等级均为 1000kV；均为户外变电站；电气形式均采用 GIS 设备；母线形式均为户外悬吊式管型母线；变电站主站区均按照“1000kV 配电装置-主变压器及 110kV 配电装置-500kV 配电装置”三列式格局布置；均位于农村地区，变电站周围环境条件相似，周围均不存在同类电磁污染源。因此，具有一定的可比性。

长治变电站本期建成后主变容量为 $2 \times 3000\text{MVA}$ ，小于类比邢台（石家庄）变电站 $4 \times 3000\text{MVA}$ 的主变容量； 1000kV 出线规模和 500kV 出线规模均小于类比变电站；长治变电站高抗容量及数量均小于类比变电站；长治变电站围墙内占地面积更大，长治主变压器与围墙最近距离约 50m ，较类比变电站主变压器与围墙最近距离（ 10m ）更远，因此，类比对象邢台（石家庄）变电站的现状监测结果可以保守地反映长治变电站建成投运后的电磁环境影响水平。

(2) 南阳变电站与类比对象的可比性分析

南阳变电站与类比邢台（石家庄）变电站电压等级均为 1000kV；均为户外变电站；均按照“1000kV 配电装置-主变压器及 110kV 配电装置-500kV 配电装置”三列式格局布置；均位于农村地区，变电站周围环境条件相似，周围均不存在同类电磁污染源。因此，具有一定的可比性。

南阳变电站本期建成后主变容量为 $3 \times 3000\text{MVA}$ ，小于类比邢台（石家庄）变电站 $4 \times 3000\text{MVA}$ 的主变容量；1000kV 出线规模和 500kV 出线规模均小于类比变电站；南阳变电站高抗数量与类比变电站一致，高抗容量略小于类比变电站；南阳变电站围墙内占地面积更大，南阳主变压器与围墙最近距离约 20m，较类比变电站主变压器与围墙最近距离（10m）更远。相较于主变压器等主体设施，电气形式、母线形式、低压无功补偿装置对变电站电磁环境影响的贡献相对较小。因此，类比对象邢台（石家庄）变电站的现状监测结果可以反映南阳变电站建成投运后的电磁环境影响水平。

6.1.1.3 类比对象邢台（石家庄）变电站监测情况

(1) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(2) 监测布点

邢台（石家庄）变电站厂界共布设 13 个测点，类比监测位置为围墙外 5m、距地面 1.5m 高处。邢台（石家庄）变电站厂界北侧、南侧均有进出线，厂界西侧约 35m 处有一条南北走向的输变电架空线路，因此变电站断面监测选取在站区东侧围墙外，同时避开架空线路的影响，向东展开。监测布点图见图 6-1。

(3) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

(4) 监测单位

河北省华川检验检测技术服务有限公司。

(5) 监测仪器

监测使用的仪器参见表 6-2。

表 6-2 类比对象邢台（石家庄）变电站监测所用仪器情况一览表

仪器设备名称	仪器型号	检定机构	检定编号	测量范围	有效日期
工频电磁场测量仪	EHP-50F/NBM-550	中国计量科学研究院	XDdj2024-00727	工频电场：100mV/m~100kV/m； 工频磁场：0.3nT~10mT	2024.2.18~2025.2.17
温湿度计	TES-1360A	河北省剂量监督检测研究院	RGFS-24JZ02920	温度：-20℃~60℃； 湿度：10%RH~95.0%RH	2024.5.20~2025.5.19

（6）监测时间和监测环境条件

监测时间和监测环境条件见表 6-3。

表 6-3 类比对象邢台（石家庄）变电站监测时间和监测环境条件

监测对象	监测时间		天气	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
邢台（石家庄）变电站	2025.1.17	昼间	晴	10.3	13.4	1.99

（7）监测工况

邢台（石家庄）变电站监测期间运行工况见表 6-4。

表 6-4 类比对象邢台（石家庄）变电站监测期间工况负荷情况

设备名称	检测日期、检测时段	电压（kV）		电流（A）		有功功率（MW）		无功功率（MVar）	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
#1 主变	2025.1.17 10:00~17:00	1065.26	1057.2	454.515	303.668	84.72	48.02	33.49	7.73
	2025.1.17 22:00~2025.1.18 2:00	1066.03	1058.72	396.254	259.307	73.09	40.71	37.09	17.17
#2 主变	2025.1.17 10:00~17:00	1067.07	1059.26	446.854	280.647	83.75	47.89	24.43	7.44
	2025.1.17 22:00~2025.1.18 2:00	1067.73	1061.41	394.936	253.754	73.63	41.22	27.77	14.03
#3 主变	2025.1.17 10:00~17:00	1064.41	1056.17	849.522	344.459	152.47	58.12	26.23	12.99
	2025.1.17 22:00~2025.1.18 2:00	1066.01	1057.86	661.529	502.924	118.21	86.6	30.58	19.41
#4 主变	2025.1.17 10:00~17:00	1066.68	1058.96	845.68	336.494	152.3	58.95	20.3	13.09
	2025.1.17 22:00~2025.1.18 2:00	1067.87	1061.52	658.455	489.84	118.96	86.25	24.3	16.44

6.1.1.4 类比对象邢台（石家庄）变电站监测结果

（1）厂界监测结果

邢台（石家庄）变电站厂界监测结果见表 6-5。

表 6-5 类比对象邢台（石家庄）变电站厂界工频电场强度和工频磁感应强度监测结果

点位编号	监测项目	测量点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	邢台（石家庄）变电站厂界	变电站西侧厂界（南部）外 5m	263.2	1.053
2#		变电站西侧厂界（中部）外 5m	422.9	1.934
3#		变电站西侧厂界（北部）外 5m	657.4	1.344
4#		变电站北侧厂界（西部）外 5m	188.0	0.4711
5#		变电站北侧厂界（中西部）外 5m	1953	1.110
6#		变电站北侧厂界（中东部）外 5m	267.5	0.4066
7#		变电站北侧厂界（东部）外 5m	1066	0.4408
8#		变电站东侧厂界（北部）外 5m	347.7	0.4012
9#		变电站东侧厂界（中部）外 5m	536.6	0.3246
10#		变电站东侧厂界（南部）外 5m	496.8	0.2984
11#		变电站南侧厂界（东部）外 5m	245.3	0.7253
12#		变电站南侧厂界（中部）外 5m	515.2	2.451
13#		变电站南侧厂界（西部）外 5m	88.46	0.7415

（2）断面监测结果

变电站断面监测选取在站区东侧围墙外，同时避开架空线路的影响向东展开。以东侧围墙外 5m 处为起点，测点间距 5m，测至距离围墙 50m 处止。断面监测结果见表 6-6，断面监测结果趋势图见图 6-2、图 6-3。

表 6-6 类比对象邢台（石家庄）变电站站外工频电场、工频磁场监测断面监测结果

序号	监测项目	测量点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	邢台（石家庄）变电站衰减断面	变电站东侧厂界（北部）外 5m	347.7	0.4012
2		变电站东侧厂界（北部）外 10m	387.2	0.2423
3		变电站东侧厂界（北部）外 15m	365.9	0.2178
4		变电站东侧厂界（北部）外 20m	331.6	0.2026
5		变电站东侧厂界（北部）外 25m	293.1	0.1867
6		变电站东侧厂界（北部）外 30m	255.8	0.1646
7		变电站东侧厂界（北部）外 35m	225.7	0.1508
8		变电站东侧厂界（北部）外 40m	195.7	0.1447
9		变电站东侧厂界（北部）外 45m	166.7	0.1365
10		变电站东侧厂界（北部）外 50m	145.9	0.1226

注：由于邢台（石家庄）变电站北侧、南侧均有进出线，西侧约 35m 处有一条南北走向的输变电架空线路，故在变电站东侧设置一个检测断面。

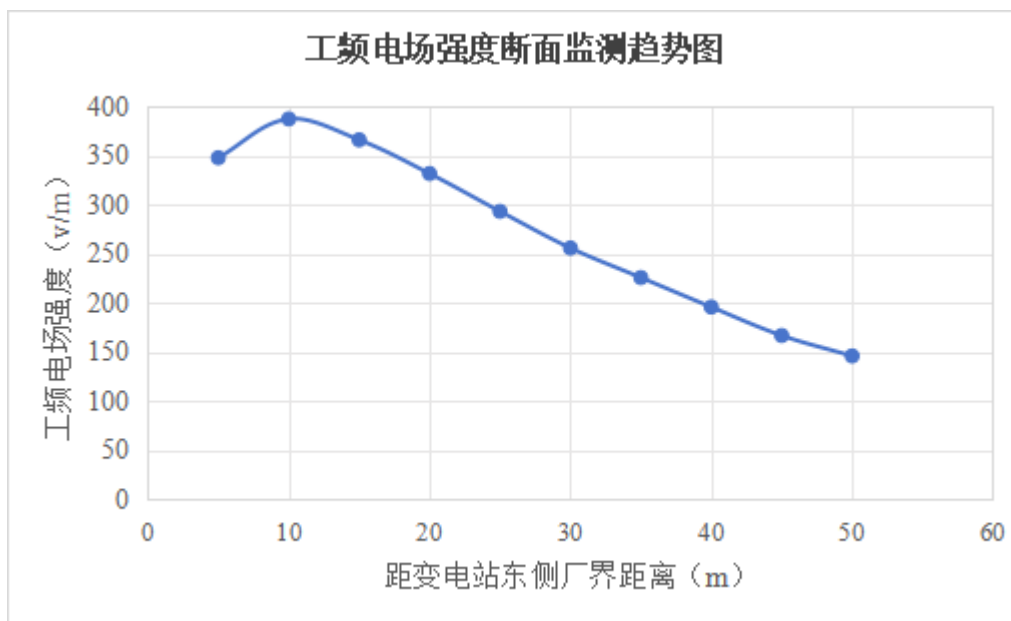


图 6-2 类比对象邢台（石家庄）变电站站外工频电场断面监测趋势图

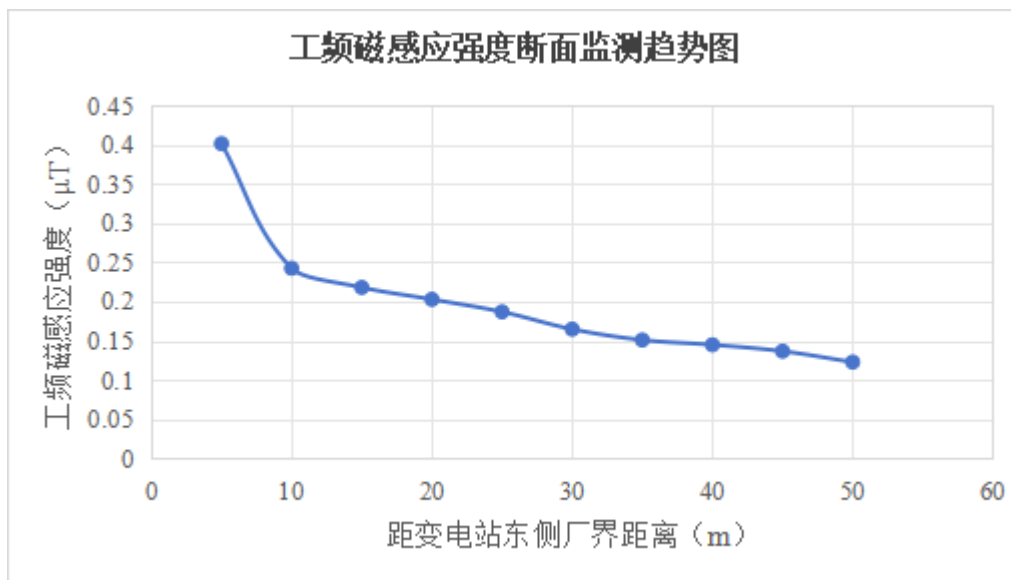


图 6-3 类比对象邢台（石家庄）变电站站外工频磁场断面监测趋势图

（3）监测结果分析

由表 6-5 可知，邢台（石家庄）变电站厂界各测点工频电场强度监测值为 88.46V/m~1953V/m，工频磁感应强度监测值为 0.2984μT~2.451μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100μT 的控制限值要求。

由表 6-6 可知，邢台（石家庄）变电站监测断面工频电场强度监测值为 145.9V/m~347.7V/m，工频磁感应强度监测值为 0.1226μT~0.4012μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100μT 的控制限值要求。类比邢台（石家庄）变电站站外监测断面工频电场强度和工频磁感应强度总体随着距离厂界距离的增加而

逐渐减小，符合衰减规律。

6.1.1.5 负荷提升后的电磁环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）附录 C，在线路架设方式、高度、导线型式等其他相关因素确定情况下，工频电场强度仅与运行电压相关，监测期间邢台（石家庄）1000kV 变电站运行电压已达到设计额定电压，根据监测结果，变电站厂界的工频电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的工频电场强度公众曝露标准限值 4kV/m，由此可推算后期运行期间，变电站厂界的工频电场强度仍将低于标准限值 4kV/m。

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）附录 D，在线路架设方式、高度、导线型式等其他相关因素确定情况下，工频磁感应强度与主变运行负荷呈线性关系。邢台（石家庄）1000kV 变电站 4 台主变额定负荷均为 3000MVA，监测期间 1#主变运行平均负荷为 66.1MW、2#主变运行平均负荷为 64.32MW、3#主变运行平均负荷为 106.22MW、4#主变运行平均负荷为 105.75MW。经计算，监测期间主变负荷只达到额定负荷的 2.85%。根据监测结果，邢台（石家庄）1000kV 变电站厂界工频磁感应强度最大值为 2.451 μ T，由此可推算后期主变运行达设计额定负荷时，邢台（石家庄）1000kV 变电站厂界工频磁感应强度最大值为 85.90 μ T，仍将低于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）规定的工频磁感应公众曝露标准限值 100 μ T。

6.1.1.6 电磁环境影响评价结论

由类比可行性分析结果可知，邢台（石家庄）1000kV 变电站运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程长治变电站、南阳变电站扩建工程投运后电磁环境水平。

由类比监测结果可知，类比监测的邢台（石家庄）1000kV 变电站厂界的工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值，且总体均随着与围墙距离的增大而减小。

根据长治变电站和南阳变电站现状监测结果，两座变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

因此，可以预测本工程长治 1000kV 变电站、南阳 1000kV 变电站本期扩建完成后，变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环

境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

6.1.2 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

6.1.2.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），线路工程采用类比监测和模式预测的方法进行电磁环境影响预测与评价。

6.1.2.2 类比监测及分析

输电线路电磁环境影响类比分析选择运行稳定、已通过竣工环境保护验收的电力线路进行类比，通过类比对象的电磁环境监测结果，类比预测本工程的电磁环境影响水平，并对理论计算结果进行验证。

（1）类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级、运行回数、导线分裂数相同，塔型、导线型式及布置方式相似、运行稳定，且已通过竣工环保验收的线路。

（2）类比对象的选取

本工程包括 1000kV 单回路架设和 1000kV/500kV 混压同塔双回架设两种架设方式，对于单回架设方式选取采用同样架设方式的晋东南~南阳 1000kV 交流输电线路（运行名：1000kV 长南 I 回）作为本工程的类比线路；对于 1000kV/500kV 混压同塔双回架设，因国内暂未有建成投运的 1000kV/500kV 混压同塔双回架设线路，暂无同类可类比监测的对象，选取驻马店~南阳 1000kV 交流同塔双回输电线路（运行名：1000kV 豫阳 I、II 线）作为本工程的类比线路。

1000kV 长南 I 回属于“晋东南~南阳~荆门特高压交流试验示范工程”，2009 年 4 月 15 日，原环境保护部以《关于 1000 千伏晋东南~南阳~荆门特高压交流试验示范工程竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2009〕101 号）对该工程竣工环境保护验收调查报告予以批复。

1000kV 豫阳 I、II 线属于“驻马店~南阳 1000 千伏交流特高压输变电工程”，2022 年 12 月 2 日，国网河南省电力公司《关于印发驻马店~南阳 1000 千伏交流特高压输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（豫电科〔2022〕550 号）通过了该工程竣

工环境保护验收。

线路与类比对象的相关参数对比情况见表 6-7、表 6-8。

表 6-7 1000kV 单回线路与类比对象的可比性分析情况表

参数	1000kV 单回线路	长南 I 回	可比性分析
电压等级	1000kV	1000kV	相同
架线型式	单回路	单回路	相同
排列方式	水平排列、三角排列	三角排列	相似
导线型式	10mm: 8×JL1/G1A-630/45 15、20mm: 8×JL1/G1A-630/55	8×LGJ-500/45	相似
导线分裂间距	400mm	400mm	相同
导线直径	33.8mm 34.3mm	30.0mm	相似
导线对地距离	设计规范要求的最小对地距离: 非居民区 22m、居民区 27m	监测断面处 24m	实际架线高度大部分高于类比对象
周围环境	农村地区, 平坦开阔		相似
地理位置	山西省、河南省	河南省焦作市	相近

表 6-8 1000kV/500kV 混压同塔双回线路与类比对象的可比性分析情况表

参数	1000kV/500kV 混压同塔双回	豫阳 I、II 线	可比性分析
电压等级	1000kV/500kV	1000kV	电压等级低于类比对象
架线型式	同塔双回	同塔双回	相同
排列形式	鼓型排列、逆相序	垂直排列、逆相序	相似
导线型式	1000kV: 8×JL1/G1A-630/45 500kV: 4×JL/G1A-630/45	8×JL/G1A-630/45	相似
导线分裂间距	1000kV: 400mm 500kV: 500mm	400mm	相似
导线直径	1000kV: 33.8mm 500kV: 33.8mm	33.8mm	相同
导线对地距离	设计提资的最小对地距离: 非居民区 22m、居民区 27m	监测断面处 28m	实际架线高度大部分高于类比对象
周围环境	农村地区, 平坦开阔		相似
地理位置	河南省洛阳市	河南省驻马店市	/

(3) 类比对象的可比性分析

本环评将 1000kV 长南 I 回、1000kV 豫阳 I、II 线作为本工程的类比对象, 用以将该类比线路的实际监测结果与理论模式预测结果进行比对分析, 从而验证线路模式

预测方法的正确性；而并非将类比对象单回线路的监测结果直接用于本环评中线路的达标分析。

1) 1000kV 单回线路与类比对象的可比性分析

本工程 1000kV 单回线路与 1000kV 长南 I 回的电压等级、架线型式、排列方式、导线分裂数、导线分裂间距相同，1000kV 长南 I 回的导线直径略小于本工程 1000kV 单回线路，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。因此，选择 1000kV 长南 I 回作为本工程 1000kV 单回线路类比对象是合理的。

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路与类比对象的可比性分析

1000kV/500kV 混压同塔双回线路与 1000kV 豫阳 I、II 线类比线路的架线形式相同，排列方式、导线型式、导线分裂间距、导线直径与类比对象相似，相较于电压等级，排列方式、导线型式、导线分裂间距、导线直径等对电磁环境影响的贡献较小。此外，混压同塔双回线路架设高度与类比线路架设高度存在一定差异（表中类比线路架设高度为实际架设高度，拟建项目线路高度为设计确定的导线对地最低高度），在其他条件相同的情况下，导线的对地高度会影响工频电场强度的大小，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。因此，选择 1000kV 豫阳 I、II 线作为本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路类比对象是合理的。

(4) 类比监测及监测结果分析

1) 监测项目

地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

2) 监测布点

1000kV 长南 I 回：以 254#-255#塔段弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，沿垂直于线路方向布点；起点至边导线外 10m 处按 1m 间距布设一个测点，之后按 5m 间距布设一个测点，顺序测至边导线对地投影外 50m 处，测量离地 1.5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度。

1000kV 豫阳 I、II 线：以 187#~188#塔段弧垂最低位置处杆塔中心对地投影点为起点，沿垂直于豫阳 II 线方向布点；起点至边导线外 10m 处按 1m 间距布设一个测点，之后按 5m 间距布设一个测点，顺序测至边导线对地投影外 50m 处，测量离地 1.5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度。

3) 监测方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）规定执行。

4) 监测单位、监测仪器

1000kV 长南 I 回监测单位：武汉中电工程检测有限公司

1000kV 豫阳 I、II 线监测单位：武汉中电工程检测有限公司

类比监测仪器见表 6-9。

表 6-9 类比对象监测所用仪器情况一览表

类比线路	设备名称及型号	设备编号	测量范围	检定编号	检定有效日期
1000kV 长南 I 回	电磁辐射分析仪 NBM-550/EHP-50F	I-0285/510 ZY30320	5mV/m~1kV/m（V/m 量程） 500mV/m~100kV/m（kV/m 量程） 0.3nT~100μT（μT 量程） 30nT~10mT（mT 量程）	CEPRI-DC(JZ)-2025-073	2025.11.20~2026.11.19
1000kV 豫阳 I、II 线	电磁辐射分析仪 NBM-550/EHP-50F	I-0285/510 ZY30320	5mV/m~1kV/m（V/m 量程） 500mV/m~100kV/m（kV/m 量程） 0.3nT~100μT（μT 量程） 30nT~10mT（mT 量程）	CEPRI-DC(JZ)-2025-073	2025.11.20~2026.11.19

5) 监测环境及运行工况

类比对象监测环境条件及监测断面情况、运行工况情况见表 6-10、表 6-11。

表 6-10 电磁类比线路监测环境条件

监测线路	气象条件	测量时间	测点条件
1000kV 长南 I 回	温度为 5.2℃~7.1℃ 湿度为 60.3%RH~65.7%RH 风速为 0.5m/s~1.3m/s	2026.01.28	测点处导线弧垂离地距离 24m
1000kV 豫阳 I、II 线	温度为 28.3℃~37.6℃ 湿度为 50.7%RH~51.2%RH 风速为 1.0m/s~1.3m/s	2026.08.01	测点处导线弧垂离地距离 28m

表 6-11 电磁类比线路监测期间运行工况

类比线路	日期	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1000kV 长南 I 回	2026.01.28	1069.04~1070.68	224.74~561.96	-120.56~401.86	-79.13~-53.82
1000kV 豫阳 I 线	2026.08.01	1055.67~1065.77	273.06~404.67	348.86~568.78	481.14~596.94
1000kV 豫阳 II 线	2026.08.01	1055.82~1066.20	234.95~313.72	353.47~562.61	469.07~553.68

6) 监测结果及分析

类比对象类比监测结果见表 6-12~表 6-13。

表 6-12 类比对象 1000kV 长南 I 回线路工频电场、工频磁感应强度断面监测结果

距线路中心投影的距离 (m)	距边导线投影的距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
		监测值	对应参数模式预测值	监测值	对应参数模式预测值
0	线路中心 C 相投影距离 0m	2.90	2.98	3.029	4.11
1	线路中心 C 相投影距离 1m	2.97	3.04	2.997	4.11
2	线路中心 C 相投影距离 2m	3.11	3.21	3.037	4.10
3	线路中心 C 相投影距离 3m	3.31	3.48	3.145	4.10
4	线路中心 C 相投影距离 4m	3.57	3.81	3.066	4.09
5	线路中心 C 相投影距离 5m	3.91	4.19	2.975	4.07
6	线路中心 C 相投影距离 6m	4.18	4.59	2.969	4.06
7	线路中心 C 相投影距离 7m	4.43	5.00	3.022	4.04
8	线路中心 C 相投影距离 8m	4.82	5.41	2.854	4.02
9	线路中心 C 相投影距离 9m	5.16	5.81	2.707	3.99
10	线路中心 C 相投影距离 10m	5.49	6.19	2.773	3.95
11	线路中心 C 相投影距离 11m	5.86	6.55	2.717	3.92
12	线路中心 C 相投影距离 12m	6.06	6.87	2.750	3.87
13	线路中心 C 相投影距离 13m	6.20	7.16	2.705	3.83
14	线路中心 C 相投影距离 14m	6.29	7.40	2.564	3.77
15	线路中心 C 相投影距离 15m	6.54	7.60	2.512	3.72
16	线路中心 C 相投影距离 16m (B 相边导线外)	6.73	7.76	2.391	3.65
17	B 相边导线外 1m	6.69	7.86	2.344	3.58
18	B 相边导线外 2m	6.76	7.92	2.285	3.51
19	B 相边导线外 3m	6.80	7.94	2.274	3.43
20	B 相边导线外 4m	6.79	7.91	2.209	3.35
21	B 相边导线外 5m	6.88	7.85	2.242	3.27
22	B 相边导线外 6m	6.73	7.74	2.216	3.18
23	B 相边导线外 7m	6.70	7.61	2.136	3.09
24	B 相边导线外 8m	6.56	7.44	2.047	3.00
25	B 相边导线外 9m	6.40	7.25	2.019	2.91
26	B 相边导线外 10m	6.40	7.04	1.931	2.82
31	B 相边导线外 15m	5.46	5.84	1.705	2.38
36	B 相边导线外 20m	4.53	4.64	1.509	1.99
41	B 相边导线外 25m	3.58	3.62	1.223	1.66
46	B 相边导线外 30m	2.76	2.81	1.085	1.40
51	B 相边导线外 35m	2.15	2.21	0.871	1.19
56	B 相边导线外 40m	1.71	1.75	0.780	1.02
61	B 相边导线外 45m	1.37	1.41	0.679	0.88
66	B 相边导线外 50m	1.11	1.16	0.603	0.76

注：类比监测对象的塔型是对称塔型，因此只给出了一侧的监测结果。

表 6-13 类比对象 1000kV 豫阳 I、II 线工频电场、工频磁感应强度断面监测结果

距线路中心投影的距离 (m)	距边导线投影的距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
		监测值	对应参数 模式预测值	监测值	对应参数 模式预测值
0	豫阳 I、II 线路中心投影距离 0m	2.67	2.82	1.111	1.59
1	豫阳 I、II 线路中心投影距离 1m	2.72	2.85	0.996	1.58
2	豫阳 I、II 线路中心投影距离 2m	2.71	2.94	0.945	1.56
3	豫阳 I、II 线路中心投影距离 3m	2.78	3.07	0.935	1.55
4	豫阳 I、II 线路中心投影距离 4m	2.89	3.24	0.962	1.54
5	豫阳 I、II 线路中心投影距离 5m	3.34	3.44	0.954	1.52
6	豫阳 I、II 线路中心投影距离 6m	3.40	3.65	0.903	1.50
7	豫阳 I、II 线路中心投影距离 7m	3.50	3.88	0.891	1.48
8	豫阳 I、II 线路中心投影距离 8m	3.56	4.10	0.878	1.46
9	豫阳 I、II 线路中心投影距离 9m	3.77	4.32	0.728	1.44
10	豫阳 I、II 线路中心投影距离 10m	4.02	4.53	0.678	1.42
11	豫阳 I、II 线路中心投影距离 11m	4.03	4.72	0.662	1.40
12	豫阳 I、II 线路中心投影距离 12m	4.26	4.89	0.642	1.37
13	豫阳 I、II 线路中心投影距离 13m	4.46	5.03	0.552	1.35
14	豫阳 I、II 线路中心投影距离 14m	4.61	5.16	0.599	1.32
15	豫阳 I、II 线路中心投影距离 15m (豫阳 II 线边导线下)	4.79	5.25	0.545	1.29
16	豫阳 II 线边导线投影距离外 1m	4.90	5.32	0.520	1.26
17	豫阳 II 线边导线投影距离外 2m	5.02	5.36	0.519	1.23
18	豫阳 II 线边导线投影距离外 3m	5.05	5.38	0.525	1.20
19	豫阳 II 线边导线投影距离外 4m	5.01	5.36	0.498	1.17
20	豫阳 II 线边导线投影距离外 5m	4.96	5.32	0.479	1.14
21	豫阳 II 线边导线投影距离外 6m	4.91	5.26	0.459	1.10
22	豫阳 II 线边导线投影距离外 7m	4.76	5.18	0.459	1.07
23	豫阳 II 线边导线投影距离外 8m	4.43	5.08	0.436	1.04
24	豫阳 II 线边导线投影距离外 9m	4.18	4.96	0.424	1.01
25	豫阳 II 线边导线投影距离外 10m	3.91	4.82	0.413	0.97
30	豫阳 II 线边导线投影距离外 15m	3.11	4.00	0.318	0.82
35	豫阳 II 线边导线投影距离外 20m	2.16	3.12	0.325	0.68
40	豫阳 II 线边导线投影距离外 25m	1.68	2.33	0.258	0.56
45	豫阳 II 线边导线投影距离外 30m	1.01	1.69	0.248	0.46
50	豫阳 II 线边导线投影距离外 35m	0.84	1.19	0.166	0.38
55	豫阳 II 线边导线投影距离外 40m	0.50	0.81	0.166	0.31
60	豫阳 II 线边导线投影距离外 45m	0.32	0.49	0.143	0.26
65	豫阳 II 线边导线投影距离外 50m	0.18	0.34	0.125	0.21

注：类比监测对象的塔型是对称塔型，因此只给出了一侧的监测结果。

7) 监测结果分析

工频电场强度：1000kV 长南 I 回线路断面工频电场强度最大值为 6.88kV/m，位于距边导线外 5m 处，小于 10kV/m 的标准限值要求。在线路边导线 5m 外随着距离的增加，工频电场值呈降低的趋势，在距离边导线投影外 25m 时，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。1000kV 豫阳 I、II 线同塔双回线路工频电场强度最大值为 5.05kV/m，位于边导线外 3m 处，小于 10kV/m 的标准限值要求。在线路边导线外随着距离的增加，工频电场值呈降低的趋势。在距离边导线投影外 10m 时，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。

工频磁感应强度：1000kV 长南 I 回线工频磁感应强度最大监测值为 3.145 μ T，位于边导线内。在边导线外随着距离的增加，工频磁感应强度呈降低的趋势。1000kV 豫阳 I、II 线同塔双回线路磁感应强度最大值为 1.111 μ T，位于杆塔中心连线对地投影处，随着距离的增加，工频磁感应强度呈降低的趋势。

因此，由类比监测结果分析，本工程 1000kV 单回架空线路、1000kV/500kV 混压同塔双回线路运行后所产生的电磁环境影响亦能够满足相应的标准限值要求。

8) 类比监测结果与理论计算结果的对比

按照电磁环境类比监测时同样工况条件对类比线路进行理论模式预测，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。1000kV 长南 I 回、1000kV 豫阳 I、II 线模式预测结果与实测结果对比情况见图 6-4~图 6-7。

由模式预测结果和实际监测结果的比较可知，其变化趋势总体一致。理论计算结果略大于实际测量值，因此，采用线路模式预测计算进行电磁环境预测分析是可行的，并且是保守的。

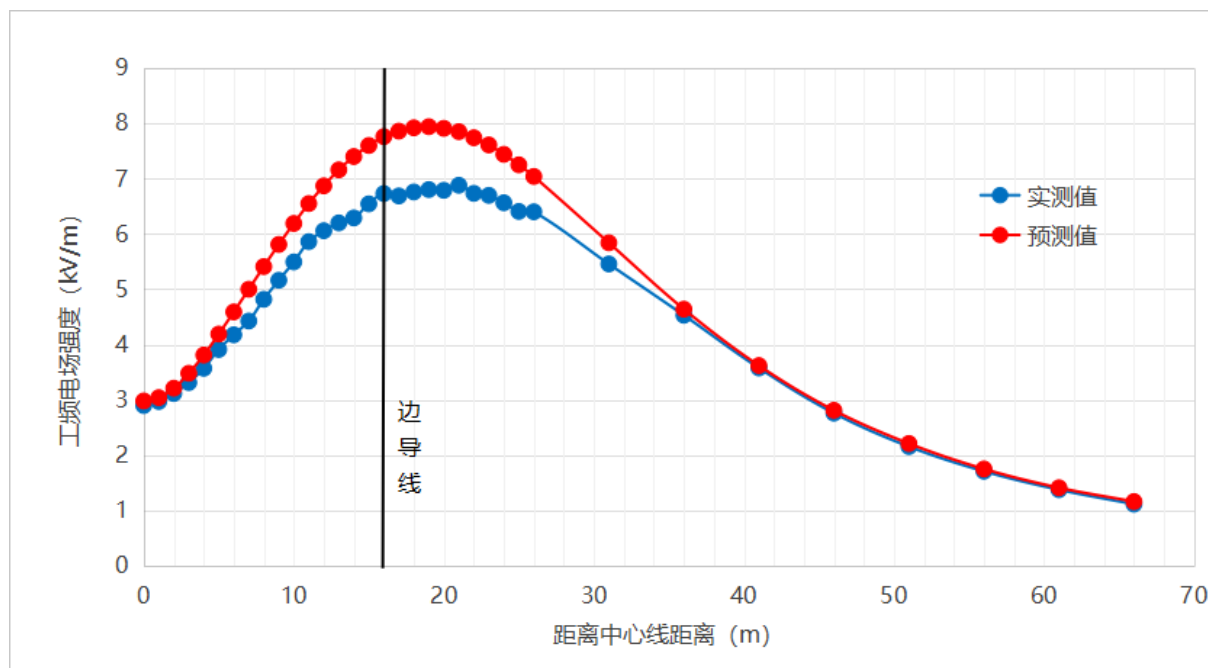


图 6-4 1000kV 长南 I 回工频电场理论计算结果与实测结果对比图

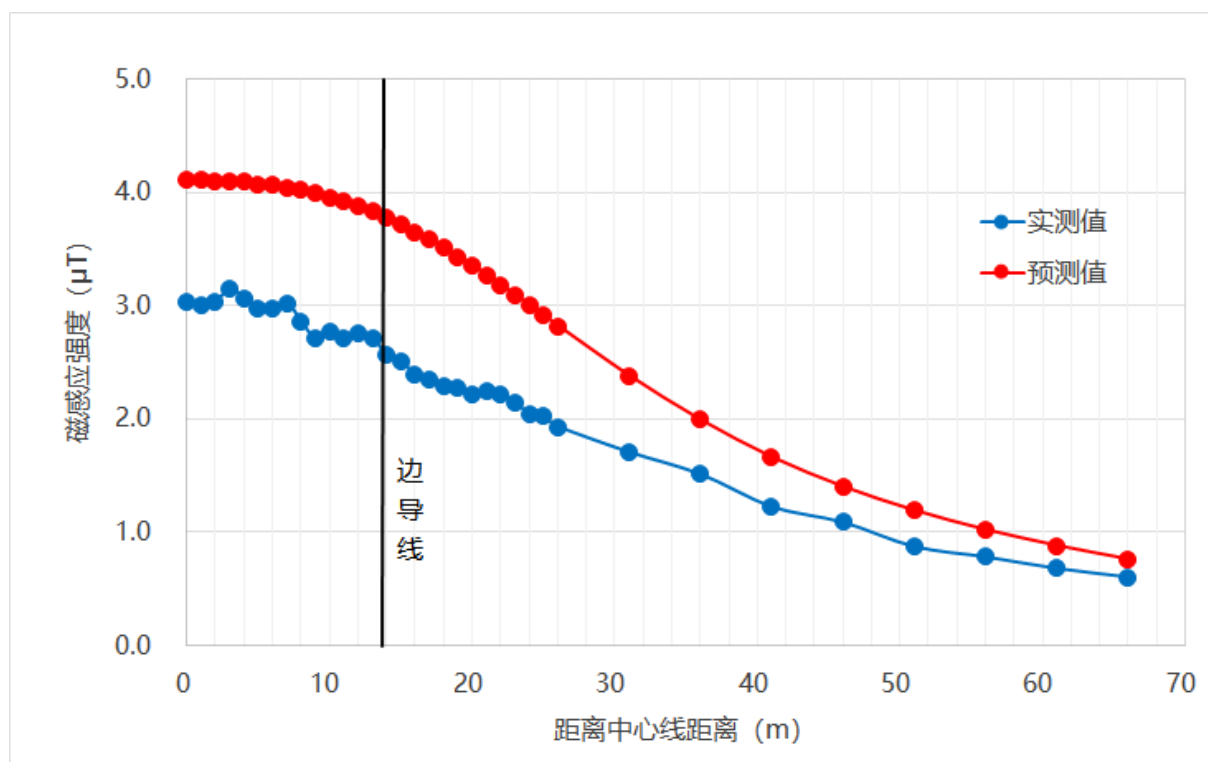


图 6-5 1000kV 长南 I 回工频磁场理论计算结果与实测结果对比图

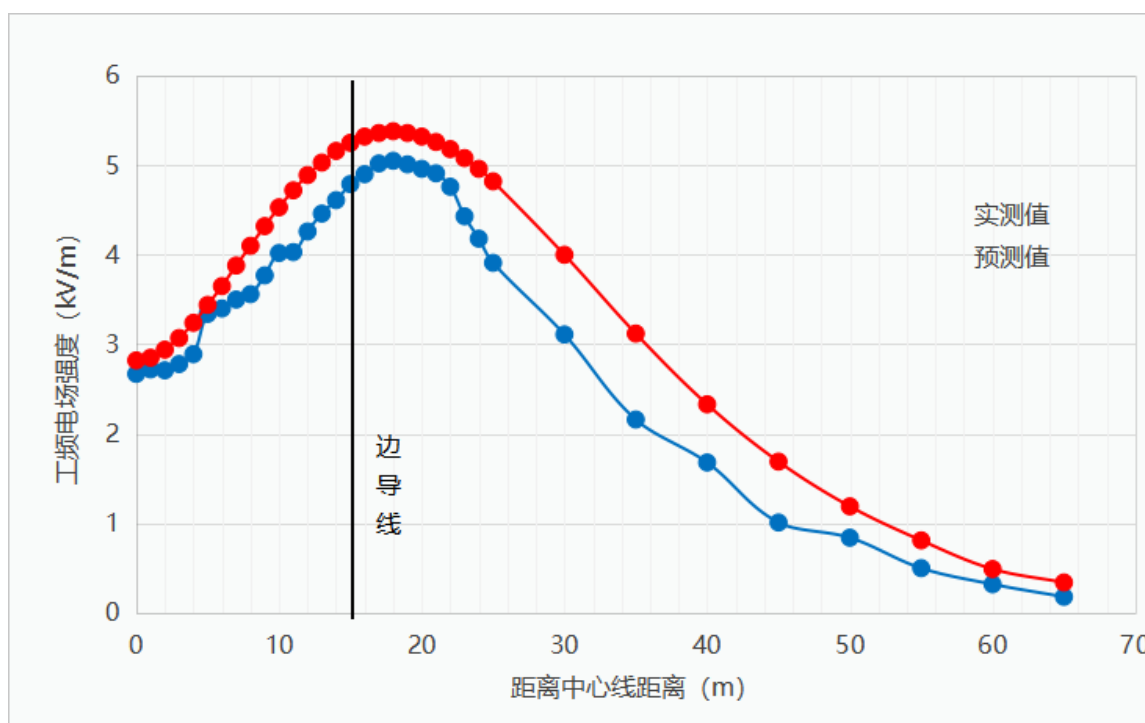


图 6-6 1000kV 豫阳 I、II 线工频电场计算结果与实测结果对比图

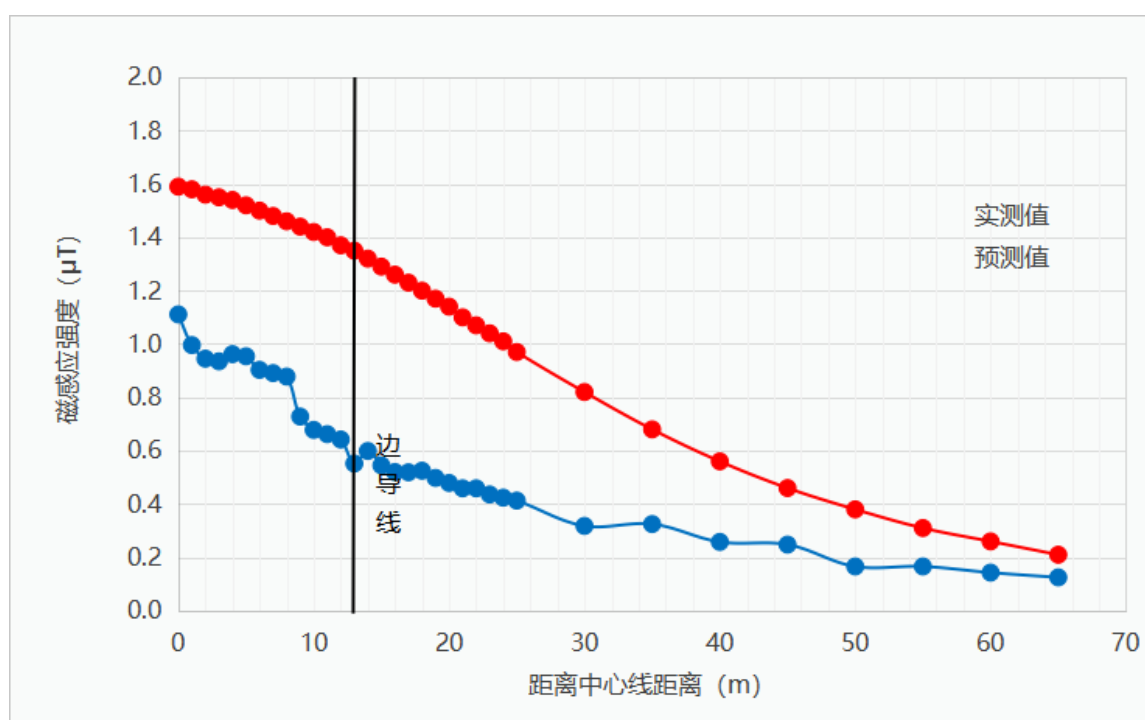


图 6-7 1000kV 豫阳 I、II 线工频磁场计算结果与实测结果对比图

6.1.2.3 模式预测及评价

6.1.2.3.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.2.3.2 预测模式

输电线路工程的电磁环境影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

6.1.2.3.3 预测工况及环境条件的选取

（1）预测工况

本环评选取对周围电磁环境影响最大的工况条件进行理论预测。根据设计提资，1000kV 长南 II 回额定电流 1260A；根据牡嘉 II 线前期环评资料，500kV 牡嘉 II 线单回线路的最大电流为 3464A，本环评按照该最大工况条件进行预测计算。

（2）典型杆塔的选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型”。根据经验及试算结果，导线水平间距越宽，电磁影响越大。

本预测采用保守原则，选用架空线路塔型的电磁环境影响最大的塔型进行预测计算。根据本工程杆塔一览表，本工程 1000kV 单回线路导线排列方式分别有水平排列、三角排列 2 种排列方式。水平排列的塔型横担宽于三角排列，对环境产生的电磁影响更大，因此，本工程选取水平排列下横担最宽的塔型进行预测，结果更加保守。

1) 1000kV 单回线路

选取单回线路中电磁环境影响最大的直线杆塔（系列 7 ZBC30154A 酒杯塔，水平排列，IVI 挂线）作为代表性塔型进行预测。

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

选取混压同塔双回线路中电磁环境影响最大的直线杆塔（系列 10 SZK3110A，VVV 挂线）作为代表性塔型进行预测。

（3）导线

1) 1000kV 单回线路

10mm 冰区采用 8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线。15、20mm 冰区采用 8×JL1/G1A-630/55 钢芯铝绞线。

本次预测选择导线中电磁环境影响最大的 8×JL1/G1A-630/55 钢芯铝绞线进行电磁环境影响保守预测。

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

1000kV 线路采用 $8 \times \text{JL1/G1A-630/45}$ 钢芯铝绞线,

500kV 线路采用 $4 \times \text{JL/G1A-630/45}$ 钢芯铝绞线。

(4) 导线对地距离

1) 1000kV 单回线路

根据设计规程要求, 1000kV 单回线路在非居民区段的对地最小距离为 22m, 在居民区段的对地最小距离为 27m。

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

根据设计提资, 1000kV/500kV 混压同塔双回线路, 非居民区段的对地最小距离为 22m, 在居民区段的对地最小距离为 27m。

(5) 预测方案

本工程输电线路工程的电磁环境预测方案如下:

1) 1000kV 单回线路

1000kV 单回线路经过非居民区, 按导线对地最小距离 22m 计算距离地面 1.5m 高度的电磁环境; 线路经过居民区, 沿线电磁环境敏感目标建筑物包括 1~3 层建筑, 最高的是 3 层平顶, 故按导线对地最小距离 27m 计算距离地面 1.5m、4.5m (2 层)、7.5m (3 层)、10.5m (3 层屋顶) 高度的电磁环境。

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过非居民区, 按导线对地最小距离 22m 计算距离地面 1.5m 高度的电磁环境; 线路经过居民区, 沿线电磁环境敏感目标建筑物包括 1~4 层建筑, 最高的是 4 层平顶, 故按导线对地最小距离 27m 计算距离地面 1.5m、4.5m (2 层)、7.5m (3 层)、10.5m (4 层) 和 13.5m (4 层屋顶) 高度的电磁环境。

(6) 电磁环境控制措施

对于预测点位超过限值标准的情况, 则提出相应的控制措施, 并采用采取措施后的环境影响情况进行预测计算。

本工程线路电磁环境影响预测计算有关参数详见表 6-14。

表 6-14 线路电磁环境影响预测计算参数

序号	项目	单位	1000kV 单回线路	1000kV/500kV 混压同塔双回线路	
1	电压等级	kV	1000	500	1000
2	线路回路	/	单回	同塔双回	
3	杆塔型式	/	系列 7 中 ZBC30154A	系列 10 中 SZK3110A	
4	导线类型	/	8×JL1/G1A-630/55	4×JL/G1A-630/45	8×JL1/G1A-630/45
5	分裂数	/	8	4	8
6	分裂间距	mm	400	500	400
7	导线直径	mm	34.3	33.8	33.8
8	相电流	A	1260	3464	1260
9	相序及坐标	/	A（-29.53，h） C（0，h） B（29.53，h）	A（-9.1，h+47） B（-10.8，h+26） C（-9.5，h+5）	C（12.8，h+42） B（12.5，h+21） A（12.4，h）
10	预测计算方案	非居民区	导线最小对地高度 22m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境。	导线最小对地高度 22m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境。	
		居民区	导线最小对地高度 27m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 和 10.5m 高度的电磁环境。	导线最小对地高度 27m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 和 13.5m 高度的电磁环境。	

序号	项目	单位	1000kV 单回线路	1000kV/500kV 混压同塔双回线路
11	预测典型杆塔型式图			

6.1.2.3.4 预测结果及评价

(1) 1000kV 单回线路预测结果

依据上述预测条件，对 1000kV 单回线路的电磁环境进行预测计算，得出的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表 6-15~表 6-16 和图 6-8~图 6-9。

表 6-15 1000kV 单回线路工频电场强度预测结果表

项目 与线路相对关系		工频电场强度 (kV/m)				
距线路 中心投 影距离 (m)	距边相导线投影 距离 (m)	非居民区	居民区			
		导线对地 22m	导线对地 27m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	杆塔中心线	8.68	5.78	/	/	/
5	边导线内	8.03	5.50	/	/	/
10	边导线内	6.70	5.00	/	/	/
15	边导线内	6.24	4.99	/	/	/
20	边导线内	7.46	5.78	/	/	/
25	边导线内	9.24	6.82	/	/	/
26	边导线内	9.54	7.00	/	/	/
27	边导线内	9.79	7.16	/	/	/
28	边导线内	10.00	7.29	/	/	/
29	边导线内	10.15	7.40	/	/	/
29.53	边导线外 1m	10.21	7.45	/	/	/
30.53	边导线外 1m	10.28	7.51	/	/	/
31.53	边导线外 2m	10.29	7.55	/	/	/
32.53	边导线外 3m	10.25	7.56	/	/	/
33.53	边导线外 4m	10.16	7.54	/	/	/
34.53	边导线外 5m	10.02	7.50	/	/	/
35.53	边导线外 6m	9.84	7.43	/	/	/
36.53	边导线外 7m	9.62	7.34	7.55	7.99	8.71
37.53	边导线外 8m	9.37	7.23	7.42	7.82	8.47
38.53	边导线外 9m	9.10	7.09	7.27	7.63	8.21
39.53	边导线外 10m	8.80	6.95	7.11	7.43	7.94
40.53	边导线外 11m	8.49	6.79	6.93	7.22	7.66
41.53	边导线外 12m	8.17	6.61	6.74	6.99	7.38
42.53	边导线外 13m	7.85	6.43	6.54	6.76	7.10
43.53	边导线外 14m	7.52	6.24	6.34	6.53	6.82
44.53	边导线外 15m	7.19	6.05	6.13	6.30	6.54
45.53	边导线外 16m	6.87	5.85	5.92	6.07	6.27
46.53	边导线外 17m	6.56	5.66	5.72	5.84	6.01

项目 与线路相对关系		工频电场强度 (kV/m)				
距线路 中心投 影距离 (m)	距边相导线投影 距离 (m)	非居民区	居民区			
		导线对地 22m	导线对地 27m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
47.53	边导线外 18m	6.25	5.46	5.51	5.61	5.75
48.53	边导线外 19m	5.96	5.26	5.31	5.39	5.50
49.53	边导线外 20m	5.67	5.07	5.10	5.17	5.26
50.53	边导线外 21m	5.40	4.88	4.91	4.96	5.04
51.53	边导线外 22m	5.14	4.69	4.72	4.76	4.82
52.53	边导线外 23m	4.89	4.51	4.53	4.56	4.61
53.53	边导线外 24m	4.65	4.33	4.35	4.37	4.41
54.53	边导线外 25m	4.42	4.16	4.17	4.19	4.21
55.53	边导线外 26m	4.21	4.00	4.00	4.02	4.03
56.53	边导线外 27m	4.01	3.84	3.84	3.85	3.86
57.53	边导线外 28m	3.81	3.68	3.69	3.69	3.69
58.53	边导线外 29m	3.63	3.53	3.54	3.54	3.53
59.53	边导线外 30m	3.46	3.39	3.39	3.39	3.38
64.53	边导线外 35m	2.72	2.76	2.76	2.75	2.73
69.53	边导线外 40m	2.17	2.26	2.26	2.25	2.23
74.53	边导线外 45m	1.75	1.87	1.86	1.85	1.83
79.53	边导线外 50m	1.43	1.55	1.55	1.54	1.52
非居民 区	最大值	10.29	/	/	/	/
	最大值出现位置	边导线外 2m	/	/	/	/
	达标位置	边导线外 6m	/	/	/	/
居民区 (边导 线外 7m 及 以外)	最大值	/	7.34	7.55	7.99	8.71
	最大值出现位置	/	边导线外 7m	边导线外 7m	边导线外 7m	边导线外 7m
	达标位置	/	边导线外 27m	边导线外 27m	边导线外 27m	边导线外 27m

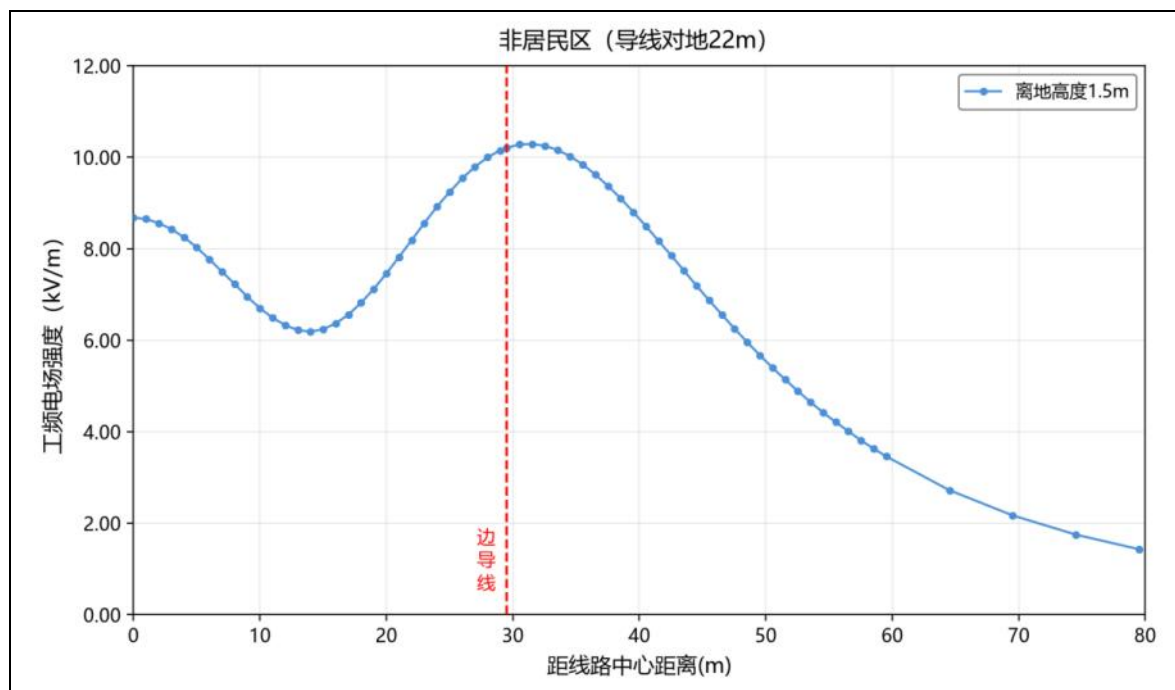
注：①根据《1000kV 架空输电线路设计规范》(GB 50665-2011)，1000kV 架空输电线路不应跨越居住建筑和危及线路安全的建筑物，无风情况下边导线与建筑物之间的水平距离应不小于 7m。因此本环评将线路下方以及边导线 7m 以内的计算结果用“/”表示；而为反映线路在居民区最小线路高度下的电磁环境影响水平，将导线对地 27m 时地面 1.5m 高度处的计算结果全部列出，边导线内 7m 的值仅供参考。以下 1000kV 单回路预测表格同。

②由于预测塔型是对称塔型，因此只给出了一侧的预测结果，另一侧的预测结果为镜像对称分布。以下 1000kV 单回路预测表格同。

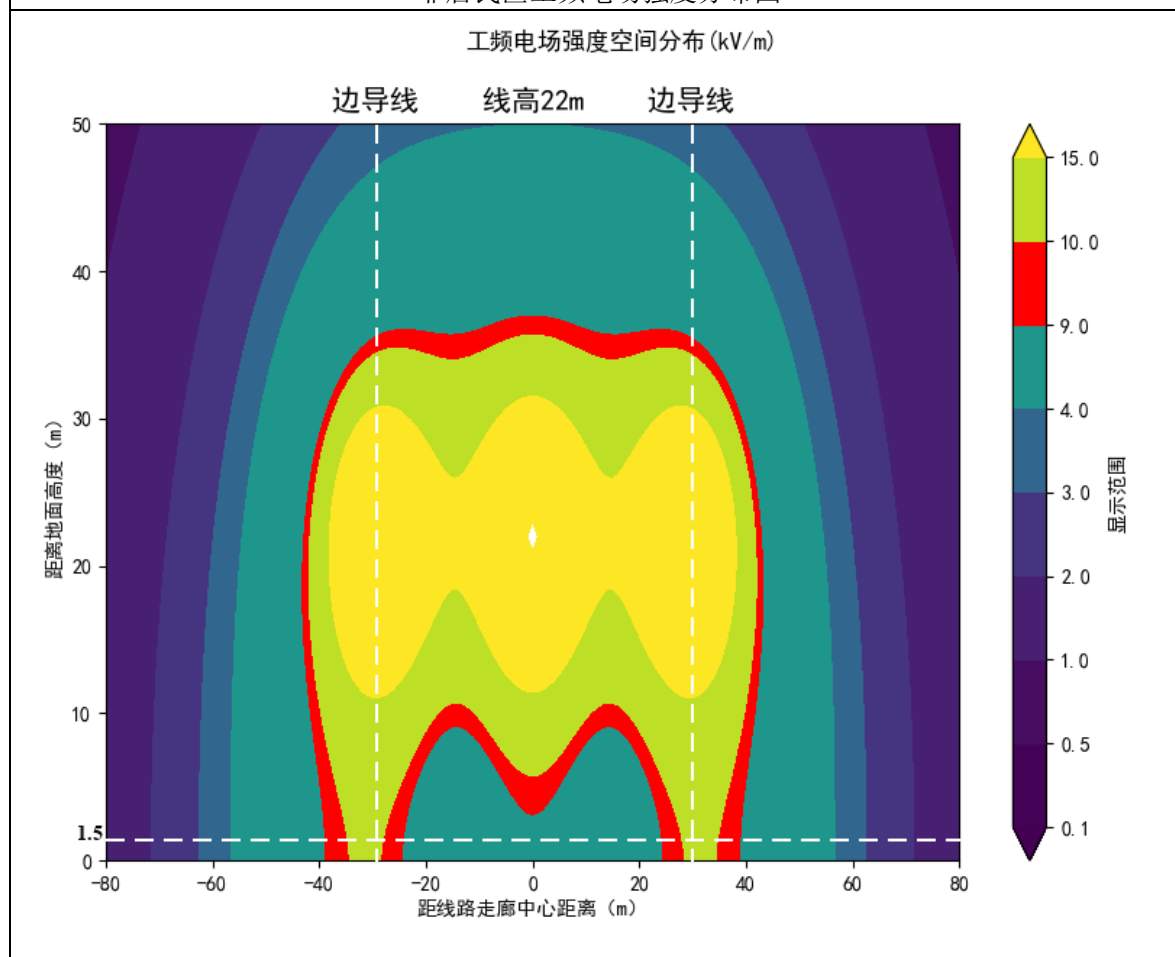
表 6-16 1000kV 单回线路工频磁感应强度预测结果表

项目 与线路相对关系		工频磁感应强度 (μT)				
距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	导线对地 22m (非居民区)	导线对地 27m (居民区)			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	杆塔中心线	12.97	10.19	/	/	/
5	边导线内	12.91	10.15	/	/	/
10	边导线内	12.76	10.05	/	/	/
15	边导线内	12.60	9.88	/	/	/
20	边导线内	12.38	9.60	/	/	/
25	边导线内	11.91	9.16	/	/	/
26	边导线内	11.77	9.05	/	/	/
27	边导线内	11.62	8.92	/	/	/
28	边导线内	11.44	8.79	/	/	/
29	边导线内	11.24	8.65	/	/	/
29.53	边导线下	11.13	8.57	/	/	/
30.53	边导线外 1m	10.91	8.42	/	/	/
31.53	边导线外 2m	10.67	8.26	/	/	/
32.53	边导线外 3m	10.41	8.09	/	/	/
33.53	边导线外 4m	10.14	7.92	/	/	/
34.53	边导线外 5m	9.87	7.74	/	/	/
35.53	边导线外 6m	9.58	7.56	/	/	/
36.53	边导线外 7m	9.29	7.37	8.43	9.77	11.48
37.53	边导线外 8m	8.99	7.18	8.19	9.44	11.02
38.53	边导线外 9m	8.70	6.99	7.94	9.11	10.57
39.53	边导线外 10m	8.40	6.80	7.70	8.79	10.13
40.53	边导线外 11m	8.11	6.61	7.45	8.47	9.69
41.53	边导线外 12m	7.82	6.42	7.21	8.15	9.27
42.53	边导线外 13m	7.54	6.23	6.97	7.84	8.86
43.53	边导线外 14m	7.26	6.04	6.74	7.54	8.47
44.53	边导线外 15m	6.99	5.86	6.51	7.25	8.09
45.53	边导线外 16m	6.73	5.68	6.28	6.97	7.74
46.53	边导线外 17m	6.48	5.51	6.07	6.70	7.40
47.53	边导线外 18m	6.24	5.34	5.86	6.44	7.07
48.53	边导线外 19m	6.01	5.17	5.65	6.19	6.77
49.53	边导线外 20m	5.78	5.01	5.46	5.95	6.48
50.53	边导线外 21m	5.57	4.85	5.27	5.72	6.20
51.53	边导线外 22m	5.36	4.70	5.09	5.50	5.94
52.53	边导线外 23m	5.17	4.55	4.91	5.30	5.69
53.53	边导线外 24m	4.98	4.41	4.75	5.10	5.46
54.53	边导线外 25m	4.80	4.27	4.58	4.91	5.24
55.53	边导线外 26m	4.63	4.14	4.43	4.73	5.04
56.53	边导线外 27m	4.47	4.01	4.28	4.56	4.84
57.53	边导线外 28m	4.31	3.89	4.14	4.40	4.65
58.53	边导线外 29m	4.16	3.77	4.00	4.24	4.48
59.53	边导线外 30m	4.02	3.65	3.87	4.09	4.31
64.53	边导线外 35m	3.40	3.14	3.30	3.45	3.60

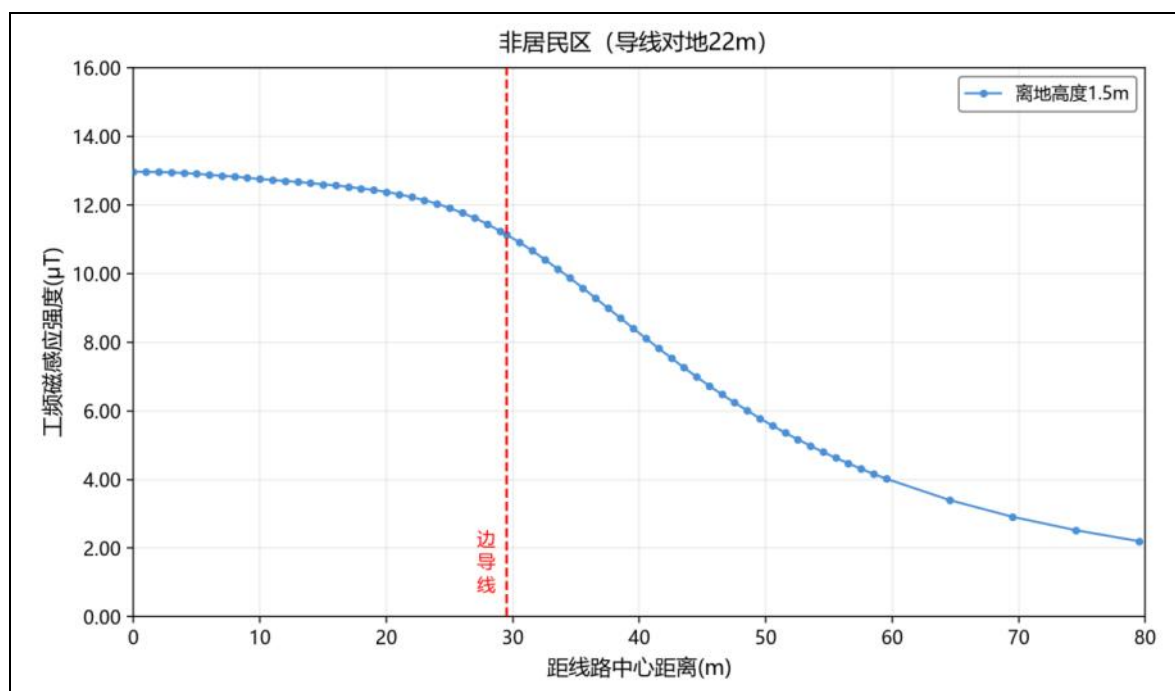
项目 与线路相对关系		工频磁感应强度 (μT)				
距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	导线对地 22m (非居民区)	导线对地 27m (居民区)			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
69.53	边导线外 40m	2.91	2.73	2.84	2.95	3.05
74.53	边导线外 45m	2.52	2.38	2.46	2.54	2.62
79.53	边导线外 50m	2.20	2.09	2.16	2.21	2.27
非居民区	最大值	12.97	/	/	/	/
	最大值出现位置	杆塔中心	/	/	/	/
	达标位置	均达标	/	/	/	/
居民区 (边导线外 7m 及以上)	最大值	/	7.37	8.43	9.77	11.48
	最大值出现位置	/	边导线外 7m	边导线外 7m	边导线外 7m	边导线外 7m
	达标位置	/	均达标	均达标	均达标	均达标



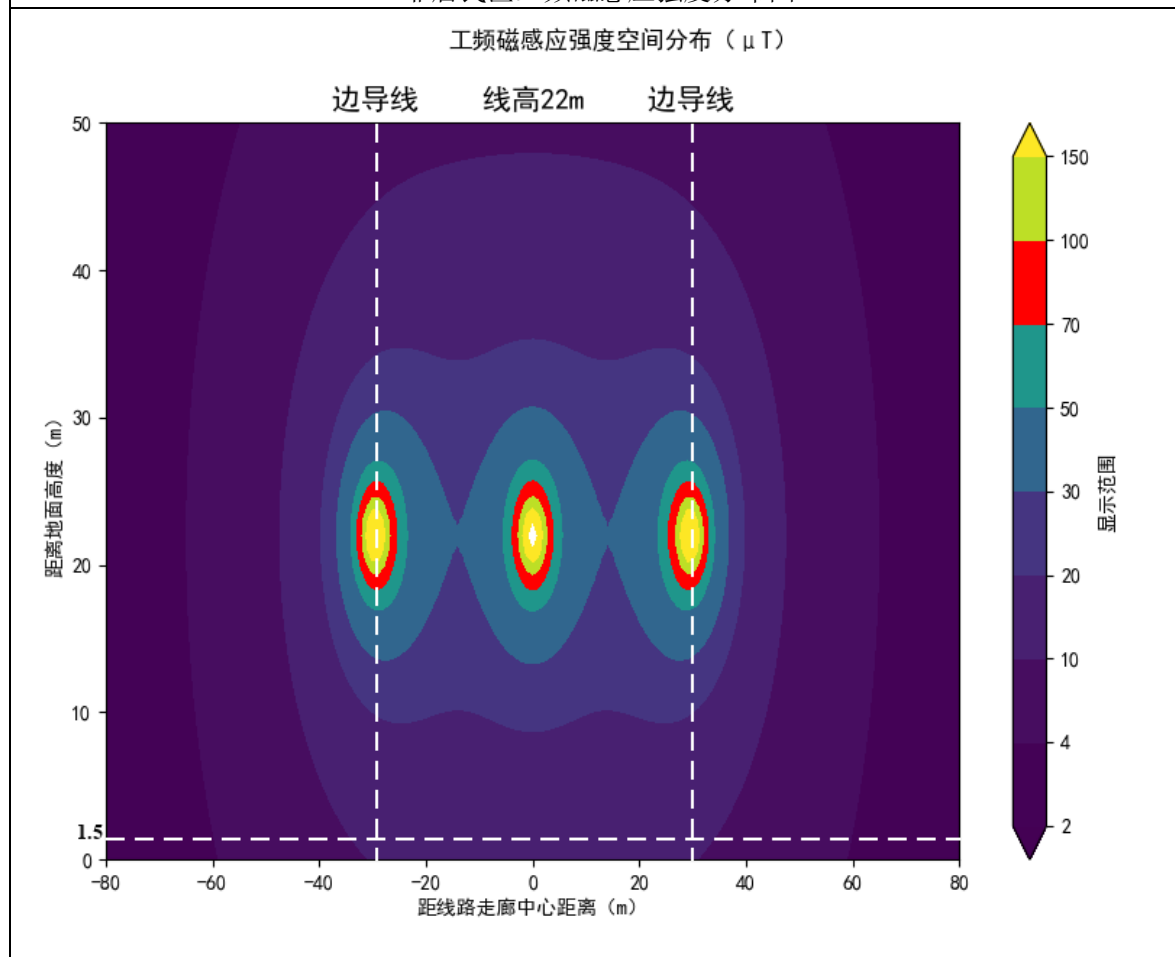
非居民区工频电场强度分布图



非居民区工频电场强度等值线图

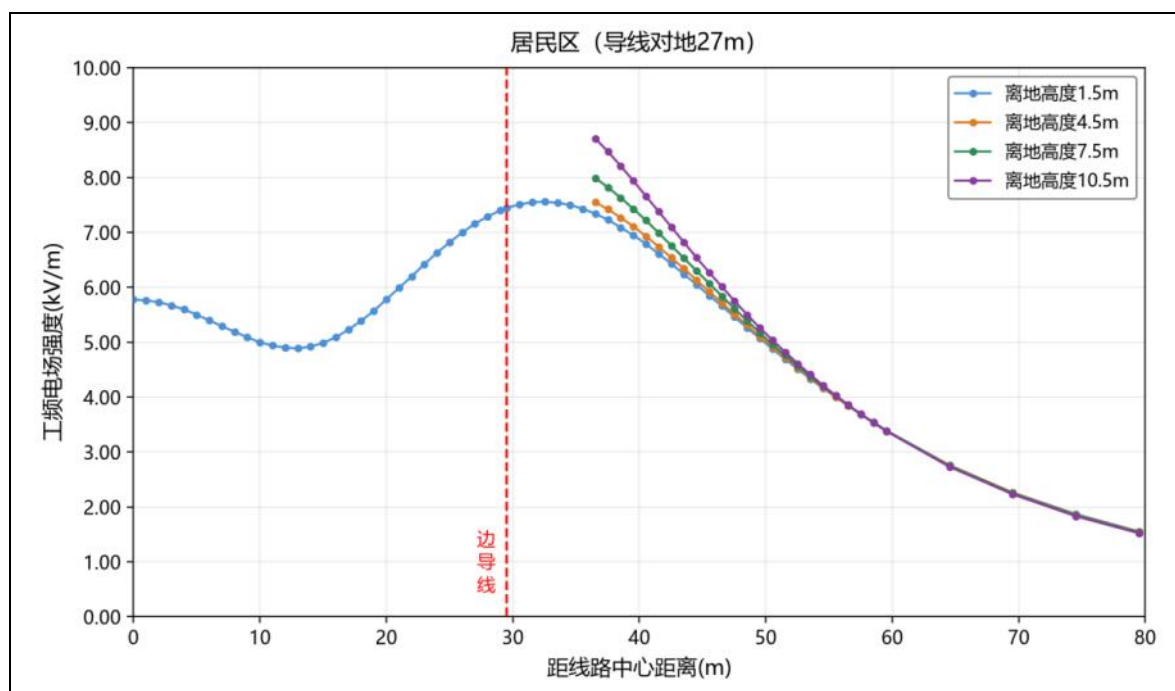


非居民区工频磁感应强度分布图

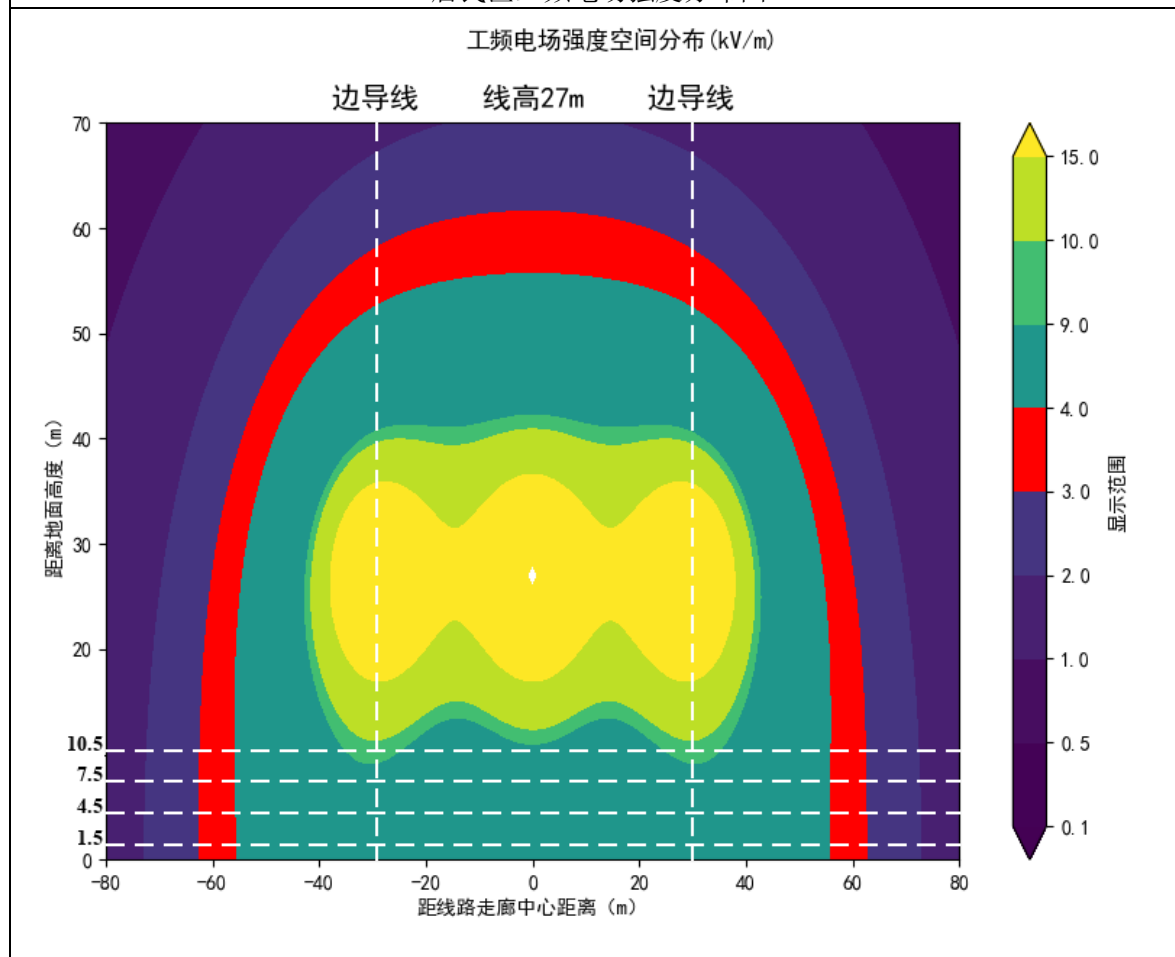


非居民区工频磁感应强度等值线图

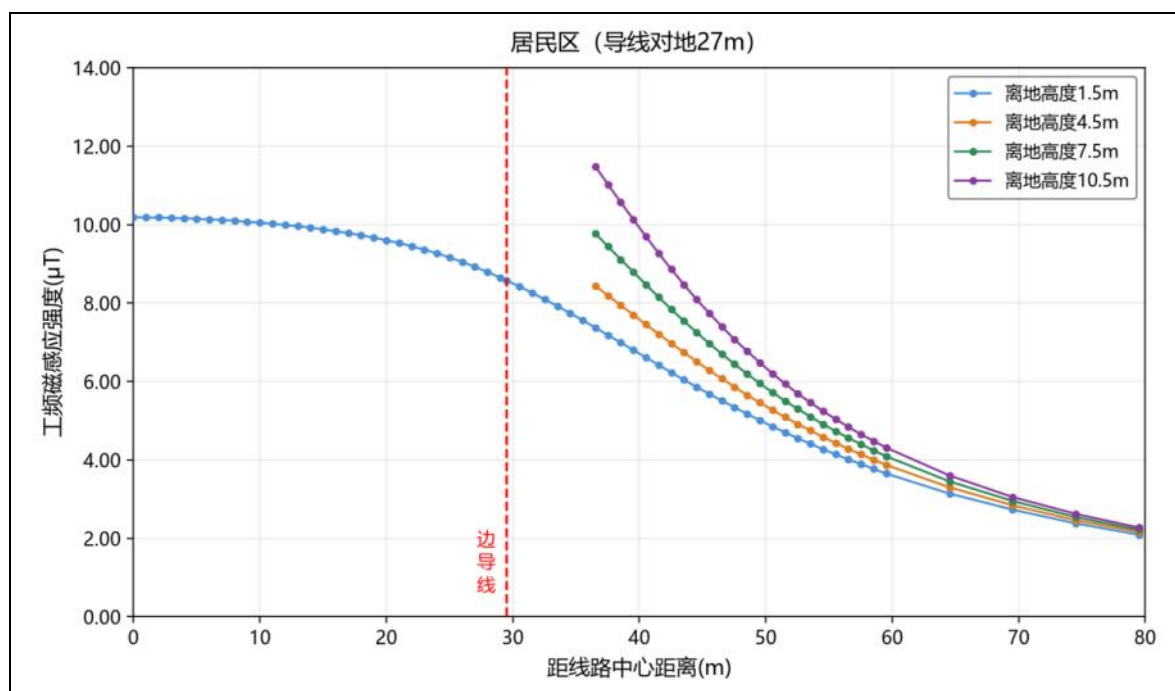
图 6-8 1000kV 单回线路（非居民区）工频电场强度及工频磁感应强度分布图



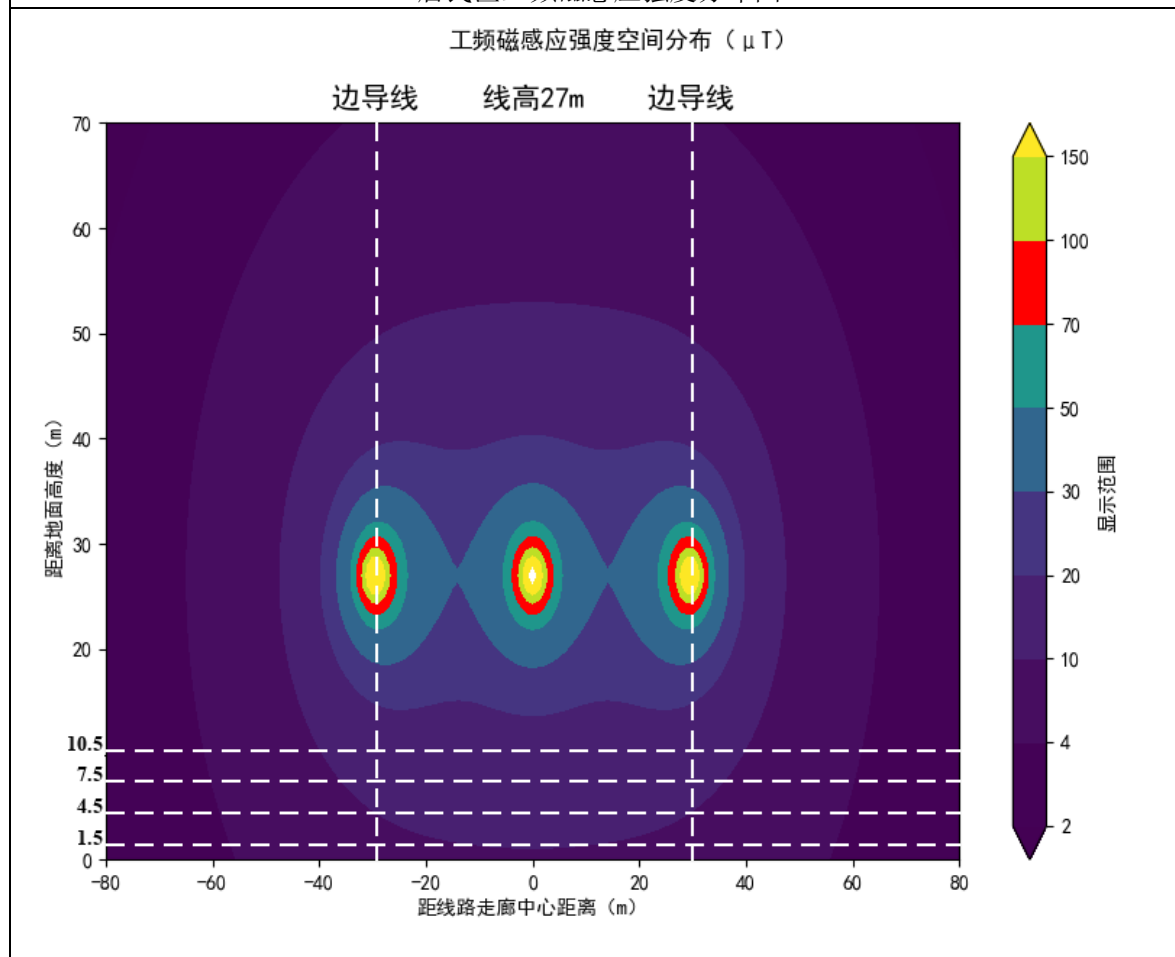
居民区工频电场强度分布图



居民区工频电场强度等值线图



居民区工频磁感应强度分布图



居民区工频磁感应强度等值线图

图 6-9 1000kV 单回线路（居民区）工频电场强度及工频磁感应强度分布图

(2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路预测结果

依据上述预测条件，对 1000kV/500kV 混压同塔双回线路的电磁环境进行预测计算，得出的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表 6-17~表 6-18 和图 6-10~图 6-11。

表 6-17 1000kV/500kV 混压同塔双回线路工频电场强度预测结果表

项目 与线路相对关系		工频电场强度 (kV/m)					
距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区				
		导线对地 22m	导线对地 27m				
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
-60.8	边导线外 50m	0.24	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24
-55.8	边导线外 45m	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
-50.8	边导线外 40m	0.39	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
-45.8	边导线外 35m	0.50	0.48	0.48	0.48	0.49	0.49
-40.8	边导线外 30m	0.66	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65
-35.8	边导线外 25m	0.89	0.79	0.80	0.82	0.85	0.89
-30.8	边导线外 20m	1.22	1.02	1.04	1.08	1.15	1.23
-25.8	边导线外 15m	1.65	1.28	1.32	1.41	1.55	1.72
-20.8	边导线外 10m	2.13	1.53	1.61	1.78	2.04	2.39
-15.8	边导线外 5m	2.51	1.71	1.86	2.14	2.59	3.22
-10.8	边导线下	2.59	1.88	/	/	/	/
-5.8	边导线内	2.76	2.35	/	/	/	/
-0.8	边导线内	4.04	3.35	/	/	/	/
0	杆塔中心	4.35	3.55	/	/	/	/
1	边导线内	4.76	3.81	/	/	/	/
2	边导线内	5.19	4.07	/	/	/	/
3	边导线内	5.63	4.32	/	/	/	/
4	边导线内	6.07	4.58	/	/	/	/
5	边导线内	6.49	4.82	/	/	/	/
6	边导线内	6.90	5.05	/	/	/	/
7	边导线内	7.28	5.27	/	/	/	/
8	边导线内	7.62	5.46	/	/	/	/
9	边导线内	7.91	5.64	/	/	/	/
10	边导线内	8.16	5.78	/	/	/	/
11	边导线内	8.35	5.90	/	/	/	/
12	边导线内	8.49	5.99	/	/	/	/
12.8	边导线下	8.55	6.04	/	/	/	/
13.8	边导线外 1m	8.58	6.08	/	/	/	/
14.8	边导线外 2m	8.55	6.08	/	/	/	/

项目 与线路相对关系		工频电场强度 (kV/m)					
距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区				
		导线对地 22m	导线对地 27m				
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
15.8	边导线外 3m	8.46	6.06	/	/	/	/
16.8	边导线外 4m	8.32	6.00	/	/	/	/
17.8	边导线外 5m	8.13	5.92	/	/	/	/
18.8	边导线外 6m	7.91	5.82	/	/	/	/
19.8	边导线外 7m	7.64	5.70	5.91	6.36	7.11	8.24
20.8	边导线外 8m	7.35	5.55	5.75	6.17	6.85	7.87
21.8	边导线外 9m	7.04	5.39	5.58	5.96	6.57	7.48
22.8	边导线外 10m	6.72	5.22	5.39	5.73	6.29	7.09
23.8	边导线外 11m	6.38	5.03	5.19	5.50	6.00	6.70
24.8	边导线外 12m	6.04	4.84	4.98	5.26	5.70	6.32
25.8	边导线外 13m	5.70	4.64	4.76	5.02	5.41	5.96
26.8	边导线外 14m	5.36	4.44	4.55	4.77	5.12	5.60
27.8	边导线外 15m	5.02	4.23	4.33	4.53	4.84	5.26
28.8	边导线外 16m	4.70	4.02	4.11	4.29	4.57	4.94
29.8	边导线外 17m	4.39	3.82	3.90	4.06	4.30	4.63
30.8	边导线外 18m	4.08	3.62	3.69	3.83	4.05	4.33
31.8	边导线外 19m	3.80	3.42	3.48	3.61	3.80	4.05
32.8	边导线外 20m	3.52	3.23	3.28	3.40	3.57	3.79
37.8	边导线外 25m	2.37	2.36	2.39	2.46	2.56	2.69
42.8	边导线外 30m	1.53	1.66	1.68	1.73	1.80	1.89
47.8	边导线外 35m	0.94	1.13	1.15	1.19	1.24	1.32
52.8	边导线外 40m	0.54	0.73	0.75	0.79	0.84	0.91
57.8	边导线外 45m	0.28	0.45	0.47	0.51	0.56	0.62
62.8	边导线外 50m	0.12	0.24	0.26	0.31	0.37	0.43
非居民区	最大值	8.58	/	/	/	/	/
	最大值出现位置	1000kV 侧边导线外 1m	/	/	/	/	/
	达标位置	均达标	/	/	/	/	/
居民区 (500kV 侧边导线外 5m 及以外)	最大值	/	1.71	1.86	2.14	2.59	3.22
	最大值出现位置	/	边导线外 5m	边导线外 5m	边导线外 5m	边导线外 5m	边导线外 5m
	达标位置	/	均达标	均达标	均达标	均达标	均达标
	最大值	/	5.70	5.91	6.36	7.11	8.24

项目 与线路相对关系		工频电场强度 (kV/m)					
距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区				
		导线对地 22m	导线对地 27m				
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
居民区 (1000kV 侧边导线 外 7m 及 以外)	最大值出现位置	/	边导线 外 7m	边导线 外 7m	边导线 外 7m	边导线 外 7m	边导线 外 7m
	达标位置	/	边导线 外 17m	边导线 外 17m	边导线 外 18m	边导线 外 19m	边导线 外 20m

注：①根据《1000kV 架空输电线路设计规范》(GB 50665-2011)，1000kV 架空输电线路不应跨越居住建筑和危及线路安全的建筑物，无风情况下边导线与建筑物之间的水平距离应不小于 7m。为反映线路在居民区最小线路高度下的电磁环境影响水平，将导线对地 27m 时地面 1.5m 高度处的计算结果全部列出，边导线内 7m 的值仅供参考。以下 1000kV/500kV 混压同塔双回路预测表格同。

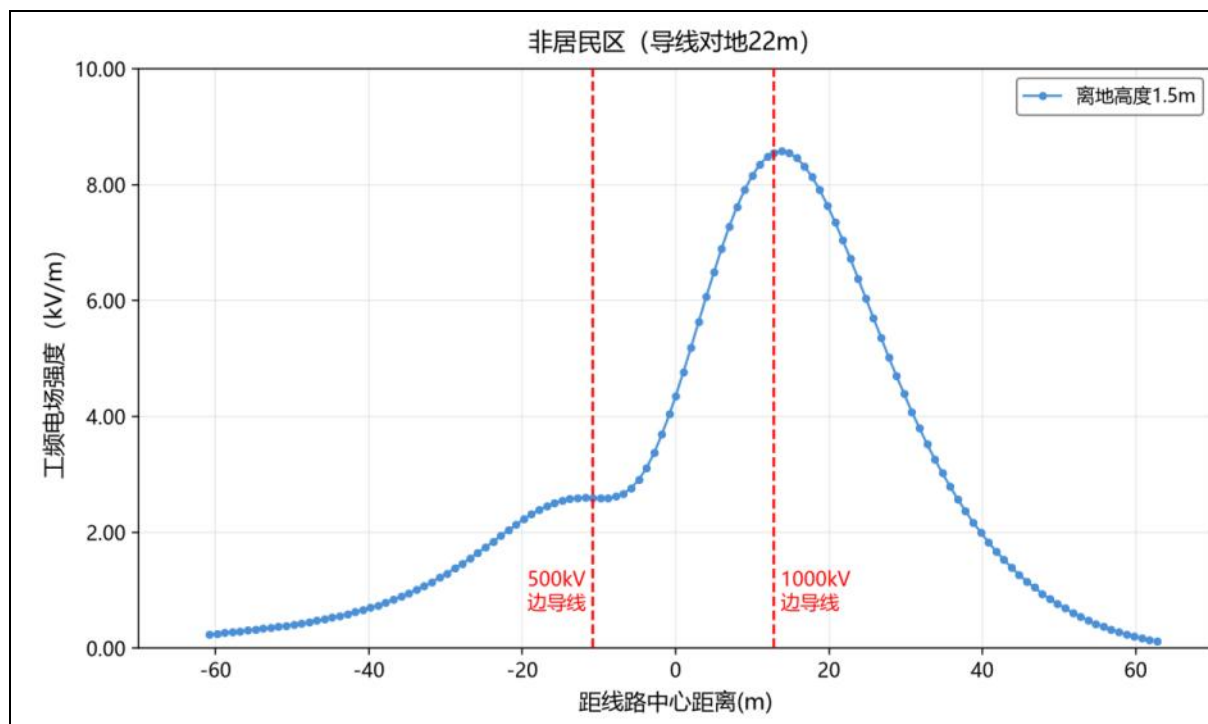
②根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB-50545-2010)，500kV 架空输电线路不应跨越居住建筑和危及线路安全的建筑物，无风情况下边导线与建筑物之间的水平距离应不小于 5m。为反映线路在居民区最小线路高度下的电磁环境影响水平，将导线对地 27m 时地面 1.5m 高度处的计算结果全部列出，边导线内 5m 的值仅供参考。以下 1000kV/500kV 混压同塔双回路预测表格同。

表 6-18 1000kV/500kV 混压同塔双回线路工频磁感应强度预测结果表

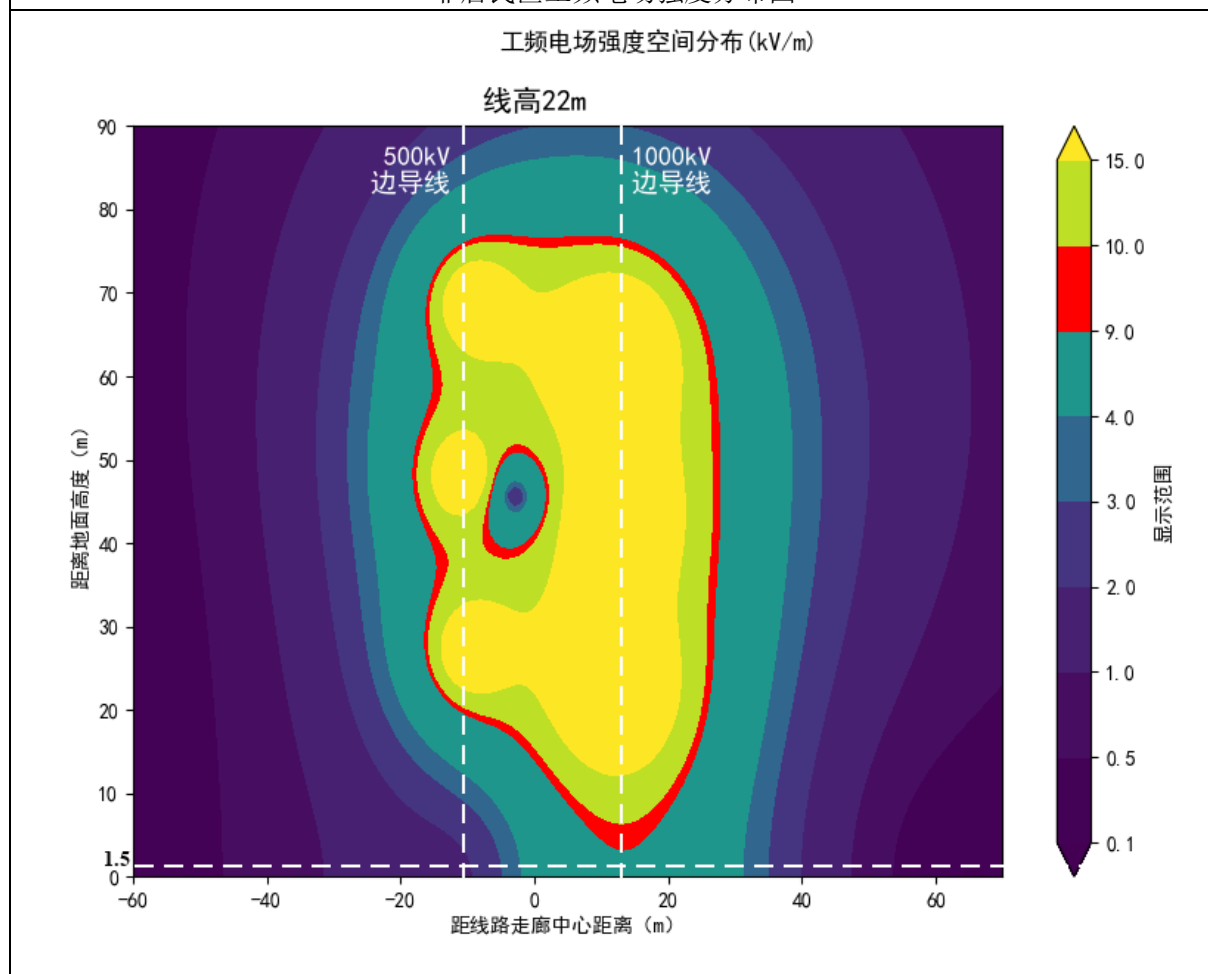
项目 与线路相对关系		工频磁感应强度 (μT)					
距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区				
		导线对地 22m	导线对地 27m				
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
-60.8	边导线外 50m	4.66	4.24	4.49	4.74	5.00	5.25
-55.8	边导线外 45m	5.35	4.82	5.13	5.46	5.79	6.12
-50.8	边导线外 40m	6.17	5.49	5.89	6.32	6.76	7.21
-45.8	边导线外 35m	7.18	6.27	6.80	7.37	7.96	8.58
-40.8	边导线外 30m	8.39	7.19	7.89	8.65	9.47	10.33
-35.8	边导线外 25m	9.86	8.25	9.18	10.22	11.36	12.60
-30.8	边导线外 20m	11.62	9.44	10.68	12.12	13.75	15.59
-25.8	边导线外 15m	13.65	10.72	12.37	14.35	16.72	19.53
-20.8	边导线外 10m	15.82	11.97	14.10	16.79	20.21	24.57
-15.8	边导线外 5m	17.82	13.02	15.63	19.08	23.74	30.26
-10.8	边导线内	19.09	13.64	/	/	/	/
-9.8	边导线内	19.21	13.69	/	/	/	/
-8.8	边导线内	19.29	13.72	/	/	/	/
-7.8	边导线内	19.31	13.72	/	/	/	/
-6.8	边导线内	19.28	13.70	/	/	/	/
-5.8	边导线内	19.20	13.7	/	/	/	/

项目 与线路相对关系		工频磁感应强度 (μT)					
距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区				
		导线对地 22m	导线对地 27m				
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
-0.8	边导线内	18.14	13.04	/	/	/	/
0	杆塔中心	17.89	12.89	/	/	/	/
1	边导线内	17.55	12.69	/	/	/	/
2	边导线内	17.18	12.47	/	/	/	/
3	边导线内	16.78	12.23	/	/	/	/
4	边导线内	16.37	11.98	/	/	/	/
5	边导线内	15.93	11.72	/	/	/	/
6	边导线内	15.49	11.44	/	/	/	/
7	边导线内	15.02	11.16	/	/	/	/
8	边导线内	14.55	10.86	/	/	/	/
9	边导线内	14.07	10.57	/	/	/	/
10	边导线内	13.58	10.26	/	/	/	/
11	边导线内	13.09	9.95	/	/	/	/
12	边导线内	12.59	9.64	/	/	/	/
12.8	边导线下	12.19	9.39	/	/	/	/
13.8	边导线外 1m	11.70	9.08	/	/	/	/
14.8	边导线外 2m	11.21	8.77	/	/	/	/
15.8	边导线外 3m	10.73	8.46	/	/	/	/
16.8	边导线外 4m	10.25	8.15	/	/	/	/
17.8	边导线外 5m	9.79	7.86	/	/	/	/
18.8	边导线外 6m	9.34	7.56	/	/	/	/
19.8	边导线外 7m	8.91	7.28	8.20	9.30	10.62	12.24
20.8	边导线外 8m	8.49	7.00	7.84	8.84	10.02	11.44
21.8	边导线外 9m	8.09	6.73	7.50	8.40	9.46	10.69
22.8	边导线外 10m	7.70	6.46	7.17	7.99	8.92	10.00
23.8	边导线外 11m	7.34	6.21	6.86	7.59	8.42	9.36
24.8	边导线外 12m	6.99	5.97	6.56	7.22	7.96	8.77
25.8	边导线外 13m	6.66	5.73	6.27	6.87	7.52	8.23
26.8	边导线外 14m	6.35	5.51	6.00	6.54	7.11	7.73
27.8	边导线外 15m	6.06	5.29	5.74	6.22	6.73	7.27
28.8	边导线外 16m	5.78	5.08	5.49	5.93	6.38	6.85
29.8	边导线外 17m	5.52	4.89	5.26	5.65	6.05	6.47
30.8	边导线外 18m	5.27	4.70	5.04	5.39	5.75	6.11
31.8	边导线外 19m	5.04	4.52	4.83	5.15	5.47	5.78

项目 与线路相对关系		工频磁感应强度 (μT)					
距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区				
		导线对地 22m	导线对地 27m				
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
32.8	边导线外 20m	4.82	4.35	4.63	4.92	5.20	5.48
37.8	边导线外 25m	3.91	3.61	3.79	3.97	4.13	4.29
42.8	边导线外 30m	3.23	3.04	3.16	3.27	3.37	3.46
47.8	边导线外 35m	2.72	2.60	2.68	2.75	2.81	2.86
52.8	边导线外 40m	2.33	2.25	2.30	2.35	2.39	2.43
57.8	边导线外 45m	2.03	1.97	2.01	2.04	2.07	2.10
62.8	边导线外 50m	1.79	1.74	1.77	1.80	1.82	1.84
非居民区	最大值	19.31	/	/	/	/	/
	最大值出现位置	边导线内	/	/	/	/	/
	达标位置	均达标	/	/	/	/	/
居民区 (500kV 侧边导线 外 5m 及 以外)	最大值	/	13.02	15.63	19.08	23.74	30.26
	最大值出现位置	/	边导线 外 5m	边导线 外 5m	边导线 外 5m	边导线 外 5m	边导线 外 5m
	达标位置	/	均达标	均达标	均达标	均达标	均达标
居民区 (1000kV 侧边导线 外 7m 及 以外)	最大值	/	7.28	8.20	9.30	10.62	12.24
	最大值出现位置	/	边导线 外 7m	边导线 外 7m	边导线 外 7m	边导线 外 7m	边导线 外 7m
	达标位置	/	均达标	均达标	均达标	均达标	均达标



非居民区工频电场强度分布图



非居民区工频电场强度等值线图

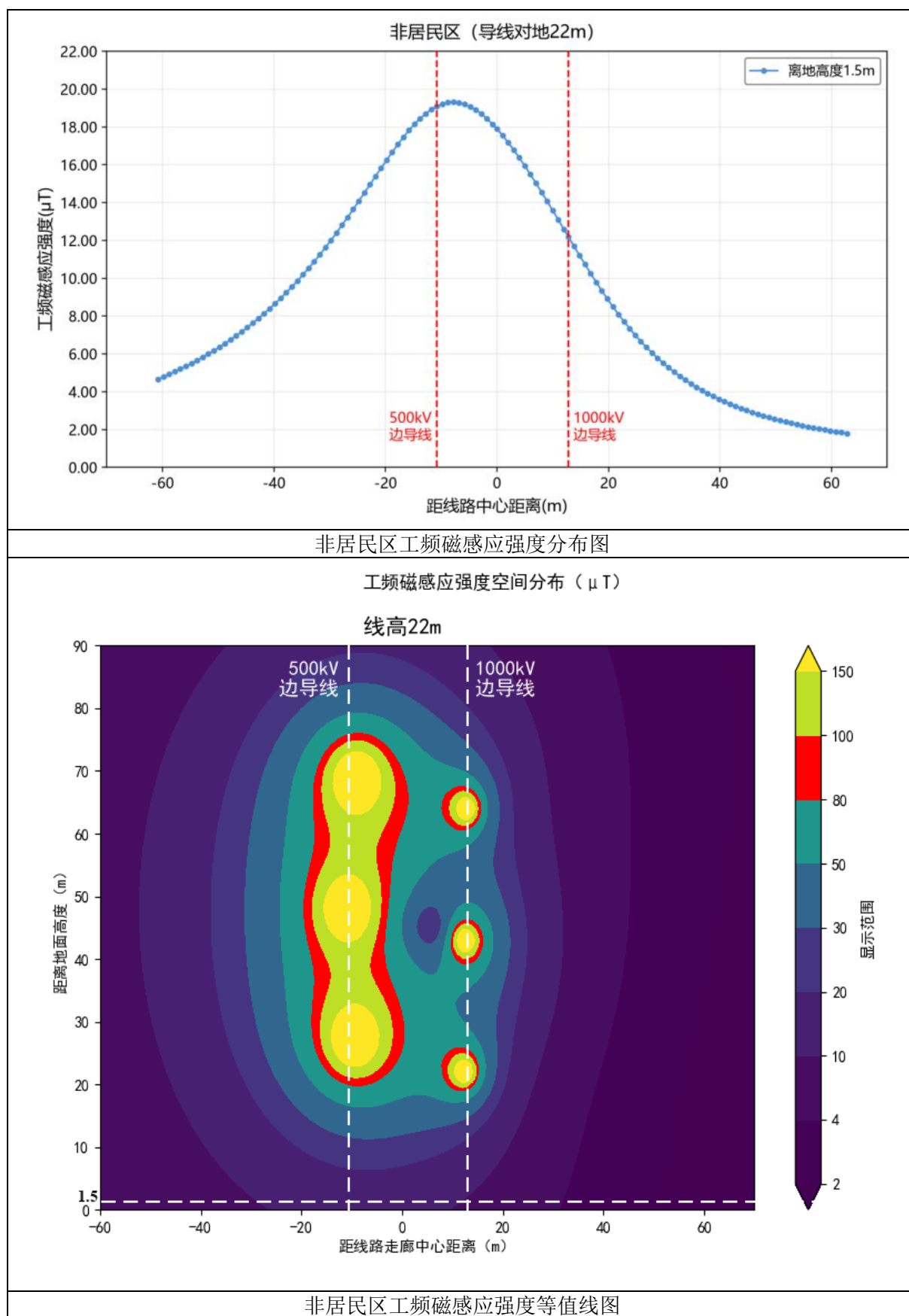
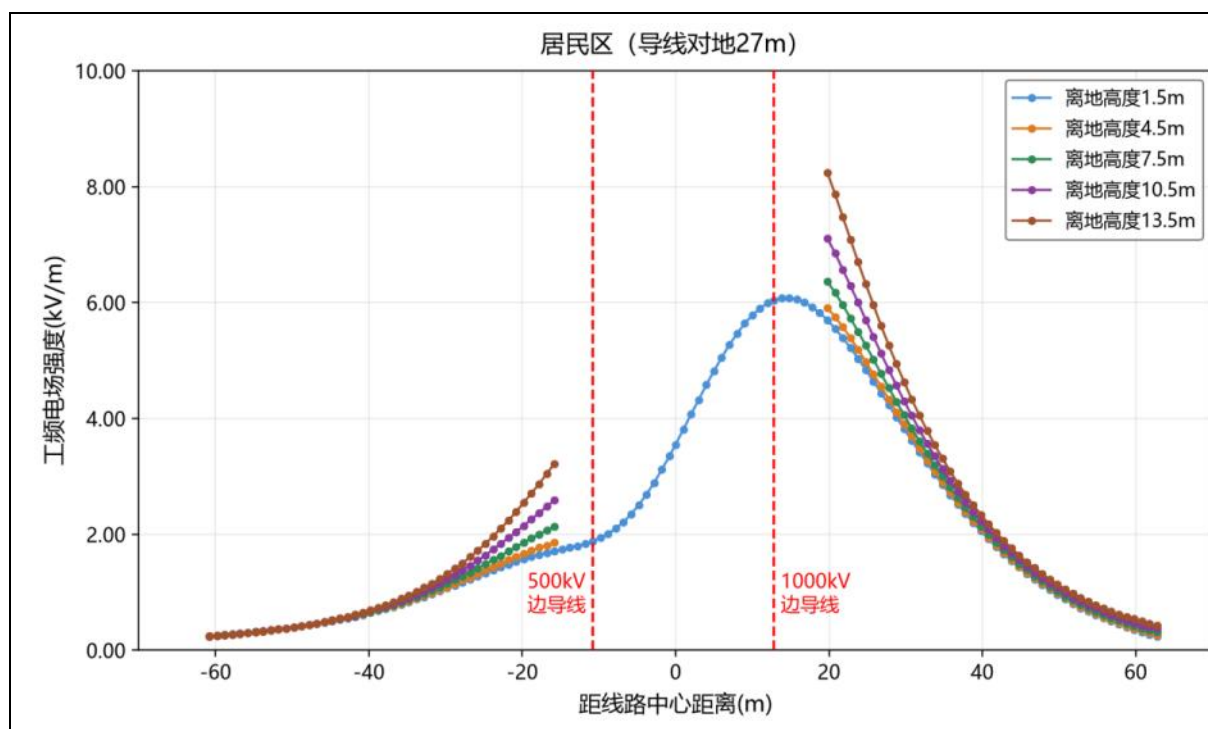
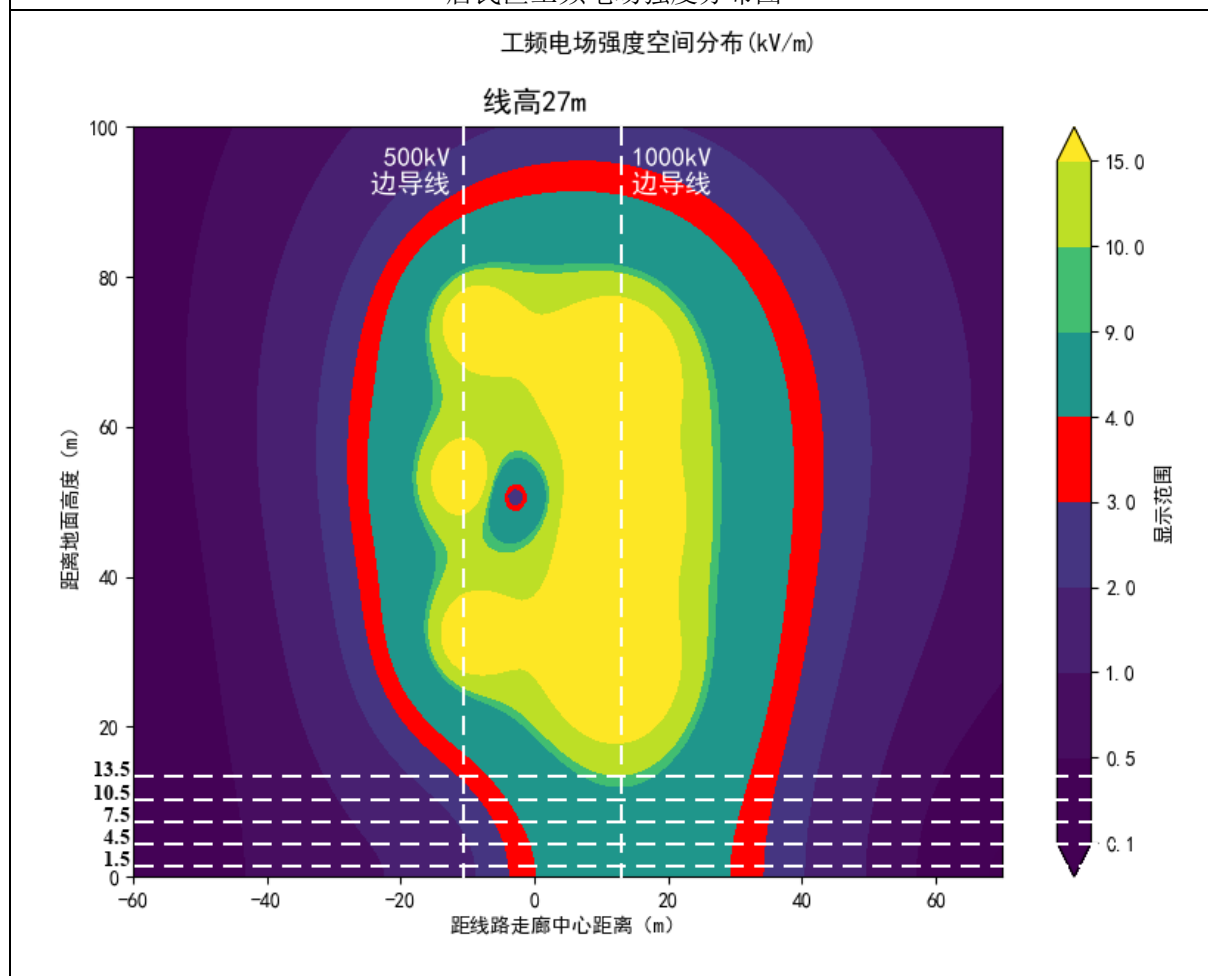


图 6-10 1000kV/500kV 混压同塔双回线路（非居民区）工频电场强度及工频磁感应强度分布图



居民区工频电场强度分布图



居民区工频电场强度等值线图

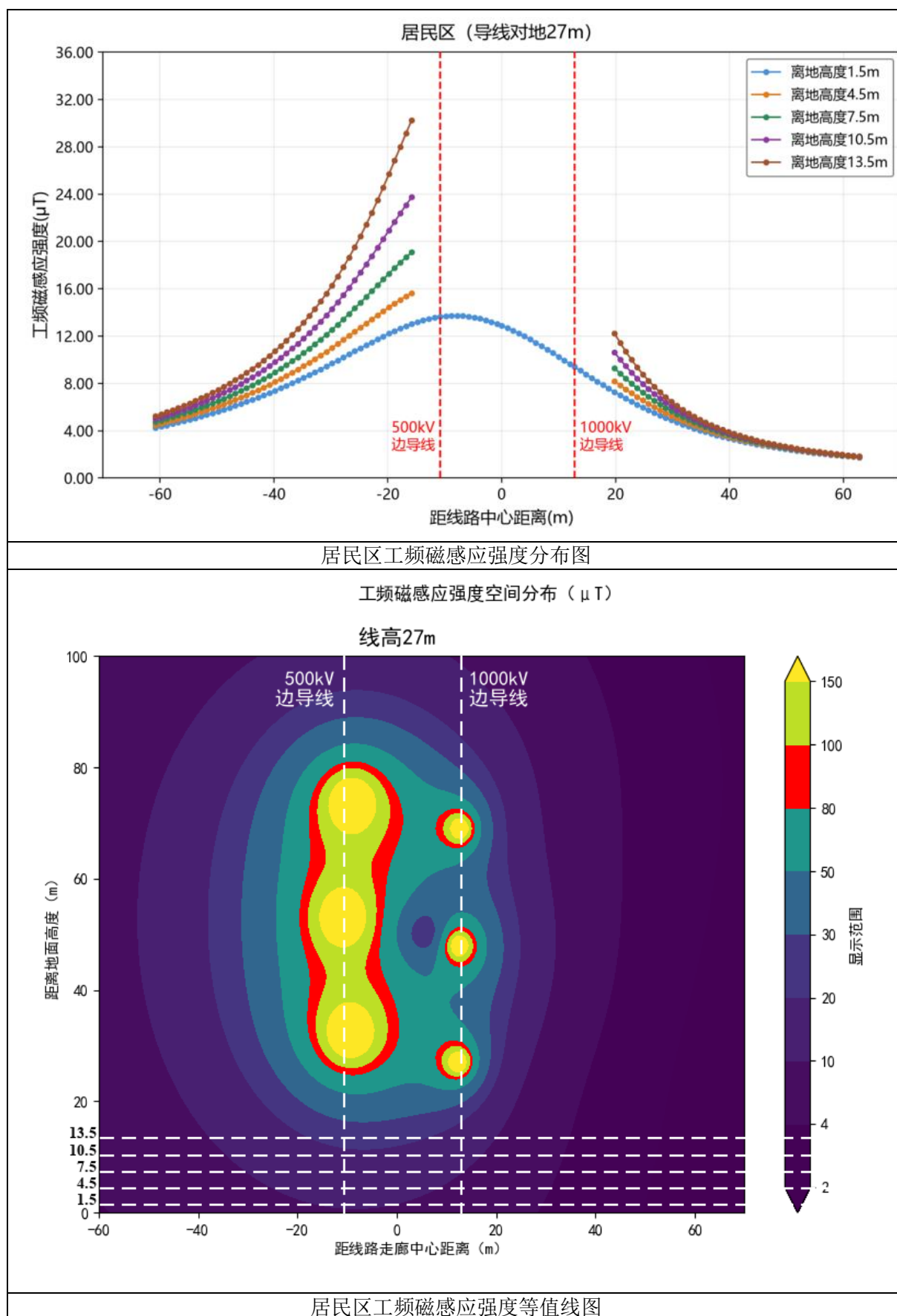


图 6-11 1000kV/500kV 混压同塔双回线路 (居民区) 工频电场强度及工频磁感应强度分布图

(3) 预测结论

1) 1000kV 单回线路

本工程 1000kV 单回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 22m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 10.29kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 的电磁环境控制限值要求，需采取电磁环境影响控制措施。同样预测条件下，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 12.97 μ T，满足 100 μ T 的控制限值。

本工程 1000kV 单回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 27m，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、地面 4.5m（2 层）、地面 7.5m（3 层）、地面 10.5m（3 层屋顶）各预测高度下，工频电场强度最大值分别为 7.34kV/m、7.55kV/m、7.99kV/m、8.71kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的电磁环境控制限值要求；在距离线路边导线 27m 之外，距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.84kV/m、3.84kV/m、3.85kV/m、3.86kV/m，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。同样预测条件下，工频磁感应强度最大值分别为 7.37 μ T、8.43 μ T、9.77 μ T、11.48 μ T，均能满足 100 μ T 的控制限值标准要求。

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 22m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.58kV/m、工频磁感应强度最大值为 19.31 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，不需要采取其他电磁环境保护措施。

本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 27m，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、地面 4.5m（2 层）、地面 7.5m（3 层）、地面 10.5m（4 层）、地面 13.5m（4 层屋顶）各预测高度下，工频电场强度最大值分别为 5.70kV/m、5.91kV/m、6.36kV/m、7.11kV/m、8.24kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的电磁环境控制限值要求；在距离线路边导线 17m 之外，距地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.82kV/m、3.90kV/m；在距离线路边导线 18m 之外，距地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.83kV/m；在距离线路边导线 19m 之外，距地面 10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.80kV/m；在距离线路边导线 20m 之外，距地面 13.5m 高度处的工频电场强度最大值

分别为 3.79kV/m，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。同样预测条件下，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处，工频磁感应强度最大值分别为 13.02 μ T、15.63 μ T、19.08 μ T、23.74 μ T、30.26 μ T，均能满足 100 μ T 的控制限值。

6.1.2.3.5 电磁环境影响控制措施

本工程 1000kV 单回线路在设计规程要求的导线最小对地高度下，线路经过非居民区时，部分区域工频电场有大于 10kV/m 的情况；线路经过居民区时，部分区域工频电场有大于公众曝露控制限值 4kV/m 的情况。本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路在设计提资的导线最小对地高度下，线路经过居民区时，部分区域工频电场有大于公众曝露控制限值 4kV/m 的情况。

为保证线路经过非居民区时线路下方工频电场强度小于 10kV/m，可采取抬升线路对地高度的方式进行工频电场场强控制；为保证线路沿线的电磁环境敏感目标处工频电场强度小于 4kV/m，可采用抬升导线最小对地高度的措施，或采用控制线路与电磁环境敏感目标水平距离的措施确保进行场强控制。下文将针对该两种环保措施分别进行计算。

(1) 电磁环境影响达标控制范围计算

输电线路导线对地最低处均在两基杆塔连线的中心处（即导线弧垂最小对地高度处），导线对地高度由导线弧垂最小对地高度处向杆塔方向逐渐增加。根据电磁辐射衰减机理，输电线路电磁环境影响在导线弧垂最小对地高度处最大，沿线路向杆塔方向逐渐减弱。因此，如果在输电线路导线弧垂最小对地高度处、线路的工频电场能够满足标准，则全线边导线外该距离处的工频电场均能够满足标准。

1) 1000kV 单回线路

根据前文的预测参数和电磁环境预测结果，在满足设计规程要求的导线最小对地高度的情况下，1000kV 单回线路经过居民区时，距离地面 1.5m 高度处的电磁影响达标控制范围见表 6-19。

表 6-19 1000kV 单回线路设计线高下工频电场水平控制距离预测结果表

项目	居民区			
设计规程要求的导线最小对地高度	27m			
预测高度	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
本工程线路达标控制距离	边导线外 27m	边导线外 27m	边导线外 27m	边导线外 27m

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

根据前文的预测参数和电磁环境预测结果，在设计提资的导线最小对地高度的情况下，1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过居民区时，距离地面 1.5m 高度处的电磁影响达标控制范围见表 6-20。

表 6-20 1000kV/500kV 混压同塔双回线路设计线高下工频电场水平控制距离预测结果表

项目	居民区				
设计提资的导线最小对地高度	27m				
预测高度	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
本工程线路达标控制距离	边导线外 17m	边导线外 17m	边导线外 18m	边导线外 19m	边导线外 20m

(2) 线路抬升线高预测

1) 1000kV 单回线路

本环评对 1000kV 单回线路的抬升线高进行了预测计算，线路经过非居民区时，当导线最小对地高度抬升至 23m 及以上高度时，线路下方及以外区域距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足 10kV/m、100 μ T 标准要求；线路经过居民区时，当导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 及以上高度时，线路边导线外 7m 及以外区域距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别能满足 4kV/m、100 μ T 标准要求。

1000kV 单回线路抬升线高后的电磁环境预测结果见表 6-21~表 6-22。

表 6-21 1000kV 单回线路抬升线高后的工频电场强度预测结果表

与线路相对关系 项目		工频电场强度 (kV/m)				
		导线对地 高度 23m	导线对地 高度 41m	导线对地 高度 42m	导线对地 高度 43m	导线对地 高度 44m
距线路中 心投影距 离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0.00	杆塔中心线	7.97	2.14	/	/	/
5.00	边导线内	7.42	2.18	/	/	/
10.00	边导线内	6.32	2.33	/	/	/
15.00	边导线内	5.98	2.63	/	/	/
20.00	边导线内	7.08	3.03	/	/	/
25.00	边导线内	8.67	3.44	/	/	/
26.00	边导线内	8.93	3.51	/	/	/
27.00	边导线内	9.16	3.58	/	/	/
28.00	边导线内	9.35	3.64	/	/	/
29.00	边导线内	9.49	3.70	/	/	/
29.53	边导线下	9.55	3.72	/	/	/
30.53	边导线外 1m	9.62	3.77	/	/	/
31.53	边导线外 2m	9.64	3.81	/	/	/
32.53	边导线外 3m	9.61	3.84	/	/	/
33.53	边导线外 4m	9.54	3.87	/	/	/
34.53	边导线外 5m	9.43	3.88	/	/	/
35.53	边导线外 6m	9.28	3.89	/	/	/
36.53	边导线外 7m	9.09	3.90	3.81	3.79	3.83
37.53	边导线外 8m	8.88	3.89	3.81	3.78	3.82
38.53	边导线外 9m	8.64	3.88	3.80	3.77	3.80
39.53	边导线外 10m	8.39	3.87	3.78	3.75	3.77
40.53	边导线外 11m	8.11	3.84	3.76	3.73	3.74
41.53	边导线外 12m	7.83	3.81	3.73	3.70	3.71
42.53	边导线外 13m	7.54	3.78	3.70	3.66	3.67
43.53	边导线外 14m	7.25	3.74	3.66	3.62	3.63
44.53	边导线外 15m	6.96	3.70	3.62	3.58	3.58
45.53	边导线外 16m	6.67	3.65	3.57	3.53	3.53
46.53	边导线外 17m	6.38	3.60	3.52	3.48	3.48
47.53	边导线外 18m	6.10	3.54	3.47	3.43	3.42
48.53	边导线外 19m	5.83	3.49	3.41	3.38	3.36
49.53	边导线外 20m	5.56	3.43	3.36	3.32	3.31
50.53	边导线外 21m	5.31	3.36	3.30	3.26	3.24
51.53	边导线外 22m	5.06	3.30	3.24	3.20	3.18
52.53	边导线外 23m	4.83	3.23	3.17	3.14	3.12
53.53	边导线外 24m	4.60	3.17	3.11	3.07	3.05
54.53	边导线外 25m	4.39	3.10	3.05	3.01	2.99
55.53	边导线外 26m	4.18	3.03	2.98	2.94	2.92
56.53	边导线外 27m	3.99	2.96	2.91	2.88	2.86
57.53	边导线外 28m	3.80	2.90	2.85	2.82	2.79
58.53	边导线外 29m	3.62	2.83	2.78	2.75	2.73
59.53	边导线外 30m	3.46	2.76	2.72	2.69	2.67
64.53	边导线外 35m	2.74	2.43	2.40	2.37	2.36

69.53	边导线外 40m	2.20	2.12	2.10	2.09	2.07
74.53	边导线外 45m	1.78	1.85	1.84	1.83	1.82
79.53	边导线外 50m	1.46	1.61	1.61	1.60	1.59

表 6-22 1000kV 单回线路抬升线高后的工频磁感应强度预测结果表

与线路相对关系 项目		工频磁感应强度 (μT)				
		导线对地 高度 23m	导线对地 高度 41m	导线对地 高度 42m	导线对地 高度 43m	导线对地 高度 44m
距线路中心投 影距离 (m)	距边相导线投 影距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0.00	杆塔中心线	12.33	5.77	/	/	/
5.00	边导线内	12.27	5.75	/	/	/
10.00	边导线内	12.15	5.67	/	/	/
15.00	边导线内	11.98	5.55	/	/	/
20.00	边导线内	11.74	5.37	/	/	/
25.00	边导线内	11.27	5.12	/	/	/
26.00	边导线内	11.13	5.07	/	/	/
27.00	边导线内	10.98	5.01	/	/	/
28.00	边导线内	10.81	4.95	/	/	/
29.00	边导线内	10.63	4.89	/	/	/
29.53	边导线下	10.53	4.86	/	/	/
30.53	边导线外 1m	10.32	4.80	/	/	/
31.53	边导线外 2m	10.10	4.73	/	/	/
32.53	边导线外 3m	9.87	4.66	/	/	/
33.53	边导线外 4m	9.62	4.59	/	/	/
34.53	边导线外 5m	9.37	4.52	/	/	/
35.53	边导线外 6m	9.11	4.45	/	/	/
36.53	边导线外 7m	8.84	4.38	4.68	5.01	5.38
37.53	边导线外 8m	8.58	4.31	4.60	4.92	5.27
38.53	边导线外 9m	8.31	4.23	4.51	4.82	5.16
39.53	边导线外 10m	8.04	4.16	4.43	4.73	5.06
40.53	边导线外 11m	7.77	4.08	4.34	4.63	4.95
41.53	边导线外 12m	7.51	4.01	4.26	4.54	4.84
42.53	边导线外 13m	7.25	3.93	4.17	4.44	4.73
43.53	边导线外 14m	6.99	3.86	4.09	4.35	4.62
44.53	边导线外 15m	6.74	3.78	4.01	4.25	4.52
45.53	边导线外 16m	6.50	3.71	3.92	4.16	4.41
46.53	边导线外 17m	6.27	3.63	3.84	4.06	4.31
47.53	边导线外 18m	6.04	3.56	3.76	3.97	4.20
48.53	边导线外 19m	5.83	3.48	3.67	3.88	4.10
49.53	边导线外 20m	5.62	3.41	3.59	3.79	4.00
50.53	边导线外 21m	5.42	3.34	3.51	3.70	3.90
51.53	边导线外 22m	5.22	3.27	3.44	3.61	3.81
52.53	边导线外 23m	5.04	3.20	3.36	3.53	3.71
53.53	边导线外 24m	4.86	3.13	3.28	3.45	3.62
54.53	边导线外 25m	4.69	3.06	3.21	3.36	3.53
55.53	边导线外 26m	4.53	3.00	3.14	3.28	3.44
56.53	边导线外 27m	4.37	2.93	3.06	3.20	3.35
57.53	边导线外 28m	4.23	2.87	2.99	3.13	3.27

58.53	边导线外 29m	4.08	2.80	2.92	3.05	3.18
59.53	边导线外 30m	3.95	2.74	2.86	2.98	3.10
64.53	边导线外 35m	3.35	2.45	2.55	2.64	2.74
69.53	边导线外 40m	2.88	2.20	2.27	2.34	2.42
74.53	边导线外 45m	2.49	1.97	2.03	2.09	2.15
79.53	边导线外 50m	2.18	1.78	1.82	1.87	1.91

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

本环评对 1000kV/500kV 混压同塔双回线路的抬升线高进行了预测计算，线路经过居民区时，当导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 及以上高度时，500kV 侧线路边导线外 5m 及以外区域、1000kV 线路边导线外 7m 及以外区域距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别能满足 4kV/m、100 μ T 标准要求。

1000kV/500kV 混压同塔双回线路抬升线高后的电磁环境预测结果见表 6-23~表 6-24。

表 6-23 1000kV/500kV 混压同塔双回线路抬升线高后的工频电场强度预测结果表

与线路相对关系 项目		工频电场强度 (kV/m)				
		导线对地 高度 35m	导线对地 高度 36m	导线对地 高度 37m	导线对地 高 38m	导线对地 高度 40m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距 离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
-60.8	边导线外 50m	0.24	0.24	0.23	0.23	0.22
-55.8	边导线外 45m	0.29	0.28	0.28	0.27	0.27
-50.8	边导线外 40m	0.34	0.34	0.33	0.33	0.32
-45.8	边导线外 35m	0.42	0.41	0.40	0.40	0.40
-40.8	边导线外 30m	0.50	0.50	0.49	0.50	0.49
-35.8	边导线外 25m	0.61	0.60	0.60	0.61	0.61
-30.8	边导线外 20m	0.73	0.72	0.73	0.75	0.76
-25.8	边导线外 15m	0.86	0.86	0.88	0.92	0.95
-20.8	边导线外 10m	1.00	1.01	1.05	1.13	1.18
-15.8	边导线外 5m	1.17	1.20	1.27	1.39	1.47
-10.8	边导线下	1.45	/	/	/	/
-5.8	边导线内	1.90	/	/	/	/
-0.8	边导线内	2.50	/	/	/	/
0	杆塔中心	2.60	/	/	/	/
1	边导线内	2.73	/	/	/	/
2	边导线内	2.86	/	/	/	/
3	边导线内	2.98	/	/	/	/
4	边导线内	3.11	/	/	/	/
5	边导线内	3.22	/	/	/	/
6	边导线内	3.33	/	/	/	/
7	边导线内	3.43	/	/	/	/
8	边导线内	3.53	/	/	/	/

9	边导线内	3.61	/	/	/	/
10	边导线内	3.68	/	/	/	/
11	边导线内	3.75	/	/	/	/
12	边导线内	3.80	/	/	/	/
12.8	边导线下	3.83	/	/	/	/
13.8	边导线外 1m	3.86	/	/	/	/
14.8	边导线外 2m	3.87	/	/	/	/
15.8	边导线外 3m	3.88	/	/	/	/
16.8	边导线外 4m	3.87	/	/	/	/
17.8	边导线外 5m	3.85	/	/	/	/
18.8	边导线外 6m	3.82	/	/	/	/
19.8	边导线外 7m	3.78	3.70	3.70	3.79	3.75
20.8	边导线外 8m	3.72	3.65	3.65	3.73	3.69
21.8	边导线外 9m	3.66	3.59	3.59	3.67	3.63
22.8	边导线外 10m	3.59	3.52	3.52	3.59	3.55
23.8	边导线外 11m	3.52	3.45	3.45	3.51	3.47
24.8	边导线外 12m	3.43	3.37	3.37	3.42	3.39
25.8	边导线外 13m	3.35	3.28	3.28	3.33	3.30
26.8	边导线外 14m	3.25	3.19	3.19	3.24	3.20
27.8	边导线外 15m	3.15	3.10	3.10	3.14	3.11
28.8	边导线外 16m	3.05	3.00	3.00	3.04	3.01
29.8	边导线外 17m	2.95	2.90	2.90	2.94	2.91
30.8	边导线外 18m	2.84	2.80	2.80	2.84	2.81
31.8	边导线外 19m	2.74	2.70	2.70	2.73	2.71
32.8	边导线外 20m	2.63	2.60	2.60	2.63	2.61
37.8	边导线外 25m	2.11	2.09	2.10	2.13	2.13
42.8	边导线外 30m	1.64	1.64	1.65	1.68	1.70
47.8	边导线外 35m	1.23	1.25	1.27	1.30	1.33
52.8	边导线外 40m	0.91	0.93	0.95	0.98	1.02
57.8	边导线外 45m	0.64	0.67	0.70	0.73	0.77
62.8	边导线外 50m	0.44	0.47	0.50	0.53	0.58

表 6-241000kV/500kV 混压同塔双回线路抬升线高后的工频磁感应强度预测结果表

与线路相对关系 项目		工频磁感应强度 (μT)				
		导线对地 高度 35m	导线对地 高度 36m	导线对地 高度 37m	导线对地 高 38m	导线对地 高度 40m
距线路中 心投影距 离 (m)	距边相导线投影距 离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
-60.8	边导线外 50m	3.63	3.78	3.93	4.09	4.16
-55.8	边导线外 45m	4.05	4.23	4.42	4.61	4.71
-50.8	边导线外 40m	4.52	4.74	4.98	5.23	5.36
-45.8	边导线外 35m	5.04	5.32	5.62	5.94	6.10
-40.8	边导线外 30m	5.62	5.97	6.35	6.76	6.97
-35.8	边导线外 25m	6.24	6.69	7.17	7.69	7.96
-30.8	边导线外 20m	6.89	7.44	8.04	8.71	9.06
-25.8	边导线外 15m	7.53	8.19	8.94	9.77	10.23
-20.8	边导线外 10m	8.10	8.88	9.77	10.79	11.36
-15.8	边导线外 5m	8.52	9.41	10.43	11.62	12.29

-10.8	边导线下	8.74	/	/	/	/
-5.8	边导线内	8.69	/	/	/	/
-0.8	边导线内	8.38	/	/	/	/
0	杆塔中心	8.30	/	/	/	/
1	边导线内	8.21	/	/	/	/
2	边导线内	8.10	/	/	/	/
3	边导线内	7.98	/	/	/	/
4	边导线内	7.86	/	/	/	/
5	边导线内	7.73	/	/	/	/
6	边导线内	7.59	/	/	/	/
7	边导线内	7.45	/	/	/	/
8	边导线内	7.30	/	/	/	/
9	边导线内	7.15	/	/	/	/
10	边导线内	7.00	/	/	/	/
11	边导线内	6.84	/	/	/	/
12	边导线内	6.68	/	/	/	/
12.8	边导线下	6.56	/	/	/	/
13.8	边导线外 1m	6.39	/	/	/	/
14.8	边导线外 2m	6.23	/	/	/	/
15.8	边导线外 3m	6.07	/	/	/	/
16.8	边导线外 4m	5.91	/	/	/	/
17.8	边导线外 5m	5.74	/	/	/	/
18.8	边导线外 6m	5.58	/	/	/	/
19.8	边导线外 7m	5.43	5.82	6.26	6.74	7.00
20.8	边导线外 8m	5.27	5.64	6.05	6.5	6.74
21.8	边导线外 9m	5.12	5.47	5.85	6.27	6.49
22.8	边导线外 10m	4.97	5.29	5.65	6.04	6.25
23.8	边导线外 11m	4.82	5.12	5.46	5.82	6.01
24.8	边导线外 12m	4.67	4.96	5.27	5.61	5.78
25.8	边导线外 13m	4.53	4.80	5.09	5.4	5.56
26.8	边导线外 14m	4.40	4.65	4.91	5.2	5.35
27.8	边导线外 15m	4.26	4.50	4.75	5.01	5.15
28.8	边导线外 16m	4.13	4.35	4.58	4.83	4.95
29.8	边导线外 17m	4.01	4.21	4.43	4.65	4.77
30.8	边导线外 18m	3.88	4.08	4.27	4.48	4.59
31.8	边导线外 19m	3.77	3.94	4.13	4.32	4.42
32.8	边导线外 20m	3.65	3.82	3.99	4.17	4.26
37.8	边导线外 25m	3.14	3.26	3.38	3.5	3.56
42.8	边导线外 30m	2.72	2.80	2.88	2.96	3.00
47.8	边导线外 35m	2.37	2.43	2.49	2.54	2.57
52.8	边导线外 40m	2.08	2.13	2.17	2.21	2.23
57.8	边导线外 45m	1.85	1.88	1.91	1.94	1.96
62.8	边导线外 50m	1.65	1.68	1.70	1.72	1.73

(3) 电磁环境控制措施结论

1) 1000kV 单回线路

1000kV 单回线路经过非居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场会出现大于 10kV/m 的现象，应采取抬升线路

对地高度的电磁环境控制。当线路导线最小对地高度抬升至 23m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场为 9.64kV/m。

1000kV 单回线路经过居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 27m、27m、27m、27m。本环评建议采用抬升线路对地高度的环保措施控制工程运行期的电磁环境。当线路导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场分别为 3.90kV/m、3.84kV/m、3.79kV/m、3.83kV/m。

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过非居民区，在设计提资的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过居民区，在设计提资的最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 17m、17m、18m、19m、20m。本环评建议采用抬升线路对地高度的环保措施控制工程运行期的电磁环境。当线路导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场分别为 3.78kV/m、3.70kV/m、3.70kV/m、3.79kV/m、3.70kV/m。

6.1.3 配套线路改造工程

6.1.3.1 评价方法

配套线路改造工程中包含 500kV、220kV、110kV 三个电压等级的线路，500kV 牡嘉 II 线、500kV 瀛嘉 II 线、220kV 嘉福 II 线、110kV 江昭线，线路架设方式均为单回架空。

针对架空线路的电磁环境影响预测，本环评采用类比分析和模式预测结合的评价方法。

6.1.3.2 类比监测及分析

(1) 类比对象选择

类比对象选择电压等级、运行回数、导线分裂数相同，塔型、导线型式及布置方式相似，运行稳定，且已通过竣工环保验收的工程。

根据交流线路的电压等级、架设型式、导线排列方式和分裂型式等条件，选择类似且已运行验收的输电线路进行类比。类比对象选择如下：500kV 雁船 II 线、220kV 挚汝线、110kV 湖黄线，类比对象情况见表 6-25~表 6-27。

表 6-25 本工程 500kV 线路与类比线路相关情况一览表

主要参数	500kV 单回线路		
	500kV 牡嘉 II 线	500kV 瀛嘉 II 线	类比对象 500kV 雁船 II 线
电压等级	500kV	500kV	500kV
架设型式	单回路	单回路	单回路
导线分裂数	四分裂	六分裂	四分裂
导线排列方式	三角排列	三角排列	水平排列
导线对地距离	设计规范要求的最小对地距离：14m (仅涉及居民区)	设计规范要求的最小对地距离：11m (仅涉及非居民区)	18m

表 6-26 本工程 220kV 线路与类比线路相关情况一览表

主要参数	220kV 单回线路	
	220kV 嘉福 II 线	类比对象 220kV 挚汝线
电压等级	220kV	220kV
架设型式	单回路	单回路
导线分裂数	双分裂	双分裂
导线排列方式	三角排列	水平排列
导线对地距离	设计规范要求的最小对地距离：6.5m (仅涉及非居民区)	10m

表 6-27 本工程 110kV 线路与类比线路相关情况一览表

主要参数	110kV 单回架空线路	
	110kV 江昭线	类比对象 110kV 湖黄线
电压等级	110kV	110kV
架设型式	单回路	单回路
导线分裂数	单分裂	单分裂
导线排列方式	三角排列	三角排列
导线对地距离	设计提资的最小对地距离：7m (居民区、非居民区)	15.3m

由上表可知，本工程输电线路与类比线路在电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂型式等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性。因此，类比工程的选择是合理和可行的。

（2）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（3）类比监测单位

500kV 雁船 II 线、220kV 挚汝线：武汉中电工程检测有限公司。

110kV 湖黄线：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心。

（4）类比监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

（5）类比监测仪器

监测仪器见表 6-28。

表 6-28 类比监测仪器信息一览表

类比线路	设备名称	规格型号	测量范围	校准有效期至
500kV 雁船 II 线	智能场强仪	NBM-550/ EHP-50F	5mV/m~1kV/m（V/m 量程） 500mV/m~100kV/m（kV/m 量程） 0.3nT~100 μT（μT 量程） 30 nT~10mT（mT 量程）	2022.06.28
220kV 挚汝线	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	0.01V/m~100kV/m 1nT~10mT	2025.01.14
110kV 湖黄线	电磁辐射分析仪	EHP-50B/8053	0.01V/m~100kV/m 1nT~10mT	2020.02.18

（6）类比监测环境条件及运行工况

类比对象监测环境条件及监测断面情况、运行工况情况见表 6-29、表 6-30。

表 6-29 电磁类比线路监测环境条件

监测线路	气象条件	测量时间	测点条件
500kV 雁船 II 线	温度为 36.6℃~38.7℃ 湿度为 36.5%RH~44.5%RH 风速为 0.5m/s~1.6m/s	2021.09.14	测点处导线弧垂离地 距离 18m
220kV 挚汝线	温度为 7.3℃~10.5℃ 湿度为 23.1%RH~25.3%RH 风速为 0.6m/s~0.9m/s	2025.01.13	测点处导线弧垂离地 距离 10m
110kV 湖黄线	温度为 24℃~29℃ 湿度为 56%RH~64%RH 风速为 0m/s~1.5m/s	2019.07.12	测点处导线弧垂离地 距离 15.3m

表 6-30 电磁类比线路监测期间运行工况

类比线路	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
500kV 雁船 II 线	536.1~538.4	151.9~153.7	-109.3~-114.1	-59.9~-61.8
220kV 挚汝线	230.1~230.2	32.01~35.55	4.05~4.49	11.31~12.56
110kV 湖黄线	110	124.48	24.25	2.21

(7) 类比监测结果

各类比线路工频电场和工频磁场监测结果见表 6-31~表 6-33。

表 6-31 500kV 线路类比线路电磁环境监测结果

距线路中心投影的距离 (m)	距边导线投影的距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	边导线内	1.25×10^3	0.559
1	边导线内	1.28×10^3	0.613
2	边导线内	1.45×10^3	0.639
3	边导线内	1.72×10^3	0.610
4	边导线内	2.07×10^3	0.543
5	边导线内	2.40×10^3	0.496
6	边导线内	2.71×10^3	0.532
7	边导线内	3.00×10^3	0.479
8	边导线内	3.24×10^3	0.487
9	边导线内	3.45×10^3	0.459
10	边导线内	3.61×10^3	0.473
11	边相导线正投影处(线下)	3.77×10^3	0.468
12	边导线外 1m	3.89×10^3	0.466
13	边导线外 2m	4.01×10^3	0.443
14	边导线外 3m	4.01×10^3	0.417
15	边导线外 4m	4.02×10^3	0.422
16	边导线外 5m	3.94×10^3	0.383
17	边导线外 6m	3.89×10^3	0.353
21	边导线外 10m	3.12×10^3	0.247
26	边导线外 15m	2.49×10^3	0.223
31	边导线外 20m	1.76×10^3	0.179
36	边导线外 25m	1.28×10^3	0.147
41	边导线外 30m	939.0	0.120
46	边导线外 35m	772.3	0.101
51	边导线外 40m	574.7	0.092
56	边导线外 45m	466.3	0.077
61	边导线外 50m	343.7	0.061

表 6-32 220kV 线路类比线路电磁环境监测结果

序号	监测点位	220kV 挚汝线	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	中心线下	2.10×10^3	0.461
2	距中心线 5m 处	2.71×10^3	0.508

序号	监测点位	220kV 挚汝线	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
3	距中心线 7m 处 (边导线下)	3.15×10^3	0.371
4	边导线外 5m 处	2.74×10^3	0.268
5	边导线外 10m 处	1.56×10^3	0.184
6	边导线外 15m 处	842.03	0.100
7	边导线外 20m 处	517.20	0.057
8	边导线外 25m 处	328.29	0.035
9	边导线外 30m 处	223.05	0.024
10	边导线外 35m 处	155.61	0.022
11	边导线外 40m 处	109.47	0.015

表 6-33 110kV 架空线路类比线路电磁环境监测结果

序号	监测点位	110kV 湖黄线	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	中心线下	427.36	0.7326
2	边导线下	415.25	0.7412
3	边导线外 5m 处	363.52	0.6733
4	边导线外 10m 处	293.97	0.5987
5	边导线外 15m 处	208.31	0.5129
6	边导线外 20m 处	120.65	0.4288
7	边导线外 25m 处	62.39	0.3297
8	边导线外 30m 处	44.16	0.2156

(8) 类比监测结果分析

类比线路 500kV 雁船 II 线工频电场强度最大值为 4.02kV/m，出现在边导线外 4m 处，能够满足 10kV/m 控制限值；在距离边导线投影外 5m 时，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。工频磁感应强度最大值为 0.639 μT ，能够满足 100 μT 公众暴露控制限值。且架空线路的工频电场强度和磁感应强度随与边导线距离的增加呈递减趋势。

类比线路 220kV 挚汝线工频电场强度最大值为 3.15kV/m，出现在边导线下，能够满足 10kV/m 控制限值；工频磁感应强度最大值为 0.508 μT ，能够满足 100 μT 公众暴露控制限值。且架空线路的工频电场强度和磁感应强度随与边导线距离的增加呈递减趋势。

类比线路 110kV 湖黄线工频电场强度最大值为 427.36V/m，出现在中心线下，满足 4kV/m 的公众曝露控制限值；工频磁感应强度最大值为 0.7412 μT ，能够满足 100 μT 公众暴露控制限值。且架空线路的工频电场强度和磁感应强度随与边导线距离的增加呈递减趋势。

因此，由类比监测结果分析，本工程 500kV 单回架空线路、220kV 单回架空线路、110kV 单回架空线路运行后所产生的电磁环境影响水平及变化规律与类比线路相似。

(9) 类比监测结果与理论计算结果的对比

按照电磁环境类比监测时同样工况条件对类比线路进行理论模式预测，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。500kV 单回架空线路、220kV 单回架空线路、110kV 单回架空线路模式预测结果与实测结果对比情况见图 6-12~图 6-14。

由模式预测结果和类比监测结果的比较可知，500kV 单回架空线路、220kV 单回架空线路、110kV 单回架空线路预测结果和监测结果基本是吻合的，且变化趋势一致，考虑到在实际监测中受到环境的影响，使得局部监测数据与理论计算存在差异；但理论预测的最大值较实际监测值更大，预测结果更为保守。由此可见，采用模式预测结果是可信且保守的。

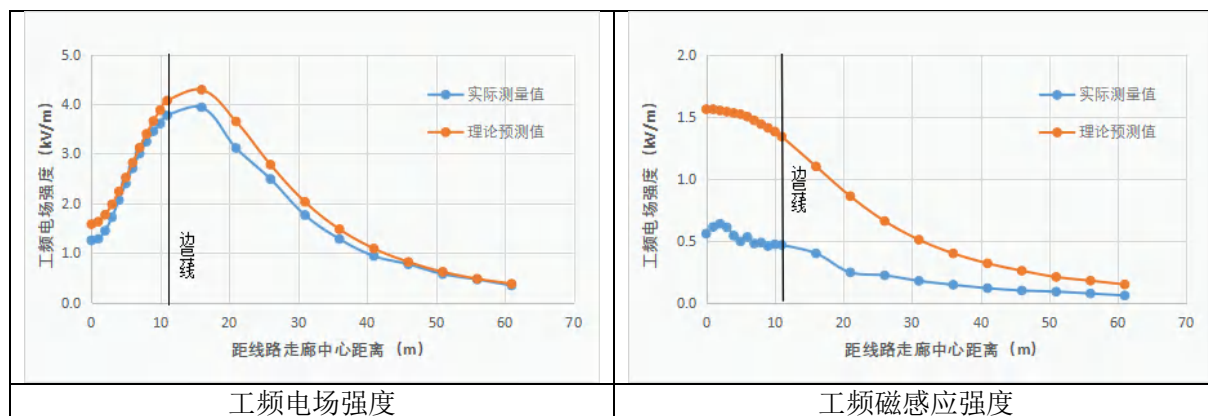


图 6-12 500kV 单回架空线路理论计算结果与实测结果对比图

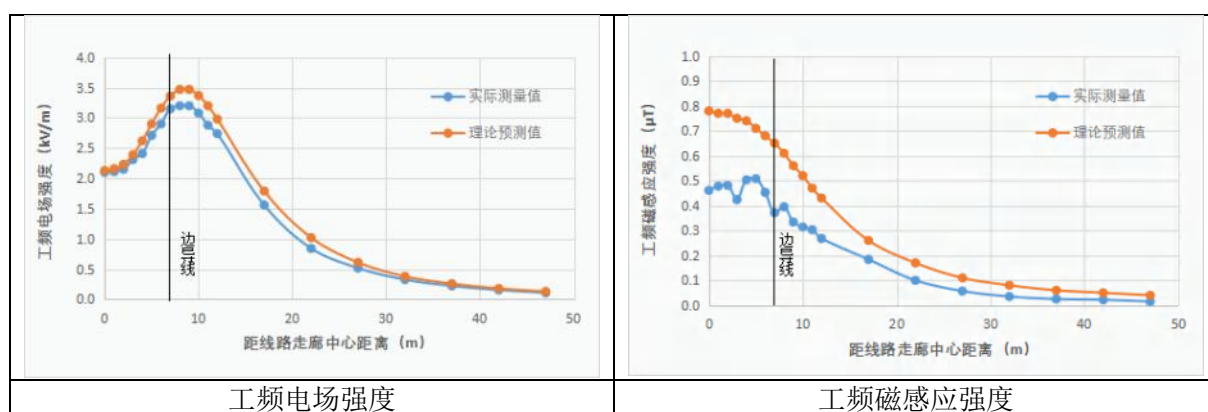


图 6-13 220kV 单回架空线路理论计算结果与实测结果对比图

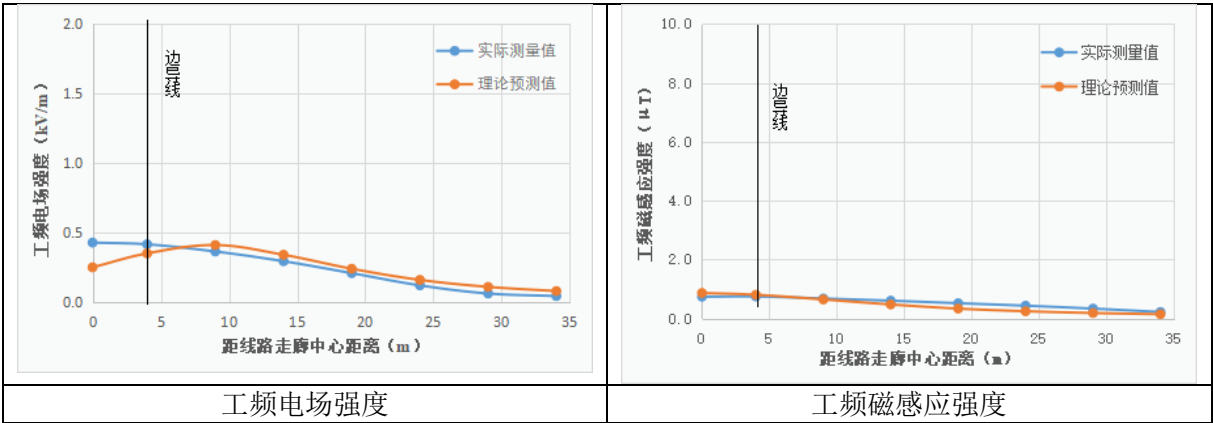


图 6-14 110kV 单回架空线路理论计算结果与实测结果对比图

6.1.3.3模式预测及评价

6.1.3.3.1预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.3.3.2预测模式

本环评采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的方法，同时根据本工程线路的运行工况（电压、电流）、架线型式、架设高度、线间距离及导线结构等参数，预测计算线路运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度，分析线路投运后的环境影响程度及范围。

6.1.3.3.3预测参数的选取

（1）杆塔类型

本工程线路均选用电磁环境影响最大的塔型进行预测计算。

（2）导线型号

500kV 牡嘉 II 线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线；

500kV 瀛嘉 II 线采用 6×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线；

220kV 嘉福 II 线采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线；

110kV 江昭线采用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线；

（3）导线对地距离

500kV 牡嘉 II 线仅 2 档，改造段均涉及环境敏感目标，综合考虑《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中线路经过居民区导线对地最小距离要求，进行预测计算。

500kV 瀛嘉 II 线和 220kV 嘉福 II 线改造段均不涉及环境敏感目标，综合考虑《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中线路经过非居民区导线对地最小距离要求，进行预测计算。

110kV 江昭线改造段涉及环境敏感目标，综合考虑《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中线路经过非居民区、居民区导线对地最小距离要求，结合设计提供的改造段导线最小对地高度，进行预测计算。

（4）计算参数

本工程配套交流线路改造工程线路模式预测计算参数详见表 6-34。

表 6-34

配套改造线路模式预测计算参数表

序号	项目	单位	500kV 牡嘉 II 线	500kV 瀛嘉 II 线	220kV 嘉福 II 线	110kV 江昭线
1	电压等级	kV	500	500	220	110
2	线路回路	/	单回		单回	单回
3	杆塔型式	/	5JA2-JC4		220-HC21D-ZB2	110kV-DC21D-ZMCR
4	导线类型	/	4×JL/G1A-630/45	6×JL/G1A-300/40	2×JL/G1A-300/40	JL/G1A-240/30
5	分裂数	/	4	6	2	/
6	分裂间距	mm	500	375	400	/
7	导线直径	mm	33.8	23.94	23.94	21.6
8	相电流	A	3464	3464	1508	662
9	相序及坐标	m	B (-4.9, h+6.1) C (4.7, h+6.1) A (0, h)		A (-7.4, h) B (0, h) C (7.4, h)	B (0, h+4.1) A (-3.4, h) C (3.4, h)
10	预测计算方案	非居民区	/	导线最小对地高度 11m, 距离地面 1.5m 高度的电磁环境。	导线最小对地高度 6.5m, 距离地面 1.5m 高度的电磁环境。	导线最小对地高度 7m, 距离地面 1.5m 高度的电磁环境。
		居民区	导线最小对地高度 14m, 距离地面 1.5m 高度的电磁环境。	/	/	导线最小对地高度 7m, 距离地面 1.5m、4.5m 高度的电磁环境。

6.1.3.3.4电磁环境影响模式预测结果

根据以上计算参数，工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6-35~表 6-38 和图 6-15~图 6-18。

表 6-35 500kV 牡嘉 II 线工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	线高 14m (居民区)	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
		地面 1.5m	地面 1.5m
-54.9	边导线外 50m	0.36	2.18
-49.9	边导线外 45m	0.44	2.60
-44.9	边导线外 40m	0.54	3.14
-39.9	边导线外 35m	0.68	3.86
-34.9	边导线外 30m	0.86	4.82
-29.9	边导线外 25m	1.10	6.16
-24.9	边导线外 20m	1.40	8.04
-19.9	边导线外 15m	1.75	10.70
-14.9	边导线外 10m	2.12	14.37
-9.9	边导线外 5m	2.74	19.04
-8.9	边导线外 4m	2.94	20.03
-7.9	边导线外 3m	3.17	21.02
-6.9	边导线外 2m	3.44	21.97
-5.9	边导线外 1m	3.73	22.87
-4.9	边导线内	4.02	23.70
-4.0	边导线内	4.27	24.36
-3.0	边导线内	4.52	24.96
-2.0	边导线内	4.71	25.41
-1.0	边导线内	4.84	25.68
0.0	杆塔中心线	4.88	25.77
1.0	边导线内	4.84	25.66
2.0	边导线内	4.72	25.37
3.0	边导线内	4.53	24.90
4.0	边导线内	4.28	24.27
4.7	边导线内	4.09	23.76
5.7	边导线外 1m	3.80	22.94
6.7	边导线外 2m	3.51	22.04
7.7	边导线外 3m	3.24	21.08
8.7	边导线外 4m	3.00	20.10
9.7	边导线外 5m	2.78	19.10
14.7	边导线外 10m	2.12	14.41

距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	线高 14m (居民区)	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
		地面 1.5m	地面 1.5m
19.7	边导线外 15m	1.73	10.72
24.7	边导线外 20m	1.38	8.05
29.7	边导线外 25m	1.08	6.17
34.7	边导线外 30m	0.85	4.83
39.7	边导线外 35m	0.67	3.86
44.7	边导线外 40m	0.54	3.14
49.7	边导线外 45m	0.44	2.60
54.7	边导线外 50m	0.36	2.19
线路下方最大值		4.88 (出现在杆塔中心处)	25.77 (出现在杆塔中心处)
边导线 5m 及以上最大值		2.78 (出现在边导线外 5m 处)	19.10 (出现在边导线外 5m 处)

表 6-36 500kV 瀛嘉 II 线工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	线高 11m (非居民区)	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
		地面 1.5m	地面 1.5m
-54.9	边导线外 50m	0.38	2.25
-49.9	边导线外 45m	0.46	2.69
-44.9	边导线外 40m	0.58	3.27
-39.9	边导线外 35m	0.73	4.06
-34.9	边导线外 30m	0.95	5.15
-29.9	边导线外 25m	1.26	6.70
-24.9	边导线外 20m	1.68	8.99
-19.9	边导线外 15m	2.22	12.44
-14.9	边导线外 10m	2.81	17.67
-9.9	边导线外 5m	3.61	25.24
-8.9	边导线外 4m	3.91	27.01
-7.9	边导线外 3m	4.29	28.83
-6.9	边导线外 2m	4.77	30.67
-5.9	边导线外 1m	5.33	32.48
-4.9	边导线外	5.96	34.21
-4.0	边导线内	6.53	35.64
-3.0	边导线内	7.14	37.00
-2.0	边导线内	7.63	38.05
-1.0	边导线内	7.96	38.71
0.0	杆塔中心线	8.08	38.92
1.0	边导线内	7.97	38.66

距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	线高 11m (非居民区)	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
		地面 1.5m	地面 1.5m
2.0	边导线内	7.64	37.97
3.0	边导线内	7.15	36.88
4.0	边导线内	6.56	35.48
4.7	边导线下	6.11	34.37
5.7	边导线外 1m	5.48	32.64
6.7	边导线外 2m	4.90	30.82
7.7	边导线外 3m	4.40	28.97
8.7	边导线外 4m	3.99	27.14
9.7	边导线外 5m	3.66	25.35
14.7	边导线外 10m	2.79	17.73
19.7	边导线外 15m	2.19	12.46
24.7	边导线外 20m	1.66	9.00
29.7	边导线外 25m	1.24	6.71
34.7	边导线外 30m	0.94	5.15
39.7	边导线外 35m	0.73	4.06
44.7	边导线外 40m	0.57	3.28
49.7	边导线外 45m	0.46	2.69
54.7	边导线外 50m	0.38	2.25
线路下方最大值		8.08 (出现在杆塔中心处)	38.92 (出现在杆塔中心处)

表 6-37 220kV 嘉福 II 线工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	线高 6.5m (非居民区)	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
		地面 1.5m	地面 1.5m
0.0	杆塔中心线	5.72	63.75
1.0	边导线内	5.54	63.52
2.0	边导线内	5.12	62.98
3.0	边导线内	4.81	62.35
4.0	边导线内	4.90	61.74
5.0	边导线内	5.44	60.91
6.0	边导线内	6.16	59.33
7.0	边导线下	6.70	56.45
7.4	边导线外 1m	6.82	54.86
8.4	边导线外 2m	6.79	49.92
9.4	边导线外 3m	6.36	44.13
10.4	边导线外 4m	5.68	38.24

11.4	边导线外 5m	4.92	32.81
12.4	边导线外 10m	4.18	28.10
17.4	边导线外 15m	1.78	14.04
22.4	边导线外 20m	0.85	8.23
27.4	边导线外 25m	0.46	5.40
32.4	边导线外 30m	0.28	3.81
37.4	边导线外 35m	0.18	2.84
42.4	边导线外 40m	0.12	2.20
线路下方最大值		6.82（出现在边导线外 1m）	63.75（出现在杆塔中心处）

注：由于预测塔型是对称塔型，因此只给出了一侧的预测结果，另一侧的预测结果为镜像对称分布。

表 6-38 110kV 江昭线工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

距线路中心距离（m）	距边相导线投影距离（m）	线高 7m（非居民区、居民区）			
		工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（ μ T）	
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
0.0	杆塔中心线	1.06	3.06	19.00	43.80
1.0	边导线内	1.17	3.21	18.84	44.72
2.0	边导线内	1.40	3.58	18.32	46.68
3.0	边导线内	1.60	3.86	17.39	46.66
3.4	边导线外 1m	1.66	3.85	16.90	45.20
4.4	边导线外 2m	1.71	3.42	15.43	37.91
5.4	边导线外 3m	1.64	2.73	13.74	29.10
6.4	边导线外 4m	1.49	2.11	12.01	21.94
7.4	边导线外 5m	1.31	1.63	10.38	16.81
8.4	边导线外 10m	1.12	1.28	8.94	13.18
13.4	边导线外 15m	0.47	0.47	4.46	5.25
18.4	边导线外 20m	0.23	0.23	2.56	2.79
23.4	边导线外 25m	0.13	0.13	1.64	1.73
28.4	边导线外 30m	0.09	0.09	1.13	1.18
33.4	边导线外 40m	0.06	0.06	0.83	0.85
线路下方最大值		1.71	3.86	19.00	46.68
最大值出现位置		边导线外 1m	边导线内	杆塔中心	边导线内

注：由于预测塔型是对称塔型，因此只给出了一侧的预测结果，另一侧的预测结果为镜像对称分布。

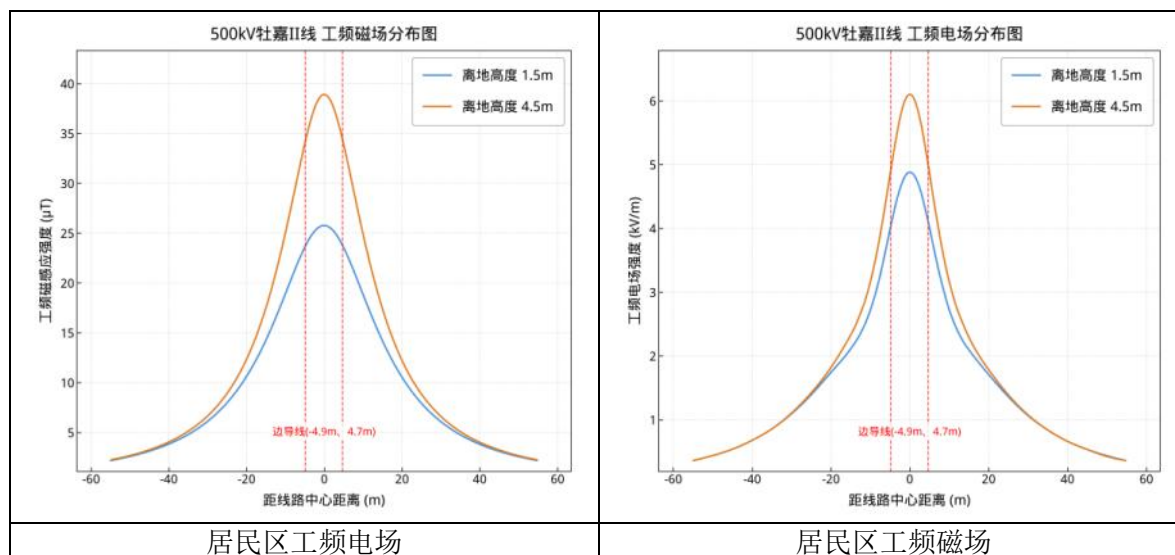


图 6-15 500kV 牡嘉 II 线电磁环境预测结果

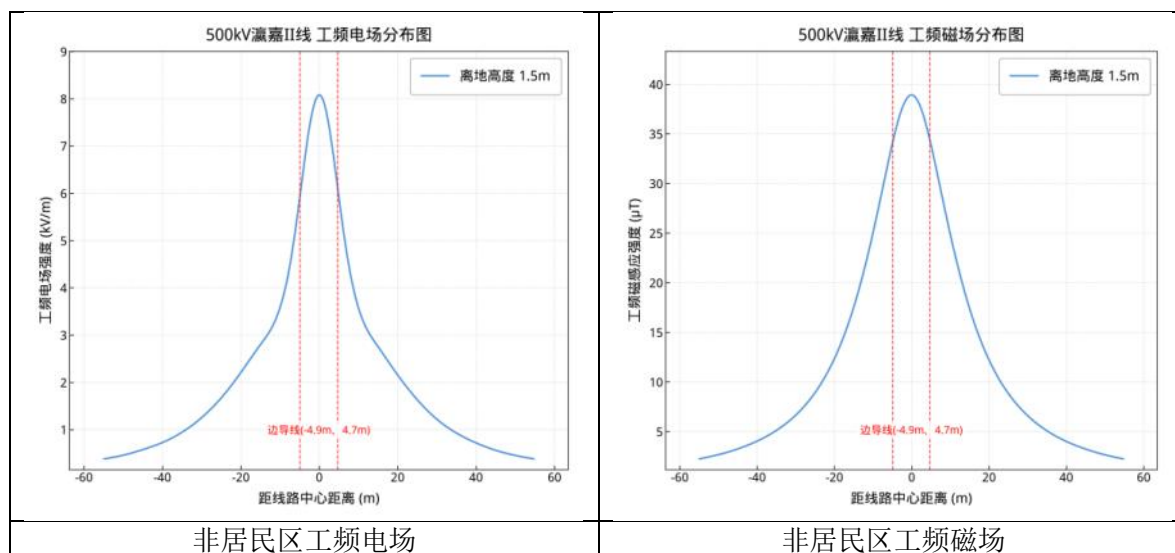


图 6-16 500kV 瀛嘉 II 线电磁环境预测结果

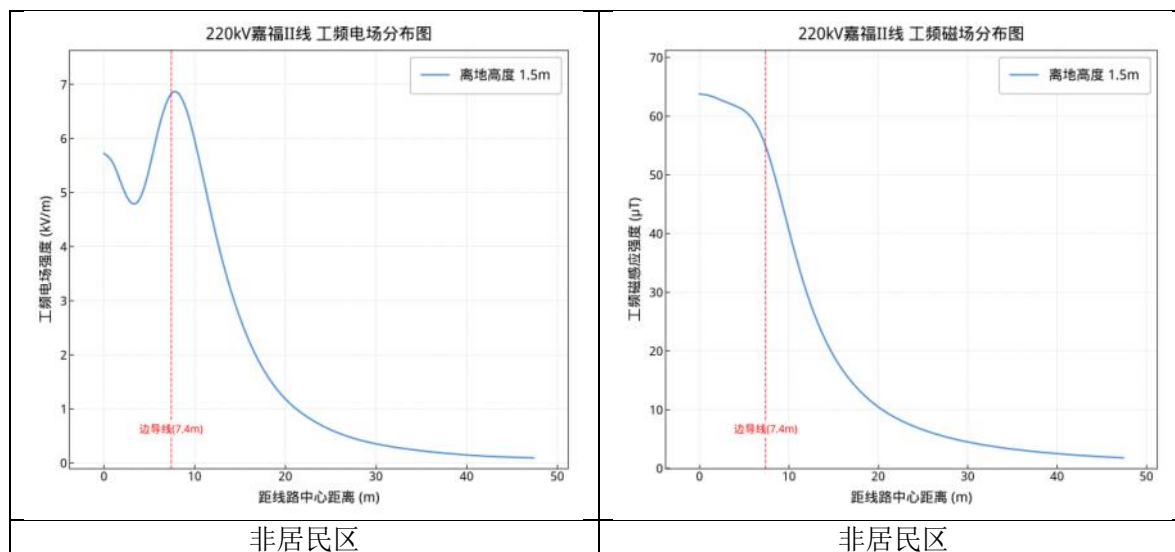


图 6-17 220kV 嘉福 II 线电磁环境预测结果

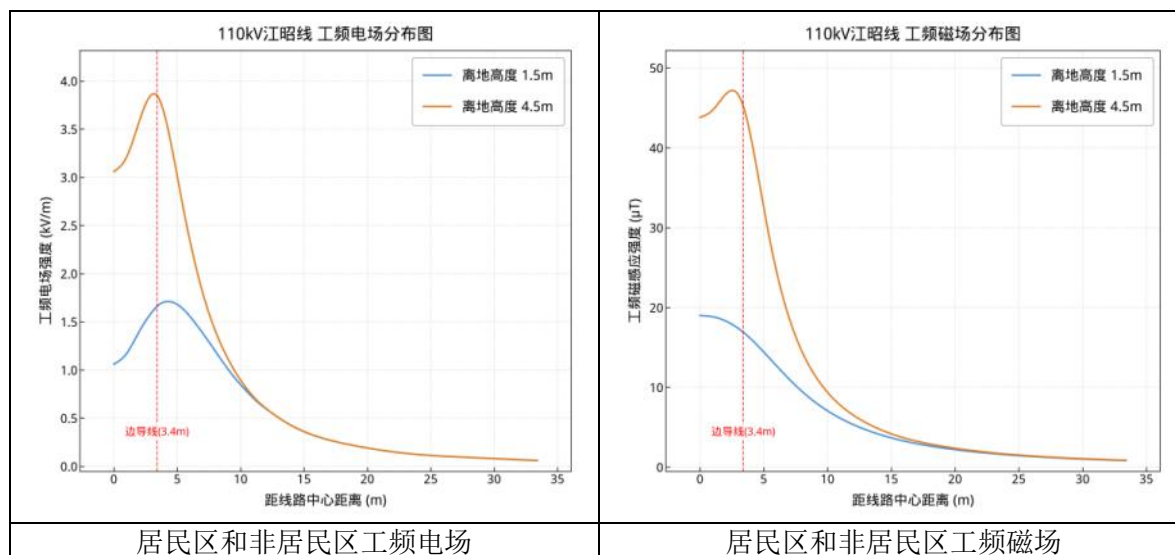


图 6-18 110kV 江昭线电磁环境预测结果

6.1.3.3.5 电磁环境影响预测结果分析

(1) 500kV 牡嘉 II 线

500kV 牡嘉 II 线新建段经过居民区，导线弧垂最小对地距离 14m，线路边导线外 5m，线路距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.78kV/m，工频磁感应强度最大值为 19.10 μ T，均出现在边导线外 5m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值，不需要采取其他电磁环境保护措施。

(2) 500kV 瀛嘉 II 线

500kV 瀛嘉 II 线新建段经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 11m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.08kV/m、工频磁感应强度最大值为 38.92 μ T，均出现在杆塔中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，不需要采取其他电磁环境保护措施。

(3) 220kV 嘉福 II 线

220kV 嘉福 II 线新建段经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.82kV/m，出现在边导线外 1m、工频磁感应强度最大值为 63.75 μ T，出现在杆塔中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，不需要采取其他电磁环境保护措施。

(4) 110kV 江昭线

110kV 江昭线改造工程新建段经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.71kV/m，出现在边导线外 1m、工

频磁感应强度最大值为 $19.00 \mu\text{T}$ ，出现在杆塔中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 10kV/m 、 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值，不需要采取其他电磁环境保护措施。

110kV 江昭线改造工程新建段经过居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，线路下方距离地面 1.5m、地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.71kV/m 、 3.86kV/m ，分别出现在边导线外 1m 和边导线内，工频磁感应强度最大值分别为 $19.00 \mu\text{T}$ 、 $46.68 \mu\text{T}$ ，分别出现在杆塔中心线下和边导线内，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 4kV/m 、 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值，不需要采取其他电磁环境保护措施。

6.1.4 并行线路环境影响

本工程除跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区处采用 1000kV/500kV 混压同塔双回架设外，其余均采用单回路架设。线路在平顶山市鲁山县境内与 $\pm 800\text{kV}$ 陕湖线并行走线，在平顶山市宝丰县和鲁山县、南阳市南召县部分线路段与 1000kV 长南 I 回并行走线。

6.1.4.1 与 $\pm 800\text{kV}$ 直流线路并行环境影响

线路在河南省平顶山市鲁山县境内与 $\pm 800\text{kV}$ 陕湖线并行走线，并行段路径长度分别约为 3.5km，并行线路的中心间距为 50m~100m。

直流线路的电磁环境影响评价因子为合成电场，交流线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。在并行间距满足设计规范要求的前提下，各自的电场、磁场在空间分布上相互独立，对直流线路在地面处形成的合成电场强度以及交流线路在地面处形成的工频电场强度、工频磁感应强度基本无影响。

6.1.4.2 与 1000kV 交流线路并行环境影响

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求：多条 330kV 及以上电压等级的架空输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或类比监测的方法，从跨越净空距离、跨越方式、并行线路间距、环境敏感特性等方面，对电磁环境影响评价因子进行分析。并行线路中心线间距小于 100m 时，应重点分析其对电磁环境敏感目标的综合影响，并给出对应的环境保护措施。

根据表 3-9，本工程新建 1000kV 单回线路与 1000kV 长南 I 回在平顶山市宝丰县和鲁山县、南阳市南召县部分路段并行走线，最小并行间距（线路中心线间距）72m。

6.1.4.2.1 并行线路预测参数

(1) 长南 I 回预测参数选取

长南 I 回与本工程并行段涉及两种排列方式：平顶山市宝丰县境内为水平排列，涉及 9 处敏感目标；鲁山县和南召县境内为三角排列，涉及 2 处敏感目标。

本次预测，长南 I 回选取经过敏感点更多且横断最宽的水平排列塔型进行预测，塔型参数为现场实测。并行段长南 I 回采用 8×LGJ-500/45 钢芯铝绞线。

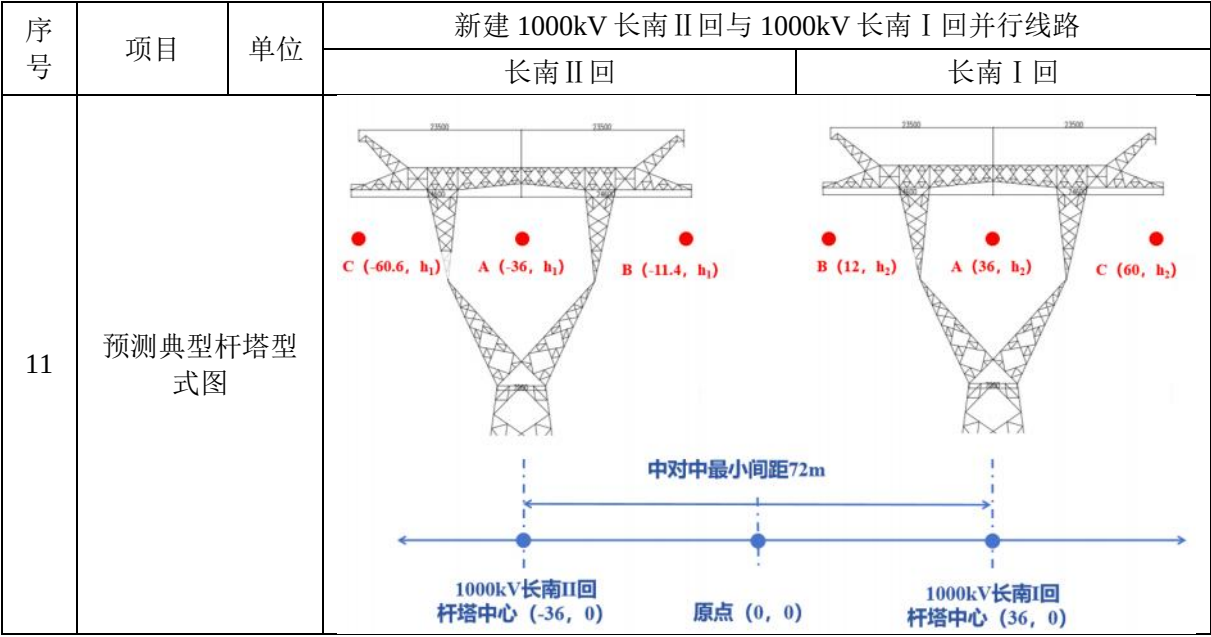
(2) 本工程预测参数选取

根据本工程杆塔一览表，选取并行段中电磁环境影响最大的直线杆塔（系列 3 中 ZB29105A 酒杯塔，水平排列，IVI 挂线）作为代表性塔型进行预测。并行段本工程导线采用 8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线。

综上，本工程与 1000kV 长南 I 回并行线路电磁环境影响预测参数详见表 6-39。

表 6-39 并行线路电磁环境影响预测计算参数

序号	项目	单位	新建 1000kV 长南 II 回与 1000kV 长南 I 回并行线路	
			长南 II 回	长南 I 回
1	电压等级	kV	1000	1000
2	线路回路	/	单回	单回
3	杆塔型式	/	系列 3 中 ZB29105A	现场实测最宽相间距
4	导线类型	/	8×JL1/G1A-630/45	8×LGJ-500/45
5	分裂数	/	8	8
6	分裂间距	mm	400	400
7	导线直径	mm	33.8	30.0
8	相电流	A	1260	1260
9	相序及坐标	/	C (-60.6, h ₁) A (-36, h ₁) B (-11.4, h ₁)	B (12, h ₂) A (36, h ₂) C (60, h ₂)
10	预测计算方案	非居民区	1000kV 长南 II 回设计规程要求的导线最小对地高度 22m，1000kV 长南 I 回导线实际最小对地高度为 23m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境。	
		居民区	1000kV 长南 II 回设计规程要求的导线最小对地高度 27m，1000kV 长南 I 回导线实际最小对地高度为 30m（实测值），距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度的电磁环境。	



6.1.4.2.2并行线路预测结果及评价

(1) 并行线路预测结果

本工程新建 1000kV 单回线路与 1000kV 长南 I 回并行线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6-40~表 6-41 和图 6-19~图 6-20。

表 6-40 并行线路工频电场强度预测结果表

项目		工频电场强度（kV/m）			
与线路相对关系		非居民区		居民区	
距线路中心投影距离（m）	距边相导线投影距离（m）	长南 II 回：导线对地 22m 长南 I 回：导线对地 23m		长南 II 回：导线对地 27m 长南 I 回：导线对地 30m	
		地面 1.5m		地面 1.5m	地面 4.5m 地面 7.5m
-110.6	长南II回边导线外 50m	1.35		1.46	1.46 1.45
-105.6	长南II回边导线外 45m	1.65		1.76	1.76 1.75
-100.6	长南II回边导线外 40m	2.05		2.14	2.14 2.13
-95.6	长南II回边导线外 35m	2.59		2.63	2.62 2.61
-90.6	长南II回边导线外 30m	3.29		3.23	3.23 3.23
-89.6	长南II回边导线外 29m	3.46		3.37	3.37 3.37
-88.6	长南II回边导线外 28m	3.64		3.51	3.51 3.52
-87.6	长南II回边导线外 27m	3.83		3.66	3.66 3.67
-86.6	长南II回边导线外 26m	4.02		3.81	3.82 3.83
-85.6	长南II回边导线外 25m	4.23		3.97	3.98 4.00
-84.6	长南II回边导线外 24m	4.45		4.13	4.15 4.18
-83.6	长南II回边导线外 23m	4.68		4.30	4.32 4.36
-82.6	长南II回边导线外 22m	4.93		4.48	4.50 4.55
-81.6	长南II回边导线外 21m	5.18		4.66	4.69 4.74
-80.6	长南II回边导线外 20m	5.45		4.84	4.87 4.95
-79.6	长南II回边导线外 19m	5.72		5.02	5.07 5.15
-78.6	长南II回边导线外 18m	6.01		5.21	5.26 5.37

项目 与线路相对关系		工频电场强度 (kV/m)			
距线路 中心投 影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区		
		长南Ⅱ回：导线对地 22m 长南Ⅰ回：导线对地 23m	长南Ⅱ回：导线对地 27m 长南Ⅰ回：导线对地 30m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-77.6	长南Ⅱ回边导线外 17m	6.31	5.40	5.46	5.58
-76.6	长南Ⅱ回边导线外 16m	6.61	5.58	5.66	5.80
-75.6	长南Ⅱ回边导线外 15m	6.92	5.77	5.86	6.03
-74.6	长南Ⅱ回边导线外 14m	7.23	5.95	6.05	6.25
-73.6	长南Ⅱ回边导线外 13m	7.55	6.13	6.24	6.47
-72.6	长南Ⅱ回边导线外 12m	7.86	6.30	6.42	6.69
-71.6	长南Ⅱ回边导线外 11m	8.16	6.46	6.60	6.90
-70.6	长南Ⅱ回边导线外 10m	8.46	6.60	6.77	7.10
-69.6	长南Ⅱ回边导线外 9m	8.74	6.73	6.92	7.29
-68.6	长南Ⅱ回边导线外 8m	8.99	6.85	7.05	7.47
-67.6	长南Ⅱ回边导线外 7m	9.22	6.95	7.17	7.62
-66.6	长南Ⅱ回边导线外 6m	9.42	7.02	/	/
-65.6	长南Ⅱ回边导线外 5m	9.58	7.07	/	/
-64.6	长南Ⅱ回边导线外 4m	9.69	7.10	/	/
-63.6	长南Ⅱ回边导线外 3m	9.76	7.10	/	/
-62.6	长南Ⅱ回边导线外 2m	9.77	7.07	/	/
-61.6	长南Ⅱ回边导线外 1m	9.73	7.02	/	/
-60.6	长南Ⅱ回边导线下	9.64	6.94	/	/
-59.6	长南Ⅱ回边导线内	9.49	6.83	/	/
-58.6	长南Ⅱ回边导线内	9.29	6.70	/	/
-57.6	长南Ⅱ回边导线内	9.05	6.55	/	/
-56.6	长南Ⅱ回边导线内	8.76	6.38	/	/
-55.6	长南Ⅱ回边导线内	8.45	6.19	/	/
-54.6	长南Ⅱ回边导线内	8.13	6.00	/	/
-49.6	长南Ⅱ回边导线内	6.72	5.15	/	/
-44.6	长南Ⅱ回边导线内	6.73	4.92	/	/
-39.6	长南Ⅱ回边导线内	7.74	5.24	/	/
-34.6	长南Ⅱ回边导线内	8.14	5.47	/	/
-29.6	长南Ⅱ回边导线内	7.55	5.41	/	/
-24.6	长南Ⅱ回边导线内	7.02	5.45	/	/
-19.6	长南Ⅱ回边导线内	7.65	5.94	/	/
-15.4	长南Ⅱ回边导线内	8.61	6.51	/	/
-14.4	长南Ⅱ回边导线内	8.82	6.62	/	/
-13.4	长南Ⅱ回边导线内	8.99	6.73	/	/
-12.4	长南Ⅱ回边导线内	9.12	6.81	/	/
-11.4	长南Ⅱ回边导线下，长南Ⅰ 回边导线外 23.4m	9.21	6.88	/	/
-10.4	长南Ⅱ回边导线外 1m，长 南Ⅰ回边导线外 22.4m	9.25	6.93	/	/
-9.4	长南Ⅱ回边导线外 2m，长 南Ⅰ回边导线外 21.4m	9.25	6.95	/	/
-8.4	长南Ⅱ回边导线外 3m，长 南Ⅰ回边导线外 20.4m	9.20	6.96	/	/
-7.4	长南Ⅱ回边导线外 4m，长 南Ⅰ回边导线外 19.4m	9.12	6.96	/	/

项目 与线路相对关系		工频电场强度 (kV/m)			
距线路 中心投 影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区		
		长南Ⅱ回: 导线对地 22m 长南Ⅰ回: 导线对地 23m	长南Ⅱ回: 导线对地 27m 长南Ⅰ回: 导线对地 30m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-6.4	长南Ⅱ回边导线外 5m, 长 南Ⅰ回边导线外 18.4m	9.01	6.93	/	/
-5.4	长南Ⅱ回边导线外 6m, 长 南Ⅰ回边导线外 17.4m	8.88	6.90	/	/
-4.4	长南Ⅱ回边导线外 7m, 长 南Ⅰ回边导线外 16.4m	8.74	6.85	6.99	7.32
-3.4	长南Ⅱ回边导线外 8m, 长 南Ⅰ回边导线外 15.4m	8.61	6.80	6.93	7.24
-2.4	长南Ⅱ回边导线外 9m, 长 南Ⅰ回边导线外 14.4m	8.48	6.74	6.86	7.16
-1.4	长南Ⅱ回边导线外 10m, 长 南Ⅰ回边导线外 13.4m	8.36	6.68	6.80	7.07
-0.4	长南Ⅱ回边导线外 11m, 长 南Ⅰ回边导线外 12.4m	8.28	6.62	6.73	6.99
0	长南Ⅱ回边导线外 11.4m, 长南Ⅰ回边导线外 12m	8.24	6.60	6.70	6.96
1	长南Ⅱ回边导线外 12.4m, 长南Ⅰ回边导线外 11m	8.21	6.54	6.64	6.89
2	长南Ⅱ回边导线外 13.4m, 长南Ⅰ回边导线外 10m	8.20	6.49	6.59	6.82
3	长南Ⅱ回边导线外 14.4m, 长南Ⅰ回边导线外 9m	8.23	6.45	6.54	6.76
4	长南Ⅱ回边导线外 15.4m, 长南Ⅰ回边导线外 8m	8.28	6.40	6.49	6.71
5	长南Ⅱ回边导线外 16.4m, 长南Ⅰ回边导线外 7m	8.34	6.36	6.45	6.66
6	长南Ⅱ回边导线外 17.4m, 长南Ⅰ回边导线外 6m	8.42	6.33	/	/
7	长南Ⅱ回边导线外 18.4m, 长南Ⅰ回边导线外 5m	8.49	6.29	/	/
8	长南Ⅱ回边导线外 19.4m, 长南Ⅰ回边导线外 4m	8.56	6.24	/	/
9	长南Ⅱ回边导线外 20.4m, 长南Ⅰ回边导线外 3m	8.60	6.20	/	/
10	长南Ⅱ回边导线外 21.4m, 长南Ⅰ回边导线外 2m	8.63	6.15	/	/
11	长南Ⅱ回边导线外 22.4m, 长南Ⅰ回边导线外 1m	8.62	6.09	/	/
12	长南Ⅱ回边导线外 23.4m, 长南Ⅰ回边导线内	8.58	6.02	/	/
13	长南Ⅰ回边导线内	8.50	5.95	/	/
14	长南Ⅰ回边导线内	8.39	5.87	/	/
19	长南Ⅰ回边导线内	7.46	5.35	/	/
24	长南Ⅰ回边导线内	6.70	4.84	/	/
29	长南Ⅰ回边导线内	6.87	4.53	/	/

项目 与线路相对关系		工频电场强度 (kV/m)			
距线路 中心投 影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区		
		长南Ⅱ回: 导线对地 22m 长南Ⅰ回: 导线对地 23m	长南Ⅱ回: 导线对地 27m 长南Ⅰ回: 导线对地 30m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
34	长南Ⅰ回边导线内	7.30	4.37	/	/
39	长南Ⅰ回边导线内	7.04	4.16	/	/
44	长南Ⅰ回边导线内	6.28	4.03	/	/
49	长南Ⅰ回边导线内	6.29	4.31	/	/
54	长南Ⅰ回边导线内	7.51	4.98	/	/
55	长南Ⅰ回边导线内	7.80	5.13	/	/
56	长南Ⅰ回边导线内	8.08	5.27	/	/
57	长南Ⅰ回边导线内	8.33	5.41	/	/
58	长南Ⅰ回边导线内	8.55	5.53	/	/
59	长南Ⅰ回边导线内	8.73	5.64	/	/
60	长南Ⅰ回边导线下	8.88	5.73	/	/
61	长南Ⅰ回边导线外 1m	8.97	5.81	/	/
62	长南Ⅰ回边导线外 2m	9.02	5.87	/	/
63	长南Ⅰ回边导线外 3m	9.02	5.90	/	/
64	长南Ⅰ回边导线外 4m	8.98	5.92	/	/
65	长南Ⅰ回边导线外 5m	8.90	5.92	/	/
66	长南Ⅰ回边导线外 6m	8.77	5.90	/	/
67	长南Ⅰ回边导线外 7m	8.61	5.87	6.04	6.39
68	长南Ⅰ回边导线外 8m	8.42	5.82	5.97	6.30
69	长南Ⅰ回边导线外 9m	8.20	5.75	5.89	6.19
70	长南Ⅰ回边导线外 10m	7.97	5.67	5.80	6.07
71	长南Ⅰ回边导线外 11m	7.71	5.57	5.69	5.94
72	长南Ⅰ回边导线外 12m	7.45	5.47	5.58	5.80
73	长南Ⅰ回边导线外 13m	7.18	5.35	5.45	5.65
74	长南Ⅰ回边导线外 14m	6.90	5.23	5.32	5.49
75	长南Ⅰ回边导线外 15m	6.62	5.10	5.18	5.33
76	长南Ⅰ回边导线外 16m	6.34	4.97	5.04	5.17
77	长南Ⅰ回边导线外 17m	6.07	4.83	4.89	5.01
78	长南Ⅰ回边导线外 18m	5.80	4.69	4.75	4.85
79	长南Ⅰ回边导线外 19m	5.54	4.55	4.60	4.69
80	长南Ⅰ回边导线外 20m	5.29	4.41	4.45	4.53
81	长南Ⅰ回边导线外 21m	5.04	4.27	4.30	4.37
82	长南Ⅰ回边导线外 22m	4.81	4.13	4.16	4.21
83	长南Ⅰ回边导线外 23m	4.58	3.99	4.01	4.06
84	长南Ⅰ回边导线外 24m	4.36	3.85	3.87	3.91
85	长南Ⅰ回边导线外 25m	4.16	3.72	3.74	3.77
86	长南Ⅰ回边导线外 26m	3.96	3.59	3.60	3.63
87	长南Ⅰ回边导线外 27m	3.77	3.46	3.47	3.49
88	长南Ⅰ回边导线外 28m	3.59	3.34	3.34	3.36
89	长南Ⅰ回边导线外 29m	3.42	3.22	3.22	3.23
90	长南Ⅰ回边导线外 30m	3.26	3.10	3.10	3.11
95	长南Ⅰ回边导线外 35m	2.58	2.57	2.57	2.57
100	长南Ⅰ回边导线外 40m	2.06	2.13	2.13	2.12
105	长南Ⅰ回边导线外 45m	1.66	1.78	1.77	1.77
110	长南Ⅰ回边导线外 50m	1.36	1.49	1.49	1.48

与线路相对关系		项目				工频电场强度 (kV/m)		
距线路中心投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区		居民区				
		长南 II 回: 导线对地 22m 长南 I 回: 导线对地 23m		长南 II 回: 导线对地 27m 长南 I 回: 导线对地 30m				
		地面 1.5m		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m		
非居民区	最大值	9.77		/	/	/		
	最大值出现位置	长南 II 回边导线外 2m (-62.6m)		/	/	/		
	达标位置	均达标		/	/	/		
居民区 (边导线外 7m 及以上)	最大值	/		6.95	7.17	7.62		
	最大值出现位置	/		长南 II 回边导线外 7m	长南 II 回边导线外 7m	长南 II 回边导线外 7m		
	达标位置	/		长南 II 回边导线外 25m	长南 II 回边导线外 25m	长南 II 回边导线外 26m		

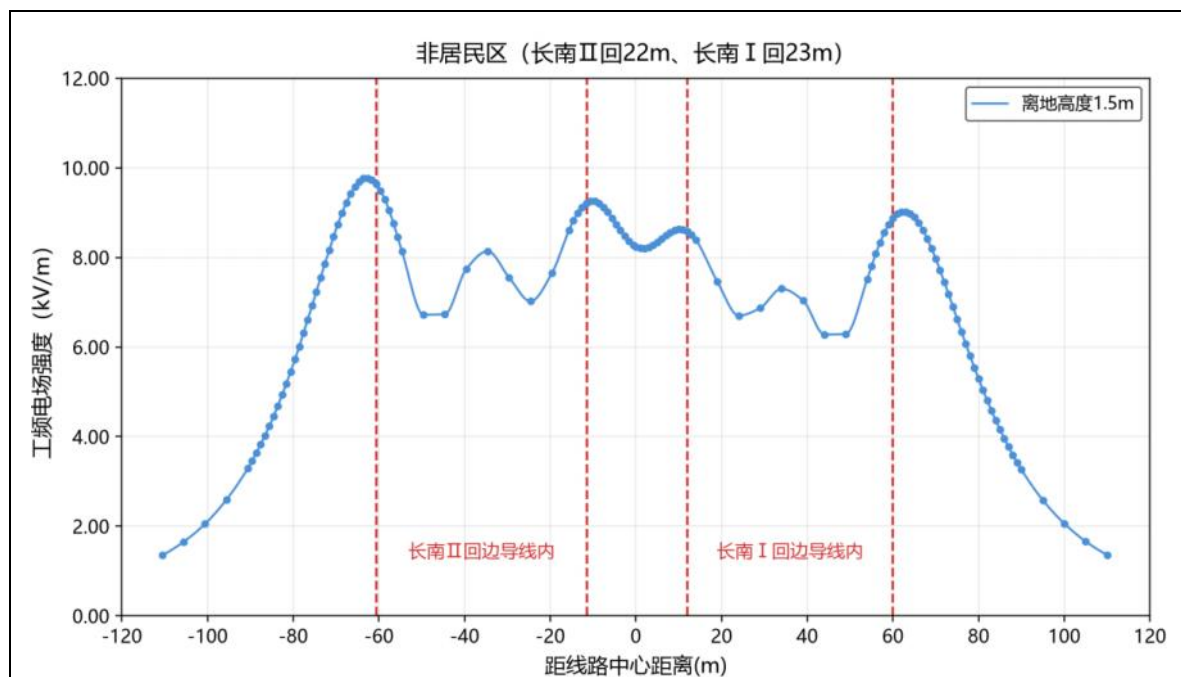
表 6-41 并行线路工频磁感应强度预测结果表

项目 与线路相对关系		工频磁感应强度 (μT)			
距线路 中心投 影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区		
		长南Ⅱ回：导线对地 22m 长南Ⅰ回：导线对地 23m	长南Ⅱ回：导线对地 27m 长南Ⅰ回：导线对地 30m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-110.6	长南Ⅱ回边导线外 50m	1.78	1.70	1.75	1.80
-105.6	长南Ⅱ回边导线外 45m	2.07	1.96	2.02	2.09
-100.6	长南Ⅱ回边导线外 40m	2.42	2.27	2.36	2.45
-95.6	长南Ⅱ回边导线外 35m	2.87	2.66	2.78	2.91
-90.6	长南Ⅱ回边导线外 30m	3.45	3.14	3.32	3.50
-89.6	长南Ⅱ回边导线外 29m	3.58	3.24	3.44	3.64
-88.6	长南Ⅱ回边导线外 28m	3.72	3.36	3.57	3.79
-87.6	长南Ⅱ回边导线外 27m	3.87	3.48	3.71	3.94
-86.6	长南Ⅱ回边导线外 26m	4.03	3.60	3.85	4.11
-85.6	长南Ⅱ回边导线外 25m	4.19	3.73	4.00	4.28
-84.6	长南Ⅱ回边导线外 24m	4.37	3.87	4.16	4.46
-83.6	长南Ⅱ回边导线外 23m	4.55	4.01	4.32	4.65
-82.6	长南Ⅱ回边导线外 22m	4.74	4.15	4.49	4.85
-81.6	长南Ⅱ回边导线外 21m	4.94	4.30	4.67	5.07
-80.6	长南Ⅱ回边导线外 20m	5.15	4.46	4.86	5.29
-79.6	长南Ⅱ回边导线外 19m	5.38	4.63	5.06	5.53
-78.6	长南Ⅱ回边导线外 18m	5.61	4.80	5.26	5.77
-77.6	长南Ⅱ回边导线外 17m	5.85	4.97	5.47	6.03
-76.6	长南Ⅱ回边导线外 16m	6.11	5.15	5.69	6.31
-75.6	长南Ⅱ回边导线外 15m	6.38	5.34	5.92	6.59
-74.6	长南Ⅱ回边导线外 14m	6.65	5.53	6.16	6.89
-73.6	长南Ⅱ回边导线外 13m	6.94	5.73	6.41	7.20
-72.6	长南Ⅱ回边导线外 12m	7.24	5.93	6.66	7.52
-71.6	长南Ⅱ回边导线外 11m	7.54	6.14	6.92	7.86
-70.6	长南Ⅱ回边导线外 10m	7.86	6.35	7.19	8.20
-69.6	长南Ⅱ回边导线外 9m	8.18	6.56	7.45	8.55
-68.6	长南Ⅱ回边导线外 8m	8.51	6.78	7.73	8.91
-67.6	长南Ⅱ回边导线外 7m	8.84	6.99	8.00	9.27
-66.6	长南Ⅱ回边导线外 6m	9.17	7.21	/	/
-65.6	长南Ⅱ回边导线外 5m	9.50	7.43	/	/
-64.6	长南Ⅱ回边导线外 4m	9.82	7.64	/	/
-63.6	长南Ⅱ回边导线外 3m	10.14	7.85	/	/
-62.6	长南Ⅱ回边导线外 2m	10.46	8.06	/	/
-61.6	长南Ⅱ回边导线外 1m	10.76	8.27	/	/
-60.6	长南Ⅱ回边导线内	11.05	8.47	/	/
-59.6	长南Ⅱ回边导线内	11.33	8.66	/	/
-58.6	长南Ⅱ回边导线内	11.59	8.85	/	/
-57.6	长南Ⅱ回边导线内	11.84	9.03	/	/
-56.6	长南Ⅱ回边导线内	12.06	9.20	/	/
-55.6	长南Ⅱ回边导线内	12.28	9.37	/	/
-54.6	长南Ⅱ回边导线内	12.48	9.52	/	/
-49.6	长南Ⅱ回边导线内	13.25	10.19	/	/
-44.6	长南Ⅱ回边导线内	13.75	10.66	/	/

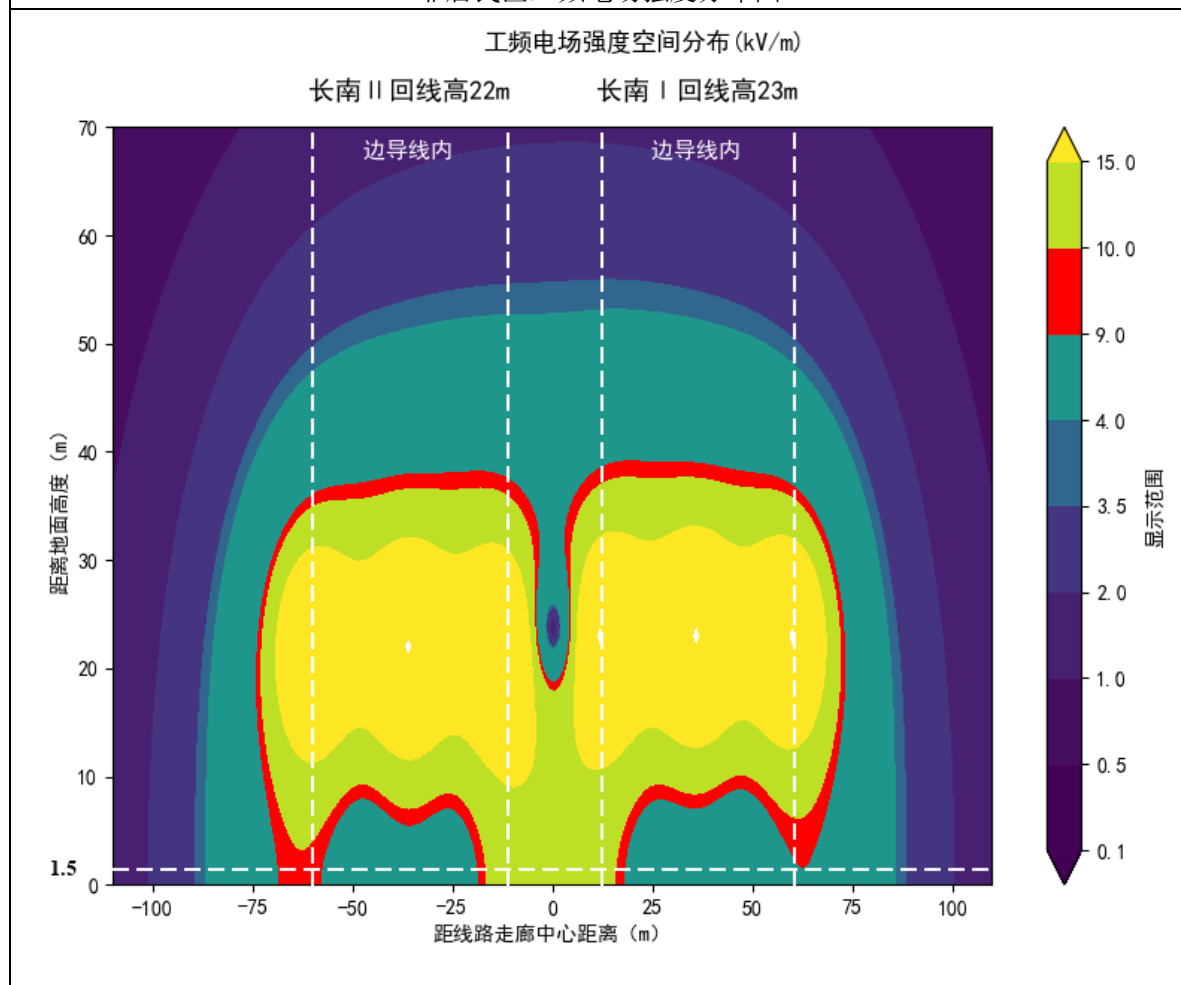
项目 与线路相对关系		工频磁感应强度 (μT)			
距线路 中心投 影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区		
		长南Ⅱ回：导线对地 22m 长南Ⅰ回：导线对地 23m	长南Ⅱ回：导线对地 27m 长南Ⅰ回：导线对地 30m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-39.6	长南Ⅱ回边导线内	14.01	10.94	/	/
-34.6	长南Ⅱ回边导线内	14.00	11.02	/	/
-29.6	长南Ⅱ回边导线内	13.72	10.93	/	/
-24.6	长南Ⅱ回边导线内	13.29	10.68	/	/
-19.6	长南Ⅱ回边导线内	12.72	10.30	/	/
-15.4	长南Ⅱ回边导线内	12.10	9.88	/	/
-14.4	长南Ⅱ回边导线内	11.93	9.77	/	/
-13.4	长南Ⅱ回边导线内	11.75	9.66	/	/
-12.4	长南Ⅱ回边导线内	11.56	9.54	/	/
-11.4	长南Ⅱ回边导线外，长南Ⅰ 回边导线外 23.4m	11.36	9.43	/	/
-10.4	长南Ⅱ回边导线外 1m，长 南Ⅰ回边导线外 22.4m	11.16	9.31	/	/
-9.4	长南Ⅱ回边导线外 2m，长 南Ⅰ回边导线外 21.4m	10.96	9.19	/	/
-8.4	长南Ⅱ回边导线外 3m，长 南Ⅰ回边导线外 20.4m	10.76	9.07	/	/
-7.4	长南Ⅱ回边导线外 4m，长 南Ⅰ回边导线外 19.4m	10.56	8.96	/	/
-6.4	长南Ⅱ回边导线外 5m，长 南Ⅰ回边导线外 18.4m	10.38	8.85	/	/
-5.4	长南Ⅱ回边导线外 6m，长 南Ⅰ回边导线外 17.4m	10.20	8.75	/	/
-4.4	长南Ⅱ回边导线外 7m，长 南Ⅰ回边导线外 16.4m	10.04	8.66	9.42	10.33
-3.4	长南Ⅱ回边导线外 8m，长 南Ⅰ回边导线外 15.4m	9.91	8.57	9.30	10.14
-2.4	长南Ⅱ回边导线外 9m，长 南Ⅰ回边导线外 14.4m	9.79	8.50	9.18	9.98
-1.4	长南Ⅱ回边导线外 10m，长 南Ⅰ回边导线外 13.4m	9.71	8.43	9.09	9.84
-0.4	长南Ⅱ回边导线外 11m，长 南Ⅰ回边导线外 12.4m	9.64	8.37	9.01	9.73
0	长南Ⅱ回边导线外 11.4m， 长南Ⅰ回边导线外 12m	9.63	8.36	8.99	9.69
1	长南Ⅱ回边导线外 12.4m， 长南Ⅰ回边导线外 11m	9.61	8.32	8.94	9.62
2	长南Ⅱ回边导线外 13.4m， 长南Ⅰ回边导线外 10m	9.61	8.29	8.90	9.57
3	长南Ⅱ回边导线外 14.4m， 长南Ⅰ回边导线外 9m	9.65	8.28	8.89	9.56
4	长南Ⅱ回边导线外 15.4m， 长南Ⅰ回边导线外 8m	9.71	8.28	8.89	9.58
5	长南Ⅱ回边导线外 16.4m， 长南Ⅰ回边导线外 7m	9.80	8.28	8.91	9.62

与线路相对关系		项目	工频磁感应强度 (μT)			
距线路 中心投 影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)		非居民区	居民区		
			长南 II 回: 导线对地 22m 长南 I 回: 导线对地 23m	长南 II 回: 导线对地 27m 长南 I 回: 导线对地 30m		
			地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
6	长南 II 回边导线外 17.4m, 长南 I 回边导线外 6m		9.91	8.30	/	/
7	长南 II 回边导线外 18.4m, 长南 I 回边导线外 5m		10.03	8.33	/	/
8	长南 II 回边导线外 19.4m, 长南 I 回边导线外 4m		10.18	8.37	/	/
9	长南 II 回边导线外 20.4m, 长南 I 回边导线外 3m		10.33	8.42	/	/
10	长南 II 回边导线外 21.4m, 长南 I 回边导线外 2m		10.50	8.47	/	/
11	长南 II 回边导线外 22.4m, 长南 I 回边导线外 1m		10.66	8.53	/	/
12	长南 II 回边导线外 23.4m, 长南 I 回边导线内		10.84	8.59	/	/
13	长南 I 回边导线内		11.01	8.66	/	/
14	长南 I 回边导线内		11.18	8.73	/	/
19	长南 I 回边导线内		11.94	9.08	/	/
24	长南 I 回边导线内		12.53	9.38	/	/
29	长南 I 回边导线内		12.98	9.59	/	/
34	长南 I 回边导线内		13.27	9.67	/	/
39	长南 I 回边导线内		13.31	9.58	/	/
44	长南 I 回边导线内		13.08	9.33	/	/
49	长南 I 回边导线内		12.58	8.91	/	/
54	长南 I 回边导线内		11.81	8.32	/	/
55	长南 I 回边导线内		11.62	8.18	/	/
56	长南 I 回边导线内		11.41	8.04	/	/
57	长南 I 回边导线内		11.19	7.89	/	/
58	长南 I 回边导线内		10.95	7.74	/	/
59	长南 I 回边导线内		10.70	7.58	/	/
60	长南 I 回边导线内		10.44	7.42	/	/
61	长南 I 回边导线外 1m		10.17	7.25	/	/
62	长南 I 回边导线外 2m		9.89	7.08	/	/
63	长南 I 回边导线外 3m		9.60	6.91	/	/
64	长南 I 回边导线外 4m		9.30	6.73	/	/
65	长南 I 回边导线外 5m		9.00	6.56	/	/
66	长南 I 回边导线外 6m		8.69	6.38	/	/
67	长南 I 回边导线外 7m		8.39	6.20	7.02	8.03
68	长南 I 回边导线外 8m		8.09	6.02	6.80	7.75
69	长南 I 回边导线外 9m		7.79	5.85	6.58	7.47
70	长南 I 回边导线外 10m		7.49	5.67	6.37	7.20
71	长南 I 回边导线外 11m		7.20	5.50	6.15	6.93
72	长南 I 回边导线外 12m		6.92	5.33	5.94	6.67
73	长南 I 回边导线外 13m		6.64	5.16	5.74	6.41
74	长南 I 回边导线外 14m		6.37	5.00	5.54	6.16
75	长南 I 回边导线外 15m		6.12	4.84	5.34	5.92

项目 与线路相对关系		工频磁感应强度 (μT)			
距线路 中心投 影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	非居民区	居民区		
		长南 II 回: 导线对地 22m 长南 I 回: 导线对地 23m	长南 II 回: 导线对地 27m 长南 I 回: 导线对地 30m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
76	长南I回边导线外 16m	5.87	4.68	5.15	5.69
77	长南I回边导线外 17m	5.63	4.53	4.97	5.47
78	长南I回边导线外 18m	5.40	4.38	4.79	5.25
79	长南I回边导线外 19m	5.18	4.24	4.62	5.04
80	长南I回边导线外 20m	4.97	4.10	4.46	4.85
81	长南I回边导线外 21m	4.77	3.96	4.30	4.66
82	长南I回边导线外 22m	4.58	3.83	4.14	4.48
83	长南I回边导线外 23m	4.40	3.71	4.00	4.30
84	长南I回边导线外 24m	4.23	3.59	3.85	4.14
85	长南I回边导线外 25m	4.06	3.47	3.72	3.98
86	长南I回边导线外 26m	3.91	3.36	3.59	3.83
87	长南I回边导线外 27m	3.76	3.25	3.46	3.69
88	长南I回边导线外 28m	3.61	3.14	3.34	3.55
89	长南I回边导线外 29m	3.48	3.04	3.23	3.42
90	长南I回边导线外 30m	3.35	2.94	3.12	3.30
95	长南I回边导线外 35m	2.80	2.51	2.64	2.76
100	长南I回边导线外 40m	2.36	2.16	2.25	2.34
105	长南I回边导线外 45m	2.02	1.87	1.94	2.00
110	长南I回边导线外 50m	1.74	1.63	1.68	1.73
非居民 区	最大值	14.01	/	/	/
	最大值出现位置	长南 II 回边导线内 (-39.6m)	/	/	/
	达标位置	均达标	/	/	/
居民区 (边导 线外 7m 及以 外)	最大值	/	8.66	9.42	10.33
	最大值出现位置	/	长南 II 回边导线外 7m, 长南 I 回边导线外 16.4m		
	达标位置	/	均达标	均达标	均达标



非居民区工频电场强度分布图



非居民区工频电场强度等值线图

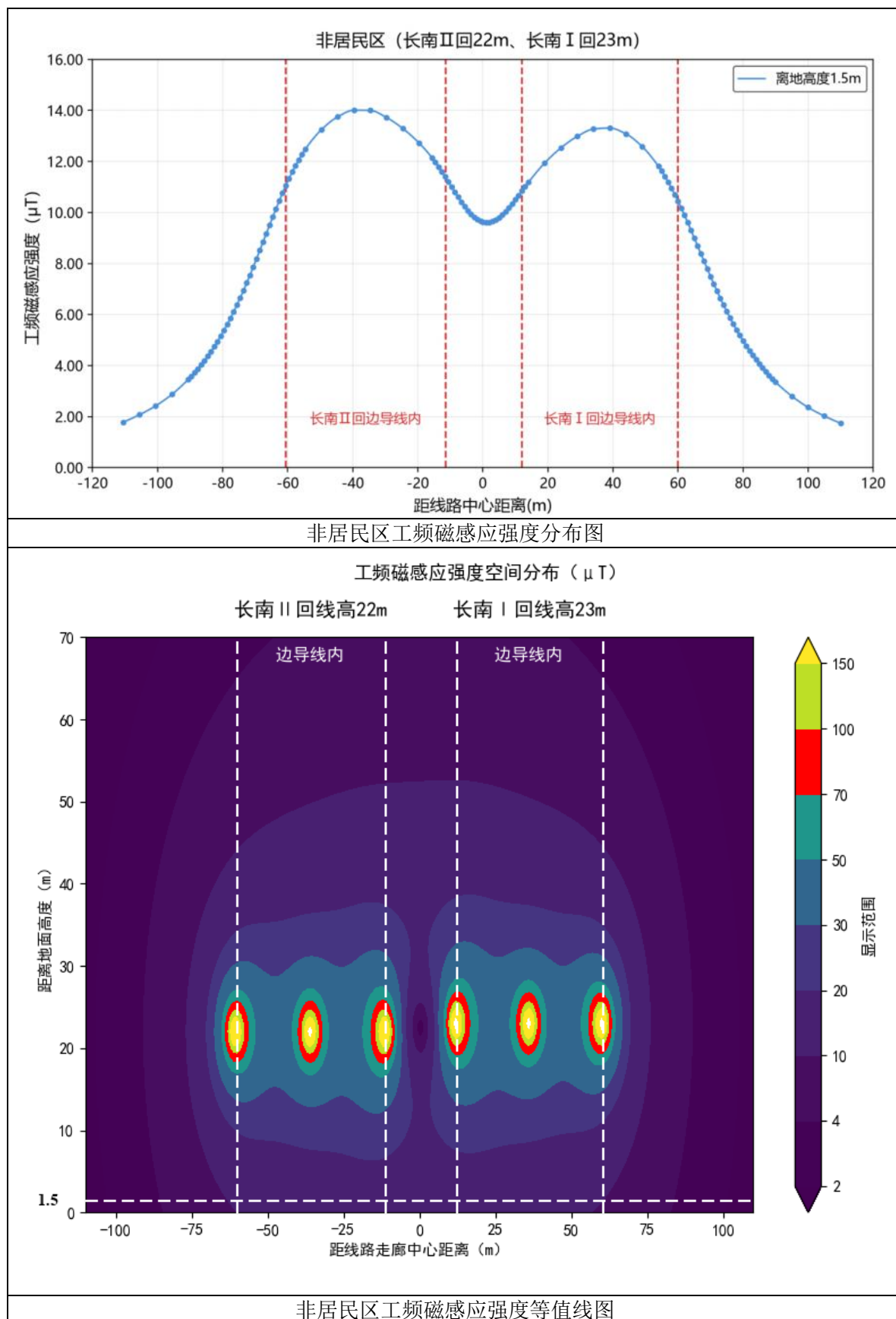
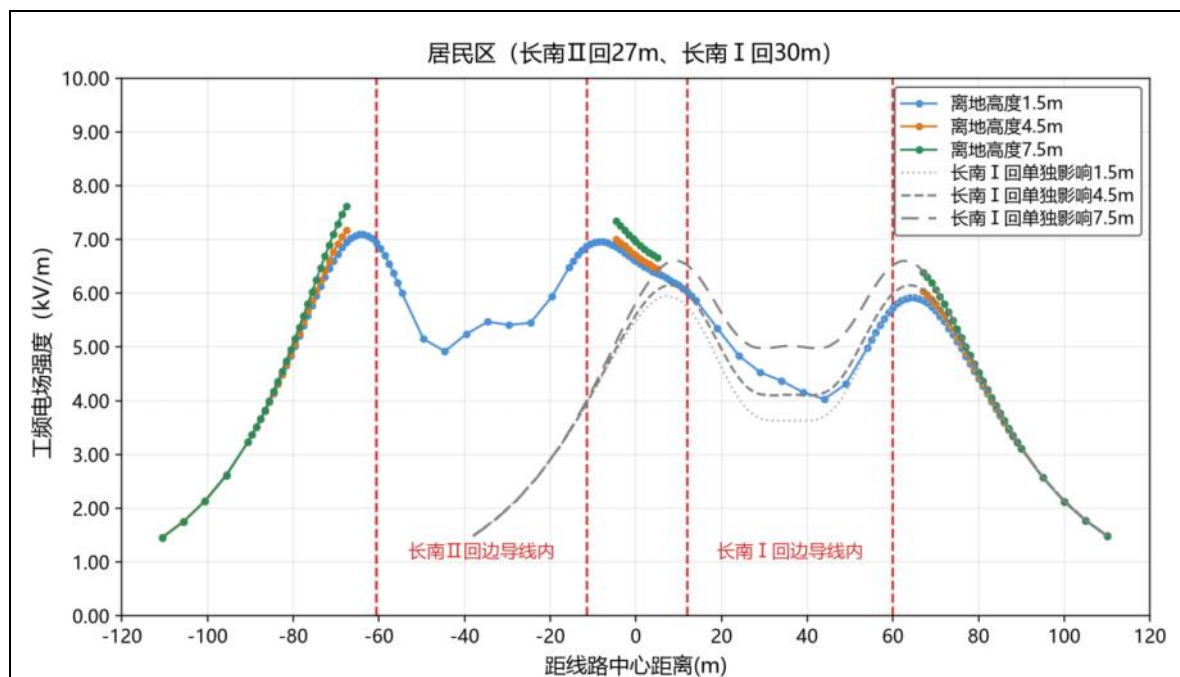
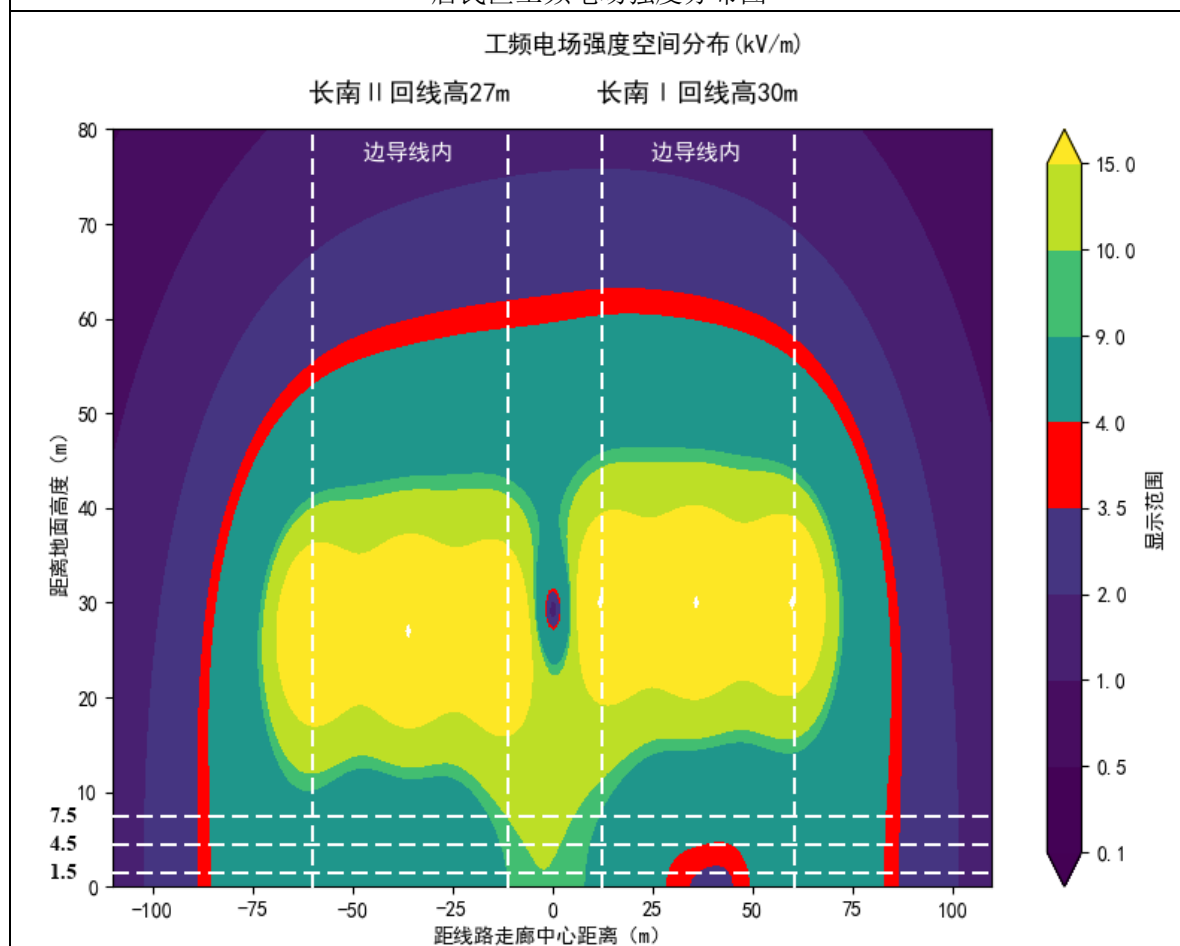


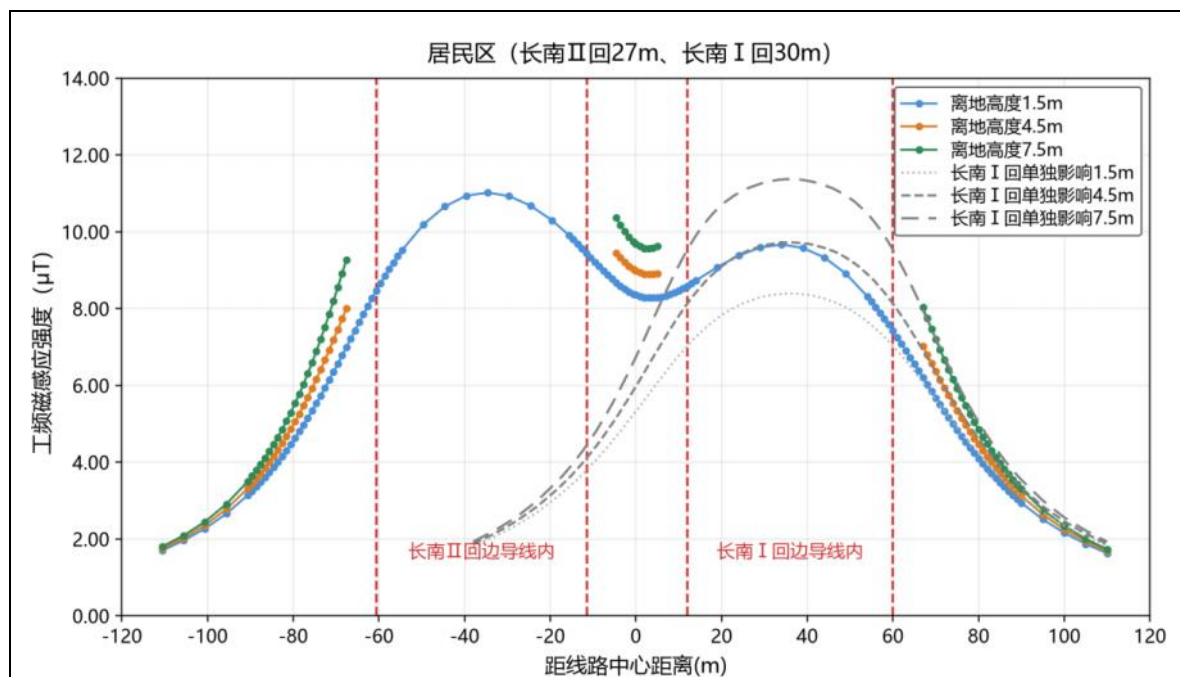
图 6-19 并行线路（非居民区）工频电场强度及工频磁感应强度分布图



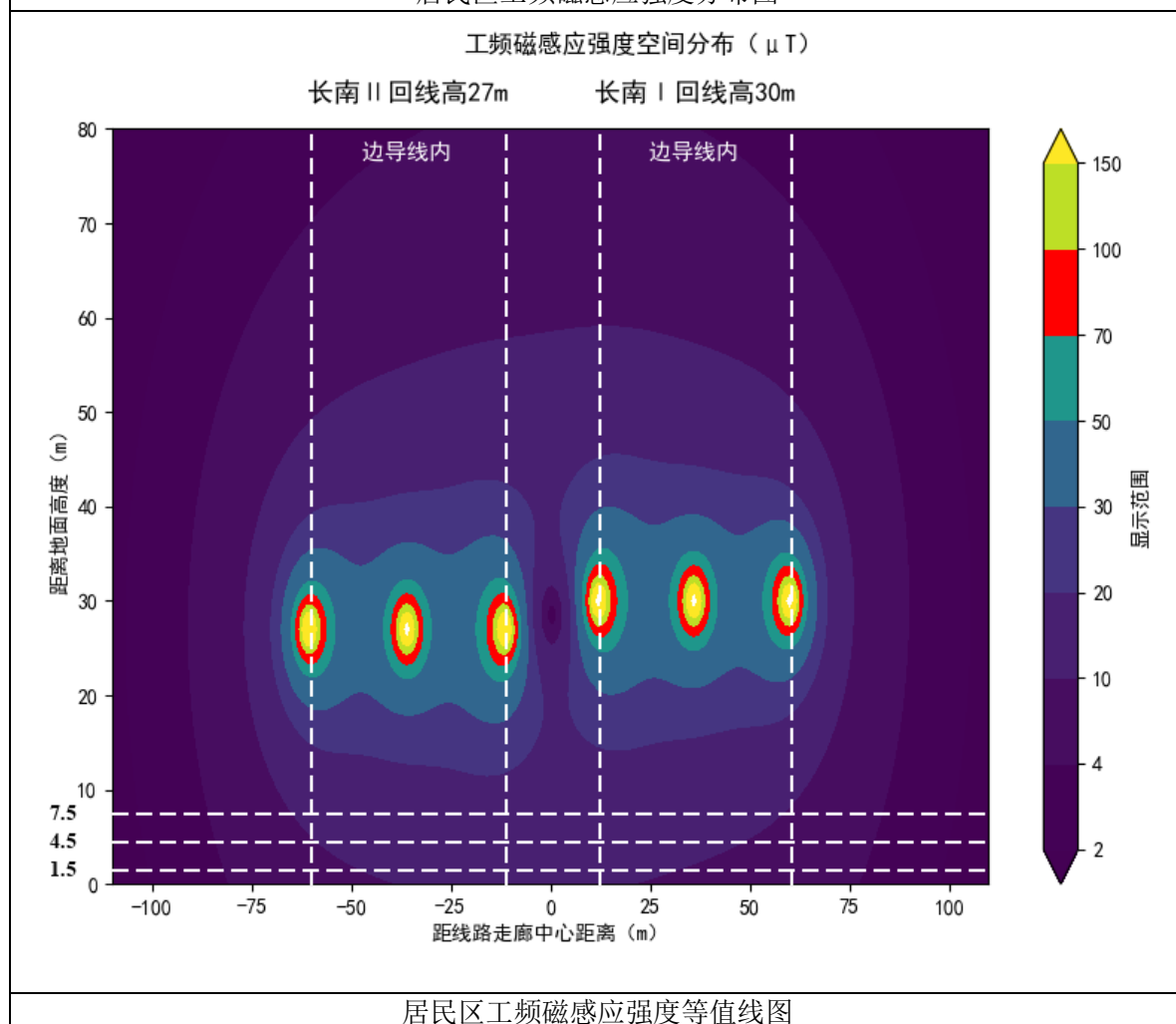
居民区工频电场强度分布图



居民区工频电场强度等值线图



居民区工频磁感应强度分布图



居民区工频磁感应强度等值线图

图 6-20 并行线路（居民区）工频电场强度及工频磁感应强度分布图

(2) 预测结论

本工程并行线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 22m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.77kV/m、工频磁感应强度最大值为 14.01 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，不需要采取其他电磁环境保护措施。

本工程并行线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 27m，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、地面 4.5m（2 层）、地面 7.5m（3 层）各预测高度下，工频电场强度最大值分别为 6.95kV/m、7.17kV/m、7.62kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的电磁环境控制限值要求；在距离长南 II 回线路边导线 25m 之外，距地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.97kV/m、3.98kV/m；在距离长南 II 回线路边导线 26m 之外，距地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.83kV/m，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。同样预测条件下，工频磁感应强度最大值分别为 8.66 μ T、9.42 μ T、10.33 μ T，均能满足 100 μ T 的控制限值标准要求。

此外，对于并行线路经过居民区，本环评预测了 1000kV 长南 II 回与现有 1000kV 长南 I 回并行段的电磁环境影响，并预测了 1000kV 长南 I 回单独的电磁环境影响，经比较（见图 6-20）可知，并行段现有长南 I 回外侧工频电场强度及工频磁感应强度与目前单独架设时基本无差异。说明本工程与现有长南 I 回线路并行，不会影响现有长南 I 回线路外侧的电磁环境达标情况。

6.1.4.2.3 电磁环境影响控制措施

本工程并行线路在设计规程要求的导线最小对地高度下，线路经过居民区时，部分区域工频电场有大于公众曝露控制限值 4kV/m 的情况。

为保证线路沿线的电磁环境敏感目标处工频电场强度小于 4kV/m，可采用抬升导线最小对地高度的措施，或采用控制线路与电磁环境敏感目标水平距离的措施确保进行场强控制。下文将针对该两种环保措施分别进行计算。

(1) 电磁环境影响达标控制范围计算

根据前文的预测参数和电磁环境预测结果，在满足设计规程要求的导线最小对地高度的情况下，并行线路经过居民区时，距离地面各高度处的电磁影响达标控制范围见表 6-42。

表 6-42 并行线路设计线高下工频电场水平控制距离预测结果表

项目	居民区		
设计规程要求的导线最小对地高度	27m		
预测高度	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
本工程线路达标控制距离	长南 II 回边导线外 25m	长南 II 回边导线外 25m	长南 II 回边导线外 26m

(2) 线路抬升线高预测

本工程与现有长南 I 回线路并行不会影响现有长南 I 回线路外侧的电磁环境达标情况。并行线路段的电磁环境敏感目标分布在并行走廊外侧，两并行线路之间无电磁环境敏感目标，通过抬升本工程线路对地高度使得本工程线路沿线电磁环境敏感目标处电磁环境满足标准即可。

本环评对并行线路的抬升线高进行了预测计算，线路经过居民区时，当长南 II 回导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 及以上高度时，本工程线路边导线外 7m 及以外区域距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别能满足 4kV/m、100 μ T 标准要求。

并行线路抬升线高后的电磁环境预测结果见表 6-43~表 6-44。

表 6-43 并行线路抬升线高后的工频电场强度预测结果表

与线路相对关系 项目		工频电场强度 (kV/m)		
		导线对地高度 39m	导线对地高度 40m	导线对地高度 41m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-110.6	长南 II 回边导线外 50m	1.54	1.53	1.52
-105.6	长南 II 回边导线外 45m	1.77	1.76	1.75
-100.6	长南 II 回边导线外 40m	2.05	2.03	2.01
-95.6	长南 II 回边导线外 35m	2.36	2.33	2.31
-90.6	长南 II 回边导线外 30m	2.70	2.66	2.63
-89.6	长南 II 回边导线外 29m	2.78	2.73	2.70
-88.6	长南 II 回边导线外 28m	2.85	2.80	2.77
-87.6	长南 II 回边导线外 27m	2.92	2.87	2.83
-86.6	长南 II 回边导线外 26m	2.99	2.94	2.90
-85.6	长南 II 回边导线外 25m	3.06	3.01	2.97
-84.6	长南 II 回边导线外 24m	3.13	3.07	3.04
-83.6	长南 II 回边导线外 23m	3.20	3.14	3.10
-82.6	长南 II 回边导线外 22m	3.27	3.21	3.17
-81.6	长南 II 回边导线外 21m	3.34	3.27	3.23
-80.6	长南 II 回边导线外 20m	3.41	3.34	3.30
-79.6	长南 II 回边导线外 19m	3.47	3.40	3.36

与线路相对关系 项目		工频电场强度 (kV/m)		
		导线对地高度 39m	导线对地高度 40m	导线对地高度 41m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-78.6	长南Ⅱ回边导线外 18m	3.53	3.46	3.42
-77.6	长南Ⅱ回边导线外 17m	3.59	3.51	3.47
-76.6	长南Ⅱ回边导线外 16m	3.65	3.56	3.53
-75.6	长南Ⅱ回边导线外 15m	3.70	3.61	3.58
-74.6	长南Ⅱ回边导线外 14m	3.74	3.66	3.62
-73.6	长南Ⅱ回边导线外 13m	3.78	3.70	3.66
-72.6	长南Ⅱ回边导线外 12m	3.82	3.73	3.70
-71.6	长南Ⅱ回边导线外 11m	3.85	3.76	3.73
-70.6	长南Ⅱ回边导线外 10m	3.87	3.78	3.76
-69.6	长南Ⅱ回边导线外 9m	3.88	3.80	3.78
-68.6	长南Ⅱ回边导线外 8m	3.89	3.80	3.79
-67.6	长南Ⅱ回边导线外 7m	3.89	3.81	3.80
-66.6	长南Ⅱ回边导线外 6m	3.88	/	/
-65.6	长南Ⅱ回边导线外 5m	3.87	/	/
-64.6	长南Ⅱ回边导线外 4m	3.85	/	/
-63.6	长南Ⅱ回边导线外 3m	3.81	/	/
-62.6	长南Ⅱ回边导线外 2m	3.77	/	/
-61.6	长南Ⅱ回边导线外 1m	3.73	/	/
-60.6	长南Ⅱ回边导线下	3.67	/	/
-59.6	长南Ⅱ回边导线内	3.61	/	/
-58.6	长南Ⅱ回边导线内	3.54	/	/
-57.6	长南Ⅱ回边导线内	3.47	/	/
-56.6	长南Ⅱ回边导线内	3.39	/	/
-55.6	长南Ⅱ回边导线内	3.31	/	/
-54.6	长南Ⅱ回边导线内	3.23	/	/
-49.6	长南Ⅱ回边导线内	2.83	/	/
-44.6	长南Ⅱ回边导线内	2.57	/	/
-39.6	长南Ⅱ回边导线内	2.55	/	/
-34.6	长南Ⅱ回边导线内	2.73	/	/
-29.6	长南Ⅱ回边导线内	3.04	/	/
-24.6	长南Ⅱ回边导线内	3.44	/	/
-19.6	长南Ⅱ回边导线内	3.89	/	/
-15.4	长南Ⅱ回边导线内	4.25	/	/
-14.4	长南Ⅱ回边导线内	4.34	/	/
-13.4	长南Ⅱ回边导线内	4.43	/	/
-12.4	长南Ⅱ回边导线内	4.52	/	/
-11.4	长南Ⅱ回边导线下, 长南Ⅰ回边导线外 23.4m	4.60	/	/
-10.4	长南Ⅱ回边导线外 1m, 长南Ⅰ回边导线外 22.4m	4.69	/	/
-9.4	长南Ⅱ回边导线外 2m, 长南Ⅰ回边导线外 21.4m	4.77	/	/

与线路相对关系 项目		工频电场强度 (kV/m)		
		导线对地高度 39m	导线对地高度 40m	导线对地高度 41m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-8.4	长南Ⅱ回边导线外 3m, 长南Ⅰ 回边导线外 20.4m	4.86	/	/
-7.4	长南Ⅱ回边导线外 4m, 长南Ⅰ 回边导线外 19.4m	4.94	/	/
-6.4	长南Ⅱ回边导线外 5m, 长南Ⅰ 回边导线外 18.4m	5.02	/	/
-5.4	长南Ⅱ回边导线外 6m, 长南Ⅰ 回边导线外 17.4m	5.11	/	/
-4.4	长南Ⅱ回边导线外 7m, 长南Ⅰ 回边导线外 16.4m	5.19	5.18	5.22
-3.4	长南Ⅱ回边导线外 8m, 长南Ⅰ 回边导线外 15.4m	5.27	5.27	5.33
-2.4	长南Ⅱ回边导线外 9m, 长南Ⅰ 回边导线外 14.4m	5.35	5.37	5.44
-1.4	长南Ⅱ回边导线外 10m, 长南 Ⅰ回边导线外 13.4m	5.43	5.46	5.55
-0.4	长南Ⅱ回边导线外 11m, 长南 Ⅰ回边导线外 12.4m	5.51	5.55	5.66
0	长南Ⅱ回边导线外 11.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 12m	5.56	5.60	5.72
1	长南Ⅱ回边导线外 12.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 11m	5.63	5.68	5.83
2	长南Ⅱ回边导线外 13.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 10m	5.70	5.76	5.93
3	长南Ⅱ回边导线外 14.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 9m	5.76	5.84	6.03
4	长南Ⅱ回边导线外 15.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 8m	5.81	5.90	6.11
5	长南Ⅱ回边导线外 16.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 7m	5.86	5.96	6.19
6	长南Ⅱ回边导线外 17.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 6m	5.89	/	/
7	长南Ⅱ回边导线外 18.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 5m	5.91	/	/
8	长南Ⅱ回边导线外 19.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 4m	5.92	/	/
9	长南Ⅱ回边导线外 20.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 3m	5.91	/	/
10	长南Ⅱ回边导线外 21.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 2m	5.89	/	/
11	长南Ⅱ回边导线外 22.4m, 长 南Ⅰ回边导线外 1m	5.86	/	/
12	长南Ⅱ回边导线外 23.4m, 长 南Ⅰ回边导线外下	5.81	/	/

与线路相对关系 项目		工频电场强度 (kV/m)		
		导线对地高度 39m	导线对地高度 40m	导线对地高度 41m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
13	长南 I 回边导线内	5.74	/	/
14	长南 I 回边导线内	5.67	/	/
19	长南 I 回边导线内	5.15	/	/
24	长南 I 回边导线内	4.64	/	/
29	长南 I 回边导线内	4.38	/	/
34	长南 I 回边导线内	4.29	/	/
39	长南 I 回边导线内	4.14	/	/
44	长南 I 回边导线内	4.04	/	/
49	长南 I 回边导线内	4.33	/	/
54	长南 I 回边导线内	4.99	/	/
55	长南 I 回边导线内	5.14	/	/
56	长南 I 回边导线内	5.28	/	/
57	长南 I 回边导线内	5.41	/	/
58	长南 I 回边导线内	5.53	/	/
59	长南 I 回边导线内	5.64	/	/
60	长南 I 回边导线下	5.73	/	/
61	长南 I 回边导线外 1m	5.81	/	/
62	长南 I 回边导线外 2m	5.86	/	/
63	长南 I 回边导线外 3m	5.90	/	/
64	长南 I 回边导线外 4m	5.92	/	/
65	长南 I 回边导线外 5m	5.92	/	/
66	长南 I 回边导线外 6m	5.90	/	/
67	长南 I 回边导线外 7m	5.86	6.03	6.38
68	长南 I 回边导线外 8m	5.81	5.96	6.28
69	长南 I 回边导线外 9m	5.74	5.88	6.17
70	长南 I 回边导线外 10m	5.66	5.79	6.05
71	长南 I 回边导线外 11m	5.56	5.68	5.92
72	长南 I 回边导线外 12m	5.46	5.56	5.78
73	长南 I 回边导线外 13m	5.34	5.44	5.63
74	长南 I 回边导线外 14m	5.22	5.31	5.48
75	长南 I 回边导线外 15m	5.09	5.17	5.32
76	长南 I 回边导线外 16m	4.96	5.03	5.16
77	长南 I 回边导线外 17m	4.82	4.88	5.00
78	长南 I 回边导线外 18m	4.68	4.73	4.83
79	长南 I 回边导线外 19m	4.54	4.59	4.67
80	长南 I 回边导线外 20m	4.40	4.44	4.51
81	长南 I 回边导线外 21m	4.26	4.29	4.35
82	长南 I 回边导线外 22m	4.12	4.15	4.20
83	长南 I 回边导线外 23m	3.98	4.00	4.05
84	长南 I 回边导线外 24m	3.84	3.86	3.90
85	长南 I 回边导线外 25m	3.71	3.72	3.75
86	长南 I 回边导线外 26m	3.58	3.59	3.61

与线路相对关系 项目		工频电场强度 (kV/m)		
		导线对地高度 39m	导线对地高度 40m	导线对地高度 41m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
87	长南 I 回边导线外 27m	3.45	3.46	3.48
88	长南 I 回边导线外 28m	3.33	3.33	3.35
89	长南 I 回边导线外 29m	3.21	3.21	3.22
90	长南 I 回边导线外 30m	3.09	3.09	3.10
95	长南 I 回边导线外 35m	2.56	2.56	2.55
100	长南 I 回边导线外 40m	2.12	2.12	2.11
105	长南 I 回边导线外 45m	1.77	1.77	1.76
110	长南 I 回边导线外 50m	1.48	1.48	1.47

注：长南 I 回为已建成线路，本次仅能对新建长南 II 回线路采取抬升措施，抬升后长南 II 回线路评价范围内居民区各预测高度工频电场强度可达标；本工程与已建长南 I 回并行，不改变长南 I 回外侧的电磁环境影响情况。

表 6-44 并行线路抬升线高后的工频磁感应强度预测结果表

与线路相对关系 项目		工频磁感应强度 (μT)		
		导线对地高度 39m	导线对地高度 40m	导线对地高度 41m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-110.6	长南 II 回边导线外 50m	1.51	1.55	1.59
-105.6	长南 II 回边导线外 45m	1.71	1.76	1.81
-100.6	长南 II 回边导线外 40m	1.94	2.00	2.07
-95.6	长南 II 回边导线外 35m	2.21	2.29	2.37
-90.6	长南 II 回边导线外 30m	2.52	2.63	2.74
-89.6	长南 II 回边导线外 29m	2.59	2.70	2.82
-88.6	长南 II 回边导线外 28m	2.66	2.78	2.90
-87.6	长南 II 回边导线外 27m	2.73	2.86	2.99
-86.6	长南 II 回边导线外 26m	2.81	2.94	3.08
-85.6	长南 II 回边导线外 25m	2.88	3.02	3.17
-84.6	长南 II 回边导线外 24m	2.96	3.11	3.27
-83.6	长南 II 回边导线外 23m	3.04	3.20	3.36
-82.6	长南 II 回边导线外 22m	3.13	3.29	3.46
-81.6	长南 II 回边导线外 21m	3.21	3.38	3.57
-80.6	长南 II 回边导线外 20m	3.30	3.48	3.67
-79.6	长南 II 回边导线外 19m	3.39	3.58	3.78
-78.6	长南 II 回边导线外 18m	3.48	3.68	3.90
-77.6	长南 II 回边导线外 17m	3.57	3.78	4.01
-76.6	长南 II 回边导线外 16m	3.66	3.89	4.13
-75.6	长南 II 回边导线外 15m	3.76	3.99	4.24
-74.6	长南 II 回边导线外 14m	3.86	4.10	4.37
-73.6	长南 II 回边导线外 13m	3.95	4.21	4.49
-72.6	长南 II 回边导线外 12m	4.05	4.32	4.61
-71.6	长南 II 回边导线外 11m	4.15	4.43	4.74

与线路相对关系 项目		工频磁感应强度 (μT)		
		导线对地高度 39m	导线对地高度 40m	导线对地高度 41m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-70.6	长南Ⅱ回边导线外 10m	4.26	4.55	4.87
-69.6	长南Ⅱ回边导线外 9m	4.36	4.66	5.00
-68.6	长南Ⅱ回边导线外 8m	4.46	4.78	5.13
-67.6	长南Ⅱ回边导线外 7m	4.56	4.89	5.26
-66.6	长南Ⅱ回边导线外 6m	4.67	/	/
-65.6	长南Ⅱ回边导线外 5m	4.77	/	/
-64.6	长南Ⅱ回边导线外 4m	4.87	/	/
-63.6	长南Ⅱ回边导线外 3m	4.97	/	/
-62.6	长南Ⅱ回边导线外 2m	5.07	/	/
-61.6	长南Ⅱ回边导线外 1m	5.17	/	/
-60.6	长南Ⅱ回边导线下	5.27	/	/
-59.6	长南Ⅱ回边导线内	5.37	/	/
-58.6	长南Ⅱ回边导线内	5.47	/	/
-57.6	长南Ⅱ回边导线内	5.56	/	/
-56.6	长南Ⅱ回边导线内	5.65	/	/
-55.6	长南Ⅱ回边导线内	5.74	/	/
-54.6	长南Ⅱ回边导线内	5.83	/	/
-49.6	长南Ⅱ回边导线内	6.22	/	/
-44.6	长南Ⅱ回边导线内	6.54	/	/
-39.6	长南Ⅱ回边导线内	6.77	/	/
-34.6	长南Ⅱ回边导线内	6.91	/	/
-29.6	长南Ⅱ回边导线内	6.97	/	/
-24.6	长南Ⅱ回边导线内	6.97	/	/
-19.6	长南Ⅱ回边导线内	6.93	/	/
-15.4	长南Ⅱ回边导线内	6.90	/	/
-14.4	长南Ⅱ回边导线内	6.90	/	/
-13.4	长南Ⅱ回边导线内	6.90	/	/
-12.4	长南Ⅱ回边导线内	6.90	/	/
-11.4	长南Ⅱ回边导线下, 长南Ⅰ回边导线外 23.4m	6.90	/	/
-10.4	长南Ⅱ回边导线外 1m, 长南Ⅰ回边导线外 22.4m	6.91	/	/
-9.4	长南Ⅱ回边导线外 2m, 长南Ⅰ回边导线外 21.4m	6.92	/	/
-8.4	长南Ⅱ回边导线外 3m, 长南Ⅰ回边导线外 20.4m	6.94	/	/
-7.4	长南Ⅱ回边导线外 4m, 长南Ⅰ回边导线外 19.4m	6.96	/	/
-6.4	长南Ⅱ回边导线外 5m, 长南Ⅰ回边导线外 18.4m	6.99	/	/
-5.4	长南Ⅱ回边导线外 6m, 长南Ⅰ回边导线外 17.4m	7.02	/	/
-4.4	长南Ⅱ回边导线外 7m, 长南Ⅰ回边导线外 16.4m	7.06	7.49	7.94

与线路相对关系 项目		工频磁感应强度 (μT)		
		导线对地高度 39m	导线对地高度 40m	导线对地高度 41m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
-3.4	长南 II 回边导线外 8m, 长南 I 回边导线外 15.4m	7.10	7.55	8.02
-2.4	长南 II 回边导线外 9m, 长南 I 回边导线外 14.4m	7.15	7.62	8.11
-1.4	长南 II 回边导线外 10m, 长南 I 回边导线外 13.4m	7.21	7.70	8.22
-0.4	长南 II 回边导线外 11m, 长南 I 回边导线外 12.4m	7.27	7.78	8.34
0	长南 II 回边导线外 11.4m, 长 南 I 回边导线外 12m	7.31	7.84	8.42
1	长南 II 回边导线外 12.4m, 长 南 I 回边导线外 11m	7.38	7.94	8.56
2	长南 II 回边导线外 13.4m, 长 南 I 回边导线外 10m	7.46	8.05	8.71
3	长南 II 回边导线外 14.4m, 长 南 I 回边导线外 9m	7.54	8.16	8.87
4	长南 II 回边导线外 15.4m, 长 南 I 回边导线外 8m	7.62	8.28	9.05
5	长南 II 回边导线外 16.4m, 长 南 I 回边导线外 7m	7.71	8.41	9.22
6	长南 II 回边导线外 17.4m, 长 南 I 回边导线外 6m	7.80	/	/
7	长南 II 回边导线外 18.4m, 长 南 I 回边导线外 5m	7.90	/	/
8	长南 II 回边导线外 19.4m, 长 南 I 回边导线外 4m	8.00	/	/
9	长南 II 回边导线外 20.4m, 长 南 I 回边导线外 3m	8.10	/	/
10	长南 II 回边导线外 21.4m, 长 南 I 回边导线外 2m	8.20	/	/
11	长南 II 回边导线外 22.4m, 长 南 I 回边导线外 1m	8.29	/	/
12	长南 II 回边导线外 23.4m, 长 南 I 回边导线内	8.39	/	/
13	长南 I 回边导线内	8.49	/	/
14	长南 I 回边导线内	8.58	/	/
19	长南 I 回边导线内	9.00	/	/
24	长南 I 回边导线内	9.31	/	/
29	长南 I 回边导线内	9.49	/	/
34	长南 I 回边导线内	9.53	/	/
39	长南 I 回边导线内	9.41	/	/
44	长南 I 回边导线内	9.13	/	/
49	长南 I 回边导线内	8.70	/	/
54	长南 I 回边导线内	8.12	/	/

与线路相对关系 项目		工频磁感应强度 (μT)		
		导线对地高度 39m	导线对地高度 40m	导线对地高度 41m
距线路中心 投影距离 (m)	距边相导线投影距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
55	长南 I 回边导线内	7.99	/	/
56	长南 I 回边导线内	7.85	/	/
57	长南 I 回边导线内	7.70	/	/
58	长南 I 回边导线内	7.55	/	/
59	长南 I 回边导线内	7.40	/	/
60	长南 I 回边导线下	7.24	/	/
61	长南 I 回边导线外 1m	7.08	/	/
62	长南 I 回边导线外 2m	6.91	/	/
63	长南 I 回边导线外 3m	6.75	/	/
64	长南 I 回边导线外 4m	6.58	/	/
65	长南 I 回边导线外 5m	6.41	/	/
66	长南 I 回边导线外 6m	6.23	/	/
67	长南 I 回边导线外 7m	6.06	6.87	7.86
68	长南 I 回边导线外 8m	5.89	6.65	7.59
69	长南 I 回边导线外 9m	5.72	6.44	7.32
70	长南 I 回边导线外 10m	5.55	6.23	7.05
71	长南 I 回边导线外 11m	5.38	6.03	6.79
72	长南 I 回边导线外 12m	5.22	5.82	6.54
73	长南 I 回边导线外 13m	5.06	5.62	6.29
74	长南 I 回边导线外 14m	4.90	5.43	6.04
75	长南 I 回边导线外 15m	4.74	5.24	5.81
76	长南 I 回边导线外 16m	4.59	5.05	5.58
77	长南 I 回边导线外 17m	4.44	4.88	5.37
78	长南 I 回边导线外 18m	4.30	4.70	5.16
79	长南 I 回边导线外 19m	4.16	4.54	4.96
80	长南 I 回边导线外 20m	4.02	4.37	4.76
81	长南 I 回边导线外 21m	3.89	4.22	4.58
82	长南 I 回边导线外 22m	3.76	4.07	4.40
83	长南 I 回边导线外 23m	3.64	3.93	4.23
84	长南 I 回边导线外 24m	3.52	3.79	4.07
85	长南 I 回边导线外 25m	3.41	3.66	3.92
86	长南 I 回边导线外 26m	3.30	3.53	3.77
87	长南 I 回边导线外 27m	3.19	3.41	3.63
88	长南 I 回边导线外 28m	3.09	3.29	3.50
89	长南 I 回边导线外 29m	2.99	3.18	3.37
90	长南 I 回边导线外 30m	2.90	3.07	3.25
95	长南 I 回边导线外 35m	2.48	2.60	2.73
100	长南 I 回边导线外 40m	2.13	2.22	2.31
105	长南 I 回边导线外 45m	1.85	1.91	1.98
110	长南 I 回边导线外 50m	1.61	1.66	1.71

(3) 电磁环境控制措施结论

并行线路经过非居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

并行线路经过居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将长南 II 回线路导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 25m、25m、26m。本环评建议采用抬升长南 II 回线路对地高度的环保措施控制工程运行期的电磁环境。当长南 II 回线路导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 时，长南 II 回线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场分别为 3.89kV/m、3.81kV/m、3.80kV/m。

6.1.5 交叉跨越环境影响

本工程新建 1000kV 单回线路与其他电压等级 330kV 及以上输电线路的交叉跨越情况共 20 次，详见表 3-10。其中与 ±800kV 直流线路交跨 4 次，与 500kV 线路交叉跨越 16 次。

6.1.5.1 与 ±800kV 直流线路交叉跨越环境影响

本工程新建 1000kV 单回线路拟跨越已建 ±800kV 天中线、±800kV 灵绍线、±800kV 陕湖线和 ±800kV 陕皖线，交跨处评价范围内无电磁环境敏感目标。

直流线路的电磁环境影响评价因子为合成电场，交流线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。根据相关研究成果：

交流线路对直流线路合成电场的影响：主要是交流线路本身的屏蔽效应。交流跨越直流时，交流线路屏蔽效应不明显，交流线路的屏蔽效应对直流线路在地面处形成的合成电场强度基本无影响。

直流线路对交流线路工频电场、工频磁场的影响：主要是直流线路本身的屏蔽效应和直流线路产生的合成电场会对交流线路的工频电场产生一定影响。交流跨越直流时，因下方直流线路的屏蔽效应，交流线路在地面处形成的工频电场强度会降低，工

频磁感应强度基本不变。

故综合考虑，交流输电线路的电磁环境影响因子工频电场、工频磁场，在交跨直的情况下，因直流线路的屏蔽效应，交流线路在地面处形成的工频电场强度会略微降低，工频磁感应强度基本维持不变。直流输电线路的电磁环境影响因子合成电场，在交跨直的情况下，因屏蔽效应不明显，直流线路合成电场基本维持不变。

6.1.5.2与500kV线路交叉跨越环境影响

6.1.5.2.1交叉跨越情况

本工程新建 1000kV 单回线路沿途跨越 500kV 线路 16 次，交跨形式包括 1000kV 单回路跨越 500kV 单回路、1000kV 单回路跨越 500kV 同塔双回路 2 种，交叉跨越情况见表 3-12。交跨处评价范围内涉及 3 处电磁环境敏感目标。

6.1.5.2.2类比对象的选取

本环评采用类比分析的方式对 1000kV 单回线路与 500kV 线路交叉跨越时的电磁环境影响进行分析。通过现有同类 1000kV 单回线路交跨 500kV 线路的类比监测资料反映线路交跨处的电磁环境。

本工程选取“晋东南~南阳 1000kV 交流输电线路”（运行名：1000kV 长南 I 回）、“南阳~荆门 1000kV 交流输电线路”（运行名：1000kV 南荆 I 线）作为交叉跨越类比对象，工程沿途多次交叉跨越 500kV 交流线路，与本工程 1000kV 线路交叉跨越 500kV 线路有很强的可比性。

1000kV 南荆 I 线属于“南阳~荆门~长沙 1000 千伏特高压交流输变电工程”，2023 年 10 月 8 日，国家电网有限公司以《关于印发南阳~荆门~长沙 1000 千伏特高压交流输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（国家电网基建〔2023〕601 号）通过了该工程竣工环境保护验收。

线路与类比对象的相关参数对比情况见表 6-45。

表 6-45 1000kV 线路与 500kV 交流线路交叉跨越类比分析对照表

跨越类型		本工程线高		类比工程交叉跨越	类比工程线高	
		500kV 线路线高	1000kV 线路线高		500kV 线路线高	1000kV 线路线高
1000kV 单回路跨越	一般交叉跨越点（7 处）	28~67m	47~100m	1.长南I回与马惠线交跨 2.南荆I回与南玉I线交跨 3.长南I回与汉郑线交跨	12~25m	50~53m

500kV 单回路	电磁环境敏感目标 (3 处)	30/60/31m	47/80/62m	长南 I 回与汉郑线交跨	25m	53m
1000kV 单回路跨越 500kV 同塔双回	一般交叉跨越点 (6 处)	50~88m	68~102m	南荆 I 线与南溪 I、II 线交跨	17m	63m

由上表可知,本工程与类比工程均为上层 1000kV 单回线路跨越下层 500kV 线路,且两层线路导线排列方式基本一致。本工程下层 500kV 线路导线的线高普遍高于类比工程,类比交叉跨越的电磁环境影响可以保守地类比本工程交叉跨越情况情形。

6.1.5.2.3 类比监测结果分析

(1) 一般交叉跨越

一般交叉跨越类比对象类比监测结果见表 6-46。

表 6-46 交叉跨越类比对象工频电场、工频磁感应强度监测结果

交叉跨越类型	交叉跨越监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1000kV 单回路跨越 500kV 单回路	1000kV 长南 I 回与 500kV 马惠线交叉跨越处下方	4.36×10^3	3.227	长南 I 回: 水平排列, 监测处最低线高 50m 马惠线: 水平排列, 监测处最低线高 12m
	1000kV 南荆 I 线与 500kV 南玉 I 线交叉跨越处下方	3.70×10^3	1.396	南荆 I 线: 三角排列, 监测处最低线高 53m 南玉 I 线: 三角排列, 监测处最低线高 15m
	1000kV 长南 I 回与 500kV 汉郑线交叉跨越处下方	2.43×10^3	1.903	长南 I 回: 三角排列, 监测处最低线高 53m 汉郑线: 三角排列, 监测处最低线高 25m
1000kV 单回路跨越 500kV 同塔双回路	1000kV 南荆 I 线与 500kV 南溪 I、II 线交叉跨越处下方	5.72×10^3	2.953	南荆 I 线: 三角排列, 监测处最低线高 63m 南溪 I、II 线: 鼓形排列, 监测处最低线高 17m

根据类比监测, 类比工程交叉跨越处工频电场强度监测值 2.43~5.72kV/m, 工频磁感应强度监测值 1.176~3.227 μT , 满足 10kV/m 和 100 μT 的标准。由于本工程下层导线高度更高, 相较于类比工程, 本工程产生的地面电磁环境影响将低于类比工程。因此, 本工程拟建 1000kV 单回线路与 500kV 线路交叉跨越处能够满足 10kV/m 和 100 μT 的标准。

(2) 电磁环境敏感目标

本工程与 500kV 交流线路交叉跨越中 3 处（敏 36、敏 78、敏 186）交叉跨越涉及电磁环境敏感目标，且均为 1000kV 单回线路跨越 500kV 单回线路的型式。在 3 处敏感目标处，被跨越的 500kV 单回线路高为 30~60m，上方 1000kV 单回线路高为 47~80m。

本次采用类比法对交叉跨越处评价范围内敏感目标处的电磁环境影响进行评价。选取表 6-46 中线高相近的 1000kV 长南 I 回与 500kV 汉郑线交叉跨越作为类比对象。类比对象监测断面以两条线路中相导线交叉处地面投影为起点，测点布设在两条线路交叉跨越的两条角平分线上。

表 6-47 交叉跨越类比对象工频电场、工频磁场断面监测结果

序号	检测点位		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	1000kV 长南I 线与 500kV 汉郑线交叉跨 越衰减断面 (线路中心交 叉处向西南方 向展开)	距线路中心交叉点 0m	2.41×10 ³	1.295
2		距线路中心交叉点 5m	2.34×10 ³	1.121
3		距线路中心交叉点 10m	2.16×10 ³	1.114
4		距线路中心交叉点 15m	1.97×10 ³	0.827
5		距线路中心交叉点 16m	1.92×10 ³	0.747
6		距线路中心交叉点 17m	2.01×10 ³	1.176
7		距线路边导线交叉点 1m	1.86×10 ³	1.122
8		距线路边导线交叉点 2m	1.82×10 ³	0.828
9		距线路边导线交叉点 3m	1.81×10 ³	0.884
10		距线路边导线交叉点 4m	1.80×10 ³	1.088
11		距线路边导线交叉点 5m	1.59×10 ³	1.174
12		距线路边导线交叉点 10m	1.51×10 ³	1.094
13		距线路边导线交叉点 15m	1.48×10 ³	1.154
14		距线路边导线交叉点 20m	1.45×10 ³	0.928
15		距线路边导线交叉点 25m	1.36×10 ³	0.682
16		距线路边导线交叉点 30m	1.18×10 ³	0.652
17		距线路边导线交叉点 35m	1.14×10 ³	0.588
18		距线路边导线交叉点 40m	1.09×10 ³	0.392
19		距线路边导线交叉点 45m	1.00×10 ³	0.348
20		距线路边导线交叉点 50m	914.25	0.478
21	1000kV 长南I 线与 500kV 汉郑线交叉跨 越衰减断面 (线路中心交	距线路中心交叉点 0m	2.40×10 ³	1.903
22		距线路中心交叉点 5m	2.43×10 ³	0.988
23		距线路中心交叉点 10m	2.21×10 ³	0.760
24		距线路中心交叉点 15m	1.95×10 ³	0.862

序号	检测点位		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
25	叉处向东南方向展开)	距线路中心交叉点 16m	1.95×10 ³	0.713
26		距线路中心交叉点 17m	1.93×10 ³	0.674
27		距线路边导线交叉点 1m	1.86×10 ³	0.660
28		距线路边导线交叉点 2m	1.79×10 ³	0.611
29		距线路边导线交叉点 3m	1.79×10 ³	0.667
30		距线路边导线交叉点 4m	1.80×10 ³	0.640
31		距线路边导线交叉点 5m	1.90×10 ³	0.758
32		距线路边导线交叉点 10m	1.82×10 ³	0.921
33		距线路边导线交叉点 15m	1.85×10 ³	0.610
34		距线路边导线交叉点 20m	1.79×10 ³	1.073
35		距线路边导线交叉点 25m	1.68×10 ³	0.927
36		距线路边导线交叉点 30m	1.58×10 ³	0.686
37		距线路边导线交叉点 35m	1.49×10 ³	0.507
38		距线路边导线交叉点 40m	1.39×10 ³	0.499
39		距线路边导线交叉点 45m	1.30×10 ³	0.336
40		距线路边导线交叉点 50m	1.23×10 ³	0.342

本工程 3 处电磁敏感目标与边导线的最近水平距离（10m~40m）均处于类比监测的断面测点覆盖范围内。根据电磁场分布规律及工程经验，交叉跨越处的地面电磁环境影响主要受下方线路影响，上层线路线高对敏感点影响较小。本工程下方 500kV 线路线高（30m~60m）均高于类比对象的线高（25m）。因此，类比对象的电磁环境影响可以保守地说明本工程线路交叉跨越处电磁环境敏感目标的电磁环境影响水平。

类比监测结果表明，类比对象 1000kV 长南 I 回（线高 53m）与 500kV 汉郑线（线高 25m）交叉跨越断面工频电场强度监测值为 914.25V/m~2.43kV/m，工频磁感应强度监测值为 0.336~1.903 μT ，分别满足 4kV/m 和 100 μT 的标准。因此，本工程交叉跨越处敏感目标的电磁环境影响能够满足 4kV/m 和 100 μT 的标准。

综上，本工程拟建 1000kV 单回线路与 500kV 线路交叉跨越处能够满足 10kV/m 和 100 μT 的标准。交叉跨越处评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度和工频磁感应强度值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

6.1.6 电磁环境影响评价结论

6.1.6.1 变电站工程

以邢台（石家庄）1000kV 变电站作为变电站工程电磁环境影响类比对象。根据类比对象监测结果，类比邢台（石家庄）变电站厂界各测点工频电场强度监测值为 88.46V/m~1953V/m，工频磁感应强度监测值为 0.2984 μ T~2.451 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值要求。变电站站外监测断面工频电磁场监测断面监测值总体随着距离厂界距离的增加而逐渐减小，符合衰减规律。

根据长治变电站和南阳变电站现状监测结果，两座变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

根据类比可行性分析可以预测本工程变电站投入运行后，变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场能够满足相应评价标准的要求。

6.1.6.2 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

（1）1000kV 单回线路

1) 预测结果

本工程 1000kV 单回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 22m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 10.29kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 的电磁环境控制限值要求，需采取电磁环境影响控制措施。同样预测条件下，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 12.97 μ T，满足 100 μ T 的控制限值。

本工程 1000kV 单回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 27m，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 各预测高度下，工频电场强度最大值分别为 7.34kV/m、7.55kV/m、7.99kV/m、8.71kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的电磁环境控制限值要求；在距离线路边导线 27m 之外，距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.84kV/m、3.84kV/m、3.85kV/m、3.86kV/m，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。同样预测条件下，工频磁感应强度最大值分别为 7.37 μ T、8.43 μ T、9.77 μ T、11.48 μ T，均能满足 100 μ T 的控制限值标准要求。

2) 达标控制措施

1000kV 单回线路经过非居民区,在设计规程要求的导线最小对地距离 22m 时,线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场会出现大于 10kV/m 的现象,应采取抬升线路对地高度的电磁环境控制。当线路导线最小对地高度抬升至 23m,线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场为 9.64kV/m。

1000kV 单回线路经过居民区,在设计规程要求的导线最小对地距离 27m 时,线路边导线外 7m,距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象,可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 及以上高度,或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外,即边导线外 27m、27m、27m、27m。本环评建议采用抬升线路对地高度的环保措施控制工程运行期的电磁环境。当线路导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 时,线路边导线外 7m,距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场分别为 3.90kV/m、3.84kV/m、3.79kV/m、3.83kV/m。

(2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

1) 预测结果

本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过非居民区,导线弧垂最小对地距离 22m,线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.58kV/m、工频磁感应强度最大值为 19.31 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 10kV/m、100 μ T 的控制限值,不需要采取其他电磁环境保护措施。

本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过居民区,导线弧垂最小对地距离 27m,线路边导线外 7m,线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 各预测高度下,工频电场强度最大值分别为 5.70kV/m、5.91kV/m、6.36kV/m、7.11kV/m、8.24kV/m,大于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的电磁环境控制限值要求;在距离线路边导线 17m 之外,距地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.82kV/m、3.90kV/m;在距离线路边导线 18m 之外,距地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.83kV/m;在距离线路边导线 19m 之外,距地面 10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.80kV/m;在距离线路边导线 20m 之外,距地面 13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.79kV/m,工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。同样预测条件下,线路边导线外 7m,线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、

10.5m、13.5m 高度处，工频磁感应强度最大值分别为 13.02 μ T、15.63 μ T、19.08 μ T、23.74 μ T、30.26 μ T，均能满足 100 μ T 的控制限值标准要求。

2) 达标控制措施

1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过非居民区，在设计提资的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过居民区，在设计提资的最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 17m、17m、18m、19m、20m。本环评建议采用抬升线路对地高度的环保措施控制工程运行期的电磁环境。当线路导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场分别为 3.78kV/m、3.70kV/m、3.70kV/m、3.79kV/m、3.70kV/m。

6.1.6.3 配套线路改造工程

(1) 500kV 牡嘉 II 线

500kV 牡嘉 II 线新建段经过居民区，导线弧垂最小对地距离 14m，线路边导线外 5m，线路距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.78kV/m，工频磁感应强度最大值为 19.10 μ T，均出现在边导线外 5m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

(2) 500kV 瀛嘉 II 线

500kV 瀛嘉 II 线新建段经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 11m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.08kV/m、工频磁感应强度最大值为 38.92 μ T，均出现在杆塔中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

(3) 220kV 嘉福 II 线

220kV 嘉福 II 线新建段经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6.5m，线路下方距

离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.82kV/m，出现在边导线外 1m、工频磁感应强度最大值为 63.75 μ T，出现在杆塔中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

（4）110kV 江昭线

110kV 江昭线改造工程新建段经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.71kV/m，出现在边导线外 1m、工频磁感应强度最大值为 19.00 μ T，出现在杆塔中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

110kV 江昭线改造工程新建段经过居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，线路下方距离地面 1.5m、地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.71kV/m、3.86kV/m，分别出现在边导线外 1m 和边导线内，工频磁感应强度最大值分别为 19.00 μ T、46.68 μ T，分别出现在杆塔中心线下和边导线内，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

6.1.6.4 并行线路

（1）与 ± 800 kV 直流线路并行环境影响

线路在河南省平顶山市鲁山县境内与 ± 800 kV 陕湖线并行走线，并行段路径长度分别约为 3.5km，并行线路的中心间距为 50m~100m。

直流线路的电磁环境影响评价因子为合成电场，交流线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。在并行间距满足设计规范要求的前提下，各自的电场、磁场在空间分布上相互独立，对直流线路在地面处形成的合成电场强度以及交流线路在地面处形成的工频电场强度、工频磁感应强度基本无影响。

（2）与 1000kV 交流线路并行环境影响

1) 预测结果

本工程新建 1000kV 单回线路与 1000kV 长南 I 回在平顶山市宝丰县和鲁山县、南阳市南召县部分路段并行走线，最小并行间距（线路中心线间距）72m。

本工程并行线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 22m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.77kV/m、工频磁感应强度最大值为 14.01 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，不需要采取

其他电磁环境保护措施。

本工程并行线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 27m，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m 各预测高度下，工频电场强度最大值分别为 6.95kV/m、7.17kV/m、7.62kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的电磁环境控制限值要求；在距离长南 II 回线路边导线 25m 之外，距地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.97kV/m、3.98kV/m；在距离长南 II 回线路边导线 26m 之外，距地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.83kV/m，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。同样预测条件下，工频磁感应强度最大值分别为 8.66 μ T、9.42 μ T、10.33 μ T，均能满足 100 μ T 的控制限值标准要求。

此外，对于并行线路经过居民区，本环评预测了 1000kV 长南 II 回与现有 1000kV 长南 I 回并行段的电磁环境影响，并预测了 1000kV 长南 I 回单独的电磁环境影响，经比较可知，并行段现有长南 I 回外侧工频电场强度及工频磁感应强度与目前单独架设时基本无差异。说明本工程与现有长南 I 回线路并行，不会影响现有长南 I 回线路外侧的电磁环境达标情况。

2) 达标控制措施

并行线路经过非居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

并行线路经过居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将长南 II 回线路导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 25m、25m、26m。本环评建议采用抬升长南 II 回线路对地高度的环保措施控制工程运行期的电磁环境。当长南 II 回线路导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 时，长南 II 回线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场分别为 3.89kV/m、3.81kV/m、3.80kV/m。

6.1.6.5 与其他输电线路交叉跨越

(1) 与 ± 800 kV 直流线路交叉跨越环境影响

本工程 1000kV 单回线路拟跨越已建 ± 800 kV 天中线、 ± 800 kV 灵绍线、 ± 800 kV

陕湖线和±800kV 陕皖线。

交流输电线路的电磁环境影响因子工频电场、工频磁场，在交跨直的情况下，因直流线路的屏蔽效应，交流线路在地面处形成的工频电场强度会略微降低，工频磁感应强度基本维持不变。直流输电线路的电磁环境影响因子合成电场，在交跨直的情况下，因屏蔽效应不明显，直流线路合成电场基本维持不变。

（2）与 500kV 线路交叉跨越环境影响

本工程 1000kV 单回线路交叉跨越 500kV 线路与类比对象的工程条件相似，均为上层 1000kV 单回线路跨越下层 500kV 线路，且本工程下层导线的线高普遍高于类比工程，因此类比监测结果可以涵盖本工程交叉跨越的电磁环境影响水平。根据类比监测，类比工程交叉跨越处工频电场强度监测值 2.01~5.72kV/m，工频磁感应强度监测值 1.176~3.227 μ T，满足 10kV/m 和 100 μ T 的标准。

本工程与 500kV 交流线路交叉跨越中 3 处（敏 36、敏 78、敏 186）交叉跨越处涉及电磁环境敏感目标，且均为 1000kV 单回线路跨越 500kV 单回线路的型式。选取线高相近的 1000kV 长南 I 回与 500kV 汉郑线交叉跨越作为类比对象。其导线布置形式与本工程类似，下层线高大于本工程交叉跨越处的下层线路高度，类比监测结果可以保守反映本工程交叉跨越处的电磁环境影响。类比监测结果表明，类比对象交叉跨越断面工频电场强度监测值为 914.25V/m~2.43kV/m，工频磁感应强度监测值为 0.336~1.903 μ T，满足 4kV/m 和 100 μ T 的标准。因此，本工程交叉跨越处敏感目标的电磁环境影响能够满足 4kV/m 和 100 μ T 的标准。

综上，在设计的交叉跨越线高下，本工程拟建 1000kV 单回线路与 500kV 线路交叉跨越处能够满足 10kV/m 和 100 μ T 的标准；交叉跨越处评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度和工频磁感应强度值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站工程

6.2.1.1 评价方法

变电站扩建工程采用模式预测的方法进行声环境影响评价。

6.2.1.1.1 预测因子

预测因子为等效连续 A 声级。

6.2.1.1.2 噪声预测模式及建模边界条件

(1) 预测模式和预测软件

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中的室外工业噪声预测模式, 预测软件选用噪声预测软件 SoundPLAN。将变电站内声源设备模式化为立面声源。

1) 室外声源

① 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中:

L_w —由点声源产生的声功率级, dB;

D_c —指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度, dB;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

② 预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中:

$L_A(r)$ —距离声源 r 处的 A 声级, dB (A);

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

Δ_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

③各种因素引起的衰减量计算-几何发散衰减

点声源:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

面声源:

如图 6-21 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时, 可按下述方法近似计算: $r < a/\pi$ 时, 几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$); 当 $a/\pi < r < b/\pi$, 距离加倍衰减 3dB 左右, 类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$); 当 $r > b/\pi$ 时, 距离加倍衰减趋近于 6dB, 类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。其中, 面声源的 $b > a$ 。图 6-21 中, 虚线为实际衰减量。

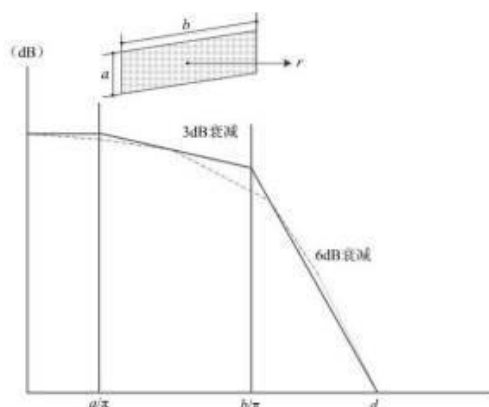


图 6-21 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

2) 工业企业噪声计算

①预测点处的噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的噪声贡献值, dB (A) ;

t_i —在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_j —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T—计算等效声级的时间, h;

N—室外声源个数;

M 等效室外声源个数。

②预测点的等效声级计算

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

L_{eqb} —预测点的背景值, dB (A) 。

(2) 预测范围

变电站围墙向外 200m 范围内。

(3) 预测与评价内容

变电站厂界及声环境保护目标的噪声影响情况。

(4) 预测时段

变电站一般为 24h 连续运行, 噪声源稳定, 昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。

(5) 衰减因素选取

噪声的预测计算过程中, 在满足工程所需精度的前提下, 采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散 (A_{div})、空气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、声屏障 (A_{bar}) 引起的噪声衰减, 而未考虑其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的噪声衰减。

6.2.1.2长治1000kV变电站扩建工程

6.2.1.2.1预测方案及预测参数

(1) 预测方案

长治变电站为扩建站, 前期已建主变压器 $2 \times 3000\text{MVA}$ (#1、#2 主变), 1000kV 出线 3 回, 500kV 出线 5 回, 1 组 960Mvar 高压电抗器, 1 组 1000kV 串补, 4 组 240Mvar

并联电抗器，8 组 210Mvar 并联电容器。

长治 1000kV 变电站本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至南阳 1000kV 变电站），本期至南阳 1000kV 出线配套建设 1 组 2150Mvar 串补装置、1 组 960Mvar 高压电抗器，在主变低压侧装设 2 组 240Mvar 低压电抗器。本期站内间隔扩建区域、高压并联电抗器和低压并联电抗器均位于前期工程变电站围墙内预留场地，不需新增用地；本期新增串补区需新征地，位于已建串补区的西侧及北侧，建成后与已有串补区连通。

本环评噪声预测将本期新建的高压电抗器、低压电抗器和串联补偿装置作为声源纳入预测模型进行噪声影响预测，以变电站厂界的贡献值叠加变电站厂界现状噪声监测值的预测值作为变电站厂界声环境影响评价量；以变电站声环境保护目标处所受的噪声贡献值与噪声现状监测值叠加后的预测值作为声环境保护目标处声环境影响评价量。

（2）预测参数

1) 噪声源强参数

本期拟建设备声源源强按照设计提资进行取值。本期工程噪声模式预测源强参数见表 6-48，对于高压电抗器、低压电抗器和串联补偿装置考虑噪声频谱，相关参数详见表 6-49。

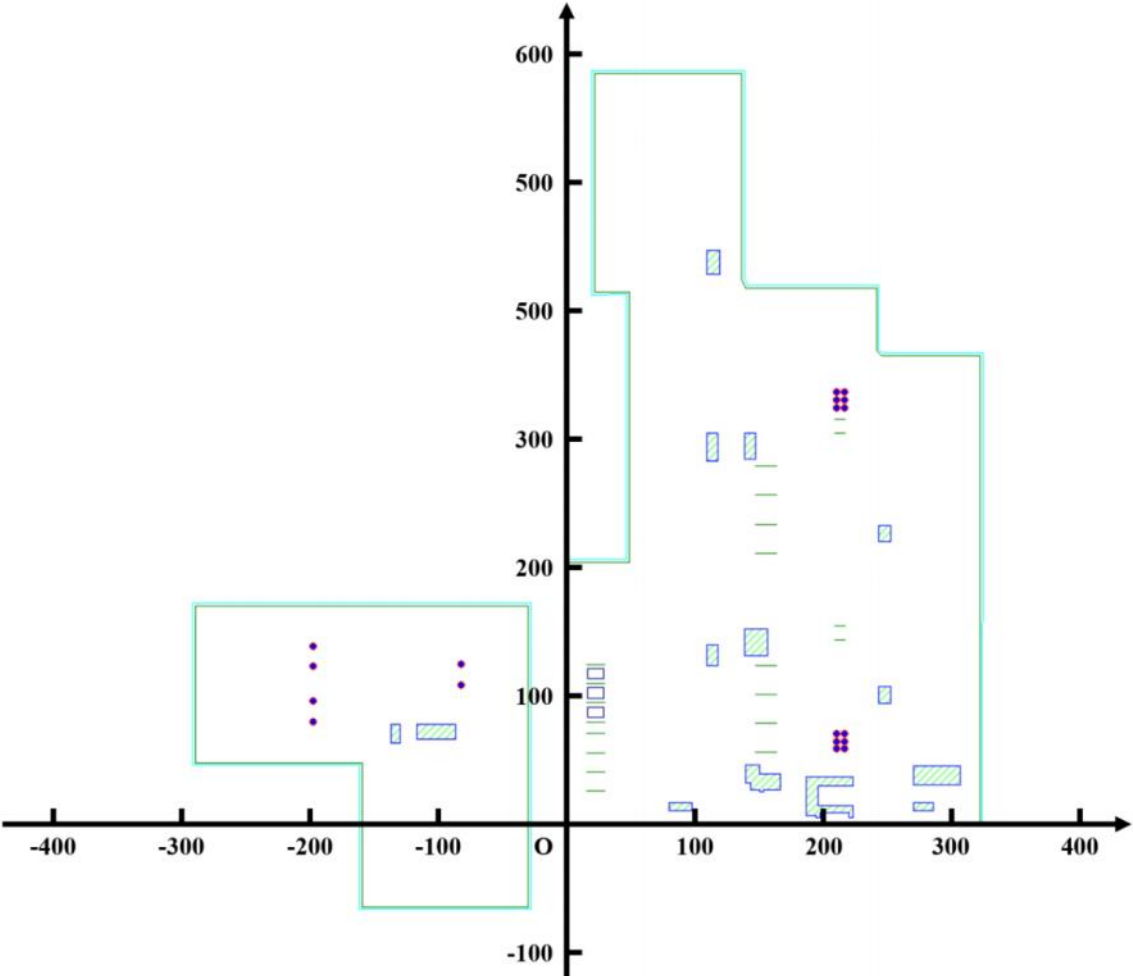


图 6-22 长治 1000kV 变电站预测坐标示意图

表 6-48 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称		型号	空间相对位置（m） ^①			单位面积声功率级 /dB(A)	声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z				
1	本期新建 1000kV 高压电抗器（立面声源）	A 相	油浸自冷高压电抗器	15.5~27.5	81.7~89.7	0~6	63.7	89.0	选用低噪声设备	全时段
		B 相		15.5~27.5	96.7~104.7	0~6				
		C 相		15.5~27.5	111.7~119.7	0~6				
2	本期新建低压电抗器 1#（点声源）		干式空心电抗器	210.0	57.3	6	/	84.0	选用低噪声设备	全时段
				216.0	57.3	6				
				210.0	63.3	6				
				216.0	63.3	6				
				210.0	69.3	6				
				216.0	69.3	6				

序号	声源名称	型号	空间相对位置 (m) ①			单位 面积 声功 率级 /dB(A)	声功 率级 /dB(A)	声源 控制 措施	运行 时段
			X	Y	Z				
3	本期新建低压电抗器 2# (点声源)	干式空心电抗器	210.0	323.0	6	/	84.0	选用低噪声设备	全时段
			216.0	323.0	6				
			210.0	329.0	6				
			216.0	329.0	6				
			210.0	335.0	6				
			216.0	335.0	6				
4	本期新建串联补偿装置 (点声源)	/	-198.7	137.0	15+1 ②	/	85.1	选用低噪声设备	全时段
			-198.7	121.0	15+1 ②				
			-198.7	94.0	15+1 ②				
			-198.7	78.0	15+1 ②				
			-83.5	123.0	15+1 ②				
			-83.5	107.0	15+1 ②				

注：①变电站主站区西南角厂界顶点坐标 (x, y, z) 为 (0, 0, 0)，见图 6-22；

②串补区地面标高较主站区高 1m，串联补偿装置 Z 方向位置+1m。

表 6-49 本工程主要设备噪声频谱参数

序号	设备	声功 率级 dB(A)	频谱 dB(A)							
			63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
1	1000kV 高抗	89.0	63.7	75.1	87.0	79.5	81.2	74.4	71.2	60.6
2	低压电抗器	84.0	62.9	69.9	77.9	79.9	76.9	74.9	50.9	42.9
3	串联补偿装置	85.1	64.0	71.0	79.0	81.0	78.0	76.0	52.0	44.0

2) 站内建筑物衰减因素及地面因子

噪声预测考虑建筑物的隔声等衰减因素，建筑物墙面吸声系数取 0.21，围墙和防火墙吸声系数取 0.06，地面因子取 0.6。主要建（构）筑物高度见表 6-50。

表 6-50 本工程变电站站内主要建(构)筑物情况表

序号	建（构）筑物	数量（幢/座）	高度（m）	备注
1	串补小室	1	4.5	/
2	串补警卫室	1	3.6	/
3	1 号 1000kV 继电器小室	1	4.7	/
4	2 号 1000kV 继电器小室	1	4.8	/

序号	建（构）筑物	数量（幢/座）		高度（m）	备注
5	3 号 1000kV 继电器小室	1		5.1	/
6	1 号主变及无功继电器小室	1		4.7	/
7	主控通信楼	1		8.6	/
8	2 号主变及无功继电器小室	1		4.8	/
9	备品备件库	1		10.7	/
10	500kV 继电器小室 1	1		4.7	/
11	500kV 继电器小室 2	1		4.7	
12	主变防火墙	8		9.5	/
13	高抗防火墙	8		9.3	/
14	综合办公楼	1		12.9	/
15	电锅炉间及生活水处理室	1		4.5	/
16	消防水泵房	1		6.0	/
17	串补小室	1		4.5	主站区东侧、南侧、西侧、北侧及串补区厂界
18	变电站围墙	2780m	2575m	2.5（现状）	
			205m	3（围墙，本期）	主站区西南侧厂界

3) 预测点位及高度

长治变电站主站区西北侧、西南侧及串补区西北侧、西南侧存在声环境保护目标，根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，位于声环境保护目标附近的变电站主站区的西侧厂界、北侧厂界、南侧厂界和串补区西侧厂界、南侧厂界、北侧厂界噪声均选取厂界外 1m 处、高于围墙 0.5m 高度处进行预测；其余厂界噪声选取厂界外 1m 处、地面之上 1.2m 高度处进行预测。

长治变电站声环境影响评价范围内共有 2 个（4 处）声环境保护目标，选取保护目标房屋靠近变电站侧的屋外 1m，距离地面 1.2m 高度处进行预测。

（3）声环境控制措施及设施

1) 已建的声环境控制措施及设施

已建#1、#2 主变压器各相之间、边相外侧均设置 9.5m 高的防火墙；已建高压电抗器各相之间、边相外侧均设置 9.3m 高的防火墙，并加装 Box-in；变电站厂界设置 2.5m

高的围墙。

2) 本期声环境控制措施及设施

本期高压电抗器各相之间、边相外侧均设置 9.3m 高的防火墙，并采用低噪声设备。变电站主站区西南侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙（长度为 205m）。声环境控制措施详见图 6-23。

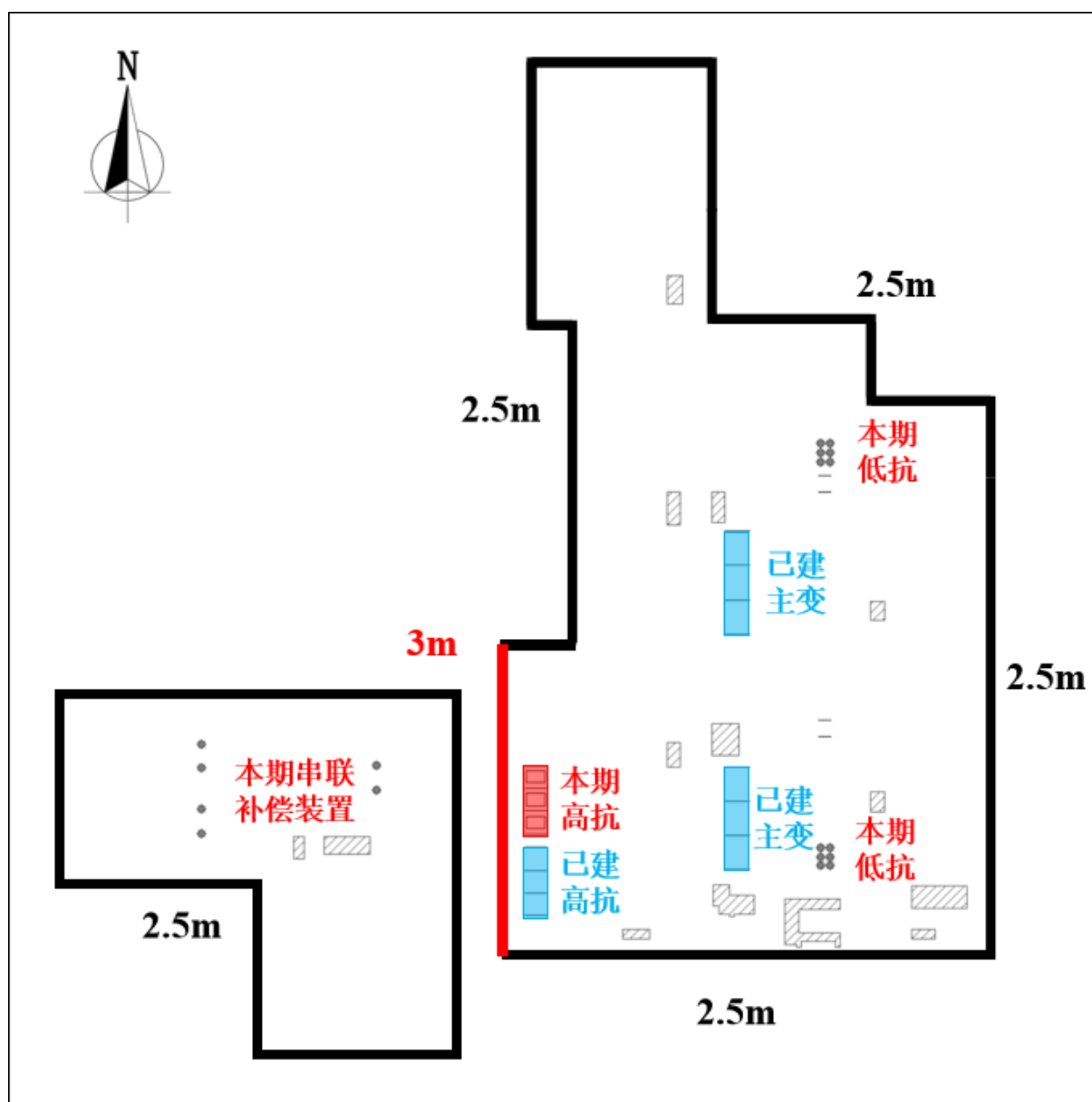


图 6-23 长治 1000kV 变电站平面布置及声环境控制措施示意图

6.2.1.2.2 预测结果及分析

长治 1000kV 变电站本期建成后对周围环境的贡献值等声级线预测图见图 6-24，厂界噪声排放值预测结果见表 6-51，站址周围声环境保护目标处的噪声预测结果见表

6-52。

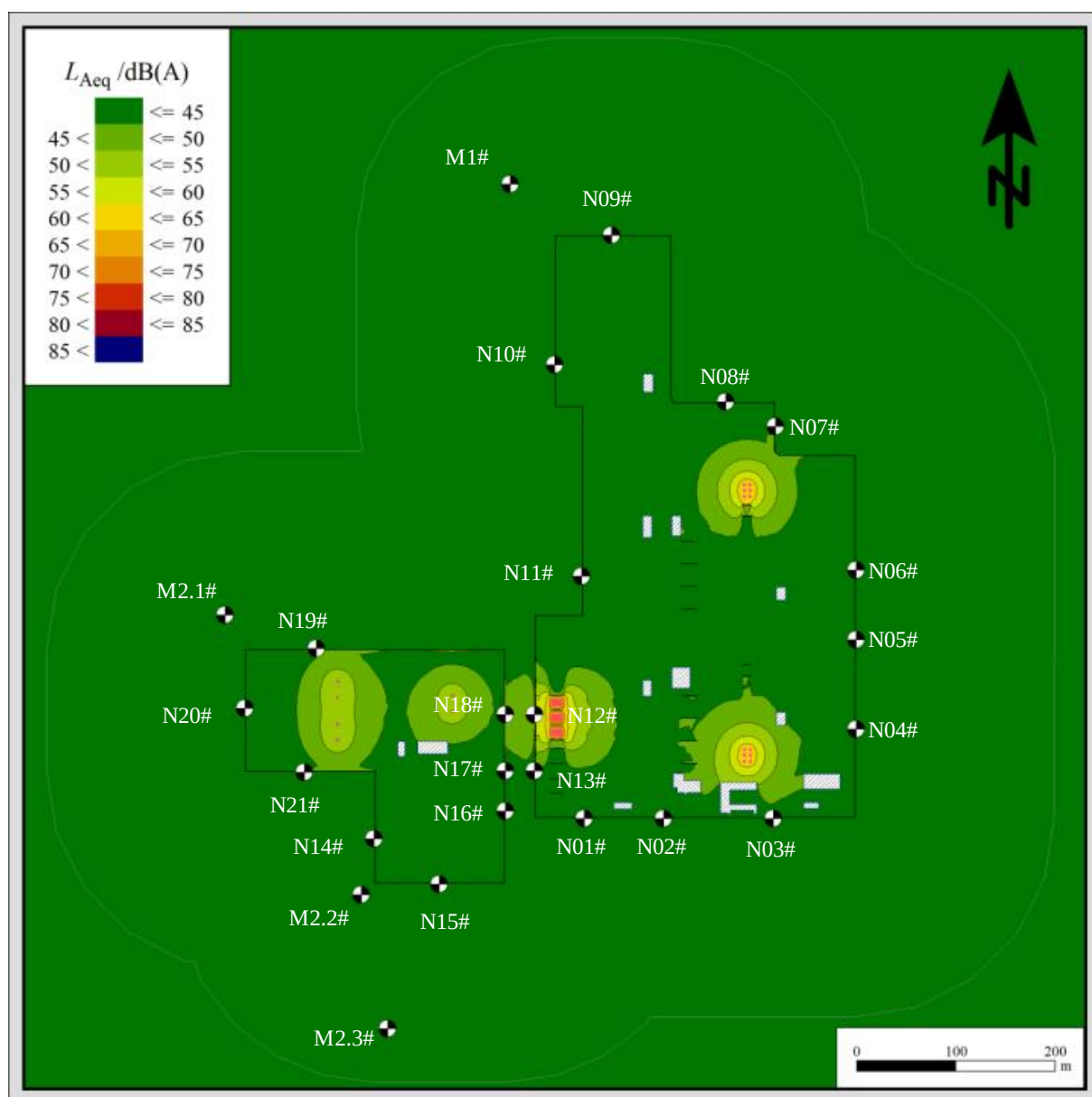


图 6-24 长治 1000kV 变电站本期噪声贡献值等声级线预测图（预测高度地面 1.2m）

表 6-51 长治 1000kV 变电站厂界噪声排放值预测结果表 单位: dB(A)

序号	名称	测点 编号	现状监测值		噪声 贡献值	预测值 (现状+贡献)		备注
			昼间	夜间		昼间	夜间	
1	长治 1000kV 变电站厂界	N01#	50.4	47.9	41.1	50.9	48.7	预测点高度 高于围墙 0.5m
2		N02#	49.1	46.7	32.2	49.2	46.9	预测点高度 离地 1.2m
3		N03#	38.1	37.3	32.3	39.1	38.5	
4		N04#	37.8	35.8	29.3	38.4	36.7	
5		N05#	37.5	37.3	28.6	38.0	37.8	
6		N06#	38.8	38.3	28.9	39.2	38.8	
7		N07#	43.5	40.8	33.7	43.9	41.6	
8		N08#	37.6	36.3	28.8	38.1	37.0	
9		N09#	38.1	35.6	32.1	39.1	37.2	预测点高度 高于围墙 0.5m
10		N10#	43.4	42.4	35.8	44.1	43.3	预测点高度 离地 1.2m
11		N11#	45.8	45.3	37.9	46.5	46.0	
12		N12#	47.7	47.4	45.2	49.6	49.4	
13		N13#	47.9	47.7	41.1	48.7	48.6	预测点高度 高于围墙 0.5m
14		N14#	45.4	42.8	39.8	46.5	44.6	
15		N15#	45.9	44.4	38.1	46.6	45.3	预测点高度 离地 1.2m
16		N16#	49.0	48.9	40.7	49.6	49.5	
17		N17#	51.0	50.4	44.5	51.9	51.4	
18	长治 1000kV 变电站扩建区 域	N18#	47.6	47.0	47.5	50.6	50.3	预测点高度 高于围墙 0.5m
19		N19#	36.5	36.5	46.0	46.5	46.5	
20		N20#	38.9	35.7	41.5	43.4	42.5	
21		N21#	40.4	38.7	45.0	46.3	45.9	

表 6-52 长治变电站声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

序号	名称	现状监测值		噪声 贡献值	噪声预测值		较现状增量		超标和 达标情况
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	山西省长治市长子县石哲镇西汉村	41.1	39.5	29.5	41.4	39.9	+0.3	+0.4	达标
2	长治市长子县石哲镇庄乐村杨井组-1	39.8	37.5	36.3	41.4	40.0	+1.6	+2.5	达标
	长治市长子县石哲镇庄乐村杨井组-2	41.8	38.7	35.0	42.6	40.2	+0.8	+1.5	达标
	长治市长子县石哲镇庄乐村杨井组-3	41.9	38.2	32.1	42.3	39.2	+0.4	+1.0	达标

6.2.1.2.3 噪声预测结果评价

由噪声预测结果可知, 长治变电站扩建后厂界噪声预测值昼间为 38.0~51.9dB(A), 夜间为 36.7~51.4dB(A), 均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求。

长治变电站周边现有声环境保护目标处噪声预测值昼间为 41.4~42.6dB(A), 夜间为 39.2~40.2dB(A), 能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求。

6.2.1.3 南阳1000kV变电站扩建工程

6.2.1.3.1 预测方案及预测参数

(1) 预测方案

南阳变电站为扩建站, 前期已建 2×3000MVA 主变压器(#1、#2), 5 回 1000kV 出线, 5 回 500kV 出线, 以及 4 组 720Mvar 高压电抗器、2 组 1000kV 串补装置(1500+2287Mvar)、4 组 240Mvar 低压电抗器、8 组 210Mvar 低压电容器等无功补偿装置和二次系统工程。

前期在建 1×1000MVA 的 1000kV 主变压器(#3), 1 个 1000kV 出线间隔(至南阳电厂二期), 1 组 360Mvar 高压电抗器、4 组 240Mvar 低压电抗器、2 组 210Mvar 低压电容器, 同时在变电站东南侧新征站外用地。

南阳 1000kV 变电站本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔(至长治 1000kV 变电站), 1 组 960Mvar 高压电抗器、1 组 240Mvar 低压电抗器, 并将南荆 I 回南阳侧 2287Mvar 串补接入至长南 II 回南阳侧。扩建区域均位于围墙内, 不新征地。

本环评噪声预测将在建的主变压器、高压电抗器、低压电抗器、低压电容器以及

本期新建的高压电抗器作为声源纳入预测模型进行噪声影响预测，以变电站厂界的贡献值叠加变电站厂界现状噪声监测值的预测值作为变电站厂界声环境影响评价量；以变电站声环境保护目标处所受的噪声贡献值与噪声现状监测值叠加后的预测值作为声环境保护目标处声环境影响评价量。

(2) 预测参数

1) 噪声源强参数

前期及本期工程拟建设备声源源强按照设计提资进行取值。本期工程噪声模式预测源强参数见表 6-53，对于主变压器、高压电抗器、低压电抗器考虑噪声频谱，相关参数详见表 6-54。

表 6-53 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称		型号	空间相对位置 (m)			声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	前期在建 3#1000kV 主变压器（立面声源）	A 相	油浸式自冷主变压器	445.44~457.44	176.28~191.28	0~8	102	选用低噪声设备	全时段
		B 相		445.44~457.44	198.78~213.78	0~8	102		
		C 相		445.44~457.44	221.28~236.28	0~8	102		
2	前期在建高压电抗器（立面声源）	A 相	油浸自冷高压电抗器	80.68~88.68	416.53~428.53	0~6	89	选用低噪声设备	全时段
		B 相		91.18~99.18	416.53~428.53	0~6	89		
		C 相		109.68~117.68	416.53~428.53	0~6	89		
3	本期新建高压电抗器（立面声源）	A 相	油浸自冷高压电抗器	193.20~205.20	218.05~226.05	0~6	89	选用低噪声设备	全时段
		B 相		207.70~219.70	218.05~226.05	0~6	89		
		C 相		224.20~236.20	218.05~226.05	0~6	89		
4	前期在建低压电抗器 1#（点声源）	干式空心电抗器		556.00	323.00	3	84	选用低噪声设备	全时段
				556.00	317.00	3			
				552.00	311.20	3			
				552.00	305.20	3			
				560.00	311.20	3			
				560.00	305.20	3			
5	前期在建低压电抗器 2#（点声源）	干式空心		548.50	215.64	3	84	选用低噪声设备	全时段
				548.50	209.64	3			
				545.00	203.84	3			

序号	声源名称	型号	空间相对位置 (m)			声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
6	前期在建低压电抗器 3# (点声源)	干式空心电抗器	545.00	197.84	3	84	选用低噪声设备	全时段
			552.00	203.84	3			
			552.00	197.84	3			
			529.50	270.44	3			
			529.50	264.44	3			
			536.50	270.44	3			
7	前期在建低压电抗器 4# (点声源)	干式空心电抗器	536.50	264.44	3	84	选用低噪声设备	全时段
			533.00	258.64	3			
			533.00	252.64	3			
			545.00	270.44	3			
			545.00	264.44	3			
			552.00	270.44	3			
8	前期在建低压电容器 1# (点声源)	框架式并联电容器	552.00	264.44	3	84	选用低噪声设备	全时段
			548.50	258.64	3			
			548.50	252.64	3			
9	前期在建低压电容器 2# (点声源)	框架式并联电容器	484.00	252.64	3	84	选用低噪声设备	全时段
			490.00	252.64	3			
			496.00	252.64	3			
10	本期新建低压电抗器 (点声源)	干式空心电抗器	507.00	252.64	3	84	选用低噪声设备	全时段
			513.00	252.64	3			
			519.00	252.64	3			
			552.00	461.77	3			
			552.00	455.77	3			
			560.00	461.77	3			
			560.00	455.77	3			

注：变电站西南角厂界顶点坐标 (x, y, z) 为 (224, 0, 0)。

表 6-54 本工程主要设备噪声频谱参数

序号	设备	声功率级 dB(A)	频谱 dB(A)							
			63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
1	1000kV 主变	102.0	71.0	102.0	79.0	92.0	79.0	73.0	70.0	63.0
2	1000kV 高抗	89.0	63.7	75.1	87.0	79.5	81.2	74.4	71.2	60.6
3	低压电抗器 (240Mvar)	84.0	62.9	69.9	77.9	79.9	76.9	74.9	50.9	42.9

2) 站内建筑物衰减因素及地面因子

噪声预测考虑建筑物的隔声等衰减因素，建筑物墙面吸声系数取 0.21，围墙和防火墙吸声系数取 0.06，地面因子取 0.6。主要建（构）筑物高度见表 6-55。

表 6-55 南阳变电站站内主要建（构）筑物情况表

序号	建（构）筑物	数量（幢/座）	高度（m）	备注	
1	主控通信楼	1	12.8	/	
2	检修备品备件库	2	11.2	/	
3	检修厂房	1	20	/	
4	生活消防泵房	1	8	/	
5	配电间与办公室	1	5.2	/	
6	站用电室	2	5、5.2	/	
7	阀门室	3	5.6、5.7、5.2	/	
8	继电器室	2	5.2	/	
		2	5	/	
		1	6	/	
9	消防小室	1	4	/	
10	主变防火墙	7	9.8	已建	
		4	10.1	在建	
11	高抗防火墙	16	9	已建	
		4	9.7	在建	
		4	9.3	本期	
12	变电站围墙及屏障	2620m	1300m	2.5	北侧、东侧、西侧厂界
			770m	5	西北侧、西南侧、南侧厂界
			240m	3+1（围墙+声屏障，本期）	东北侧厂界
			160m	5+3（围墙+声屏障，在建）	东南侧厂界
			150m	5+6（围墙+声屏障，现状）	西南侧厂界

3) 预测点位及高度

南阳变电站北侧有一处声环境保护目标，根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，位于声环境保护目标附近的 N14#、N15# 厂界噪声均选取厂界外 1m 处、高于围墙 0.5m 处进行预测；其它厂界噪声选取厂界外 1m 处、地面之上 1.2m 高度处进行预测。

南阳变电站声环境影响评价范围内共有 1 处声环境保护目标，选取保护目标房屋靠

近变电站侧的屋外 1m，距离地面 1.2m 高度处进行预测。

（3）声环境控制措施及设施

1）已建的声环境控制措施及设施

#1、#2 主变压器各相之间、边相外侧均设置 9.8m 高的防火墙；高压电抗器各相之间、边相外侧均设置 9m 高的防火墙+Box-in；变电站厂界设置 2.5m、5m 高的围墙，1000kV 南荆 I 线串补配电装置区西侧 5m 高围墙上加装 6m 高隔声屏障（长度为 150m）。

2）在建的声环境控制措施及设施

四期工程在#3 主变压器各相之间、边相外侧建设 4 座 10.1m 高的防火墙，五期工程在建高压电抗器各相之间、边相外侧均设置 9.7m 高的防火墙；扩建侧新建降噪围墙长度 160m，高度 5m，围墙上加 3m 声屏障。

3）本期声环境控制措施及设施

本期高压电抗器各相之间、边相外侧均设置 9.3m 高的防火墙，并采用低噪声设备。变电站东北侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙+1m 高声屏障（长度为 240m）。

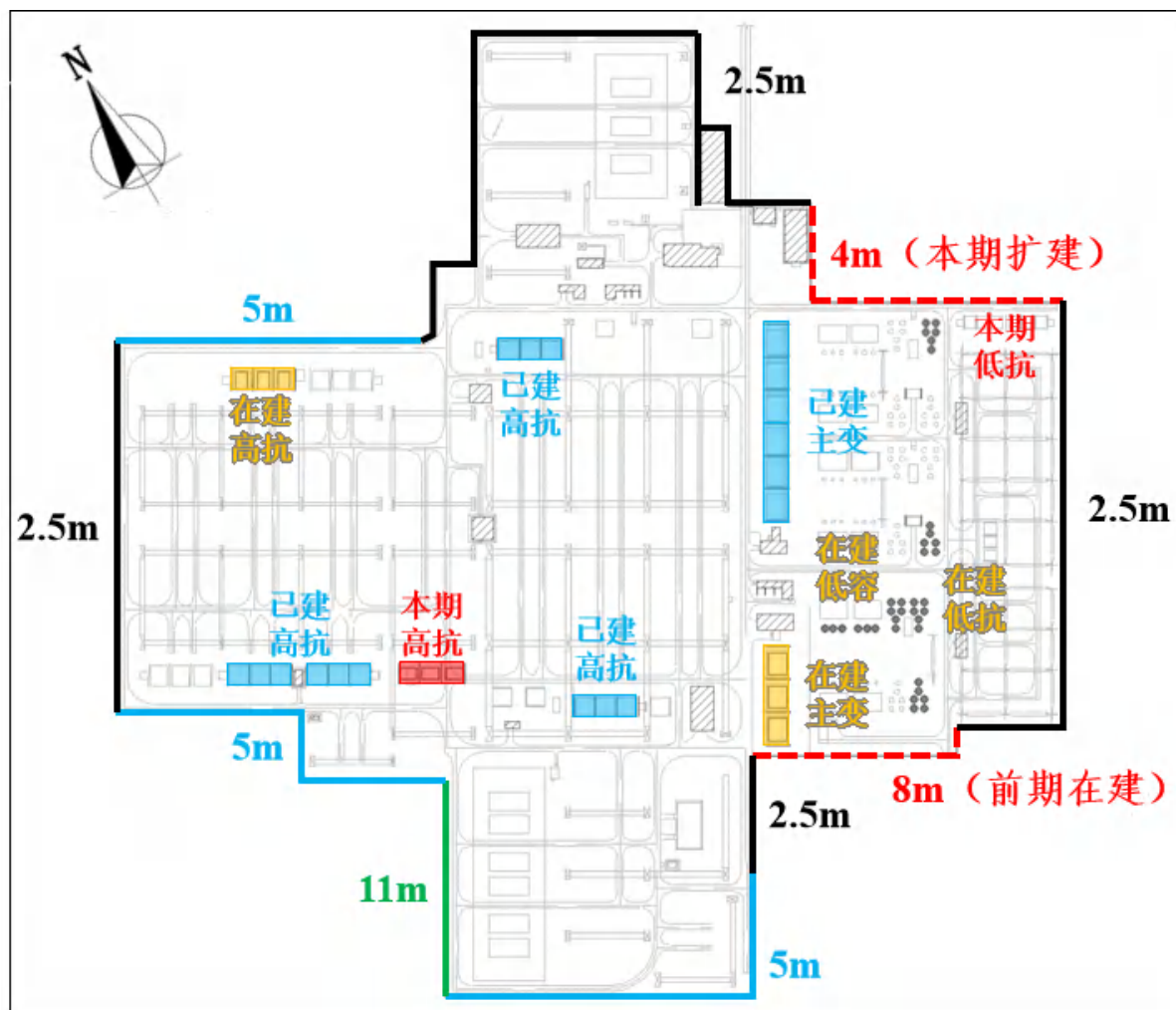


图 6-25 南阳变电站平面布置及声环境控制措施示意图

6.2.1.3.2 预测结果及分析

本工程对周围环境的贡献值等声级曲线预测图见图 6-26，厂界噪声排放值预测结果见表 6-56，站址周围声环境保护目标处的噪声预测结果见表 6-57。

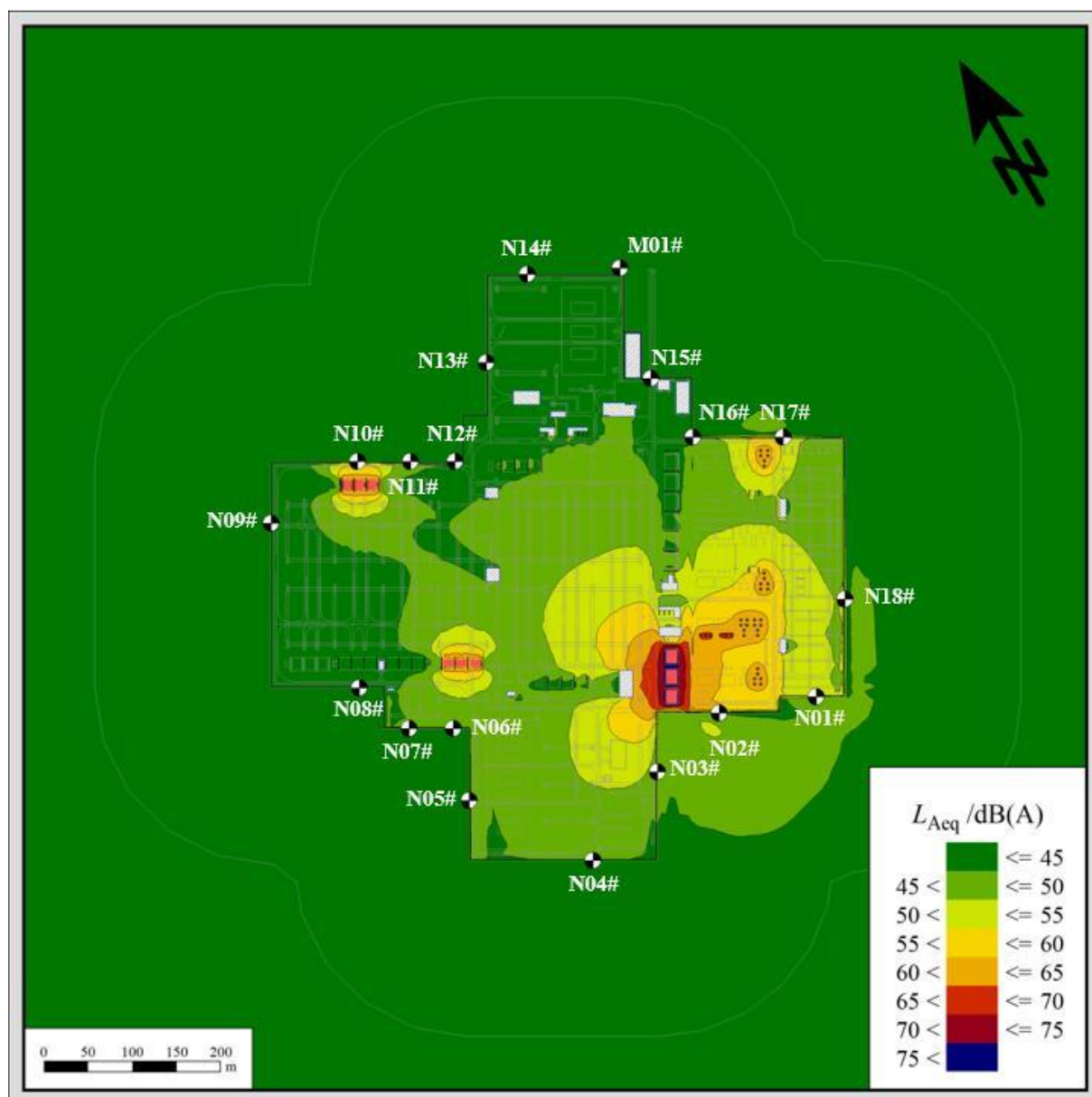


图 6-26 南阳变电站在建及本期声源噪声贡献值等声级线预测图（预测高度地面 1.2m）

表 6-56 南阳变电站厂界噪声排放值预测结果表 单位: dB(A)

序号	名称	测点 编号	现状监测值		在建及 本期声 源噪声 贡献值	预测值 (现状+贡献)		备注
			昼间	夜间		昼间	夜间	
1	南阳 1000kV 变电站厂界	N01#	39.9	38.4	46.7	47.5	47.3	预测点高度 离地 1.2m
2		N02#	45.8	45.1	44.8	48.3	48.0	
3		N03#	41.0	40.8	47.3	48.2	48.2	
4		N04#	42.2	40.1	32.5	42.6	40.8	
5		N05#	40.3	39.8	36.8	41.9	41.6	
6		N06#	42.4	42.4	35.9	43.3	43.3	
7		N07#	41.9	41.5	34.7	42.7	42.3	
8		N08#	42.7	42.6	36.0	43.5	43.5	预测点高度 离地 1.2m
9		N09#	41.6	38.1	34.6	42.4	39.7	
10		N10#	47.0	40.7	38.7	47.6	42.8	
11		N11#	43.9	43.5	35.1	44.4	44.1	
12		N12#	44.9	44.9	35.4	45.4	45.4	
13		N13#	47.9	45.6	37.9	48.3	46.3	预测点高度 高于围墙 0.5m
14		N14#	44.5	43.6	39.5	45.7	45.0	
15		N15#	51.3	50.6	42.3	51.8	51.2	
16		N16#	44.9	44.8	36.1	45.4	45.3	
17		N17#	44.9	44.2	38.5	45.8	45.2	
18		N18#	38.4	36.4	41.4	43.2	42.6	预测点高度 离地 1.2m

表 6-57 南阳变电站声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

序号	名称	现状监测值		噪声 贡献值	噪声预测值		较现状增量		超标和 达标情况
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	南阳市方城县赵 河镇南石寨村六 组	47.6	47.5	35.7	47.9	47.8	+0.3	+0.3	达标

6.2.1.3.3噪声预测结果评价

由噪声预测结果可知, 南阳变电站扩建后厂界噪声预测值为昼间为 41.9~51.8dB(A)、夜间为 39.7~51.2dB(A), 均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求。

南阳变电站周边现有声环境保护目标处噪声叠加值昼间为 47.9dB(A)，夜间为 47.8dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

6.2.2 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

6.2.2.1 评价方法

本工程新建线路运行期声环境影响采用类比分析的方法进行预测及评价。

6.2.2.2 类比监测及分析

（1）类比对象选择

类比对象选择与本工程线路电压等级、运行回数、导线分裂数、架设型式、线高类似，运行稳定，且已通过竣工环保验收的线路。

本工程包括 1000kV 单回路架设和 1000kV/500kV 混压同塔双回架设两种架设方式，对于单回架设方式选取 1000kV 长南 I 回作为本工程的类比线路；对于 1000kV/500kV 混压同塔双回架设，因国内暂未有建成投运的 1000kV/500kV 混压同塔双回架设线路，暂无同类可类比监测，类比对象选取驻马店~南阳 1000kV 同塔双回输变电线路（运行名：1000kV 豫阳 I、II 线）作为本工程的类比线路。

1000kV 单回线路与类比对象 1000kV 长南 I 回的相关参数对比情况见表 6-7。1000kV/500kV 混压同塔双回线路与类比线路 1000kV 豫阳 I、II 线的对照情况详见表 6-8。

由前述类比对象可比性分析可知，本工程 1000kV 单回线路与 1000kV 长南 I 回的电压等级、架线型式、排列方式、导线分裂数、导线分裂间距相同。类比线路架设高度为实际架设高度，拟建项目线路高度为设计确定的导线对地最低高度，但实际线高将与类比对象线高相近。因此，选择 1000kV 长南 I 回作为本工程 1000kV 单回线路类比对象是合理的。

本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路电压等级小于 1000kV 豫阳 I、II 线类比线路。此外，混压同塔双回线路与类比线路的架线形式、排列方式与类比对象相同。类比线路架设高度为实际架设高度，拟建项目线路高度为设计确定的导线对地最低高度，但实际线高将与类比对象线高相近。因此，类比对象的现状监测结果可以保守的反映 1000kV/500kV 混压同塔双回线路建成投运后对周边的噪声影响。因此，采用其监

测结果作类比评价是可行的。

(2) 类比监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 类比监测布点

1000kV 长南 I 回：以 254#-255#塔段弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，沿垂直于线路方向布点；起点至边导线内按 5m 间距布设一个测点，并在边导线外布设测点，之后按 5m 间距布设一个测点，顺序测至边导线对地投影外 50m 处，测量离地 1.2m 处的昼间及夜间噪声。

1000kV 豫阳 I、II 线：以 187#~188#塔段弧垂最低位置处线路走廊中心对地投影点为起点，沿垂直于线路方向布点；按 5m 间距布设一个测点，顺序测至边导线对地投影外 50m 处。测量离地 1.2m 处的噪声。

(4) 类比监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中监测方法进行监测。

(5) 类比监测单位、监测仪器

1000kV 长南 I 回监测单位：武汉中电工程检测有限公司

1000kV 豫阳 I、II 线监测单位：武汉中电工程检测有限公司

类比监测仪器见表 6-58。

表 6-58 噪声类比监测仪器一览表

类比线路	设备名称及型号	设备编号	测量范围	检定编号	检定有效日期
1000kV 长南 I 回	声级计 AWA6228+	00320134	低量程 20~132dB(A) 高量程 30~142dB(A)	2025SZ024900455	2026.05.06
	声校准器 AWA6021A	1010853	94.0/114.0dB	2025SZ060400359	2026.06.03
1000kV 豫阳 I、II 线	声级计 AWA6228+	10348060	低量程 20~132dB(A) 高量程 30~142dB(A)	2026SZ024900268	2027.03.24
	声校准器 AWA6021A	1025312	94.0/114.0dB	2026SZ024900632	2027.06.01

(6) 类比监测环境及运行工况

类比对象监测环境条件及监测断面情况、运行工况情况见表 6-59、表 6-60。

表 6-59 类比监测时间及气象资料

监测线路	气象条件	测量时间	测点条件
1000kV 长南 I 回	温度为 5.2℃~7.1℃ 湿度为 60.3%RH~65.7%RH 风速为 0.5m/s~1.3m/s	2026.01.28	测点处导线弧垂离地 距离 24m
1000kV 豫阳 I、II 线	温度为 28.3℃~37.6℃ 湿度为 50.7%RH~51.2%RH 风速为 1.0m/s~1.3m/s	2026.08.01	测点处导线弧垂离地 距离 28m

表 6-60 类比监测期间线路运行工况

类比线路	日期	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1000kV 长南 I 回	2026.01.28	1069.04~1070.68	224.74~561.96	-120.56~-401.86	-79.13~-53.82
1000kV 豫阳 I 线	2026.08.01	1055.67~1065.77	273.06~404.67	348.86~568.78	481.14~596.94
1000kV 豫阳 II 线	2026.08.01	1055.82~1066.20	234.95~313.72	353.47~562.61	469.07~553.68

（7）类比监测结果

类比线路 1000kV 长南 I 回和 1000kV 豫阳 I、II 线监测结果见表 6-61、表 6-62。

表 6-61 类比对象 1000kV 长南 I 回线路噪声断面监测结果

序号	监测点位	昼间监测结果（dB(A)）	夜间监测结果（dB(A)）
1	线路中心投影距离 0m	38.2	37.5
2	线路中心投影距离 5m	39.2	37.9
3	线路中心投影距离 10m	38.8	38.0
4	线路中心投影距离 15m	38.6	38.0
5	线路中心投影距离 16m（边导线外）	37.3	36.8
6	边导线外 5m	38.1	37.3
7	边导线外 10m	39.3	38.4
8	边导线外 15m	38.9	38.0
9	边导线外 20m	38.6	38.1
10	边导线外 25m	38.3	37.4
11	边导线外 30m	36.3	35.9
12	边导线外 35m	38.9	37.6
13	边导线外 40m	38.0	37.8
14	边导线外 45m	38.5	38.2
15	边导线外 50m	38.7	38.2

注：为合理估算线路噪声贡献值，选取该监测断面中监测结果的最小值作为背景噪声值。断面上各点位处的线路噪声贡献值均由该处监测结果扣除该背景值计算得出，类比线路的噪声贡献值在 30.4~36.3dB(A)之间。

表 6-62 类比对象 1000kV 豫阳 I、II 线噪声断面监测结果

序号	监测点位	昼间监测结果 (dB(A))	夜间监测结果 (dB(A))
1	豫阳 I、II 线路中心投影距离 0m (起点)	40.3	39.2
2	豫阳 I、II 线路中心投影距离 5m	40.5	39.2
3	豫阳 I、II 线路中心投影距离 10m	40.9	39.4
4	豫阳 I、II 线路中心投影距离 15m (豫阳 II 线相边导线下)	40.2	38.8
5	豫阳 II 线边导线投影距离外 5m	40.1	38.8
6	豫阳 II 线边导线投影距离外 10m	40.4	39.0
7	豫阳 II 线边导线投影距离外 15m	40.5	39.3
8	豫阳 II 线边导线投影距离外 20m	40.1	39.4
9	豫阳 II 线边导线投影距离外 25m	40.5	38.5
10	豫阳 II 线边导线投影距离外 30m	40.2	39.2
11	豫阳 II 线边导线投影距离外 35m	40.4	39.0
12	豫阳 II 线边导线投影距离外 40m	40.7	38.7
13	豫阳 II 线边导线投影距离外 45m	41.0	39.0
14	豫阳 II 线边导线投影距离外 50m	40.3	39.7

注：为合理估算线路噪声贡献值，选取该监测断面中监测结果的最小值作为背景噪声值。断面上各点位处的线路噪声贡献值均由该处监测结果扣除该背景值计算得出，类比线路的噪声贡献值在 23.8~33.7dB(A)之间。

(8) 类比监测结果评价

由表 6-61 可知，类比 1000kV 长南 I 回衰减断面（运行塔号 254#~255#）噪声监测最大值 39.3dB(A)，类比线路的噪声贡献值在 30.4~36.3dB(A)之间，线路对周围声环境质量贡献值较低。由类比监测结果可知，本工程 1000kV 单回输电线路建成后，周围的声环境也将与类比线路相似，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。

由表 6-62 可知，类比 1000kV 豫阳 I、II 线衰减断面（运行塔号 187#~188#）噪声监测最大值 41.0dB(A)，类比线路的噪声贡献值在 23.8~33.7dB(A)之间，线路对周围声环境质量贡献值较低。由类比监测结果可知，本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路建成后，周围的声环境也将与类比线路相似，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。

6.2.3 配套线路改造工程

6.2.3.1 评价方法

配套线路改造工程中包含 500kV、220kV、110kV 三个电压等级的线路，500kV 牡嘉 II 线、500kV 瀛嘉 II 线、220kV 嘉福 II 线、110kV 江昭线改造段线路架设方式均为单

回架空。

针对架空线路的运行期声环境影响采用类比分析的方法进行预测及评价。

6.2.3.2 类比监测及分析

(1) 类比对象选取

根据交流线路的电压等级、架设型式、导线排列方式和分裂型式等条件，选择类似且已运行验收的输电线路进行类比。类比对象选择如下：500kV 雁船 II 线、220kV 挚汝线、110kV 湖黄线，类比对象情况见表 6-31~表 6-33。

由表可知，本工程输电线路与类比线路在电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂型式等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的声环境影响的变化规律具有相似性。因此，类比工程的选择是合理和可行的。

(2) 类比监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 类比监测布点

声环境类比监测具体布点位置选择在该条输电线路的两杆塔之间最大弧垂处布设类比监测断面。

(4) 类比监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中监测方法进行监测。

(5) 类比监测单位、监测仪器

500kV 雁船 II 线、220kV 挚汝线：武汉中电工程检测有限公司。

110kV 湖黄线：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心

类比监测仪器情况见表 6-63。

表 6-63 噪声类比监测仪器一览表

类比线路	设备名称	规格型号	测量范围	校准有效期至
500kV 雁船 II 线	声级计	AWA6228	30~142dB (A)	2022.08.17
220kV 挚汝线	声级计	AWA6228+	30~142dB (A)	2025.05.06
110kV 湖黄线	多功能声级计	AWA6228+	30~140dB (A)	2020.01.22

(6) 类比监测环境条件、运行工况

类比监测时的环境条件见表 6-64，运行工况见表 6-65。

表 6-64 类比线路噪声监测环境条件

监测线路	气象条件	测量时间	测点条件
500kV 雁船 II 线	温度为 36.6℃~38.7℃ 湿度为 36.5%RH~44.5%RH 风速为 0.5m/s~1.6m/s	2021.09.14	测点处导线弧垂离地距离 18m
220kV 挚汝线	温度为 7.3℃~10.5℃ 湿度为 23.1%RH~25.3%RH 风速为 0.6m/s~0.9m/s	2025.01.13	测点处导线弧垂离地距离 10m
110kV 湖黄线	温度为 24℃~29℃ 湿度为 43%RH~64%RH 风速为 0m/s~1.5m/s	2019.07.12	测点处导线弧垂离地距离 15.3m

表 6-65 类比线路噪声监测期间运行工况

类比线路	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
500kV 雁船 II 线	536.1~538.4	151.9~153.7	-109.3~-114.1	-59.9~-61.8
220kV 挚汝线	230.1~230.2	32.01~35.55	4.05~4.49	11.31~12.56
110kV 湖黄线	110	124.48	24.25	2.21

(7) 类比监测结果

各类比线路噪声监测结果见表 6-66~表 6-68。

表 6-66 500kV 线路类比线路噪声监测结果

序号	距离边导线距离	500kV 雁船 II 线	
		昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1	0m	41.6	38.6
2	5m	41.8	38.1
3	10m	41.1	37.9
4	15m	40.7	36.9
5	20m	40.0	37.2
6	25m	40.4	37.6
7	30m	41.2	38.1
8	35m	41.4	38.5
9	40m	40.6	37.9
10	45m	40.3	38.7
11	50m	40.5	38.1

表 6-67 220kV 线路类比线路噪声监测结果

序号	距离边导线距离	220kV 挚汝线	
		昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1	0m	41.1	40.3
2	5m	41.0	40.1

3	10m	41.2	39.3
4	15m	40.4	39.1
5	20m	40.8	38.7
6	25m	40.3	39.4
7	30m	40.8	38.7
8	35m	40.8	39.5
9	40m	41.0	39.9

表 6-68 110kV 线路类比线路噪声监测结果

序号	距离边导线距离	110kV 湖黄线	
		昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1	0m	47.6	42.1
2	5m	47.9	41.6
3	10m	47.0	41.4
4	15m	47.3	41.0
5	20m	47.2	40.9
6	25m	46.8	41.7
7	30m	46.4	41.1

(8) 类比监测结果分析

根据上述 500kV、220kV、110kV 类比线路监测结果，输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，呈随机波动状态，表明噪声主要受背景噪声影响，类比线路的噪声影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，故线路建成后线路所经过区域的声环境质量仍能维持原有水平。

6.2.4 声环境影响评价结论

6.2.4.1 变电站工程

(1) 长治变电站

根据预测结果，在采取相应的降噪措施后，长治变电站厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，变电站周边现有声环境保护目标能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

(2) 南阳变电站

根据预测结果，在采取相应的降噪措施后，南阳变电站厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，变电站周边现有声环境保护目标能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

6.2.4.2 线路工程

(1) 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

经类比同类型输电线路监测结果可知，类比线路对周围声环境质量贡献值较低，可以预测，本工程线路建成后对当地环境噪声水平不会有明显的改变。同时，根据声环境质量现状监测结果可知，沿线声环境保护目标处噪声均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值。综上分析，本工程线路建成后，周围的声环境将维持在现状水平，沿线声环境保护目标的噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应的标准限值要求。

(2) 配套线路改造工程

经类比同类型输电线路监测结果可知，类比输电线路声环境监测结果变化幅度不大，基本不构成增量贡献。同时，根据声环境质量现状监测结果可知，沿线声环境保护目标处噪声均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值。综上分析，配套线路改造工程建成投运后，周围的声环境将维持在现状水平，沿线声环境保护目标的噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应的标准限值要求。

6.3 地表水环境影响分析

(1) 变电站工程

长治变电站和南阳变电站站内均已建成有生活污水处理设施和处置体系，生活污水经处理后均回用于站前区绿化，不外排。

本工程为已建变电站扩建工程，不增加运行人员、不新增生活污水排放量，对地表水环境不产生新的影响。

(2) 线路工程

本工程线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。

6.4 固体废物环境影响分析

本工程运行期主要固体废弃物为变电站运行管理人员产生的生活垃圾、废铅蓄电池、废变压器油以及线路维修人员产生的生活垃圾。

（1）生活垃圾

本工程变电站运行期固体废物主要为值班人员的少量生活垃圾，站内目前已经建设有较为完善的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系，生活垃圾经集中后清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，然后由环卫部门收集处理。本工程不新增运行人员，不新增固体废物，不新增环境影响。

线路巡检人员一般产生生活垃圾较少，巡检完毕后将垃圾收集至当地指定转运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

（2）废铅蓄电池

长治变电站、南阳变电站站内设有蓄电池室，仅用于蓄电池日常使用，不用于危废暂存，蓄电池室内地面铺有防渗材料。站内更换的废铅蓄电池直接交由有危废处置资质的单位处置，不在站内暂存。本期扩建工程不更换蓄电池。

变电站运行期间，将根据实际使用情况维护、更换蓄电池，蓄电池使用寿命一般为 8~10 年。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令 第 36 号），更换下来的废铅蓄电池为含铅废物，属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为（T，C）。长治变电站、南阳变电站根据蓄电池使用情况，安排更换计划，将更换下来的废铅蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位处置，不在站内暂存，不会对当地环境产生影响。废铅蓄电池在收集、运输、更换及处置时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池。

（3）废变压器油

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会 部令第 36 号），废变压器油为废矿物油与含矿物油废物，属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为（T，I）。废变压器油仅在变压器、高抗等带油电气设备维护、更换、拆除过程中的事故状态下产生。按照单台设备最大油量考虑废变压器油的产生量，长治 1000kV 变电站本期扩建高抗单相最大油量为 113t（折合变压器油体积约 127m³），接入已建的 1#事故油池（有效容积 200m³），可以接纳全部油量；南阳 1000kV 变电站本期扩建高抗单相最大油量为 113t（折合变压器油体积约 127m³），与其接入同一事故油池的荆门 II 高抗和驻马店 I 高抗单相最大油重为 86t（折合变压器油

体积约 97m^3 ），上述高抗均接入拟重建的 5#事故油池（有效容积 130m^3 ），可以接纳全部油量。废变压器油交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置，不随意丢弃，不在站内暂存，不会对当地环境产生影响。废变压器油的收集、运输及处置须严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险源识别

南阳变电站站内 5#高压电抗器事故油池拟拆除重建，在原事故油池拆除与新事故油池建成投用的过渡期间，接入其中的高抗发生事故，泄漏的绝缘油无法有效收集，对水体和土壤造成不良影响的环境风险。

变电站运行期可能引发的主要环境风险为变压器、高抗等带油电气设备绝缘油外泄。废绝缘油属危险废物，如收集和处置不当会对环境产生影响。

6.5.2 环境风险防范措施

6.5.2.1 施工期风险防范措施

对于南阳变电站 5#事故油池拆除及重建阶段，应在拆除原事故油池之前，确保新建事故油池建成并具备投用条件，确保过渡期内高抗发生事故漏油时能得到妥善收集。新建事故油池设计及施工须严格满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中防渗要求。

此外，对于施工安装阶段带油电气设备绝缘油外泄的风险可以通过加强施工管理、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在带油电气设备的安装、充油区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的带油电气设备绝缘油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

6.5.2.2 运行期事故漏油防范措施

（1）事故油收集设施

1）长治变电站

长治变电站的主变压器、高压电抗器下方设有事故油坑，事故油坑通过管道与事

故油池相连。长治 1000kV 变电站站内共有 3 座事故油池，用于收集事故状态下的废变压器油。其中第 1 座为#1 主变事故油池（已建，有效容积约 200m³），位于 1 号主变南侧；第 2 座为#2 主变事故油池（已建，有效容积约 200m³），位于 2 号主变北侧；第 3 座为长南 I 回的高抗事故油池（已建，有效容积约 120m³），位于长南 I 回南侧。

本期新建高压电抗器下方设有事故油坑，油坑通过管道接入已建 1#事故油池（#1 主变事故油池）。根据设计资料，本期扩建高抗油重不超过 113t，折合体积不超过 127m³。1#事故油池有效容积 200m³，1#事故油池可满足接入油量最大的一台设备油量的 100%贮油要求。经与运行单位核实，长治 1000kV 变电站自运行以来未产生废油且未发生过变压器油外泄事故。

2) 南阳变电站

南阳 1000kV 变电站的主变压器、高压电抗器下方设有事故油坑，事故油坑通过管道与事故油池相连。南阳变电站内已建有 5 座事故油池，具有油水分离功能，用于收集事故状态下的变压器油。其中第 1 座为#1、#2 主变压器及站用变事故油池（已建，有效容积约 204m³）；第 2 座为#3 主变压器事故油池（在建，有效容积约 250m³），布置于#3 主变东北侧；第 3 座为晋东南 I 高抗事故油池（已建，有效容积 102m³）；第 4 座为荆门 I 高抗事故油池（已建，有效容积 102m³）；第 5 座为荆门 II 高抗、驻马店 I 高抗事故油池（已建，有效容积 113m³，本期拟拆除重建，重建后容积增至 130m³）。根据站内已建事故油池运行情况，各事故油池的有效容量均可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故状态下各自接入的主变压器、高压电抗器等单相最大带油设备 100%油量的储存需求。经与运行单位核实，南阳 1000kV 变电站自运行以来未产生废油且未发生过变压器油外泄事故。

本工程拟拆除并异地重建 5#高压电抗器事故油池，且事故油池容积由原 113m³ 扩容到 130m³。本期新建高抗及已建荆门 II 高抗、驻马店 I 高抗下方设有事故油坑，油坑通过管道接入本期重建的 5#事故油池。根据设计资料，接入 5#事故油池的单相油重约 113t，折合体积 127m³，重建后的事故油池容积能够满足本期高抗及现有荆门 II 高抗、驻马店 I 高抗事故状态下单相设备绝缘油 100%收集的需要。

初步设计阶段，根据拟选用的设备进一步核实高抗事故油池的容积，确保事故油池容积能够容纳接入的最大单相设备事故状态下绝缘油 100%收集的需要，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）要求，使得事故条件下变压器油不

外泄至环境中。

（2）事故漏油防范能力

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会 部令第 36 号），废变压器油为废矿物油与含矿物油废物，属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为（T，I）。

变电站设置的事故油池容积可以满足其接入的最大一台设备含油量的 100%，可保证事故情况下事故漏油全部贮存于事故油池内，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至事故油池。事故油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求。还满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）“变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排”的要求。

在满足设计规范要求的基础上，事故油池的设计及建设还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）等标准要求，事故油坑、管道及事故油池均应采取表面防渗措施，表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜等或其他防渗性能等效的材料；事故油池在此基础上还需采取基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层、或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料、或其他防渗性能等效的材料。

依据工程设计经验，事故油坑及油池设计为全现浇钢筋混凝土结构，均设计有严格的防渗、防腐处理，池体采用抗渗等级不低于 P10 的抗渗混凝土，表面防渗及基础防渗均需满足相关标准规范要求；排油管道拟采用焊接钢管，保证废油不渗漏。一旦设备发生事故时排油或漏油，事故油进入油池后，应及时由具备资质的单位进行处置，确保事故油不会外泄或下渗污染土壤和地下水。因此，在以上措施基础上本项目在运行期的环境风险是可控且影响较小的。

为减少绝缘油外泄事故的风险，建议加强施工管理，落实相应的环境风险控制措施和设施，运行期对事故油池定期巡检，维持正常运行。采取上述风险防范措施后，变电站绝缘油泄漏的环境风险能得到有效控制。

6.5.3事故漏油风险分析

在正常运行状态下，变电站内用油设备无油外排。用油设备一般情况下 2~3 年检修一次，在检修过程中，绝缘油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将绝缘油注入用油设备，无绝缘油外排；一般只有事故发生并失控时才会发生绝缘油外泄。

变电站内均设置有事故油排蓄系统。带油电气设备下设置有挡油设施（事故油坑），设施内铺设卵石层，设施四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦设备发生事故时，所有的外泄绝缘油将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池。进入事故油池中的废油由具备危废处置资质的单位进行处置。采取以上措施后，事故漏油不会对外环境产生不良影响。

6.5.4应急预案

为进一步保护环境，环评提出本工程投运后，建设单位必须针对变电站建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以紧急应对可能发生的环境风险，并及时进行救援和减少环境影响。

按照《突发环境事件应急管理办法》（部令 第 34 号）落实项目建设和运行过程中的突发环境事件应急管理，开展突发环境事件风险评估，完善突发环境事件风险防控措施，排查治理环境安全隐患，制定突发环境事件应急预案并备案、演练，加强环境应急能力保障建设。在《国家电网有限公司突发环境事件应急预案》的指导下，根据本工程特点，形成本工程的突发环境事件应急预案，按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号），进行备案管理，并定期演练，落实突发环境事件应急能力保障建设。

6.5.4.1应急救援的组织

建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，各成员职责明确，各负其责。指挥中心要有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

6.5.4.2编制应急预案

(1) 应急预案主要内容

近两年工程区域应急救援预案主要包括发生火灾事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。

应急预案主要编制内容及框架见表 6-69。

表 6-69 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：变压器、站用变、电抗器等带油电气设备保护 目标：控制室、环境敏感目标
2	应急组织机构	站区：负责全站指挥、事故控制和善后救援地区：对影响 区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、 管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、 救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、 参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢 复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施； 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训；应急预案演练
10	公众教育和信息	对变电站邻近地区开展公众教育、发布有关信息

(2) 带油电气设备绝缘油泄漏应急预案

1) 组织领导：

领导机构：运行管理单位相关部门负责变压器油泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：领导机构分管人员、站长、站内值班组长，值班巡视人员。

2) 事故应急：

①发生一般绝缘油泄漏，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单位逐级上报，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故；

②发生绝缘油泄漏事故时，当班值班人员应立即报告值班组长，站长、运行管理单位逐级上报，并按变电站火灾应急预案、人员伤亡预案组织救援；

③检查绝缘油储存设施，确保泄漏的绝缘油储存在事故油坑、管道及事故油池中，

不外泄，及时联系有资质单位对其进行回收；

④对事故现场进行勘察，对事故性质、参数与后果进行评估；

⑤对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除；

⑥应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复变电站运行。

6.6对环境敏感目标的影响结论

6.6.1变电站工程

6.6.1.1电磁环境

本工程长治 1000kV 变电站、南阳 1000kV 变电站评价范围内有电磁环境敏感目标，根据类比预测分析，变电站电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4kV/m、100 μ T。本工程变电站周围电磁环境敏感目标电磁环境预测结果详见表 6-70。

6.6.1.2声环境

本工程长治 1000kV 变电站、南阳 1000kV 变电站评价范围内有声环境保护目标，根据模型预测分析，变电站评价范围内声环境保护目标均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

本工程变电站及变电站周围声环境保护目标声环境预测结果详见表 6-70。

6.6.2线路工程

6.6.2.1新建长治~南阳Ⅱ回1000kV线路工程

（1）电磁环境

新建 1000kV 线路电磁环境敏感目标的电磁环境影响采用模式计算方法预测，根据预测结果，在部分电磁环境敏感目标采取抬升线路高度的电磁环境控制措施后，沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4kV/m、100 μ T 的标准限值。

新建 1000kV 线路沿线环境敏感目标电磁环境预测结果详见表 6-71~表 6-72。

（2）声环境

新建 1000kV 线路声环境保护目标声环境影响采用类比监测方法预测，根据评价结果，沿线声环境敏感目标均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

新建 1000kV 线路沿线环境敏感目标声环境预测结果详见表 6-71~表 6-72。

6.6.2.2 配套线路改造工程

（1）电磁环境

配套改造线电磁环境敏感目标的电磁环境影响采用模式计算方法预测，根据环境影响预测，在部分电磁环境敏感目标采取抬升线路高度等电磁环境控制措施后，沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4kV/m、100 μ T 的标准限值。

配套改造线路沿线环境敏感目标电磁环境预测结果详见表 6-73。

（2）声环境

配套改造线路声环境保护目标的声环境影响采用类比监测方法预测，根据评价结果，沿线声保护敏感目标均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

配套改造线路沿线环境敏感目标声环境预测结果详见表 6-73。

表 6-70 变电站周围环境敏感目标预测结果

序号	行政 区	环境敏感目标名 称	与变电站方 位及最近距 离	影响 因子	最近居民点预测值				声环境质量评 价标准 (dB(A))		评价结 果
					工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 度 (μT)	噪声预测值 (dB(A))				
							昼间	夜间	昼间	夜间	
(一) 长治 1000kV 变电站											
1	长 治 市 长 子 县 石 哲 镇	西汉村	NW65m	N	/	/	41.3	39.8	60	50	达标
2		庄乐村杨井组-1	N35m	E、B、 N	<4kV/m	<100μT	40.8	39.1	60	50	达标
3		庄乐村杨井组-2	SW10m	E、B、 N	<4kV/m	<100μT	42.3	39.8	60	50	达标
4		庄乐村杨井组-3	S145m	N	/	/	42.2	38.8	60	50	达标
(二) 南阳 1000kV 变电站											
1	南 阳 市 方 城 县 赵 河 镇	南石寨村六组	NE5m	E、B、 N	<4kV/m	<100μT	47.8	47.7	60	50	达标

备注：表中“/”表示该环境敏感目标没有这项评价因子。

表 6-71 新建长治~南阳Ⅱ回 1000kV 线路工程沿线环境敏感保护目标（山西省境内）预测结果

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度	架线方式	预测线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
										昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
1	长治市长子县石哲镇	王家峪村下庄组	30	1.5	单回	33	3.16	3.24	36.3	40.7	39.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5			3.17	3.44							
2	长治市长子县石哲镇	石哲西村五组	10	1.5	单回	47	3.10	3.20	36.3	40.6	40.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5			3.14	3.48							
3	长治市长子县石哲镇	岳阳村沿庄组	20	1.5	单回	44	3.14	3.16	36.3	42.3	40.9	55	45	E、B、N	达标
				4.5			3.17	3.41							
4	长治市长子县石哲镇	岳阳村洪珍组	25	1.5	单回	40	3.18	3.13	36.3	41.8	40.1	55	45	E、B、N	达标
				4.5			3.19	3.36							
5	晋城市沁水县龙港镇	梅苑社区一组	20	1.5	单回	44	3.14	3.16	36.3	40.4	39.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5			3.17	3.41							
6	晋城市沁水县龙港镇	上苏庄村一组-1	35	1.5	单回	27	2.76	3.14	36.3	40.8	39.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5			2.76	3.30							
		上苏庄村一组-2	10	1.5	单回	47	3.10	3.20	36.3	51.8	48.2	70	55	E、B、N	达标
				4.5			3.14	3.48							
7	晋城市阳城县董封乡	莲花村二组	45	1.5	单回	27	1.87	2.38	36.3	39.5	39.2	55	45	E、B、N	达标
8	晋城市阳城县董封乡	莲花村四组	25	1.5	单回	40	3.18	3.13	36.3	40.4	39.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5			3.19	3.36							
9	晋城市阳城县凤城镇	后则腰村八组-1	45	1.5	单回	27	1.87	2.38	36.3	40.0	39.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5			1.86	2.46							
		后则腰村八组-2	10	1.5	单回	47	3.10	3.20							
				4.5			3.14	3.48							
		后则腰村八组-3	40	1.5	单回	27	2.26	2.93							
				4.5			2.26	2.84							

注：1、表中预测数据为基于目前设计阶段线路与敏感目标的相对距离计算得出。表中预测线高为按目前设计阶段线路与敏感目标的相对距离进行预测提出，后期随设计深度推进线路可能进行适当调整，线路高度也将随之调整，下阶段设计中进行相应的设计复核以确保环境影响符合标准要求。

2、对于同一环境敏感目标有多处房屋的，取环境影响最大即距离线路最近的房屋预测值作为该环境敏感目标处的预测值。

3、本工程噪声贡献值取自类比线路衰减断面监测数据计算得出最大贡献值。

表 6-72 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程沿线环境敏感保护目标（河南省境内）预测结果

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
1	济源市王屋镇	西坪村岔坪洼组	10	1.5 4.5	单回	47	/	3.10 3.14	3.20 3.48	36.3	41.4	39.6	55	45	E、B、N	达标
2	济源市王屋镇	石匣村老庄组	10	1.5 4.5	单回	47	/	3.10 3.14	3.20 3.48	36.3	41.5	39.8	55	45	E、B、N	达标
3	济源市王屋镇	桶沟村下庄组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	41.3	39.7	55	45	E、B、N	达标
4	济源市大峪镇	薛寨村任庄组	10	1.5 4.5 7.5	单回	48	/	2.99 3.03 3.12	3.38 3.68 4.03	36.3	40.8	39.6	55	45	E、B、N	达标
5	济源市大峪镇	栗园村李西组	20	1.5 4.5	单回	44	/	3.14 3.17	3.16 3.41	36.3	40.9	39.7	55	45	E、B、N	达标
6	济源市大峪镇	槐姻村大杨庄村	20	1.5 4.5 7.5	单回	45	/	3.05 3.08 3.13	3.28 3.32 3.59	36.3	40.5	39.0	55	45	E、B、N	达标
7	济源市大峪镇	槐姻村薛庄组	10	1.5 4.5	单回	47	/	3.10 3.14	3.20 3.48	36.3	40.7	39.3	55	45	E、B、N	达标
8	济源市大峪镇	陡岩沟村北王庄组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	41.1	39.6	55	45	E、B、N	达标
9	济源市大峪镇	林仙村后洼组	30	1.5 4.5	单回	33	/	3.16 3.17	3.24 3.44	36.3	40.6	39.4	55	45	E、B、N	达标
10	济源市大峪镇	桥沟村十二组	15	1.5 4.5 7.5 10.5	单回	48	/	2.93 2.97 3.03 3.13	3.12 3.38 3.67 4.01	36.3	41.0	39.8	55	45	E、B、N	达标
11	济源市大峪镇	桥沟村十一组-1	20	1.5 4.5 7.5	单回	45	/	3.05 3.08 3.13	3.28 3.32 3.59	36.3	41.3	38.9	55	45	E、B、N	达标
								3.16 3.17 3.18	3.24 3.44 3.65	36.3	40.4	39.5				
		桥沟村十一组-2	30	1.5 4.5 7.5	单回	33	/									
12	济源市大峪镇	桥沟村四组	15	1.5 4.5	单回	46	/	3.13 3.17	3.29 3.57	36.3	41.3	40.1	55	45	E、B、N	达标

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
13	济源市坡头镇	泰山村十组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	40.7	39.2	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
14	济源市坡头镇	泰山村	15	1.5	单回	47	/	3.03	3.20	36.3	48.2	44.9	70	55	E、B、N	达标
				4.5	单回			3.06	3.48							
				7.5	单回			3.13	3.78							
15	洛阳市孟津区白鹤镇	河清村一组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	44.7	40.9	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.44							
16	洛阳市孟津区白鹤镇	河清村二组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.8	40.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
17	洛阳市孟津区白鹤镇	牛王村六组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.9	40.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
18	洛阳市孟津区白鹤镇	苇园村三组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.3	40.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
19	洛阳市孟津区白鹤镇	苇园村九组	25	1.5	单回	41	/	3.10	3.06	36.3	44.3	40.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.12	3.28							
				7.5				3.16	3.53							
20	洛阳市孟津区白鹤镇	苇园村八组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	44.2	40.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
21	洛阳市孟津区城关镇	杨庄社区一组木材加工厂	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	/	/	/	/	/	E、B	达标
22	洛阳市孟津区小浪底镇	王湾村二组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	61.1	54.0	70	55	E、B、N	达标
				4.5				1.86	2.46							
23	洛阳市孟津区小浪底镇	王湾村六组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.6	40.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
24	洛阳市孟津区小浪底镇	王湾村一组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	44.7	40.9	55	45	E、B、N	达标
				4.5				1.86	2.46							
25	洛阳市孟津区小浪底镇	班沟村四组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	44.8	40.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
26	洛阳市孟津区常袋镇	国营农场	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	/	/	/	/	/	E、B	达标
27	洛阳市孟津区常袋镇	东地村四组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	45.5	43.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
28	洛阳市孟津区常袋镇	赵沟村三组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	45.1	42.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
29	洛阳市孟津区常袋镇	赵沟村四组-1	30	1.5	单回	46	/	2.50	2.47	36.3	40.4	39.7	55	45	E、B、N	达标
		赵沟村四组-2	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	/	/	/	/	/	E、B	达标
30	洛阳市孟津区常袋镇	赵沟村一组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	44.0	42.6	55	45	E、B、N	达标
31	洛阳市孟津区常袋镇	赵沟村二组	20	1.5	单回	45	/	3.05	3.28	36.3	44.9	41.2	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.08	3.32							
				7.5				3.13	3.59							
32	洛阳市孟津区麻屯镇	杨树湾村二组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	44.2	41.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.41							
33	洛阳市孟津区麻屯镇	杨树湾村五组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	44.3	41.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.44							
34	洛阳市新安县五头镇	官岭村四组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.3	40.9	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
35	洛阳市新安县五头镇	胡张沟村侯林组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	43.9	40.9	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
36	洛阳市新安 县五头镇	胡张沟村 西门组	25	1.5	单回	47	30*	3.18	5.85	36.3	43.8	40.9	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.20	6.41							
37	洛阳市新安 县五头镇	胡张沟村 东门组-1	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	43.9	40.7	55	45	E、B、 N	达标
		胡张沟村 东门组-2	10	1.5				3.10	3.20	36.3	43.1	40.8	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.14	3.48							
		胡张沟村 下院组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	43.9	40.7	55	45	E、B、 N	达标
38	洛阳市新安 县五头镇			4.5				3.14	3.48							
39	洛阳市新安 县五头镇	胡张沟村 沟西组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	44.3	40.0	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.14	3.48							
40	洛阳市孟津 区麻屯镇	聂屯村四 组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	43.3	40.5	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.14	3.48							
41	洛阳市孟津 区麻屯镇	聂屯村七 组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	43.0	40.2	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.14	3.48							
42	洛阳市新安 县五头镇	北沟村前 毛凹组	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	43.5	41.1	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				2.26	2.84							
43	洛阳市新安 县五头镇	北沟村下 坡组-1	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	/	/	/	/	/	E、B	达标
		北沟村下 坡组-2	20	1.5				2.88	2.93							
				4.5	单回	47	/	2.91	3.16	36.3	39.8	39.1	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.16	3.24							
44	洛阳市新安 县五头镇	北沟村王 沟组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	43.8	40.9	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.17	3.44							
45	洛阳市新安 县五头镇	北沟村草 舍组	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	44.3	40.0	55	45	E、B、 N	达标
46	洛阳市新安 县五头镇	王府庄村 后门组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.4	41.6	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
47	洛阳市新安 县五头镇	王府庄村 杨沟组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	44.2	41.7	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.17	3.41							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路高度 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
48	洛阳市新安 县五头镇	河北村尤 中组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	43.2	41.6	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.14								
49	洛阳市新安 县五头镇	河北村尤 东组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	43.7	41.3	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				2.76								
50	洛阳市新安 县五头镇	河北村尤 南组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.1	41.3	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.03								
				7.5				3.12								
51	洛阳市新安 县五头镇	河北村尤 房沟组	20	1.5	单回	45	/	3.05	3.28	36.3	43.9	41.1	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.08								
				7.5				3.13								
52	洛阳市新安 县五头镇	河北村唐 家沟组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	44.5	40.3	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.17								
53	洛阳市新安 县五头镇	河北村沟 西组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	42.8	40.5	55	45	E、B、 N	达标
54	洛阳市新安 县五头镇	河北村中 和沟组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	44.5	40.5	55	45	E、B、 N	达标
55	洛阳市新安 县五头镇	五头社区 南沟组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	44.6	41.5	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.17								
56	洛阳市新安 县汉关街道	游坟嘴社 区夏家洼 组	15	1.5	单回	48	/	2.93	3.12	36.3	44.9	40.4	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				2.97								
				7.5				3.03								
				10.5				3.13								
57	洛阳市新安 县汉关街道	游坟嘴社 区庙凹组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	44.7	41.7	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.17								
58	洛阳市新安 县汉关街道	赵沟村赵 东组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	44.7	40.9	55	45	E、B、 N	达标
59	洛阳市新安 县汉关街道	刘村社区 西上组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	44.2	42.3	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.17								
60	洛阳市新安 县汉关街道	火虫驿社 区郭益组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	44.7	40.8	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.17								

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
61	洛阳市新安县汉关街道	刘村社区一组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	44.4	40.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.19								
62	洛阳市新安县磁涧镇	八陡山村施工项目部	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	/	/	/	/	/	E、B	达标
				4.5				3.17								
63	洛阳市新安县磁涧镇	八陡山村山西组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	61.2	52.6	70	55	E、B、N	达标
				4.5				3.03								
				7.5				3.12								
64	洛阳市新安县磁涧镇	游沟村侯家洼组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.9	41.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03								
				7.5				3.12								
65	洛阳市新安县磁涧镇	兰洼村小兰洼组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	43.8	40.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14								
66	洛阳市新安县磁涧镇	东皇村大坡组-1	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.3	40.2	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03								
				7.5				3.12								
		东皇村大坡组-2	30	1.5	单回	48	/	2.99	3.38							
67	洛阳市新安县磁涧镇	东皇村四组	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	44.1	41.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.26								
68	洛阳市新安县磁涧镇	黄洼村三组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	45.0	40.0	55	45	E、B、N	达标
69	洛阳市新安县磁涧镇	陈古洞村北坡组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	45.1	42.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17								
70	洛阳市新安县磁涧镇	黄洼村江庄组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	44.2	41.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17								

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
71	洛阳市新安县磁涧镇	黄洼村江南组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	44.4	41.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14								
72	洛阳市新安县磁涧镇	闫湾村洞子沟组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	46.1	41.1	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17								
73	洛阳市新安县磁涧镇	李子沟村周家坑组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	43.8	42.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14								
74	洛阳市新安县磁涧镇	姚家岭村姚家岭组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	44.5	42.1	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17								
75	洛阳市新安县磁涧镇	姚家岭村下王组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	44.7	41.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14								
76	洛阳市新安县磁涧镇	石人洼村一组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	44.4	40.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				1.86								
77	洛阳市新安县磁涧镇	石人洼村七组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	44.0	40.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17								
78	洛阳市涧西区辛店街道	昌沟社区五组	10	1.5	单回	80	60*	1.59	4.78	36.3	43.5	41.2	55	45	E、B、N	达标
				4.5				1.61								
79	洛阳市涧西区辛店街道	昌沟社区四组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	45.1	40.4	55	45	E、B、N	达标
80	洛阳市涧西区辛店街道	昌沟社区一组工厂	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	/	/	/	/	/	E、B	达标
81	洛阳市涧西区辛店街道	柳行社区九组	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	43.7	41.6	55	45	E、B、N	达标
82	洛阳市涧西区辛店街道	柳行社区五组-1	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	/	/	/	/	/	E、B	达标
				4.5				3.14								
		柳行社区五组-2	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	43.4	42.1	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14								

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
82	洛阳市涧西区辛店街道	柳行社区五组-3 (1000kV线路西南侧)	20	1.5	混压 双回	33	/	2.78	3.82	33.7	44.1	42.3	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				2.82	4.08							
				7.5				2.91	4.35							
				10.5				3.05	4.63							
		柳行社区五组-4 (500kV线路东北侧)	45	1.5	混压 双回	33	/	0.29	4.23							
83	洛阳市涧西区辛店街道	柳行社区一组-1 (1000kV线路西南侧)	20	1.5	混压 双回	30	/	3.01	4.08	33.7	45.9	42.9	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				3.06	4.35							
				7.5				3.16	4.63							
		柳行社区一组-2 (500kV线路东北侧)	15	1.5	混压 双回	30	/	1.09	9.34	33.7	44.0	41.8				
				4.5				1.13	10.72							
				7.5				1.21	12.37							
		84	洛阳市涧西区辛店街道	柳行社区一组工厂 (500kV线路东北侧)	10	1.5	混压 双回	27	/	1.53	11.97	/				
4.5	1.61					14.10										
85	洛阳市涧西区辛店街道	于家营社区养老服务站 (1000kV线路西南侧)	25	1.5	混压 双回	27	/	2.36	3.61	33.7	44.0	42.7	55	45	E、B、 N	达标
86	洛阳市涧西区辛店街道	于家营社区二组 (1000kV线路西南侧)	15	1.5	混压 双回	37	/	2.93	4.04	33.7	46.0	43.1	55	45	E、B、 N	达标
				4.5				2.99	4.38							
				7.5				3.10	4.75							
87	洛阳市涧西区辛店街道	白营社区铸铁厂 (1000kV线路西侧)	35	1.5	混压 双回	27	/	1.13	2.60	/	/	/	/	/	E、B	达标
				4.5				1.15	2.68							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
88	洛阳市涧西区辛店街道	太后庄社区施工项目部 (1000kV 线路西侧)	25	1.5	混压双回	27	/	2.36	3.61	/	/	/	/	/	E、B	达标
				4.5				2.39	3.79							
89	洛阳市宜阳县锦屏镇	西庄村六组-1 (1000kV 线路西侧)	15	1.5	混压双回	39	/	2.73	3.83	33.7	43.6	41.9	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.78	4.15							
				7.5				2.87	4.50							
		西庄村六组-2 (1000kV 线路西侧)	10	1.5	混压双回	39	/	3.03	4.39	33.7	58.1	53.5	70	55	E、B、N	达标
				4.5				3.10	4.81							
90	洛阳市宜阳县锦屏镇	西庄村四组 (1000kV 线路西侧)	20	1.5	混压双回	28	/	3.16	4.26	33.7	46.7	44.3	55	45	E、B、N	达标
91	洛阳市宜阳县锦屏镇	西庄村三组 (1000kV 线路西侧)	15	1.5	混压双回	40	/	2.64	3.74	33.7	46.1	43.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.68	4.04							
				7.5				2.77	4.38							
				10.5				2.91	4.75							
				13.5				3.11	5.15							
92	洛阳市洛龙区丰李街道	贞庄社区十三组 (500kV 线路东侧)	15	1.5	混压双回	40	/	0.72	6.17	33.7	45.3	43.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				0.74	6.94							
				7.5				0.79	7.85							
				10.5				0.86	8.94							
				13.5				0.95	10.23							
93	洛阳市宜阳县锦屏镇	南营村五组工厂	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	/	/	/	/	/	E、B	达标
				4.5				3.17	3.41							
94	洛阳市伊川县鸦岭镇	楼子头村兼洼组	15	1.5	单回	47	/	3.03	3.20	36.3	44.8	43.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.06	3.48							
				7.5				3.13	3.78							
95	洛阳市伊川县鸦岭镇	殷桥村五组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	43.6	41.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
96	洛阳市伊川县鸦岭镇	殷桥村上二郎沟组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	42.3	41.1	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
97	洛阳市伊川县鸦岭镇	殷桥村养殖公司	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	/	/	/	/	/	E、B	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
98	洛阳市伊川县鸦岭镇	石桥村二组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	42.9	41.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.19	3.36							
99	洛阳市伊川县鸦岭镇	温庄村四组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	43.8	42.7	55	45	E、B、N	达标
100	洛阳市伊川县鸦岭镇	樊店村东寨组-1	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	43.2	42.0	55	45	E、B、N	达标
		樊店村东寨组-2	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	51.0	46.4	70	55		
				4.5				1.86	2.46							
				7.5				3.05	3.28							
101	洛阳市伊川县鸦岭镇	樊店村六组	20	4.5	单回	45	/	3.08	3.32	36.3	43.4	41.8	55	45	E、B、N	达标
				1.5				3.13	3.59							
				7.5				3.16	3.24							
102	洛阳市伊川县高山镇	高东村三组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	43.8	41.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.44							
103	洛阳市伊川县高山镇	高东村一组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	44.2	42.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.44							
				7.5				3.18	3.65							
104	洛阳市宜阳县樊村镇	王寨村建材公司	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	/	/	/	/	/	E、B	达标
105	洛阳市宜阳县樊村镇	王寨村六组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	43.3	42.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.76	3.30							
106	洛阳市伊川县高山镇	郑村九组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	42.6	41.3	55	45	E、B、N	达标
107	洛阳市伊川县高山镇	魏庄村七组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	42.7	41.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.76	3.30							
				7.5				2.75	3.45							
108	洛阳市伊川县高山镇	魏庄村五组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	42.9	41.5	55	45	E、B、N	达标
109	洛阳市汝阳县葛寨镇	杨楼村三组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	44.3	42.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.19	3.36							
110	洛阳市汝阳县葛寨镇	葛寨村八组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	47.5	44.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				1.86	2.46							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
111	洛阳市汝阳县葛寨镇	葛寨村十组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	44.3	42.1	55	45	E、B、N	达标
112	洛阳市汝阳县葛寨镇	吉章村二组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	43.4	41.3	55	45	E、B、N	达标
113	洛阳市汝阳县蔡店乡	张沟村七组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	44.9	42.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.44							
114	洛阳市汝阳县蔡店乡	郭村八组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	46.3	43.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				1.86	2.46							
115	洛阳市汝阳县蔡店乡	郭村十组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	45.0	42.2	55	45	E、B、N	达标
116	洛阳市汝阳县蔡店乡	辛庄村五组秸秆执勤看护房	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	45.2	41.6	55	45	E、B、N	达标
117	洛阳市汝阳县陶营镇	姚沟村一组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	43.4	42.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.44							
				7.5				3.18	3.65							
118	洛阳市汝阳县陶营镇	上坡村二组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	44.9	43.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.76	3.30							
119	洛阳市汝阳县陶营镇	柿园村十六组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	44.2	42.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.76	3.30							
				7.5				2.75	3.45							
120	洛阳市汝阳县陶营镇	罗营村大虎岭警务室	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	53.3	48.5	70	55	E、B、N	达标
121	洛阳市汝阳县陶营镇	罗营村九组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	44.2	41.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
122	平顶山市汝州市温泉镇	邓禹村九组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	43.5	42.1	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
123	平顶山市汝州市温泉镇	邓禹村三组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	42.6	41.6	55	45	E、B、N	达标

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
124	平顶山市汝州市温泉镇	高水泉村二组	25	1.5	单回	42	/	3.03	2.99	36.3	44.9	43.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.04	3.21							
				7.5				3.08	3.44							
				10.5				3.14	3.70							
125	平顶山市汝州市温泉镇	杨寨村五组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	44.1	43.0	55	45	E、B、N	达标
126	平顶山市汝州市温泉镇	杨寨村四组	25	1.5	单回	41	/	3.10	3.06	36.3	43.9	42.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.12	3.28							
				7.5				3.16	3.53							
127	平顶山市汝州市杨楼镇	西史庄村七组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	45.4	42.1	55	45	E、B、N	达标
128	平顶山市汝州市杨楼镇	西王楼村二组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	42.6	41.1	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
129	平顶山市汝州市杨楼镇	石台村二十八组	10	1.5	单回	49	/	2.89	3.29	36.3	47.1	44.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.93	3.58							
				7.5				3.01	3.91							
				10.5				3.13	4.29							
130	平顶山市汝州市杨楼镇	赵沟村四组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	44.1	41.3	55	45	E、B、N	达标
131	平顶山市汝州市杨楼镇	赵沟村三组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	45.0	43.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
132	平顶山市汝州市寄料镇	温楼村二组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	46.0	44.0	55	45	E、B、N	达标
133	平顶山市汝州市寄料镇	温楼村五组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	44.2	42.1	55	45	E、B、N	达标
134	平顶山市汝州市寄料镇	徐庄村十八组	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	43.5	42.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.26	2.84							
				7.5				2.25	2.95							
135	平顶山市汝州市寄料镇	阎小寨村三组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	42.6	41.5	55	45	E、B、N	达标

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
136	平顶山市汝州市王寨乡	董沟村五组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	43.4	42.5	55	45	E、B、N	达标
137	平顶山市汝州市蟒川镇	娘庙村七组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	44.5	41.8	55	45	E、B、N	达标
138	平顶山市汝州市蟒川镇	河西村兰沟组	15	1.5	单回	47	/	3.03	3.2	36.3	46.4	44.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.06	3.48							
				7.5				3.13	3.78							
139	平顶山市汝州市蟒川镇	蟒川村七组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	40.5	39.4	55	45	E、B、N	达标
140	平顶山市汝州市蟒川镇	蟒川村五组	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	43.4	42.4	55	45	E、B、N	达标
141	平顶山市汝州市蟒川镇	蟒川村四组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	43.8	42.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
142	平顶山市汝州市蟒川镇	薛庄村三组	25	1.5	单回	41	/	3.10	3.06	36.3	43.5	42.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.12	3.28							
				7.5				3.16	3.53							
143	平顶山市汝州市蟒川镇	东庄村八组-1	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	43.5	42.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
		东庄村八组-2	20	1.5	单回	45	/	3.05	3.28	36.3	43.8	42.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.08	3.32							
				7.5				3.13	3.59							
144	平顶山市汝州市蟒川镇	核桃园村二组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	45.4	43.4	55	45	E、B、N	达标
145	平顶山市汝州市蟒川镇	齐沟村八组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	43.5	42.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.76	3.30							
				7.5				2.75	3.45							
146	平顶山市汝州市蟒川镇	齐沟村十组	20	1.5	单回	45	/	3.05	3.28	36.3	43.6	41.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.08	3.32							
				7.5				3.13	3.59							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
147	平顶山市汝州市蟒川镇	蟒窝村一组-1	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	41.6	40.6	55	45	E、B、N	达标
		蟒窝村一组-2	20	1.5	单回	45	/	3.05	3.28	36.3	45.3	42.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.08	3.32							
				7.5				3.13	3.59							
148	平顶山市汝州市蟒川镇	蟒窝村二组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	43.3	42.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5				1.86	2.46							
149	平顶山市宝丰县观音堂示范区	庄科村新庄组	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	43.7	41.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.26	2.84							
150	平顶山市宝丰县观音堂示范区	庄科村王庄组	15	1.5	单回	47	/	3.03	3.2	36.3	43.9	42.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5	单回			3.06	3.48							
				7.5	单回			3.13	3.78							
151	平顶山市宝丰县观音堂示范区	闫三湾村大宋庄组	45	1.5	单回并行	27	38	1.94	2.01	36.3	41.7	40.1	55	45	E、B、N	达标
152	平顶山市宝丰县观音堂示范区	闫三湾村枕头山组	10	1.5	单回并行	45	30	3.04	3.61	36.3	43.6	41.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.09	3.94							
				7.5				3.20	4.32							
153	平顶山市宝丰县观音堂示范区	闫三湾村水磨湾组	15	1.5	单回并行	44	30	3.16	3.70	36.3	45.4	42.6	55	45	E、B、N	达标
154	平顶山市宝丰县观音堂示范区	观音堂村观音堂组	20	1.5	单回并行	42	40	3.11	3.01	36.3	46.7	42.6	55	45	E、B、N	达标
155	平顶山市宝丰县观音堂示范区	观音堂村七组	20	1.5	单回并行	42	40	3.11	3.01	36.3	45.6	42.3	55	45	E、B、N	达标
156	平顶山市宝丰县观音堂示范区	观音堂敬老院	30	1.5	单回并行	28	40	3.19	3.05	36.3	45.1	41.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.19	3.25							
				7.5				3.19	3.42							
157	平顶山市宝丰县观音堂示范区	西亚石化加油站	40	1.5	单回并行	27	50	2.12	2.24	/	/	/	/	/	E、B	达标

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
158	平顶山市宝丰县观音堂示范区	观音堂村柿树湾组-1	10	1.5	单回并行	45	71	3.03	3.25	36.3	44.2	42.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.08	3.56							
				7.5				3.18	3.93							
		观音堂村柿树湾组-2	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	45.0	43.1	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.19	3.36							
159	平顶山市宝丰县观音堂示范区	石板河村干柴沟组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	43.9	41.3	55	45	E、B、N	达标
160	平顶山市宝丰县观音堂示范区	石板河村石板河组	10	1.5	单回并行	45	38	3.05	3.53	36.3	44.9	42.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.10	3.86							
161	平顶山市鲁山县仓头乡	黄楸树村草庙后沟组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	44.1	41.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
162	平顶山市鲁山县仓头乡	孙湾村草庙组-1	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	43.4	41.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.44							
		孙湾村草庙组-2	10	1.5	单回	47	/	3.1	3.20	36.3	44.0	41.1	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
163	平顶山市鲁山县仓头乡	孙湾村孙湾组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	46.9	43.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
164	平顶山市鲁山县仓头乡	赵窑村南组	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	40.4	39.3	55	45	E、B、N	达标
165	平顶山市鲁山县仓头乡	上仓头村八组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	44.3	41.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
166	平顶山市鲁山县仓头乡	赵窑村王家庄组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	40.0	39.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.76	3.30							
167	平顶山市鲁山县仓头乡	白河村范庄组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	40.3	39.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
168	平顶山市鲁山县仓头乡	魏庄村徐庄组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	41.8	40.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				1.86	2.46							
169	平顶山市鲁山县仓头乡	魏庄村栗树底组-1	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	40.2	39.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.41							
		魏庄村栗树底组-2	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29							
				4.5				3.17	3.57							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
170	平顶山市鲁山县董周乡	石峡沟村 张家岭组-1	20	1.5	单回	45	/	3.05	3.28	36.3	39.7	39.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.08	3.32							
				7.5				3.13	3.59							
		石峡沟村 张家岭组-2	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38							
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
171	平顶山市鲁山县董周乡	杨树沟村 碾道沟组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	40.5	39.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.76	3.30							
172	平顶山市鲁山县董周乡	铁家庄村 铁家庄组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	40.9	39.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
173	平顶山市鲁山县董周乡	铁家庄村 田家庄组	20	1.5	单回	45	/	3.05	3.28	36.3	40.2	39.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.08	3.32							
				7.5				3.13	3.59							
174	平顶山市鲁山县昭平台库区乡	金沟村山湾组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	40.5	40.4	55	45	E、B、N	达标
175	平顶山市鲁山县昭平台库区乡	金沟村范家岭组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	42.4	40.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
176	平顶山市鲁山县董周乡	杨树底村 岳庄组-1	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	40.1	39.6	55	45	E、B、N	达标
				1.5				2.99	3.38							
		杨树底村 岳庄组-2	10	4.5	单回	48	/	3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
				1.5				2.99	3.38							
				4.5				3.03	3.68							
177	平顶山市鲁山县昭平台库区乡	西沟村 4组-1	15	1.5	单回	47	/	3.03	3.20	36.3	40.2	39.9	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.06	3.48							
				7.5				3.13	3.78							
		西沟村 4组-2	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	55.9	51.6	70	55	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.44							
				7.5				3.18	3.65							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
178	平顶山市鲁山县昭平台库区乡	婆婆街村 3 组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	41.3	40.6	55	45	E、B、N	达标
179	平顶山市鲁山县昭平台库区乡	栗村 1 组 塑胶公司	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	/	/	/	/	/	E、B	达标
180	平顶山市鲁山县江河新区	江河村五里庙组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	39.5	39.2	55	45	E、B、N	达标
181	平顶山市鲁山县熊背乡	大年沟村 3 组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	39.7	39.6	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
182	平顶山市鲁山县熊背乡	草店村杨不乃树组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	41.9	40.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
183	平顶山市鲁山县熊背乡	草店村闫庄组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	39.5	39.3	55	45	E、B、N	达标
184	平顶山市鲁山县熊背乡	草店村吴庄组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	40.8	40.4	55	45	E、B、N	达标
185	平顶山市鲁山县熊背乡	桃园沟村 1 组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	40.3	39.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.14	3.48							
186	平顶山市鲁山县熊背乡	交口村小东沟组	20	1.5	单回	62	31*	2.45	6.39	36.3	39.8	39.6	55	45	E、B、N	达标
187	平顶山市鲁山县熊背乡	寺前村盛庄组	15	1.5	单回	47	/	3.03	3.20	36.3	41.3	40.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.06	3.48							
				7.5				3.13	3.78							
188	平顶山市鲁山县熊背乡	寺前村王庄组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	40.5	39.8	55	45	E、B、N	达标
189	平顶山市鲁山县熊背乡	葛庄村交南组	30	1.5	单回	33	/	3.16	3.24	36.3	40.4	39.5	55	45	E、B、N	达标
190	南阳市南召县皇后乡	分水岭村四十里铺组	10	1.5	单回	45	82	3.03	3.25	36.3	48.2	47.2	70	55	E、B、N	达标
				4.5				3.08	3.56							
				7.5				3.18	3.93							
191	南阳市南召县皇后乡	朱庄村乱柴组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	39.8	39.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
192	南阳市南召县皇后乡	分水岭村葫芦套组	15	1.5	单回	47	/	3.03	3.20	36.3	40.1	39.5	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.06	3.48							
				7.5				3.13	3.78							
193	南阳市南召县皇后乡	王村辛房组	10	1.5	单回	48	/	2.99	3.38	36.3	40.4	40.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.03	3.68							
				7.5				3.12	4.03							
194	南阳市南召县皇后乡	王村南沟组-1	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	39.9	39.4	55	45	E、B、N	达标
		王村南沟组-2	45	1.5	单回并行	27	82	1.69	1.96							
195	南阳市方城县四里店镇	前坪村龙西组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	40.2	39.9	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.41							
196	南阳市方城县四里店镇	前坪村杨树沟组	20	1.5	单回	45	/	3.05	3.28	36.3	39.6	39.4	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.08	3.32							
				7.5				3.13	3.59							
197	南阳市方城县四里店镇	贺庄村樊西岭组-1	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	39.8	39.4	55	45	E、B、N	达标
		贺庄村樊西岭组-2	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38							
198	南阳市方城县柳河镇	邢庵村小宋庄组	45	1.5	单回	27	/	1.87	2.38	36.3	39.7	39.4	55	45	E、B、N	达标
199	南阳市方城县柳河镇	邢庵村马沟组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	40.0	39.7	55	45	E、B、N	达标
200	南阳市方城县柳河镇	景湾村柳林组	25	1.5	单回	40	/	3.18	3.13	36.3	42.3	40.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.19	3.36							
201	南阳市方城县柳河镇	景湾村马湾组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	40.2	39.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
202	南阳市方城县柳河镇	高庄村茧场沟组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	40.2	39.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
203	南阳市方城县柳河镇	高庄村黄土岭东组	40	1.5	单回	27	/	2.26	2.93	36.3	41.4	39.9	70	55	E、B、N	达标
				4.5				2.26	2.84							
204	南阳市方城县柳河镇	金庄村岗南组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	39.7	39.2	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.41							

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度 (m)	架线方式	预测线高 (m)	交叉/并行 线路线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)	噪声贡献值 (dB(A))	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
											昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
205	南阳市方城县柳河镇	段庄村南组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	40.1	39.3	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
206	南阳市方城县柳河镇	西峰村司家沟组	35	1.5	单回	27	/	2.76	3.14	36.3	39.7	38.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				2.76	3.30							
207	南阳市方城县柳河镇	石门村东组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	39.9	39.4	55	45	E、B、N	达标
208	南阳市方城县柳河镇	陶庄村陶庄组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	40.5	39.8	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.57							
209	南阳市方城县柳河镇	陶庄村黄庄组	20	1.5	单回	44	/	3.14	3.16	36.3	40.9	40.7	55	45	E、B、N	达标
				4.5				3.17	3.41							
210	南阳市方城县赵河镇	北石寨村大周庄组	10	1.5	单回	47	/	3.10	3.20	36.3	41.8	40.6	55	45	E、B、N	达标
211	南阳市方城县广阳镇	石桥路村2组	15	1.5	单回	46	/	3.13	3.29	36.3	43.3	41.9	55	45	E、B、N	达标

注：1、表中预测数据为基于目前设计阶段线路与敏感目标的相对距离计算得出。表中预测线高为按目前设计阶段线路与敏感目标的相对距离进行预测提出，后期随设计深度推进线路可能进行适当调整，线路高度也将随之调整，下阶段设计中进行相应的设计复核以确保环境影响符合标准要求。

2、对于同一环境敏感目标有多处房屋的，取环境影响最大即距离线路最近的房屋预测值作为该环境敏感目标处的预测值。

3、本工程噪声贡献值取自类比线路计算得出最大贡献值。

4、交叉/并行线路线高一栏中数据包括交叉跨越段和并行段相关线路的线高，其中*标注线高为交叉跨越处，被跨越的 500kV 线路线高；无标注的线高为并行段 1000kV 长南 I 回线高。

5、本工程与 500kV 线路交叉跨越处评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，电磁环境敏感目标采用 500kV 线路与本工程 1000kV 线路在敏感目标处的模式预测值相叠加的方式进行计算。

表 6-73 配套线路改造工程环境敏感保护目标预测结果

序号	敏感目标名称		最近距离 (m)	预测高度	架线方式	预测线高 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)	噪声预测值 (dB(A))		执行标准 (dB(A))		评价结果	
									昼间	夜间	昼间	夜间	因子	结果
(一) 500kV 牡嘉Ⅱ线改造工程														
1	洛阳市涧西区辛店街道	柳行社区五组家居用品公司	25	1.5	单回	14	1.08	6.17	/	/	/	/	E、B	达标
2	洛阳市宜阳县锦屏镇	南营村二组	25	1.5	单回	14	1.08	6.17	38.0	37.0	55	45	E、B、N	达标
3	洛阳市宜阳县锦屏镇	南营村六组	15	1.5	单回	14	1.73	10.72	39.0	37.0	55	45	E、B、N	达标
(二) 500kV 瀛嘉Ⅱ线改造工程														
评价范围内无电磁和声环境敏感目标														
(三) 220kV 嘉福Ⅱ线改造工程														
评价范围内无电磁和声环境敏感目标														
(四) 110kV 江昭线改造工程														
1	平顶山市鲁山县江河新区	先锋社区桃源小区	20	1.5	单回	7	0.13	1.64	40.0	39.0	55	45	E、B、N	达标
				4.5		7	0.13	1.73						

注：1、表中预测数据为基于目前设计阶段线路与敏感目标的相对距离计算得出。表中预测线高为按目前设计阶段线路与敏感目标的相对距离进行预测提出，后期随设计深度推进线路可能进行适当调整，线路高度也将随之调整，下阶段设计中进行相应的设计复核以确保环境影响符合标准要求。

2、对于同一环境敏感目标有多处房屋的，取环境影响最大即距离线路最近的房屋预测值作为该环境敏感目标处的预测值。

3、配套改造线路不考虑噪声贡献值，噪声预测值采取现状监测值向上取整。

7 生态影响预测与评价

7.1 生态环境评价概述

7.1.1 评价因子

本项目的施工和运行对周围生态环境将产生一定的影响。主要影响包括施工期的塔基、串补装置等永久占地及施工便道等临时占地影响；施工废水、余土、噪声以及人为活动影响；运行期对鸟类迁徙的影响等。生态影响评价因子筛选详见表 7-1。

表 7-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响方式及性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
		工程临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖、材料运输造成个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	中
生境	生境面积	永久占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	中
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	施工永久占地导致植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
		施工临时占地导致植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工程对保护对象分布、活动的影响	间接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响方式及性质	影响程度
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	连通性	输电线路对鸟类迁徙的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	线路运维的人为活动对植物的影响以及对鸟类迁飞的影响	间接影响，可逆、长期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	运行期人为活动的影响	间接影响，可逆、长期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	塔基对自然遗迹的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

7.1.2评价时段

生态影响评价分施工期和运行期两个时段进行评价。生态现状调查水平年为 2025 年至 2026 年。

7.1.3生态环境调查和评价方法

在线路沿线开展了生态敏感区、生物资源等资料的收集工作以及生物资源的实地调查工作。调查内容依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）。

利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、类比分析法、景观生态学评价法等进行评价分析。

7.1.3.1基础资料收集

本次调查及报告书编制过程中收集整理了评价范围及邻近地区能反映区域生态环境、生物多样性现状的资料，包括自然资源、生态环境、林草等部门发布或提供的相关资料。

（1）植物资料整理

植物资料参考《中国植物志》（科学出版社，1959-2004）、《中国植被》（科学出版社，1980）、《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（生态环境部公告 2023 年第 15 号）、《中国种子植物区系地理》（科学出版社，2010）、《山西植被》（中国科学技术出版社，2001）、《河南省植被区划》（张金泉 等，1980）、《山西植物志》（中国科学技术出版社，1992-2003）、《河南植物志》（河南科学技术出版社，1981-1998）、《山西省野生维管植物编目和分布数据集》（李帅 等，2025）、《河南省维管植物多样性编目和分布数据集》（陈云 等，2025）、《河南太行山猕猴国家级自然保护区济源段珍稀植物图鉴（济源段）》（刘宗才 等，2024）、《河南黄河湿地国家级自然保护区科学考察集（洛阳段）》（叶永忠等，2015）、《河南太行山猕猴国家级自然保护区（济源段）科学考察集》（赵海鹏 等，2025）、《河南太行山猕猴国家级自然保护区（焦作段）科学考察集》（叶永忠 等，2015）、《河南太行山猕猴国家级自然保护区总体规划（2023-2032 年）》（北京山水地景工程咨询有限责任公司）、《河南黄河湿地国家级自然保护区总体规划（2015-2024 年）》（河南省林业调查规划院）、《济源太行山区重点保护植物调查研究》（徐骞，2016）、《山西省重点保护野生植物优先保护研究》（张殷波，2012）等资料。

（2）动物资料整理

动物资料参考了穿（跨）越区域近 5 年内其他项目报告，如《济源产城融合示范区林业局国有林场防火道路新建和改造项目对河南太行山猕猴国家级自然保护区生物多样性影响评价专题报告》（河南梅香规划设计有限公司，2024）、《济源至新安高速公路项目环境影响报告书》（河南省海容环保工程技术研究院，2022）、《引沁河口水电站项目对河南太行山猕猴国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》（河南广咨环保科技有限公司，2025）、《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026）、《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对河南伊川伊河国家湿地公园生物多样性影响评价报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026）、《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对河南汝州汝河国家湿地公园生物多样性影响评价报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026）。

同时参考了线路周边的文献资料，如《河南省太行山国家级猕猴自然保护区鸟类区系调查》（牛红星 等，2007）、《河南黄河湿地国家级自然保护区孟津段水鸟资源调查》（马朝红 等，2008）、《河南黄河湿地国家级自然保护区鸟类资源调查》（牛俊英 等，2009）、《河南太行山自然保护区猕猴夜宿地选择研究》（郭相保 等，2010）、《野生太行山猕猴的社会结构》（田军东 等，2011）、《运用红外相机对太行山猕猴国家级自然保护区（济源）兽类和鸟类多样性的调查》（薛茂盛 等，2016）、《河南省鸟类物种多样性及区系分析》（孙丹萍 等，2016）、《蟒河国家级自然保护区华北豹栖息地选择》（满慧 等，2022）、《太行山脉中南部华北豹活动时间的周期性特征》（周泽英 等，2022）、《河南太行山猕猴的种群数量与分布现状》（孙楠 等，2024）、《河南黄河湿地国家级自然保护区洛阳段水鸟资源调查分析》（白佩佩 等，2024）、《山西省鸟类物种多样性组成及其分析》（李敏 等，2025）、《河南太行山猕猴保护区保护关键区域识别与保护策略》（王诗缘 等，2025）以及科考资料和总体规划及线路涉及敏感区的专题资料，近两年工程区域河南黄河湿地国家级自然保护区孟津管理中心水鸟调查和观鸟记录中心的数据。

在此基础上，查阅并参考《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁 等，2012）、《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波 等，2015）、《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯 等，2020）、《中国鸟类观察手册》（刘阳，2021）、《中国鸟类分类与分布名录（第 4 版）》（郑光美，2023）、《中国兽类名录（2024 版）》（魏辅文 等，2025）等，对调查区的动物资源现状进行分类以及综合分析评价。

7.1.3.2 生物资源实地调查

7.1.3.2.1 植被和陆生植物调查

（1）调查团队及调查航迹

调查团队由具备植物学、林学、生态学、农学等专业背景的技术人员组成，参与人员均长期从事生物多样性调查与评估工作，具备丰富的野外分类鉴定经验。调查航迹覆盖全线评价范围及典型生态敏感区。植物调查人员配置及调查轨迹详见表 7-2。

（2）GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点做如下记录：

- 1) 海拔表读出测点的海拔值和经纬度；

- 2) 记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型等；
- 3) 记录样点优势植物及伴生植物；
- 4) 拍摄典型植被外貌与结构特征。

表 7-2 植物调查人员配置及调查轨迹

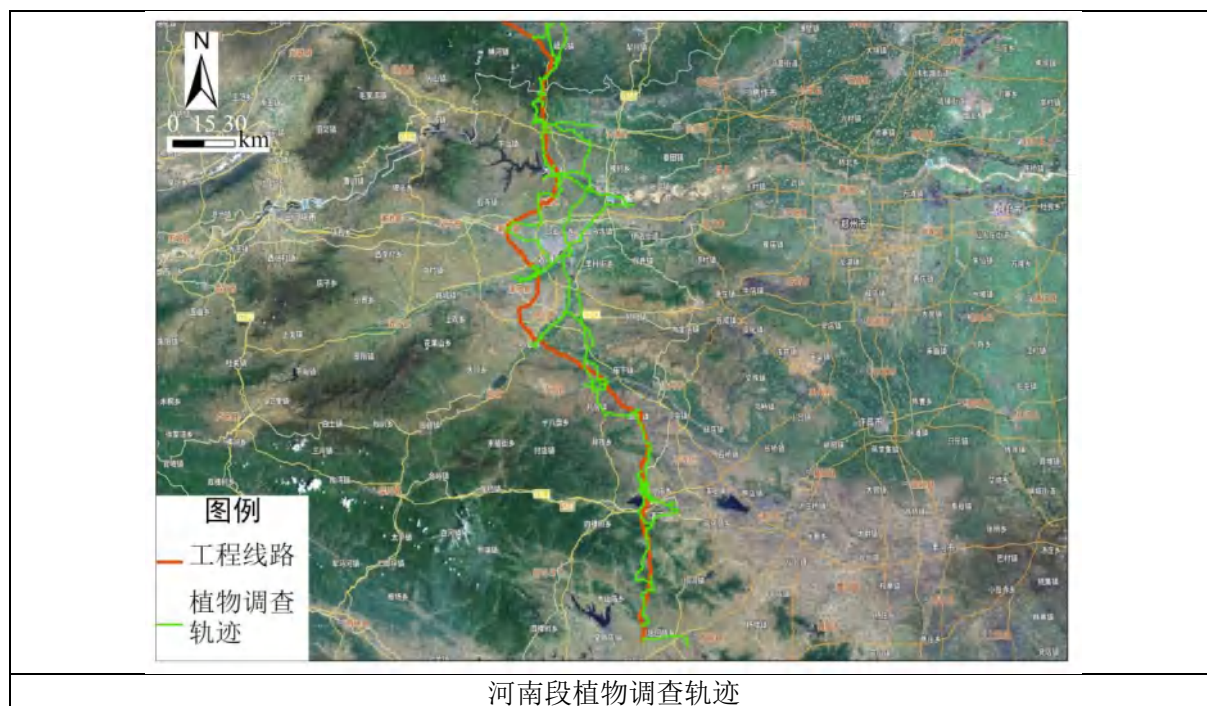
调查类别	人员	专业	调查时间
植物	姬星	植物学	2026年5月
	崔予森	植物学	2026年5月
	李佳男	风景园林	2026年3月、2026年5月
	赵小杰	林学	2026年3月、2026年5月
	杨莉	林学	2026年5月
	宋智兴	生态学	2026年5月
	李文静	植物学	2026年5月
	魏创艺	植物学	2026年5月
	刘小芳	农学	2026年5月



图例

- 工程线路
- 植物调查轨迹

山西段植物调查轨迹



(3) 植被和陆生植物调查

按照导则中不同评价等级样方数量要求及《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》等相关规范，评价组相关专业技术人员对线路沿线植物及植被进行了现场调查。实地调查采取样方调查的方法，确定评价区植物种类、植被类型及群系等，对重点保护野生植物、古树名木的调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行，对存疑植物还采集了凭证标本并拍摄照片。

1) 调查路线选取

调查时以重点施工区域（如塔基、串补装置区、穿（跨）越生态敏感区等）为中心，向四周辐射调查。调查时采用线路调查与样方调查相结合的方式进行，即在评价区内按不同方向选择具有代表性的线路沿线进行调查，沿途记录植物种类，对集中分布的植物群落进行样方调查。

2) 样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究，准确地推测评价区植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价区的植被进行样方调查中，采取的原则是：

考虑到工程线路较长，沿线生态环境受等多种因素的影响，调查选取的植物样方点位涵盖了重点施工区域（主要为塔基区、串补装置区）、植被良好的区域、生态敏感区及周边区域，考虑不同海拔、坡度、坡向及坡位的植被，并遵循均匀性，针对性

地原则设置样方点。

评价区域为北-南向线性走向，穿跨长治盆地、太行山、太岳山、中条山、秦岭-伏牛山、洛阳盆地、南阳盆地等多个地貌单元，各区域内植被生长状况受地形的影响较大，包含了针叶林、阔叶林、灌丛、草丛、沼泽植被，样方设置包含上述植被类型，且考虑便于到达现场进行实地调查的可操作性。

样点的设置应避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被，在群落内植物变化较大的情况，可进行增加设点。根据工程布置情况，针对不同区域的植被类型尽量做到不重复抽样，尽可能反映评价区植被状况。

尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

评价区由于涉及不同类型的敏感区，根据不同的敏感区进行抽样调查，反映敏感区内及周边植被分布状况。

以上原则保证了样方点布置的代表性，调查结果中的植被包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

3) 植物种类调查

植物种类调查采取样线调查与重点调查相结合的方法，在生态敏感区、重点施工区及植被状况良好的区域进行重点调查；对重点保护野生植物、古树名木的调查中，首先向地方林业局及保护区管理部门查询工程沿线是否有分布，然后对工程可能影响到的重点保护植物和古树名木进行现场实地调查、访问调查及复核调查。通过调查，明确评价区及占地区植物种类，明确重点保护野生植物和古树名木的种类、数量、分布、生存状况及其与工程的区位关系、工程影响方式等。

4) 植被及群系调查

在实地调查的基础上，结合评价区植被情况，确定典型的群落地段，采用典型样方法进行群落调查。根据评价区群落特点，乔木样方面积设置为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，灌丛样方面积设置为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，高大草丛设置为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，一般草丛样方面积设置为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，记录样方内所有植物种类，选取的植物群落涵盖了针叶林、阔叶林、灌丛及灌草丛、沼泽及水生植被等常见且具有代表性的类型。

项目组分别于 2026 年 3 月 7 日~3 月 14 日、2026 年 5 月 6 日~5 月 15 日分两阶段开展评价区陆生植物专项调查，其中，3 月调查以点位踏勘、重要物种打点记录、区域主

要植被类型核实为核心工作；5 月处于植物生长旺盛期，重点开展标准化植被样方调查。累计在本工程评价范围内布设、完成有效植物样方 102 个，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》分级开展对应调查工作，各评价分区调查布设情况如下：

一级评价区：线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（与河南王屋山国家地质公园、河南省生态保护红线部分重叠）、河南黄河湿地国家级自然保护区（与河南省生态保护红线重叠）划定为一类评价区。河南太行山猕猴国家级自然保护区（含王屋山国家地质公园）共调查 2 种典型植物群系，布设样方 13 个；河南黄河湿地国家级自然保护区共调查 3 种典型植物群系，布设样方 15 个。上述一级评价区内各植物群系布设样方数量均不少于 5 个，各群系数符合生态导则一级评价调查技术要求。

二级评价区：线路穿越山西省生态保护红线范围划定为一类评价区（除跨越太行洪谷国家森林公园外），共调查 6 种典型植物群系，布设样方 18 个，其中线路穿越整合优化后中条山国家森林公园区段全部位于山西省生态保护红线内，该段共调查 2 种植物群系，布设样方 6 个。二类评价区内各植物群系布设样方数量均不少于 3 个，各群系数符合生态导则二类评价调查技术要求。

三类评价区：线路跨越太行洪谷国家森林公园（与山西省生态保护红线重叠）、洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区、河南伊川伊河国家湿地公园（与河南省生态保护红线重叠）、河南汝州汝河国家湿地公园（与河南省生态保护红线重叠）等生态敏感区（工程在上述敏感区内无永久及临时占地）以及其他非生态敏感区段，统一划定为一类评价区，合计布设植物调查样方 56 个。植物样方信息详见表 7-3。

表 7-3 植物样方信息一览表

序号	敏感区名称	评价等级	样方编号	群系名称	群系数量	地点	调查时间	海拔/m	地形	坡度	坡向
1	河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南王屋山国家地质公园（线路穿越段与河南太行山猕猴国家级自然保护区重叠）	一级评价区	HN1	栓皮栎林	6 个	济源市王屋镇瓦面坡	2026.05.06	665	低山	35°	W
2			HN3	栓皮栎林		济源市王屋镇瓦面坡	2026.05.06	687	低山	30°	W
3			HN5	栓皮栎林		济源市王屋镇下柿站	2026.05.07	677	低山	20°	NW
4			HN8	栓皮栎林		济源市王屋镇杜家沟	2026.05.07	767	低山	45°	S
5			HN10	栓皮栎林		济源市王屋镇西寺线	2026.05.08	633	低山	30°	NW
6			HN12	栓皮栎林		济源市王屋镇青岗背	2026.05.08	667	低山	30°	N
7			HN2	鹅耳枥林	7 个	济源市王屋镇瓦面坡	2026.05.06	659	低山	20°	W
8			HN4	鹅耳枥林		济源市王屋镇郭联坪	2026.05.06	696	低山	40°	N
9			HN6	鹅耳枥林		济源市王屋镇十里河	2026.05.07	725	低山	20°	N
10			HN7	鹅耳枥林		济源市王屋镇十里河	2026.05.07	700	低山	30°	W
11			HN9	鹅耳枥林		济源市王屋镇大木槽	2026.05.07	736	低山	30°	NW
12			HN11	鹅耳枥林		济源市王屋镇东庄	2026.05.08	670	低山	30°	N
13			HN13	鹅耳枥林		济源市王屋镇和尚沟	2026.05.08	971	低山	20°	SE
14	河南黄河湿地国家级自然保护区	一级评价区	HN14	侧柏林	5 个	济源市坡头镇泰山村	2026.05.09	175	丘陵	20°	E
15			HN15	侧柏林		济源市坡头镇泰山村	2026.05.09	171	丘陵	/	/
16			HN16	侧柏林		济源市坡头镇河清口	2026.05.09	179	丘陵	35°	W
17			HN18	侧柏林		洛阳市孟津区白鹤镇庙坡	2026.05.09	169	丘陵	20°	W
18			HN19	侧柏林		洛阳市孟津区白鹤镇苏家岭	2026.05.10	252	丘陵	30°	W
19			HN17	荆条灌丛	5 个	济源市坡头镇河清口	2026.05.09	176	丘陵	20°	NE
20			HN20	荆条灌丛		洛阳市孟津区白鹤镇吕家沟	2026.05.10	147	丘陵	30°	N
21			HN21	荆条灌丛		洛阳市孟津区白鹤镇关庙沟	2026.05.10	151	丘陵	30°	W
22			HN27	荆条灌丛		济源市坡头镇河清口	2026.05.11	180	丘陵	40°	W
23			HN28	荆条灌丛		济源市坡头镇泰山村	2026.05.11	172	丘陵	10°	SW
24			HN22	芦苇沼泽	5 个	洛阳市孟津区河清村吕家沟	2026.05.10	143	河漫滩	/	/
25			HN23	芦苇沼泽		洛阳市孟津区河清村关庙沟	2026.05.10	137	河漫滩	/	/
26			HN24	芦苇沼泽		洛阳市孟津区河清村马粪滩	2026.05.11	131	河漫滩	/	/
27			HN25	芦苇沼泽		洛阳市孟津区河清村	2026.05.11	136	河漫滩	/	/

序号	敏感区名称	评价等级	样方编号	群系名称	群系数量	地点	调查时间	海拔/m	地形	坡度	坡向
28			HN26	芦苇沼泽		济源市坡头镇河清口	2026.05.11	130	河漫滩	/	/
29	中条山国家森林公园 (整合优化后、山西省生态保护红线)	二级评价区	SX22	栓皮栎林	3 个	晋城市阳城县凤城镇老窰顶	2026.05.12	978	低山	20°	S
30			SX23			晋城市阳城县凤城镇老窰顶	2026.05.12	996	低山	20°	S
31			SX24			晋城市阳城县凤城镇黄地龛	2026.05.13	910	低山	10°	S
32			SX25	鹅耳枥林	3 个	晋城市阳城县凤城镇西寺线	2026.05.13	653	低山	30°	W
33			SX26			晋城市阳城县凤城镇白金窰	2026.05.13	689	低山	20°	W
34			SX27			晋城市阳城县凤城镇西山村	2026.05.13	730	低山	20°	W
35			SX6	油松林	1 个	晋城市沁水县龙港镇陈家山	2026.05.10	1090	中山	/	/
36	太行洪谷国家森林公园	三级评价区	SX7	黄刺玫灌丛	1 个	晋城市沁水县龙港镇陈家山	2026.05.10	941	低山	30°	W
37			SX8	侧柏林	1 个	晋城市沁水县龙港镇李家山	2026.05.10	1070	中山	20°	S
38			SX9	白刺花灌丛	1 个	晋城市沁水县龙港镇李家山	2026.05.10	1128	中山	/	/
39	河南伊川伊河国家湿地公园	三级评价区	HN41	芦苇沼泽	2 个	洛阳市伊川县鸣皋镇大元东	2026.05.14	198	河漫滩	/	/
40			HN44	芦苇沼泽		洛阳市伊川县鸣皋镇伊河	2026.05.14	200	河漫滩	/	/
41			HN42	水烛沼泽	2 个	洛阳市伊川县鸣皋镇大元东	2026.05.14	200	河漫滩	/	/
42			HN43	水烛沼泽		洛阳市伊川县鸣皋镇大元东	2026.05.14	198	河漫滩	/	/
43	河南汝州汝河国家湿地公园	三级评价区	HN45	水烛沼泽	3 个	平顶山市汝州市杨楼镇汝河	2026.05.13	231	河漫滩	/	/
44			HN49	水烛沼泽		平顶山市汝州市杨楼镇汝河	2026.05.13	238	沼泽地	/	/
45			HN50	水烛沼泽		平顶山市汝州市杨楼镇汝河	2026.05.13	238	沼泽地	/	/
46			HN46	芦苇沼泽	3 个	平顶山市汝州市杨楼镇汝河	2026.05.13	229	河漫滩	/	/
47			HN47	芦苇沼泽		平顶山市汝州市温泉镇杨寨	2026.05.13	234	沼泽地	/	/
48			HN48	芦苇沼泽		平顶山市汝州市杨楼镇汝河	2026.05.13	235	沼泽地	/	/
49			HN29	芦苇沼泽		洛阳市涧西区辛店街道太后庄村洛河	2026.05.12	165	河漫滩	/	/
50	洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区	三级评价区	HN31	芦苇沼泽	3 个	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村	2026.05.12	166	河漫滩	/	/
51			HN32	芦苇沼泽		洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	2026.05.12	162	河漫滩	/	/
52			HN30	旱柳林	3 个	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村	2026.05.12	167	河漫滩	/	/
53			HN37	旱柳林		洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	2026.05.15	165	河漫滩	/	/
54			HN39	旱柳林		洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	2026.05.15	163	河漫滩	/	/
55			HN34	水烛沼泽	3 个	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	2026.05.12	162	河漫滩	/	/

序号	敏感区名称	评价等级	样方编号	群系名称	群系数量	地点	调查时间	海拔/m	地形	坡度	坡向
56			HN35	水烛沼泽	3 个	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	2026.05.12	162	河漫滩	/	/
57			HN36	水烛沼泽		洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	2026.05.15	166	河漫滩	/	/
58			HN33	构灌丛		洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	2026.05.12	167	河漫滩	/	/
59			HN38	构灌丛		洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	2026.05.15	166	河漫滩	/	/
60			HN40	构灌丛		洛阳市宜阳县锦屏镇远见水岸	2026.05.15	168	河漫滩	/	/
61	山西省生态保护红线	三级评价区 (太行洪谷国家森林公园)	SX6	油松林	1 个	/					
62			SX7	黄刺玫灌丛	1 个	/					
63			SX8	侧柏林	1 个	/					
64			SX9	白刺花灌丛	1 个	/					
65		二级评价区 (整合优化后中条山国家森林公园)	SX22~SX24	栓皮栎林	3 个	/					
66			SX25~SX27	鹅耳枥林	3 个	/					
67		二级评价区 (其余段山西生态保护红线)	SX11	黄刺玫灌丛	3 个	晋城市沁水县土沃乡老前岭	2026.05.10	1034	中山	/	/
68			SX13			晋城市沁水县土沃乡土沃河	2026.05.11	985	低山	30°	SW
69			SX14			晋城市沁水县土沃乡土沃河	2026.05.11	857	低山	20°	E
70			SX12	荆条灌丛	3 个	晋城市沁水县土沃乡土沃河	2026.05.11	1014	中山	/	/
71			SX16			晋城市沁水县土沃乡横岭上	2026.05.11	936	低山	30°	SW
72			SX21	蒙古栎林	3 个	晋城市阳城县蟒河镇梯沟	2026.05.12	825	低山	/	/
73			SX15			晋城市沁水县土沃乡横岭上	2026.05.11	921	低山	20°	W
74			SX17			晋城市沁水县土沃乡横岭上	2026.05.11	883	低山	20°	W
75			SX18	侧柏林	3 个	晋城市沁水县土沃乡后马元	2026.05.11	858	低山	20°	W
76			SX28			晋城市沁水县土沃乡横岭上	2026.03.10	970	低山	25°	W
77			SX29			晋城市沁水县土沃乡横岭上	2026.03.10	1027	中山	30°	SW
78			SX30			晋城市沁水县土沃乡横岭上	2026.03.10	1070	中山	20°	S
79	河南省生态保护红线	一级评价区 (河南太行山猕猴国家级自然保护区)	HN1~HN13	栓皮栎林	6 个	/					
80				鹅耳枥林	7 个	/					

序号	敏感区名称	评价等级	样方编号	群系名称	群系数量	地点	调查时间	海拔/m	地形	坡度	坡向
81		一级评价区 （河南黄河湿地国家级自然保护区）	HN14~HN26	侧柏林	5 个	/					
82				荆条灌丛	5 个	/					
83				芦苇沼泽	5 个	/					
84		三级评价区 （河南伊川伊河国家湿地公园）	HN41~HN44	芦苇沼泽	2 个	/					
85				水烛沼泽	2 个	/					
86		三级评价区 （河南汝州汝河国家湿地公园）	HN45~HN50	水烛沼泽	3 个	/					
87				芦苇沼泽	3 个	/					
88	石人山国家级 风景名胜区	三级评价区	HN66	白茅灌草丛	1 个	平顶山市鲁山县董周乡李家岭	2026.05.09	209	低山	15°	NW
89			HN67	毛白杨人工林	2 个	平顶山市鲁山县昭平台水库山湾	2026.05.09	179	丘陵	/	/
90			HN68	毛白杨人工林		平顶山市鲁山县昭平台水库山湾	2026.05.09	178	丘陵	/	/
91	其他三级评价 区山西段	三级评价区	SX1	刺槐人工林	1 个	长治市长子县石哲镇羊房沟	2026.05.09	1018	中山	/	/
92			SX2	芦苇沼泽	1 个	晋城市沁水县十里乡当中庄	2026.05.09	1032	沼泽地	/	/
93			SX3	油松林	1 个	晋城市沁水县十里乡当中庄	2026.05.09	1039	中山	20°	NE
94			SX4	荆条灌丛	2 个	晋城市沁水县郑庄镇吕村	2026.05.09	700	低山	40°	NW
95			SX19	荆条灌丛		晋城市阳城县河北镇西庄	2026.05.12	831	低山	20°	SW
96			SX5	酸枣灌丛	1 个	晋城市沁水县郑庄镇吕村	2026.05.09	699	低山	20°	SW
97			SX10	白刺花灌丛	1 个	晋城市沁水县龙港镇梁庄村	2026.05.10	966	低山	/	/
98			SX20	黄刺玫灌丛	1 个	晋城市阳城县河北镇园河村	2026.05.12	769	低山	10°	NE
99			HN60	麻栎林	5 个	平顶山市鲁山县仓头乡鹰咀石	2026.05.10	307	低山	25°	S
100	其他三级评价 区河南段	三级评价区	HN63	麻栎林		平顶山市鲁山县瀼河村东山坡	2026.05.09	306	低山	25°	E
101			HN65	麻栎林		平顶山市鲁山县仓头乡马不跳河	2026.05.09	227	低山	25°	N
102			HN71	麻栎林		南阳市方城县四里店镇郭家庄	2026.05.08	397	低山	15°	NE
103			HN72	麻栎林		平顶山市鲁山县熊背乡小东沟	2026.05.08	211	低山	15°	N
104			HN53	荆条灌丛	4 个	洛阳市新安县磁涧镇尤三线	2026.05.12	195	低山	15°	E

序号	敏感区名称	评价等级	样方编号	群系名称	群系数量	地点	调查时间	海拔/m	地形	坡度	坡向
105			HN55	荆条灌丛		洛阳市汝阳县陶营镇阎家	2026.05.11	405	低山	15°	N
106			HN58	荆条灌丛		洛阳市伊川县鸦岭镇樊店南头	2026.05.11	306	低山	15°	NE
107			HN61	荆条灌丛		平顶山市宝丰县大营镇豹子沟	2026.05.10	432	低山	15°	NW
108			HN51	酸枣灌丛	2 个	济源市王屋镇后背	2026.05.12	490	低山	20°	S
109			HN52	酸枣灌丛		济源市大峪镇沙沟	2026.05.12	277	低山	25°	NW
110			HN54	构灌丛	2 个	洛阳市新安县磁涧镇尤三线	2026.05.12	190	丘陵	25°	SE
111			HN57	构灌丛		洛阳市伊川县鸦岭镇樊店南头	2026.05.11	317	低山	25°	NE
112			HN62	白茅灌草丛	2 个	平顶山市汝州市蟒川镇鸿雁渠	2026.05.10	341	低山	10°	SE
113			HN69	白茅灌草丛		南阳市方城县柳河镇吕湾	2026.05.08	262	低山	15°	NW
114			HN56	野皂荚灌丛	1 个	洛阳市伊川县鸦岭镇樊店南头	2026.05.11	330	低山	10°	NE
115			HN59	栓皮栎林	1 个	平顶山市鲁山县董周乡杨树沟	2026.05.10	247	低山	15°	NW
116			HN64	侧柏林	1 个	平顶山市鲁山县仓头乡米湾水库	2026.05.09	220	低山	35°	N
117			HN70	斑茅群系	1 个	南阳市方城县柳河镇蛮子庄	2026.05.09	219	低山	--	-

	
<p>古树核实 2026.3.8; 沁水县十里乡</p>	<p>植被调查 2026.3.9; 太行洪谷国家森林公园</p>
	
<p>古树核实 2026.3.12; 太行山猕猴国家级自然保护区</p>	<p>古树核实 2026.3.13; 太行山猕猴国家级自然保护区</p>
	
<p>古树核实 2026.3.12; 汝阳县上坡村</p>	<p>植被调查 2026.5.6; 济源市太行山</p>



图 7-1 陆生植被现场调查工作照片

7.1.3.2.2陆生动物调查

(1) 调查团队及调查航迹

调查团队由具备动物学、资源与环境、生态学等专业背景的技术人员组成，参与人员均长期从事生物多样性调查与评估工作，具备丰富的野外分类鉴定经验。调查航迹覆盖全线评价范围及典型生态敏感区。动物调查人员配置及调查轨迹详见表 7-4。

表 7-4 动物调查人员配置及调查轨迹

调查类别	人员	专业	调查时间
动物	赵冬冬	动物学	2025年12月、2026年2月、2026年3月、2026年5月
	严慕	动物学	2025年12月、2026年2月、2026年3月、2026年5月
	钱泽胜	资源与环境	2026年2月、2026年3月、2026年5月、2026年9月
	吴敬	资源与环境	2026年5月
	贺炯坤	动物学	2025年12月
	刘禹昕	生态学	2026年3月、2026年5月
	曾勇航	动物学	2026年3月、2026年5月
	杨亚婷	动物学	2026年5月
	肖繁荣	动物学	2026年3月、2026年5月

	潘水波	动物学	2026年9月
			
山西段动物调查轨迹			
			
河南段动物调查轨迹			

(2) 调查方法

2025 年 12 月（冬季）、2026 年 2 月（冬季）、2026 年 3 月（春季）、2026 年 5 月（夏季）、2026 年 9 月（秋季），专业技术人员对重点评价范围进行了实地踏勘和调查。根据输变电项目工程特点，采用样线法、红外相机和访问调查法对评价区的陆生野生动物进行实地调查，根据动物调查的科学性、可操作性、保护性以及安全性原则，针对不同的陆生脊椎动物采用不同的调查方法：

①两栖、爬行动物

采用样线调查法，调查样线长度 200~800m，样线宽度为 2~10m，对调查到的物种进行记录，包括种名、数量、海拔等，并对部分未能鉴别的物种进行拍照鉴定。在鸟类样线调查中兼顾两栖和爬行类调查。同时开展夜间调查，以更全面地记录夜行性两栖、爬行动物。

②鸟类调查

根据实地情况向周边辐射，设置样线进行调查，调查样线长度 1~3km，样线宽度为观察视野范围内。记录调查样带中所观测到的鸟类种类、数量等，并记录海拔，对部分未能鉴别的鸟类进行拍照待鉴定。

③兽类调查

兽类调查方法主要采用红外相机法、访问调查法、足迹法和粪便法，综合获取评价区兽类种类、种群数量、分布及活动规律等信息。

红外相机法：在评价区部分点位布设红外相机，重点针对数量稀少、地栖性或夜行性为主、野外难以直接观察到的鸟类及大型哺乳类进行记录。相机应牢固固定在树干等自然物体上，高度宜 0.3~0.8m，镜头与地面平行，避免阳光直射，选择全天拍摄模式；固定后反复测试确保正常工作，安装完毕后清理现场，还原自然环境。

访问调查法：通过对调查点周边居民（如护林员、当地居民等）进行访谈，了解当地兽类种类、分布、相对种群数量及变化趋势，重点关注林麝、猕猴等的活动信息。

足迹法：在鸟类样带调查中兼顾兽类足迹记录，沿样带行进时仔细辨认泥泞地面、雪地、河岸沙地等基质上的动物足迹，记录足迹种类、数量、走向及新鲜程度，测量蹄印（或爪印）的长宽尺寸，结合足迹链判断个体数量及活动方向。对难以现场鉴定的足迹进行拍照、拓印并参照《中国兽类踪迹指南》等资料进行比对鉴定。

粪便法：在样线调查中同步观察并记录兽类新鲜粪便，记录发现位置、生境类型、粪便形态（大小、形状、颜色、内容物等），通过粪便形态学特征初步鉴定物种，并结合粪便内容物（如食物残渣）分析食性及生境利用情况。

（3）动物调查样线符合性分析

本项目为线性工程，按照生态导则进行分段评价。一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条。二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数

量不少于 3 条。由于动物样线长度较长，同一条动物样线存在多种生境如林地、农田等，因此将每条样线的生境类型划分为最多 3 种不同的生境。根据现场调查情况，参考《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）和《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）相关动物样线设置原则，样线设置需涵盖不同生境。

本次调查在敏感区段评价范围向外扩展 1km 的前提下，遵循样线布设的可达性原则，并尽可能满足观测技术导则对样线长度及数量的要求。由于各敏感区段内线路穿越长度有限，在评价区内难以达到样线数量和长度的规范要求，因此调查不可避免地扩展至评价区外。例如，为全面评估河南黄河湿地国家级自然保护区的影响，样线并未局限于评价区范围，而是沿线路向黄河下游方向延伸，将保护区核心区纳入调查。

第一次调查（2025 年 12 月）：布设 36 条样线，主要分布于一级和二级评价区段。第二次调查（2026 年 2 月）：重点针对一级评价区（包括河南太行山猕猴国家级自然保护区和河南黄河湿地国家级自然保护区），布设 18 条样线。第三次调查（2026 年 3 月）：除了一、二级评价区段外，新增三级评价区段，同时为满足样线布设的均一性原则，补充动物调查样线，共布设 58 条样线。第四次调查（2026 年 5 月）：对整个工程线路进行全面调查，包括夜间调查，布设动物样线 60 条。第五次调查（2026 年 9 月）：补充一、二级评价区秋季调查，共布设 22 条动物样线。累计在本工程评价范围内布设动物样线 194 条，含常规动物样线 188 条和夜调样线 6 条。一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量均大于 5 条，二级评价均大于 3 条，动物调查样线数量符合《生态导则》要求。

（4）动物调查时间符合性分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），除了收集历史资料外，一级评价还应获得近 1~2 个完整年度不同季节的现状资料，二级评价尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料，三级评价现状调查以收集有效资料为主。

一级评价区：本工程涉及一级评价区的生态敏感区为河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南王屋山国家地质公园（线路穿越段与河南太行山猕猴国家级自然保护区重叠）、河南黄河湿地国家级自然保护区以及河南省生态保护红线（线路穿越段与自

然保护区重叠)。其中,穿越河南王屋山国家地质公园及河南省生态保护红线段,其生态现状参照所重叠的自然保护区。调查组于 2025 年 12 月(冬季)、2026 年 2 月(冬季)、2026 年 3 月(春季)、2026 年 5 月(立夏后)、2026 年 9 月(秋季)对一级评价展开调查。此外,在一级评价区中,河南黄河湿地国家级自然保护区还参考了河南黄河湿地国家级自然保护区孟津管理中心提供的工程附近 3 个监测点位(小浪底坝下游、柿林北和堡子北)2024 年和 2025 年两个完整年度的四季水鸟监测数据(表 7-6),还补充了中国观鸟中心于 2024 年和 2025 年夏季和秋季在该区域的观测数据,各季节调查数据的覆盖时间满足环境影响评价技术导则的要求。河南太行山猕猴国家级自然保护区则收集了近年来评价区周边的论文,以及济源市林业部门提供的近两年覆盖四季的红外相机监测物种名录。结合现场调查中冬季越冬期与春季迁徙期以及夏季繁殖期的实测数据,可实现对保护区陆生脊椎动物分布的全面分析,满足一级评价对多季节调查的要求。

二级评价区:本工程涉及二级评价区的生态敏感区为中条山国家森林公园(整合优化后)和线路穿越的山西省生态保护红线。调查组于 2025 年 12 月(越冬期)、2026 年 3 月(春季迁徙期)、2026 年 5 月(繁殖期)、2026 年 9 月(秋季迁徙期)对二级评价展开调查,满足二级评价对动物关键活动时间的调查要求。

三级评价区:本工程三级评价区涉及的生态敏感区包括太行洪谷国家森林公园、河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园、洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区、河南省生态保护红线(即除与前述两处自然保护区重叠段外的区域),另外包括线路 300m 内避让的汝州大红寨省级地质公园(整合优化后)和石人山国家级风景名胜区、非生态敏感区。虽然三级评价现状调查以收集有效资料为主,但鉴于工程涉及多处自然公园和种质资源保护区,且线性工程允许分段确定评价等级,故在跨越生态敏感区区段有必要开展现场调查。为此,调查组在上述区域共布设动物调查样线 94 条,以获取生态现状资料。

表 7-5 野生动物现场调查点位和时间符合性一览表

敏感区类型	敏感区名称	评价等级	调查点位布置	主要生境	调查时间	是否满足导则要求	备注
自然保护区	河南太行山猕猴国家级自然保护区（重要生境）	一级	28 条动物样线（包括 2 条夜调样线），4 台红外相机	乔木林、灌木林、内陆水体	2025 年 12 月（冬季） 2026 年 2 月（冬季） 2026 年 3 月（春季） 2026 年 5 月（夏季） 2026 年 9 月（秋季）	是	现场实地调查
			保护区历史红外相机监测数据		2024 年春夏秋冬四季 2025 年春夏秋冬四季		济源市林业部门提供的红外相机监测资料
	河南黄河湿地国家级自然保护区（重要生境）	一级	46（包括 1 条夜调样线）	乔木林、灌木林、内陆水体	2025 年 12 月（冬季） 2026 年 2 月（冬季） 2026 年 3 月（春季） 2026 年 5 月（夏季） 2026 年 9 月（秋季）	是	现场实地调查
			3 个固定红外相机监测样点（小浪底坝下游、柿林北和堡子北）		2024 年春夏秋冬四季 2025 年春夏秋冬四季		河南黄河湿地国家级自然保护区孟津管理中心提供的工程附近 3 个固定监测点位 2024 年和 2025 年两个完整年度的四季水鸟监测数据，调查样点见表 7-6
			观鸟中心在该保护区的鸟类记录		2024 年夏季和秋季 2025 年夏季和秋季		中国观鸟中心于 2024 年和 2025 年夏季和秋季在该区域的观测数据
	河南王屋山国家地质公园	一级	28（同河南太行山猕猴国家级自然保护区）	乔木林、灌木林、内陆水体	2025 年 12 月（冬季） 2026 年 2 月（冬季） 2026 年 3 月（春季） 2026 年 5 月（夏季） 2026 年 9 月（秋季）	是	生态现状同河南太行山猕猴国家级自然保护区
自然公园	太行洪谷国家森林公园	三级	7 条动物样线	乔木林、灌木林	2026 年 3 月（春季迁徙期） 2026 年 5 月（繁殖期） 2026 年 9 月（秋季迁徙期）	是	现场实地调查

敏感区类型	敏感区名称		评价等级	调查点位布置	主要生境	调查时间	是否满足导则要求	备注
	中条山国家森林公园（整合优化后）		二级	12 条动物样线，2 台红外相机	乔木林、内陆水体	2025 年 12 月（越冬期） 2026 年 3 月（春季迁徙期） 2026 年 5 月（繁殖期） 2026 年 9 月（秋季迁徙期）	是	现场实地调查
	河南伊川伊河国家湿地公园（省级重要湿地）		三级	10 条动物样线（包括 1 条夜调样线）	乔木林、灌木林、内陆水体	2025 年 12 月（越冬期） 2026 年 3 月（春季迁徙期） 2026 年 5 月（繁殖期）	是	三级评价、满足二级评价调查深度，现场实地调查
	河南汝州汝河国家湿地公园（省级重要湿地）		三级	12 条动物样线（包括 1 条夜调样线）	乔木林、灌木林、内陆水体	2025 年 12 月（越冬期） 2026 年 3 月（春季迁徙期） 2026 年 5 月（繁殖期）	是	三级评价、满足二级评价调查深度，现场实地调查
	汝州大红寨省级地质公园（300m 内避让）		三级	2 条动物样线	乔木林、灌木林、农田	2026 年 3 月（春季迁徙期） 2026 年 5 月（繁殖期）	是	现场实地调查
	石人山国家级风景名胜区分区（300m 内避让）		三级	6 条动物样线	乔木林、内陆水体、农田	2025 年 12 月（越冬期） 2026 年 3 月（春季迁徙期） 2026 年 5 月（繁殖期）	是	现场实地调查
水产种质资源保护区	洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区		三级	10 条动物样线（包括 1 条夜调样线）	乔木林、灌木林、内陆水体	2025 年 12 月（越冬期） 2026 年 3 月（春季迁徙期） 2026 年 5 月（繁殖期）	是	三级评价、满足二级评价调查深度，现场实地调查
生态保护红线	山西省生态保护红线	太行洪谷国家森林公园	三级	33 条动物样线，3 台红外相机	乔木林、灌木林、内陆水体	2025 年 12 月（越冬期） 2026 年 3 月（春季迁徙期） 2026 年 5 月（繁殖期） 2026 年 9 月（秋季迁徙期）	是	现场实地调查
		中条山国家森林公园（整合优化后）	二级					
		其余段山西生态保护红线	二级					
	河南省生态保护红线	河南太行山猕猴国家级自然保护区	一级	96 条动物样线，7 台红外相机	乔木林、灌木林、内陆水体	2025 年 12 月（冬季、越冬期）、	是	现场实地调查

敏感区类型	敏感区名称		评价等级	调查点位布置	主要生境	调查时间	是否满足导则要求	备注
	护红线	河南黄河湿地国家级自然保护区		机以及相关收集资料		2026 年 2 月（冬季、越冬期）		
		河南伊川伊河国家湿地公园				2026 年 3 月（春季、春季迁徙期）		
		河南汝州汝河国家湿地公园	二级			2026 年 5 月（夏季、繁殖期） 2026 年 9 月（秋季、秋季迁徙期）		
非生态敏感区段	/		三级	现场实地调查	乔木林、农田、居住点	2025 年 12 月、2026 年 3 月、2026 年 5 月	是	现场实地调查

表 7-6 河南黄河湿地国家级自然保护区调查样点一览表

调查时间	海拔（m）	小地名	生境类型	备注
2024 年春季、夏季、秋季、冬季； 2025 年春季、夏季、秋季、冬季	158	小浪底坝下游	内陆水体	每个季度调查一次；调查样点位于工程线路西侧约 1km
2024 年春季、夏季、秋季、冬季； 2025 年春季、夏季、秋季、冬季	149	柿林北	乔木林、内陆水体、农田	每个季度调查一次；调查样点位于工程线路东侧约 5km
2024 年春季、夏季、秋季、冬季； 2025 年春季、夏季、秋季、冬季	148	堡子北	乔木林、内陆水体、农田	每个季度调查一次；调查样点位于工程线路东侧约 9km

注：调查样点数据由河南黄河湿地国家级自然保护区孟津管理中心提供。

表 7-7 本工程现场红外相机布设一览表

红外相机编号	海拔(m)	布设时间	数据收取时期	数据收取结果	备注
HWXJ-1	891	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取数据； 2026 年 9 月第二次收取数据	有效动物照片 5 张，包括林麝和岩松鼠	山西省生态保护红线，距工程线路约 100m
HWXJ-2	1014	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取数据； 2026 年 9 月丢失	无有效动物照片	中条山国家森林公园，距工程线路约 500m
HWXJ-3	895	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取数据； 2026 年 9 月第二次收取数据	有效动物照片 24 张，包括花面狸	中条山国家森林公园，距工程线路约 200m
HWXJ-4	619	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取数据； 2026 年 9 月丢失	有效动物照片 2 张，均为红嘴蓝鹊	河南太行山猕猴国家级自然保护区，距工程线路约 400m
HWXJ-5	671	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取数据； 2026 年 9 月第二次收取数据	有效动物照片 207 张，包括林麝、猕猴、黄喉貂、岩松鼠、花面狸、猪獾、大山雀、红嘴蓝鹊、红尾水鸂、黄喉鹀	河南太行山猕猴国家级自然保护区，距工程线路约 800m
HWXJ-6	717	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取数据； 2026 年 9 月第二次收取数据	有效动物照片 23 张，包括岩松鼠、猪獾、紫啸鸫、花面狸、红嘴蓝鹊	河南太行山猕猴国家级自然保护区，距工程线路约 200m

红外相机 编号	海拔(m)	布设时间	数据收取时期	数据收取结果	备注
HWXJ-7	669	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取时丢失	无有效动物照片	河南太行山猕猴国家级自然保护区，距工程线路约 300m
HWXJ-8	163	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取数据； 2026 年 9 月第二次收取数据	有效动物照片 258 张，包括环颈雉、北红尾鸲、黑脸噪鹛、灰头绿啄木鸟、树鹊、山斑鸠、红胁蓝尾鸲、燕雀、黄喉鹀	河南黄河湿地国家级自然保护区，距工程线路约 300m
HWXJ-9	170	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取时丢失	/	河南黄河湿地国家级自然保护区，距工程线路约 300m
HWXJ-10	158	2025 年 12 月	2026 年 5 月第一次收取时丢失	/	河南黄河湿地国家级自然保护区，距工程线路约 600m

(5) 专家和公众咨询法

咨询有关专家、通过走访当地居民，详细调查两栖、爬行动物、鸟类、哺乳动物，并提供图谱予以确认，然后根据特征进行物种判定或查阅资料确定访问到的物种。

动物调查 2025.12.23; 河南黄河湿地国家级自然保护区	红外相机安装 2025.12.26; 河南太行山猕猴国家级自然保护区

 <p>时间: 2026.02.09 15:36 天气: 多云 6℃ 地点: 汝州市·汝河 海拔: 242.6米 经纬度: 34°10'8"N, 112°36'42"E</p>	 <p>10:28 2026-03-07 星期六 阴 -1℃ 长子县·003乡道 经纬度: 36.103402°N, 112.794287°E 海拔: 978.9米</p>
<p>动物调查 2026.2.6; 汝河</p>	<p>访问调查 2026.3.7; 长治变电站</p>
 <p>15:14 2026-03-12 星期四 我在这里 经纬度: 35.206462°N, 112.327734°E 海拔: 627.3米</p>	 <p>12:06 2026-03-13 星期五 我在这里 经纬度: 35.205868°N, 112.348118°E 海拔: 658.9米</p>
<p>访问调查 2026.3.12; 河南太行山猕猴国家级自然保护区</p>	<p>红外相机数据收集 2026.3.13; 河南太行山猕猴国家级自然保护区</p>
 <p>时间: 2026.03.09 10:41 地点: 济源市·济源河清人家 海拔: 147.9米 经纬度: 34.922491°N, 112.409131°E</p>	 <p>时间: 2026.03.09 15:04 地点: 洛阳市孟津区·243省道 海拔: 142.9米 经纬度: 34.918191°N, 112.399164°E</p>
<p>访问调查 2026.3.9; 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>	<p>访问调查 2026.3.9; 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>

 <p>时间: 2026.03.09 10:24 地点: 洛阳市孟津区·243省道 海拔: 150.8米 经纬度: 34.918790°N, 112.399327°E</p>	 <p>时间: 2026.03.10 11:27 地点: 洛阳市西工区·白鹤渡口 海拔: 128.1米 经纬度: 34.872759°N, 112.543880°E</p>
<p>动物调查 2026.3.9; 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>	<p>访问调查 2026.3.10; 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>
 <p>时间: 2026.03.12 13:47 地点: 汝州市·汝河 海拔: 262.5米 经纬度: 34.166706°N, 112.521245°E</p>	 <p>时间: 2026.03.13 15:06 地点: 汝州市·034乡道 海拔: 334.5米 经纬度: 34.120448°N, 112.628283°E</p>
<p>无人机航拍 2026.03.12; 汝河</p>	<p>动物调查 2026.3.13; 米湾水库</p>
 <p>16:42 2026-05-06 星期三 小雨 24°C 汝州市·郭联坪 经纬度: 35.203512°N, 112.352309°E</p>	 <p>14:02 2026-05-06 星期三 我在哪里 经纬度: 35.216924°N, 112.337447°E</p>
<p>动物样线调查 2026.5.6, 河南太行山猕猴国家级自然保护区</p>	<p>红外相机数据收取 2026.5.6, 河南太行山猕猴国家级自然保护区</p>



图 7-2 陆生动物现场调查工作照片

7.1.3.3主要评价方法

7.1.3.3.1生态制图

以遥感影像数据作为数据源，采用地理信息系统（GIS）和遥感技术（RS）相结合的空间信息技术，结合历史资料及野外调查数据等进行地面类型的数字化判读，完成数字化的土地利用图和植被类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性与定量评价。选用2025年6月13日的Landsat9卫星影像，传感器为OLI，多光谱分辨率为15m，产品校正级别为L1TP，轨道号为124037，借助ENVI 5.2和ArcGIS 10.8等遥感和地理信息系统软件，通过人机交互解译评价区土地利用和植被类型情况。通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型、斑块数量、纹理规模等反映景观质量和特征参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，评估工程建设区的景观变化。

7.1.3.3.2 植被生物量的测定与估算

参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地的实际情况做适当调查，估算出评价区植被类型的生物量。针阔叶林生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产量》（冯宗炜，1999 年），《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）、《山西霍山森林群落生物量与碳密度研究》（程丽芬，2017）、《山西油松人工林生态系统生物量、碳积累及其分布》（程小琴等，2012）等文献资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

7.1.3.3.3 生态影响预测

（1）类比分析法

根据已有的建设项目生态影响，分析或预测拟建项目可能产生的影响。

（2）生态系统评价方法

① 植被覆盖度

基于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中推荐的植被指数法计算植被覆盖度，选择 2025 年 6 月 Landsat9 OLI 的影像，利用其近红外波段和红光波段，计算归一化植被指数 NDVI 值，采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

② 生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。

地上生物量估算可采用植被指数法、异速生长方程法等方法进行计算。基于植被指数的生物量统计法是通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型，在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。

③景观生态学评价方法

景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作用及其动态变化特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

根据本项目建设对景观的影响，拟对景观变化的分析方法主要有三种：定性描述法、景观生态图叠置法和景观动态的定量化分析法。目前较常用的方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

④生物多样性指数

生态系统多样性指生态系统的多样化程度，包括生态系统的类型、结构、组成、功能和生态过程的多样性等。物种多样性指物种水平的多样化程度，包括物种丰富度和物种多度。基因多样性（或遗传多样性）指一个物种的基因组成中遗传特征的多样性，包括种内不同种群之间或同一种群内不同个体的遗传变异性。

统计收集的物种监测数据，计算 α 多样性指数，包括丰富度指数、Shannon-Wiener 多样性指数、Simpson 多样性指数、Pielou 均匀度指数。

1) 物种丰富度指数 (T) 为群落中多度大于 0 的物种数之和，值越大表明群落中物种种类越丰富。公式为：

$$T=N$$

式中： T 为物种丰富度指数； N 为个体数（多度）大于 0 的物种个数。

2) Shannon-Wiener 多样性指数：用来描述种的个体出现的紊乱和不确定性，指数越高，表明群落物种多样性越丰富，且物种间的分布越均匀。

$$H' = - \sum_{i=1}^T P_i \ln P_i$$

式中： T 为物种丰富度指数； P_i 为第 i 个物种个体数占所有物种个体数的比例。

3) Simpson 多样性指数：反映的是群落中随机取两个个体属于同一物种的概率，指数越大，同种个体相遇概率越低，优势度越低，群落多样性越高。

$$D = 1 - \sum_{i=1}^T P_i^2$$

式中： T 为物种丰富度指数； P_i 为第 i 个物种个体数占有所有物种个体数的比例。

4) Pielou 均匀度指数：衡量群落中物种分布均匀程度的指标，越接近 1 表示群落内物种均匀度越高。

$$J = H' / \ln T$$

式中： H' 为香农-威纳多样性指数； T 为群落物种丰富度指数。

⑤最大熵模型 (MaxEnt)

在预测重要物种生境分布过程中，最大熵模型 (MaxEnt) 是一种用于预测重要物种潜在栖息地分布的工具。在各类有关生物多样性的研究中，MaxEnt 模型被众多研究者用于确定物种与其周围环境的最大熵状态参数，有助于预测物种与其所处环境之间的相互稳定作用条件下的区域分布。基于 MaxEnt 模型开展生境评价的步骤如下：

1) 通过近年文献记录、现场调查收集物种分布点数据，并进行数据筛选；将分布点的经纬度数据在 Excel 表格中汇总，统一为十进制度的格式，保存用于 MaxEnt 模型计算；

2) 选取环境变量数据以表现栖息生境的生物气候特征、地形特征、植被特征和人为影响程度，在 ArcGIS 软件中将环境变量统一边界和坐标系，并重采样为同一分辨率；

3) 使用 MaxEnt 软件建立物种分布模型，以受试者工作特征曲线下面积 (AUC) 评价模型优劣；采用刀切法检验各个环境变量的相对贡献。根据模型标准及图层栅格出现概率重分类，确定生境适宜性分级指数范围；

4) 将结果文件导入 ArcGIS，获得物种适宜生境分布图，叠加建设项目，分析对物种分布的影响。

⑥生态影响预测

结合工程的影响方式预测分析重要物种的分布、种群数量、生境状况等变化情况；分析施工活动和运行产生的噪声、灯光等对重要物种的影响；分析工程施工和运行对迁徙行为的阻隔影响；分析工程占用的生态系统类型、面积及比例；结合生物量、生产力、生态系统功能等变化情况预测分析建设项目对生态系统的影响；结合工程施工和运行引入外来物种的主要途径、物种生物学特性以及区域生态环境特点分析建设项目实施可能导致外来物种造成生态危害的风险。

7.2生态环境现状调查与评价

7.2.1生态功能定位及主要生态问题

7.2.1.1全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院，2015 年）以及拟建工程线路与全国生态功能区划图叠图分析，线路涉及 2 个生态功能一级区、2 个生态功能二级区、3 个生态功能三级区见图 7-3，拟建线路所涉及的生态功能区详细信息见表 7-8。

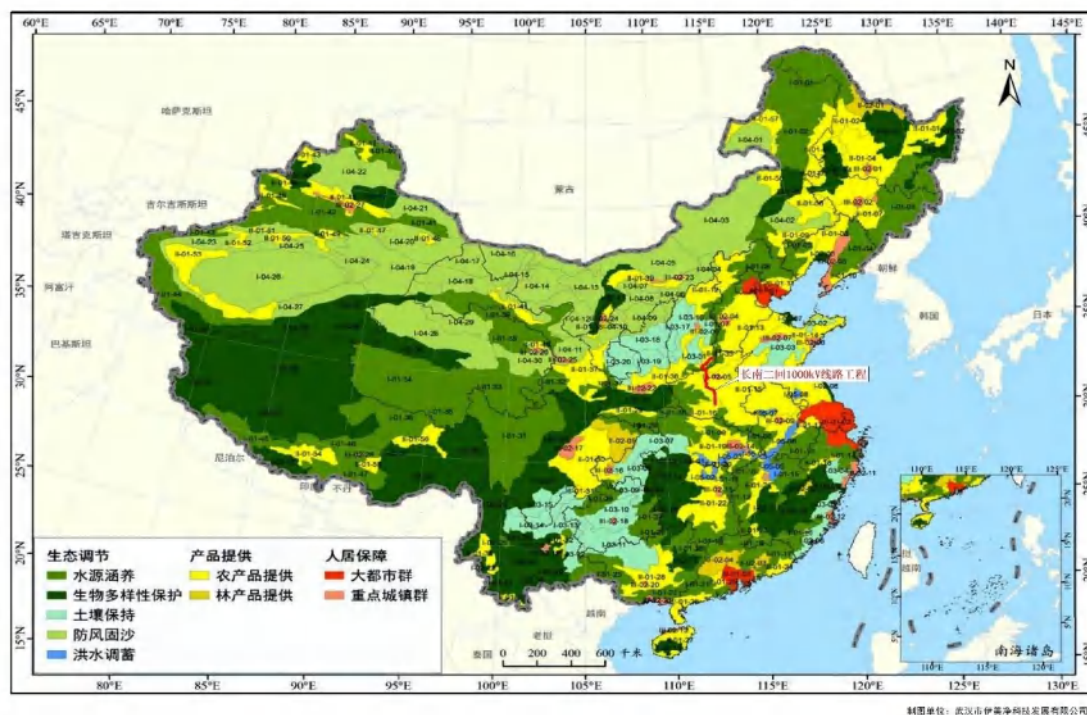


图 7-3 拟建工程线路与全国生态功能区划位置关系图

表 7-8 工程涉及生态功能区划及主要生态问题一览表

生态功能一级区	生态功能二级区	生态功能三级区	功能区涉及省市	主要生态环境问题	生态保护主要方向
I 生态调节功能区	I-01 水源涵养功能区	I-01-07 太行山区水源涵养与土壤保持功能区	山西省长治、晋城市	太行山山高坡陡，水土流失敏感性高，在长期不合理资源开发影响下，山地森林生态系统的严重退化，表现为生态系统结构简单、水源涵养能力低、水土流失重，干旱与缺水问题突出。	加大退化生态系统恢复与重建的力度；有效实施坡耕地退耕还林还草措施；加强自然资源开发监管，严格控制和合理规划开山采石，控制矿产资源开发对生态的影响和破坏；发展生态林果业、旅游业及相关特色产业。
II 产品提供功能区	II-01 农产品提供功能区	II-01-35 沁南盆地农产品提供功能区	山西省晋城市	农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。	(1) 严格保护基本农田，培养土壤肥力。 (2) 加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。 (3) 加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。 (4) 发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。 (5) 在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。
		II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区	河南省济源市、洛阳市、平顶山市		
		II-01-164 南阳盆地农产品提供功能区	河南省南阳市		

7.2.1.2项目与生态功能区划的协调性分析

本项目所涉及的生态功能区主要为水源涵养、土壤保持、农产品提供等生态功能区，其主要生态环境问题是水土流失、植被破坏、人为活动干扰等。

本项目不属于高污染工业项目。根据输电工程的项目特点，本项目的影响范围主要为塔基开挖的间断式影响，此类影响相对较小。根据塔基占地面积推断，工程占用植被面积较小，植被生物量损失不大，对动物生境占用影响较小；另一方面，通过优化工程选线，尽量避让区域生态敏感区域，降低对区域生态系统的影响，整体上工程对植被破坏、生物多样性等生态功能的影响较小。但在施工中需加强水土流失的控制工作，施工结束后对临时占地进行植被恢复等。

因此，本项目在严格执行水土保持和生态恢复措施的前提下不会对所在生态功能区生态环境产生较大影响。本项目与生态功能区划整体协调。

7.2.2土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在卫片解译的基础上，结合现有资料和实地调查，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），结合现有资料，并结合土壤、地貌等因素进行综合分析，将《土地利用现状分类》中商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与服务用地、交通运输用地等土地利用类型纳入建设用地，因此本报告将土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、耕地、水域及水利设施用地、建设用地和其他用地 6 种一级类型。

根据对评价区解译情况，评价区总面积为 32540.36hm²，其中土地利用类型以林地、耕地、草地和建设用地为主。林地面积最大，为 13749.25hm²，占总面积的 42.25%；耕地次之，面积为 8358.22hm²，占比 25.69%；草地面积为 6784.94hm²，占比 20.85%；园地面积为 13.71hm²，占比 0.04%；建设用地面积为 3452.51hm²，占比 10.61%；水域及水利设施用地面积为 174.12hm²，占比 0.54%；其他用地面积仅 7.61hm²，占比 0.02%。

从各省情况看，山西省评价区以林地为主导，林地面积 9404.32hm²，占山西省评价区面积的 72.22%；草地和建设用地分别占 15.27%和 7.71%，耕地仅占 4.42%。河南省评价区则以耕地为主，耕地面积 7782.17hm²，占河南省评价区面积的 39.87%；草地和建设用地分别占 24.58%和 12.54%，林地占 22.25%。两省土地利用结构差异显著，反映出山西省以森林生态系统为主，河南省以农田生态系统为主的区域特征。工程评价

区土地利用现状见表 7-9。

表 7-9 评价区土地利用现状表

土地 类型	省份	山西省		河南省		合计	
		面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
林地		9404.32	72.22	4344.93	22.25	13749.25	42.25
草地		1988.32	15.27	4796.62	24.58	6784.94	20.85
耕地		576.05	4.42	7782.17	39.87	8358.22	25.69
园地		3.16	0.02	10.55	0.05	13.71	0.04
水域及水利设施用地		43.96	0.34	130.16	0.67	174.12	0.54
建设用地		1004.2	7.71	2448.31	12.54	3452.51	10.61
其他		2.08	0.02	5.53	0.03	7.61	0.02
合计		13022.09	100.00	19518.27	100.00	32540.36	100

7.2.3 陆生植物现状调查与评价

7.2.3.1 植物区系

本工程线路途经山西省长治市、晋城市，河南省济源市、洛阳市、平顶山市、南阳市，根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年）对中国植物区系的分区，评价区植物区系均位于东亚植物区——中国-日本森林植物亚区（表 7-10）。本亚区是东亚植物区的核心，亚区内水平分布明显，自北而南反映出温带、暖温带、亚热带的变化，分别有栎属、杨属、槭属、桦属等和以壳斗科、木兰科、樟科、金缕梅科等为主组成的落叶和常绿阔叶林。针叶树以各种“喜温”的松属为主。

表 7-10 本工程线路穿越区域植物区系表

区	亚区	地区	亚地区	相关情况	线路涉及行政区域
I 东亚植物区	一、中国-日本森林亚区	(一) 华北地区	华北山地亚地区	植物种类丰富，中国特有种约占半数。中国-喜马拉雅成分在东亚地区明显增多。本亚地区是中国-日本和中国-喜马拉雅两大亚区植物扩散迁移的交汇地。	山西省长子县、沁水县、阳城县，河南省济源市、洛阳市、新安县、宜阳县、伊川县、汝阳县、汝州市、鲁山县

区	亚区	地区	亚地区	相关情况	线路涉及行政区域
		(二) 华中地区	秦岭-巴山亚地区	本亚地区植被类型比较简单, 但植物种类比较丰富, 植物区系与秦岭关系密切, 且与西北和华北有较多的联系。	河南省南召县、方城县

7.2.3.2 植被区划

根据《中国植被》(中国植被编辑委员会, 1980)对植被区的划分, 评价区属2个植被区域、2个植被地带、2个植被区。评价区植被区划详情见表 7-11。

表 7-11 评价范围植被类型分区

植被区域	植被地带	植被区	主要特征	线路涉及县(市)
暖温带落叶阔叶林区域	暖温带落叶阔叶林地带	晋南、关中平原山地, 栽培植被、油松、栓皮栎、锐齿槲栎林区	本区的地带性植被由油松、白皮松、侧柏、白刺花等构成。晋南、关中平原和豫西丘陵地区, 主要为农业生产区, 除一些栽培树种外, 自然植被几乎不存在。其主要栽培树种有毛白杨、加杨、小叶杨、侧柏、刺槐等。	山西省长子县、沁水县、阳城县, 河南省济源市、洛阳市、新安县、宜阳县、伊川县、汝阳县、汝州市、鲁山县
亚热带常绿阔叶林区域	北亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带	秦、巴山地丘陵, 栎类林、巴山松、华山松林区	本植被区的地带性植被是含有常绿阔叶层片的落叶阔叶林, 组成群落的主要树种是栓皮栎、麻栎、锐齿槲栎、茅栗等。本区落叶阔叶林(含常绿阔叶层片的)已为数不多, 而大面积的森林植被是以马尾松为建群种的亚热带常绿针叶林。	河南南召县、方城县

7.2.3.3 植被现状及分布特征

7.2.3.3.1 主要植被现状

根据《中国植被》确定的植物群系学——生态学分类原则, 采用植被型组、植被型、群系等基本单位, 参照《中国植被》的分类系统(1980 年), 将评价区自然植被初步划分为4个植被型组、5个植被型、5个植被亚型、16个群系, 详见表 7-12。

表 7-12 评价范围主要植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系名称	分布
自然植被				
I.针叶林	一.温性针叶林	(一)温性常绿针叶林	1.油松林（Form. <i>Pinus tabuliformis</i> ）	广泛分布于评价区山西省山地区域
			2.侧柏林（Form. <i>Platycladus orientalis</i> ）	广泛分布于评价区伊川县（含伊川县）以北山地区域
II.阔叶林	二.落叶阔叶林	(二)典型落叶阔叶林	3.栓皮栎林（Form. <i>Quercus variabilis</i> ）	广泛分布于评价区山地区域
			4.麻栎林（Form. <i>Quercus acutissima</i> ）	评价区于河南低山段丘陵处较为常见
			5.蒙古栎林（Form. <i>Quercus mongolica</i> ）	常见于山西段低山处
			6.鹅耳枥林（Form. <i>Carpinus turczaninovii</i> ）	常见于中条山国家森林公园、太行山猕猴国家级自然保护区
			7.旱柳林（Form. <i>Salix matsudana</i> ）	评价区常见于河南段湿地、河道边
III.灌丛和灌草丛	三.灌丛	(三)落叶阔叶灌丛	8.荆条灌丛（Form. <i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i> ）	广泛分布于评价区道路两旁、农田周围
			9.酸枣灌丛（Form. <i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i> ）	评价区山西段道路两旁、农田周围
			10.黄刺玫灌丛（Form. <i>Rosa xanthina</i> ）	评价区常见于路旁、坡地
			11.白刺花灌丛（Form. <i>Sophora davidii</i> ）	评价区山西段路边、田埂、坡地
			12.构灌丛（Form. <i>Broussonetia papyrifera</i> ）	评价区河南段较为常见

植被型组	植被型	植被亚型	群系名称	分布
自然植被				
IV.沼泽	四.灌草丛	(四)暖性灌草丛	13.白茅灌草丛（Form. <i>Imperata cylindrica</i> ）	分布于评价区河南段道路两旁、农田周围
			14.斑茅灌草丛（Form. <i>Saccharum arundinaceum</i> ）	在河南南阳段有群落分布
	五.沼泽	(五)草本沼泽	15.芦苇沼泽（Form. <i>Phragmites australis</i> ）	广泛分布于评价区水域附近
			16.水烛沼泽（Form. <i>Typha angustifolia</i> ）	评价区常见于河南段水域湿地
人工植被				
人工林	经济林		加杨林、旱柳林、垂柳林、山杨林、毛泡桐林、刺槐林、侧柏林等	路旁、岸边、坡地、村落周围
农作物	粮食作物		玉米、小麦等	村落、平坦地区农田中
	经济作物		大豆、花生、薯及各类蔬菜等	村落、平坦地区农田中

7.2.3.3.2 植被分布特点

工程线路整体由北向南，植被分布主要受地形、人类活动影响，具有一定水平及垂直分布特征。

水平分布特征：线路北起长治市长子县，起点附近地势较为平坦，植被以农业植被为主，在田边、水边常见有酸枣灌丛、芦苇沼泽，以及人工栽培的山杨林、刺槐林、旱柳林等；自长子县石哲镇向南经沁水县至阳城县，植被以针叶林为主，主要为油松林，其他常见植被有侧柏林、刺槐林（人工林）、蒙古栎林、栓皮栎林、荆条灌丛、黄刺玫灌丛、白刺花灌丛等，农业植被面积小且集中分布在山涧谷底等地势相对平缓的区域；从阳城县中条山国家森林公园、太行山猕猴国家级自然保护区至黄河北岸，植被以落叶阔叶林为主，常见有栓皮栎林、鹅耳枥林、侧柏林、荆条灌丛等；黄河以南至线路终点，区域内主要为农业植被，在山地等人类活动较弱的区域，植被以栓皮栎林、麻栎林、侧柏林、构灌丛为主，此外刺槐林、毛泡桐林等人工林也较为常见。芦苇沼泽、水烛沼泽等湿地植被多分布于河岸湿地处。

垂直分布特征：在山地丘陵下部及地势较平坦的低海拔地区，人类干扰程度较高，植被以层次与组成成分简单的农业植被、灌丛和灌草丛、沼泽植被为主，主要有荆条灌丛、酸枣灌丛、黄刺玫灌丛、白茅灌草丛、芦苇沼泽、水烛沼泽等。山地丘陵中上部远离人类聚集地，次生的自然植被良好，植被以针叶林与阔叶林为主，针叶林有油松林、侧柏林等，阔叶林有栓皮栎林、鹅耳枥林等。

表 7-13

评价区自然植物群落结构特征表

植被 型组	植被 型	植被亚 型	群系中 文名	乔木层				灌木层				草本层				层间 植物
				郁闭度	优势种	高度 /m	伴生种	盖度 /%	优势 种	层均高 /m	伴生种	盖度 /%	优势 种	层均高 /m	伴生种	
I. 针 叶林	一、 温性 针叶 林	(一) 温性常 绿针叶 林	1. 油松 林	0.8	油松	9~10	华山松、白 皮松、侧柏 等	20~25	荆条	1.5~2	杠柳、樱桃忍 冬、黄刺玫、 山西莢蒾、三 裂绣线菊等	15	无明 显优 势种	0.2	中华卷柏、 委陵菜、大 籽蒿、秃疮 花、米口 袋、地榆等	--
			2. 侧柏 林	0.7~0.8	侧柏	6~12	栓皮栎、槐 等	15~40	无明 显优 势种	1~2.3	荆条、黄刺 玫、山桃、酸 枣、构、茅 莓、河北木蓝 等	15~30	无明 显优 势种	0.2~0.4	蛇莓、盾果 草、天名 精、猪毛 蒿、夏至 草、尖烈假 还阳参等	乌头叶 蛇葡萄、茜 草等
II、 阔叶 林	二、 落叶 阔叶 林	(二) 典型落 叶阔叶 林	3. 栓皮 栎林	0.7~0.85	栓皮栎	7~15	君迁子、鹅 耳枥、元宝 槭、栾、花 曲柳等	10~30	无明 显优 势种	1~2.3	毛黄栌、三裂 绣线菊、陕西 莢蒾、荆条、 弓茎悬钩子、 雀儿舌头、多 花木蓝等	5~30	无明 显优 势种	0.3~0.5	地榆、小窃 衣、野艾 蒿、八角 麻、小赤 麻、丹参等	蓝果蛇 葡萄、 南蛇 藤、白 英、太 行铁线 莲等
			4. 麻栎 林	0.6~0.7	麻栎	8~9	蒙古栎、栓 皮栎等	15	无明 显优 势种	1.5	荆条、枹栎、 细梗胡枝子、 酸枣等	5~15	无明 显优 势种	0.3~0.5	野艾蒿、雀 麦、蛇莓、 苅草、细叶 臭草等	--

植被 型组	植被 型	植被亚 型	群系中 文名	乔木层				灌木层				草本层				层间 植物
				郁闭度	优势种	高度 /m	伴生种	盖度 /%	优势 种	层均高 /m	伴生种	盖度 /%	优势 种	层均高 /m	伴生种	
			5.蒙古 栎林	0.8~0.85	蒙古栎	7	油松、栓皮 栎	15~20	无明 显优 势种	0.7	六道木、毛黄 栌、三裂绣线 菊、山西莢 蒾、红柄白鹃 梅、黄刺玫等	5~10	无明 显优 势种	0.3	亚柄藁草、 白莲蒿等	--
			6.鹅耳 枥林	0.7~0.85	鹅耳枥	7~10	栓皮栎、花 曲柳、元宝 槭等	10~30	无明 显优 势种	1.5~3	陕西莢蒾、三 裂绣线菊、檀 子栎、连翘、 榛、茶条槭、 雀儿舌头、毛 栎、盐麸木、 三花蕨等	15~35	无明 显优 势种	0.4~0.6	中华卷柏、 臭草、紫 堇、糙苏、 乌蕨、京芒 草、三脉紫 菀、盾果 草、博落回	天门 冬、五 味子、 薯蓣、 茜草等
			7.旱柳 林	0.6~0.75	旱柳	8~10	加杨	10~15	无明 显优 势种	1~1.7	构、女贞	5~30	无明 显优 势种	0.4~0.6	老芒麦、水 芹、野燕 麦、野艾 蒿、茵草、 齿果酸模、 水苦苣等	葎草、 旋花等
			8.荆条 灌丛	--	--	--	--	70~80	荆条	1.7~2	胡枝子、构、 酸枣、茅莓等	15~50	无明 显优 势种	0.2~0.7	猪毛蒿、雀 麦、野艾 蒿、甘菊、 紫马唐、秃 疮花、小蓬 草等	乌头叶 蛇葡萄、救 荒野豌豆等

植被 型组	植被 型	植被亚 型	群系中 文名	乔木层				灌木层				草本层				层间 植物
				郁闭度	优势种	高度 /m	伴生种	盖度 /%	优势 种	层均高 /m	伴生种	盖度 /%	优势 种	层均高 /m	伴生种	
			9.酸枣 灌丛	--	--	--	--	60~85	酸枣	1.7~3	荆条、牛枝 子、杠柳等	10~20	无明 显优 势种	0.3	荩草、长芒 草、艾、秃 疮花、紫 堇、黄鹌 菜、斑种 草、甘菊	乌头叶 蛇葡萄、陕 西铁线 莲等
			10.黄刺 玫灌丛	--	--	--	--	85	黄刺 玫	1.5~2.5	白刺花、连 翘、荆条、小 叶鼠李等	3~30	无明 显优 势种	0.1~0.5	中华卷柏、 白莲蒿、亚 柄藁草、院 子、远志、 委陵菜等	茜草、 秦岭铁 线莲、 乌头叶 蛇葡萄
			11.白刺 花灌丛	--	--	--	--	70~85	白刺 花	1.5~1.7	荆条、杠柳黄 刺玫等	10~20	无明 显优 势种	0.5~0.7	羊草、长芒 草、藜、泥 胡菜、委陵 菜等	莓草
			12.构灌 丛	--	--	--	--	55~70	构	2~3.3	楝、刺槐、枫 杨、花椒等	15~55	无明 显优 势种	0.3~0.6	野燕麦、雀 麦、黄花 蒿、甘菊、 小窃衣、臭 草、藜等	莓草、 窄叶野 豌豆等
		(四) 温性灌 草丛	13.白茅 灌草丛	--	--	---	--	--	--	--	--	70~85	白茅	0.5~0.7	尖烈假还阳 参、猪毛 蒿、委陵 菜、半枝 莲、雀麦、 蛇床等	乌菰莓

植被 型组	植被 型	植被亚 型	群系中 文名	乔木层				灌木层				草本层				层间 植物
				郁闭度	优势种	高度 /m	伴生种	盖度 /%	优势 种	层均高 /m	伴生种	盖度 /%	优势 种	层均高 /m	伴生种	
			14.斑茅 灌草丛	--	--	--	--	--	--	--	--	70	斑茅	2.5	无心菜、鼠 曲草、泥胡 菜、荔枝 草、小蓬 草、雀麦、 野老鹳草等	窄叶野 豌豆
IV、 沼泽	四、 沼泽	(五) 草本沼 泽	15.芦苇 沼泽	--	--	--	--	10	无明 显优 势种	1.5	罗布麻、杠柳	70~95	芦苇	1.2~2	狗牙根、小 蓬草、水 蓼、野燕 麦、齿果酸 模、水芹等	葎草
			16.水烛 沼泽	--	--	--	--	--	--	--	--	80~85	水烛	1.5~2	芦苇、荆三 棱、齿果酸 模、棒头 草、空心莲 子草、蔺草 等	葎草

7.2.3.4重要物种

评价区内重要植物种类与分布依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（生态环境部公告 2023 年第 15 号）、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 第 15 号文 2021 年 9 月 7 日）、《山西省重点保护野生植物名录》（晋政函〔2023〕126 号）、《河南省重点保护植物名录》（豫政〔2005〕1 号），生态敏感区总规和科考以及山西省自然资源厅公布的省珍稀保护植物分布图等资料。

根据文献资料分析和现场调查，评价范围内可能分布有国家重点保护野生植物 7 种（国家一级保护野生植物 2 种、国家二级保护野生植物 5 种）、地方保护野生植物 15 种（总数包含山西省、河南省相同的重点保护野生植物种类，其中山西省 14 种、河南省 7 种）。评价区分布有受威胁的野生植物 7 种，中国特有种 162 种，无极小种群植物分布，古树名木 9 株，分别见表 7-14~ 表 7-17 和图 7-4。

其中，现场调查到国家二级保护野生植物 2 种（野大豆 *Glycine soja*、细果野菱 *Trapa incisa*）、山西省级保护野生植物 4 种（流苏树 *Chionanthus retusus*、胡桃楸 *Juglans mandshurica*、山茱萸 *Cornus officinalis*、旋蒴苣苔 *Doroceras hygrometricum*），河南省级保护野生植物胡桃楸 1 种。

根据已公布科考资料，工程线路穿越的太岳山、中条山、太行山区域未明确记录国家级重点保护野生植物及山西、河南两省省级重点保护野生植物；但从区域植被与生境禀赋分析，上述山区存在潜在适宜生境，有可能零星分布国家一级保护野生植物红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *chinensis*）、南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*），国家二级保护野生植物连香树（*Cercidiphyllum japonicum*）、水曲柳（*Fraxinus mandshurica*）、野大豆（*Glycine soja*）、细果野菱（*Trapa incisa*）和软枣猕猴桃（*Actinidia arguta*），可能分布有山西省省级保护野生植物太行菊（*Opisthopappus taihangensis*）、猬实（*Kolkwitzia amabilis*）、黄连木（*Pistacia chinensis*）、山胡椒（*Lindera glauca*）、领春木（*Euptelea pleiosperma*）、青檀（*Pteroceltis tatarinowii*）、山白树（*Sinowilsonia henryi*）、桔梗（*Platycodon grandiflorus*）、五味子（*Schisandra chinensis*）等，以及河南省省级保护野生植物白皮松（*Pinus bungeana*）、胡桃楸、领春木、青檀、山白树、猬实、太行菊等。

评价区分布有珍稀濒危植物级别在易危以上的有 7 种，其中濒危植物 1 种，白皮

松，易危植物 6 种，红豆杉、太行菊、山白树、胡桃、淫羊藿、猬实。

评价区可能分布有中国特有种中华卷柏、陕西粉背蕨、油松、华北石韦、秃疮花、山葡萄、多花木蓝、山樱桃、中华绣线菊、檀子栎、酸枣、红桦等中国特有种 162 种。

无极小种群植物。本次调查未发现新纪录物种。

根据原国家林业局公布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016），并结合资料收集与现场踏勘调查、访问调查，评价区内发现古树名木 9 株，其中山西段 4 株、河南段 5 株，详见表 7-17。

表 7-14 评价区农业农村部门管理重点保护植物一览表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资源量	资料来源	数量	工程占用情况（是/否）	与工程的位置关系
1	野大豆 <i>Glycine soja</i>	国家二级	无危 LC	否	否	除新疆、青海等地外，广泛分布于我国各省份；生于海拔 150-2650m 潮湿的田边、园边、沟旁、河岸、湖边、沼泽、草甸中。 评价区在河南洛河调查到其分布。	我国在不同时期、通过不同渠道收集的野大豆种质资源份数统计口径不一，大致在 6000 至 9600 份之间。我国已入库（圃）保存的野大豆种质资源约占世界总数的 90%，是世界野大豆资源最丰富的国家。	现场调查	约 18m ²	否	详见表 7-16
2	细果野菱 <i>Trapa incisa</i>	国家二级	数据缺乏 DD	否	否	分布于豫、苏、皖、鄂、湘、赣、川、滇等省区。生于湖泊、沼泽、池塘中。 评价区在河南洛河调查到其分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	现场调查	约 8m ²	否	详见表 7-16
3	软枣猕猴桃 <i>Actinidia arguta</i>	国家二级	无危 LC	否	否	分布于川、渝、闽、甘、桂、贵、冀、皖、黑、豫、鄂等省；生于山坡、沟谷林缘，海拔 200-3200m。 评价区可能分布于沁水县、阳城县、济源市。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积；经 Maxent 模型推算，全国气候潜在适生区总面积 301.16 万 km ² ，其中山西适生面积 612km ² 、河南适生面积 16.55 万 km ² 。	文献资料	/	/	/

注 1：保护级别、管理单位根据国家及地方正式发布的重点保护野生植物名录确定。
注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。
注 3：文献资料主要有《中国植物志》《国家重点保护野生植物名录》《基于 Maxent 模型的软枣猕猴桃在中国潜在适生区预测》（张童 等，2020）《软枣猕猴桃在中国的适生区分析及对未来气候变化的响应》（赵金鹏等，2020）《山西野生猕猴桃资源调查》（王振忠，2020）《伏牛山猕猴桃资源与分布》（翁梅等，1998）。
注 4：模型输出潜在适生范围仅代表理论适宜生境，不代表现存野生植物实际分布面积、种群数量，不作为真实野生资源规模使用。

表 7-15 评价区林草部门管理重点保护植物一览表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资源量	资料来源	数量	工程占用情况（是/否）	与工程的位置关系
1	红豆杉 <i>Taxus wallichiana</i> var. <i>chinensis</i>	国家一级	易危 VU	否	否	分布于皖、闽、甘、桂、贵、鄂、湘、陕、川、滇、浙等省。常生于海拔 1000-1200 米以上的高山上部。 评价区太行山、中条山有文献记录分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	文献资料	/	/	/
2	南方红豆杉 <i>Taxus wallichiana</i> var. <i>mairei</i>	国家一级	近危 NT	否	否	分布于豫、皖、浙、闽、赣、粤、桂、湘、鄂、陕、甘、川、贵、滇。在多数省区常生于海拔 1000-1200 米以下的地方。 评价区太行山、中条山有文献记录分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。 河南太行山区已记录数量约 1095 株；山西省无公开数量统计，全省本种主要分布在阳城、陵川、沁水三县。	文献资料	/	/	/

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资源量	资料来源	数量	工程占用情况（是/否）	与工程的位置关系
3	连香树 <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	国家二级	无危LC	否	否	分布于晋、豫、皖、甘、贵、湘、鄂、赣、陕、川、滇、浙等省。生于海拔 600-2700m 的森林、林缘、溪边。 评价区太行山、中条山有文献记录分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。 我国连香树核心野生资源集中于四川、湖北神农架等西南山地，四川两处保护区公开数量共计 1259 株；华北为该物种分布边缘区，晋东南历山、阳城蟒河及河南济源太行山猕猴保护区有零星野生种群分布，未公开山西、河南片区连香树全域实测总株数、分布面积。	文献资料	/	/	/
4	水曲柳 <i>Fraxinus mandshurica</i>	国家二级	无危LC	否	否	分布于东北、华北、陕、甘、湘、鄂等省。生海拔 700-2100 米的山坡疏林中或河谷平缓山地。 评价区太行山、中条山有文献记录零星分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	文献资料	/	/	/

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资源量	资料来源	数量	工程占用情况（是/否）	与工程的位置关系
5	流苏树 <i>Chionanthus retusus</i>	山西省级	无危 LC	否	否	分布于晋、豫、甘、陕、冀、滇、川、粤、闽、台湾。生海拔 3000 米以下的稀疏混交林中或灌丛中，或山坡、河边。 中条山国家森林公园路旁沟边。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。 河南灵宝实测天然连片野生流苏群落面积约 17.67hm ² （国家林草局、河南林业局）；山西省暂无相关数量或面积资源公开。	现场调查	2 株	否	详见表 7-16
6	山茱萸 <i>Cornus officinalis</i>	山西省级	无危 LC	否	否	分布于晋、豫、陕、甘、鲁、苏、浙、皖、赣、湘等省。生于海拔 400-1500 米的林缘或森林中。 评价区山西段山茱萸主要见于农田、坡地、人工林内，人为干扰显著，判断为人工栽培植株，因长期疏于管护，现已呈栽培逸生状态。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。 本种多人工种植，其中山西阳城县山茱萸种植规模超 20000 亩、60 万株（国家林业和草原局）。	现场调查	5 株	否	详见表 7-16
7	旋蒴苣苔 <i>Doroceras hygrometricum</i>	山西省级	无危 LC	否	否	分布于晋、豫、鲁、冀、陕、川、浙、闽、赣、粤、桂、湘、鄂、云。生于山坡路旁岩石上，海拔 200-1320 米。 评价区于中条山国家森林公园岩石壁上调查到本种。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	现场调查	3 株	否	详见表 7-16

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资源量	资料来源	数量	工程占用情况（是/否）	与工程的位置关系
8	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	山西省级	无危 LC	是	否	分布于豫、皖、闽、甘、粤、桂、贵、琼、冀、鄂、湘、苏、赣、陕、晋、鲁、川、台、藏、云、浙。生于海拔 140-3550 米的石山林中。 评价区中条山有文献记录分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	文献资料	/	/	/
9	山胡椒 <i>Lindera glauca</i>	山西省级	无危 LC	否	否	分布于豫、晋、陕、鲁、皖、闽、甘、粤、桂、贵、鄂、湘、赣、川、台、浙。生于海拔 900 米左右以下山坡、林缘、路旁。 评价区中条山有文献记录分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	文献资料	/	/	/
10	桔梗 <i>Platycodon grandiflorus</i>	山西省级	无危 LC	否	否	分布于东北、华北、华东、华中各省以及粤、桂、贵、滇、川、陕。生于海拔 2000 米以下的阳处草丛、灌丛中，少生于林下。 评价区沁水县、阳城县有文献记录。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积。基于 Maxent 模型分析，桔梗在全国适生面积约 233.74 万 km ² ，其中山西适生面积 10.41 万 km ² ，占全国的 4.45%。	文献资料	/	/	/

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资源量	资料来源	数量	工程占用情况（是/否）	与工程的位置关系
11	郁香忍冬 <i>Lonicera fragrantissima</i>	山西省级	无危 LC	是	否	分布于晋、豫、鲁、冀、皖、甘、贵、鄂、湘、苏、赣、陕、川、浙等省。生于海拔 200-700 米山坡灌丛中 评价区沁水县、阳城县有文献记录。	河南省野生郁香忍冬分布面积 10000hm ² ，野生植株约 500 万株，主要分布在太行山、伏牛山。 其余省份暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积。	文献资料	/	/	/
12	五味子 <i>Schisandra chinensis</i>	山西省级	无危 LC	否	否	分布于晋、豫、黑、吉、辽、蒙、冀、宁、甘、鲁。生于海拔 1200-1700 米的沟谷、溪旁、山坡。 评价区中条山有文献记录。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	文献资料	/	/	/
13	胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	山西、河南省级	无危 LC	否	否	分布于晋、豫、黑、吉、辽、蒙、陕等省，生于土质肥厚、湿润、排水良好的沟谷或山坡阔叶林中。 评价区内本种在中条山、太行山分布较多。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	现场调查	数量较多	否	详见表 7-16

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资源量	资料来源	数量	工程占用情况（是/否）	与工程的位置关系
14	领春木 <i>Euptelea pleiosperma</i>	山西、河南省级	无危 LC	否	否	分布于晋、豫、皖、甘、贵、冀、湘、赣、鄂、陕、川、藏、滇、浙等省。生在山谷溪边杂木林中，海拔 900-3600 米。 评价区太行山、中条山有文献记录分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	文献资料	/	/	/
15	青檀 <i>Pteroceltis tatarinowii</i>	山西、河南省级	无危 LC	是	否	分布于晋、豫、辽、冀、陕、甘、青、鲁、苏、皖、浙、赣、闽、湘、鄂、粤、桂、川。生于山谷溪边石灰岩山地疏林中，海拔 100-1500 米。 评价区太行山、中条山有文献记录分布。	根据公开资料统计，湖南永州零陵（永州市人民政府）、山西灵丘青檀保护区（青檀自然保护区）、北京上方山国家森林公园（北京市园林绿化局） 3 处共计 青檀群落面积约 605.74hm ² ，山东枣庄青檀寺峡谷（峄城区人民政府）有青檀 20000 余株，分布数量较多。	文献资料	/	/	/
16	山白树 <i>Sinowilsonia henryi</i>	山西、河南省级	易危 VU	是	否	分布于晋、豫、鄂、川、陕、甘等省。生于海拔 800-1500m 的山谷、森林中。 评价区太行山、中条山有文献记录分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积。 基于 Maxent 模型分析，山白树在全国适生面积约 37.87 万 km ² 。	文献资料	/	/	/

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资源量	资料来源	数量	工程占用情况（是/否）	与工程的位置关系
17	猬实 <i>Kolkwitzia amabilis</i>	山西、河南省级	易危 VU	是	否	分布于晋、豫、陕、甘、鄂、皖等省。生于海拔 350-1340 米的山坡、路边和灌丛中。 评价区太行山、中条山有文献记录分布。	全国暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积、模型统计分析。	文献资料	/	/	/
18	太行菊 <i>Opisthopappus taihangensis</i>	山西、河南省级	易危 VU	是	否	分布于晋、豫、冀。生于海拔约 1000 米山坡岩缝中。 评价区太行山有文献记录分布。	河北邯郸有野生植株约 30000 株。 晋、豫两省暂无公开文献记载野生种群总量、分布面积。 基于 Maxent 模型预测，其全国范围内（晋、豫、冀三省）最适分布面积为 8.99 万 km ² 。	文献资料	/	/	/
19	白皮松 <i>Pinus bungeana</i>	河南省级	濒危 EN	是	否	分布于晋、豫、陕、甘、川北、鄂西部等地，生于海拔 500-1800 米地带。 评价区太行山、王屋山有文献记录分布。	根据《中国树木志》，全国白皮松天然野生林总面积约 12.8 万 hm ² ，山西天然林占全国总量 41%，为核心天然分布区，无河南省相关数据；河南省沁阳市神农山景区有白皮松 16000 余株（河南省林业局）。	文献资料	/	/	/

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资源量	资料来源	数量	工程占用情况（是/否）	与工程的位置关系
<p>注 1：保护级别、管理单位根据国家及地方正式发布的重点保护野生植物名录确定。</p> <p>注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。</p> <p>注 3：文献资料主要有中国数字标本植物馆、《中国植物志》《中国树木志》《河南省维管植物多样性编目和分布数据集》《山西省野生维管植物编目和分布数据集》《河南太行山猕猴国家级自然保护区科学考察集（济源段）》《基于 Maxent 模型的软枣猕猴桃在中国潜在适生区预测》（张童等，2020）《软枣猕猴桃在中国的适生区分析及对未来气候变化的响应》（赵金鹏等，2020）《山西野生猕猴桃资源调查》（王振忠，2020）《伏牛山猕猴桃资源与分布》（翁梅等，1998）《河南太行山南方红豆杉濒危原因分析》（李孝伟等，2007）《山西陵川南方红豆杉群落种间联结与生态位特征研究》（陈龙涛等，2016）《四川白河自然保护区连香树的空间分布与种群特征》（冷志成等）《四川雪宝顶国家级自然保护区连香树资源现状及保护》（庞德洪等）《神农架山地河岸带连香树的种群结构与动态》（何东等）《山西省重点保护野生植物就地保护现状》（张殷波等，2014）《山西历山国家级自然保护区连香树资源调查及保护对策》（王志敏，2024）《河南太行山区野生珍稀濒危植物资源研究初报》（姚连芳等，2008）《基于优化的 Maxent 模型预测桔梗在中国的潜在适生区》（张玉洁等，2024）《河南省郁香忍冬(糖果树)野生资源分布及开发利用研究》（许思臣等，1999）《山白树潜在适生区对气候变化的响应》（杨黔越等，2022）《长裂太行菊原生地监测调查项目启动》（河北日报）《保护植物太行菊属在中国的潜在适生区预测》（石金梅等，2024）《太行菊的生物学特性及保护利用》（刘莹等，2012）。</p> <p>注 4：模型输出潜在适生范围仅代表理论适宜生境，不代表现存野生植物实际分布面积、种群数量，不作为真实野生资源规模使用。</p>											

表 7-16 保护植物现场调查结果一览表

序号	保护级别	名称	地点	海拔/m	分布数量	与工程位置关系
1	国家二级	野大豆 <i>Glycine soja</i>	洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	130	约3m ²	位于线路右侧，最近直线距离约780m
2			洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	130	约5m ²	位于线路右侧，最近直线距离约730m
3			洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	132	约5m ²	位于线路右侧，最近直线距离约705m
4			洛阳市宜阳县锦屏镇远见水岸	129	约5m ²	位于线路右侧，最近直线距离约232m
5		细果野菱 <i>Trapa incisa</i>	洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	129	约8m ²	位于线路右侧，最近直线距离约710m
6	山西省级	流苏树 <i>Chionanthus retusus</i>	晋城市阳城县凤城镇老窰顶	978	1棵	位于线路右侧，最近直线距离约153m
7			晋城市阳城县凤城镇老窰顶	977	1棵	位于线路右侧，最近直线距离约136m
8		胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	晋城市阳城县凤城镇黄地窰	911	数量较多，面积约400m ²	位于线路右侧，最近直线距离约800m
9			晋城市阳城县凤城镇黄地窰	896	数量较多，面积约400m ²	位于线路右侧，最近直线距离约693m
10			晋城市阳城县凤城镇老窰顶	959	数量较多，面积约400m ²	位于线路右侧，最近直线距离约263m

序号	保护级别	名称	地点	海拔/m	分布数量	与工程位置关系
11		山茱萸 <i>Cornus officinalis</i>	晋城市阳城县董封乡石节坡	815	1株	位于线路右侧，最近直线距离约140m
12			晋城市阳城县凤城镇西山村	785	1株	位于线路右侧，最近直线距离约396m
13			晋城市阳城县凤城镇黄地龛	1045	3株	位于线路右侧，最近直线距离约150m
14		旋蒴苣苔 <i>Dorcoceras hygrometricum</i>	晋城市阳城县凤城镇许甲庄	994	3株	位于线路右侧，最近直线距离约322m
15	河南省级	胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	济源市王屋镇瓦面坡	692	2株	位于线路右侧，最近直线距离约498m
16			济源市王屋镇下柿站	647	2株	位于线路左侧，最近直线距离约340m
17			济源市王屋镇上柿站	654	3株	位于线路左侧，最近直线距离约500m
18			济源市王屋镇上柿站	658	3株	位于线路左侧，最近直线距离约506m
19			济源市王屋镇郭联坪	697	3株	位于线路左侧，最近直线距离约845m
20			济源市王屋镇郭联坪	694	3株	位于线路左侧，最近直线距离约803m
21			济源市王屋镇杜家沟	715	3株	位于线路左侧，最近直线距离约198m
22			济源市王屋镇瓦面坡	737	2株	位于线路右侧，最近直线距离约424m

		
国家二级保护野生植物 表 7-16中编号2：野大豆 <i>Glycine soja</i>	国家二级保护野生植物 表 7-16中编号4：野大豆 <i>Glycine soja</i>	国家二级保护野生植物 表 7-16中编号5：细果野菱 <i>Trapa incisa</i>
		
山西省级保护野生植物 表 7-16中编号6：流苏树 <i>Chionanthus retusus</i>	山西省级保护野生植物 表 7-16中编号7：流苏树 <i>Chionanthus retusus</i>	山西省级保护野生植物 表 7-16中编号13：山茱萸 <i>Cornus officinalis</i>

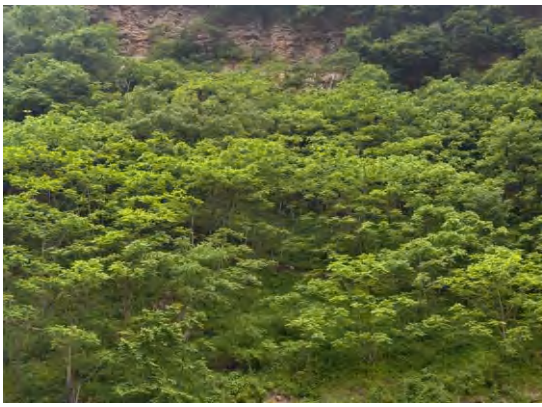
		
山西省级保护野生植物 表 7-16中编号9：胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	山西省级保护野生植物 表 7-16中编号10：胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	山西省级保护野生植物 表 7-16中编号14：旋蒴苣苔 <i>Dorcoceras hygrometricum</i>
		
河南省级保护野生植物 表 7-16中编号17：胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	河南省级保护野生植物 表 7-16中编号19：胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	河南省级保护野生植物 表 7-16中编号21：胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>

图 7-4 评价区现场保护植物现状影像

表 7-17 评价区古树名木调查结果统计表						
序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	树龄（年）	海拔	工程占用情况（是/否）	现状照
山西段						
1	槐 <i>Styphnolobium japonicum</i>	胸径：81cm 冠幅：13m×12m 树高：10m	450	934m	否，距离山西段塔基 N0204A 水平直线距离约 492m	
2	槐 <i>Styphnolobium japonicum</i>	胸径：130cm 冠幅：12m×10m 树高：15m	1300	933m	否，距离山西段塔基 N0204A 水平直线距离约 510m	

序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	树龄（年）	海拔	工程占用情况（是/否）	现状照
3	槐 <i>Styphnolobium japonicum</i>	胸径：70cm 冠幅：10m×10m 树高：10m	200	930m	否，距离山西段塔基 N0204A 水平直线距离约 530m	
4	槐 <i>Styphnolobium japonicum</i>	胸径：100cm 冠幅：14m×12m 树高：12m	500	930m	否，距离山西段塔基 N0204A 水平直线距离约 589m	

序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	树龄（年）	海拔	工程占用情况（是/否）	现状照
河南段						
5	槐 <i>Styphnolobium japonicum</i>	胸径：75cm 冠幅：12m×15m 树高：8m	300	478m	否，距离河南段塔基 N428 水平直线 距离约 270m	
6	槐 <i>Styphnolobium japonicum</i>	胸径：85cm 冠幅：10m×13m 树高：8m	300	467m	否，距离河南段塔基 N429 水平直线 距离约 211m	

序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	树龄（年）	海拔	工程占用情况（是/否）	现状照
7	槐 <i>Styphnolobium japonicum</i>	胸径：120cm 冠幅：11m×10m 树高：13m	400	493m	否，距离河南段塔基 N437 水平直线距离约 66m	
8	栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>	胸径：120cm 冠幅：15m×15m 树高：20m	350	715m	否，距离河南段塔基 XN402 水平直线距离约 998m	

序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	树龄（年）	海拔	工程占用情况（是/否）	现状照
9	酸枣 <i>Ziziphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>	胸径：60cm 冠幅：8m×10m 树高：12m	200	425m	否，距离河南段塔基 N446 水平直线 距离约 286m	

7.2.3.5外来入侵物种

根据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年）《重点管理外来入侵物种名录》（2023 年），结合现场调查，评价区内分布有外来入侵植物鬼针草（*Bidens pilosa*）、小蓬草（*Erigeron canadensis*）、空心莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、野燕麦（*Avena fatua*）、钻叶紫菀（*Symphyotrichum subulatum*）5 种入侵植物，多零散分布在路旁、田边、水边，危害较轻。

	
野燕麦（ <i>Avena fatua</i> ） 拍摄于洛阳市伊川县鸦岭镇西刘庄	鬼针草（ <i>Bidens pilosa</i> ） 拍摄于晋城市沁水县十里乡当中庄
	
小蓬草（ <i>Erigeron canadensis</i> ） 拍摄于晋城市阳城县河北镇园河村	小蓬草（ <i>Erigeron canadensis</i> ） 拍摄于济源市坡头镇泰山村

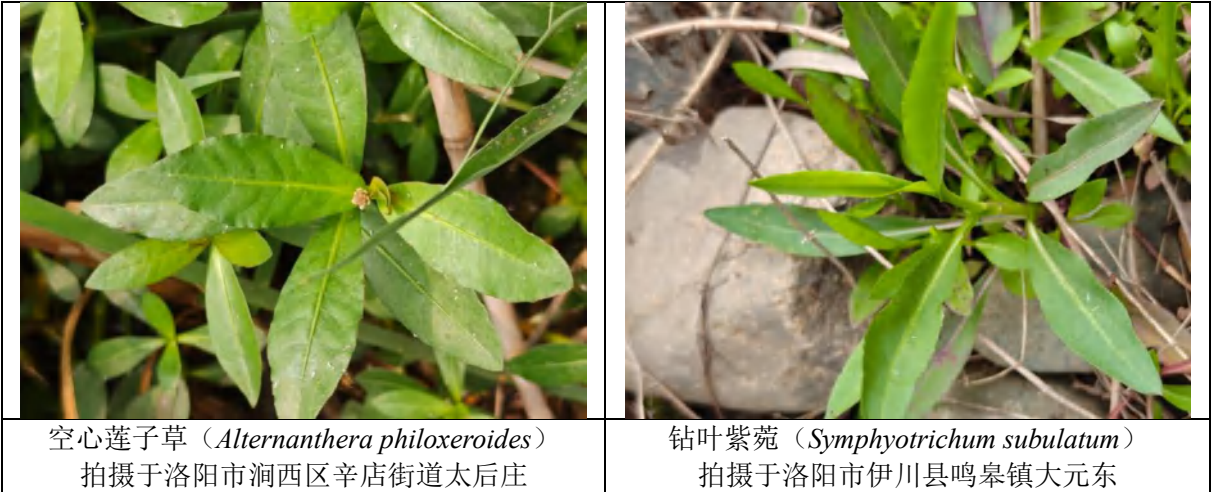


图 7-5 工程沿线外来入侵植物照片

7.2.4陆生脊椎动物现状调查与评价

7.2.4.1动物地理区系

本工程跨越山西和河南省 2 省，途经山西省长治市、晋城市，河南省济源市、洛阳市、平顶山市、南阳市共 6 市。参考《中国动物地理》（张荣祖，2011 年），其评价区内的动物地理区划跨越东洋界和古北界；一级区划（区）2 个：跨华北区（II）和华中区（VI）；跨二级（亚区）2 个：黄土高原亚区（IIB）和西部山地高原亚区（VIB）。评价区内陆生动物三级区划详见表 7-18。

表 7-18 评价区动物地理区划一览表

0 级 （界）	一级 （区）	二级 （亚区）	三级（动物省）	路径涉及县（市）
古北界	华北区 II	黄土高原亚 区IIB	晋南-渭河-伏牛省—林灌、农 田动物群（IIB2）	长治市长子县，晋城市沁水 县、阳城县，济源市， 洛阳市孟津区、涧西区、新 安县、洛龙区、宜阳县、伊 川县
东洋界	华中区 VI	西部山地高 原亚区VIB	秦巴-武当省—亚热带落叶-常 绿阔叶林动物群（VIB1）	洛阳市汝阳县，平顶山市汝 州市、宝丰县、鲁山县，南 阳市南召县、方城县

7.2.4.2陆生动物多样性

根据现场调查和文献资料，调查范围内分布的陆生脊椎动物有 4 纲 29 目 86 科 299 种，其中东洋种 70 种，古北种 125 种，广布种 104 种。根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号），以及《山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知》（晋政函〔2020〕168 号）、《河南

省重点保护野生动物名录》（河南省林业厅 2018 年 3 月 7 日），评价范围内可能分布的国家一级保护野生动物有 8 种，国家二级保护野生动物 31 种，中国特有种 13 种，山西省级保护野生动物有 121 种，河南省级保护野生动物有 16 种；珍稀濒危易危物种以上有 18 种。陆生动物在各纲中的种类组成、区系和保护等级具体见下表 7-19。

表 7-19 评价范围内陆生脊椎动物种类组成、区系、保护及珍稀濒危等级

种类组成				动物区系			保护级别			珍稀濒危等级		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家一级	国家二级	中国特有	极危	濒危	易危
两栖纲	2	6	13	4	2	7	0	1	4	1	0	1
爬行纲	2	8	26	11	7	8	0	1	4	0	2	3
鸟纲	18	57	226	48	108	70	5	24	3	1	0	3
哺乳纲	7	15	34	7	8	19	3	5	2	2	2	3
合计	29	86	299	70	125	104	8	31	13	4	4	10

7.2.4.3 动物多样性指数

调查组对山西省、河南省这 2 个行政区的交流线路评价区进行了野生动物的现场调查，分别计算多样性指数。根据动物样线（不含夜调样线）监测结果计算物种丰富度指数（ T ）、Shannon-Wiener 多样性指数（ H ）、Simpson 优势度指数（ D ）、Pielou 均匀度指数（ J ）。

根据动物样线调查结果，山西段与河南段在动物多样性指数上存在一定差异。由表 7-20、图 7-6 可知，山西段物种丰富度指数（ T ）为 9.09 ± 0.51 ，河南段为 10.39 ± 0.34 ，河南段物种数更高；河南段的 Shannon-Wiener 多样性指数（ H ）为 1.82 ± 0.04 ，略低于山西段的 1.83 ± 0.06 ；Simpson 优势度指数（ D ）两段相近（山西 0.78 ± 0.02 ，河南 0.77 ± 0.01 ）；Pielou 均匀度指数（ J ）山西段为 0.86 ± 0.02 ，河南段为 0.81 ± 0.01 ，河南段明显偏低。造成河南段多样性指数（ H ）和均匀度指数（ J ）略低的主要原因是，河南段湿地样线中白骨顶（*Fulica atra*）及鸭类等物种的个体数量较多，导致物种间个体数分布不均，从而降低了均匀度，并轻微影响了整体多样性。尽管如此，两区段整体仍表现出较高的生物多样性保护价值。

表 7-20 评价区内不同区段 α 多样性指数（平均值 $\pm$ 标准误差）

区段名称	物种丰富度指数（ T ）	Shannon-Wiener 多样性指数（ H ）	Simpson 优势度指数（ D ）	Pielou 均匀度指数（ J ）	样线（条）
山西段	9.09 ± 0.51	1.83 ± 0.06	0.78 ± 0.02	0.86 ± 0.02	52

区段名称	物种丰富度指数 (T)	Shannon-Wiener 多样性指数 (H)	Simpson 优势度指数 (D)	Pielou 均匀度指数 (J)	样线 (条)
河南段	10.39±0.34	1.82±0.04	0.77±0.01	0.81±0.01	136
总路段	10.03±0.29	1.82±0.03	0.77±0.01	0.82±0.01	188

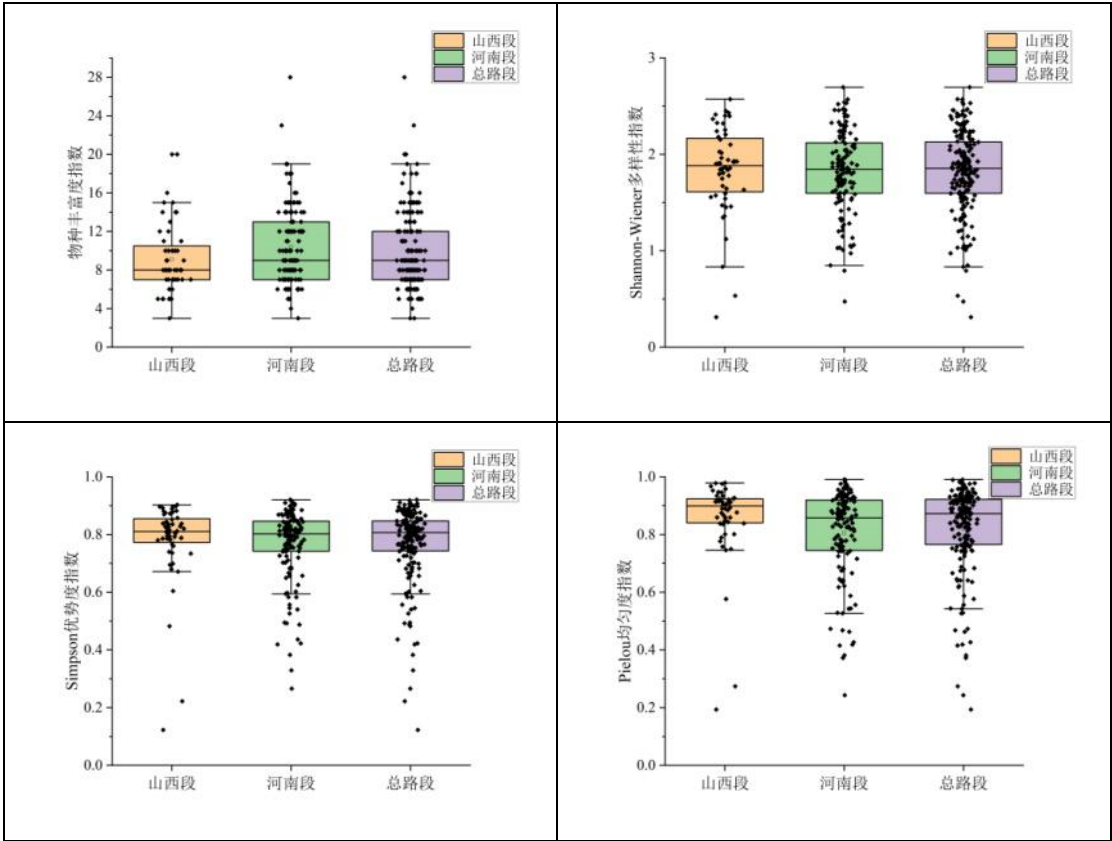


图 7-6 评价区不同区段 α 多样性指数箱线图

7.2.4.4陆生动物多样性现状

7.2.4.4.1两栖类

(1) 种类、数量及分布

评价区内野生两栖动物种类有 2 目 6 科 13 种。其中蛙科种类最多，有 5 种，占评价区野生两栖类总数的 38.46%。评价区内可能分布有国家二级保护野生两栖动物 1 种，中国大鲵（*Andrias davidianus*）；山西省级保护野生两栖动物 5 种，花背蟾蜍（*Strauchbufo raddei*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*）、金线侧褶蛙（*Pelophylax plancyi*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）和太行隆肛蛙（*Nanorana taihangnica*）；河南省级保护野生两栖动物 1 种，黑斑侧褶蛙。中国特有两栖类有 4 种，中国大鲵、金线侧褶蛙、太行隆肛蛙和太行林蛙（*Rana taihangensis*）。珍稀濒危两栖有 2 种，极危物种（CR）中国大鲵和易危物种（VU）太行隆肛蛙。其中中华蟾蜍

(*Bufo gargarizans*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*) 适应能力强, 分布广, 为评价范围常见种。本次调查未发现两栖动物新记录。

(2) 区系类型

按区系类型分, 以上两栖类分为东洋种、古北种和广布种, 其中东洋种 4 种、古北种 2 种、广布种 7 种。评价区内东洋种成分稍占优势, 这与评价区域地处东洋界与古北界交界地带的地理特征相符。由于两栖类迁移能力较弱, 古北界成分难以跨越地理屏障向东洋界扩散。

(3) 生态类型

根据两栖动物生活习性的不同, 将评价区内的 13 种野生两栖动物分为以下 3 种生态类型:

静水型 (在静水中栖息与觅食): 包括金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、无斑雨蛙 (*Hyla immaculata*)、中国林蛙、北方狭口蛙 (*Kaloula borealis*)、饰纹姬蛙 (*Microhyla fissipes*)、太行林蛙 (*Rana taihangensis*) 8 种, 主要在评价区内的水田、池塘、水洼等水流较缓的静水水域生活, 与人类活动关系较密切。

溪流型 (在流水中栖息与觅食): 包括中国大鲵、花臭蛙 (*Odorrana schmackeri*)、太行隆肛蛙 3 种, 主要栖息于评价区内的山间溪流、河流等流水环境中, 对水质要求较高, 分布相对局限于山区溪流生境。

陆栖型 (在离水源不远的陆地上栖息与觅食): 包括中华蟾蜍和花背蟾蜍 2 种, 它们主要是在评价区内水田等水域不远处或较潮湿的陆地上活动, 分布较广泛。

7.2.4.4.2 爬行类

(1) 种类、数量及分布

评价区内爬行类共有 2 目 8 科 26 种, 其中游蛇科种类最多, 共有 11 种, 占爬行类种数 42.31%。评价区内可能分布有国家二级保护野生动物 1 种: 乌龟 (*Mauremys reevesii*); 山西省级保护野生爬行类 10 种, 菜花原矛头蝮 (*Protobothrops jerdonii*)、乌梢蛇 (*Ptyas dhumnades*)、赤链蛇 (*Lycodon rufozonatus*)、黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrinus*) 等; 无河南省级保护野生爬行类动物。中国特有爬行类 4 种, 无蹼壁虎 (*Gekko swinhonis*)、北草蜥 (*Takydromus*

septrionalis)、山地麻蜥 (*Eremias brenchleyi*) 和双斑锦蛇 (*Elaphe bimaculata*)。珍稀濒危爬行有 5 种, 濒危物种 (EN) 2 种, 中华鳖 (*Pelodiscus sinensis*)、乌龟; 易危 (VU) 物种 3 种, 乌梢蛇、王锦蛇 (*Elaphe carinata*) 和黑眉锦蛇。

评价区内爬行类分布广泛, 但种群数量总体较少。蛇类如菜花原矛头蝮、短尾蝮 (*Gloydius brevicaudus*)、赤链蛇、黑眉锦蛇等广泛栖息于山地、丘陵、平原的森林、灌丛、农田、溪沟及居民区附近; 龟鳖类如中华鳖、乌龟主要分布于河流、水库、池塘等淡水水域, 数量稀少; 蜥蜴类如无蹼壁虎、北草蜥、丽斑麻蜥 (*Eremias argus*) 等则广泛分布于山丘岩缝、平原农田及居民区等各类生境。评价区内爬行类的优势种为北草蜥、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*) 和山地麻蜥。本次调查未发现爬行动物新记录。

(2) 区系类型

按区系类型分, 以上爬行类分为东洋种、古北种和广布种, 其中东洋种 11 种、古北种 7 种、广布种 8 种。与两栖类类似, 爬行类的迁移能力也较差, 古北界成分难以跨越地理屏障向东洋界渗透, 评价区内爬行类以东洋种为主。

(3) 生态类型

根据评价区内爬行类生活习性的不同, 可以将 26 种爬行类分为以下 4 种生态类型:

水栖型: 包括中华鳖、乌龟 2 种。主要栖息于评价区内的河流、水库、池塘等淡水水域, 多在水流较缓、水生植被丰富的水体中活动。

住宅型 (经常在建筑物的檐缝、墙缝等隐蔽地方活动): 包括无蹼壁虎 1 种。主要栖息于评价区内居民区、村庄的建筑物缝隙中, 也见于岩缝和石下, 为夜行性种类。

灌丛石隙型 (经常活动在灌丛下面, 路边石缝中的爬行类): 包括铜蜓蜥、蓝尾石龙子 (*Plestiodon elegans*)、北草蜥、丽斑麻蜥、山地麻蜥、白条草蜥 (*Takydromus wolteri*) 6 种。主要栖息于评价区内的荒坡、灌丛、路边石缝、干燥阳坡等开阔生境, 活动范围较广。

林栖傍水型 (在山谷间有溪流的山坡上活动): 包括菜花原矛头蝮、短尾蝮、黄脊游蛇 (*Orientocoluber spinalis*)、翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、乌梢蛇、赤链蛇等 17 种。主要栖息于评价区内的山地、丘陵的溪流附近、林缘灌丛、农田沟渠及居民区周边, 与水源关系密切。

7.2.4.4.3 鸟类

(1) 种类、数量及分布

评价区内共分布有野生鸟类 226 种，隶属于 18 目 57 科。其中，以雀形目鸟类最多，共 113 种，占评价区内野生鸟类总数的 50.00%。评价区内可能分布国家一级保护野生鸟类 5 种，黑鹳 (*Ciconia nigra*)、彩鹳 (*Plegadis falcinellus*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*)、秃鹫 (*Aegypius monachus*)、黄胸鹀 (*Emberiza aureola*)；国家二级保护野生鸟类 24 种，大天鹅 (*Cygnus cygnus*)、小天鹅 (*Cygnus columbianus*)、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、苍鹰 (*Accipiter gentilis*)、白尾鹞 (*Circus cyaneus*)、普通鵟 (*Buteo japonicus*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、画眉 (*Garrulax canorus*) 等；山西省级保护野生鸟类 96 种，罗纹鸭 (*Mareca falcata*)、凤头鹳鹬 (*Podiceps cristatus*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)、普通鸬鹚 (*Phalacrocorax carbo*)、棕背伯劳 (*Lanius schach*)、大山雀 (*Parus minor*)、金腰燕 (*Cecropis daurica*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、北红尾鸲 (*Phoenicurus aureus*)、白鹡鸰 (*Motacilla alba*)、黄喉鹀 (*Emberiza elegans*) 等；河南省级保护野生鸟类 10 种，包括大白鹭 (*Ardea alba*)、黑枕黄鹀 (*Oriolus chinensis*)、寿带 (*Terpsiphone incei*) 等。

评价区内鸟类优势种为麻雀 (*Passer montanus*)、喜鹊 (*Pica pica*)、白骨顶 (*Fulica atra*) 等，在评价区内分布广泛，种群数量较大。常见种包括白头鹎、大山雀、棕头鸦雀 (*Sinosuthora webbiana*) 等，在适宜生境中较为常见。本次调查未发现鸟类新记录。

(2) 区系类型

从区系类型来看，评价区内的 226 种鸟类可划分为东洋种、古北种和广布种 3 种类型 (图 7-7)。其中，东洋种 48 种，占鸟类总数的 21.24%；古北种 108 种，占 47.79%；广布种 70 种，占 30.97%。评价区地处古北界与东洋界的过渡地带，整体偏古北界，但东洋种亦占有一定比例。这是由于鸟类具有较强的飞行扩散能力和季节性迁徙习性，使得东洋界成分能够跨越地理屏障向古北界渗透，在过渡地带形成南北物种交汇的分布格局。

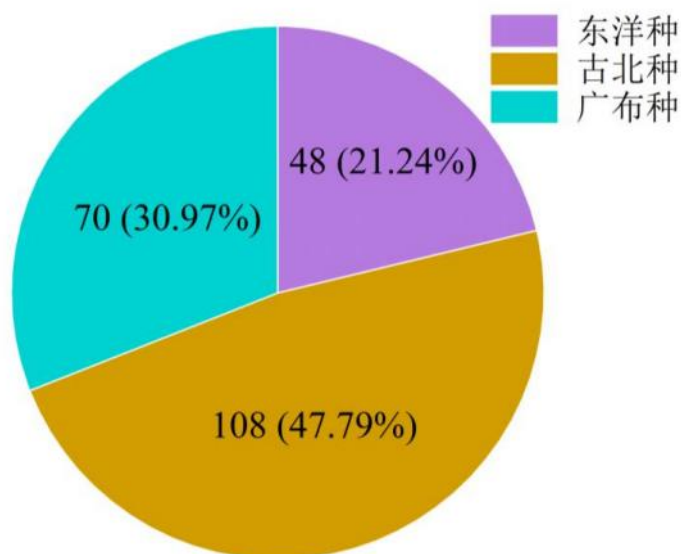


图 7-7 评价区鸟类区系

（3）生态习性

根据鸟类生活习性的不同，将评价区内的 226 种野生鸟类分为以下 6 种生态类型（图 7-8）：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：包括雁形目、鸕鹚目、鲚鸟目、鸕形目鸕科的鸟类，斑嘴鸭（*Anas zonorhyncha*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、凤头鸕鹚、小鸕鹚（*Podiceps ruficollis*）、普通鸕鹚、红嘴鸕（*Larus ridibundus*）等 32 种，主要分布于河流湿地中。

涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鸕形目、鸕形目、鸕形目以及鸕形目的大部分科，白骨顶、黑鸕、苍鹭、反嘴鸕（*Recurvirostra avosetta*）、金眶鸕（*Charadrius dubius*）等 38 种，它们分布于湿地、河流两岸边的滩涂，以及沼泽等处。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸡形目、鸕形目的鸟类，环颈雉（*Phasianus colchicus*）、山斑鸕、珠颈斑鸕（*Spilopelia chinensis*）等 9 种，主要分布于山林、灌丛或农田区域。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活动的猎物）：包括鸕形目、鹰形目、隼形目鸟类，红角鸕（*Otus sunia*）、苍鹰、白尾鸕、红隼等 17 种，主要分布于林地、湿地附近。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：评价区内包括夜鹰目、

鹃形目、犀鸟目、佛法僧目、啄木鸟目鸟类，白腰雨燕（*Apus pacificus*）、四声杜鹃（*Cuculus micropterus*）、戴胜（*Upupa epo*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）等 17 种，主要分布于森林或水域边灌木丛。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达，一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：包括雀形目的所有种类，红嘴蓝鹊（*Urocissa erythroryncha*）、喜鹊、沼泽山雀（*Poecile palustris*）、白头鹎、红头长尾山雀（*Aegithalos concinnus*）、麻雀、棕头鸦雀等 113 种。其生活习性多种多样，广泛分布于各类生境中，如树林、灌丛、农田、居民点及水域附近等，其中分布于灌丛生境的种类较多。

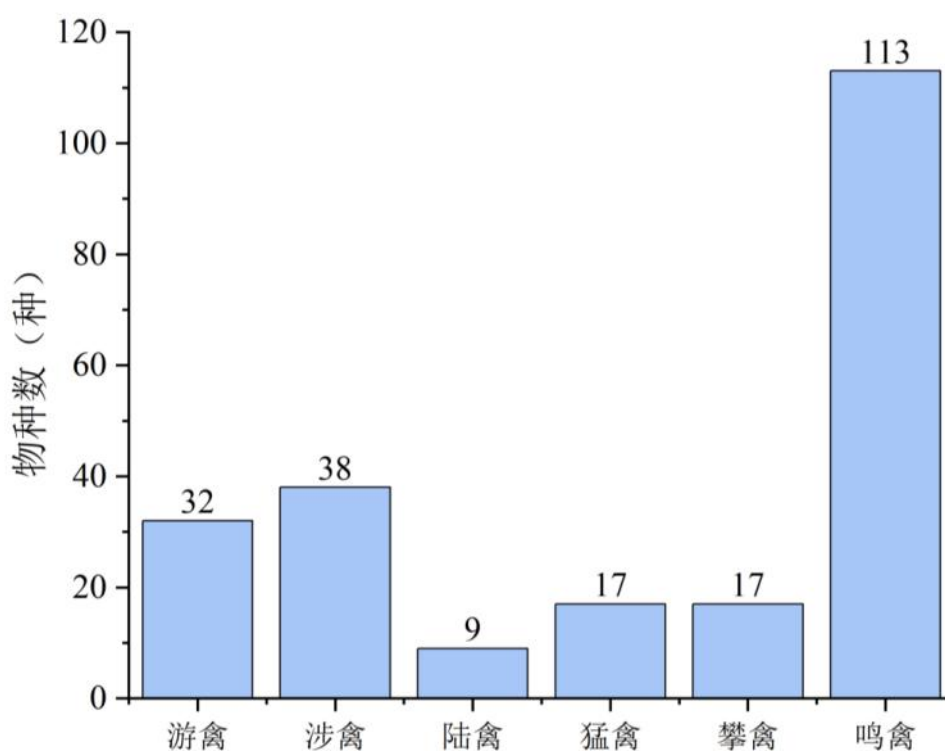


图 7-8 评价区鸟类生态类型

(3) 居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下 4 种居留型（图 7-9）。

留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）：共 86 种，占评价区所有鸟类种数的 38.05%，在评价区内占的比例最大，主要包括雉科、鸛鹑科、鸠鸽科、雨燕科、翠鸟科、啄木鸟科、雀形目中的一些种类如鹎科的种类等；

夏候鸟（夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、

第二年春季再飞回原地区的鸟)：共 60 种，占评价区所有鸟类的 26.55%，主要包括夜鹰科、杜鹃科、燕鵙科、黄鹂科、山椒鸟科、卷尾科、苇莺科等；

冬候鸟（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）：共 64 种，占评价区所有鸟类的 28.32%，主要包括雁鸭类、鸨鹬类以及雀形目的部分鸟类；

旅鸟（指迁徙中途经某地区，而又不在于该地区繁殖或越冬）：包括鸮科彩鸮、鹬科青脚滨鹬（*Calidris temminckii*）等 16 种，占评价区所有鸟类的 7.08%，旅鸟在评价区占的比例很小。

综上，评价区迁徙鸟类（包括夏候鸟、冬候鸟、旅鸟）共 140 种，占评价区鸟类种数总数的 61.95%，繁殖鸟（包括留鸟和夏候鸟）占的比例较大（146 种，占 64.60%）。

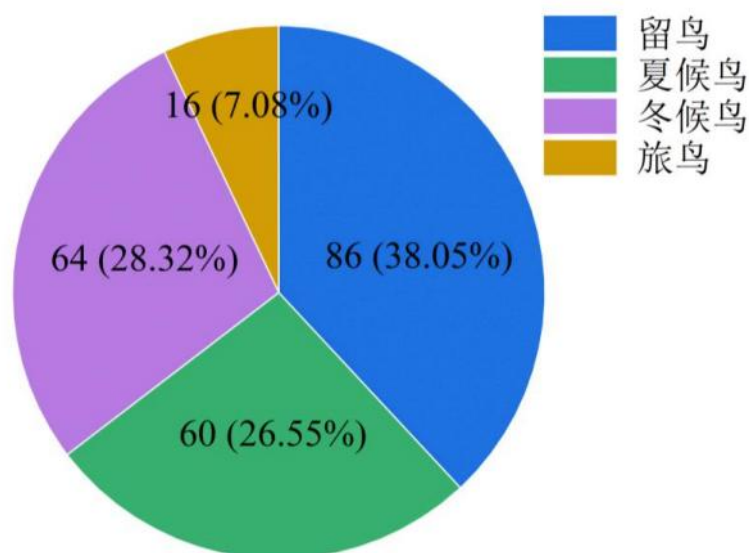


图 7-9 评价区鸟类居留型

（4）鸟类迁徙通道

根据《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024-2030 年）》，中国有 4 条主要候鸟迁飞通道，分别为东亚—澳大利西亚迁飞通道、中亚迁飞通道、西亚东非迁飞通道以及西太平洋迁飞通道（图 7-10）。本工程线路位于东亚—澳大利西亚迁飞通道。该通道北起俄罗斯远东地区和美国阿拉斯加，途经中国、韩国、日本等东亚区域，南至东南亚和大洋洲，涉及 22 个国家及地区，是世界上受威胁种类最多的候鸟迁飞通道。在我国，此通道主要覆盖东北、华北、华中、华东、华南、南海以及西南、西北的部分区域。有 280 余种迁徙水鸟和 510 余种迁徙陆鸟经过此通道，代表性水鸟有勺嘴鹬（

Calidris pygmaea)、丹顶鹤 (*Grus japonensis*)、卷羽鹈鹕 (*Pelecanus crispus*)、东方白鹳 (*Ciconia boyciana*) 和中华秋沙鸭 (*Mergus squamatus*) 等, 代表性陆鸟有大鸨 (*Otis tarda*)、红翅绿鸠 (*Treron sieboldii*) 和黄胸鹀等。

本工程位于全国候鸟功能区的黄河流域迁徙和越冬区 (图 7-11), 是东亚—澳大利西亚全球候鸟迁飞通道上的重要节点, 鸟类种类较多, 不少珍稀濒危物种在此停留、觅食或繁殖, 呈现出较高的物种聚集度。黄河流域迁徙和越冬区拥有较为丰富的鸟类物种组成、一定数量的珍稀濒危种群, 以及较为突出的生态服务功能, 因而在全球候鸟保护网络中占有一定的位置。

根据《山西省林业和草原局关于公布候鸟重要迁徙通道范围的通知》(晋林护发〔2023〕73 号), 本工程在山西段不涉及候鸟重要迁徙通道范围;

根据《国家林业和草原局关于印发〈全国鸟类迁徙通道保护行动方案(2021-2035 年)〉的通知》(林护发〔2022〕122 号), 《国家发展改革委 财政部 国家林草局关于印发〈候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划(2024-2030 年)〉的通知》(发改农经〔2024〕798 号), 本工程在河南段仅涉及国家划定的重要候鸟迁徙通道。具体涉及以下两个关键区域: 河南太行山猕猴国家级自然保护区, 该区域是多种鸟类重要的繁殖地与迁徙停歇地; 河南黄河湿地国家级自然保护区(孟津段), 该区域是候鸟重要的迁徙停歇地。

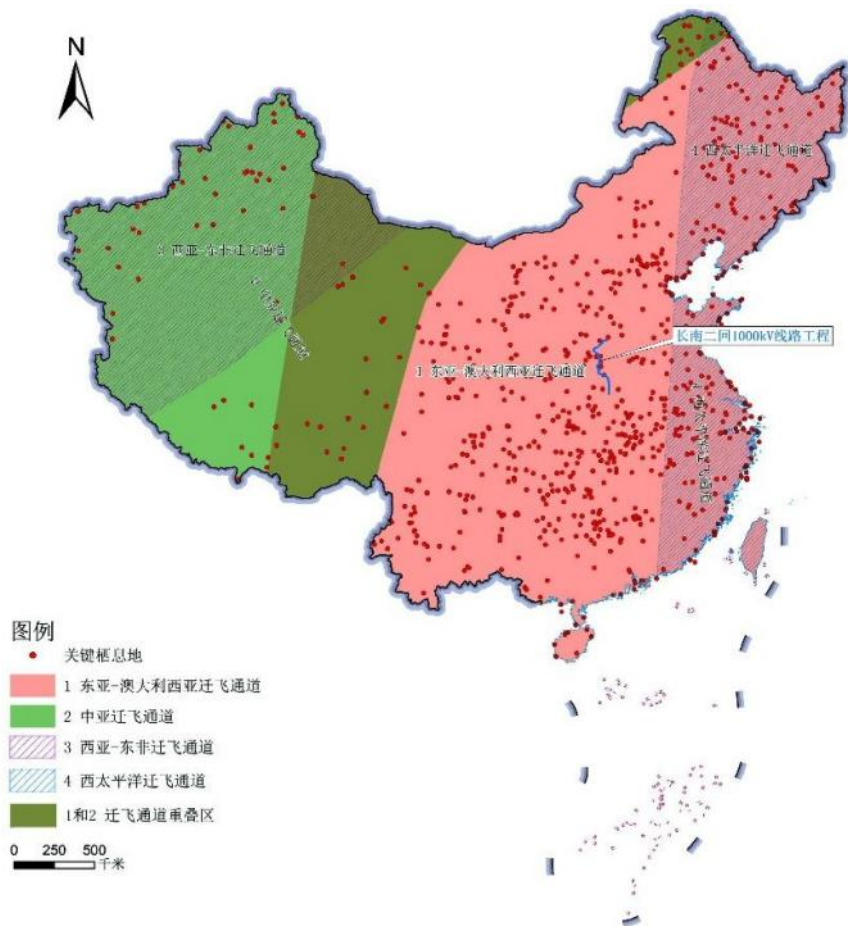


图 7-10 本工程与中国候鸟迁飞通道位置关系图



图 7-11 本工程与全国候鸟功能区位置关系图

7.2.4.4.4 兽类

(1) 种类、数量及分布现状

通过野外勘查、调查访问和查阅相关资料，评价区的兽类共 7 目 15 科 34 种。以啮齿目最多，15 种，占 44.12%。国家级重点保护野生兽类 8 种，其中可能分布国家一级保护野生兽类 3 种，林麝（*Moschus berezovskii*）、原麝（*Moschus moschiferus*）和豹（*Panthera pardus*）；国家二级保护兽类 5 种，猕猴（*Macaca mulatta*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、赤狐（*Vulpes vulpes*）、欧亚水獭（*Lutra lutra*）和黄喉貂（*Martes flavigula*）；山西省级保护野生兽类 10 种，小飞鼠（*Pteromys volans*）、隐纹花鼠（*Tamias swinhoei*）、东北刺猬（*Erinaceus amurensis*）、猪獾（*Arctonyx collaris*）等；河南省级保护野生兽类 5 种，小飞鼠、豹（*Capreolus pygargus*）等。

根据《中国生物多样性红色名录（脊椎动物）》（2020），易危级别以上有 7 种，极危（CR）2 种，林麝和原麝；濒危（EN）2 种，豹和欧亚水獭；易危（VU）3 种，小飞鼠、豹猫、黄喉貂；特有种 2 种，岩松鼠（*Sciurotamias davidianus*）和麝鼯（*Scaptochirus moschatus*）。在评价区内，黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）、大林姬鼠（*Apodemus peninsulae*）和岩松鼠为优势种，在评价区较为常见。本次调查未发现兽类新记录。

(2) 区系类型

按区系类型分，将评价区内的 34 种兽类分为 3 种区系类型（图 7-12）：东洋种 7 种，占评价区兽类总数的 20.59%；古北种 8 种，占评价区兽类总数的 23.53%；广布种 19 种，占评价区兽类总数的 55.88%。该区域在动物地理上具有明显的过渡性特征，是南北兽类区系交汇的重要区域。

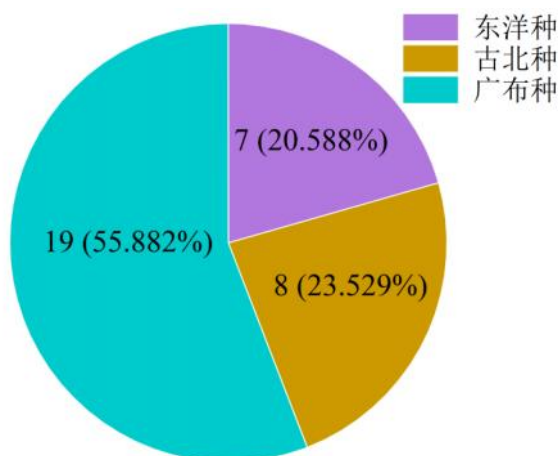


图 7-12 评价区兽类区系

(3) 生态类型

按生活习性来分，可以将 34 种兽类分为以下 5 类（图 7-13）：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：包括黑线姬鼠、北社鼠（*Niviventer confucianus*）、大仓鼠（*Tscherskia triton*）、东北刺猬等 11 种。它们在评价区内主要分布在林地、农田，以及人类居住区域。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：包括野猪（*Sus scrofa*）、林麝、豹猫、豹、猪獾、黄鼬（*Mustela sibirica*）等 14 种，它们在评价区内主要分布在林地中。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：该类型有猕猴、岩松鼠、隐纹花鼠等 7 种。评价区内分布在常绿阔叶林和针叶林中。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型兽类）：评价区分布 1 种，普通伏翼（*Pipistrellus pipistrellus*）。它们在评价区主要分布于山区的岩洞洞穴中或者村落的屋檐下。

半水栖型（在水中活动觅食，偶到陆地活动），评价区分布 1 种，欧亚水獭，主要分布在太行山猕猴保护区的河流中。

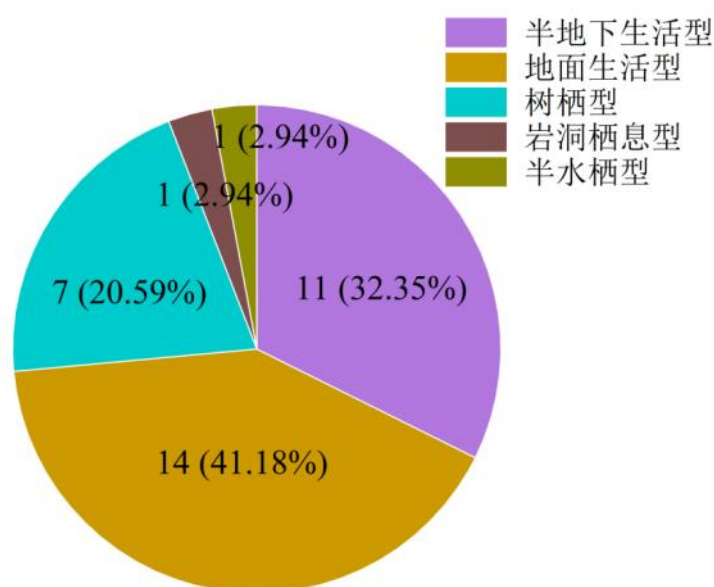


图 7-13 评价区兽类生态类型

7.2.4.5 重要物种

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生动物主要包括国家及省级重点保护野生动物、中国或地方特有动物以及《中国生物多样性红色名录

（脊椎动物）》（2020）等记录的珍稀濒危物种。

7.2.4.5.1 国家级重点保护野生动物

本工程线路呈南北走向，途经山西省与河南省，穿越地形地貌复杂的太行山脉及黄河水域。沿线植被类型多样，生态系统丰富，为区域野生动物提供了优良的栖息繁衍环境。由于线路走向避让并穿越了多处生态敏感区，评价范围内分布有较为丰富的重点保护野生动物资源。

根据现场调查及区域内的文献、生态敏感区的总规和科考等资料，评价区可能分布有国家级重点保护物种 39 种（表 7-21），其中国家一级保护野生动物 8 种，包括鸟类 5 种，黑鹳、彩鹳、秃鹫、金雕、黄胸鹀；兽类 3 种，林麝、原麝和豹；国家二级保护野生动物 31 种，两栖类和爬行类各 1 种，中国大鲵和乌龟；鸟类 24 种，小天鹅、鸳鸯、雀鹰、苍鹰、白尾鹫、普通鵟、红隼等；兽类 5 种，猕猴、豹猫、赤狐、欧亚水獭、黄喉貂。

现场调查的国家一级保护野生动物有 3 种，黑鹳、黄胸鹀和林麝；国家二级保护野生动物有 13 种，大天鹅、小天鹅、雀鹰、苍鹰、赤腹鹰、白尾鹫、普通鵟、红隼、红脚隼、燕隼、红喉歌鸲、猕猴和黄喉貂。



注：来源山西省自然资源厅（https://zrzyt.shanxi.gov.cn/zwgk/bzdt/ztdt/zrtjhzy/202112/t20211220_4169272.shtml）

图 7-14 工程线路与山西省珍稀兽类和鸟类分布叠图

表 7-21 评价区重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	是否特有种	生境	分布区域	资料来源	工程是否占用
1	黑鹳 <i>Ciconia nigra</i>	国家一级	VU	/	栖息于河流沿岸、沼泽山区溪流附近。	现场记录于河南太行山猕猴国家级自然保护区营盘河附近，在河流生境存在分布	环评现场调查	否，线路穿越该区域主要为林地，不涉及水域
2	彩鹳 <i>Plegadis falcinellus</i>	国家一级	NT	/	栖息于湖泊、沼泽、稻田等湿地，常与白鹭混群。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近	观鸟记录中心	否，线路跨越黄河
3	秃鹫 <i>Aegypius monachus</i>	国家一级	VU	/	栖息于低山丘陵和高山荒原与森林中的荒岩草地、山谷溪流和林缘地带。	分布于沁水县东部山区林地	山西省珍稀鸟类分布图	线路可能涉及部分生境
4	金雕 <i>Aquila chrysaetos</i>	国家一级	VU	/	栖息于森林、草原、荒漠等各种生境中。	分布于沁水县山区林地	山西省珍稀鸟类分布图	线路可能涉及部分生境
5	黄胸鹀 <i>Emberiza aureola</i>	国家一级	CR	/	栖息于低山丘陵和平原地区的灌丛、草地及农田地带。	现场记录于河南伊川伊河国家湿地公园林地及灌丛附近	环评现场调查	否，线路跨越伊河
6	林麝 <i>Moschus berezovskii</i>	国家一级	CR	/	栖于针阔混交林，也适于在针叶林和郁闭度较差的阔叶林的生境生活。	现场记录于河南太行山猕猴国家级自然保护区石圈河附近，在林地存在分布	环评现场调查	线路可能涉及部分生境
7	原麝 <i>Moschus moschiferus</i>	国家一级	CR	/	多在针阔混交林、针叶落叶林、针叶混交林、疏林灌丛地带的悬崖峭壁和岩石山地生境中栖居	分布于沁水县周边山区林地	山西省珍稀兽类分布图	线路可能涉及部分生境
8	豹 <i>Panthera pardus</i>	国家一级	EN	/	栖息于有森林的山地中，或生活在丘陵地带。	河南太行山猕猴国家级自然保护区林地存在分布	咨询当地林业部门，科考、相关论文以及山西省珍稀兽类分布图有提及	线路可能涉及部分生境

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	是否特有种	生境	分布区域	资料来源	工程是否占用
9	中国大鲵 <i>Andrias davidianus</i>	国家二级	CR	是	栖息于山区的溪流之中。	分布于河南太行山猕猴国家级自然保护区的河流生境中	总规和科考资料	否，线路穿越该区域主要为林地，不涉及水域
10	乌龟 <i>Mauremys reevesii</i>	国家二级	EN	/	栖息在河川、湖泊、池沼和溪流中或岸边潮湿草丛中。	分布于河南太行山猕猴国家级自然保护区的河流生境中	总规和科考资料	否，线路穿越该区域主要为林地，不涉及水域
11	红腹锦鸡 <i>Chrysolophus pictus</i>	国家二级	NT	是	栖息于海拔 500-2000m 的山地阔叶林及林缘灌丛，冬春季会到农田觅食。	分布于河南太行山猕猴国家级自然保护区的林地生境中	总规和科考资料	线路可能涉及部分生境
12	勺鸡 <i>Pucrasia macrolopha</i>	国家二级	LC	/	栖息于针阔混交林，密生灌丛的多岩坡地，山脚灌丛，开阔的多岩林地，松林及杜鹃林。	分布于沁水县西部山区林地	山西省珍稀鸟类分布图	线路可能涉及部分生境
13	大天鹅 <i>Cygnus cygnus</i>	国家二级	NT	/	栖息于开阔的、水生植物繁茂的浅水水域。	现场调查到位于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近	环评现场调查	否，距线路较远
14	小天鹅 <i>Cygnus columbianus</i>	国家二级	NT	/	生活在多芦苇的湖泊、水库和池塘中。	现场调查到位于河南黄河湿地国家级自然保护区东李河、铁谢村、台荫村、新花园村、榆树园村	环评现场调查	否，距线路较远
15	白额雁 <i>Anser albifrons</i>	国家二级	NT	/	栖息于湖泊、河流、沼泽、农田及沿海滩涂。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近	观鸟记录中心	否，距线路较远
16	鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	国家二级	NT	/	栖息于山地森林的河谷、溪流、湖泊及沼泽地带。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区小浪底	河南黄河湿地国家级自然保护区孟津管理中心水鸟季度监测资料	否，线路跨越黄河
17	白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	国家二级	NT	/	栖息于湖泊、河流、沼泽、水库等开阔水域。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近	观鸟记录中心	否，距线路较远

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	是否特有种	生境	分布区域	资料来源	工程是否占用
18	红角鸮 <i>Otus sunia</i>	国家二级	LC	/	栖息于山地阔叶林、混交林及林缘灌丛。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近	观鸟记录中心	否，距线路较远
19	鸮 <i>Pandion haliaetus</i>	国家二级	NT	/	栖息于湖泊、河流、海岸或开阔地，尤其喜欢在山地森林中的河谷或有树木的水域地带	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区柿林北	河南黄河湿地国家级自然保护区孟津管理中心水鸟季度监测资料	否，线路跨越黄河
20	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	国家二级	NT	/	栖息于有树木和灌木的开阔原野、农田、疏林和草原地区。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近	观鸟记录中心	否，距线路较远
21	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家二级	LC	/	栖息于林缘或开阔林区。	现场记录于河南伊川伊河国家湿地公园湿地附近	环评现场调查	否，线路跨越伊河
22	苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	国家二级	NT	/	栖息于不同海拔的针叶林、混交林和阔叶林等森林地带	现场记录于小浪底大坝上游和泰山村附近林地以及山西太行洪谷国家森林公园林地	环评现场调查	否，距线路较远
23	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	国家二级	LC	/	栖息于山地森林和林缘地带，也见于低山丘陵和山麓平原地带的小块丛林，农田地缘和村庄附近	现场记录于山西太行洪谷国家森林公园林地	环评现场调查	否，距线路较远
24	白腹鸮 <i>Circus spilonotus</i>	国家二级	NT	/	栖息于沼泽、草原、湖泊及河流沿岸。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近林地	观鸟记录中心	否，距线路较远
25	白尾鸮 <i>Circus cyaneus</i>	国家二级	NT	/	栖息于沼泽、草原、农田及湖泊沿岸。	现场记录于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近林地	环评现场调查	否，距线路较远
26	鹊鸲 <i>Circus melanoleucos</i>	国家二级	NT	/	栖息于沼泽、草原、湖泊及河流沿岸。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近林地	观鸟记录中心	否，距线路较远
27	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家二级	LC	/	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区西霞院、台荫村附近林地	观鸟记录中心	否，距线路较远

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	是否特有种	生境	分布区域	资料来源	工程是否占用
28	普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	国家二级	LC	/	主要栖息于山地森林和林缘地带。	现场记录于河南太行山猕猴国家级自然保护区以及河南黄河湿地国家级自然保护区小浪底大坝上游、柿林北附近林地	环评现场调查	否，距线路较远
29	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	LC	/	栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、山区植物稀疏的混合林、旷野灌丛草地、林缘、河谷和农田地区。	现场记录于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近	环评现场调查	否，距线路较远
30	红脚隼 <i>Falco amurensis</i>	国家二级	NT	/	栖息于低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田耕地等开阔地区。	现场记录于山西省晋城市沁水县东北部林地	环评现场调查	否，距线路较远
31	燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	国家二级	LC	/	栖息于疏林、林缘、农田及开阔地带。	现场记录于河南汝州汝河国家湿地公园附近	环评现场调查	否，距线路较远
32	游隼 <i>Falco peregrinus</i>	国家二级	NT	/	主要栖息于山地、丘陵、半荒漠、沼泽与湖泊沿岸地带。	分布于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近	观鸟记录中心	否，距线路较远
33	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	NT	/	栖于森林林缘、草丛或竹林，也常见于村庄附近、城市郊野或公园中。	分布于河南太行山猕猴国家级自然保护区的林地、灌木林生境	总规和科考资料	否，距线路较远
34	红喉歌鸲 <i>Calliope calliope</i>	国家二级	LC	/	栖息于沼泽、灌丛、草地及芦苇丛。	分布于河南太行山猕猴国家级自然保护区的灌丛生境中	环评现场调查	否，距线路较远
35	猕猴 <i>Macaca mulatta</i>	国家二级	LC	/	栖息于热带、亚热带及暖温带阔叶林，从低丘到高海拔、僻静有食的各种环境都有栖息。	现场访问记录于河南太行山猕猴国家级自然保护区石圈河	环评现场调查	线路可能涉及部分生境
36	豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	国家二级	VU	/	栖息于多种灌木、树木和草本植物的枝叶。	在河南太行山猕猴国家级自然保护区林地生境存在分布	总规和科考资料	线路可能涉及部分生境

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	是否特有种	生境	分布区域	资料来源	工程是否占用
37	赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>	国家二级	NT	/	栖息环境非常多样，如森林、草原、荒漠、高山、丘陵、平原及村庄附近，甚至于城郊，皆可栖息。	在河南太行山猕猴国家级自然保护区林地生境存在分布	总规和科考资料	线路可能涉及部分生境
38	欧亚水獭 <i>Lutra lutra</i>	国家二级	EN	/	营半水栖生活。喜栖息于水草少、鱼多的河流、湖泊、水库和溪流等处。	在河南太行山猕猴国家级自然保护区河流生境存在分布	总规和科考资料	否，线路穿越该区域主要为林地，不涉及水域
39	黄喉貂 <i>Martes flavigula</i>	国家二级	VU	/	栖息生境多样，可见于低海拔松林、栎树林。	在河南太行山猕猴国家级自然保护区林地生境存在分布	环评现场调查	线路可能涉及部分生境

7.2.4.5.2 省级保护动物

评价区山西省级保护野生动物有 121 种，其中，两栖类 5 种，花背蟾蜍、中国林蛙、金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙和太行隆肛蛙；爬行类 10 种，菜花原矛头蝮、黄脊游蛇、乌梢蛇、赤链蛇、双斑锦蛇、王锦蛇、白条锦蛇（*Elaphe dione*）、黑眉锦蛇、锈链腹链蛇（*Hebius craspedogaster*）和虎斑颈槽蛇；鸟类 96 种，其中现场调查的有白眼潜鸭（*Aythya nyroca*）、凤头潜鸭（*Aythya fuligula*）、岩鸽（*Columba rupestris*）、山斑鸠、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、普通鸬鹚、灰头麦鸡（*Vanellus cinereus*）、金眶鸻、戴胜、蓝翡翠（*Halcyon pileata*）、灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）、星头啄木鸟（*Picoides canicapillus*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）、红尾伯劳（*Lanius cristatus*）、星鸦（*Nucifraga caryocatactes*）、煤山雀（*Periparus ater*）、沼泽山雀、大山雀、家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕、领雀嘴鹀（*Spizixos semitorques*）、白头鹎、银喉长尾山雀（*Aegithalos glaucogularis*）、红头长尾山雀、斑胸钩嘴鹀（*Erythrogonys gravivox*）、棕颈钩嘴鹀（*Pomatorhinus ruficollis*）、褐河乌（*Cinclus pallasii*）、乌鸫（*Turdus mandarinus*）、北红尾鸲、红尾水鸲（*Phoenicurus fuliginosus*）、棕眉山岩鹀（*Prunella montanella*）、树鹀（*Anthus hodgsoni*）、灰鹊鸲（*Motacilla cinerea*）、灰卷尾（*Dicrurus leucophaeus*）、红喉姬鹀（*Ficedula albicilla*）、白鹊鸲、黄喉鹀、隐纹花鼠、黄鼬、苍鹭、大白鹭、黑枕黄鹀和红嘴山鸦；兽类 10 种，小飞鼠、隐纹花鼠、东北刺猬、狍、豹猫、花面狸（*Paguma larvata*）、赤狐、猪獾、亚洲狗獾（*Meles leucurus*）、黄鼬。

评价区河南省级保护野生动物有 16 种，黑斑侧褶蛙、凤头鹳鹬、大鹰鹫（*Hierococcyx sparveroides*）、苍鹭、草鹭（*Ardea purpurea*）、大白鹭、黑枕黄鹀、寿带、红嘴山鸦、画眉、蓝矶鸫、小飞鼠、狍、豹猫、赤狐、黄喉貂。

7.2.4.5.3 珍稀濒危野生动物

参考《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》，评价范围内珍稀濒危野生动物情况如下：

极危物种（CR）：中国大鲵、黄胸鹀、林麝、原麝 4 种；

濒危物种（EN）：中华鳖、乌龟、豹、欧亚水獭 4 种；

易危物种（VU）：太行隆肛蛙、乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇、黑鹳、秃鹫、金雕、小飞鼠、豹猫、黄喉貂 10 种。

7.2.4.5.4特有种

中国特有种有：中国大鲵、金线侧褶蛙、太行隆肛蛙、太行林蛙、无蹼壁虎、北草蜥、山地麻蜥、双斑锦蛇、红腹锦鸡、黄腹山雀（*Pardaliparus venustulus*）、山噪鹛（*Pterorhinus davidi*）、岩松鼠、麝鼯 13 种。

	
<div>红嘴蓝鹊 贺炯坤 2025 年 12 月 19 日摄于 山西省长治市长子县庄乐村</div>	<div>达乌里寒鸦 贺炯坤 2025 年 12 月 19 日摄于 山西省长治市长子县庄乐村</div>
	
<div>北红尾鹟 贺炯坤 2025 年 12 月 19 日摄于 山西省长治市长子县吕村</div>	<div>红尾斑鹛 贺炯坤 2025 年 12 月 19 日摄于 山西省长治市长子县吕村</div>
	
<div>大山雀 贺炯坤 2025 年 12 月 22 日摄于 山西省晋城市沁水县台亭村 山西生态保护红线</div>	<div>斑胸钩嘴鹛 贺炯坤 2025 年 12 月 22 日摄于 山西省晋城市沁水县交界腰 山西生态保护红线</div>

	
<div>灰喜鹊 贺炯坤 2025 年 12 月 22 日摄于 山西省晋城市沁水县交界腰 山西生态保护红线</div>	<div>斑嘴鸭 贺炯坤 2025 年 12 月 23 日摄于 河南省济源市马住村 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>
	
<div>赤膀鸭 贺炯坤 2025 年 12 月 24 日摄于 河南省洛阳市孟津区柿林北 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>	<div>岩松鼠 贺炯坤 2025 年 12 月 24 日摄于 河南省洛阳市孟津区下嘴 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>
	
<div>鹊鸭 贺炯坤 2025 年 12 月 24 日摄于 河南省洛阳市孟津区台荫村 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>	<div>赤嘴潜鸭 贺炯坤 2025 年 12 月 24 日摄于 河南省洛阳市孟津区台荫村 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>

	
<div>棕背伯劳 贺炯坤 2025 年 12 月 24 日摄于 河南省洛阳市孟津区铁谢村 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>	<div>红尾水鸲 贺炯坤 2025 年 12 月 25 日摄于 河南省济源市西坪村 河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>
	
<div>大斑啄木鸟 贺炯坤 2025 年 12 月 26 日摄于 河南省济源市河清村 河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>	<div>赤麻鸭 贺炯坤 2025 年 12 月 28 日摄于 河南省平顶山市汝州市北汝河 河南汝州汝河国家湿地公园</div>
	
<div>红头长尾山雀 贺炯坤 2025 年 12 月 29 日摄于 河南省平顶山市鲁山县明山村</div>	<div>黄雀 钱泽胜 2026 年 2 月 6 日摄于 河南省济源市石圈河 河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>

	
<p>黄喉鹀 钱泽胜 2026 年 2 月 6 日摄于 河南省济源市营盘河 河南太行山猕猴国家级自然保护区</p>	<p>普通秋沙鸭 钱泽胜 2026 年 2 月 7 日摄于 河南省济源市河清口 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>
	
<p>赤颈鸭 钱泽胜 2026 年 2 月 7 日摄于 河南省济源市河清口 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>	<p>红胸秋沙鸭 钱泽胜 2026 年 2 月 7 日摄于 河南省济源市河清口 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>
	
<p>绿头鸭 钱泽胜 2026 年 2 月 7 日摄于 河南省济源市河清口 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>	<p>普通鸬鹚 钱泽胜 2026 年 2 月 7 日摄于 河南省济源市河清口 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>

	
<div>燕雀 钱泽胜 2026 年 2 月 7 日摄于 河南省济源市石门沟 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>	<div>苍鹰（国家二级） 钱泽胜 2026 年 2 月 8 日摄于 河南省济源市石门沟 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>
	
<div>斑鱼狗 钱泽胜 2026 年 2 月 9 日摄于 河南省济源市马住村 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>	<div>大白鹭 钱泽胜 2026 年 2 月 9 日摄于 河南省济源市马住村 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>
	
<div>凤头潜鸭 钱泽胜 2026 年 2 月 9 日摄于 河南省济源市马住村 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>	<div>红头潜鸭 钱泽胜 2026 年 2 月 9 日摄于 河南省洛阳市孟津区柿林北 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>

	
<p>针尾鸭 钱泽胜 2026 年 2 月 9 日摄于 河南省洛阳市孟津区柿林北 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>	<p>翘鼻麻鸭 钱泽胜 2026 年 2 月 9 日摄于 河南省洛阳市孟津区铁谢村 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>
	
<p>白尾鹫（国家二级） 钱泽胜 2026 年 2 月 10 日摄于 河南省洛阳市孟津区台荫村 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>	<p>红隼（国家二级） 钱泽胜 2026 年 2 月 10 日摄于 河南省洛阳市孟津区台荫村 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>
	
<p>灰斑鸠 刘禹昕 2026 年 3 月 7 日摄于 山西省长治市长子县庄乐村</p>	<p>田鸫 刘禹昕 2026 年 3 月 7 日摄于 山西省长治市长子县庄乐村</p>

	
<div>灰头绿啄木鸟 刘禹昕 2026 年 3 月 7 日摄于 山西省长治市长子县庄乐村</div>	<div>棕眉山岩鹛 刘禹昕 2026 年 3 月 7 日摄于 山西省长治市长子县庄乐村</div>
	
<div>斑鹑 刘禹昕 2026 年 3 月 7 日摄于 山西省长治市长子县慕容村</div>	<div>星头啄木鸟 刘禹昕 2026 年 3 月 7 日摄于 山西省长治市长子县慕容村</div>
	
<div>山噪鹛 刘禹昕 2026 年 3 月 7 日摄于 山西省长治市长子县川口村</div>	<div>环颈雉 刘禹昕 2026 年 3 月 9 日摄于 山西省晋城市沁水县柿元村</div>

	
<div>星鸦 刘禹昕 2026 年 3 月 9 日摄于 山西省晋城市沁水县柿元村</div>	<div>灰眉岩鹀 刘禹昕 2026 年 3 月 10 日摄于 山西省晋城市沁水县台亭村 山西省生态保护红线</div>
	
<div>金翅雀 刘禹昕 2026 年 3 月 10 日摄于 山西省晋城市沁水县台亭村 山西省生态保护红线</div>	<div>三道眉草鹀 刘禹昕 2026 年 3 月 10 日摄于 山西省晋城市沁水县台亭村 山西省生态保护红线</div>
	
<div>隐纹花鼠 刘禹昕 2026 年 3 月 10 日摄于 山西省晋城市沁水县台亭村 山西省生态保护红线</div>	<div>长尾雀 刘禹昕 2026 年 3 月 10 日摄于 山西省晋城市沁水县后马元村 山西省生态保护红线</div>

	
<p>黄鼬 刘禹昕 2026 年 3 月 11 日摄于 山西省晋城市阳城县园河村</p>	<p>领雀嘴鹀 刘禹昕 2026 年 3 月 11 日摄于 山西省晋城市阳城县园河村</p>
	
<p>灰鹧鸪 刘禹昕 2026 年 3 月 11 日摄于 山西省晋城市阳城县后窰村 中条山国家森林公园（整合优化后）</p>	<p>普通鹑 刘禹昕 2026 年 3 月 12 日摄于 山西省晋城市阳城县押水村 中条山国家森林公园（整合优化后）</p>
	
<p>林麝（国家一级） 刘禹昕 2026 年 3 月 12 日摄于 河南省济源市大圈坪 河南太行山猕猴国家级自然保护区</p>	<p>褐河乌 刘禹昕 2026 年 3 月 12 日摄于 山西省晋城市阳城县押水村 中条山国家森林公园（整合优化后）</p>

	
<div>黑鹳（国家一级） 刘禹昕 2026 年 3 月 13 日摄于 河南省济源市大棚沟 河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>	<div>白头鹎 钱泽胜 2026 年 3 月 7 日摄于 河南省洛阳市高新区洛河 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区</div>
	
<div>苍鹭 钱泽胜 2026 年 3 月 7 日摄于 河南省洛阳市高新区洛河 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区</div>	<div>灰椋鸟 钱泽胜 2026 年 3 月 7 日摄于 河南省洛阳市高新区洛河 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区</div>
	
<div>普通翠鸟 钱泽胜 2026 年 3 月 7 日摄于 河南省洛阳市高新区洛河 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区</div>	<div>棕头鸦雀 钱泽胜 2026 年 3 月 7 日摄于 河南省洛阳市高新区洛河 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区</div>

	
<div>白鹊鸽 钱泽胜 2026 年 3 月 7 日摄于 河南省洛阳市高新区洛河 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区</div>	<div>银喉长尾山雀 钱泽胜 2026 年 3 月 7 日摄于 河南省洛阳市高新区洛河 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区</div>
	
<div>绿翅鸭 钱泽胜 2026 年 3 月 7 日摄于 河南省洛阳市高新区洛河 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区</div>	<div>夜鹭 钱泽胜 2026 年 3 月 7 日摄于 河南省洛阳市高新区洛河 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区</div>
	
<div>灰头鸭 钱泽胜 2026 年 3 月 8 日摄于 河南省洛阳市伊川县伊河 河南伊川伊河国家湿地公园</div>	<div>罗纹鸭 钱泽胜 2026 年 3 月 8 日摄于 河南省洛阳市伊川县伊河 河南伊川伊河国家湿地公园</div>

	
<p>雀鹰（国家二级） 钱泽胜 2026 年 3 月 8 日摄于 河南省洛阳市伊川县伊河 河南伊川伊河国家湿地公园</p>	<p>灰头麦鸡 钱泽胜 2026 年 3 月 8 日摄于 河南省洛阳市伊川县伊河 河南伊川伊河国家湿地公园</p>
	
<p>长嘴剑鸻 钱泽胜 2026 年 3 月 8 日摄于 河南省洛阳市伊川县伊河 河南伊川伊河国家湿地公园</p>	<p>反嘴鹬 钱泽胜 2026 年 3 月 8 日摄于 河南省洛阳市伊川县樊店水库</p>
	
<p>红嘴鸥 钱泽胜 2026 年 3 月 9 日摄于 河南省洛阳市孟津区小浪底水利枢纽 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>	<p>小天鹅（国家二级） 钱泽胜 2026 年 3 月 10 日摄于 河南省洛阳市孟津区铁谢村 河南黄河湿地国家级自然保护区</p>

	
<div>白骨顶 钱泽胜 2026 年 3 月 10 日摄于 河南省洛阳市孟津区铁谢村 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>	<div>山斑鸠 钱泽胜 2026 年 3 月 11 日摄于 河南省平顶山市汝州市汝河 河南汝州汝河国家湿地公园</div>
	
<div>白腰草鹬 钱泽胜 2026 年 3 月 11 日摄于 河南省平顶山市汝州市汝河 河南汝州汝河国家湿地公园</div>	<div>短嘴豆雁 钱泽胜 2026 年 3 月 12 日摄于 河南省平顶山市汝州市涧山口水库</div>
	
<div>岩松鼠 红外相机 1 摄于山西省晋城市沁水县上河村 山西省生态保护红线</div>	<div>红嘴蓝鹊 红外相机 4 摄于河南省济源市东庄 河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>

	
<div>铜蜓蜥</div> <div>钱泽胜 2026 年 5 月 6 日摄于</div> <div>河南省济源市太行山石盘河</div> <div>河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>	<div>黑眉锦蛇</div> <div>钱泽胜 2026 年 5 月 6 日摄于</div> <div>河南省济源市太行山营盘河</div> <div>河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>
	
<div>红喉歌鸲（国家二级）</div> <div>钱泽胜 2026 年 5 月 7 日摄于</div> <div>河南省济源市太行山十里河</div> <div>河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>	<div>太行林蛙</div> <div>钱泽胜 2026 年 5 月 7 日摄于</div> <div>河南省济源市太行山营盘河</div> <div>河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>
	
<div>发冠卷尾</div> <div>钱泽胜 2026 年 5 月 7 日摄于</div> <div>河南省济源市太行山大木槽</div> <div>河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>	<div>林鹑</div> <div>钱泽胜 2026 年 5 月 9 日摄于</div> <div>河南省济源市马住村</div> <div>河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>

	
<div>黄头鹡鸰 钱泽胜 2026 年 5 月 9 日摄于 河南省济源市马住村 河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>	<div>草鹭 钱泽胜 2026 年 5 月 10 日摄于 河南省洛阳市孟津区堡子北 河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>
	
<div>小嘴乌鸦 肖繁荣 2026 年 5 月 9 日摄于 山西省长治市长子县庄乐村</div>	<div>蓝翡翠 肖繁荣 2026 年 5 月 9 日摄于 山西省晋城市沁水县庄坡村</div>
	
<div>红脚隼（国家二级） 肖繁荣 2026 年 5 月 9 日摄于 山西省晋城市沁水县庄坡村</div>	<div>蓝矶鸪 肖繁荣 2026 年 5 月 9 日摄于 山西省晋城市沁水县吕村</div>

	
<div>山地麻蜥 肖繁荣 2026 年 5 月 10 日摄于 山西省晋城市沁水县小东沟</div>	<div>噪鹃 肖繁荣 2026 年 5 月 12 日摄于 山西省晋城市阳城县下桑村</div>
	
<div>黑斑侧褶蛙 钱泽胜 2026 年 5 月 9 日摄于 河南省济源市泰山村 河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>	<div>中华蟾蜍 钱泽胜 2026 年 5 月 9 日摄于 河南省济源市泰山村 河南太行山猕猴国家级自然保护区</div>
	
<div>黑卷尾 潘水波 2026 年 9 月 6 日摄于 河南省济源市河清口 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>	<div>火斑鸠 潘水波 2026 年 9 月 7 日摄于 河南省济源市马住村 河南黄河湿地国家级自然保护区</div>

	
猕猴（国家二级） 红外相机 5 摄于河南省济源市太行山石盘河 河南太行山猕猴国家级自然保护区	黄喉貂（国家二级） 红外相机 5 摄于河南省济源市太行山石盘河 河南太行山猕猴国家级自然保护区
	
黑脸噪鹛 红外相机 8 摄于河南省济源市泰山村 河南太行山猕猴国家级自然保护区	环颈雉 红外相机 8 摄于河南省济源市泰山村 河南太行山猕猴国家级自然保护区

图 7-15 评价区现场调查部分物种图片

7.2.5水生生物现状调查与评价

本工程线路穿越范围涉及山西省和河南省，塔基不占用水域，沿线空中跨越的河流水域主要有黄河、伊河、汝河、洛河等。本工程不涉及拦河闸坝建设，不会对水文情势造成影响，水生评价等级为三级，现状资料以专题报告和文献资料为主。依据《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026）、《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对河南黄河湿地国家级自然保护区影响专题论证报告》（福建绿疆生态环境咨询有限公司，2026）、《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对河南伊川伊河国家湿地公园生物多样性影响评价报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026）、《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对河南汝州汝河国家湿地公园生物多样性影响评价报告》（中国电力工程顾问

集团中南电力设计院有限公司, 2026)、《黄河河南段鱼类群落多样性现状》(方冬冬等, 2025)、《黄河河南段浮游生物群落结构特征》(王兆平等, 2024)、《黄河流域河南段浮游藻类功能群分布特征及影响因子》(王飞虎等, 2024)、《黄河河南段非漂流性卵鱼类产卵场现状调查》(惠筠等, 2019)、《黄河伊洛河中下游鱼类多样性及群落结构》(林鹏程等, 2019)、《汝州市鱼类资源调查》(申海瑞等, 2018)等资料。

评价区河流水域的水生植物主要为禾本科、眼子菜科、香蒲科、莎草科等, 优势种主要为芦苇(*Phragmites australis*)、水烛(*Typha angustifolia*)、竹叶眼子菜(*Potamogeton wrightii*)、水芹(*Oenanthe javanica*)、紫萍(*Spirodela polyrhiza*)、满江红(*Azolla pinnata subsp. asiatica*)等, 构成了河流浅滩、消落区及河心洲的主要植被类型, 为产粘性卵鱼类提供了重要的附着基质和栖息生境。

浮游植物种类组成以蓝藻门、绿藻门和硅藻门为主, 常见有梅尼小环藻(*Cyclotella meneghiniana*)、颗粒直链藻(*Melosira granulata*)、舟形藻(*Navicula* sp.)、四尾栅藻(*Scenedesmus quadricauda*)、小球藻(*Chlorella vulgaris*)等。

浮游动物有原生动物、轮虫、枝角类、桡足类等, 常见有晶囊轮虫(*Asplanchna* sp.)、壶状臂尾轮虫(*Brachionus urceus*)、剪形臂尾轮虫(*Brachionus forficula*)等;

底栖动物有软体动物、甲壳类、寡毛类和水生昆虫等, 常见有耳萝卜螺(*Radix auricularia*)、铜锈环棱螺(*Bellamya aeruginosa*)、中国圆田螺(*Cipangopaludina chinensis*)、摇蚊幼虫(*Chironomus* sp.)等。

鱼类以鲤科为主, 还有鳅科、鲮科、鲃科、合鳃科等, 常见种类有鲤(*Cyprinus carpio*)、鲫(*Carassius auratus*)、似鳊(*Pseudobrama simoni*)、鲮条(*Hemiculter leucisculus*)、麦穗鱼(*Pseudorasbora parva*)、泥鳅(*Misgurnus anguillicaudatus*)、黄颡鱼(*Pelteobagrus fulvidraco*)、鲃(*Silurus asotus*)等。

7.2.6 生态敏感区现状调查与评价

7.2.6.1 生态敏感区概况

本工程涉及山西省、河南省。整合优化前后, 本工程线路不可避免穿(跨)越生态敏感区共 10 处, 其中自然保护区 2 处、森林公园 2 处、地质公园 1 处、湿地公园 2 处、水产种质资源保护区 1 处以及 2 省生态保护红线。其中 2 处自然保护区均为重要生

境，分别为河南太行山猕猴重要栖息地和河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地。

7.2.6.2 自然保护区

7.2.6.2.1 河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）

（1）评价等级

本工程线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区，并在保护区内立塔。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），涉及自然保护区，且有占地，生态影响评价等级为一级。据此，项目穿越该保护区段评价等级确定为一级。

（2）工程与河南太行山猕猴国家级自然保护区的位置关系

整合优化前：本工程线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）的实验区，长度约 4.203km，拟立塔 8 基。距离缓冲区约 0.11km，距离核心区约 4.5km。位置关系如图 7-16、图 7-17 所示。

整合优化后：本工程线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）一般控制区长度约 4.161km，立塔 8 基，距离核心保护区约 500m。



图 7-16 本工程与河南太行山猕猴国家级自然保护区位置关系



图 7-17 本工程与河南太行山猕猴国家级自然保护区位置关系现场示意图

(3) 穿越段生态现状

1) 植物及植被现状

①调查时间及点位设置

2026 年 5 月 6 日至 8 日，技术人员在保护区评价范围内共布设了 13 个植物样方点位，主要自然植被群落有栓皮栎林、鹅耳枥林，样方数量均达到 5 个以上，植物样方调查数量符合相应评价等级样方数量要求。样方调查点位统计具体详见下表。

表 7-22 河南太行山猕猴国家级自然保护区植物样方调查统计表

序号	群系	样方编号	地点	海拔/m	地形	坡度	坡向
1	栓皮栎林	HN1	济源市王屋镇瓦面坡	665	低山	35°	W
2		HN3	济源市王屋镇瓦面坡	687	低山	30°	W
3		HN5	济源市王屋镇下柿站	677	低山	20°	NW
4		HN8	济源市王屋镇杜家沟	767	低山	45°	S
5		HN10	济源市王屋镇西寺线	633	低山	30°	NW
6		HN12	济源市王屋镇青岗背	667	低山	30°	N
7	鹅耳枥林	HN2	济源市王屋镇瓦面坡	659	低山	20°	W
8		HN4	济源市王屋镇大棚沟	696	低山	40°	N
9		HN6	济源市王屋镇十里河	725	低山	20°	N
10		HN7	济源市王屋镇十里河	700	低山	30°	W
11		HN9	济源市王屋镇大木槽	736	低山	30°	NW
12		HN11	济源市王屋镇东庄	670	低山	30°	N
13		HN13	济源市王屋镇和尚沟	971	低山	20°	SE

②植被类型及现状描述

根据现场调查，评价范围内自然植被以落叶阔叶林为主，主要为栓皮栎林、鹅耳枥林。现场未调查到重点保护植物。

栓皮栎是评价范围内分布最为广泛的阔叶树种。乔木层郁闭度为 0.7，层高 10m 左右，主要的优势种为栓皮栎，高 7~10~15m，分盖度为 65%，主要的伴生种有鹅耳枥、花曲柳、榆树、元宝槭、流苏树、毛榉、君迁子等；灌木层盖度为 40%左右，层高约 1.8m，主要的优势种为荆条，高 1.8m，分盖度为 20%，主要的伴生种有绣球绣线菊、连翘、胡枝子、茶条槭、照山白、蒙古栎、三花蕤、短梗菝葜、多花木蓝、雀儿舌头等；草本层盖度为 30%，层均高 0.3m，主要有京芒草、细叶臭草、藁草（*Carex spp.*）、盾果草、紫堇、苎草、地黄、八角麻、四叶葎、尖烈假还阳参等；层间植物主要有穿龙薯蓣、铁线莲（*Clematis spp.*）、白英、五味子、忍冬等。

鹅耳枥林，在评价范围内，相比于栓皮栎林分布海拔较低，多生于山坡、山谷中。乔木层郁闭度为 0.6，层高 8m 左右，主要的优势种为鹅耳枥，主要的伴生种有漆、栓皮栎、花曲柳、君迁子、栎等；灌木层盖度为 35%左右，层高约 1.7m，主要的优势种有连翘、绣球绣线菊，常见伴生种有荆条、胡枝子、陕西荚蒾、绣球绣线菊、山桃、短梗菝葜、多花木蓝、茶条槭、山茱萸、山楂等；草本层盖度为 30%，层均高 0.3m，主要有地榆、蛇莓、龙牙草、细叶臭草、苎草、堇菜（*Viola spp.*）、博落回、长柄山蚂蝗等；层间植物主要有萝藦、穿龙薯蓣等。

③重点保护植物

现场调查到河南省级保护野生植物 1 种，为胡桃楸。

表 7-23 河南太行山猕猴国家级自然保护区重要植物调查结果统计表

序号	物种名称	位置	数量	与工程位置关系	工程影响方式
1	胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	济源市王屋镇瓦面坡	2 株	不占用，位于线路右侧，最近直线距离约 498m	间接影响，位于路边，主要影响为施工运输产生的扬尘、废气
2		济源市王屋镇下柿站	2 株	不占用，位于线路左侧，最近直线距离约 340m	
3		济源市王屋镇上柿站	3 株	不占用，位于线路左侧，最近直线距离约 500m	
4		济源市王屋镇上柿站	3 株	不占用，位于线路左侧，最近直线距离约 506m	
5		济源市王屋镇郭联坪	3 株	不占用，位于线路左侧，最近直线距离约 845m	
6		济源市王屋镇	3 株	不占用，位于线路左侧，	

序号	物种名称	位置	数量	与工程位置关系	工程影响方式
		郭联坪		最近直线距离约 803m	
7		济源市王屋镇 杜家沟	3 株	不占用，位于线路左侧， 最近直线距离约 198m	
8		济源市王屋镇 瓦面坡	2 株	不占用，位于线路右侧， 最近直线距离约 424m	

2) 动物现状

根据生态导则的一级评价要求，每种生境类型应布设不少于 5 条野生动物调查样线，并获取近 1~2 个完整年度内不同季节的现状资料。评价范围内主要生境有乔木林、灌丛、河流。为此，环评单位于 2025 年 12 月、2026 年 2 月、2026 年 3 月、2026 年 5 月和 2026 年 9 月，采用可变距离样线法对各生境中的动物开展了调查，共布设 28 条动物样线（含 2 条夜间调查样线，表 7-24），每种生境类型的样线数量均达到 5 条以上，并同步布设了 4 台红外相机。这些样线及红外相机布设点同时位于河南王屋山国家地质公园内。此外，在河南太行山猕猴国家级自然保护区，收集了近年来涉及评价区周边的相关论文，以及济源市林业部门提供的 2024 年~2025 年覆盖四季（含秋季）的红外相机监测物种名录。综上，满足一级评价对样线数量和季节的要求。

环评现场调查共记录到物种有 4 纲 17 目 42 科 76 种。两栖类物种现场记录到中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙和太行林蛙 4 种；爬行类物种记录到黑眉锦蛇和铜蜓蜥 2 种；鸟类记录 64 种，主要有绿头鸭、小鸊鷉、凤头鸊鷉、黑鹳、普通鵟、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、红嘴蓝鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、沼泽山雀、大山雀、领雀嘴鹀、银喉长尾山雀、棕头鸦雀、斑胸钩嘴鹀、红尾斑鹀、北红尾鹀、红尾水鹀、棕眉山岩鹳、麻雀、灰鹊鸽、黄雀、黄喉鹀、乌鹀、斑文鸟等；兽类记录到 6 种，分别为林麝、猕猴、黄喉貂、岩松鼠、黄鼬和花面狸。

发现国家一级保护野生动物 2 种，林麝和黑鹳；国家二级保护陆生动物 4 种，为猕猴、黄喉貂、红喉歌鹀和普通鵟。易危级别以上珍稀濒危陆生动物 2 种，极危（CR）1 种，林麝；易危（VU）3 种，黑鹳、黑眉锦蛇和黄喉貂。山西省级保护动物 39 种，河南省级保护野生动物 4 种，黑斑侧褶蛙、凤头鸊鷉、苍鹭和黄喉貂。中国特有种 3 种，黄腹山雀、山噪鹀和岩松鼠。

表 7-24 河南太行山猕猴国家级自然保护区动物样线调查一览表

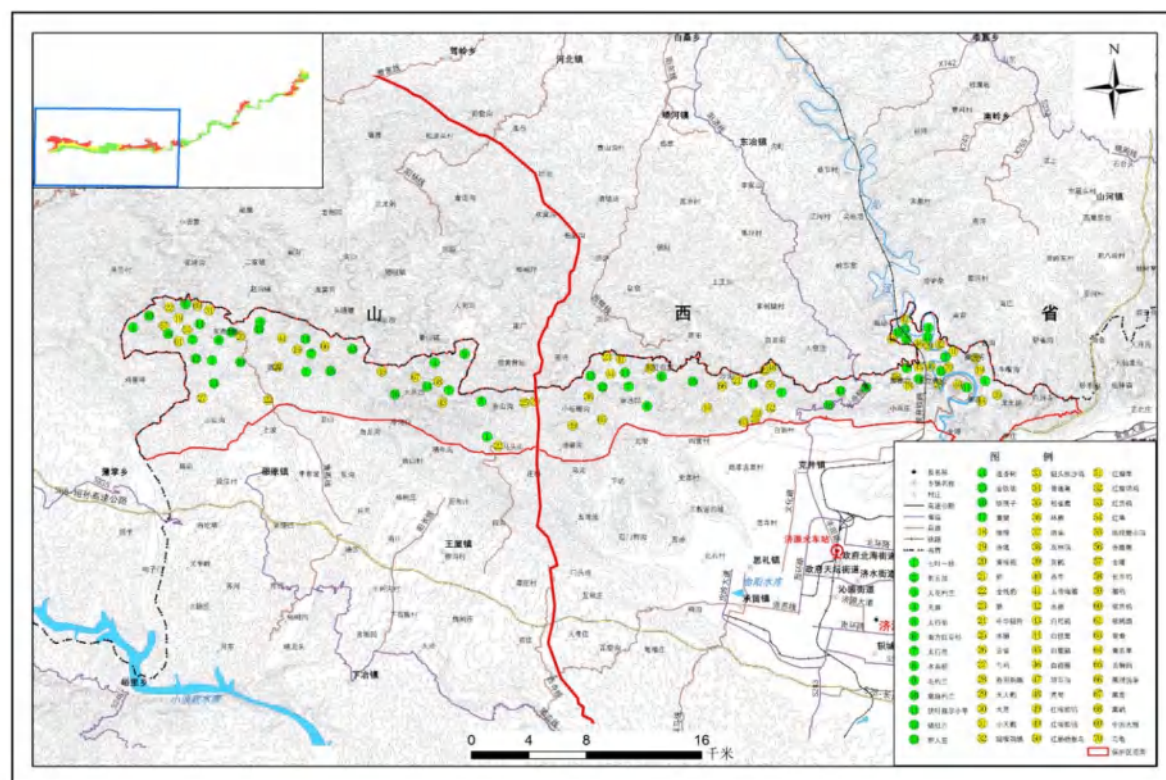
样线编号	起止点小地名	海拔 (m)	长度 (km)	生境状况	调查时间	调查时期
THS-1	石圈河	624	2.22	乔木林、灌木林、内陆水体	20251225	冬季
	安阳高速	656				
THS-2	焦树坪	584	2.12	乔木林、灌木林、内陆水体	20251225	冬季
	营盘河	657				
THS-3	东蛤蟆岸	676	1.73	乔木林、灌木林、内陆水体	20251225	冬季
	寺头乡	726				
THS-4	东虎台	578	2.10	乔木林、灌木林、内陆水体	20251225	冬季
	东坪	572				
THS-5	仓房庄	818	1.63	乔木林、灌木林、内陆水体	20251226	冬季
	大木槽	712				
THS-6	西山村	685	2.01	乔木林、灌木林、内陆水体	20260205	冬季
	石圈河	618				
THS-7	营盘河	705	2.33	乔木林、灌木林、内陆水体	20260206	冬季
	S65 安阳高速	609				
THS-8	东蛤蟆岸	703	1.85	乔木林、灌木林、内陆水体	20260205	冬季
	西蛤蟆岸	714				
THS-9	贾山庄	583	2.15	乔木林、灌木林、内陆水体	20260206	冬季
	天坛山水库	571				
THS-10	和尚沟	701	2.21	乔木林、灌木林、内陆水体	20260206	冬季
	木槽	643				
THS-11	瓦面坡	695	2.14	乔木林、灌木林、内陆水体	20260312	春季
	大圈坪	643				
THS-12	大棚沟	745	1.98	乔木林、灌木林、内陆水体	20260313	春季
	青岗背西南部	636				
THS-13	东蛤蟆岸东北部	772	1.83	乔木林、灌木林、内陆水体	20260313	春季
	西蛤蟆岸	701				
THS-14	贾山庄	611	2.27	乔木林、灌木林、内陆水体	20260313	春季
	东虎台	589				
THS-15	仓房庄	813	1.68	乔木林、灌木林、内陆水体	20260313	春季
	大木槽	714				
THS-16	石圈河	690	1.42	乔木林、灌木林、内陆水体	20260506	夏季
	大圈坪	643				
THS-17	营盘河	712	1.85	乔木林、灌木林、内陆水体	20260506	夏季
	后站	735				
THS-18	下柿站	736	1.55	乔木林、灌木林、内陆水体	20260507	夏季
	十里河	719				

样线编号	起止点小地名	海拔 (m)	长度 (km)	生境状况	调查时间	调查时期
THS-19	贾山庄	597	1.89	乔木林、灌木林、内陆水体	20260507	夏季
	东虎台	599				
THS-20	仓房庄	797	1.56	乔木林、灌木林、内陆水体	20260507	夏季
	大木槽	712				
THS-21	贾山庄	611	1.32	乔木林、灌木林、内陆水体	20260508	夏季
	鬼柳沟	741				
THS-22	瓦面坡	689	2.21	乔木林，灌木林，内陆水体	20260904	秋季
	大圈坪	643				
THS-23	大棚沟	688	2.11	乔木林，灌木林，内陆水体	20260905	秋季
	后站	611				
THS-24	下柿站	757	1.73	乔木林，灌木林，内陆水体	20260905	秋季
	东哈蟆岸	701				
THS-25	贾山庄	594	2.02	乔木林，灌木林，内陆水体	20260906	秋季
	东虎台	602				
THS-26	来坪	791	1.63	乔木林，灌木林，内陆水体	20260905	秋季
	大木槽	710				
YD-1	石圈河	687	0.582	内陆水体	20260507	夏季
		675				
YD-2	营盘河	702	0.476	内陆水体	20260507	夏季
		740				

3）河南太行山猕猴重要栖息地

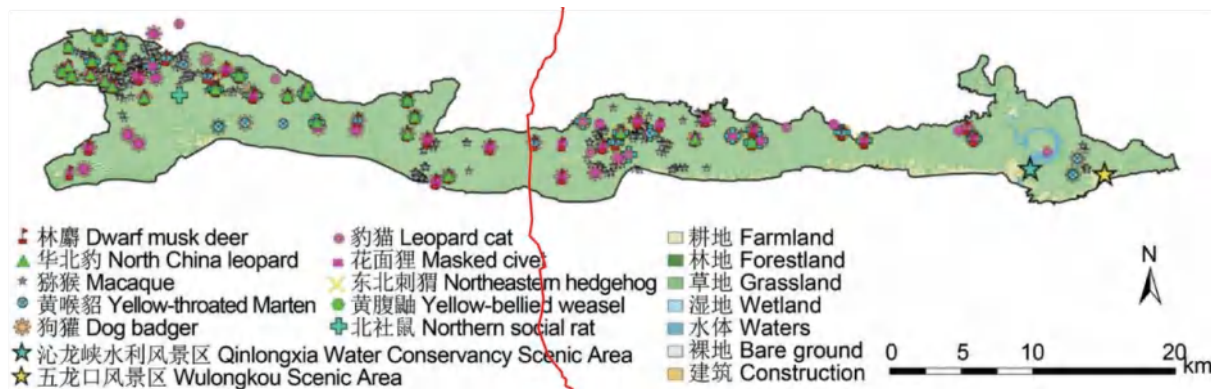
河南太行山猕猴重要栖息地的主要保护对象包括猕猴、豹、林麝、勺鸡、红腹锦鸡等。依据河南太行山猕猴国家级自然保护区总体规划中珍稀动植物分布图，本工程附近分布有黄喉貂和欧亚水獭（图 7-18）；依据《河南太行山猕猴保护区保护关键区域识别与保护策略》（王诗缘 等，2025），本工程附近分布有林麝、猕猴、黄喉貂、亚洲狗獾（图 7-19）；此外，依据林业部门提供的红外相机数据和科学考察资料，评价区可能还分布着国家一级保护野生动物黑鹳，以及中国大鲵、乌龟、普通鵯、画眉、红喉歌鸲、豹猫、赤狐、欧亚水獭等国家二级保护野生动物。

环评现场调查到了4种国家级重点保护野生动物，分别为林麝（国家一级）、黑鹳（国家一级）、猕猴（国家二级）和普通鵯（国家二级）。



注：底图来源于河南太行山猕猴国家级自然保护区总体规划

图 7-18 本工程与河南太行山猕猴国家级自然保护区珍稀动植物分布图（济源片区）

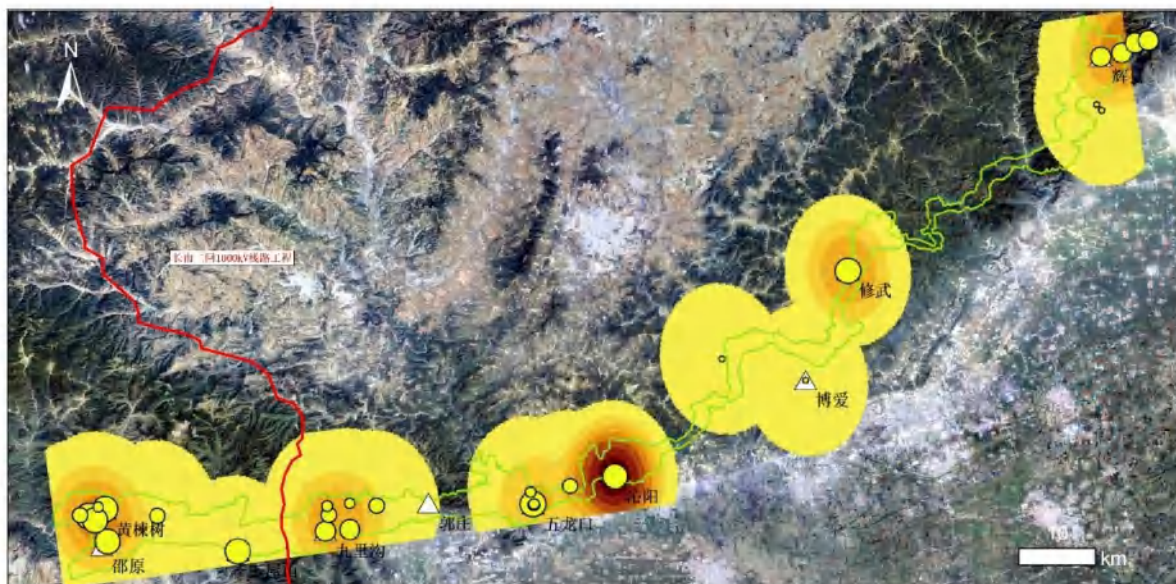


注：底图来源于论文《河南太行山猕猴保护区保护关键区域识别与保护策略》（王诗缘 等，2025）

图 7-19 本工程与河南太行山猕猴国家级自然保护区（济源段）内土地利用/覆盖类型、重要保护物种分布示意图

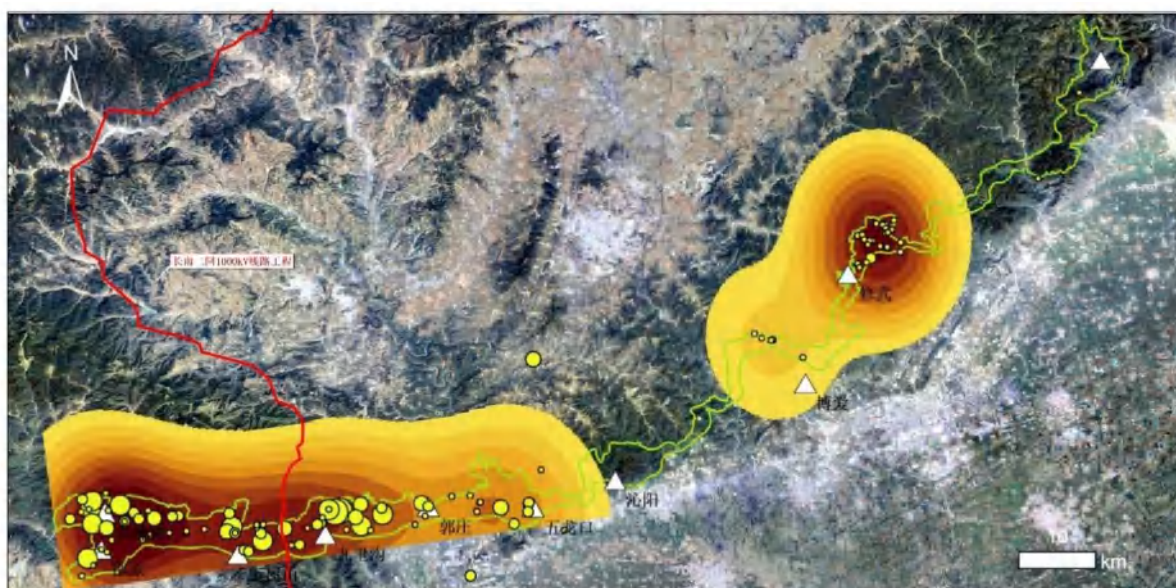
猕猴是太行山保护区最具代表性的旗舰物种，喜栖于岩石嶙峋、悬崖峭壁、河谷陡坡等有天然隐蔽所的区域，同时需要邻近水源和食物丰富的林缘地带。环评现场布设的红外相机记录猕猴位于石圈河（距工程线路约 0.90km）附近活动。在大圈坪调查期间，访问当地居民，猕猴常于林缘和靠近水源的地带觅食、活动，偶尔进入周边农田取食农作物。根据孙楠等（2024）在《河南太行山猕猴的种群数量与分布现状》中基于实地调查与访问的研究（图 7-20），济源地区猕猴总体数量虽为最多，但因种群

分布分散，密度不高，主要集中于黄楦树和九里沟两处，本工程未经过其主要活动区域。另据红外相机调查（图 7-21），济源地区猕猴活动较活跃的区域为黄楦树、王屋山和九里沟；本工程从王屋山与九里沟之间穿越，穿越段仅见零星猕猴分布，活跃程度相对较低。



注：底图来源于论文《河南太行山猕猴的种群数量与分布现状》（孙楠 等，2024）

图 7-20 论文中基于实地调查数据的太行山猕猴种群数量分布热图



注：底图来源于论文《河南太行山猕猴的种群数量与分布现状》（孙楠 等，2024）

图 7-21 论文中基于红外相机调查数据的太行山猕猴种群数量分布热图

林麝是一种典型的林栖有蹄类动物，对栖息地的隐蔽性和水源清洁度要求极高。它通常选择植被结构复杂、郁闭度较高且人为干扰稀少的落叶阔叶林和灌丛地带活动，

尤其偏好靠近溪流、水质无污染的区域，以便于洗浴和饮水。本次环评现场调查在石盘河（样线 THS-11，距工程线路约 1.32km）发现 1 只正在溪流中洗澡的林麝个体，印证了该区域满足其栖息需求。由此推断，评价区内其他具备相似生境条件的溪流沟谷地带，例如大圈坪河沿岸、黄楝树附近的沟谷区域，由于同样分布有连片的落叶阔叶林与灌丛，且水源清洁、人类活动较少，也极可能成为林麝的潜在活动区。

黑鹳对觅食水域的水质和食物丰富度高度敏感。它偏爱清澈、浅缓、鱼类等水生生物资源较为丰富的河流、河滩及沼泽环境，常在浅水区踱步捕食。本次环评现场调查在营盘河滩（样线 THS-12，距工程线路约 0.94km）观察到黑鹳活动，表明该河段水质良好、饵料充足。基于其生态习性推测，评价区内其他水质优良、底质以砂石为主且水流较缓的河段，如石盘河下游与营盘河交汇处附近，以及部分形成浅滩的区域，也可能为黑鹳提供适宜的觅食条件。这些区域水温较低、溶氧量高，常栖息有高原鳅等小型鱼类，能够满足黑鹳的捕食需求。

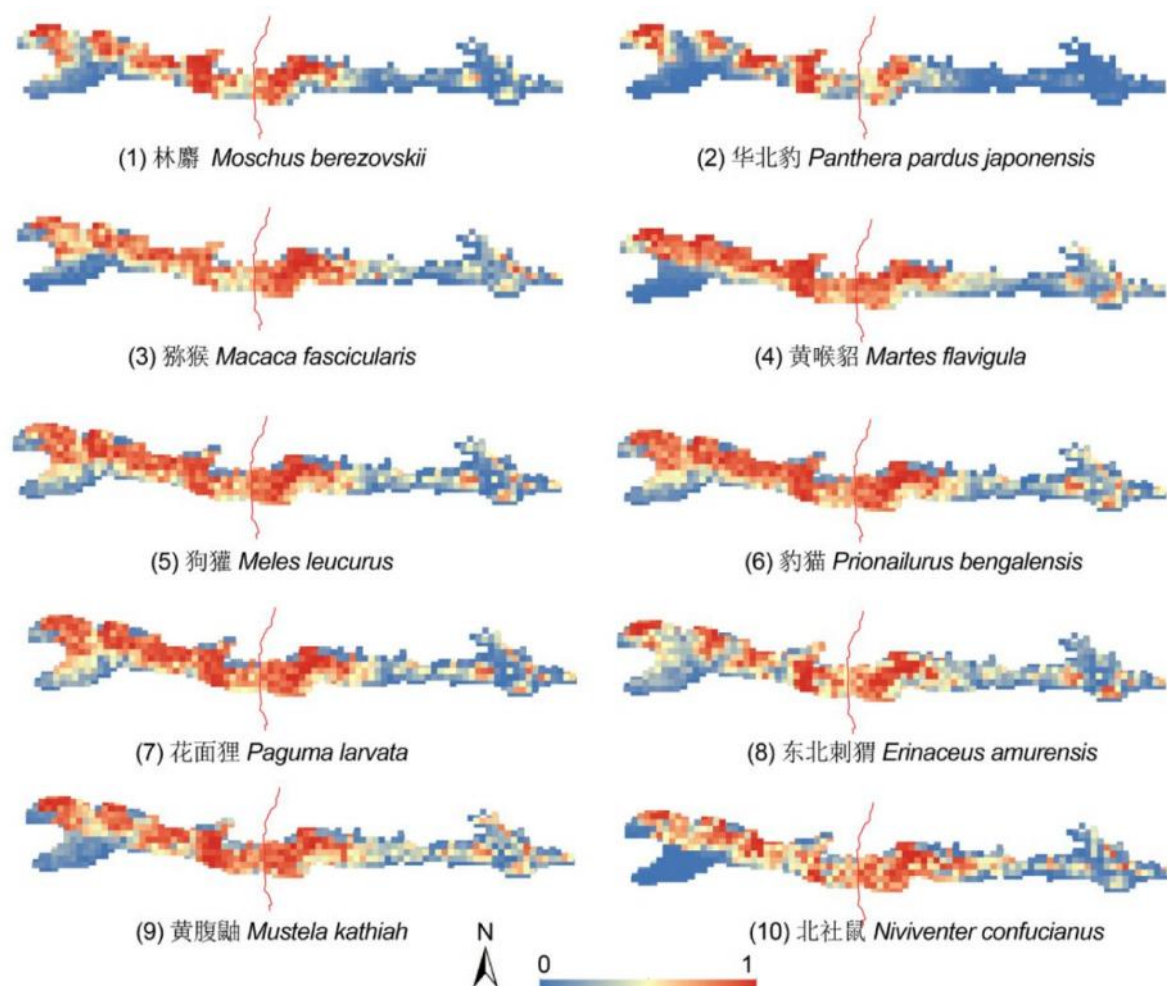
普通鵟作为中型猛禽，适应能力极强，活动范围广泛。它常单独或成对活动，善于利用上升气流在高空长时间盘旋，以锐利的视觉搜寻地面或水边的猎物，包括啮齿类、蛙类、小型鸟类及昆虫等。在保护区内，几乎各山区的上空、林缘开阔地带、农田边缘及山谷坡地均可见其觅食身影。评价区地形以低山丘陵为主，植被类型多样，为普通鵟提供了丰富的捕食场所。特别值得关注的是，本工程线路从王屋山与九里沟之间穿越，该段山前缓坡区域视野开阔，林缘与农田交错分布，小型兽类和鸟类活动频繁，因此普通鵟在此处出现和盘旋觅食的频率可能相对更高。此外，在晴朗天气下，评价区内的山脊线上也常能观察到其利用热气流翱翔。

红喉歌鸲是一种生性隐蔽的小型迁徙鸣禽，偏好栖息于灌丛茂密、近水源的林缘、河岸及溪流沟谷地带，对植被的覆盖度和水源的清洁度要求较高，常在地面或灌丛下层活动觅食。本次环评现场调查在十里河（样线 THS-18，距工程线路约 0.80km）记录到红喉歌鸲个体，表明该区域灌丛与水体交错的环境为其提供了适宜的停歇与觅食条件。据此推断，评价区内其他类似生境，如石盘河沿岸的灌草丛带、大圈坪河附近的溪流沟谷以及黄楝树以南的林缘灌丛区域，由于同样具备密集的灌丛、清洁的水源且人为干扰较少，也可能成为红喉歌鸲潜在的活动或迁徙停歇地。

此外，根据王诗缘等（2025）《河南太行山猕猴保护区保护关键区域识别与保护策略》中重要物种栖息地适应性分析结果（图 7-22），本工程位于豹、黄喉貂、亚洲

狗獾、豹猫、花面狸、东北刺猬、黄腹鼬、北社鼠等重要物种活动区域的中间地带，未经过它们的活跃区段。上述物种均为太行山区典型的林栖或半林栖野生动物，其活跃区段多集中在植被盖度高、人为活动稀少、水源充足且食物资源丰富的核心生境。豹偏好大范围连续森林和陡峭地形，黄喉貂常见于原始林或成熟林缘，豹猫多出没于灌丛与农田交错带，而亚洲狗獾、花面狸、东北刺猬、黄腹鼬及北社鼠则更倾向于在食物丰富的沟谷、林缘及农田周边建立巢穴或觅食领地。

本工程选址从王屋山与九里沟之间的中间地带穿过，该区域虽与部分物种的活动范围存在空间重叠，但根据模型分析结果，其并非上述物种的活跃区段，而是属于不同活动区域之间的过渡地带。在过渡地带内，野生动物多以零星、偶发性活动为主，缺乏稳定的集群或高频移动路径。因此，工程线路较好地避开了各重要物种的核心栖息地和主要活动通道，保持了保护区关键区域的完整性。



注：底图来源于论文《河南太行山猕猴保护区保护关键区域识别与保护策略》（王诗缘 等，2025）；

0~1 代表适应性增强；华北豹是豹的一个亚种。

图 7-22 本工程与河南太行山猕猴国家级自然保护区（济源段）内 10 种重要保护物种
适宜栖息地分布结果示意图

4) 土地利用现状

河南太行山猕猴国家级自然保护区评价范围内土地利用类型以林地为主导，占总面积的 97.46%，充分体现了该区域作为森林生态系统的典型特征。其次为水域及水利设施用地（1.25%）和交通运输用地（0.51%），其他土地利用类型如耕地、园地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、特殊用地及其他土地等占比较小，合计不足 1%。具体各类土地利用现状如下表 7-25。

表 7-25 河南太行山猕猴国家级自然保护区评价区土地利用现状

一级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)	二级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)
耕地	1.23	0.10	旱地	1.23	0.10
园地	2.83	0.24	果园	0.06	0.01
			其他园地	2.76	0.23
林地	1158.86	97.46	乔木林地	1154.51	97.10
			其他林地	3.03	0.26
			灌木林地	1.32	0.11
草地	1.22	0.10	其他草地	1.22	0.10
工矿仓储用地	0.74	0.06	采矿用地	0.74	0.06
住宅用地	2.18	0.18	农村宅基地	2.18	0.18
特殊用地	0.03	<0.01	特殊用地	0.03	<0.01
交通运输用地	6.11	0.51	城镇村道路用地	0.06	<0.01
			公路用地	1.39	0.12
			农村道路	4.67	0.39
水域及水利设施用地	14.89	1.25	河流水面	14.83	1.25
			水工建筑用地	0.06	0.01
其他土地	0.92	0.08	设施农用地	0.49	0.04
			裸岩石砾地	0.43	0.04
合计	1189.01	100	合计	1189.01	100

5) 生态系统现状

河南太行山猕猴国家级自然保护区评价范围内生态系统结构高度单一，森林生态系统占 97%以上，生态系统完整性好，生物多样性丰富；湿地、农田、城镇及草地生态系统占比极低，人为干扰轻微，有利于保护对象的长期生存与繁衍。该区域生态功能以生物多样性维护和水土保持为主，是暖温带落叶阔叶林生态系统的典型代表（表 7-26）。

表 7-26 河南太行山猕猴国家级自然保护区评价区生态系统现状

土地类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
农田生态系统	4.98	0.42
森林生态系统	1158.86	97.46
草地生态系统	1.22	0.10
城镇生态系统	9.06	0.76
湿地生态系统	14.89	1.25
合计	1189.01	100

7.2.6.2.2 河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）

（1）评价等级

本工程线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区，并在保护区内立塔。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），涉及自然保护区，且有占地，生态影响评价等级为一级。据此，本工程穿越该保护区段评价等级确定为一级。

（2）工程与河南黄河湿地国家级自然保护区的位置关系现场照片

整合优化前：工程线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）实验区长度约0.987km，立塔2基；距离核心区和缓冲区约15km。位置关系如图 7-23、图 7-24 所示。

整合优化后：工程线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）一般控制区长度约 0.984km，立塔 2 基；距离核心保护区约 4.5km。



图 7-23 本工程与河南黄河湿地国家级自然保护区位置关系



图 7-24 本工程与河南黄河湿地国家级自然保护区位置关系现场示意图

(3) 穿越段生态现状

1) 植物及植被现状

① 调查时间及点位设置

2026 年 5 月 9 日至 11 日，技术人员在保护区评价范围内共布设了 15 个植物样方点位，主要次生植被群落有侧柏林、荆条灌丛、芦苇沼泽，样方数量均达到 5 个，符合相应评价等级样方数量要求。样方调查点位统计具体详见下表。

表 7-27 河南黄河湿地国家级自然保护区植物样方调查统计表

序号	群系	样方编号	地点	海拔/m	地形	坡度	坡向
1	侧柏林	HN14	济源市坡头镇泰山村	175	高丘	20	E
2		HN15	济源市坡头镇泰山村	171	高丘	--	--
3		HN16	济源市坡头镇河清口	179	高丘	35	W
4		HN18	洛阳市孟津区白鹤镇庙坡	169	高丘	20	W
5		HN19	洛阳市孟津区白鹤镇苏家岭	252	高丘	30	W
6	荆条灌丛	HN17	济源市坡头镇河清口	176	高丘	20	NE
7		HN20	洛阳市孟津区白鹤镇吕家沟	147	高丘	30	N
8		HN21	洛阳市孟津区白鹤镇关庙沟	151	高丘	30	W
9		HN27	济源市坡头镇河清口	180	高丘	40	W
10		HN28	济源市坡头镇泰山村	172	高丘	10	SW
11	芦苇沼泽	HN22	洛阳市孟津区河清村吕家沟	143	河漫滩	--	--
12		HN23	洛阳市孟津区河清村关庙沟	137	河漫滩	--	--
13		HN24	洛阳市孟津区河清村马粪滩	131	河漫滩	--	--
14		HN25	洛阳市孟津区河清村	136	河漫滩	--	--
15		HN26	济源市坡头镇河清口	129	河漫滩	--	--

②植被类型及现状描述

根据现场调查，评价范围内主要自然植被以针叶林、灌丛和湿地植被为主，主要有侧柏林、荆条灌丛、芦苇沼泽。

侧柏林是评价范围内主要的乔木林，多分布在丘陵山坡上，群落组成简单。乔木层郁闭度为 0.8，层高 10m 左右，主要的优势种为侧柏，高约 10m，分盖度为 80%，伴生种较少，主要为毛泡桐和栎；灌木层盖度 15%~50%左右，层高约 2m，主要优势种有荆条、酸枣，高 2m，分盖度为 15~30%，主要的伴生种有桑、构、枸杞、野花椒、杠柳、栎、茅莓、竹叶花椒等；草本层盖度为 20%，层均高 0.4m，主要有益母草、甘菊、尖烈假还阳参、天名精、臭草、长芒草、盾果草、酢浆草、泽漆、苎草、泽漆、苎草、蛇莓等；层间植物主要有乌头叶蛇葡萄、茜草、白英等。

荆条灌丛多分布在林缘、路边。灌木层盖度 85%左右，优势种为荆条，高约 2.3m，主要的伴生种有茅莓、酸枣、多花胡枝子、刺槐、臭椿等；草本层盖度为 30%，层均高 0.4m，主要有益母草、臭草、秃疮花、紫堇、甘菊、黄花蒿、苎草、雀麦、小窃衣、长花天门冬、泥胡菜等；层间植物主要有茜草、白英等。

芦苇沼泽生于河岸、湖岸、池塘沟渠沿岸，群落组成简单。层盖度 80%左右，优

势种为芦苇，高约 1.3m，分盖度 60%~70%。常见伴生种有野燕麦、狗牙根、短芒稗、雀麦、齿果酸模、茵草等。群落间有灌木分布，层盖度 5%左右，层高 0.7m，无明显优势种，常见杠柳、罗布麻、柽柳、栾等。

③重点保护植物

现场未调查到重点保护植物。

2) 动物现状

根据生态导则对一级评价的要求，每种生境类型需布设不少于 5 条野生动物调查样线，并获取近 1~2 个完整年度内不同季节的现状资料。评价范围内主要生境包括乔木林、灌丛和河流。本次实地调查共设置 46 条动物样线（包含 1 条夜调样线，表 7-28），几乎覆盖整个保护区，各生境样线数量均满足大于 5 条的要求。环评单位于 2025 年 12 月、2026 年 2 月、2026 年 3 月、2026 年 5 月和 2026 年 9 月，采用可变距离样线法对各类生境中的动物进行了统计调查，同时布设了 3 台红外相机。此外，收集了孟津黄河湿地自然保护区管理中心在黄河湿地附近小浪底坝下游（位于工程线路西侧约 1km）、柿林北（位于工程线路东侧约 5km）、堡子北（位于工程线路东侧约 9km）三个监测点 2024 年和 2025 年的四季监测数据，并从观鸟记录中心下载了河南黄河湿地国家级自然保护区 2024 年和 2025 年夏季和秋季的鸟类观测数据。因此，调查时间也满足一级评价对季节跨度和年度覆盖的要求。

环评现场调查共记录到物种有 3 纲 18 目 43 科 118 种。两栖类物种记录到 4 种，中华蟾蜍、泽陆蛙、金线侧褶蛙和黑斑侧褶蛙；鸟类主要记录有环颈雉、小天鹅、赤麻鸭、绿头鸭、小鸊鷉、苍鹭、普通鸬鹚、白骨顶、红嘴鸥、普通鵟、喜鹊、白头鹎、北红尾鸲、麻雀等。常见的物种有白骨顶、绿头鸭、喜鹊、白头鹎、麻雀、绿翅短脚鹎等 112 种；兽类记录到 2 种，岩松鼠和蒙古兔。发现国家二级保护野生动物 6 种，为大天鹅、小天鹅、苍鹰、白尾鸲、普通鵟和红隼；河南省级保护野生动物 6 种，黑斑侧褶蛙、凤头鸊鷉、黑枕黄鹂、草鹭、苍鹭和大白鹭。中国特有种 4 种，金线侧褶蛙、黄腹山雀、山噪鹛和岩松鼠。

表 7-28 河南黄河湿地国家级自然保护区动物样线调查一览表

样线编号	起止点小地名	海拔 (m)	长度 (km)	生境状况	调查时间	调查时期
HH-1	古渡口	123	2.02	乔木林、内陆水体、居住点	20251223	冬季
	泰山村村委会	113				
HH-2	寺院坡村	246	2.26		20251223	冬季

样线编号	起止点小地名	海拔(m)	长度(km)	生境状况	调查时间	调查时期
	孟津县地方海事处	287		乔木林、内陆水体		
HH-3	古渡口	113	2.36	乔木林、内陆水体	20251223	冬季
	小浪底水利枢纽风景区	168				
HH-4	会察沟	114	1.84	乔木林、内陆水体	20251226	冬季
	创业路	118				
HH-5	老杨鱼行	153	1.76	乔木林、灌木林、内陆水体	20251224	冬季
	金鹅桥	119				
HH-6	台荫村	98	2.33	乔木林、灌木林、内陆水体	20251224	冬季
	台荫村	92				
HH-7	周口村	104	2.28	乔木林、内陆水体、农田	20251224	冬季
	铁谢村	114				
HH-8	新花园村	94	2.05	乔木林、内陆水体	20251224	冬季
	台荫村	97				
HH-9	平庄	122	2.14	乔木林、内陆水体	20251224	冬季
	王庄滩	130				
HH-10	堂沟	296	1.99	乔木林、灌木林、内陆水体	20260207	冬季
	簸箕掌	362				
HH-11	济源黄河人家	126	2.06	乔木林、内陆水体、居住点	20260207	冬季
	小浪底加油站	118				
HH-12	创业路	119	1.89	乔木林、灌木林、内陆水体	20260207	冬季
	西霞院航运管理所	118				
HH-13	鑫鑫花园	115	2.15	乔木林、内陆水体、居住点	20260208	冬季
	黄河特大桥	176				
HH-14	贯沟	145	1.83	乔木林、灌木林、内陆水体	20260208	冬季
	王庄村	125				
HH-15	白鹤渡口	101	2.27	乔木林、农田、内陆水体	20260208	冬季
	鹤北社区	105				
HH-16	黄河大桥超限站	93	2.33	乔木林、农田、内陆水体	20260209	冬季
	东李河	97				
HH-17	北徐村	101	2.05	乔木林、农田、内陆水体	20260209	冬季
	灰咀	96				
HH-18	东寨社区	138	2.23	农田、居住点、内陆水体	20260209	冬季
	银匠沟	147				
HH-19	小浪底水利枢纽风景区	126	2.31	乔木林、灌木林、内陆水体	20260309	春季
	黄家岭	118				
HH-20	孟津小长城	261	1.97	乔木林、灌木林、内陆水体	20260309	春季
	检察官学院洛阳分院	274				
HH-21	055 乡道	117	1.86	乔木林、灌木林、内陆水体	20260309	春季
	关庙沟	99				
HH-22	会察沟	118	1.89	乔木林、内陆水体、居住点	20260309	春季
	西滩岛景区	136				

样线编号	起止点小地名	海拔(m)	长度(km)	生境状况	调查时间	调查时期
HH-23	下咀	154	1.84	乔木林、内陆水体、农田	20260310	春季
	济洛高速出口	156				
HH-24	台荫村	99	2.06	乔木林、农田、内陆水体	20260310	春季
	台荫村	97				
HH-25	乔疙塔	107	2.37	居住点, 农田、内陆水体	20260310	春季
	铁谢村	105				
HH-26	王园线	104	2.25	乔木林, 农田、内陆水体	20260310	春季
	新花园村	97				
HH-27	高家庄	135	2.62	乔木林、灌木林、内陆水体	20260310	春季
	关帝庙	128				
HH-28	小浪底黄河公路大桥	129	1.86	乔木林、内陆水体、居住点	20260508	夏季
	泰山村	154				
HH-29	后寺	280	1.97	乔木林、灌木林、内陆水体	20260509	夏季
	海事处	328				
HH-30	马住村	137	2.14	乔木林、内陆水体、居住点	20260509	夏季
	留庄村	136				
HH-31	河清小学	142	1.85	乔木林、内陆水体、居住点	20260509	夏季
	关庙沟	143				
HH-32	王家坑	153	1.87	乔木林、灌木林、内陆水体	20260509	夏季
	柿林北	172				
HH-33	台荫村北	118	1.93	乔木林、内陆水体、农田	20260510	夏季
	台荫村北	117				
HH-34	乔疙塔	118	2.13	乔木林、内陆水体、农田	20260510	夏季
	铁谢村	121				
HH-35	孟津黄河湿地	118	1.78	乔木林、内陆水体、农田	20260510	夏季
	孟津黄河湿地	117				
HH-36	王庄村	145	2.05	乔木林、内陆水体、居住点	20260510	夏季
	堡子北	148				
HH-37	东沟	144	1.92	乔木林, 灌木林, 内陆水体	20260906	秋季
	西河清	148				
HH-38	石门沟	283	1.99	乔木林, 灌木林, 内陆水体	20260906	秋季
	安澜溪谷	333				
HH-39	长邵线	138	2.12	乔木林, 灌木林, 内陆水体	20260907	秋季
	留庄村	143				
HH-40	河清村	145	1.85	乔木林, 灌木林, 内陆水体	20260907	秋季
	关庙沟	138				
HH-41	下咀	166	1.83	乔木林, 灌木林, 内陆水体	20260907	秋季
	东河西北	158				
HH-42	台荫村	119	2.05	乔木林, 农田、内陆水体	20260908	秋季
	花园村	118				
HH-43	王疙塔	126	2.27	乔木林, 农田, 内陆水体	20260908	秋季
	周口村	124				
HH-44	孟津黄河湿地公园	121	2.33	乔木林, 农田, 内陆水体	20260908	秋季
	东李河	118				
HH-45	黄河石头滩	126	2.62		20260907	秋季

样线编号	起止点小地名	海拔(m)	长度(km)	生境状况	调查时间	调查时期
	高家庄	125		乔木林, 灌木林, 内陆水体		
YD-3	泰山村	172 171	0.582	内陆水体、农田	20260509	夏季
样点 1	小浪底坝下游	158	/	内陆水体	2024 年春季、夏季、秋季、冬季; 2025 年春季、夏季、秋季、冬季	
样点 2	柿林北	149	/	乔木林、内陆水体、农田	2024 年春季、夏季、秋季、冬季; 2025 年春季、夏季、秋季、冬季	
样点 3	堡子北	148	/	乔木林、内陆水体、农田	2024 年春季、夏季、秋季、冬季; 2025 年春季、夏季、秋季、冬季	

注：调查样点 1~3 数据，由孟津黄河湿地自然保护区管理中心提供。

基于孟津黄河湿地自然保护区管理中心提供在黄河湿地附近小浪底坝下游（位于工程线路西侧约 1km）、柿林北（位于工程线路东侧约 5km）、堡子北（位于工程线路东侧约 9km）三个监测点 2024 年和 2025 年的四季监测数据，计算 α 多样性指数（表 7-29）。

从季节上看，穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段的鸟类 α 多样性呈现较显著的季节动态（图 7-25）。物种丰富度在夏季（ 10.50 ± 1.71 ）和冬季（ 10.17 ± 1.14 ）较高，秋季最低（ 7.50 ± 1.06 ）；Shannon-Wiener 多样性指数以夏季最高（ 1.61 ± 0.17 ），春季最低（ 0.98 ± 0.21 ）；Simpson 优势度指数春季最高（ 0.534 ± 0.078 ），夏季最低（ 0.264 ± 0.039 ）；Pielou 均匀度指数同样夏季最高（ 0.742 ± 0.047 ），春季最低（ 0.490 ± 0.054 ）。夏季鸟类群落物种最丰富、多样性最高、分布最均匀，这得益于繁殖鸟类的加入和充足的食物资源；冬季虽物种数较多，但以越冬雁鸭类为主，均匀度中等；春季因骨顶鸡、绿头鸭等优势种数量高度集中，导致多样性和均匀度偏低；秋季为迁徙过渡期，各项指数均处于中等偏低水平。上述季节格局主要受候鸟迁徙节律、繁殖活动及生境资源变化的共同驱动。

表 7-29 穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段不同季节 α 多样性指数（平均值±标准误差）

季节	物种丰富度指数 (T)	Shannon-Wiener 多样性指数 (H)	Simpson 优势度指数 (D)	Pielou 均匀度指数 (J)	样点 (个)
春季	8.67 ±2.33	0.98 ±0.21	0.534 ±0.078	0.490 ±0.054	6
夏季	10.50 ±1.71	1.61 ±0.17	0.264 ±0.039	0.742 ±0.047	6
秋季	7.50 ±1.06	1.03 ±0.20	0.489 ±0.100	0.515 ±0.115	6
冬季	10.17 ±1.14	1.33 ±0.16	0.372 ±0.069	0.596 ±0.083	6

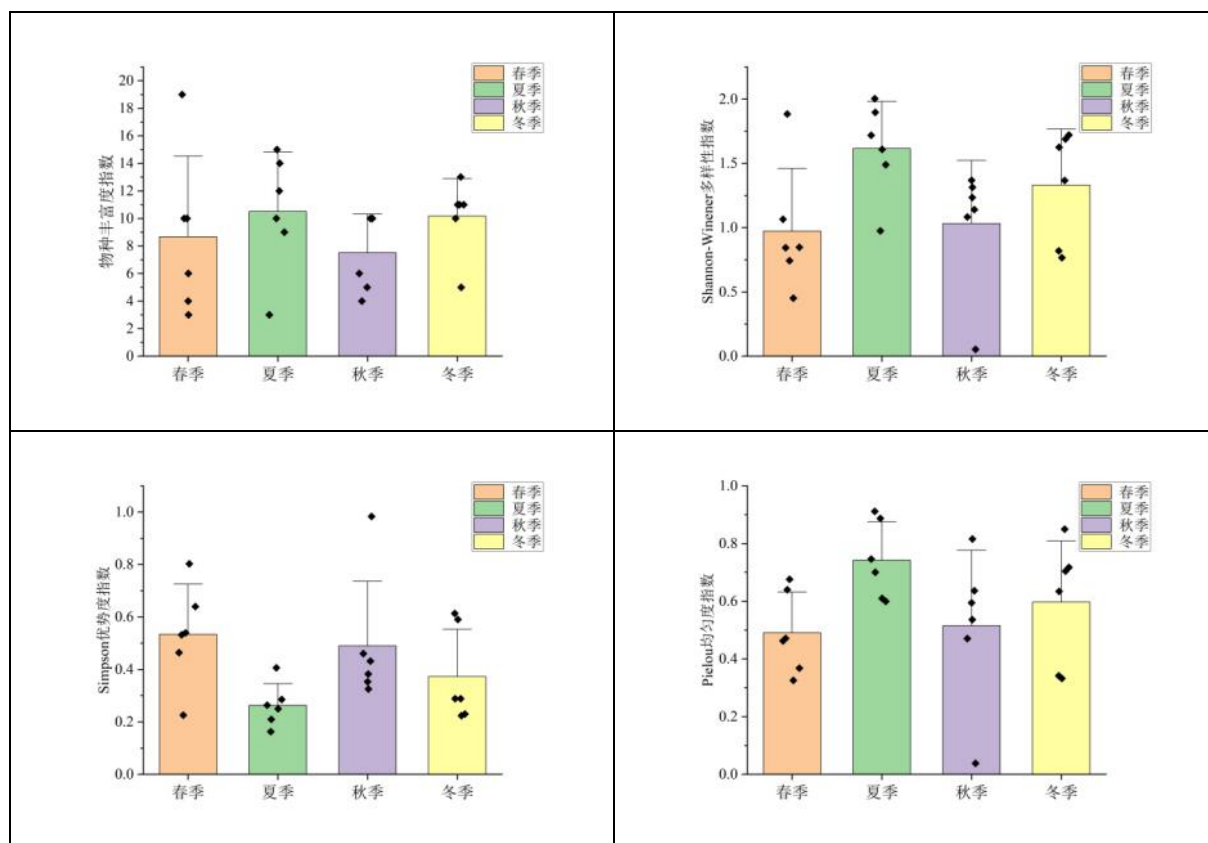


图 7-25 穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段不同季节 α 多样性指数箱线图

从不同调查样点来看，三个调查样点的 α 多样性呈现明显空间分异（表 7-30、图 7-26）：物种丰富度以柿林北最高（ 12.2 ± 1.24 ），堡子北次之（ 9.50 ± 1.46 ），小浪底坝下游最低（ 5.9 ± 1.02 ）；Shannon-Wiener 多样性指数表现为堡子北（ 1.39 ± 0.20 ）略高于柿林北（ 1.33 ± 0.12 ），而小浪底坝下游显著最低（ 0.99 ± 0.20 ）；Simpson 优势度指数则相反，小浪底坝下游最高（ 0.49 ± 0.09 ），说明其鸟类群落由少数优势种主导，柿林北（ 0.39 ± 0.06 ）和堡子北（ 0.37 ± 0.09 ）依次降低；Pielou 均匀度指数以堡子北最高（ 0.63 ± 0.07 ），小浪底坝下游（ 0.60 ± 0.11 ）居中，柿林北最低（ 0.53 ± 0.05 ）。堡子北和柿林北因生境类型多样，整体多样性高于单一内陆水体的小浪底坝下游，其中堡子北的多样性、均匀度最高且优势度最低，群落结构最为健康稳定；小浪底坝下游不仅物种数最少，而且优势种集中，多为白骨顶。

表 7-30 穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段不同调查样点 α 多样性指数（平均值±标准误差）

调查样点	物种丰富度指数（T）	Shannon-Wiener 多样性指数（H）	Simpson 优势度指数（D）	Pielou 均匀度指数（J）	样点（个）
小浪底坝下游	5.9±1.02	0.99±0.20	0.49±0.09	0.60±0.11	8
柿林北	12.2±1.24	1.33±0.12	0.39±0.06	0.53±0.05	8
堡子北	9.50±1.46	1.39±0.20	0.37±0.09	0.63±0.07	8

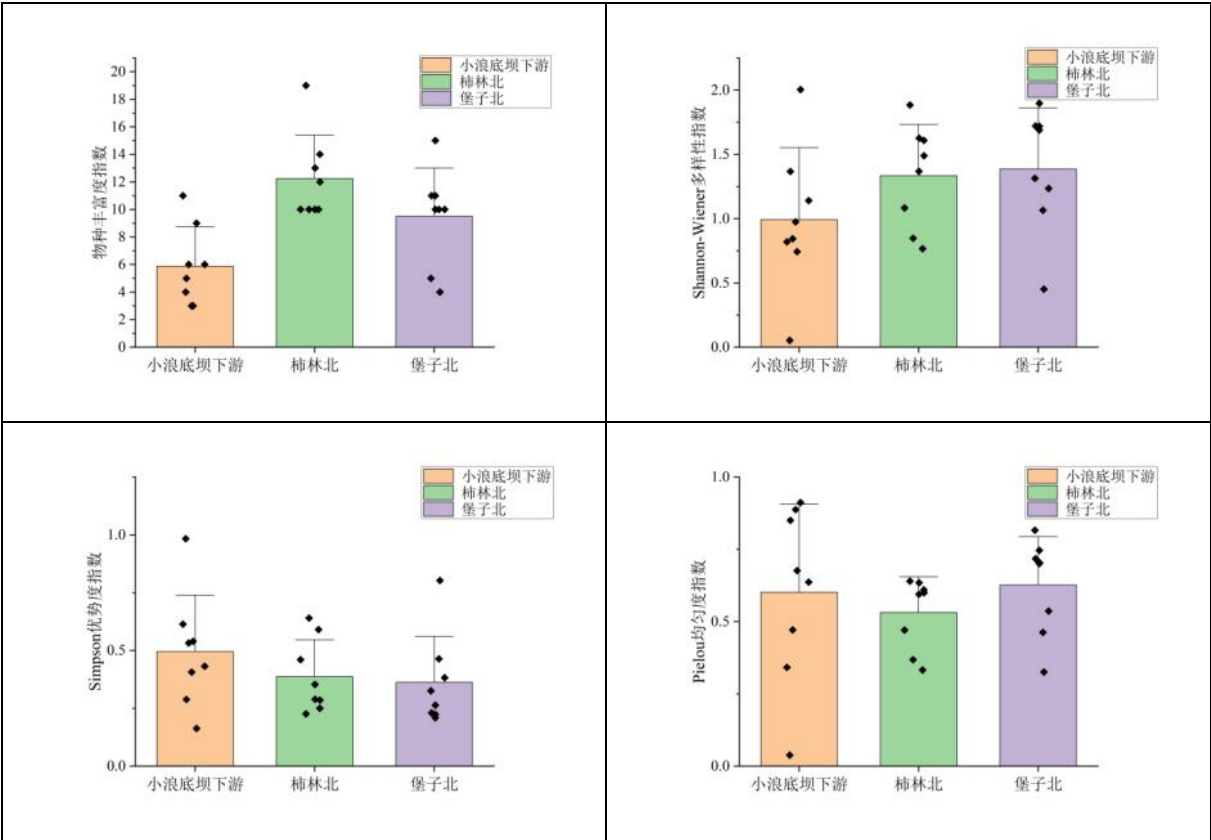


图 7-26 穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段不同调查样点 α 多样性指数箱线图

3) 河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地

河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地的主要保护对象为黑鹳、黄胸鹀、小天鹅、白琵鹭等。依据总规资料中河南黄河湿地国家级自然保护区保护动物分布图（图 7-27），本工程 1km 内无保护动物分布，在下游约 9km 处分布有鸳鸯。

根据环评现场调查，共记录到 6 种国家二级保护野生动物，分别为大天鹅、小天鹅、苍鹰、白尾鹳、普通鵞和红隼，其中除苍鹰（距工程线路约 600m）外，其余物种的记录点均位于工程评价范围之外。

大天鹅主要分布于西霞院下游水域，距本工程线路约 13km。大天鹅为国家二级保护野生动物，在《中国生物多样性红色名录》中被评估为近危（NT）等级。该物种偏

好栖息于开阔的湖泊、河流及湿地水面，尤其青睐水生植物繁茂、水质清澈、人为干扰较少的浅水区域。西霞院下游水域水面宽阔、水质良好，沉水植物和浮叶植物资源丰富，为大天鹅提供了适宜的栖息与觅食环境。大天鹅以水生植物的根、茎、叶和种子为食，偶尔也取食少量水生昆虫和软体动物。该区域记录的大天鹅多为越冬群体，每年 10 月至次年 3 月在此停歇越冬。

小天鹅分布于东李河、铁谢村、台荫村、新花园村、榆树园村等多处湿地生境，其中离本工程线路最近的记录点为铁谢村，直线距离约 18km。小天鹅为国家二级保护野生动物，亦为近危（NT）物种。小天鹅常栖息于浅水沼泽、河滩、湖泊及水库等水域，喜群居，常以家族群或数十只的小群活动，以水生植物的叶、茎、种子和根为食，偶尔也取食少量水生无脊椎动物。与体型更大的大天鹅相比，小天鹅对栖息地水深要求更低，偏好水深不足 1m 的浅水区，因此在河漫滩、消落带等动态水位区域活动频率较高。

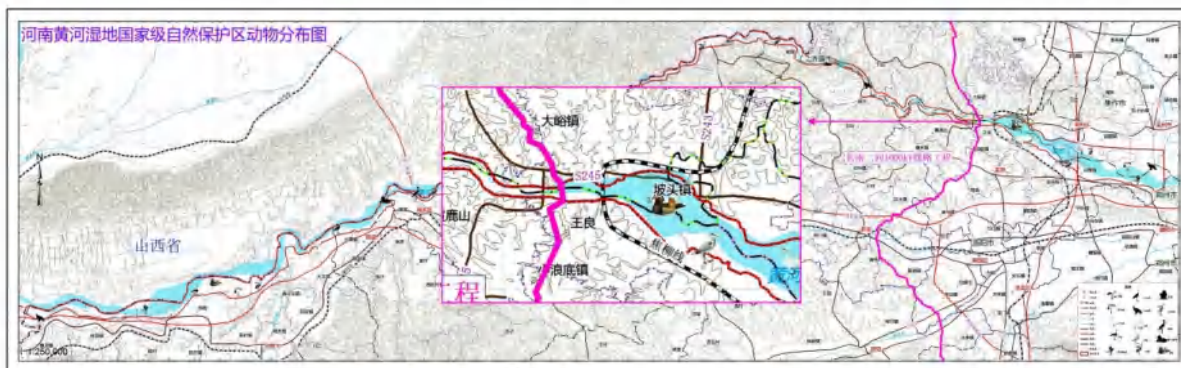
苍鹰分布于小浪底风景区和泰山村附近林地，其中离本工程线路最近的记录点位于泰山村，直线距离约 600m。苍鹰为国家二级保护野生动物，在红色名录中评估为近危（NT）。苍鹰为森林型猛禽，常活动于林缘、疏林及开阔地带，以中小型鸟类和哺乳动物为食，善于在林间高速穿梭追捕猎物。小浪底风景区和泰山村周边植被覆盖较好，以侧柏林、栓皮栎林和刺槐林为主，为苍鹰提供了良好的隐蔽条件和丰富的食物来源。

环评现场调查记录到白尾鹳分布于东李河、新花园村等地，其中离本工程线路最近的记录点为东李河，直线距离约 24km。白尾鹳为国家二级保护野生动物，亦为近危（NT）物种。白尾鹳偏好开阔的湿地、草甸和农田生境，常低空盘旋搜寻小型动物，以啮齿类、小型鸟类和昆虫为食。东李河、新花园村一带河滩开阔、农田与草甸镶嵌分布，食物资源丰富，为其提供了理想的觅食场所。

普通鵟和红隼在黄河湿地沿线亦有零星记录，多活动于林缘及农田上空。普通鵟为国家二级保护野生动物，红隼亦为国家二级保护野生动物，两者均为广泛分布的猛禽，适应能力强。普通鵟主要以啮齿类、蛙类和昆虫为食，常在高空盘旋或栖息于树顶、电线杆上伺机捕食；红隼体型较小，善于悬停，以昆虫、小型鸟类和鼠类为食。

根据观鸟记录中心、河南黄河湿地国家级自然保护区孟津管理中心水鸟季度监测资料、总规和科考资料，该栖息地还分布有彩鹮、白额雁、鸳鸯、红角鸮、鸮、黑翅

鸢、白腹鹳、鹊鹳、黑鸢、红脚隼、燕隼、游隼等国家重点保护鸟类。这些物种主要集中分布在西霞院（距线路约 10km）、河南黄河湿地国家级自然保护区核心区（距线路约 20km）以及台荫村（距线路约 30km）。



注：底图来源于河南黄河湿地国家级自然保护区总体规划

图 7-27 本工程与河南黄河湿地国家级自然保护区保护动物分布图

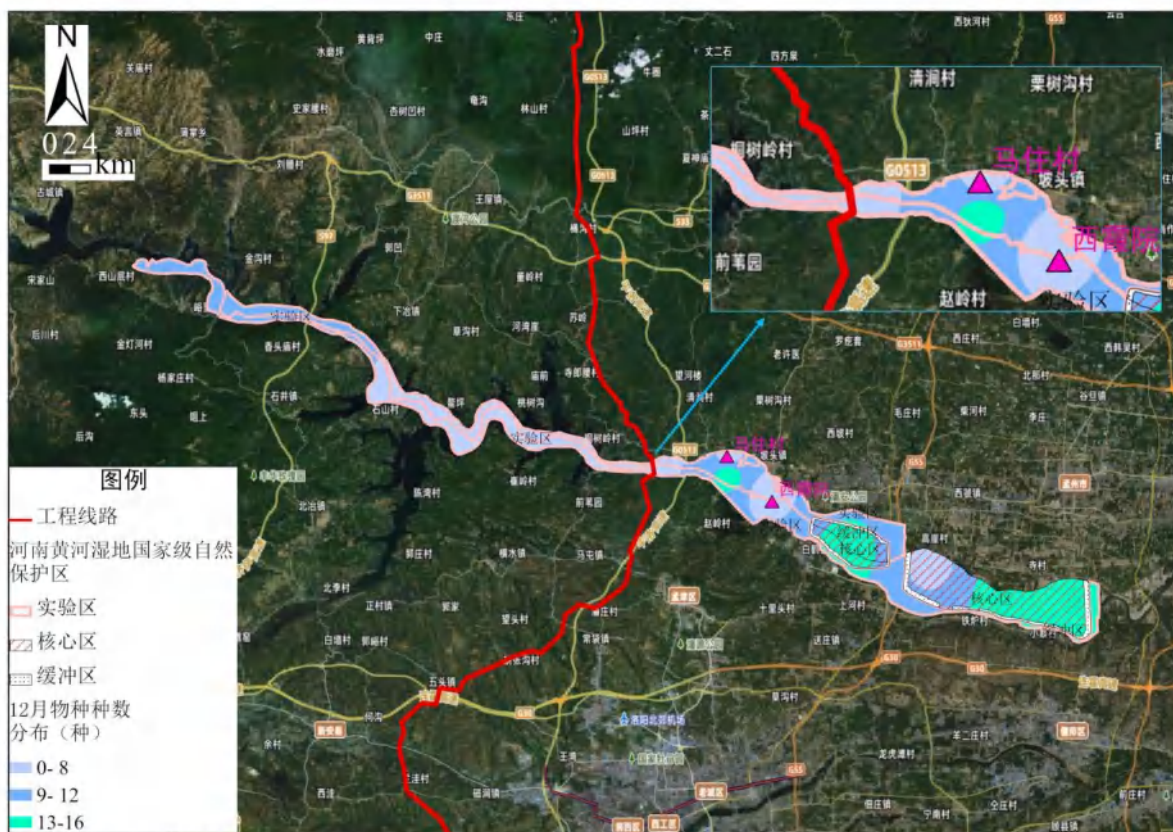
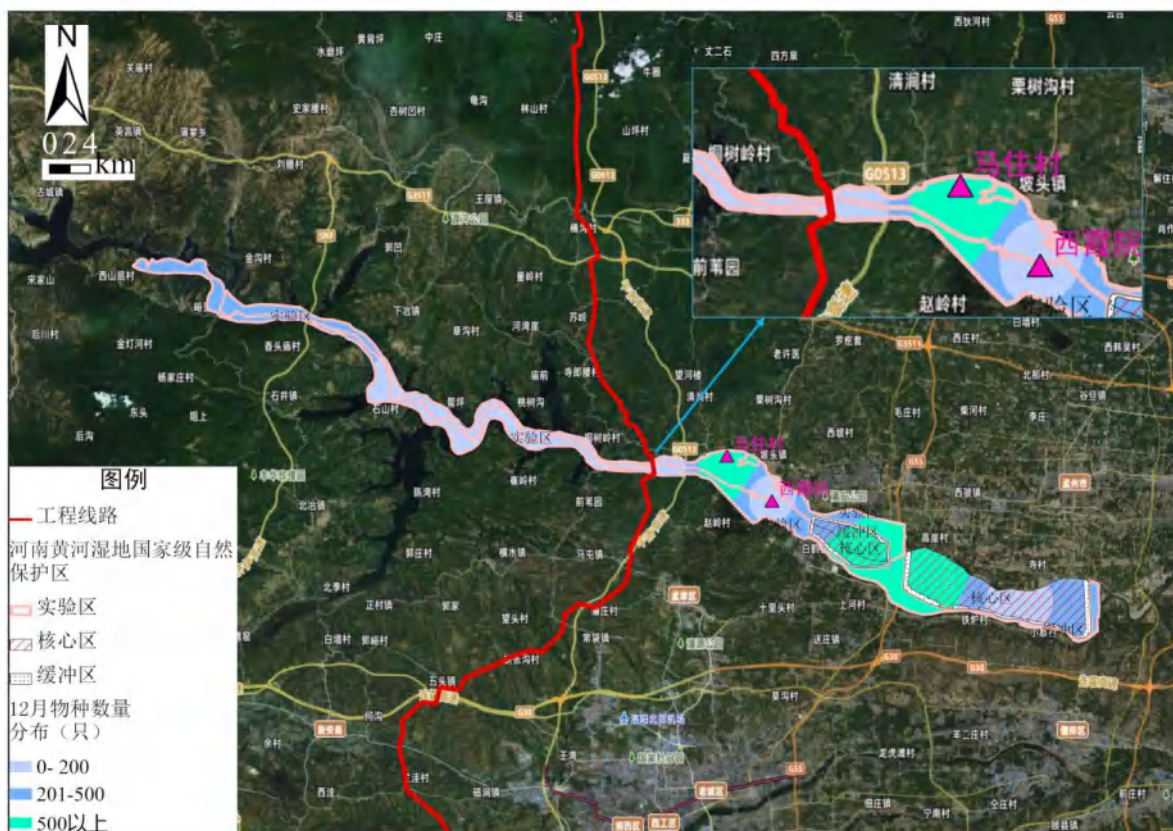
为系统掌握河南黄河湿地国家级自然保护区候鸟重要栖息地的物种组成与数量分布状况，支撑工程建设对湿地鸟类影响的科学评估，环评单位分别于 2025 年 12 月、2026 年 2 月、2026 年 3 月、2026 年 5 月及 2026 年 9 月开展了五期环评现场调查。调查严格遵循湿地鸟类调查技术规范，在研究区内布设多条代表性样线，系统记录了每条样线经过区域的物种种类以及各类候鸟的个体数量。在此基础上，采用反距离权重法对物种种数及其数量进行空间插值分析，以反映物种丰富度与候鸟聚集程度在研究区内的连续空间分布格局。该方法基于空间自相关性假设，能够较好地反映局部变异特征，从而识别出物种分布的核心区域、缓冲区域以及受工程潜在影响的敏感区域。根据插值分析结果显示（图 7-28~图 7-38），研究区内物种种数及其数量分布均呈现显著的空间异质性：

就物种种数（即物种丰富度）而言，黄河湿地核心区在整个研究区中物种丰富度最高。该区域湿地生境保存完整，水文条件稳定，植被结构复杂，能够为多种游禽、涉禽及鸣禽提供适宜的觅食、栖息与隐蔽条件，因此成为鸟类物种多样性最为集中的区域。其次，G0513（平洛高速）至核心区之间的过渡地带，物种种数也处于较高水平，表明该区域虽然受到一定的人为干扰或道路阻隔影响，但依然保留了较好的连通性和栖息地质量，可作为核心区物种向外扩散或迁徙停歇的重要缓冲区。相比之下，工程周边区域物种种数减少，可能与 S245 跨黄河处存在行人驻足和车辆行驶等人为干扰有关，这些频繁的活动导致部分敏感性鸟类被迫回避。

就候鸟个体数量（即多度）而言，空间聚集特征与物种种数分布并不完全一致。调查与插值分析共同表明，候鸟数量的主要聚集区集中在以下四处：马住村（距工程约 6km）、西霞院（距工程约 10km）、核心区（核心区 1 距工程约 15km，核心区 2 距工程约 30km），以及两核心区之间的区域（距工程约 20km）。其中，马住村附近的湿地分布有大量芦苇群落，芦苇植株密集、高度适宜，形成良好的垂直遮蔽结构，不仅为雁鸭类、秧鸡类等中型水鸟提供了安全的夜栖场所，也为胆怯或易受惊扰的鸟类提供了有效的隐蔽环境。因此，马住村成为局部区域内候鸟数量异常集中的点位，尤以善于利用芦苇生境的种类最为典型。

西霞院及核心区两处聚集点则具有相似的生境特征。两处均水域开阔，水面面积大、水深梯度丰富，沿岸带发育良好。这种开阔且相对安静的水域条件，能够容纳大量的白骨顶及鸭科鸟类（如绿头鸭、斑嘴鸭、绿翅鸭等）。白骨顶偏好大面积明水区，善于潜水取食，而多种鸭科鸟类则擅长在水面滤食或浅水区觅食，两者在生态位上形成互补，使得西霞院和核心区成为候鸟数量的高密度聚集区。此外，两核心区之间的区域（距工程约 20km）同样表现出较高的候鸟数量，该处水体连通性好，受人为活动干扰相对较小，在不同调查时段内均观察到稳定且较大规模的鸭类集群，成为连接上下游核心栖息地的关键廊道。

综上所述，研究区内物种种数以核心区为峰值，沿过渡带向工程附近递减；而候鸟数量则集中分布于马住村、西霞院、核心区及两核心区中间地带，其中马住村得益于芦苇生境的庇护功能，西霞院与核心区依赖开阔水域的承载能力。



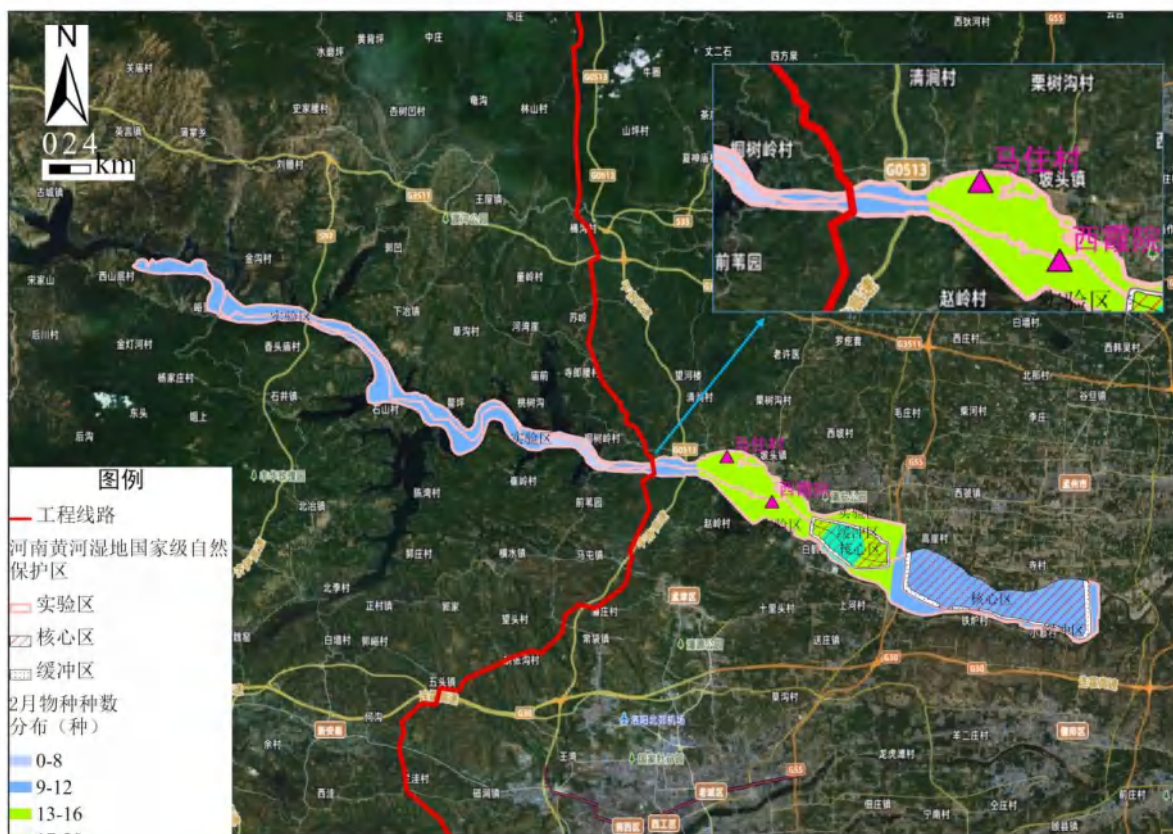


图 7-30 2026 年 2 月河南黄河湿地国家级自然保护区鸟类物种种数空间分布图

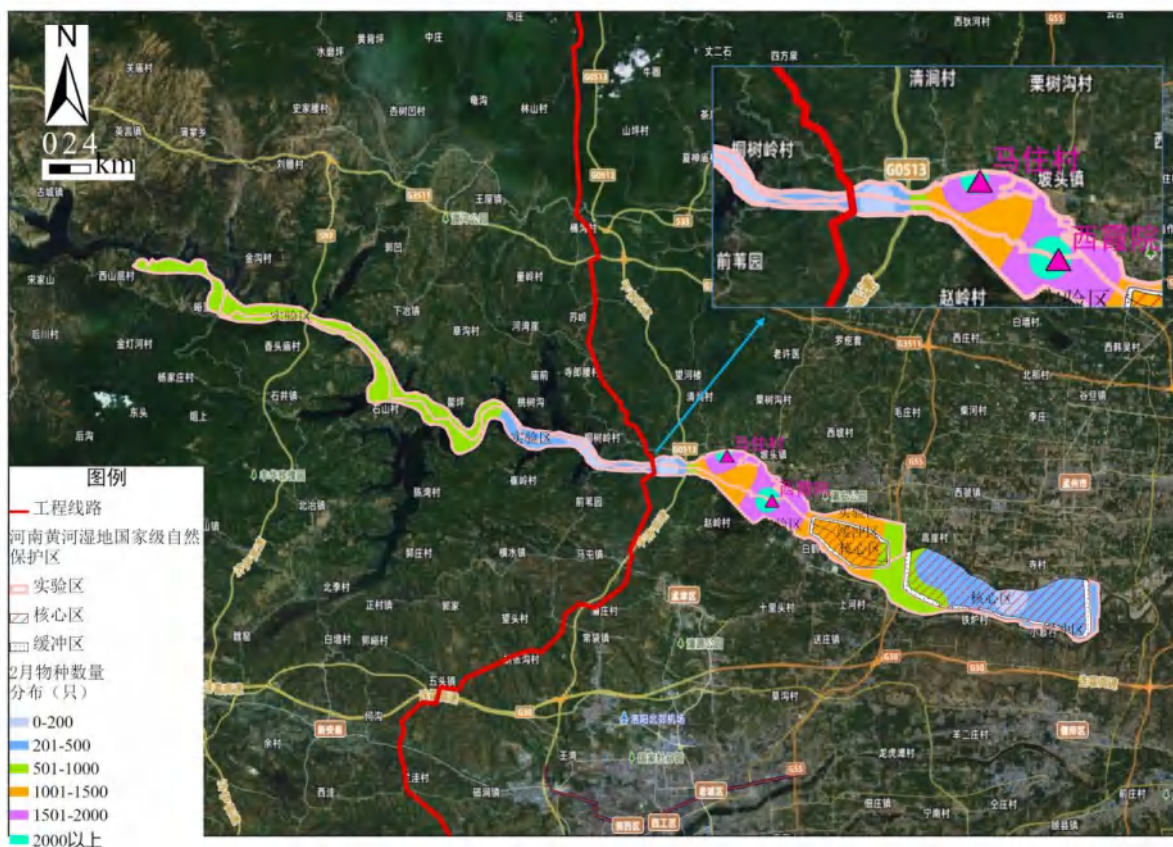
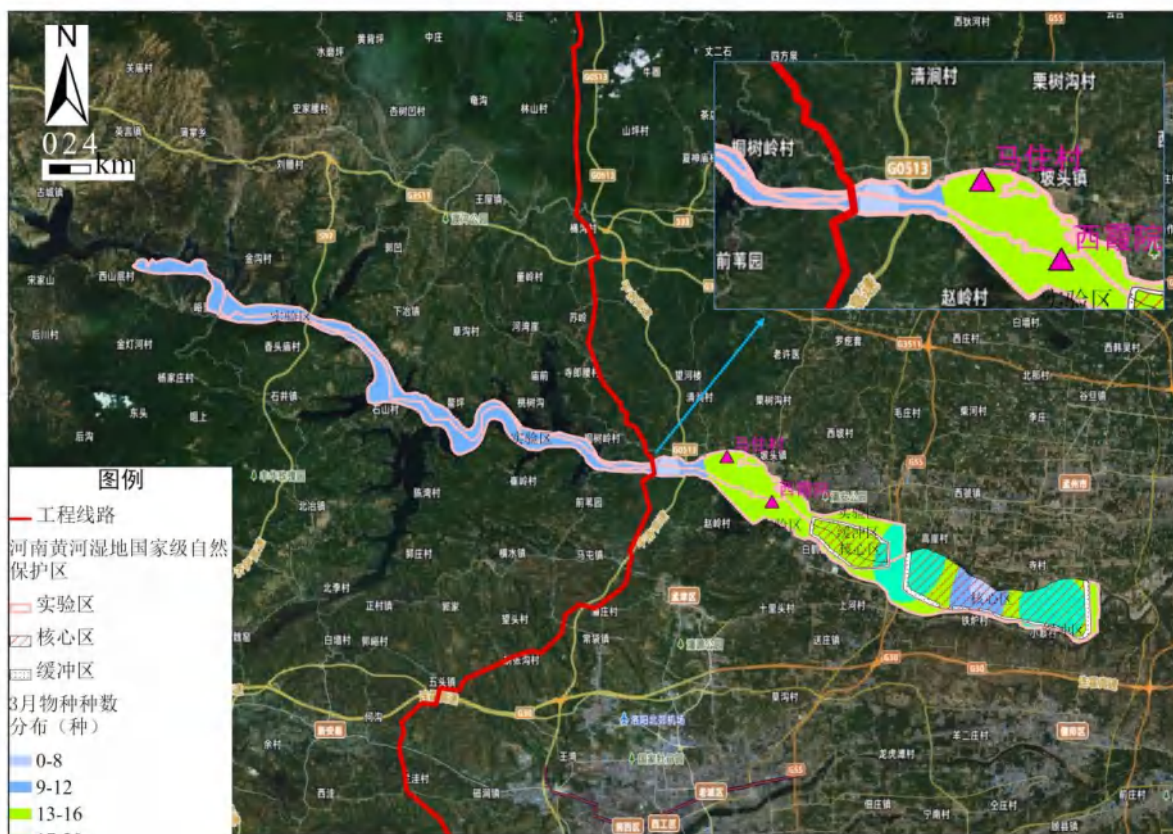
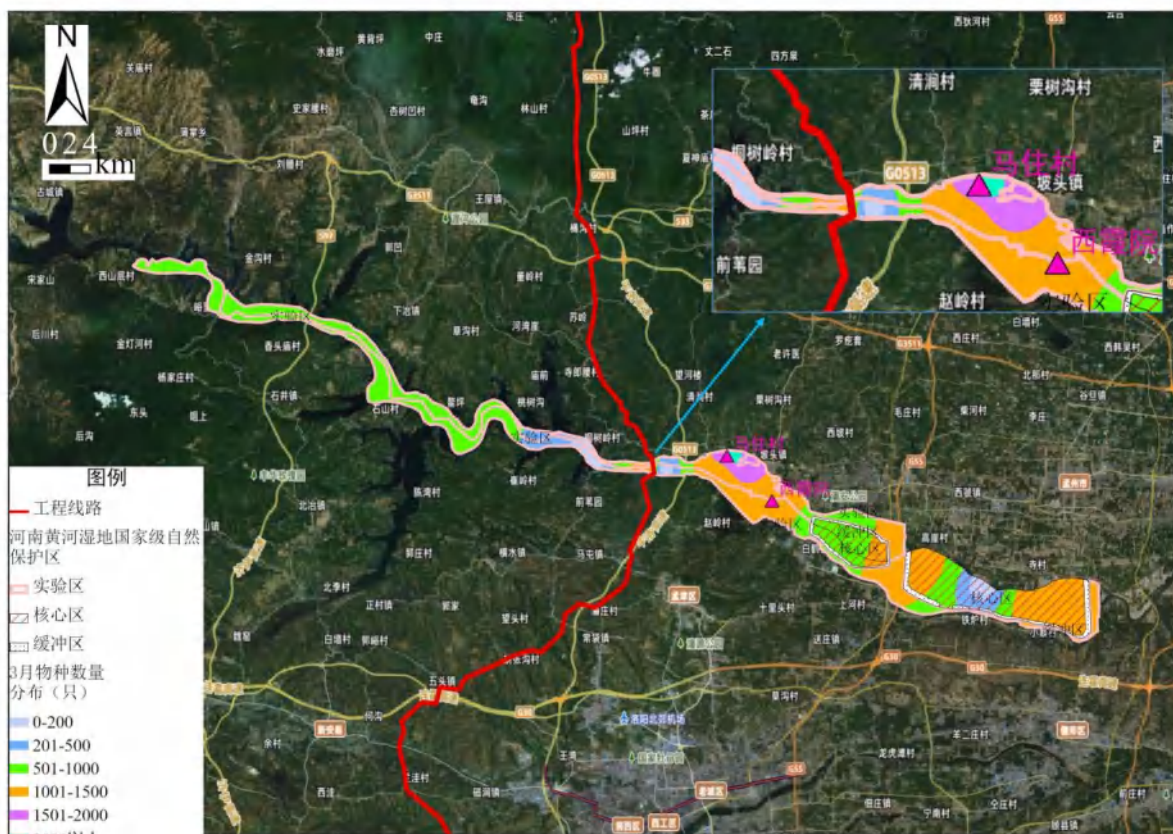


图 7-31 2026 年 2 月河南黄河湿地国家级自然保护区鸟类数量空间分布图



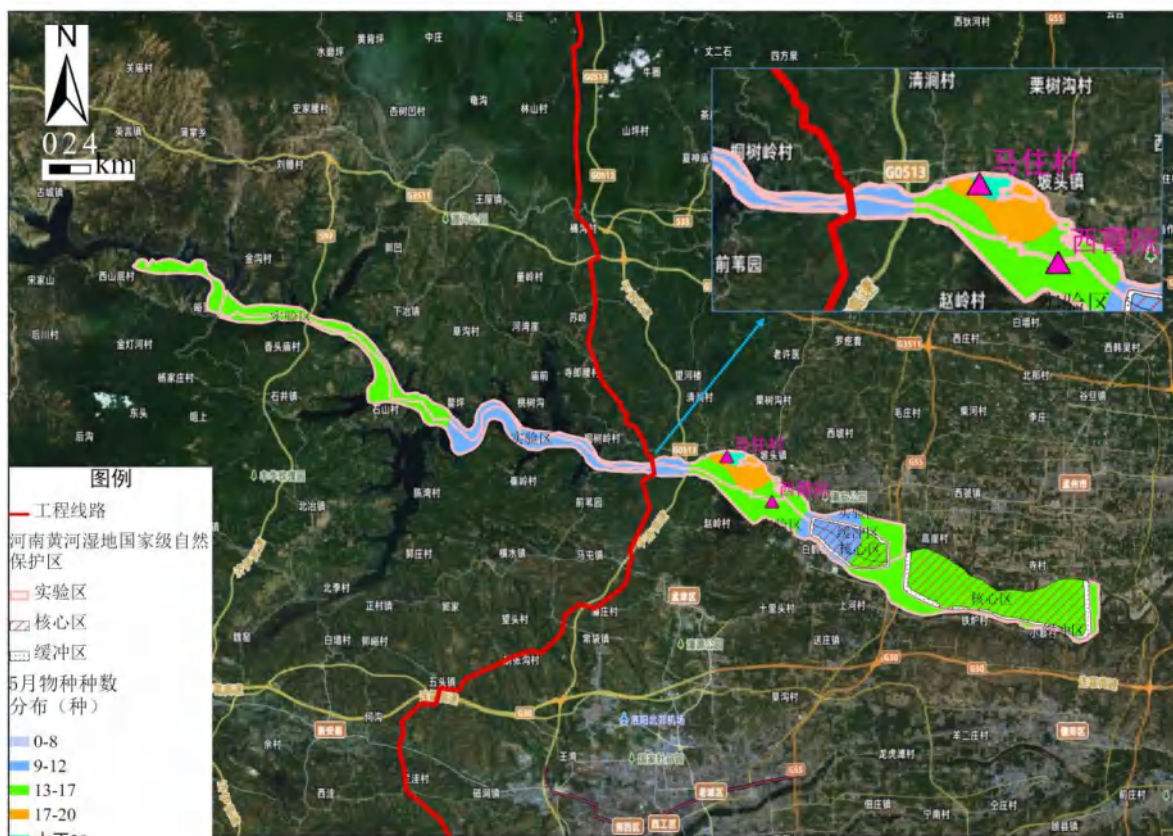
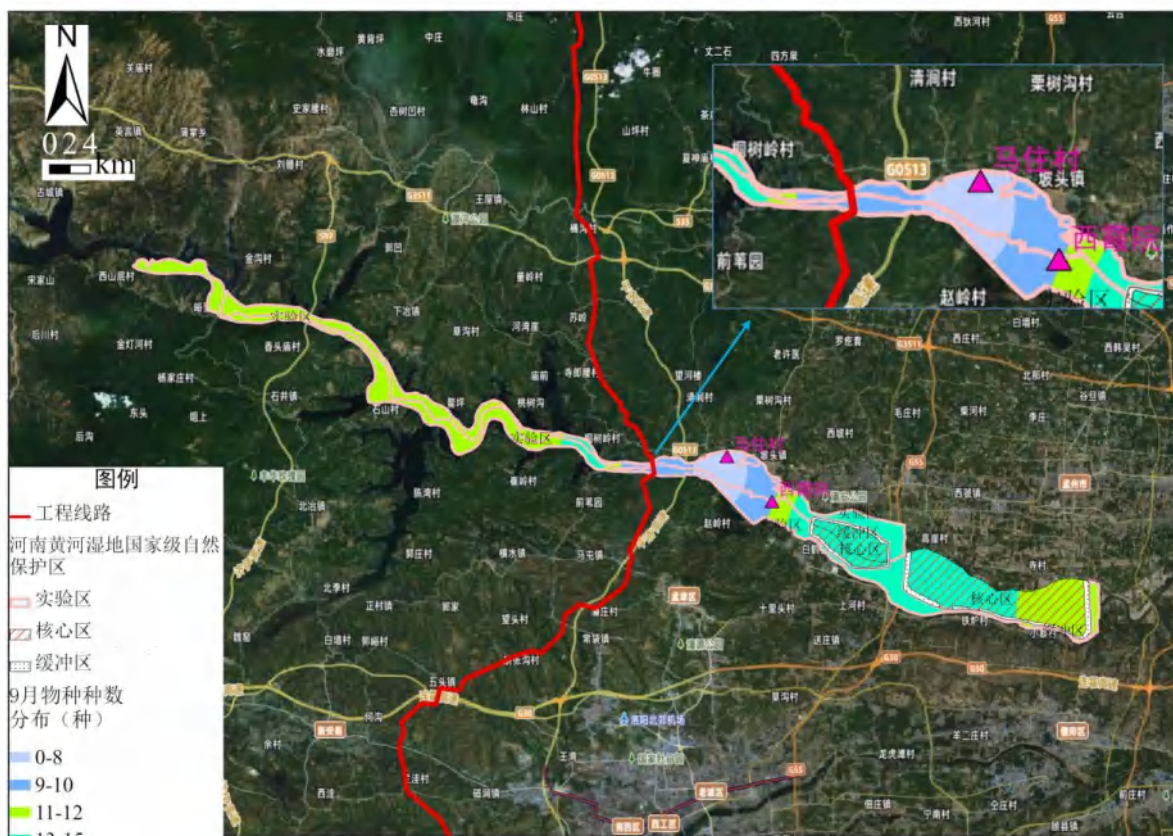
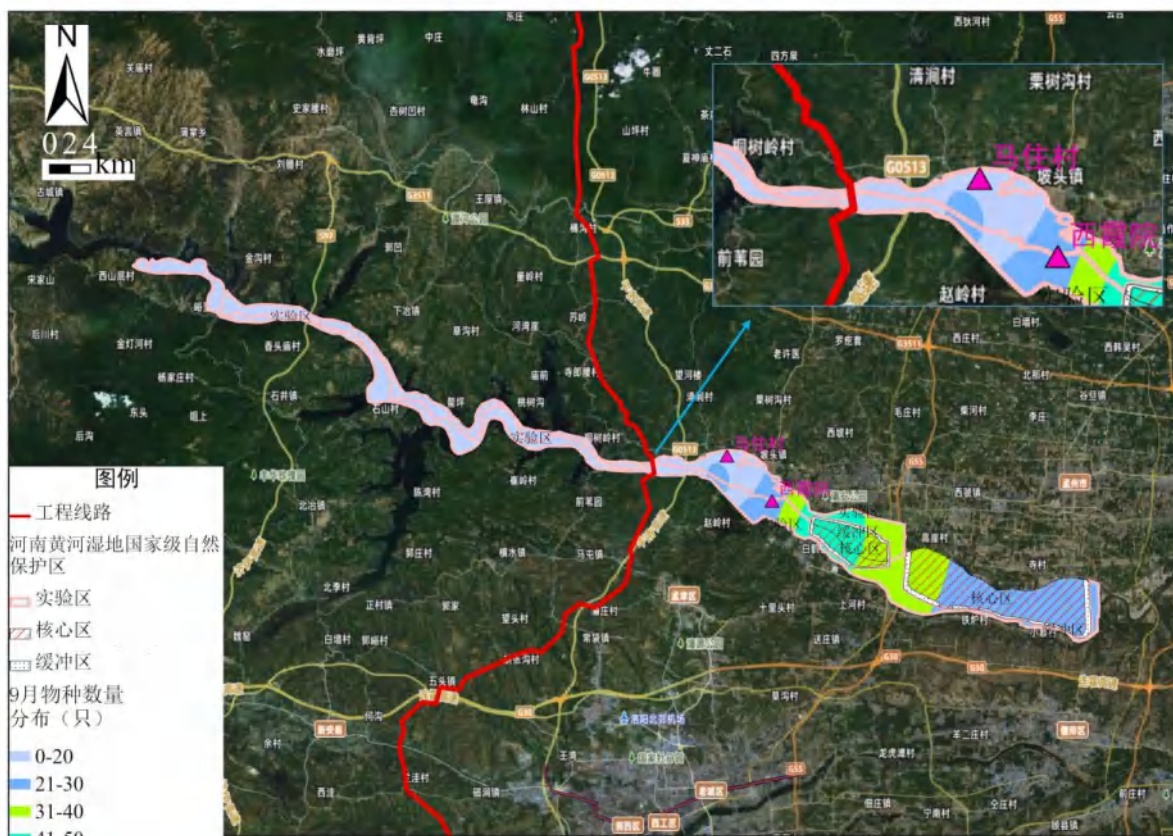


图 7-34 2026 年 5 月河南黄河湿地国家级自然保护区鸟类物种种数空间分布图



图 7-35 2026 年 5 月河南黄河湿地国家级自然保护区鸟类数量空间分布图



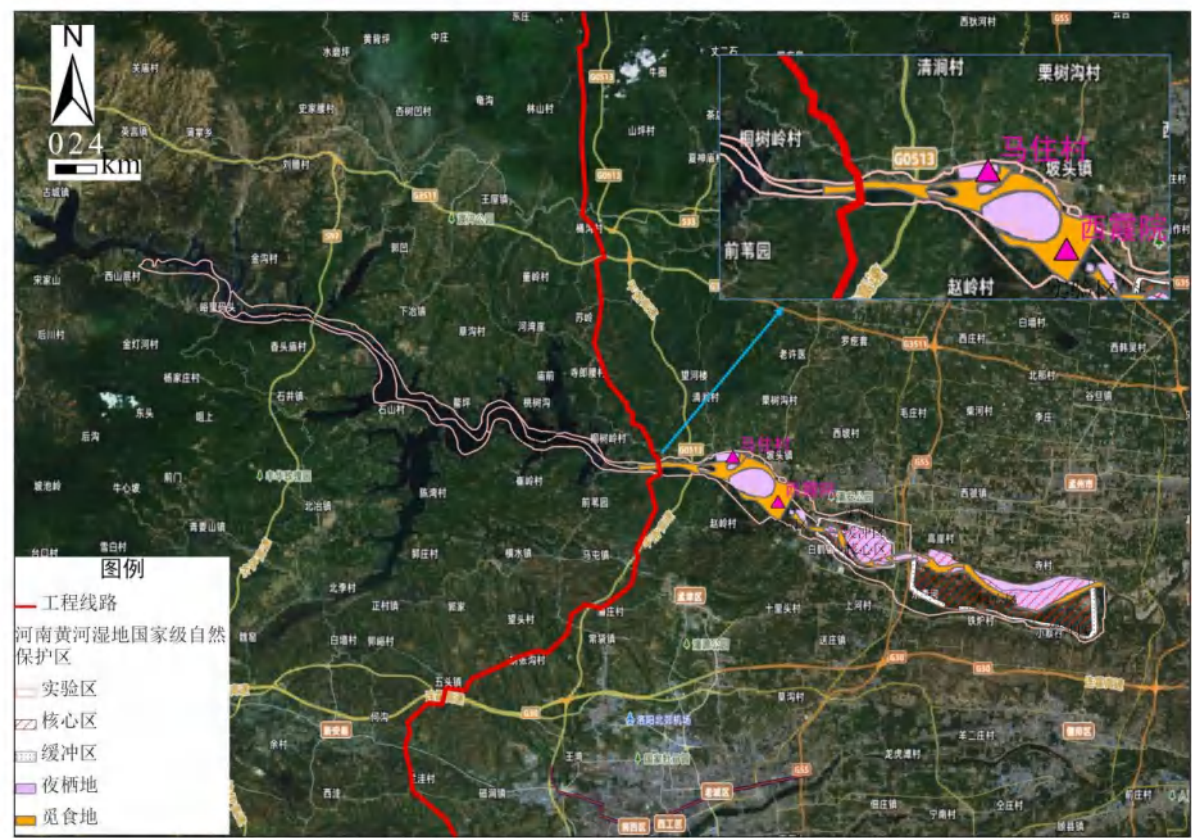


图 7-38 河南黄河湿地国家级自然保护区候鸟主要觅食地与夜栖地分布图

4) 土地利用现状

河南黄河湿地国家级自然保护区评价范围内土地利用类型较为多样，林地、水域及水利设施用地、耕地、园地是主要地类（表 7-31），合计占 84%以上。水域及水利设施用地占比近 20%，体现了湿地生态系统的核心特征；林地占比最高，为陆生动物提供栖息地；耕地和园地占比较高（合计 32.21%），表明保护区周边及内部存在较强的农业活动；住宅及交通运输用地也占有一定比例，人为干扰相对明显。总体而言，该区域呈现湿地、林地与农田镶嵌分布的景观格局。

表 7-31 河南黄河湿地国家级自然保护区评价区土地利用现状

一级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)	二级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)
耕地	36.60	16.73	旱地	32.93	15.05
			水浇地	0.93	0.43
			后备耕地	2.74	1.25
园地	33.87	15.48	果园	33.50	15.31
			其他园地	0.37	0.17
林地	71.60	32.72	乔木林地	61.36	28.04
			其他林地	5.99	2.74
			灌木林地	4.25	1.94

一级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)	二级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)
草地	1.95	0.89	其他草地	1.95	0.89
商服用地	2.31	1.06	商业服务业设施用地	2.31	1.06
工矿仓储用地	0.06	0.03	物流仓储用地	0.06	0.03
住宅用地	16.44	7.51	农村宅基地	16.44	7.51
公共管理与公共服务用地	2.92	1.33	公园与绿地	1.09	0.50
			广场用地	0.29	0.13
			机关团体新闻出版用地	1.54	0.71
特殊用地	1.85	0.85	特殊用地	1.85	0.85
交通运输用地	8.00	3.66	城镇村道路用地	0.93	0.43
			港口码头用地	0.60	0.28
			公路用地	3.99	1.82
			交通服务场站用地	0.02	0.01
			科教文卫用地	0.21	0.10
			农村道路	2.24	1.02
水域及水利设施用地	41.86	19.13	河流水面	41.37	18.91
			坑塘水面	0.08	0.04
			养殖坑塘	0.34	0.16
			水工建筑用地	0.07	0.03
其他用地	1.36	0.62	设施农用地	1.36	0.62
合计	218.82	100	合计	218.82	100

5) 生态系统现状

河南黄河湿地国家级自然保护区评价范围内生态系统类型多样，森林与农田生态系统占比相近，合计约 65%，体现了自然与人为活动的交织；湿地生态系统占比约 19%，是保护区湿地生态功能的核心载体；城镇生态系统占比较高（14.47%），反映保护区内存在一定规模的人类居住和生产活动（表 7-32）。总体呈现湿地、林地、农田与居民点镶嵌分布的景观格局，人为干扰相对明显，但湿地生态系统的完整性和连通性仍得到基本维持。

表 7-32 河南黄河湿地国家级自然保护区评价区生态系统现状

土地类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
农田生态系统	70.47	32.29
森林生态系统	71.60	32.81
草地生态系统	3.31	1.52
城镇生态系统	31.58	14.47
湿地生态系统	41.86	19.18
合计	218.82	100

7.2.6.3地质公园

7.2.6.3.1河南王屋山国家地质公园

(1) 评价等级

本工程线路穿越河南王屋山国家地质公园的地质遗迹保护区，并在该公园内立塔。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），涉及自然公园且有占地时，穿越该段的评价等级应为二级。但由于该穿越段也在河南太行山猕猴国家级自然保护区区内，因此评价等级为一级。

(2) 工程与河南王屋山国家地质公园的位置关系

整合优化前：本工程线路穿越河南王屋山国家地质公园三级地质遗迹保护区长度约 1.916km，立塔 2 基。位置关系如图 7-39 所示。

整合优化后：地质公园与河南太行山猕猴国家级自然保护区重合部分调入河南太行山猕猴国家级自然保护区一般控制区，本工程穿越区域整合优化后撤销。线路不涉及整合优化后河南王屋山国家级地质公园。

工程线路分布最近的地质遗迹为小沟铜矿约 2.45km，级别为省级以下地质遗迹；距离最近的国家级地质遗迹为赤山沟组层型剖面，约 3.67km。



图 7-39 本工程与河南王屋山国家地质公园位置关系

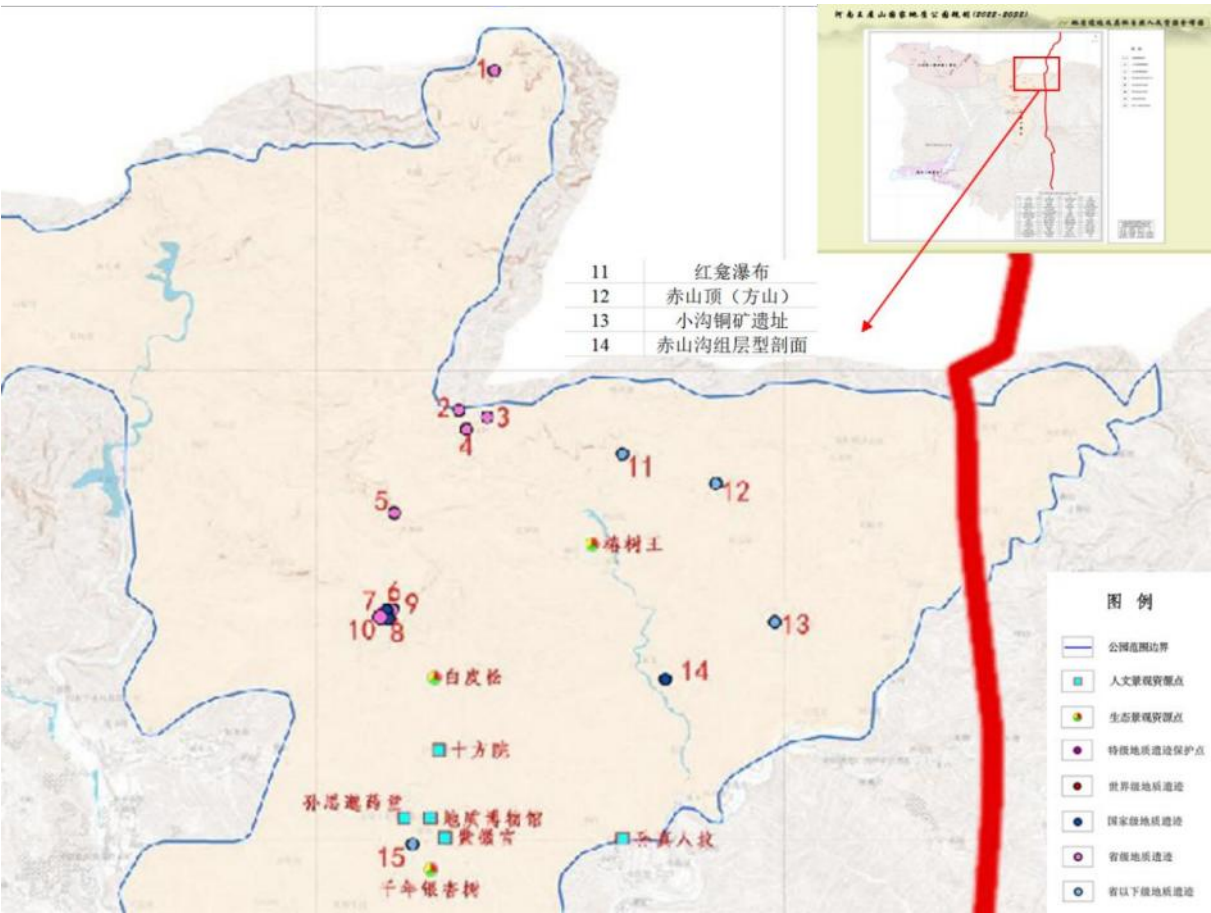


图 7-40 本工程与周边地质遗迹分布位置关系图

（3）穿越段生态现状

1）植物及植被现状

①调查时间及点位设置

2026年5月6日-8日，技术人员在保护区评价范围内共布设了10个植物样方点位，主要自然植被群落有栓皮栎林、鹅耳枥林，样方数量均达到5个，植物样方调查数量符合相应评价等级样方数量要求。样方调查点位统计具体详见下表。

表 7-33 河南王屋山国家地质公园植物样方调查统计表

序号	群系	样方编号	地点	海拔/m	地形	坡度	坡向
1	栓皮栎林	HN1	济源市王屋镇瓦面坡	665	低山	35°	W
2		HN3	济源市王屋镇瓦面坡	687	低山	30°	W
3		HN5	济源市王屋镇下柿站	677	低山	20°	NW
4		HN10	济源市王屋镇西寺线	633	低山	30°	NW
5		HN12	济源市王屋镇青岗背	667	低山	30°	N
6	鹅耳枥林	HN2	济源市王屋镇瓦面坡	659	低山	20°	W
7		HN4	济源市王屋镇大棚沟	696	低山	40°	N
8		HN6	济源市王屋镇十里河	725	低山	20°	N
9		HN7	济源市王屋镇十里河	700	低山	30°	W
10		HN11	济源市王屋镇东庄	670	低山	30°	N

②植被类型及现状描述

根据现场调查，评价范围内自然植被以落叶阔叶林为主，主要为栓皮栎林、鹅耳枥林。工程穿越该地质公园与河南太行山猕猴国家级自然保护区重叠，因此植被描述同河南太行山猕猴国家级自然保护区。

③重点保护植物

现场调查到河南省级保护野生植物 1 种，为胡桃楸。

表 7-34 河南王屋山国家地质公园重要植物调查结果统计表

序号	物种名称	位置	数量	与工程位置关系	工程影响方式
1	胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	济源市王屋镇 瓦面坡	2 株	不占用，位于线路右侧， 最近直线距离约 498m	间接影响，位于 路边，主要 影响为施工运 输产生的扬 尘、废气
2		济源市王屋镇 下柿站	2 株	不占用，位于线路左侧， 最近直线距离约 340m	
3		济源市王屋镇 上柿站	3 株	不占用，位于线路左侧， 最近直线距离约 500m	
4		济源市王屋镇 上柿站	3 株	不占用，位于线路左侧， 最近直线距离约 506m	
5		济源市王屋镇 郭联坪	3 株	不占用，位于线路左侧， 最近直线距离约 845m	
6		济源市王屋镇 郭联坪	3 株	不占用，位于线路左侧， 最近直线距离约 803m	
7		济源市王屋镇 瓦面坡	2 株	不占用，位于线路右侧， 最近直线距离约 424m	

2) 动物现状

本工程线路穿越河南王屋山国家地质公园段整合优化后并入河南太行山猕猴国家级自然保护区，因此动物现状参考河南太行山猕猴国家级自然保护区。

3) 土地利用现状

河南王屋山国家地质公园评价范围内土地利用结构极为单一，林地占 97.00%，森林生态系统完整性高；水域呈线状分布，交通运输用地及人为活动相关的耕地、住宅等占比极低，表明该区域受人类干扰轻微，自然景观保存良好，有利于地质遗迹保护，土地利用现状见表 7-35。

表 7-35 河南王屋山国家地质公园评价区土地利用现状

一级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)	二级分类	面积 (hm ²)	占比 (%)
耕地	0.41	0.06	旱地	0.41	0.06
林地	634.45	97.00	乔木林地	632.74	96.74
			其他林地	0.86	0.13
			灌木林地	0.85	0.13
住宅用地	0.81	0.12	农村宅基地	0.81	0.12
交通运输用地	4.30	0.66	城镇村道路用地	0.03	0.00
			公路用地	1.28	0.19
			农村道路	3.00	0.46
水域及水利设施用地	13.67	2.09	河流水面	13.60	2.08
			水工建筑用地	0.06	0.01
其他土地	0.41	0.06	设施农用地	0.41	0.06
合计	654.05	100	合计	654.05	100

4) 生态系统现状

河南王屋山国家地质公园评价区内森林生态系统占绝对主导（97.00%），生态系统完整性高，是暖温带落叶阔叶林的典型代表；湿地生态系统呈线状分布（2.09%），以河流湿地为主；农田、城镇及草地生态系统占比极低。区域生态功能以水土保持为主，自然景观保存完好，人为干扰微弱，评价区生态系统现状见表 7-36。

表 7-36 河南王屋山国家地质公园评价区生态系统现状

土地类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
农田生态系统	0.41	0.06
森林生态系统	634.45	97.00
城镇生态系统	5.11	0.78
湿地生态系统	13.67	2.09
草地生态系统	0.41	0.06
合计	654.05	100

7.2.6.4 森林公园

7.2.6.4.1 太行洪谷国家森林公园

(1) 评价等级

本工程线路一档跨越太行洪谷国家森林公园，在森林公园内无地表占地；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），涉及自然公园时，评价等级为二级；线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级，故项目跨越太行洪谷国家森林公园段评价等级为三级。

(2) 工程与太行洪谷国家森林公园的位置关系

整合优化前：本工程线路一档跨越，跨越森林公园约 0.27km，不立塔，杆塔中心

与森林公园最近距离约 17m。位置关系如图 7-41、图 7-42 所示。

整合优化后：本工程线路一档跨越，跨越一般控制区 0.27km，不立塔，杆塔中心与森林公园最近距离约 17m。

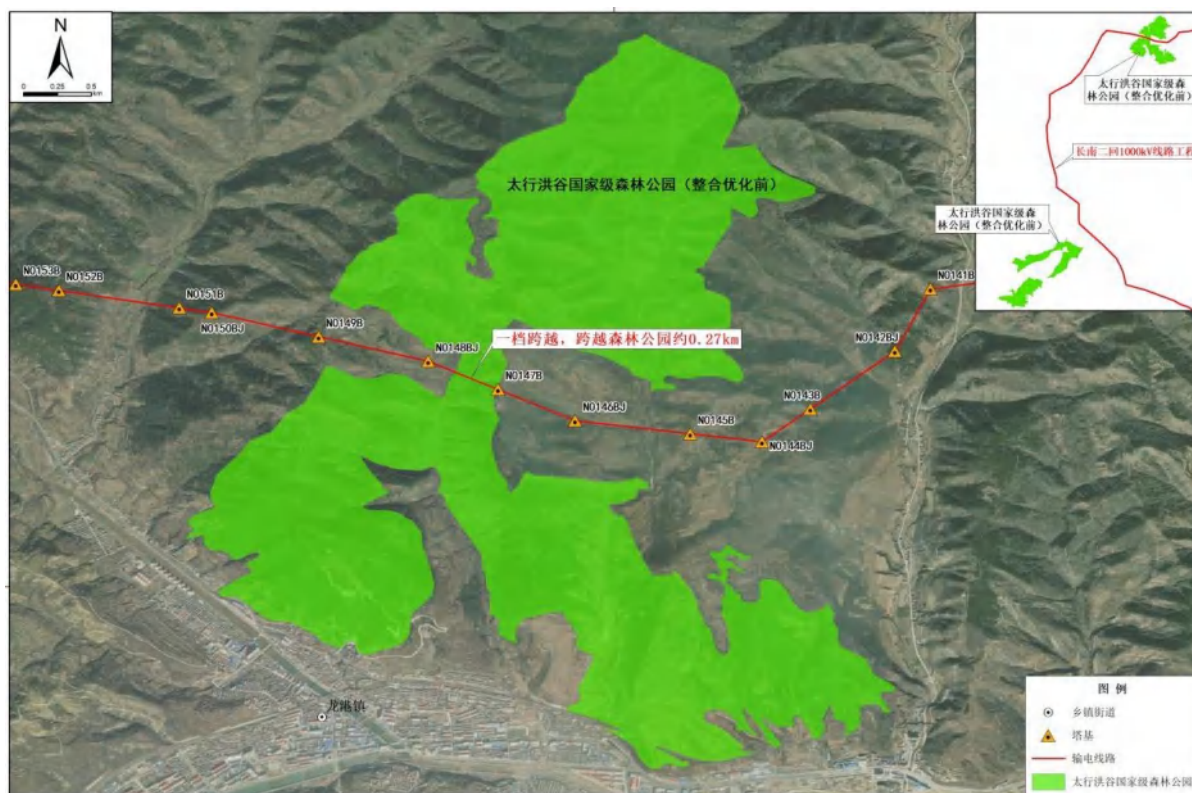


图 7-41 本工程与太行洪谷国家森林公园位置关系



图 7-42 本工程与太行洪谷国家森林公园位置关系现场示意图

(3) 跨越段生态现状

1) 植物及植被现状

①调查时间及点位设置

2026 年 5 月 10 日,技术人员在森林公园评价范围内共布设了 4 个植物样方点位,主要自然植被群落有油松林、侧柏林、白刺花灌丛、黄刺玫灌丛。样方调查点位统计具体详见下表。

表 7-37 太行洪谷国家森林公园植物样方调查统计表

序号	群系	样方编号	地点	海拔 /m	地形	坡度	坡向
1	油松林	SX6	晋城市沁水县龙港镇陈家山	1090	中山	/	/
2	黄刺玫灌丛	SX7	晋城市沁水县龙港镇陈家山	941	中山	30°	W
3	侧柏林	SX8	晋城市沁水县龙港镇李家山	1070	中山	20°	S
4	白刺花灌丛	SX9	晋城市沁水县龙港镇李家山	1128	中山	/	/

②植被类型及现状描述

根据现场调查,评价范围内主要有油松林、侧柏林、黄刺玫灌丛、白刺花灌丛。现场未调查到重点保护植物。

油松林乔木层郁闭度为 0.8,层高 10m 左右,伴生种较少,偶见有白皮松、侧柏、华山松等;灌木层盖度为 25%左右,层高约 1.5m,主要的优势种为荆条,高 1.5m,分盖度为 15%,伴生种有杠柳、樱桃忍冬、黄刺玫、陕西荚蒾、白蜡树、长叶胡枝子等;草本层盖度为 15%,层均高 0.5m,无明显优势种,常见有大籽蒿、秃疮花、亚柄藁草、米口袋等。

侧柏林乔木层郁闭度为 0.7,层高 5m 左右,单优势种,未见其他乔木伴生种;灌木层盖度为 10%左右,层高约 1m,无明显优势种,常见黄刺玫、有荆条、杠柳、连翘、山桃等;草本层盖度为 15%,层均高 0.2m,优势种为亚柄藁草,分盖度 10%,高 0.2m,层其他常见有花旗杆、秃疮花、多花黑麦草、黄花蒿等。

黄刺玫灌丛多分布在林缘、路边、坡地。灌木层盖度 85%左右,优势种为黄刺玫,高 1.8m,主要的伴生种有白刺花、杠柳、虎榛子、连翘等;草本层盖度为 5%,层均高 0.3m,主要有大籽蒿、米口袋、黄鹌菜等。

白刺花灌丛覆盖度 80%,灌木层盖度 70%,优势种为白刺花,高 1.5m,盖度 60%,主要的伴生种有荆条、杠柳等;草本层盖度为 10%,层均高 0.7m,主要有羊草、长芒

草、黄花蒿、泥胡菜等。

③重点保护植物

现场未调查到重点保护植物。

2) 动物现状

在该森林公园跨越处设置 7 条动物调查样线（表 7-38），环评现场调查共记录到物种 34 种。爬行类 1 种，为山地麻蜥；鸟类 31 种，常见的鸟类有大山雀、大嘴乌鸦、喜鹊、星鸦、棕头鸦雀、环颈雉、灰卷尾、红喉姬鹀等；兽类 2 种，岩松鼠和蒙古兔。现场调查到国家二级保护野生动物 2 种，苍鹰和赤腹鹰；山西省级保护野生动物 14 种，山斑鸠、大斑啄木鸟、星鸦、煤山雀、灰鹊鸽、白鹊鸽等。

表 7-38 太行洪谷国家森林公园动物样线一览表

样线编号	起止点小地名	海拔 (m)	长度 (km)	生境状况	调查时间	调查时期
THHG-1	柿元村西部	1064	1.01	乔木林、灌木林	20260309	春季迁徙期
	柿元村西部	1127				
THHG-2	梅苑社区居委会	1145	1.92	乔木林、灌木林	20260309	春季迁徙期
	梅苑社区居委会	1175				
THHG-3	庄河沟	1037	1.61	乔木林、灌木林	20260309	春季迁徙期
	王家山	1057				
THHG-4	焦家山	964	1.70	乔木林、灌木林	20260510	繁殖期
	庄河沟	928				
THHG-5	陈家山	1101	1.98	乔木林、灌木林	20260510	繁殖期
	李家山	1144				
THHG-6	陈家山	1094	2.02	乔木林、灌木林	20260902	秋季迁徙期
	李家山	1107				
THHG-7	庄河沟	935	1.70	乔木林，灌木林，农田	20260903	秋季迁徙期
	王家山	963				

7.2.6.4.2 中条山国家森林公园（整合优化后）

（1）评价等级

本工程线路不涉及整合优化前中条山国家森林公园，但穿越整合优化后的中条山国家森林公园，且在森林公园内立塔。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），涉及自然公园，且有占地，生态影响评价等级为二级。因此，项目穿越该森林自然公园段评价等级确定为二级。

（2）工程与中条山国家森林公园的位置关系

整合优化前：本工程线路不涉及整合优化前的中条山国家森林公园范围，与其最

近距离约 1.3km。

整合优化后：本工程线路穿越中条山国家森林公园（整合优化后）的一般控制区，长度约 5.25km，立塔 15 基。位置关系如图 7-43、图 7-44 所示。



图 7-43 本工程与中条山国家森林公园位置关系



图 7-44 本工程与中条山国家森林公园位置关系现场示意图

(3) 穿越段生态现状

1) 植物及植被现状

①调查时间及点位设置

2026 年 5 月 12 日-13 日,技术人员在保护区评价范围内共布设了 6 个植物样方点位,主要自然植被群落有栓皮栎林、鹅耳枥林,各群落样方数量均达到 3 个,植物样方调查数量符合相应评价等级样方数量要求。样方调查点位统计具体详见下表。

表 7-39 中条山国家森林公园植物样方调查统计表一览表

序号	群系	样方编号	地点	海拔/m	地形	坡度	坡向
1.	栓皮栎林	SX22	晋城市阳城县凤城镇老窰顶	978	低山	20°	S
2.		SX23	晋城市阳城县凤城镇老窰顶	996	低山	20°	S
3.		SX24	晋城市阳城县凤城镇黄地窰	910	低山	10°	S
4.	鹅耳枥林	SX25	晋城市阳城县凤城镇西寺线	653	低山	30°	W
5.		SX26	晋城市阳城县凤城镇白金窰	689	低山	20°	W
6.		SX27	晋城市阳城县凤城镇西山村	730	低山	20°	W

②植被类型及现状描述

根据现场调查,评价范围内自然植被以落叶阔叶林为主,主要为栓皮栎林、鹅耳枥林。

栓皮栎林,乔木层郁闭度为 0.8,层高 10m 左右,优势种单一,为栓皮栎;灌木层盖度为 10%,层高约 1.8m,无明显优势种,常见种有三裂绣线菊、毛黄栌、杠柳、连翘、荆条、毛榛、毛黄栌、白刺花、檣子栎等;草本层盖度为 15%,层均高 0.3m,常见植物有大火草、苅草、丹参、小果博落回、糙苏、中华卷柏、筋骨草、酢浆草、银粉背蕨等;层间植物常见有葎草、秦岭铁线莲等。

鹅耳枥林,乔木层郁闭度为 0.85,层高 5m 左右,优势种单一,为鹅耳枥,灌木层盖度约 10%,层高约 1.5m,层内物种较少,常见伴生种有荆条、连翘、檣子栎、胡枝子、三花蕨、陕西荚蒾、三裂绣线菊等;草本层盖度为 10%,层均高 0.5m,主要有丹参、苅草、糙苏、臭草、中华卷柏、黄鹌菜等;层间植物主要有葎草。

③重点保护植物

现场调查到山西省级保护野生植物 3 种,分别为胡桃楸、山茱萸、旋蒴苣苔。详见下表。

表 7-40 中条山国家森林公园重要植物调查结果统计表

序号	物种名称	位置	数量	与工程位置关系	工程影响方式
1	胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	晋城市阳城县 凤城镇黄地窰	面积约 400m ²	不占用，位于线路右侧， 最近直线距离约 800m	间接影响，主要影响为施工运输产生的扬尘、废气
2		晋城市阳城县 凤城镇黄地窰	面积约 400m ²	不占用，位于线路右侧， 最近直线距离约 693m	
3		晋城市阳城县 凤城镇老窰顶	面积约 400m ²	不占用，位于线路右侧， 最近直线距离约 263m	
4	山茱萸 <i>Cornus officinalis</i>	晋城市阳城县 凤城镇西山村	1 株	不占用，位于线路右侧， 最近直线距离约 396m	
5		晋城市阳城县 凤城镇黄地窰	3 株	不占用，位于线路右侧， 最近直线距离约 150m	
6	旋蒴苣苔 <i>Dorcoceras hygrometricum</i>	晋城市阳城县 凤城镇许甲庄	3 株	不占用，位于线路右侧， 最近直线距离约 322m	

2) 动物现状

在该森林公园穿越处设置 12 条动物调查样线（表 7-41），布置 2 台红外相机。环评现场调查共记录到物种 36 种。其中鸟类记录到 35 种，星头啄木鸟、红嘴蓝鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、沼泽山雀、银喉长尾山雀、普通鵙、褐河乌、红尾水鸂、黄喉鵙等；兽类 1 种，为岩松鼠。现场调查到山西省级保护野生动物 21 种，包括大鹰鵙、灰头绿啄木鸟、大斑啄木鸟、黑枕黄鵙、红嘴山鸦、煤山雀、沼泽山雀、金腰燕、领雀嘴鹀、银喉长尾山雀、褐河乌、北红尾鸂、树鹀、灰鹊鸂等。未调查到国家级重点保护野生动物和珍稀濒危动物。评价范围内常见种为麻雀、大山雀、黄喉鵙。

表 7-41 中条山国家森林公园自然公园动物样线一览表

样线编号	小地名	海拔 (m)	长度 (km)	生境状况	调查时间	调查时期
ZTS-1	流四辿	929	1.53	乔木林	20251221	越冬期
	S65 安阳高速	900				
ZTS-2	许甲庄	877	1.61	乔木林	20251221	越冬期
	小羊圈底	837				
ZTS-3	小羊圈底	775	1.50	乔木林	20251221	越冬期
	西山村	731				
ZTS-4	后龛村东部	931	1.52	乔木林、 内陆水体	20260311	春季迁徙期
	后龛村东南部	944				
ZTS-5	东庄东北部	931	1.94	乔木林、 内陆水体	20260312	春季迁徙期
	东庄东北部	944				
ZTS-6	押水村西部	907	1.87	乔木林、 内陆水体	20260312	春季迁徙期
	押水村西部	911				
ZTS-7	华树坪村	964	1.63	乔木林、 内陆水体	20260512	繁殖期
	上庄	1019				
ZTS-8	小羊圈底	813	1.61	乔木林、 内陆水体	20260513	繁殖期
	东坪	765				
ZTS-9	小羊圈底	919	1.57	乔木林、 内陆水体	20260513	繁殖期
	黄地龛	911				
ZTS-10	上庄	1021	1.76	乔木林， 灌木林， 内陆水体	20260903	秋季迁徙期
	紫柏树庄	925				
ZTS-11	南贝	895	1.62	乔木林， 灌木林， 内陆水体	20260904	秋季迁徙期
	大峪河南	875				
ZTS-12	小羊圈底	803	1.49	乔木林， 灌木林， 内陆水体	20260904	秋季迁徙期
	大峪河水坝	748				

7.2.6.5 湿地公园

7.2.6.5.1 河南伊川伊河国家湿地公园（省级重要湿地）

（1）评价等级

本工程线路一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园，在湿地公园内无地表占地；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），涉及自然公园时，评价等级为二级；线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级，故项目跨越河南伊川伊河国家湿地公园段评价等级为三级。

（2）工程与河南伊川伊河国家湿地公园的位置关系

整合优化前：本工程线路一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园长度约 0.338km，其

中生态保育区 0.287km，恢复重建区 0.051km。位置关系如图 7-45、图 7-46 所示。

整合优化后：本工程线路一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园一般控制区，长度 0.310km，不立塔。

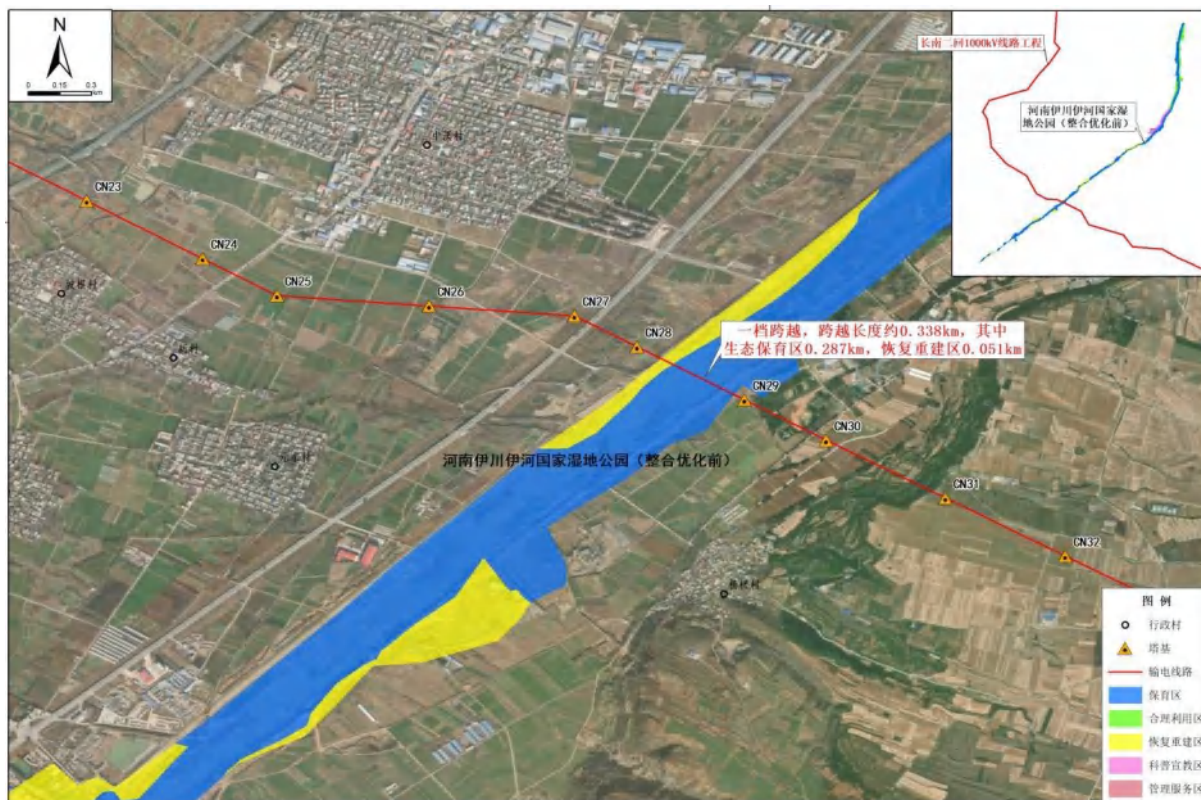


图 7-45 本工程与河南伊川伊河国家湿地公园位置关系



图 7-46 本工程与河南伊川伊河国家湿地公园位置关系现场示意图

(3) 跨越处生态现状

1) 植物及植被现状

①调查时间及点位设置

2026 年 5 月 14 日，技术人员在保护区评价范围内共布设了 4 个植物样方点位，主要自然植被群落有芦苇沼泽和水烛沼泽。样方调查点位统计具体详见下表。

表 7-42 河南伊川伊河国家湿地公园植物样方调查统计表一览表

序号	群系	样方编号	地点	海拔/m	地形	坡度	坡向
1	芦苇沼泽	HN41	洛阳市伊川县鸣皋镇大元东	198	河漫滩	/	/
2		HN44	洛阳市伊川县鸣皋镇伊河	200	河漫滩	/	/
3	水烛沼泽	HN42	洛阳市伊川县鸣皋镇大元东	200	河漫滩	/	/
4		HN43	洛阳市伊川县鸣皋镇大元东	198	河漫滩	/	/

②植被类型及现状描述

湿地公园内的湿地植被以芦苇沼泽和水烛沼泽为主。

芦苇沼泽在湿地公园内分布最广。覆盖度 85%左右。层优势种为芦苇，高 2m，分盖度 80%。常见伴生种水苦荬、棒头草、狗尾草、小花山桃草、雀麦、酢浆草、狗牙根等。层间植物常见有葎草等。

水烛沼泽在湿地公园内零散分布。覆盖度 80%左右。层优势种为水烛，高 1.8m，分盖度 70%。常见伴生种棒头草、芦苇、齿果酸模、五月艾、小蓬草、狗牙根、蔺草、雀麦等。层间植物以葎草为主。

③重点保护植物

现场未调查到重点保护植物。

2) 动物现状

在该湿地公园跨越处设置 10 条动物调查样线（表 7-43），包含 1 条两栖爬行夜调样线（YD-6）。环评现场调查共记录到物种 41 种。其中两栖动物 4 种，中华蟾蜍、金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙；鸟类 37 种，白骨顶、白腰草鹀、小鹁鹑、喜鹊、麻雀、绿头鸭、苍鹭、普通秋沙鸭、斑嘴鸭、绿翅鸭、普通鸬鹚、反嘴鹬、灰头麦鸡、赤麻鸭、棕头鸦雀、雀鹰等。现场调查到国家一级保护野生鸟类 1 种，黄胸鹀；国家二级保护野生鸟类 1 种，雀鹰；河南省级保护野生动物 4 种，黑斑侧褶蛙、黑枕黄鹀、苍鹭和大白鹭；特有种 1 种，金线侧褶蛙。评价区常见的物种有白骨顶、斑嘴鸭、绿头

鸭、绿翅鸭、喜鹊等。

表 7-43 河南伊川伊河国家湿地公园动物样线一览表

样线编号	起止点小地名	海拔(m)	长度(km)	生境状况	调查时间	调查时期
YH-1	伊水电缆有限公司	206	1.62	乔木林、灌木林、内陆水体	20251228	越冬期
	伊水名居家具广场	209				
YH-2	伊河	203	1.55	乔木林、灌木林、内陆水体	20251228	越冬期
	杨楼村	211				
YH-3	伊河大桥	189	1.75	乔木林、灌木林、内陆水体	20251227	越冬期
	双头寨村	194				
YH-4	元东村	211	2.17	乔木林、灌木林、内陆水体	20260308	春季迁徙期
	大元东	229				
YH-5	中溪社区	206	1.78	乔木林、灌木林、内陆水体	20260308	春季迁徙期
	洛阳澳利达塑业有限公司	204				
YH-6	中溪村	207	1.73	乔木林、灌木林、内陆水体	20260308	春季迁徙期
	中岳庙	204				
YH-7	大元东村东南	211	2.11	乔木林、灌木林、内陆水体	20260514	繁殖期
	大元东村东南	207				
YH-8	双莘桥(公交站)	205	1.84	乔木林、灌木林、内陆水体	20260514	繁殖期
	双莘桥	200				
YH-9	杨楼村北	206	2.37	乔木林、灌木林、内陆水体	20260514	繁殖期
	杨楼村北	203				
YD-6	伊河	202	0.893	内陆水体	20260514	繁殖期
		195				

7.2.6.5.2河南汝州汝河国家湿地公园（省级重要湿地）

（1）评价等级

本工程线路一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园，在湿地公园内无地表占地；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），涉及自然公园时，评价等级为二级；线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级，故项目跨越河南汝州汝河国家湿地公园段评价等级为三级。

（2）工程与河南汝州汝河国家湿地公园的位置关系

整合优化前：本工程线路一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园长度约 0.715km，其中生态保育区 0.599km，生态恢复区 0.116km。位置关系如图 7-47、图 7-48 所示。

整合优化后：本工程一档跨越河南汝州汝河国家湿地公园一般控制区，长度 0.623km，不立塔。

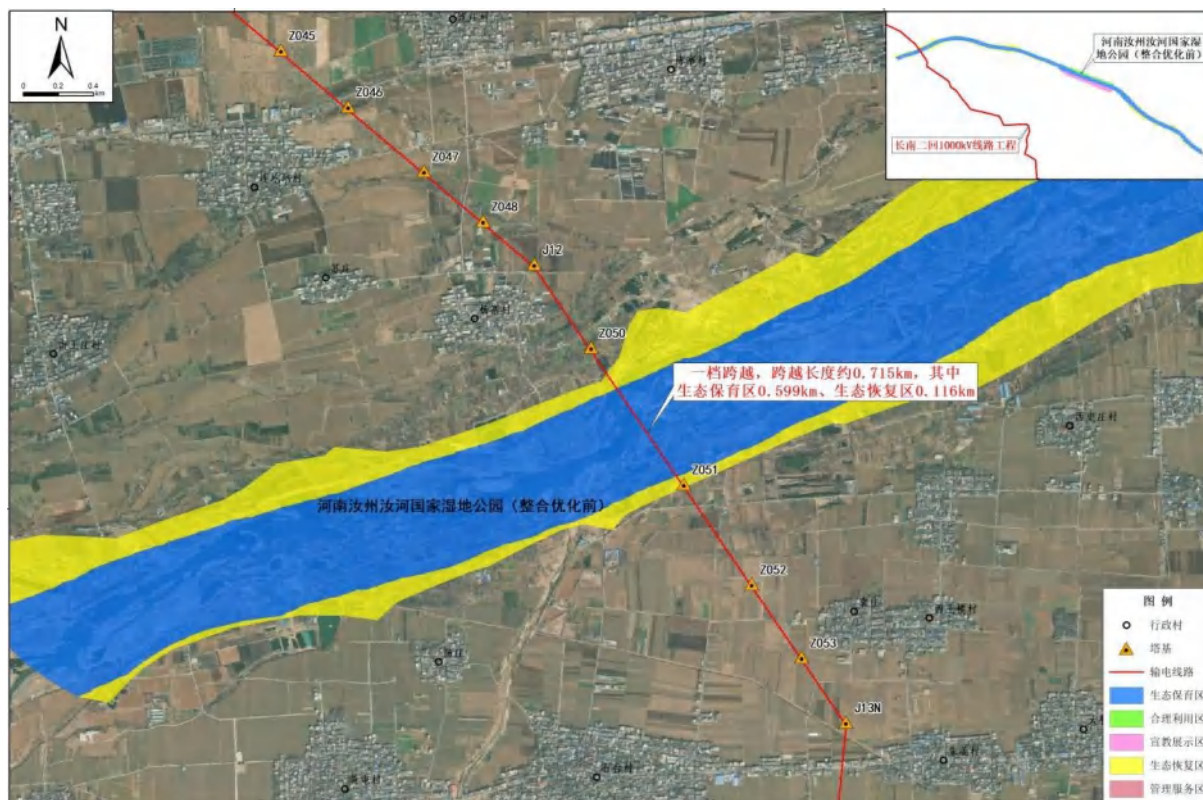


图 7-47 本工程与河南汝州汝河国家湿地公园位置关系



图 7-48 本工程与河南汝州汝河国家湿地公园位置关系现场示意图

(3) 跨越处生态现状

1) 植物及植被现状

①调查时间及点位设置

2026 年 5 月 13 日，技术人员在保护区评价范围内共布设了 6 个植物样方点位，主要自然植被群落有芦苇沼泽和水烛沼泽。样方调查点位统计具体详见下表。

表 7-44 河南汝州汝河国家湿地公园植物样方调查统计表一览表

序号	群系	样方编号	地点	海拔/m	地形	坡度	坡向
1	水烛沼泽	HN45	平顶山市汝州市杨楼镇汝河	231	河漫滩	/	/
2		HN49	平顶山市汝州市杨楼镇汝河	238	沼泽地	/	/
3		HN50	平顶山市汝州市杨楼镇汝河	238	沼泽地	/	/
4	芦苇沼泽	HN46	平顶山市汝州市杨楼镇汝河	229	河漫滩	/	/
5		HN47	平顶山市汝州市温泉镇杨寨	234	沼泽地	/	/
6		HN48	平顶山市汝州市杨楼镇汝河	235	沼泽地	/	/

②植被类型及现状描述

湿地公园内的自然植被以芦苇沼泽和水烛沼泽等湿地为主。

芦苇沼泽覆盖度 85%左右。层优势种为芦苇，高 2m，分盖度 70%。常见伴生种水烛、空心莲子草、旋覆花、狗牙根、棒头草、藨草、雀麦、猪毛蒿、齿果酸模、野老鹳草、野艾蒿等。层间植物主要为菹草。

水烛沼泽覆盖度 85%。层优势种为水烛，高 2m，分盖度 70%。常见伴生种芦苇、荆三棱、齿果酸模、棒头草、雀麦、猪毛蒿、酸模叶蓼、狗牙根等。

③重点保护植物

现场未调查到重点保护植物。

2) 动物现状

在该湿地公园跨越处设置 12 条动物调查样线（表 7-45），包含 1 条两栖爬行夜调样线（YD-5）。环评现场调查共记录到物种 48 种。其中两栖类 3 种，中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙；鸟类 44 种，包括环颈雉、普通秋沙鸭、凤头潜鸭、罗纹鸭、白骨顶、普通鸬鹚、灰头麦鸡、金眶鸻、白腰草鹬、大斑啄木鸟、纯色山鹧鸪、银喉长尾山雀、棕头鸦雀、红尾斑鸫、水鸛等；兽类 1 种，黄鼬。现场调查记录国家二级保护野生动物 1 种，燕隼；河南省级保护野生动物 3 种，黑斑侧褶蛙、苍鹭和大白鹭。评价区常见的

物种有白骨顶、绿头鸭、绿翅鸭、普通鸬鹚、白鹡鸰等。

表 7-45 河南汝州汝河国家湿地公园动物样线一览表

样线编号	起止点小地名	海拔（m）	长度（km）	生境状况	调查时间	调查时期
RH-1	苗庄	242	1.76	乔木林、灌木林、内陆水体	20251228	越冬期
	朱新	235				
RH-2	北汝河	227	1.89	乔木林、灌木林、内陆水体	20251229	越冬期
	北汝河	233				
RH-3	贾崖	246	1.38	乔木林、灌木林、内陆水体	20251228	越冬期
	杨寨村	248				
RH-4	汪庄	233	2.05	乔木林，灌木林，内陆水体	20260210	越冬期
	吕庄	234				
RH-5	汝河	244	1.81	乔木林，灌木林，内陆水体	20260312	春季迁徙期
	朱新	256				
RH-6	圆圆蛋糕坊	236	1.92	乔木林，农田，内陆水体	20260311	春季迁徙期
	朱寨村	239				
RH-7	北汝河	246	1.83	乔木林，灌木林，内陆水体	20260311	春季迁徙期
	杨寨村	243				
RH-8	汪庄	231	1.53	乔木林，灌木林，内陆水体	20260312	春季迁徙期
	吕庄	235				
RH-9	史寨北	237	2.25	乔木林，灌木林，内陆水体	20260513	繁殖期
	史寨北	235				
RH-10	杨寨南	232	2.38	乔木林，农田，内陆水体	20260513	繁殖期
	杨寨南	234				
RH-11	陈寨南	235	2.19	乔木林，农田，内陆水体	20260513	繁殖期
	陈寨南	239				
YD-5	汝河	281	0.828	内陆水体	20260513	繁殖期
		286				

7.2.6.6水产种质资源保护区

7.2.6.6.1洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区

（1）评价等级

本工程线路一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区，在水产种质资源保护区内无地表占地；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），工程跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区段评价等级为三级。

（2）工程与洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的位置关系现场照片

本工程线路一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区长度约 0.56km。位置关系如图 7-49、图 7-50 所示。

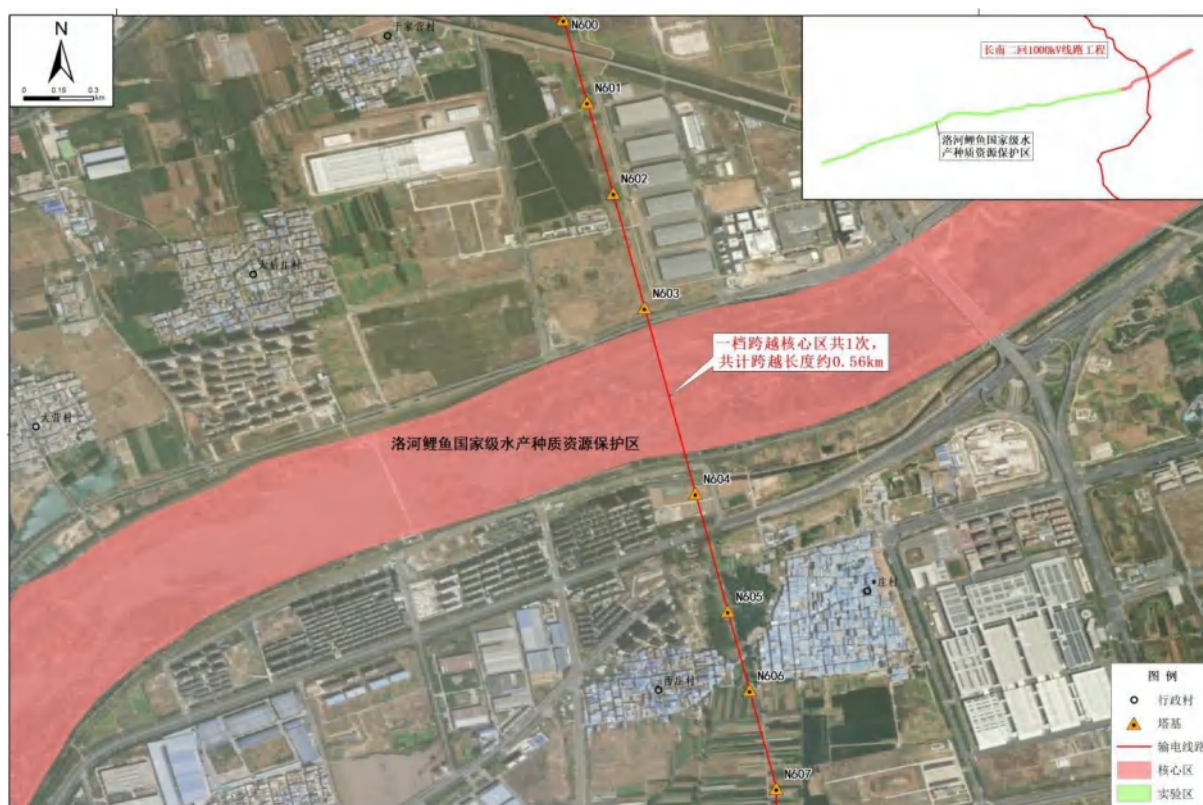


图 7-49 本工程与洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区位置关系



图 7-50 本工程与洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区位置关系现场示意图

(3) 跨越处生态现状

1) 植物及植被现状

主要植被有旱柳林、芦苇沼泽，多分布在洛河水位下降后形成的沙洲上。受水位季节性变化影响，群落结构及组成简单。

①调查时间及点位设置

2026 年 5 月 12 日、15 日，技术人员在森林公园评价范围内共布设了 12 个植物样方点位，主要自然植被群落有旱柳林、构灌丛、水烛沼泽、芦苇沼泽。样方调查点位统计具体详见下表。

表 7-46 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区植物样方调查统计表

序号	群系	样方编号	地点	海拔/m	地形	坡度	坡向
1	芦苇沼泽	HN29	洛阳市涧西区辛店街道太后庄村洛河	165	河漫滩	/	/
2		HN31	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村	166	河漫滩	/	/
3		HN32	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	162	河漫滩	/	/
4	旱柳林	HN30	洛阳市宜阳县锦屏镇西庄村	167	河漫滩	/	/
5		HN37	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	165	河漫滩	/	/
6		HN39	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	163	河漫滩	/	/
7	水烛沼泽	HN34	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	162	河漫滩	/	/
8		HN35	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	162	河漫滩	/	/
9		HN36	洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	166	河漫滩	/	/
10	构灌丛	HN33	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	167	河漫滩	/	/
11		HN38	洛阳市洛龙区丰李街道负庄社区	166	河漫滩	/	/
12		HN40	洛阳市宜阳县锦屏镇远见水岸	168	河漫滩	/	/

②植被类型及现状描述

根据现场调查，评价范围内主要有旱柳林、芦苇沼泽，多分布在洛河水位下降后形成的沙洲上。受水位季节性变化影响，群落结构及组成简单。现场未调查到重点保护植物。

旱柳林乔木层郁闭度为 0.7，层高 8m 左右，伴生种较少，主要为加杨；灌木层盖度为 5~15%左右，层高约 1.5m，无明显优势种，常见有构、女贞等；草本层盖度为 10~50%，层均高 0.6m，常见有水芹、地笋、杠板归、齿果酸模、野燕麦、空心莲子草、蔺草、繁缕、野老鹳草、水苦苣、棒头草等。

构灌丛覆盖度 80%，灌木层盖度 70%，优势种为构，高 2m，盖度 60%，伴生种有刺槐、杠柳、楝、枫杨等；草本层盖度为 15%，层均高 0.2m，无明显优势种，常见有野艾蒿、小蓬草、蒙古蒿、老芒麦、蛇莓、苦卖菜、野茼蒿、野燕麦、无芒稗等；层

间植物主要为葎草。

芦苇沼泽覆盖度 90%左右。层优势种为芦苇，高 2m，分盖度 80%。常见伴生种野艾蒿、水芹、野老鹳草、齿果酸模、黄花蒿、蛇莓、老芒麦、狗牙根、藜等。层间植物葎草最为常见。

水烛沼泽覆盖度 85%。层优势种为水烛，高 1.8m，分盖度 80%。常见伴生种芦苇、黄花蒿、醴肠、空心莲子草、沼生蕹菜、泽泻、蔺草、稗、繁缕、棒头草、白车轴草等。

③重点保护植物

现场调查到国家二级保护野生植物 2 种，分别为野大豆、细果野菱。详见下表。

表 7-47 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区重要植物调查结果统计表

序号	物种名称	位置	数量	与工程位置关系	工程影响方式
1	野大豆 <i>Glycine soja</i>	洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	约 3m ²	不占用，位于线路右侧，最近直线距离约 780m	间接影响
2		洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	约 5m ²	不占用，位于线路右侧，最近直线距离约 730m	
3		洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	约 5m ²	不占用，位于线路右侧，最近直线距离约 705m	
4		洛阳市宜阳县锦屏镇远见水岸	约 5m ²	不占用，位于线路右侧，最近直线距离约 232m	
5	细果野菱 <i>Trapa incisa</i>	洛阳市涧西区辛店街道太后庄村	约 8m ²	不占用，位于线路右侧，最近直线距离约 710m	

2) 动物现状

在该水产种质资源保护区跨越处设置 10 条动物调查样线（表 7-48），包含 1 条两栖爬行夜调样线（YD-4）。根据环评现场调查，未记录到国家级重点保护野生动物。记录到两栖动物 4 种，中华蟾蜍、金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙。其余均为鸟类。主要包括环颈雉、斑嘴鸭、绿头鸭、绿翅鸭、凤头鹌鹑、白骨顶、普通鸬鹚等。其中，白骨顶、绿头鸭、绿翅鸭、普通鸬鹚、白鹡鸰为评价区常见物种。

表 7-48 洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区动物样线一览表

样线 编号	起止点小地名	海拔 (m)	长度 (km)	生境状况	调查时间	调查时 期
LH-1	洛阳半导体产业园区	140	2.12	乔木林、灌木 林、内陆水体	20251227	越冬期
	绿城桃花源	142				
LH-2	后营社区	139	1.93	乔木林、灌木 林、内陆水体	20251227	越冬期
	火炬大桥	136				
LH-3	星耀文化艺术培训中心	153	1.81	乔木林、灌木 林、内陆水体	20251227	越冬期
	马赵营村	150				
LH-4	洛河	144	2.15	乔木林、灌木 林、内陆水体	20260307	春季迁 徙期
	湖滨美院 103 号楼	145				
LH-5	洛阳金鹭硬质合金工具有限公司	145	2.04	乔木林、灌木 林、内陆水体	20260307	春季迁 徙期
	田源乐自然养生健康管理公司	438				
LH-6	远见水岸	136	1.58	乔木林、灌木 林、内陆水体	20260307	春季迁 徙期
	锦业一路南地	170				
LH-7	大营社区南	1.68	1.63	乔木林、灌木 林、内陆水体	20260512	繁殖期
	洛阳单晶硅公司南	165				
LH-8	湖滨美院北	166	1.51	乔木林、灌木 林、内陆水体	20260512	繁殖期
	西庄村北	164				
LH-9	负庄小学北	165	1.44	乔木林、灌木 林、内陆水体	20260512	繁殖期
	负庄小学北	162				
YD-4	洛河	167	0.943	内陆水体	20260512	繁殖期
		165				

3）水生生物现状

根据《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026 年）等相关资料，技术人员分别于 2025 年 12 月 26 日至 31 日、2026 年 4 月 7 日至 13 日及 2026 年 6 月 14 日至 19 日，对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区开展了三期现场调查，调查范围涵盖保护区的核心区与实验区，单次调查周期均不少于 5 天。工程跨越处（洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区）水生态现状如下：

①水环境现状

根据现场三期调查数据及洛阳市生态环境局公布的《2025 年洛阳市生态环境状况公报》及《环境监测月报》，同时利用浮游植物、浮游动物及底栖动物的生物学评价结果显示：保护区各断面水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水质标准，水域环境总体表现相对较好。水体氮磷含量整体处于低位，不会诱发藻类大规模增殖，能够保障浮游生物饵料群落结构稳定，适宜各类鱼类摄食生长；夏季水温升高叠加水体光合作用增强，溶解氧含量达到全年峰值，充足溶氧可缓解鱼类代谢压

力，对鱼类繁育、幼体存活形成有利条件。

②水生生物资源现状

浮游植物：共检出 6 门 87 种（属），以硅藻门（58.62%）和绿藻门（25.29%）为主，其次为蓝藻门（11.49%）。主要优势种有线形曲壳藻（*Achnanthes linearis*）、虱形卵形藻（*Cocconeis pediculus*）等。监测水域平均生物量为 1242.98 $\mu\text{g/L}$ 。Shannon 多样性指数（ H' ）在 2.12~3.75 之间，浮游植物多样性较高。

浮游动物：共检出 4 门类 46 种（属），其中轮虫种类数最多（24 种，占 52.17%），原生动物 11 种，枝角类 6 种，桡足类 5 种。主要优势种为橘色轮虫（*Rotaria citrina*）、无节幼体（*Nauplius*）等。监测水域平均生物量为 477.41 $\mu\text{g/L}$ 。Shannon 多样性指数（ H' ）在 2.02~3.63 之间。

底栖生物：共检出 4 门 14 种（属），其中软体动物和水生昆虫种类数最多（各有 5 种，占 35.71%），寡毛类和甲壳类各 2 种，水生昆虫 1 种。主要优势种为耳萝卜螺（*Radix auricularia*）、摇蚊幼虫（*Chironomus plumosus*），多见于清洁至轻度污染水体。监测水域底栖动物平均分布密度为 320.25 ind/ m^2 ，平均生物量为 26.05g/ m^2 。

水生植物：共采集到水生维管束植物 62 种，分别隶属于 3 门 27 科。蓼科 6 种，禾本科 5 种，莎草科 6 种，木贼科、柳叶菜科、泽泻科、浮萍科各 3 种，香蒲科 4 种，小二仙草科、菱科、茨藻科各 2 种，其他 16 科各 1 种。常见的种类有芦苇、蒲草、荻、水芹、菹草、竹叶眼子菜、水花生、香蒲等，其中芦苇、蒲草、荻为优势物种。水生植物平均生物量为 839.27 g/ m^2 。

鱼类资源：调查区域共收集到 4 目 9 科 28 种鱼类，以鲤形目（21 种，占 75%）为主导，鲤科鱼类占绝对优势（占鲤形目 90.48%）。渔获物中似鳊尾数占比最高（18.39%），鲤鱼重量占比最高（46.27%）。保护区内洛河鱼类资源密度为 0.289g/ m^2 。鱼类早期资源调查共采集到鱼卵 12133 粒，仔稚鱼 2037 尾，鱼卵平均密度为 4.923 粒/ m^3 ，仔稚鱼密度为 2.325 尾/ m^3 。主要保护对象为洛河鲤鱼，其他保护对象包括银鲴、鲂鱼、黄颡鱼、黄河鳖等。本次调查未发现珍稀、濒危水生生物。

③鱼类重要生境

本工程跨越洛河工程拟选址处位于洛阳市涧西区太后庄村与洛龙区负庄村之间，工程跨越洛河鲤鱼国家级种质资源保护区的核心区，跨越处不涉及重要渔业生境。

产卵场：根据采集到的各类鱼卵的数量、鱼卵发育期及仔稚鱼的分布，结合现场

生境调查情况及历史调查资料，初步推断保护区产卵场共有 9 处，其中位于保护区核心区的有 3 处，马赵营村产卵场、小作村产卵场和张庄产卵场；位于保护区实验区的有 6 处，分别为西花湾村产卵场、下庄村产卵场、韩城河产卵场、石村产卵场、灵山产卵场和下后庄产卵场。保护区较大且密集的洛河鲤鱼产卵场主要位于核心区内。本工程跨越处下游距离最近的产卵场为马赵营村产卵场，约 3.77km；上游距离最近的产卵场为小作村产卵场，约 3.12km；跨越处无重要产卵场分布。

索饵场：以鳢属、鲃属及鲈科、鳊科等肉食性鱼类为主的索饵场，通常随其摄食的鱼群活动区域而分布；而鲤、鲫等杂食性鱼类的索饵场则偏好水生植物茂密、水流缓慢或静水、水深较浅且具有沙质岸边的环境，这类区域小型饵料生物丰富，敌害较少，既利于幼鱼躲避天敌，也有助于其存活和育肥。现场调查显示，洛河礼曲村（位于实验区，距工程约 31.98km）和后河村（位于核心区，距工程约 5.71km）附近河段生境优良，沿岸水生维管束植物分布良好，水生植物、浮游动物和底栖动物均具较高密度，鱼类集中索饵活动明显，是典型的适宜索饵场所。

越冬场：秋冬季河水水位较低，滩地露出；冬春季节河水流量相对稳定，鱼类主要在深水区越冬。保护区莲庄（位于实验区，距工程约 30.64km）和灵山（位于实验区，距工程约 20.21km）附近河段水深条件适宜，为鱼类提供了良好的越冬栖息环境。

洄游通道：保护区未发现典型洄游性鱼类；鲢、鳙、草鱼等半洄游性鱼类的出现源于人工放流或养殖逃逸。由于多级橡胶坝和水闸阻断河流纵向连通性，缺乏持续涨水和足够流程，无法满足其产漂流性卵的繁殖条件，且调查未发现鱼类洄游通道。

7.2.6.7 生态保护红线

7.2.6.7.1 山西省生态保护红线

（1）评价等级

工程线路涉及山西省生态保护红线段与太行洪谷国家森林公园、中条山国家森林公园（整合优化后）高度重叠，因此生态保护红线内的生态敏感区单独定级，其他段山西生态保护红线按照二级进行评价。

（2）工程与山西省生态保护红线的位置关系

本工程穿（跨）越山西省生态保护红线长度约 18.19km，拟立塔 43 基，主要功能为水源涵养。其中一档跨越长度 0.27km，穿越长度约 17.92km。

(3) 穿（跨）越处生态现状

1) 植物及植被现状

本线路穿（跨）越山西省生态保护红线区域主要植被群系有侧柏林、蒙古栎林、栓皮栎林、鹅耳枥林、荆条灌丛、黄刺玫灌丛等，常见植物有油松、华山松、白皮松、枹栎、山杨、槲栎、中国沙棘、山杏、三裂绣线菊、绣线菊、灰栒子、胡枝子、毛榛、陕西荚蒾、酸枣、六道木、茅莓、虎榛子、红柄白鹃梅、连翘、白刺花、臭草、夏至草、银粉背蕨、蒿（*Artemisia* spp.）、华北石韦、中华卷柏、大火草、紫堇、秃疮花、薹草（*Carex* spp.）、乌头叶蛇葡萄、葎草等。

2) 动物现状

在山西省生态保护红线共设置动物调查样线 33 条（表 7-38、表 7-41、表 7-49），其中包含太行洪谷国家森林公园的 7 条动物调查样线（表 7-38），中条山国家森林公园的 12 条动物调查样线（表 7-41），以及 3 台红外相机。环评现场调查共记录到物种 3 纲 16 目 40 科 77 种。爬行类 1 种，山地麻蜥；鸟类 72 种，分布有星头啄木鸟、大斑啄木鸟、红嘴蓝鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、沼泽山雀、大山雀、领雀嘴鹀、银喉长尾山雀、普通鵙、褐河乌、红尾水鸂、麻雀、灰鹊鸂、黄喉鹀等；兽类 4 种，蒙古兔、林麝、岩松鼠和隐纹花鼠。环评现场调查到国家一级保护动物 1 种，林麝（红外相机 1 摄于交界腰，距线路约 200m），国家二级保护动物 2 种，苍鹰和赤腹鹰；山西省级保护野生动物 40 种；极危物种（CR）1 种，林麝；中国特有种 4 种，山地麻蜥、黄腹山雀、山噪鹛和岩松鼠。评价范围内常见种为喜鹊、大山雀、白鹊鸂、黄喉鹀等。

表 7-49 山西省生态保护红线动物样线一览表

样线编号	小地名	海拔 (m)	长度 (km)	生境状况	调查时间	调查时期
SXHX-1	土沃河 6 号桥	811	1.78	乔木林、内陆 水体、农田	20251220	越冬期
	土沃河 2 号桥	835				
SXHX-2	后马元村	801	1.67	乔木林、灌木 林	20251222	越冬期
	交界腰	918				
SXHX-3	临涧村	793	1.64	乔木林、内陆 水体	20251220	越冬期
	近院坤	769				
SXHX-4	蟒河景区游客中心店	727	1.53	内陆水体	20251222	越冬期
	宫上	725				
SXHX-5	台亭村	936	1.23	乔木林、农田	20260310	春季迁徙 期
	台亭村南部	917				
SXHX-6	后马元村	820	1.75	乔木林	20260310	春季迁徙 期
	交界腰	1003				
SXHX-7	董封水库北部	801	1.57		20260310	

	董封水库西部	791		灌木林、内陆 水体、农田		春季迁徙 期
SXHX-8	茱萸湾景区	146	1.59	乔木林、内陆 水体	20260311	春季迁徙 期
	西冶水库西部	777				
SXHX-9	北湾	861	1.45	乔木林、灌木 林	20260511	繁殖期
	老前岭	1042				
SXHX-10	后马元村	818	1.65	乔木林、灌木 林	20260511	繁殖期
	交界腰	1003				
SXHX-11	梯沟	871	1.69	乔木林、灌木 林	20260512	繁殖期
	范屹塔村	755				
SXHX-12	后马元村	894	1.26	乔木林，灌木 林，农田	20260902	秋季迁徙 期
	老前岭	861				
SXHX-13	后马元村	817	1.66	乔木林，灌木 林，农田	20260902	秋季迁徙 期
	上河村	953				
SXHX-14	圪塔村	775	2.55	乔木林，灌木 林，内陆水体	20260903	秋季迁徙 期
	桑林村	822				

7.2.6.7.2河南省生态保护红线

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），涉及生态保护红线，评价等级不低于二级。但本工程线路涉及河南省生态保护红线段与河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区、河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园高度重叠，生态保护红线内的生态敏感区根据工程单独定级，其他跨越段，在生态保护红线内不立塔，评价等级下调为三级。

本工程穿越河南省生态保护红线的类型包括：太行山水土保持生态保护红线（范围同河南太行山猕猴国家级自然保护区）、黄河生物多样性及水源涵养生态保护红线（范围同河南黄河湿地国家级自然保护区）。此外，工程以一档跨越方式穿越太行山水土保持生态保护红线、熊耳山生物多样性及水源涵养生态保护红线（范围同河南伊川伊河国家湿地公园），并以另一档跨越方式穿越外方山生物多样性及水源涵养生态保护红线（范围同河南汝州汝河国家湿地公园）。

(2) 工程与河南省生态保护红线的位置关系

本工程穿越河南省生态保护红线长度约 6.483km，拟立塔 10 基，主要功能为生物多样性维护和水土保持。其中，在济源市穿（跨）越生态保护红线长度约 4.73km，拟立塔 8 基；在洛阳市孟津区穿越生态保护红线长度约 0.70km，拟立塔 2 基；在洛阳市伊川县一档跨越生态保护红线长度约 0.338km；在平顶山市汝州市一档跨越生态保护红线长度约 0.715km。

(3) 穿（跨）越处生态现状

1) 植物及植被现状

本线路穿（跨）越河南省生态保护红线区域主要植被群系有侧柏林、栓皮栎林、鹅耳枥林、旱柳林、荆条灌丛、构灌丛、芦苇沼泽、水烛沼泽等，常见植物有茶条槭、鹅耳枥、栓皮栎、花曲柳、榉树、刺槐、榆树、黑弹树、元宝槭、流苏树、毛榉、君迁子、楝、构、毛泡桐、酸枣、绣球绣线菊、野山楂、连翘、胡枝子、茶条槭、照山白、蒙古栎、三花蕨、短梗菝葜、多花木蓝、雀儿舌头、白茅、野青茅、牛筋草、马唐、野菊、甘菊、猪毛蒿、夏至草、狗尾草、老芒麦、泥胡菜、尖裂假还阳参、小窃衣、齿果酸模、雀麦、空心莲子草、野古草、荆三棱等。

2) 动物现状

本工程交流线路穿越河南省生态保护红线的范围，与穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区、河南伊川伊河国家湿地公园及河南汝州汝河国家湿地公园的范围高度重叠。据此，工程在生态保护红线范围内设置的调查点位，与在上述敏感区内设置的调查点位相同，共布设动物样线 96 条，布设红外相机 7 台。环评现场调查共记录到物种 23 目 55 科 153 种，包括环颈雉、绿头鸭、小鸊鷉、珠颈斑鸠、黑水鸡、白骨顶、苍鹭、普通鸬鹚、普通翠鸟、大斑啄木鸟、喜鹊、白头鹎、麻雀、蒙古兔、黑鹳等。常见的物种有环颈雉、珠颈斑鸠、绿头鸭、喜鹊、白头鹎、麻雀等。

环评现场调查到国家一级保护野生动物 3 种，林麝、黑鹳和黄胸鹀；发现国家二级保护野生动物 11 种，为大天鹅、小天鹅、苍鹰、雀鹰、白尾鹳、普通鵟、红隼、燕隼、红喉歌鸲、猕猴、黄喉貂；河南省级保护野生动物 7 种，黑斑侧褶蛙、凤头鸊鷉、苍鹭、草鹭、大白鹭、黑枕黄鹂和黄喉貂。易危级别以上珍稀濒危陆生动物 5 种，极危（CR）2 种，林麝和黄胸鹀；易危（VU）3 种，黑眉锦蛇、黑鹳和黄喉貂。中国特有种 4 种，金线侧褶蛙、山噪鹛、黄腹山雀和岩松鼠。

7.2.6.8 本工程已避让的生态敏感区

经统计，本工程 300m 范围内避让的生态敏感区有汝州大红寨省级地质公园（整合优化后）、石人山国家级风景名胜区。详见表 7-50、图 7-51、图 7-52。

表 7-50 本工程线路避让敏感区（300m 以内）

线路涉及区域			位置关系
自然公园	1	汝州大红寨省级地质公园	交流线路距离整合优化后地质公园约 160m
	2	石人山国家级风景名胜区	交流线路距离风景名胜区约 35m

7.2.6.8.1汝州大红寨省级地质公园

（1）植物及植被现状

结合现场调查，工程线路附近的地质公园深受人为干扰，植被以农作物为主，自然及次生植被稀疏，常见植物有栓皮栎、毛白杨、刺槐、侧柏、垂柳、荆条、白茅、狗尾草等。

（2）动物现状

2026 年 3 月现场调查，在 300m 内避让汝州大红寨省级地质公园（整合优化后）靠近线路段设置 2 条动物样线。线路靠近的区域生境以乔木林，灌木林，农田为主。现场记录到喜鹊、麻雀、大斑啄木鸟、北红尾鸲、红嘴蓝鹊、棕头鸦雀。线路周边未发现国家级、省级保护动物，未发现珍稀濒危物种。

表 7-51 汝州大红寨省级地质公园动物样线一览表

样线编号	起止点小地名	海拔（m）	长度（km）	生境状况	调查时间
DHZ-1	近栗树坟	316	1.86	乔木林、灌木林、农田	20260313
	新庄	322			
DHZ-2	庄科村民委员会	294	2.06	乔木林、灌木林、农田	20260510
	蟒窝村	312			



图 7-51 本工程与汝州大红寨省级地质公园位置关系图

7.2.6.8.2石人山国家级风景名胜区

（1）植物及植被现状

结合现场调查，工程线路附近的风景名胜区主要为水库等湿地景观，水库周边大部分为农田景观，植被以湿地植被和农作物为主，主要湿地植物为芦苇和水烛，农作物主要种植玉米、小米等。

（2）动物现状

2025 年 12 月和 2026 年 3 月现场调查，在 300m 内避让石人山国家级风景名胜区靠近线路段设置 6 条动物样线（表 7-52），共记录到 26 种动物，均为鸟类，包括环颈雉、普通秋沙鸭、斑嘴鸭、白骨顶、苍鹭、红嘴鸥、大山雀、红头长尾山雀、棕头鸦雀、北红尾鸲等。其中河南省级保护野生动物 2 种，凤头鹳鹬和苍鹭；未发现珍稀濒危物种。常见的物种有白骨顶、白头鹎、棕头鸦雀等。

表 7-52 石人山国家级风景名胜区动物样线一览表

样线编号	起止点小地名	海拔（m）	长度（km）	生境状况	调查时间
SRS-1	聚友阁饭店	172	2.24	乔木林、居住点、农田	20251229
	张半坡	234			
SRS-2	后柿园	152	2.03	乔木林、内陆水体、农田	20251229
	南坡头	169			
SRS-3	蔡庄村	197	2.13	乔木林、居住点、农田	20260313
	山湾	166			
SRS-4	金沟村	180	1.68	乔木林、内陆水体、农田	20260313
	南坡头	169			
SRS-5	金沟村	152	1.77	乔木林、居住点、农田	20260509
	东贺庄	173			
SRS-6	南坡头	161	1.64	乔木林、内陆水体、农田	20260509
	金沟村	154			



图 7-52 本工程与石人山国家级风景名胜区位置关系图

7.2.7生态系统现状调查与评价

7.2.7.1生态系统类型

参考《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），根据对评价区内土地利用现状等的分析，结合植物分布调查，对输电线评价范围生态环境进行生态系统划分，可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。根据遥感解译数据，评价范围各生态系统面积见表 7-53。

表 7-53 评价区生态系统类型及面积统计表

省份 生态 系统类型	山西省		河南省		合计	
	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
森林生态系统	4897.08	37.61	2484.89	12.73	7381.97	22.68
灌丛生态系统	4507.24	34.61	1860.03	9.53	6367.27	19.57
草地生态系统	1990.4	15.28	4802.15	24.60	6792.55	20.87
农田生态系统	579.21	4.45	7792.72	39.93	8371.93	25.73
湿地生态系统	43.96	0.34	130.16	0.67	174.12	0.54
城镇生态系统	1004.2	7.71	2448.32	12.54	3452.52	10.61
合计	13022.09	100	19518.27	100	32540.36	100

7.2.7.2 生态系统结构

7.2.7.2.1 森林生态系统

根据现场踏勘结合遥感图片解译,评价区森林生态系统面积为 7381.97hm², 占评价区总面积的 22.68%。评价区内森林生态系统主要分布在山西省。

(1) 植被现状

评价区森林生态系统主要由针叶林和落叶阔叶林组成,建群物种主要有油松(*Pinus tabulaeformis*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、鹅耳枥等(*Carpinus turczaninowii*),人工林树种主要有山杨(*Populus davidiana*)、加杨(*Populus canadensis*)、旱柳(*Salix matsudana*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、毛泡桐(*Paulownia tomentosa*)等,组成森林的乔木常见有华山松、白皮松、花曲柳、槐、胡桃、五角枫、茶条槭、蒙古栎、槲栎、槲树、麻栎、君迁子、山槐等;灌木层主要有荆条、绣线菊(*Spiraea* spp.)、莢蒾(*Viburnum* spp.)、六道木、连翘、胡枝子(*Lespedeza* spp.)、照山白、三花蕤、多花木蓝、雀儿舌头、黄刺玫等;草本层主要为细叶臭草、臭草、野菊、京芒草、甘菊、青蒿、苅草、黄鹌菜、野艾蒿等;层间植物主要为五味子、南蛇藤、铁线莲(*Clematis* spp.)、葎草等。

(2) 动物现状

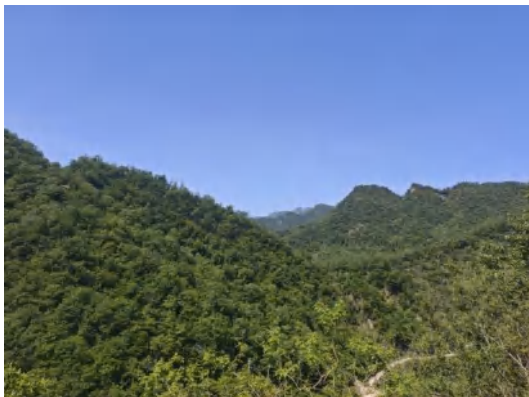
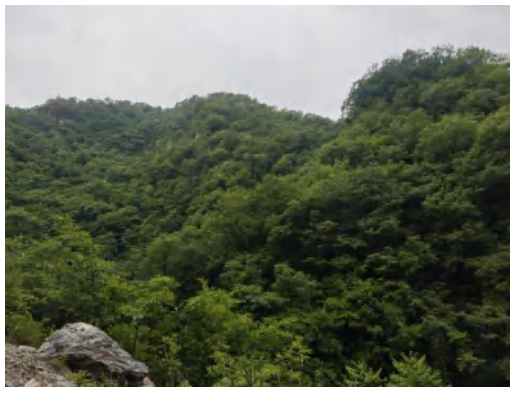
森林不但为动物提供了大量食物,也是防御天敌的良好避难所,因此森林生态系统中也分布着丰富的动物,尤其以山西南部 and 河南北部的森林生态系统多样性最为丰富。

根据现场调查及资料收集,评价区森林生态系统中分布的陆生脊椎动物种类丰富。两栖爬行类方面,森林林下及溪流附近分布有中国大鲵、太行隆肛蛙、花臭蛙、中华蟾蜍、菜花原矛头蝮、乌梢蛇、赤链蛇、黑眉锦蛇、铜蜓蜥、北草蜥等。其中中国大鲵为国家二级保护野生动物,太行隆肛蛙为中国特有种。兽类方面,森林生境中分布有林麝、豹、猕猴、豹猫、赤狐、黄喉貂、野猪、猪獾、黄鼬、岩松鼠、隐纹花鼠、大林姬鼠、黑线姬鼠等。其中林麝和豹为国家一级保护野生动物,猕猴、豹猫、赤狐、黄喉貂为国家二级保护野生动物。林麝偏好针阔混交林及郁闭度较高的阔叶林生境,现场调查在太行山石圈河附近林地中记录到林麝个体;猕猴主要分布于太行山猕猴国家级自然保护区的黄楸树、王屋山和九里沟等区域;豹猫、黄喉貂等中小型食肉兽类在评价区林地中亦有分布。鸟类方面,森林生境中常见有红腹锦鸡、勺鸡、星头啄木鸟、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、红嘴蓝鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、沼泽山雀、大山雀、

黄腹山雀、银喉长尾山雀、红头长尾山雀、普通鸫、山噪鹛、画眉、斑胸钩嘴鹛、棕头鸦雀、北红尾鹟、黄喉鹀、燕雀等。猛禽类如金雕、普通鵟、雀鹰、苍鹰、红隼等常在林缘及林地上空盘旋觅食。其中红腹锦鸡、勺鸡、画眉为国家二级保护野生动物，金雕为国家一级保护野生动物。

(3) 生态系统功能

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能包括光能利用、调节大气、涵养水源、改良土壤、防风固沙、水土保持，控制水土流失、孕育和保存生物多样性等。

	
<p>森林生态系统 拍摄于2026年5月，山西</p>	<p>森林生态系统 拍摄于2026年5月，河南</p>

综上，评价区森林生态系统中野生动物种类丰富，珍稀濒危物种和保护物种分布较多，是区域生物多样性保护的重要载体。

7.2.7.2.2 灌丛生态系统

根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区灌丛生态系统面积为 6367.27hm²，占评价区总面积的 19.57%。评价区内灌丛生态系统主要分布在山西省太行山、中条山等山地丘陵区域。灌丛生态系统多处于森林与草地、农田的过渡地带，或分布于森林砍伐后的次生演替阶段，群落结构相对简单，但为多种野生动物提供了重要的栖息、觅食和隐蔽场所。

(1) 植被现状

灌丛多是森林遭到毁坏后次生演替形成。在评价区内灌丛常见优势种有荆条 (*Vitex negundo* var. *heterophylla*)、黄刺玫 (*Rosa xanthina*)、酸枣 (*Ziziphus jujuba* var. *spinosa*)、白刺花 (*Sophora davidii*)、构 (*Broussonetia papyrifera*)、杠柳 (*Periploca sepium*) 等，群落里常见植物有茅莓、臭椿、胡枝子、栎、白莲蒿、远志、

野艾蒿、苧草、甘菊、中华卷柏、长芒草、小蓬草、小窃衣、尖裂假还阳参、盾果草、苧草、缘毛鹅观草、酢浆草、全叶马兰等。

（2）动物现状

灌丛生态系统植被低矮茂密，隐蔽条件良好，且多与林缘、草地、农田镶嵌分布，食物资源丰富，是多种野生动物的重要栖息生境。

兽类方面，灌丛中常见有岩松鼠、隐纹花鼠、大林姬鼠、黑线姬鼠、北社鼠、大仓鼠等小型啮齿类动物，以及东北刺猬、黄鼬、猪獾等中小型兽类。岩松鼠和隐纹花鼠常在灌丛石隙间活动觅食，黄鼬和猪獾则利用灌丛的隐蔽条件捕食小型动物。豹猫、赤狐等中型食肉兽类亦常出没于灌丛及林缘地带觅食。上述物种中，豹猫和赤狐为国家二级保护野生动物，岩松鼠为中国特有种。鸟类方面，灌丛生境是多种鸣禽和陆禽的重要栖息地。常见鸟类包括环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠、棕头鸦雀、山噪鹛、斑胸钩嘴鹛、北红尾鸲、红尾斑鸲、白头鹎、大山雀、沼泽山雀、银喉长尾山雀、黄喉鹀、三道眉草鹀、灰眉岩鹀等。红腹锦鸡和勺鸡等国家二级保护野生鸟类常活动于灌丛与林缘过渡区域，以灌丛为隐蔽和觅食场所。猛禽类如红隼、普通鵟等常在灌丛上空盘旋觅食。其中山噪鹛、棕头鸦雀等为区域常见留鸟，种群数量较大。两栖爬行类方面，灌丛及周边草丛、石缝中分布有中华蟾蜍、花背蟾蜍、丽斑麻蜥、山地麻蜥、北草蜥、铜蜓蜥、赤链蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇等。丽斑麻蜥和山地麻蜥偏好干燥向阳的灌丛坡地，蛇类则利用灌丛的遮蔽条件伏击猎物。其中乌梢蛇、黑眉锦蛇等为山西省级保护野生动物。

（3）生态系统功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是陆地上重要的生态系统类型之一。其生态功能主要表现为水土保持与侵蚀控制、土壤形成与养分循环、生物多样性维护与栖息地供给、物种基因资源保存以及景观连接与生态缓冲等方面。评价区内灌丛广泛分布于山地丘陵及农林过渡地带，在调节地表径流、防止水土流失、维持区域生物多样性和生态系统稳定性方面发挥着重要作用。

	
灌丛生态系统 拍摄于 2026 年 5 月，山西	灌丛生态系统 拍摄于 2026 年 5 月，河南

综上，评价区灌丛生态系统虽群落结构相对简单，但因分布广泛、生境异质性较高，为区域野生动物提供了丰富的栖息空间和食物资源，是维持区域生物多样性的重
要生态系统类型之一。

7.2.7.2.3草地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区草地生态系统面积为 6792.55hm²，占评
价区总面积的 20.87%。评价区内草地生态系统主要分布在山西省太行山、中条山等山
地丘陵区阳坡、林缘空地及河岸滩地，河南省西部丘陵及河谷平原边缘亦有斑块状
分布，多镶嵌于农田、灌丛和森林生态系统之间，以暖性草丛和山地草甸为主要类型。

(1) 植被现状

草地生态系统是以多年生草本为主要生产者的陆地生态系统，评价区草地生态系
统内植被类型主要为灌草丛，主要的群系有白茅灌草丛（Form. *Imperata cylindrica*），
其他常见伴生植物有白羊草（*Bothriochloa ischaemum*）、黄背草（*Themeda triandra*）、
荩草（*Arthraxon hispidus*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、野古草（*Arundinella hirta*）、
蒿类等。

(2) 动物现状

草地生态系统植被低矮开阔，隐蔽条件相对较差，但食物资源以草本植物种子、
昆虫及土壤动物为主，为特定类群的野生动物提供了栖息和觅食场所。

兽类方面，草地及周边区域常见有黑线姬鼠、大仓鼠、北社鼠等小型啮齿类动物，
以及黄鼬等小型食肉兽类。大仓鼠和黑线姬鼠以草籽和植物根茎为食，是草地生态系
统食物链的重要组成部分；黄鼬常出没于草地及灌草丛边缘捕食鼠类。鸟类方面，草
地生境是多种地栖性鸟类重要栖息地，常见鸟类包括环颈雉、田鸫、水鸫、灰鹊鸂、

白鹡鸰、纯色山鹡鸰、麻雀等。环颈雉在草地与农田过渡区域种群数量较大。两栖爬行类方面，草地及周边生境分布有中华蟾蜍、丽斑麻蜥、山地麻蜥、北草蜥、白条锦蛇、虎斑颈槽蛇等。丽斑麻蜥和山地麻蜥偏好干燥向阳的草地坡地，以昆虫为食；白条锦蛇和虎斑颈槽蛇常在草地及农田边缘活动，捕食鼠类和蛙类。

(3) 生态系统功能

草地生态系统是陆地生态系统的重要组成部分，其生态功能主要表现为水土保持与土壤固持、气候调节与碳汇功能、生物多样性维护、畜牧业生产支撑以及景观美学价值等方面。评价区内草地多分布于黄土丘陵和山地缓坡地带，植被根系对土壤具有显著的固持作用，可有效减缓地表径流，防止水土流失。同时，草地为环颈雉、云雀等野生动物提供了栖息和觅食场所，对维持区域生物多样性具有积极作用。在山西、河南山地丘陵区，草地生态系统还为当地畜牧业发展提供了基础资源，具有重要的经济和社会服务功能。

	
草地生态系统 拍摄于 2026 年 5 月，山西	草地生态系统 拍摄于 2026 年 5 月，河南

综上，评价区草地生态系统虽分布较为分散、群落结构相对简单，但在水土保持、生物多样性维护和区域生态安全格局中发挥着不可替代的作用，是评价区生态体系的重要组成部分。

7.2.7.2.4湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区湿地生态系统面积为 174.12hm²，占评价区总面积的 0.54%。评价区内湿地生态系统主要沿黄河、洛河、伊河、汝河等河流及其支流两岸呈带状或斑块状分布，包括河流水域、河漫滩地、沼泽湿地及季节性积水区等类型，在山西南部 and 河南西部山地丘陵区的溪流沿岸亦有零星分布。

(1) 植被现状

湿地生态系统在评价区内分布范围较小，主要为河流水面，评价区湿地植被主要有芦苇（Form. *Phragmites australis*）、水烛（Form. *Typha angustifolia*）等。

(2) 动物现状

湿地生态系统是评价区内生物多样性最为丰富的生态系统类型之一，为众多水鸟、两栖爬行类及水生生物提供了重要的栖息、觅食和繁殖场所。

鸟类方面，湿地生境是游禽和涉禽的主要分布区。评价区湿地及其周边区域常见游禽包括斑嘴鸭、绿头鸭、绿翅鸭、赤麻鸭、罗纹鸭、普通秋沙鸭、凤头潜鸭、红头潜鸭、小天鹅、大天鹅、小鸊鷉、凤头鸊鷉、普通鸊鷉、红嘴鸥等；常见涉禽包括苍鹭、大白鹭、夜鹭、白骨顶、黑水鸡、反嘴鹬、灰头麦鸡、金眶鸻、长嘴剑鸻、白腰草鹬等。其中大天鹅、小天鹅、白额雁、鸳鸯、白琵鹭等国家二级保护野生动物，彩鹮、黄胸鹀为国家一级保护野生动物，苍鹭、大白鹭、凤头鸊鷉为河南省级保护野生动物。黄河湿地孟津段是候鸟重要的迁徙停歇地和越冬地，大天鹅、小天鹅等候鸟在此越冬栖息。

两栖爬行类方面，湿地水域及岸边潮湿生境中分布有中华蟾蜍、花背蟾蜍、黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、泽陆蛙、饰纹姬蛙、北方狭口蛙等两栖类，以及中华鳖、乌龟、虎斑颈槽蛇、赤链蛇等爬行类。其中黑斑侧褶蛙为山西省级和河南省级保护野生动物，乌龟为国家二级保护野生动物，中华鳖为珍稀濒危物种。

兽类方面，湿地及河岸带分布有欧亚水獭等半水栖兽类，为国家二级保护野生动物，主要栖息于太行山区水质清澈的河流溪流中。此外，湿地周边农田和林缘地带亦有黄鼬、豹猫、蒙古兔等兽类活动。

(3) 生态系统功能

湿地生态系统被誉为“地球之肾”，是陆地生态系统中最具生态服务价值的类型之一。其生态功能主要表现为水源涵养与水文调节、水质净化与污染降解、生物多样性维护与栖息地供给、气候调节与碳汇功能、洪水调蓄与岸线保护等方面。评价区内湿地主要沿黄河及其支流分布，在调节区域水文过程、净化农业面源污染、维持河流生态系统健康方面发挥着关键作用。黄河湿地作为候鸟迁徙的重要驿站，为东亚—澳大利西亚迁飞通道上的大量水鸟提供了不可替代的停歇和越冬场所，对区域乃至国际生物多样性保护具有重要意义。伊河、汝河、洛河等支流湿地则为当地水鸟和两栖爬

行类提供了稳定的栖息生境，是区域生态安全格局的重要组成部分。

	
湿地生态系统 拍摄于 2025 年 12 月，山西	湿地生态系统 拍摄于 2026 年 5 月，河南

评价区湿地生态系统虽面积占比较小，但生物多样性丰富、生态功能突出，是区域生态体系中最敏感和关键的生态系统类型，对维护区域生态平衡和生物多样性保护具有不可替代的作用。

7.2.7.2.5农田生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 8371.93hm²，占评价区总面积的 25.73%。评价区内农田生态系统广泛分布于山西、河南两省的山间盆地、河谷平原及黄土丘陵沟壑区的缓坡地带，是评价区面积最大的生态系统类型。山西段农田主要分布于长治盆地、沁河谷地及山间沟谷，河南段农田集中分布于伊洛河平原、汝河流域及黄河两岸阶地，以旱作农业为主，部分区域兼有水浇地。

(1) 植被现状

评价区农田生态系统内植被以农作物、经济作物为主，常见的农作物有玉米、小麦（*Triticum aestivum*）、甘薯等，其他常见有花生、芝麻、棉花、苹果、山楂、柿、核桃、蔬菜作物等。

(2) 动物现状

农田生态系统受人为活动影响强烈，植被结构简单，但农作物为多种野生动物提供了丰富的食物来源和季节性栖息场所。

兽类方面，农田及周边生境常见有黑线姬鼠、大仓鼠、北社鼠、褐家鼠、小家鼠等啮齿类动物，以及草兔、东北刺猬、黄鼬等中小型兽类。黑线姬鼠和大仓鼠在农田中种群数量较大，以农作物种子和根茎为食；黄鼬常出没于农田及村庄附近，捕食鼠类。鸟类方面，农田生境是多种地栖性鸟类和伴人鸟类的栖息地。常见鸟类包括环颈

雉、山斑鸠、珠颈斑鸠、喜鹊、灰喜鹊、麻雀、金翅雀、黄喉鹀、三道眉草鹀、灰眉岩鹀等。环颈雉在农田与灌丛过渡区域种群数量较大，常在麦田和玉米地中觅食；喜鹊、灰喜鹊多活动于农田林网及村庄周边；麻雀在村落和农田中集群活动。猛禽类如红隼、普通鵟常在农田上空盘旋觅食，捕食鼠类和昆虫。评价区农田区域无国家重点保护鸟类集中分布，但冬季有部分猛禽在农田上空活动。两栖爬行类方面，农田水渠、池塘及湿润田埂处分布有中华蟾蜍、花背蟾蜍、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙等两栖类，以及丽斑麻蜥、山地麻蜥、赤链蛇、白条锦蛇等爬行类。其中黑斑侧褶蛙为山西省级和河南省级保护野生动物。

（3）生态系统功能

农田生态系统是以人工调控为主导的半自然生态系统，其生态功能主要表现为粮食与农产品供给、土壤保持与养分循环、气候调节与碳固定、生物多样性维持以及农业景观文化服务等方面。评价区内农田是区域粮食安全和农业经济的基础支撑，山西段的旱作农业和河南段的集约化农业在保障区域农产品供给中发挥着核心作用。农田林网和四旁绿化在防风固沙、保持水土、调节农田小气候方面具有重要生态功能，同时为部分野生动物提供了季节性栖息地和迁移廊道。农田生态系统的健康与稳定直接关系到区域生态安全和可持续发展。



评价区农田生态系统面积最大、分布最广，是区域经济社会发展的基础保障。尽管受人为活动强烈干预、群落结构相对单一，但农田与周边灌丛、林地、湿地镶嵌分布，在维持区域生态平衡、支撑生物多样性和提供生态系统服务方面具有重要作用，是评价区生态体系不可或缺的组成部分。

7.2.7.2.6 城镇生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区城镇生态系统面积为 3452.52hm²，占评价区总面积的 10.61%。评价区内城镇生态系统呈点状或斑块状散布于山西、河南两省各地，包括长治市、晋城市、济源市、洛阳市、平顶山市、南阳市等城市建成区及沿线乡镇、村庄居民点，是受人类活动影响最为强烈的生态系统类型。

（1）植被现状

评价区城镇生态系统内植物多分布在路旁、住宅旁，常见的绿化树种有悬铃木、加杨、垂柳、山杨、槐（*Styphnolobium japonicum*）等。

（2）动物现状

城镇生态系统受人为活动干扰强烈，野生动物种类相对贫乏，以伴人型和适应人为环境的物种为主。兽类方面，城镇及村落区域常见有褐家鼠、小家鼠、黄鼬、东北刺猬等小型兽类。褐家鼠和小家鼠在居民区、仓储场所和餐饮区域种群数量较大；黄鼬常在村庄周边、老旧厂区和仓库附近活动，捕食鼠类。鸟类方面，城镇生态系统是多种伴人鸟类的集中分布区。常见鸟类包括麻雀、家燕、金腰燕、喜鹊、灰喜鹊、白头鹎、珠颈斑鸠、山斑鸠、乌鸫、八哥、棕背伯劳、白鹡鸰等。麻雀在居民区和商业区集群活动，家燕和金腰燕在建筑物檐下筑巢繁殖；喜鹊、灰喜鹊多活动于城镇公园和行道树区域；白头鹎、乌鸫在绿化较好的小区和公园中常见。部分猛禽如红隼偶见于城镇高层建筑和开阔区域上空。城镇区域无国家重点保护鸟类集中分布，但麻雀、家燕等为山西省级保护野生动物。两栖爬行类方面，城镇公园水体、小区景观水池及排水沟渠附近分布有中华蟾蜍、花背蟾蜍、黑斑侧褶蛙等两栖类，无蹼壁虎常见于建筑物墙缝和檐下，赤链蛇偶见于城郊荒地。其中黑斑侧褶蛙为山西省级和河南省级保护野生动物。

（3）生态系统功能

城镇生态系统是以人类活动为核心驱动的人工复合生态系统，其生态功能主要表现为人居服务与生活支持、绿地碳汇与气候调节、污染净化与环境缓冲、景观美学与文化休憩等方面。评价区内城镇是区域人口和经济活动的集中承载空间，城镇绿地系统在缓解热岛效应、改善空气质量、涵养雨水、降低噪声等方面发挥着重要的生态调节功能。城镇公园、水系及绿化廊道为伴人野生动物提供了栖息和迁移空间，是城市生物多样性保护的关键载体。同时，城镇生态系统的环境质量直接影响居民生活福祉

和区域可持续发展水平。



评价区城镇生态系统面积占比较小但分布广泛，是人类活动与自然环境交互作用最为集中的区域。尽管生物多样性相对较低、生态结构较为简单，但城镇生态系统在人居环境保障、生态服务供给和区域生态网络构建中具有不可替代的功能，是评价区生态体系的重要组成部分。

7.2.7.3 生态系统质量现状

7.2.7.3.1 自然体系生物量现状

根据卫片解译、实地抽样调查并参考有关文献,参考文献主要有《我国森林植被的生物量和净生产量》(方精云等,1996)、《中国森林生态系统的生物量和生产力》(冯宗炜等,1999)、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》(林业科学研究,2014年)、《山西霍山森林群落生物量与碳密度研究》(程丽芬,2017)、《山西油松人工林生态系统生物量、碳积累及其分布》(程小琴等,2012)等,评价区主要植被类型、分布面积及其生物量现状调查统计结果见表 7-54、表 7-55。

表 7-54 山西省评价区自然体系生物量现状表

植被类型	代表植被	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	生物量占比 (%)
针叶林	油松、侧柏等	2040.55	36.83	75153.46	18.65
阔叶林	栓皮栎、鹅耳 枥等	2856.53	90.47	258430.27	64.13
灌丛和灌草 丛	荆条、白茅等	6497.64	10.1	65626.16	16.29
沼泽及水生 植被	芦苇等	43.96	1.2	52.75	0.01
农作物	小麦、玉米等	579.21	6.39	3701.15	0.92
合计	/	12017.89	/	402963.79	100

表 7-55 河南省评价区自然体系生物量现状表

植被类型	代表植被	面积 (hm^2)	平均生物量 (t/hm^2)	总生物量 (t)	生物量占比 (%)
针叶林	油松、侧柏等	1443.59	36.83	53167.42	20.09
阔叶林	栓皮栎、鹅耳 枥等	1041.3	90.47	94206.41	35.60
灌丛和灌草 丛	荆条、白茅等	6662.18	10.1	67288.02	25.43
沼泽及水生 植被	芦苇等	130.16	1.2	156.19	0.06
农作物	小麦、玉米等	7792.72	6.39	49795.48	18.82
合计	/	17069.95	/	264613.52	100

7.2.7.3.2 景观生态体系质量现状

景观生态系统质量现状由生态影响评价范围内自然环境、各种生物以及人类之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起主导作用。

对评价区遥感影像解译，利用 ArcGIS 软件的空间分析处理工具，对评价区地表覆盖数据进行重分类、叠加更新与栅格转换，通过 Fragstats 软件对斑块数 NP（个）、斑块平均面积 MPS（ hm^2 ）、斑块总面积 CA（ hm^2 ）、斑块所占景观面积比例（PLAND）、最大斑块指数（LPI）、散布与并列指数（LJI）、聚集度指数（AI）等景观指数进行计算，从斑块类型（class）和景观格局（pattern）两个角度对评价区的景观指数进行分析，结果如表 7-56~表 7-58。

表 7-56 评价区（山西段）景观格局指数

景观指数	森林景观	灌丛景观	草地景观	农田景观	湿地景观	城镇景观
斑块数 NP(个)	4086	4716	6881	1901	225	2841
斑块平均面积 MPS(hm^2)	1.20	0.96	0.29	0.30	0.20	0.35
斑块总面积 CA(hm^2)	4897.08	4507.24	1990.40	579.21	43.96	1004.20
斑块密度 R_d (%)	19.79	22.84	33.32	9.21	1.09	13.76
斑块频度 R_f (%)	27.40	29.50	25.80	7.20	0.50	10.00
景观比例 L_p (%)	37.61	34.61	15.29	4.45	0.34	7.71
优势度值 (D_o) (%)	28.27	28.98	24.80	6.95	0.64	10.49
斑块破碎度指数 (F)	0.83	1.05	3.46	3.28	5.12	2.83
香农多样性指数(SHDI)	1.38					
香农均匀度指数(SHEI)	0.77					

表 7-57 评价区（河南段）景观格局指数

景观指数	森林景观	灌丛景观	草地景观	农田景观	湿地景观	城镇景观
斑块数 NP(个)	2892	3586	5216	5523	227	6362
斑块平均面积 MPS (hm ²)	0.86	0.52	0.92	1.41	0.57	0.38
斑块总面积 CA(hm ²)	2484.89	1860.03	4802.15	7792.72	130.16	2448.32
斑块密度 R _d (%)	12.15	15.06	21.91	23.2	0.95	26.73
斑块频度 R _f (%)	12.44	12.3	23.26	31.57	0.81	19.64
景观比例 L _p (%)	12.73	9.53	24.6	39.93	0.67	12.55
优势度值（D _o ）(%)	12.44	12.3	23.26	31.57	0.81	19.64
斑块破碎度指数（F）	1.16	1.93	1.09	0.71	1.74	2.60
香农多样性指数(SHDI)	1.49					
香农均匀度指数(SHEI)	0.83					

表 7-58 评价区（总路段）景观格局指数

景观指数	森林景观	灌丛景观	草地景观	农田景观	湿地景观	城镇景观
斑块数 NP (个)	6978	8302	12097	7424	452	9203
斑块平均面积 MPS (hm ²)	1.06	0.77	0.56	1.13	0.39	0.38
斑块总面积 CA(hm ²)	7381.97	6367.27	6792.55	8371.93	174.12	3452.52
斑块密度 R _d (%)	15.70	18.68	27.21	16.71	1.02	20.71
斑块频度 R _f (%)	19.20	19.12	24.00	21.00	0.78	15.66
景观比例 L _p (%)	22.69	19.57	20.88	25.73	0.54	10.61
优势度值（D _o ）(%)	19.20	19.12	24.03	21.1	0.78	15.66
斑块破碎度指数（F）	0.95	1.30	1.78	0.89	2.60	2.67
香农多样性指数 (SHDI)	1.60					
香农均匀度指数 (SHEI)	0.89					

7.2.7.4评价区植被覆盖度现状

根据 2025 年 6 月遥感卫星数据，对评价区的植被覆盖度指数进行归一化分析后，评价区植被覆盖度等级划分及面积比例情况见下表。由表 7-59 可见，评价区内植被覆盖度整体处于较高水平，高覆盖度（0.5~1）区域面积合计 17860.32hm²，占评价区总面积的 54.89%；中等覆盖度（0.3~0.5）区域面积 8949.81hm²，占 27.50%；低覆盖度（0~0.3）区域面积 5730.23hm²，占 17.60%。

从空间分布来看,山西段植被覆盖度显著优于河南段。山西段高覆盖度(0.7~1)区域面积达 5667.22hm²,占该段总面积的 43.52%,主要分布于太行山、太岳山及中条山等山地丘陵区,这些区域森林和灌丛生态系统发育良好,植被生长旺盛。河南段植被覆盖度以中等及中高水平(0.3~0.7)为主,面积合计 12416.74hm²,占该段总面积的 63.62%,集中分布于伊洛河平原、汝河流域及黄河两岸阶地等农业耕作区,农田植被的季节性特征较为明显。河南段低覆盖度(0~0.1)区域占比 3.20%,略高于山西段的 1.01%,主要受城镇建成区、交通用地及部分裸地影响。

总体而言,评价区植被覆盖状况良好,高植被覆盖区域集中分布于山地森林和灌丛生态系统,中等覆盖区域以农田和草地生态系统为主,低覆盖区域主要零星分布的城镇及裸地。山西段因山地森林面积占比较高,植被覆盖度整体优于以农业和城镇景观为主的河南段。评价区较高的植被覆盖水平为区域水源涵养、水土保持和生物多样性维护提供了良好的生态基础。

表 7-59 评价区各省植被覆盖度

植被覆盖度区间省份		山西段	河南段	总路段
0-0.1	面积(hm ²)	131.66	624.90	756.56
	占比(%)	1.01	3.20	2.32
0.1-0.3	面积(hm ²)	1044.83	3928.84	4973.67
	占比(%)	8.02	20.13	15.28
0.3-0.5	面积(hm ²)	2307.71	6642.10	8949.81
	占比(%)	17.72	34.03	27.50
0.5-0.7	面积(hm ²)	3870.6	5774.64	9645.31
	占比(%)	29.72	29.59	29.64
0.7-1	面积(hm ²)	5667.22	2547.78	8215.01
	占比(%)	43.52	13.05	25.25

7.2.7.5 评价区土壤侵蚀强度

评价区土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行,参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统,以地表覆盖类型、植被覆盖度和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现。结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007),评价区内土壤侵蚀强度可分为 6 个级别。评价区各省土壤侵蚀强度统计见表 7-60。

从全线来看,微度侵蚀面积最大,达到 17294.29hm²,占评价区总面积的 53.15%,表明超过一半的区域水土保持良好,侵蚀程度轻微。中度侵蚀次之,面积为 8501.50hm²,占比 26.13%;轻度侵蚀面积为 5335.97hm²,占比 16.40%。强度及以上侵蚀(强度、

极强度、剧烈) 合计面积仅 1408.61hm²，占总面积的 4.33%，占比较小。

表 7-60 评价区各省份土壤侵蚀强度

侵蚀程度	山西段 (hm ²)	占比 (%)	河南段 (hm ²)	占比 (%)	总路段 (hm ²)	占比 (%)
微度侵蚀	5250.73	40.32	12043.56	61.70	17294.29	53.15
轻度侵蚀	2229.26	17.12	3106.70	15.92	5335.97	16.40
中度侵蚀	4482.49	34.42	4019.00	20.59	8501.50	26.13
强度侵蚀	940.39	7.22	295.20	1.51	1235.59	3.80
极强度侵蚀	102.73	0.79	41.81	0.21	144.54	0.44
剧烈侵蚀	16.49	0.13	11.99	0.06	28.48	0.09

7.2.8 生态回顾性分析

7.2.8.1 长南 I 回生态回顾性分析

长南 I 回属于 1000kV 晋东南~南阳~荆门特高压交流实验示范工程的建设内容，线路大致为南北走向。线路起于长治 1000kV 变电站，线路在山西省境内，途经长治市的长子县；晋城市的沁水县、泽州县。河南省境内，线路途经焦作市的沁阳市、博爱县、温县、孟州市；洛阳市的巩义市、偃师市、伊川县；平顶山市的汝州市、宝丰县、鲁山县；南阳市的南召县、方城县，最终接入南阳 1000kV 变电站。

线路在河南省焦作市沁阳市境内穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区，实际穿越距离约 4km，共架设铁塔 9 基，线路走廊宽度约 100m。

(1) 施工期生态影响回顾

1) 临时占地恢复情况

施工过程中，塔基区、塔基施工临时占地、施工简易道路、人抬道路、牵张场地、弃土(渣)处置点等临时占地均已按照环评及批复要求进行了恢复。塔基原为农田的区域已交还农民复耕，原为荒地的区域已播撒草种恢复植被。施工临时用地如牵张场地、施工办公用地等，除留用后期工程外，其余已清理并恢复原有土地功能，现场未发现明显施工痕迹。

2) 植被与林木保护

线路穿越林区时，采取“避让优先、无法避让则增高跨越”的原则，全线林区主要树种为松树、杨树、槐树等，未涉及珍稀保护树种。施工中采用动力伞、汽艇或小

型直升机展放导引绳，减少了地面植被破坏；塔基施工采用全方位高低腿铁塔和主柱加高基础，最大限度减少土石方开挖及林木砍伐。所有林木砍伐均经林业部门专项批准，并按国家标准进行了赔偿。

3) 野生动物保护

施工期间对施工人员进行环保教育，严禁猎捕野生动物。针对猕猴保护区，采取了以下专项保护措施：采用索道运输材料，避免因开路破坏植被；在保护区内 9 基铁塔加装防攀爬装置（防护网），防止猕猴等动物攀爬触电或摔伤；避免夜间施工，减少噪声和灯光对动物惊扰；施工前咨询专家，熟悉猕猴、中华斑羚、豹等保护动物的习性，优化施工方案。经调查，施工期间未发生野生动物伤亡事件，保护区管理部门亦未收到相关报告。

4) 水土保持与弃渣处置

塔基施工产生的弃渣集中堆放于低洼或坡度较缓处，并撒播当地优势草种进行植被恢复。各塔基因地制宜设置护坡、挡土墙等水土保持设施，未引发明显水土流失。变电站施工临时用地布置在征地范围内，未新增占地。

(2) 运行期生态影响回顾

1) 对自然保护区的影响生态影响回顾

长南 I 回穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区，线路选择该保护区的实验区中较窄的一段进行穿越，实际穿越距离 4km，架设了 9 基塔，线路走廊宽度约 100m。

在运行初期实地调查及走访当地林业局时发现，线路通过的保护区的实验区中线路两侧鲜有野生动物出现，但也不排除有在线路附近活动或经过的可能。线路在施工时采取了在高处立塔和选择呼程高的铁塔，加高导线对地距离，采用 8×LGJ-630/45 大截面导线，提高导线对地距离，优化塔位选址（多设于山坡高处），有效降低了运行期工频电磁场和噪声。猕猴、金钱豹、斑羚等中小型动物所受到的电磁和噪声影响比较小。

为了保障猕猴保护区内生物的生命安全，针对猕猴擅长攀爬等特点，长南 I 回采取对杆塔设围栏的措施，在河南太行山猕猴国家级自然保护区范围内的铁塔上加装防攀爬装置，即可有效阻止猕猴攀爬铁塔。线路运行初期，验收调查单位走访了河南太行山猕猴国家级自然保护区沁阳白松岭管理分局，该单位表示项目在建设期设立了观

测站，施工期没有发现野生动物受伤或死亡现象。

此外，建设单位对保护区附近的当地群众进行了有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

2) 对动植物多样性的影响

线路沿线植被恢复良好，塔基周围自然恢复的草本植物和灌木生长旺盛，未发现植被退化或物种减少现象。野生动物（鸟类、兽类等）活动正常，未出现因线路阻隔或噪声影响而导致的种群减少。鸟类视觉灵敏，未发现碰撞线路或铁塔的情况。此外根据近几年大范围巡视维护记录表明，保护区穿越段铁塔未发生猕猴因攀爬塔材触电致死的安全事故，防爬装置有效阻断了猕猴沿塔材攀爬至带电部位的路径，防护效果良好。



图 7-53 长南 I 回穿越自然保护区现状及塔基防攀爬措施

(3) 沿线植被覆盖动态变化及生态恢复分析

为评估长南 I 回输电线路建设及运行对周边植被的生态影响，选取线路外扩 1km 缓冲区作为研究范围。基于《2000-2020 年中国 30 米年最大 NDVI 数据集》（国家生态科学数据中心），提取 2006 年（施工前）、2008 年（施工期）、2009 年（运行第 1 年）、2011 年（运行第 3 年）及 2013 年（运行第 5 年）归一化植被指数（NDVI），并按 0-0.1（极低覆盖）、0.1-0.3（低覆盖）、0.3-0.5（中覆盖）、0.5-0.7（中高覆盖）、0.7-1（高覆盖）五个等级统计面积与比例。

施工前（2006 年）区域植被本底优良，高覆盖（0.7-1）与中高覆盖（0.5-0.7）分别占 36.61%和 32.65%，合计 69.26%，极低覆盖（0-0.1）仅占 3.45%。施工期（2008

年)受塔基开挖、临时道路等扰动,植被出现极轻微退化:高覆盖面积减少 54.04hm²,极低覆盖面积增加 33.91hm²,中高覆盖小幅下降,中覆盖略有上升。运行第 1 年,临时占地复垦与自然恢复迅速见效,高覆盖面积回升 24.44hm²,极低覆盖减少 14.62hm²,虽略低于施工前水平,但恢复态势良好。运行第 3 年,高覆盖面积超过施工前,极低覆盖与低覆盖持续下降,中高覆盖稳步增加,植被结构向更高等级转移。至运行第 5 年,高覆盖面积达 26314.35hm²,较施工前净增 20.69hm²,占比升至 36.65%;极低覆盖降至 2470.96hm²,中高覆盖进一步增至 23452.08hm²。

运行期间,极低和低覆盖植被的面积持续减少,而高覆盖及中高覆盖植被的面积稳步扩大,生态系统逐步恢复,质量不断提升。这表明该输电线路建设对周边植被的负面影响较为有限,同时,工程采取的环保措施与自然恢复过程共同作用,带来了正向的生态效益。

表 7-61 长南 I 回各时期 NDVI 分级面积与占比统计表

NDVI 区间		施工前 2006	施工期 2008	运行第 1 年 2009	运行第 3 年 2011	运行第 5 年 2013
0-0.1	面积 (hm ²)	2476.38	2510.29	2495.67	2483.42	2470.96
	占比 (%)	3.45	3.50	3.48	3.46	3.44
0.1-0.3	面积 (hm ²)	6603.72	6620.55	6611.83	6599.27	6588.45
	占比 (%)	9.2	9.22	9.21	9.19	9.18
0.3-0.5	面积 (hm ²)	12983.15	12994.08	12987.64	12979.83	12972.31
	占比 (%)	18.09	18.10	18.09	18.08	18.07
0.5-0.7	面积 (hm ²)	23441.24	23433.61	23438.95	23445.76	23452.08
	占比 (%)	32.65	32.63	32.64	32.65	32.66
0.7-1	面积 (hm ²)	26293.66	26239.62	26264.06	26289.87	26314.35
	占比 (%)	36.61	36.55	36.58	36.62	36.65
合计		71798.15	71798.15	71798.15	71798.15	71798.15

(4) 结论

长南 I 回输电工程在建设及运行期间,落实了环境影响报告书及批复中的各项生态保护措施。施工期临时占地基本恢复,植被破坏得到有效控制,野生动物保护措施到位,未造成自然保护区生态功能下降。运行期电磁及噪声影响满足标准限值,且已建立长期监测机制。长南 I 回已安全稳定运行近 20 年,周边已恢复原有生境,工程对区域生态完整性和生物多样性未产生明显不利影响,生态保护措施总体有效。

7.2.8.2 牡嘉 II 线对洛河鲤鱼国家级种质资源保护区生态回顾性分析

500kV 牡嘉 II 线起于洛阳 500kV 牡丹变,止于 500kV 嘉和变。该线路由 2006 年投运的牡郑线于 2008 年 π 接入嘉和变形成。牡嘉 II 线在河南省洛阳市涧西区与洛龙区之

间，一档跨越洛河鲤鱼国家级种质资源保护区的核心区。

（1）施工期生态影响回顾

从当前现场踏勘情况来看，施工区域已基本恢复至自然状态，未发现建筑垃圾、施工废弃物等明显遗留物。沿线植被恢复良好，未对保护区水体及河岸带造成可见的不利影响，未发现因施工遗留问题对鱼类生境或水文情势产生的持续性干扰。总体而言，工程区现状已无施工期负面生态影响的表征。

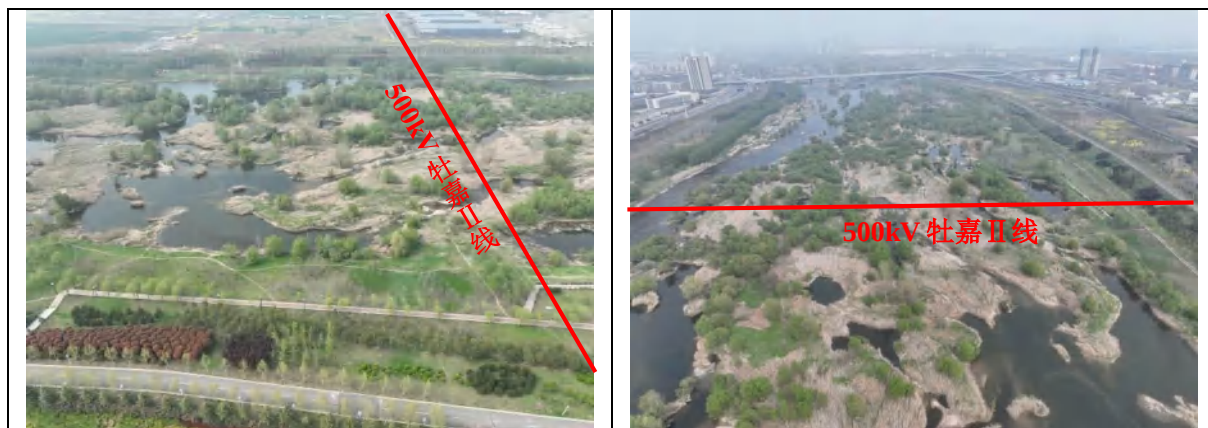


图 7-54 500kV 牡嘉 II 线跨洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区生态现状

（2）运行期生态影响回顾

线路运行期不产生生产废水和固体废物，工频电磁场和噪声随距离快速衰减，对鱼类影响甚微。依据《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》现状调查，保护区内鱼类组成以鲤形目为主、鲤科占绝对优势，主要经济鱼类为鲫、鲂、似鳊、翘嘴鲌、草鱼等，资源量稳定。结合线路自投运以来的巡视维护记录，未发现因施工或运行导致保护对象出现行为异常、种群数量下降等可观测不利影响。

（3）结论

综上所述，牡嘉 II 线自投运以来，未对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的结构完整性与生态功能造成明显不利影响。该工程未改变保护区水文情势，未破坏鱼类生境及洄游通道，未导致保护对象种群数量下降或遗传多样性丧失。

7.3 生态环境影响预测与评价

7.3.1 评价区土地利用变化

本工程占地包括永久占地和临时占地，总占地面积为 257.72hm^2 ，其中，永久占地 46.47hm^2 ，临时占地 211.25hm^2 。永久占地类型中耕地 17.68hm^2 、林地 24.39hm^2 、草地 2.43hm^2 、园地 1.97hm^2 。

表 7-62 评价区土地利用变化情况表

土地利用类型	工程建设前		工程建设后		变化情况	
	面积 (hm^2)	占比 (%)	面积 (hm^2)	占比 (%)	面积 (hm^2)	占比 (%)
耕地	8358.22	25.69	8340.54	25.63	-17.68	-0.21
林地	13749.25	42.25	13724.86	42.18	-24.39	-0.18
草地	6784.94	20.85	6782.51	20.84	-2.43	-0.04
园地	13.71	0.04	11.74	0.04	-1.97	-14.37
建设用地及其他用地	3452.51	10.61	3498.98	10.75	46.47	1.35
水域及水域设施用地	174.12	0.54	174.12	0.54	0	0
其他	7.61	0.02	7.61	0.02	0	0
合计	32540.36	100.00	32540.36	100.00	0	0

本工程建设对土地的占用包括临时占用和永久占用两类，两类用地对土地利用类型和土地功能的影响不同。

(1) 施工期临时占地对土地利用的影响分析

施工期间，临时占地主要涉及塔基施工区、牵张场区、施工临时道路区、跨越施工场地等，总面积 211.25hm^2 。该类用地在施工过程中可能对地表植被和农作物造成短期破坏，尤其在作物生长季节，会对农业生产和自然植被产生一定影响。临时占地不改变土地权属与利用性质，施工结束后通过土地平整、表土回覆、植被恢复或复耕等措施，可逐步恢复原有土地利用功能。因此，临时占地对土地利用的影响具有暂时性和可逆性，不会造成区域土地利用类型的根本改变。

(2) 运行期永久占地对土地利用的影响分析

本工程永久占地主要包括输电线路塔基、串补装置等设施用地，总面积 46.47hm^2 。该类用地在运行期内将永久转变为建设用地，原有土地功能发生根本性改变。从占地类型看，永久占用的耕地、林地、草地、园地面积分别为 17.68hm^2 、 24.39hm^2 、 2.43hm^2 、 1.97hm^2 。虽然永久占地在部分地类中有一定分布，但从整个评价范围来看，

永久占地面积仅占评价区总面积的 0.14%。其中，占用耕地面积占评价区耕地总面积的比例为 0.21%，占用林地面积占评价区林地总面积的比例为 0.18%，占各土地利用类型的比例均很小。因此，永久占地不会引起区域土地利用结构的显著变化，也不会对耕地保护、林业资源等造成实质性影响。

综上，临时占地施工结束后可恢复原有土地功能，影响具有暂时性和可逆性；永久占地虽使部分耕地、林地等转变为建设用地，但因占地面积较小，对区域土地利用结构影响有限。本工程建设对评价范围内土地利用类型变化影响很小。

7.3.2 陆生植物的影响分析

7.3.2.1 施工期对陆生植物的影响分析

7.3.2.1.1 施工占地的影响

本项目永久占地主要为塔基占地和变电站建设，塔基永久占地实际仅限于铁塔的 4 个支撑脚，只清除少量塔基范围内的植被，砍伐量相对较少。工程临时占地主要包括塔基施工区域、牵张场区、施工临时道路区等临时施工占地等。施工结束后可进行绿化或者农田复耕，基本不影响其原有的土地用途。线路施工时会破坏部分自然植被和林木，可能会对生态环境产生一定的影响，但是一般在施工结束后即可恢复。根据现场调查本项目占地区的植被分布情况如下：

线路山西段，位于山西省东南部，地处黄土高原东部，位于太行山、太岳山和中条山等主要山脉的交汇处，整体地形地貌以山地和丘陵为主，地势起伏较大，沟壑纵横。区域自然植被主要分布在山地丘陵中上部，人工植被及农作物主要分布在山谷河川等相对较为平缓的区域。根据现场调查，工程占地区植被以森林植被为主，主要植被有油松林、侧柏林、栓皮栎林、鹅耳枥林等，其他常见植物有华山松、白皮松、槲树、山杨、山杏、茶条槭、榆、扁担杆、绣线菊（*Spiraea* spp.）、照山白、荆条、黄刺玫、酸枣、灰栒子、胡枝子（*Lespedeza* spp.）、黄背草、白羊草、薹草（*Carex* spp.）、野古草等。河谷等相对较为平缓的区域，种植的农作物主要有玉米、小麦等。

线路河南段，整体位于河南西部，地形地貌以山地丘陵为主。济源段以山地为主，植被以栓皮栎林、鹅耳枥林、侧柏林等森林植被为主，其他常见植物有槲树、白栎、五角槭、胡桃、榆、朴、扁担杆、荆条、南蛇藤等。洛阳~方城县段盆地、河谷平原较多，地势相对平缓，植被以农业植被为主，主要种植小麦、玉米，其他人工植被常见

有刺槐林、毛泡桐林；自然植被栓皮栎林、白茅灌草丛较为常见。

受工程永久占地影响的植物均为常见种，植被均为评价区内常见类型，工程永久占地对植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少。因此，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。工程建设区临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。随着施工结束，临时施工区植被可采取植树造林逐渐恢复，农田也可以通过复耕等措施恢复，因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外，工程施工结束后，对部分植被覆盖度低的临时占地区采取土地平整、植被恢复等措施，可使其中植物种类多样性、植被类型及生物量均有所增加。

7.3.2.1.2 施工扰动的影响

① 运输扰动

工程建设过程中，塔基钢材、缆线等运输将对道路沿线的植被产生扰动。根据工程可研，工程运输方式主要采用车辆运输。据现场调查，评价区内交通条件一般，工程运输对附近造成一定程度的扰动影响。

② 场地平整、开挖、临时材料堆放等影响

工程施工场地平整、塔基基础开挖、砂石料运输漏撒等引起的扬尘对环境空气造成暂时性的和局部的影响。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响；亦会覆盖、碾压低矮的草本植物。根据工程可研，工程施工期规划采取相应铺垫、拦挡、苫盖等措施，造成水土流失的可能性较小。

③ 废水、固体废弃物等影响

工程施工过程中将产生一定的生活污水以及施工生产废水，将会对施工区周围环境造成一定影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减缓，施工过程中废水通过回收利用、固体废物通过收集处理后，工程施工对沿线植被产生影响较小。

④ 人为活动

本工程人为干扰对植物及植被的影响因素主要有有人为砍伐、踩踏、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：施工期工程区人员增多，施工人员砍伐会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成；施工期施工人员踩踏、施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育，同时践踏等造成

的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长发育；施工车辆的刚蹭等人为活动导致植物形成创伤，伤口暴露后易导致病虫害，进而会影响其生长发育。

由于本工程塔基沿输电线路点状线性排列，施工占地相对分散，施工期人为干扰涉及范围相对较广，对植物的影响范围也相对较广。因此，需通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等措施进行缓解。在相应措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

7.3.2.1.3 外来入侵植物的影响

本项目为线性工程，南北跨度较大，施工期全线人流、车流量加大，人员活动及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，塔基及临时施工区的植被清理将导致原生植被破坏与生态位空缺，为外来入侵植物提供了定居与扩散的生态机会，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。

7.3.2.2 运行期对陆生植物的影响分析

输电工程在运行期内，对森林、农作物及植物资源影响较小。工程运行期间，导线下方林地植被高度需要与导线保持一定安全距离，不满足安全距离的林木需要修砍，由此将对其产生一定影响。根据电力线路与树木的安全距离的国家标准，输电线路运行过程中，要对导线下方与树木垂直距离小于 14m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。但工程设计时，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，这些区域树木高度一般低于 14m，由于山腰、山脊或山顶等有利地形形成的高差原因，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离超过 14m，不需要定期修剪树冠。山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高，但是由于位置低凹，导线与山坳处的乔木树冠之间的垂直距离更大，故不需砍伐通道。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取在林区加高杆塔高度的措施，以最大限度地保护线路附近树木与导线的垂直距离超过 14m 的安全要求。因此可以预测，运行期需砍伐树木的量较少，且为局部砍伐，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。

7.3.2.3对重要植物的影响分析

7.3.2.3.1对重点保护植物和珍稀濒危植物的影响

根据文献资料分析和现场调查，评价范围内可能分布有重点保护野生植物 22 种，其中现场记录到重点保护野生植物 6 种。珍稀濒危植物有 7 种，分别为濒危植物白皮松；易危植物红豆杉、淫羊藿、胡桃、太行菊、山白树、猬实。

(1) 对现场记录到的重点保护植物和珍稀濒危植物的影响

现场记录到重点保护野生植物 6 种，分别为国家二级保护野生植物野大豆、细果野菱；山西省级保护野生植物流苏树、胡桃楸、山茱萸、旋蒴苣苔；河南省级保护野生植物胡桃楸；易危植物胡桃在评价区内广泛栽培。以上保护植物均未在施工占地范围内，其不受施工占地的直接影响，但是距离工程较近的保护植物在工程施工时，施工产生废水、废气、弃渣以及机械产生扬尘和尾气，其他人为活动等可能会对其产生一定的不利影响。扬尘可通过洒水除尘及对运输车辆加盖帆布等措施进行避免及减缓，从而减缓工程施工对其造成的不利影响，人为干扰主要为施工人员可能对具有观赏及经济价值的保护野生植物等进行采挖，可通过加强宣教、制定规范及严格监管等可避免以上保护植物个体、种群、资源数量损失。

(2) 对潜在分布的重点保护植物和珍稀濒危植物的影响

根据文献与生境推断的潜在分布的重点保护野生有 16 种，含国家一级保护植物红豆杉、南方红豆杉；国家二级保护植物连香树、软枣猕猴桃、水曲柳；山西省省级重点植物太行菊、猬实、领春木、青檀、山白树、黄连木、山胡椒、郁香忍冬、桔梗、五味子等；河南省省级重点保护植物白皮松、领春木、青檀、山白树、猬实、太行菊等。其中，红豆杉、南方红豆杉、连香树、软枣猕猴桃、水曲柳、领春木、青檀、山白树、黄连木、山胡椒、五味子等物种，对生境条件具有较强选择性，多集中分布于湿润沟谷、溪流沿岸、阴坡阔叶林地等土壤肥沃、水热条件优越的区域；猬实、郁香忍冬适生于山坡灌丛；太行菊多着生于悬崖峭壁、山坡陡崖及路旁岩石生境。桔梗喜光照充足、土层疏松肥沃的向阳山坡、林缘、灌丛及草地中，少生于林下。本工程线路穿越区多位于山脊、坡地等土层较薄、养分有限的区域，线路布设已主动避让沟谷、河流湿地等上述物种核心适宜生境，工程建设范围与保护植物典型适宜生境空间上基本不重叠，难以对其造成实质性影响。同时，本工程属点线状架空输电工程，永久占地仅为塔基基础，占地规模极小，施工便道等临时扰动范围有限、扰动强度较低、施

工周期较短，工程建设活动对评价区潜在分布的重点保护植物和珍稀濒危植物个体、种群结构及生境完整性产生直接扰动。

(3) 对重点保护植物资源量的影响

评价区重点保护植物在晋、豫及全国范围内分布广泛、适生区域广阔，区域种质资源基数较大、种群稳定性较好。本工程点状分散式施工模式影响范围极其有限，仅为局部、短暂的地表轻微扰动，不会造成重点保护植物个体损伤、种群破坏及资源量衰减，更不会对区域物种资源库、种群延续及群落稳定性产生毁灭性、不可逆负面影响，整体生态影响可接受。

表 7-63 沿线保护植物受影响状况分析表

编号	名称	保护级别	分布数量	与工程位置关系	影响方式及类型	资源量影响
1	*野大豆 Glycine soja	国家二级	约 18m ²	最近直线距离约 232m	间接影响；仅受施工车辆运输产生的微弱扬尘影响	落实相关保护措施后，基本无影响
2	*细果野菱 Trapa incisa	国家二级	约 8m ²	最近直线距离约 710m		
3	流苏树 Chionanthus retusus	山西省级	2 棵	最近直线距离约 136m		
4	胡桃楸 Juglans mandshurica	山西省级	面积约 1200 m ²	最近直线距离约 163m		
5	山茱萸 Cornus officinalis	山西省级	5 株	最近直线距离约 140m		
6	旋蒴苣苔 Doroceras hygrometricum	山西省级	3 株	最近直线距离约 322m		
7	胡桃楸 Juglans mandshurica	河南省级	21 株	最近直线距离约 198m		

注：带“*”归农业农村主管部门分工管理。

7.3.2.3.2对中国特有植物的影响

评价区内的我国特有植物均是我国广泛分布的植物种类，工程塔基建设占地范围有限，仅造成少量个体损失，对我国特有种种群及总体资源影响较小。

7.3.2.3.3对古树名木的影响

工程施工占地内未发现古树名木，工程施工占地对古树名木的影响较小。古树名木距工程塔基最近直线距离约 66m，施工期对其产生的不利影响，主要来源于塔基及周边场地开挖平整、施工机械作业、物料与车辆运输等过程中产生的扬尘污染，以及

施工人员活动、机械往来带来的人为惊扰与生境扰动。

由于施工区与古树间距较远，扬尘污染影响有限。同时可采取针对性保护措施：施工前对工程周边近距离古树名木设置围栏隔离保护；施工期间加强现场管理与环保宣传，严禁野外用火，并采取洒水抑尘等措施，可有效规避并减缓工程施工对古树名木的不利影响。

7.3.3 陆生动物的影响分析

7.3.3.1 施工期对陆生动物的影响分析

7.3.3.1.1 对两栖类的影响

（1）施工占地的影响

本工程施工期对两栖动物的影响主要是线路塔基、变电站串补装置永久占地对动物生境的占用，以及施工便道、牵张场等临时占地对动物生境的破坏，使得部分两栖动物向周边适宜生境迁移，从而对其生存产生一定的影响。

本工程塔基占地呈点状分散，单个塔基占地面积小，分布的动物以中华蟾蜍、泽陆蛙等区域常见两栖类为主，周边适宜生境丰富，因此塔基永久占地对两栖爬行动物影响较小。新增串补装置用地自然地势为西高东低，现为耕地，主要种植玉米、核桃树及部分杨树，场地周围分布有蔬菜种植棚及零散民房。该区域人为活动频繁，生境类型较为单一，适宜两栖类栖息的湿润生境较少，串补装置永久占地对两栖类的直接影响较小。

施工便道、牵张场等施工临时占地也可能占用沟渠、池塘等黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙这些两栖类生境，随着施工结束，临时占地区将恢复，对两栖生境占用的影响将逐渐减少。

（2）水污染的影响

施工期间的水体污染对静水型和溪流型两栖类（如黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙等）的生存环境构成潜在压力。污染源主要包括串补装置场地平整引发的水土流失、塔基开挖产生的泥沙与化学物质、施工人员生活污水，以及施工机械油污渗漏形成的含油废水。这些污染物随径流汇入河流、池塘等水域后，将导致水体 pH 值波动、悬浮物增加及无机盐浓度升高。两栖类动物因皮肤透水性极强，需通过表皮吸收水分并维持体内

水盐平衡，对水质变化高度敏感。当污染物改变水体环境时，其皮肤调节功能可能受阻，导致体内水分流失或过量盐分积累，进而干扰正常生理活动。

在静水型栖息地中，污染物沉积可能降低水体溶氧量，影响蝌蚪发育；在溪流型生境中，泥沙淤积会破坏底栖环境，威胁依赖清洁流水繁殖的物种。此外，油污附着于皮肤可能阻碍气体交换，加剧生存风险。尽管施工期污染具有阶段性特征，且水体自净作用可逐步缓解水质变化，但短期内仍可能对局部区域两栖类种群稳定性造成扰动。因此，需通过规范施工管理减少污染物排放，以降低对敏感类群的潜在影响。

(3) 施工噪声、人为活动干扰

施工期间产生的噪声及人为活动干扰对两栖类的生存与繁殖行为存在一定潜在压力。蛙类主要依赖鸣声进行求偶繁殖，但其活跃时间集中于夜间或凌晨，而施工活动通常集中于白天进行，且水域周边施工强度较小，因此施工噪声对蛙类声通讯的直接影响相对有限。然而，施工区域的机械作业声与人员活动仍可能对两栖类产生瞬时惊扰，短期内改变其栖息行为模式。此外，施工期间人员往来、设备操作等会直接驱赶两栖类动物向周边相似生境迁徙，导致施工区域内两栖类种类与数量的暂时性下降。迁徙个体进入周边生境后，可能加剧局部区域的资源竞争与生态压力，对食物链结构造成微扰动。

从空间尺度看，本工程的点线型布局决定了其对生境的影响范围较为局限，基塔周边仅形成极小范围的片状生境改变，并未显著破坏两栖类赖以生存的整体环境条件。因此，施工活动对区域两栖类群落的影响随着施工的结束，噪声与人为干扰源消失，区域水热条件逐步恢复，土石方作业对溪流及小型水体的扰动消退，两栖类种群可通过自然扩散重新占据原有栖息地，其生存与繁殖功能将得以复原。

总体而言，施工期噪声与人为活动对两栖类的影响具有时空局限性，未对区域物种存续构成长期威胁。

7.3.3.1.2对爬行类的影响

(1) 施工占地的影响

施工占地对爬行类的影响主要体现为栖息空间的局部压缩与微生境改变。临时设施建设、材料堆放及塔基施工等直接占用土地，破坏地表植被与土壤结构，对依赖特定生境的爬行种类造成短期生存压力。清除植被减少其隐蔽场所，土方工程破坏地下洞穴，迫使个体向周边迁徙。然而，施工区域多为点状或线状分布，未改变大范围栖

息地连续性；且工程结束后，通过植被恢复、土壤回填等措施，原地表条件可逐步复原。此外，爬行类多具备较强的环境适应能力，能利用周边相似生境作为临时避难所，待施工结束后自然回归。施工占地虽在短期内导致局部种群密度波动，但未对区域爬行类的物种存续或长期分布格局构成实质性威胁。

（2）水污染的影响

施工期水污染对水栖型和林栖傍水型爬行类构成短期干扰。污染源包括泥沙、油污、化学物质等随径流入水，致悬浮物增加、pH 波动及溶解氧下降，干扰水栖爬行类捕食、呼吸和代谢。然而，爬行类较两栖类耐污能力更强，且具迁移能力，可暂时避居周边水域。施工期水污染具有暂时性，随着工程结束和生态修复措施实施，水质逐步恢复，爬行类种群可重新利用栖息地。因此，该影响属于可控的短期生态扰动，未对其长期存续构成显著威胁。

（3）施工噪声、人为活动干扰

施工机械噪声及人员频繁活动会干扰爬行类的日常觅食、栖息，尤其在繁殖期或冬眠期可能引发其应激反应或临时迁徙。然而，施工时段多集中于白天，且爬行类活动节律具有一定适应性，故噪声的直接影响较为短暂；人为活动则主要造成施工区域及周边小范围内的短期种群密度变化，未改变其整体栖息环境。工程实施期间，受影响个体多向周边相似生境迁移，但施工结束后可自然返回，区域生态压力随之缓解。

总体而言，施工期对爬行类的影响以局部、暂时性扰动为主，未对其生存空间与种群稳定性造成显著或不可逆的改变。

7.3.3.1.3对鸟类的影响

（1）工程占地的影响

工程占地主要涉及林地、耕地及草地，串补装置、塔基建设、施工道路铺设及临时设施搭建等工程活动将直接破坏局部区域的植被覆盖与地表结构，对依赖该生境的鸣禽及陆禽类构成直接影响。在丘陵、山地等区域，架设铁塔需砍伐部分林木，可能直接损毁树冠层或灌木丛中的鸟巢，尤其在鸟类繁殖季节（春季至初夏），施工活动可能威胁巢中鸟卵或雏鸟的存活。此外，植被破坏导致鸟类栖息空间缩减，迫使部分地栖性鸟类及灌木林栖鸟类暂时迁移。然而，工程占地以线性点状分布为主，永久占地面积占比极小，且鸟类具有较强的活动能力。施工期间，受影响个体可快速迁移至周边相似生境，通过短距离扩散维持生存。施工结束后，随着植被恢复措施的实施，

被破坏的生境功能逐步复原，鸟类可重新利用原有区域进行栖息与繁殖。因此，工程占地虽对鸟类造成短期、局部的生境扰动，但未对其种群存续或长期分布格局构成实质性威胁，影响可通过生态修复有效消解。

（2）噪声的影响

鸟类对噪声高度敏感，施工机械挖掘机、打桩机及运输车辆的轰鸣声（可达 80-100dB）会显著干扰其听觉通讯系统，迫使施工区域及周边鸣禽和地面筑巢鸟类产生趋避行为。高强度噪声掩盖了鸟类的求偶鸣唱、警报信号及雏鸟的乞食声，影响种群互动与繁殖成功率。受噪声影响，施工场地短期内不适于鸟类栖息。但鸟类活动范围广、迁移能力强，可迅速转移至邻近的森林、湿地等安静区域。由于单个塔基施工周期仅约半月，且输变电工程多为分散作业，鸟类能通过临时迁徙规避干扰。施工结束后，随着噪声源消失，鸟类可重返原栖息地。施工噪声对鸟类的影响属短暂、局部扰动，未威胁其种群存续。

（3）水污染的影响

线路穿（跨）越黄河、洛河、伊河、汝河等河流时，采用一档跨越方式，导线与水面保持设计规范要求的安全距离，一般情况下施工不会对水质产生影响。即便在施工期，若少量废水处理不当，理论上可能对湿地及河流造成局部、短时扰动，或通过减少鱼类间接影响食物链。但施工期短暂，且通过沉淀池、阻隔设施等管控措施，水质可快速恢复。鸟类具备迁移能力，可临时避居邻近适宜生境，施工结束后重返原栖息地。因此，实际影响仅为短期、局部扰动，不对鸟类种群构成长期威胁。

（4）施工活动的影响

施工活动对鸟类的影响主要体现在人为干扰与栖息地临时改变。施工期间，人员频繁出入、机械作业及临时设施搭建会直接改变区域环境，对鸟类产生驱赶效应。鸟类对人为活动高度敏感，施工区域的鸟类会因人类接近而主动避让，繁殖期鸟类可能放弃巢址或延缓孵卵。此外，施工车辆碾压、土方开挖等破坏地表植被，导致鸟类隐蔽场所减少，觅食范围受限。但此类影响具有显著时空局限性：首先，鸟类迁移能力强，施工区周边存在大量相似生境，受影响个体可迅速转移至安全区域；其次，输变电工程多为分散式施工，单点作业周期短，鸟类可通过暂时避居规避干扰；再者，施工活动集中在白天，鸟类夜间可返回栖息地恢复活动。施工结束后，随着人员撤离、植被逐步恢复，鸟类栖息地功能重新建立，种群将回归原区域。因此，施工活动对鸟

类的影响属短期、可逆的生态扰动，通过规范施工行为可进一步降低其影响，鸟类种群结构与数量不会因施工发生长期变化。

7.3.3.1.4对兽类的影响

（1）工程占地的影响

施工期间，塔基建设将占用部分兽类的栖息地，迫使这些动物向周围扩散分布。然而，由于工程施工范围相对较小，且兽类通常具有较强的活动能力，它们能够在较短时间内适应新的环境。此外，施工区域周边存在丰富的替代栖息地，这些替代栖息地能够为兽类提供必要的食物和庇护。因此，尽管施工活动会对兽类的栖息地造成一定的影响，但由于这些动物的适应能力强，且周边替代栖息地充足，工程占地对评价区内兽类的总体影响较小。

（2）噪声的影响

施工噪声会对影响区域内的兽类产生干扰，迫使它们暂时离开原有的栖息地。考虑到项目中没有高噪声作业，不会产生强烈的突发噪声，因此对施工周边兽类的影响相对较小。施工结束后，随着噪声源的消失，受噪声影响而迁出的兽类将逐渐返回其原有的栖息地，重新适应并恢复正常的活动和生活。

（3）水污染的影响

施工期废水若未经处理排入湿地或河流，可能污染兽类饮用水源，威胁依赖清洁水体的物种。此外，施工材料堆放不当或暴雨冲刷可能导致化学物质渗入水体，影响兽类健康。兽类具有迁徙能力，可临时利用邻近清洁水源，施工结束后水质恢复，其饮水与觅食行为恢复正常。因此，水污染对兽类的影响为可控的短期风险。

（4）施工活动的影响

施工活动对兽类的影响主要源于人为干扰与生态位变动，施工人员的频繁出入改变区域环境，直接驱离敏感兽类；食物残渣吸引啮齿类聚集，可能挤占其他兽类（如黄鼬）的生态位，引发种间竞争。然而，兽类可通过夜间活动或迁移至周边生境规避人类干扰。施工结束后，人员撤离、生境恢复，生态平衡逐步重建，兽类群落结构回归常态。因此，施工活动对兽类的影响为临时性生态扰动，通过规范施工行为限制夜间作业、加强保护宣传可进一步降低风险。

综上，施工活动对兽类的影响集中于栖息地临时占用、噪声干扰、水质风险及人为活动扰动，但因其适应性强、工程影响范围有限且可控，通过生态修复与规范管理，

兽类种群可快速恢复，工程建设对其长期生存与分布无显著负面影响。

7.3.3.2 运行期对陆生动物的影响分析

7.3.3.2.1 对两栖爬行及兽类的影响

输电线路工程的设计特点使其对两栖爬行类和兽类的影响较小。由于塔基为点状分布，两塔之间的距离根据地形一般为 300-800m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，这种设计不会对迁移动物的生境和活动产生实质性的阻隔。两栖爬行及兽类在工程运行后仍然可以自由地在线路两侧活动和穿梭，不会受到线路的阻隔。此外，输电线路运行期间的人为活动非常有限。为了确保线路的安全运行，仅配置少量的巡线工人。巡线工人的数量较少，且巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。因此，输电线路工程对两栖爬行类和兽类的影响相对较小。

7.3.3.2.2 对鸟类的影响

本工程线路位于东亚—澳大利西亚迁飞通道、全国候鸟功能区中的黄河流域迁徙和越冬区。评价区共分布鸟类 226 种，其中迁徙鸟类（夏候鸟、冬候鸟、旅鸟）140 种，占 61.95%。

（1）对迁徙鸟类的影响

输电线路运行期对鸟类迁徙的影响主要表现为碰撞风险。然而，由于输电线路高度通常远低于鸟类正常迁徙飞行高度，且鸟类具有较强的视觉避障能力，工程运行期对鸟类迁徙的整体影响相对较小。

1）线路走向与迁徙方向的关系分析

从宏观空间格局分析，本工程线路总体呈南北走向，而评价区所处的东亚-澳大利西亚迁飞通道上，候鸟的迁徙方向主要为南北向。这意味着长距离迁徙鸟类的飞行方向与工程线路走向基本平行，而非垂直交叉。在此空间关系下，线路对迁徙鸟类形成的“空中屏障”效应较弱，候鸟在正常迁徙飞行中遇到线路的概率相对较低。因此，从远距离、高空迁徙的尺度看，工程运行对候鸟迁徙路径的阻隔和干扰处于较低水平，整体影响可控。

2）飞行高度与线路高度的垂直关系

鸟类在迁徙过程中通常保持较高的飞行高度。根据《输变电工程对鸟类的影响及减缓措施》（王辉，2014），在迁徙途中，普通鸟类迁徙飞行高度一般在 400m 以下，

鹤类在 300~500m，鹤、雁鸭类等大型候鸟最高飞行高度可达 900m。本工程杆塔及导线的高度一般在 30-60m，远低于鸟类正常迁徙飞行高度。因此，在天气晴好的条件下，处于长距离迁徙状态的鸟类从高空经过时，输电线路对其迁徙路径基本不构成实质性阻隔，飞行高度的天然差异为鸟类迁徙安全提供了基本屏障。

3) 鸟类视觉局限与碰撞风险

尽管高空迁徙具备高度优势，但鸟类自身视觉特性带来的局限仍是碰撞风险的生物学基础。相较于高大醒目的杆塔，输电导线纤细且可见度较低，鸟类在飞行过程中难以及时察觉前方存在的线状障碍物。此外，不同物种对障碍物的识别与规避能力存在差异，体型较大、机动性较差的物种在飞行中转向困难，更易发生撞线事故；幼鸟因飞行经验不足，对导线的辨识和规避能力明显弱于成鸟。

迁徙鸟类在起飞、降落、途中停歇觅食或短距离迁飞过程中，飞行高度明显降低，恰好处于输电导线所在的高度区间。此时视觉局限与低空活动的叠加效应使碰撞风险有所升高。评价区内迁徙鸟类占比过半，意味着每年春、秋两季有大量个体在区域内进行起降、停歇和低空飞行活动，视觉局限带来的潜在影响需给予重视。

然而综合工程特点与区域生境条件分析，输电线路在跨越湿地、河流等迁徙鸟类集中停歇与觅食的区域时主要采用一档跨越方式，塔基布设于岸边陆地，不占用水域及滩涂生境，导线下方净空较高，迁徙鸟类起降和低空飞行空间基本不受压缩。此外在地线上安装警示球，迁徙鸟类不会因视觉局限导致迁徙进程受阻或种群层面显著影响。同时，大部分迁徙鸟类具有白天迁徙、夜间停歇的活动节律，与低能见度条件的高风险时段存在一定错峰，客观上降低了碰撞概率。从实际运行效果来看，同类特高压输电工程长期运行反馈及对线路廊道周边多位居民的走访调查均表明，该区域并未记录到因视觉局限引发的鸟类碰撞事件，由于工程选线已合理避让核心敏感区域，且区域替代生境供给充足，其对迁徙鸟类的实际影响处于较低水平。

4) 低能见度胁迫

低能见度条件是鸟类碰撞风险激增的关键外部胁迫因素。在夜间、大雾、烟尘、密云或细雨等天气条件下，大气透视度大幅降低，鸟类的视觉辨识能力受到严重压制，难以及时发现并规避前方的输电导线。对于占比过半的迁徙鸟类而言，部分物种具有夜间迁徙习性，低能见度胁迫的影响更为突出。

结合评价区自然条件，不利天气因素主要包括冬季大雾频发和山区低云覆盖。在

大雾天气下，导线与天空背景的对比度显著下降，鸟类难以及时发现前方障碍，碰撞风险随之升高；在山区低云覆盖时，鸟类为避开云层往往会主动降低飞行高度，从而可能进入导线所在的高度区间。一旦在上述不利天气条件下发生碰撞，存在多只鸟类同时撞线的潜在风险。然而，考虑到此类不利天气在评价区内出现的频率有限，且线路沿线大部分鸟类对当地环境已具备一定的适应性，上述风险因素综合作用后，不会对鸟类迁徙造成显著影响。

5) 局地活动与黄河湿地鸟类跨区迁徙的潜在影响分析

相较于远距离高空迁徙，工程对鸟类的影响更应关注局地短距离游荡和迁飞行为，尤其是黄河湿地国家级自然保护区及其周边水域。黄河湿地是评价区内最重要的水鸟集中栖息地，大量雁鸭类、鹭类、鸬鹚类在此停歇、越冬或繁殖。这些鸟类在局部区域的活动具有以下特点：

觅食地-夜宿地之间的短距离往返：以白骨顶、绿头鸭、苍鹭等为代表的水鸟白天在浅水区觅食、夜间返回深水区或芦苇丛夜宿，形成日节律性的短距离往返飞行。此类日常活动的飞行高度总体较低：雁鸭类平均约 30m、隼形类约 32m、鹭类约 18m、鸥类约 12m、鸣禽多在 10m 以下，基本低于拟建导线高度（30~60m），正常情况下自导线下方通行，碰撞风险较小。空间分布上，夜宿地芦苇丛（马住村）与觅食地深水区（西霞院、核心区）均位于线路东侧，鸟类觅食活动亦多集中于线路东侧。环评五期现场调查表明，评价区候鸟物种数以保护区核心区为峰值、G0513 至核心区过渡带次之，工程周边区域物种数相对减少；候鸟数量聚集区集中于马住村（距工程约 6km）、西霞院（约 10km）、核心区（约 15km、30km）及两核心区之间地带（约 20km），均距工程线路较远。候鸟白天觅食与夜间栖宿的往复飞行路径与线路走廊空间基本不重叠，返回夜栖地时无需穿越线路，因此与导线发生碰撞的几率较小。

上下游湿地之间的跨区移动：黄河湿地孟津段与小浪底库区、西霞院及下游巩义段等湿地之间，在不同季节可能互为栖息地或中途停歇点。部分鸟类（如小天鹅、白琵鹭等）会在保护区不同功能区之间，或孟津与上下游湿地之间进行短距离（数公里至数十公里）的水平移动。此类跨区飞行虽不属于远距离迁徙，且可能涉及跨越工程线路，但由于飞行频率较低、线路走向与主要移动通道重叠有限，对鸟类的影响较低。

6) 现有线路类比分析

在小浪底坝下黄河孟津河段，本工程黄河跨越段（小浪底水文站东侧）西侧约

800m 的西河清附近，已建 6 条跨越黄河的输电线路，既有输变电工程已安全稳定运行多年。根据环评现场访问当地居民，既有线路运行期间未发生集中性、规模性鸟类撞击事件；2024 年以来的第三方观鸟记录亦显示，该河段的小浪底风景区、孟津白鹤渡口、西霞院大坝等点位持续记录到白骨顶、斑嘴鸭、绿头鸭等水鸟活动，表明既有线路的存在未造成鸟类对该河段的明显回避。

本工程与既有线路具有可比性：两者同处小浪底坝下黄河孟津河段，跨越区位的生境条件与鸟类区系一致；跨越方式均为一档跨越，不在水域内立塔，导线对水面净空条件相当。在此基础上，本工程为 1000kV 特高压线路，导线为 8 分裂布置、导线直径大，且已提出在跨越段及其两端外扩 1km 范围地线上加装警示球的措施，较常规电压等级线路目标更醒目、更易被鸟类识别避让。

综上，类比分析本工程运行期对鸟类的碰撞风险不高于既有线路，对鸟类的影响较小。

（2）对留鸟的影响

评价区留鸟种类较多，共 86 种，占鸟类总数的 38.05%。留鸟终年在评价区内栖息、觅食和繁殖，与输电线路存在长期共存关系。运行期对留鸟的影响主要来源于线路巡检活动和导线下方植被修剪两个方面。

线路运行期间，为确保输电安全需定期开展巡线检修工作。但巡线频率较低，单次巡检时间短，巡检人员数量有限，且活动范围局限于塔基周边和线路走廊，对留鸟日常栖息和觅食活动的干扰极为有限。留鸟长期生活于该区域，对人类活动已形成一定程度的适应，短暂的巡线干扰不足以迫使其放弃原有栖息地。

导线下方乔木修剪是为保障输电安全，需对导线下方与树冠垂直距离不满足安全要求的树木进行定期修剪，可能破坏部分在树冠层筑巢的留鸟巢穴。但工程设计阶段已充分考虑沿线树木自然生长高度，通过加高杆塔、利用山势地形等措施，使导线与下方乔木保持足够净空距离，需修剪的树木数量极少且修剪范围局限于塔基附近，不会形成连续性的廊道式砍伐。同时，留鸟繁殖力较强，巢址选择具有一定的灵活性和可替代性，局部修剪不会导致其繁殖活动的中断或种群数量的明显下降。

留鸟对当地环境具有高度适应性，熟悉区域内的地形地物，日常短距离飞行中对输电线路的位置和走向已有一定的空间记忆，能够主动规避障碍物。相较于迁徙鸟类在陌生环境中面临的不确定性，留鸟与输电线路长期共存过程中已形成相对稳定的行

为适应模式，碰撞风险更低。综合来看，工程运行对留鸟的影响较小，不会对其种群稳定性和区域分布格局产生明显不利影响。

7.3.3.3对重要物种的影响

对本项目沿线区域动物资源的调查结果表明，评价区内可能出现的国家重点保护动物有 39 种，其中国家一级保护野生动物 8 种，国家二级保护野生动物 31 种。因不同类型动物生活习性的不同，工程对以上重点保护动物也可能造成不同程度的影响，分为以下情况：

（1）重点保护两栖爬行类的影响

评价区内分布有国家重点保护两栖爬行类动物 2 种，分别为中国大鲵和乌龟。根据相关科考资料，两者主要栖息于河南太行山猕猴国家级自然保护区的山区溪流及岸边潮湿生境中。

本工程输电线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区及周边区域，但线路走径以林地为主，不涉及河流、溪流水域；塔基均布置于山脊、山坡或林间，未占用任何水体或岸边潮湿生境。施工期，因塔基及临时占地均不涉及水域，直接伤害风险极低。主要潜在影响来自水污染：若施工管理不善，水土流失、油污渗漏或生活污水可能随地表径流汇入下游溪流，对中国大鲵等对水质要求极高的物种造成间接胁迫。此外，施工噪声与人为活动也可能使个体暂时回避，但水域与施工区距离较远，且有林地带状阻隔，实际影响有限。运行期，线路不产生废水、废气，无持续噪声；巡线检修频次低且不进入水域，不会干扰其正常栖息。因此，在严格落实水环境保护和施工管理措施的前提下，工程建设对中国大鲵和乌龟的影响可控制在极低水平。

（2）重点保护鸟类的影响

评价区内的可能分布的国家重点保护鸟类共有 29 种，其中国家一级保护鸟类 5 种（黑鹳、彩鹳、金雕、秃鹫、黄胸鹀），国家二级保护鸟类 24 种（大天鹅、小天鹅、鸳鸯、雀鹰、苍鹰、白尾鹫、普通鵟、红隼、画眉等）。

重点保护游禽主要包括大天鹅、小天鹅、白额雁和鸳鸯。游禽主要栖息于开阔水域，如黄河湿地、洛河、伊河、汝河等。本工程在跨越上述水域时均为一档跨越，塔基不占用河道和水体，施工期不破坏游禽的觅食和栖息生境。施工期的主要潜在影响为水污染风险，塔基开挖产生的水土流失、施工机械油污渗漏或生活污水若管理不善，可能随地表径流汇入水域，导致水质下降、水生生物减少，间接影响游禽的觅食环境，

但因塔基远离水体且施工期采取沉淀、截流等防护措施，实际影响有限；施工噪声和人为活动可能使游禽短暂远离施工区，但游禽活动能力强，且主要栖息地（河南黄河湿地国家级自然保护区核心区）距工程线路超过 15km，施工干扰基本不触及。运行期线路不产生废水、废气，无持续噪声，导线高度远低于游禽迁徙飞行高度（雁鸭类可达 900m），碰撞风险极低。因此，在严格落实水环境保护措施的前提下，工程建设对重点保护游禽的影响有限。

重点保护涉禽主要包括黑鹳、彩鹳、白琵鹭。涉禽主要栖息于河流、沼泽等湿地环境，以浅水区鱼虾、昆虫等为食。本工程在跨越黄河、洛河、伊河、汝河等涉禽潜在栖息水域时塔基不占用河道、滩涂及沼泽湿地，施工期不直接破坏涉禽的觅食和栖息生境。施工期的主要潜在影响来自水污染：塔基开挖产生的水土流失、施工机械油污渗漏或生活污水若管理不善，可能随地表径流汇入下游水域，导致水质下降、底栖生物减少，间接影响涉禽的觅食效率。但因塔基远离水体，实际影响范围有限。此外，施工噪声和人为活动可能使黑鹳等敏感涉禽暂时回避施工区附近的水域，但涉禽飞翔能力强，可转移至周边相似湿地。根据现场调查，黑鹳主要活动于太行山营盘河附近，距最近塔基约 600m，且间隔林地，干扰程度较低。运行期线路不产生废水、废气，无持续噪声，导线高度远低于涉禽日常飞行高度，碰撞风险极低。在严格落实水环境保护措施的前提下，工程建设对重点保护涉禽的影响可控制在极低水平。

重点保护陆禽主要包括红腹锦鸡和勺鸡。陆禽多栖息于疏林灌丛、林缘草坡及耕地附近，地栖或林栖。本工程塔基主要布置于山脊、山坡或林间，与红腹锦鸡、勺鸡的活动生境存在一定空间重叠，但距离分布地最近的塔基位于山顶或山腰，与陆禽核心活动区不直接重合。施工期的主要影响来自施工材料运输、噪声及人为活动，可能使陆禽暂时远离施工区域，但因工程塔基点状分散、周边替代生境丰富，影响可逆。运行期线路不产生持续性干扰，导线高度远高于陆禽活动高度，碰撞风险极低，且无需定期修剪陆禽栖息地内的植被。因此工程对重点保护陆禽的影响在可控制水平。

重点保护猛禽包括金雕、秃鹫、雀鹰、苍鹰、白尾鹫、普通鵟、红隼等 16 种。猛禽的活动范围大，在山区林地、河流沿岸以及农田、灌丛都有分布，其飞翔能力强、视觉敏锐，能主动规避不利环境。施工期的主要影响来自噪声和人为干扰，但因塔基点状分散、施工周期短，猛禽可转移至周边替代生境，影响有限；运行期的主要风险为低能见度下导线碰撞和极个别的杆塔触电，但因猛禽视力好、飞行高度通常高于线

路，且杆塔可加装驱鸟和绝缘防护装置，碰撞与触电概率很低。在合理安排施工时序、落实防护措施的前提下，工程建设对猛禽的影响可控制在可接受水平。

重点保护鸣禽主要包括画眉、红喉歌鸲等国家二级保护鸟类。鸣禽多栖息于林缘灌丛、竹林及乔木林下层，活动范围相对较小，对生境依赖性较强。施工期，塔基及临时占地可能占用部分灌丛或林下生境，导致局部个体迁移或巢穴破坏，但因工程永久占地面积占评价区比例极小、塔基点状分散，且鸣禽繁殖力较强、周边替代生境丰富，受干扰个体可迅速转移至邻近相似生境，影响可逆；施工噪声和人为活动可能使其暂时回避施工区域，但因施工周期短、干扰时段有限，不会对种群造成长期影响。运行期，导线下方乔木修剪可能破坏少量在树冠或灌丛中筑巢的鸣禽巢穴，但修剪范围小、频次相对较低，且鸣禽可重新选择巢址；输电线路对鸣禽的日常飞行不构成阻隔，碰撞风险极低。

（3）重点保护兽类的影响

评价区内可能分布有国家重点保护兽类 8 种：其中国家一级保护兽类 3 种（林麝、原麝、豹），国家二级保护野生兽类 5 种（猕猴、豹猫、赤狐、欧亚水獭、黄喉貂）。主要栖息于太行山、中条山的林地及河流生境。

施工期，塔基及临时占地主要位于山脊、山坡或林间，不占用兽类核心栖息地（如林麝、豹偏好的深山密林）。因塔基点状分散、占地面积小，直接生境丧失有限；施工噪声、人为活动可能使敏感兽类暂时回避施工区，但其活动能力强、周边替代生境丰富，可迁移至邻近相似区域，影响可逆。欧亚水獭主要栖息于河流，工程不占用水域且一档跨越，水污染风险在严格管控下对其影响极低。运行期，输电线路不产生阻隔效应，兽类可自由穿越；无废水、废气排放，无持续噪声；巡线检修频次低，不干扰其正常活动。主要风险在于施工人员可能非法捕猎，需加强管理和宣传教育。在落实避让繁殖期、控制施工范围、严禁捕猎、保护水源等措施的前提下，工程建设对重点保护兽类的种群数量和栖息地功能不会造成明显不利影响。

7.3.4 对水生生物的影响分析

本项目在河流、湿地等水域区段基本采用一档跨越方式通过，塔基均布设于岸边陆地，不占用水域及滩涂生境，从源头上减少了对水生生物栖息地的直接占用与干扰。以下分施工期和运行期两个阶段对水生生物的影响进行分析。

7.3.4.1 施工期对水生生物的影响

(1) 施工占地的影响

本项目塔基均布设于河岸高处或滩地边缘的陆地范围，不占用水域水体及湿地滩涂，不直接占用鱼类、水生爬行动物、底栖生物及浮游生物等水生生物的栖息生境。施工临时占地（如牵张场、施工便道等）亦避让水域范围，不涉及水生物栖息地的占用与破坏。因此，施工占地不会对水生物栖息环境造成直接的物理损伤或生境丧失。

(2) 水污染及水土流失的影响

塔基施工过程中如产生施工废水、基坑积水、施工人员生活污水以及施工临时堆土，若处置不当，可能随地表径流进入周边水体，造成水体悬浮物浓度升高、pH 值异常或有机物污染，进而影响浮游植物光合作用、浮游动物繁殖及鱼类的鳃部呼吸功能，间接对水生生物的食物链网结构产生扰动。针对上述风险，本工程在施工前已编制水土保持方案及施工期环保专项方案，在靠近水体的塔基施工区域设置临时截排水沟、沉砂池等，施工临时堆土采取苫盖和拦挡措施，严禁将任何施工废弃物排入水体。在严格落实上述污废水治理和水土保持措施的前提下，施工期不会对周边水体水质产生污染影响，不会改变水体理化性质，不会对水生生物栖息环境产生不良影响。

(3) 施工噪声与振动的扰动影响

塔基基础施工过程中，打桩、钻孔、混凝土浇筑等作业会产生一定的施工噪声和地面振动。鱼类等水生生物对水体中的声波和振动较为敏感，尤其在本工程涉及的洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区等水域附近施工时，施工噪声和振动可能引起鱼类暂时性惊逃，造成局部水域鱼类活动范围的短期调整。但本工程塔基均位于岸上，施工噪声和振动经空气—水界面衰减后，进入水体的能量显著降低；且施工期噪声影响具有瞬时性、间歇性和局部性特征，随施工结束而消失，不会对鱼类的繁殖、觅食和洄游行为造成长期不可逆的影响，亦不会对种质资源保护区的鱼类资源产生种群层面的损害。

7.3.4.2 运行期对水生生物的影响

(1) 线路运行对水环境的间接影响

输电线路在运行期主要的维护活动为定期巡视和检修，巡视人员沿已有道路行走，检修作业主要通过高空作业方式完成，不涉及水体作业，无生产废水和生活污水产生。

线路运行期间不存在向水体排污的途径，不会对河流、湿地水体的理化性质和水质类别产生任何影响，因而不会通过改变水体环境间接影响水生生物栖息条件。

（2）一档跨越对水生生物栖息空间的影响

本工程在跨越河流湿地时采用一档跨越方式，导线对水面的净空高度较大，塔基远离水域，线路架空结构不侵入水体上方空间，不改变水面光照条件和水体温度分层结构，不压缩鱼类的游泳通道和洄游路径。河流水域的横向连通性和纵向连续性未受任何阻隔，鱼类等水生物的活动范围、迁移路径和栖息空间得到完整保留。

（3）工频电磁场和噪声对水生物的影响

鱼类等水生物主要生活在水体之中，水体对工频电场具有良好的屏蔽效应，水中电场强度远低于空气中等同距离处的场强值；工频磁场在水中的磁导率与空气相近，其磁感应强度随距离迅速衰减，且远低于国际相关标准限值。因此，本工程运行期产生的工频电磁场和噪声不会对鱼类、浮游生物、底栖生物等水生物的正常生长、繁殖和行为产生实质性影响。

综上所述，本工程通过一档跨越水域、塔基避让水体、施工期对污水严格控制、运行期无产污环节等一系列措施，从设计源头和过程管控两个层面有效减轻了对水生生物的影响。施工期影响主要集中在局部水域的暂时性扰动，通过落实环保措施可控制在可接受范围内；运行期对水生生物及其栖息环境基本无影响，工程建设与水生生态保护可协调发展。

7.3.5对生态敏感区的影响分析

7.3.5.1对自然保护区的影响

7.3.5.1.1对河南太行山猕猴国家级自然保护区的影响

本项目交流线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区，长度约 4.203km，立塔 8 基。距离缓冲区约 0.11km，距离核心区约 4.5km。

（1）对保护区结构和功能的影响

塔基建设会占用保护区面积，但塔基为点状分布占地，且塔基占地面积较小，工程建设不会造成保护区内生境破碎化。线路穿越自然保护区段主要为林地和草地，工程建设影响的生物群落主要为常见种，且周边还分布有大量相似生境，施工期也不会

造成保护区生物群落结构发生演替，塔基永久占地面积为 0.39hm^2 ，塔基临时施工区和临时道路等临时占地面积 1.54hm^2 ，总体占比较小。因此，工程建设基本不会对保护区的结构和生态系统完整性产生影响。

（2）对保护区保护对象的影响

保护区主要保护对象是保护猕猴、豹、红豆杉、银杏等珍稀濒危野生动植物种群及其栖息地，保护大陆性季风气候森林生态系统。

1) 对猕猴及其栖息地的影响

猕猴为国家二级保护野生动物，是保护区的旗舰物种。根据现场访问调查及红外相机监测数据，猕猴在保护区内主要分布于黄楸树、王屋山和九里沟等区域，活动较为集中。本工程线路从王屋山与九里沟之间穿越，该穿越段猕猴种群密度较低，仅有零星个体分布，属于猕猴活动的非核心区域。

施工期噪声和人为活动可能使穿越段附近的猕猴个体暂时回避施工区域，但因其活动能力强、领域范围广，可迁移至邻近适宜生境活动，不会造成种群数量的实质性下降。运行期线路不产生持续性干扰，塔基呈点状分布，不会对猕猴的迁移和觅食通道形成阻隔。

猕猴栖息地以落叶阔叶林、针阔混交林为主，偏好有水源、食物资源丰富且人为干扰较少的山谷及坡地生境。本工程塔基永久占地仅 0.39hm^2 ，占保护区总面积比例极低，且塔基点状分布于山脊和坡地，与猕猴偏好的山谷近水生境空间重叠度低。临时占地 1.54hm^2 ，施工结束后可通过植被恢复逐步复原。施工活动不会造成猕猴栖息地的大面积破坏或生境破碎化，栖息地的连通性和整体功能基本不受影响。综合来看，工程建设对猕猴种群及其栖息地的影响较小。



图 7-55 猕猴生境适宜性分析

2) 对林麝及其栖息地的影响

林麝为国家一级保护野生动物，为极危物种。现场调查在石圈河附近记录到林麝个体 1 只，该区域植被以落叶阔叶林和灌丛为主，水源清洁，人为干扰较少。林麝偏好针阔混交林、郁闭度较高的阔叶林及疏林灌丛地带的悬崖峭壁生境，多在晨昏活动，性情胆怯。

施工期噪声和人为活动可能对石圈河附近活动的林麝个体造成一定惊扰，使其暂时回避施工区域，但由于塔基施工周期短、占地范围小，且周边相似生境丰富，林麝可迁移至邻近沟谷或坡地活动，不会对其生存和繁殖构成长期威胁。运行期线路不产生持续性干扰，塔基点状分布不阻隔其活动通道，对林麝种群影响较小。

林麝对栖息地选择较为严格，偏好隐蔽性好、林下灌丛丰富、临近水源的生境。本工程塔基布设于山脊及坡地，与林麝偏好的沟谷近水生境存在空间分异，占地范围不涉及林麝核心栖息地类型。永久和临时占地面积微小，施工扰动范围有限，不会造成林麝适宜栖息地的明显萎缩或质量退化。施工结束后临时占地区域植被逐步恢复，栖息地功能可得到修复。

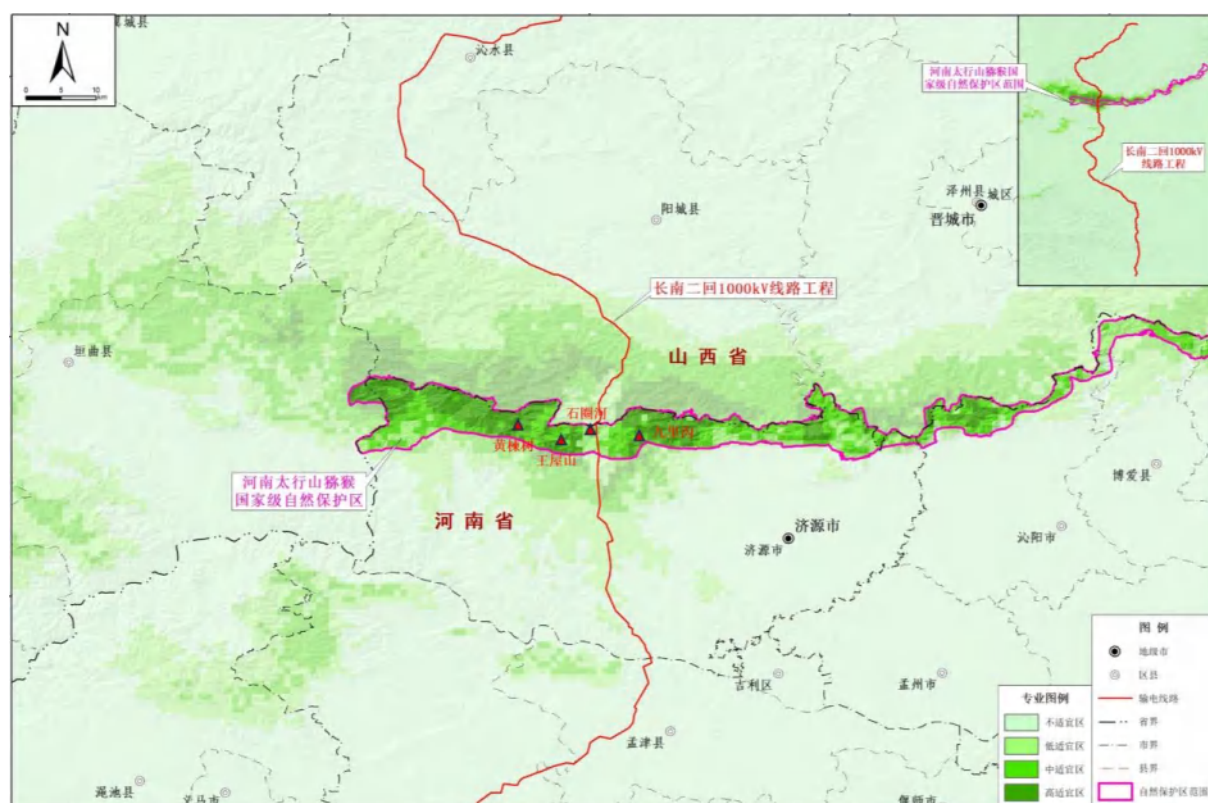


图 7-56 林麝生境适宜性分析

3) 对豹及其栖息地的影响

豹为国家一级保护野生动物，属大型猛兽，活动范围广阔，对人为干扰极为敏感。根据科考资料及咨询当地林业部门，豹在河南太行山猕猴国家级自然保护区林地存在分布，但种群数量稀少，活动区域多位于深山密林等远离人类活动的地带。本工程线路距保护区核心区约 4.5km，塔基布设于实验区山脊及坡地，与豹偏好的深山密林核心栖息地空间上不重叠。

施工期噪声可能使豹暂时远离施工区周边区域，但因其活动范围大，局部施工干扰不足以影响其种群活动格局。运行期线路不产生持续噪声，巡线频次低，对豹的栖息和活动基本无影响。豹栖息地需求较高，需大面积连续分布的森林生态系统以支撑其捕食、繁殖和领域行为。本工程穿越段塔基呈点状线性排列，占地范围极小且分散，不构成对森林生态系统的切割或阻隔。施工活动不会导致豹栖息地面积的实质性缩减或生境质量的明显下降，栖息地整体完整性和生态功能得以保持。

4) 对保护区其他重要动物及其栖息地的影响

保护区除猕猴、豹、林麝外，还分布有黑鹳、普通鵟、红腹锦鸡、勺鸡、画眉、红喉歌鸲、豹猫、赤狐、欧亚水獭、黄喉貂等多种国家重点保护野生动物，以及中国

大鲵、乌龟等珍稀两栖爬行类。现场调查在保护区评价范围内记录到国家一级保护野生动物黑鹳、林麝，国家二级保护野生动物猕猴、黄喉貂、红喉歌鸲和普通鵟，以及山西省级、河南省级保护野生动物数十种。

黑鹳、中国大鲵、乌龟、欧亚水獭等主要栖息于河流、溪流水域及岸边潮湿生境。本工程线路走径以林地为主，塔基均布设于山脊、山坡或林间，不涉及水域及岸边生境，施工活动不直接占用上述水栖物种的栖息地。施工期水污染是潜在间接影响因素，但塔基远离水体，且采取沉淀、截流等防护措施后可有效控制地表径流对下游水质的影响，不会对水栖物种的生存环境造成实质性威胁。红腹锦鸡、勺鸡、画眉、红喉歌鸲等鸟类多栖息于林缘灌丛及乔木林下层，豹猫、赤狐、黄喉貂等兽类活动于林地及林缘地带。塔基永久占地仅 0.39hm^2 ，呈点状分散分布，对上述物种栖息地的占用比例极小。施工期噪声和人为活动可能使个体暂时回避施工区域，但其活动能力较强，周边相似生境丰富，可迅速转移至邻近区域活动，不会导致种群数量的明显下降。普通鵟等猛禽活动范围广阔、视觉敏锐，能够主动规避施工区域，施工干扰对其影响有限。

运行期线路不产生废水、废气及持续性噪声，塔基点状分布不形成生境阻隔，各类动物可自由穿越线路两侧。巡线检修频次低、人员少，对野生动物日常活动的干扰可忽略不计。

5) 对珍稀植物及其栖息地的影响

保护区可能分布有红豆杉、南方红豆杉、连香树、水曲柳等国家重点保护植物，以及太行菊、山白树、猬实等区域珍稀物种。上述保护植物多集中分布于湿润沟谷、溪流沿岸及阴坡阔叶林等水热条件优越的生境。本工程线路走径以山脊、坡地为主，塔基布设已主动避让沟谷及溪流沿岸等保护植物适宜生境，工程占地范围与保护植物潜在分布区空间重叠度低。永久占地占保护区总面积比例极低，不会对珍稀植物种群及其栖息地造成实质性破坏。

6) 对保护大陆性季风气候森林生态系统的影响

保护区森林生态系统以落叶阔叶林为主，主要群系包括栓皮栎林、鹅耳枥林等，是猕猴、豹、林麝等保护动物赖以生存的栖息环境。塔基永久占地和临时占地将造成局部植被破坏和生物量损失，但占地面积小、分布分散，不会导致森林生态系统结构的根本改变或生境破碎化。施工结束后通过植被恢复措施，受损林地可逐步恢复生态功能。运行期仅对导线下方不满足安全距离的乔木进行局部修剪，修剪范围小、频次

低，不影响森林生态系统的整体完整性和服务功能。

(3) 对保护区生物多样性的影响

河南太行山猕猴国家级自然保护区地处太行山脉南段，是暖温带落叶阔叶林生态系统的典型代表区域，生物多样性丰富，具有重要的物种保护价值和生态系统服务功能

1) 对物种多样性的影响

保护区物种多样性丰富，施工期塔基永久占地和临时占地将造成局部植被破坏，导致占地区植物个体损失和生物量减少。但塔基呈点状分散分布，永久占地仅 0.39hm^2 ，占保护区总面积比例极低，受影响的植物均为区域常见种，不会造成任何物种在保护区内的消失或种群数量显著下降。

施工期噪声、扬尘和人为活动可能对施工区周边动物造成惊扰，使部分个体暂时回避施工区域。但受影响物种多为活动能力较强、分布范围较广的种类，可迁移至邻近相似生境活动。施工活动不会阻断物种的迁移扩散通道，也不会导致任何物种在保护区内的局域灭绝。运行期线路不产生持续干扰，动物可自由穿越线路两侧，物种交流不受阻隔。

2) 对生态系统多样性的影响

保护区生态系统以落叶阔叶林为主，兼有针叶林、灌丛、草地、湿地等多种类型，生态系统多样性较高。工程塔基占地主要涉及落叶阔叶林和灌丛两类生态系统，占地面积小、分布分散，不会造成任何一种生态系统类型的大面积丧失或结构改变。施工期临时占地面积 1.54hm^2 ，施工结束后通过植被恢复和生态修复，受损生态系统功能可逐步恢复。

线路运行期仅需对导线下方不满足安全距离的乔木进行局部修剪，修剪范围小、频次低，不会改变森林生态系统的群落结构和演替进程。整体而言，工程建设不会导致保护区生态系统类型减少或生态功能明显退化。

3) 对遗传多样性的影响

保护区是猕猴、豹、林麝等重要物种的天然基因库，保存了丰富的种内遗传变异资源。工程塔基占地范围小，施工活动不涉及上述物种的核心栖息地，不会造成种群隔离或基因交流中断。猕猴在保护区内的主要活动区域（黄楸树、王屋山、九里沟）与工程穿越段存在空间分异，线路位于种群密度较低的边缘区域，不会对猕猴种群遗

传结构产生可检测的影响。豹和林麝活动范围广阔，局部施工干扰不足以改变其种群遗传多样性水平。

4) 对景观多样性的影响

保护区地处太行山南段，地形起伏较大，景观类型多样，包括山地森林景观、沟谷溪流景观、悬崖峭壁景观等。工程塔基点状分布于山脊和坡地，杆塔高度有限，不会对保护区整体景观格局产生显著改变。线路穿越段避开了保护区核心景观区域和重要观景点，施工结束后通过植被恢复可使塔基周边景观与周围环境逐步协调。

综合以上分析，工程穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区，对保护区生物多样性的影响主要体现在施工期局部植被破坏和动物惊扰，但影响范围小、程度轻、持续时间短，且具有可逆性。塔基永久占地面积占保护区总面积比例极低，不会改变保护区物种组成、生态系统结构和景观格局。运行期线路不产生持续干扰，对生物多样性的影响可忽略不计。

7.3.5.1.2 对河南黄河湿地国家级自然保护区的影响

本项目交流线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区的实验区，长度约 0.987km，立塔 2 基，距离缓冲区和核心区约 15km。

(1) 对保护区结构和功能的影响

河南黄河湿地国家级自然保护区是以保护湿地生态系统和珍稀水禽为主的湿地类型保护区。本工程线路穿越保护区段塔基永久占地面积约 0.13hm^2 ，塔基临时施工区和临时道路等临时占地面积 0.22hm^2 ，占保护区总面积比例极低，且均布设于黄河岸边陆地，不涉及水域、滩涂及沼泽湿地等核心生境。导线对地高度较大，不形成物理阻隔，湿地生境完整性和连通性基本不受影响。施工期噪声和人为活动影响范围有限，候鸟可正常利用保护区内其他广阔湿地区域停歇觅食。综合来看，工程建设不改变保护区空间结构，不削弱湿地生态系统维护、生物多样性保护和候鸟迁徙支撑等主要生态功能，对保护区结构和功能的影响较小。

(2) 对保护区保护对象的影响

保护区主要保护对象是湿地生态系统、生物多样性和国家重点保护的野生动植物及其它珍稀濒危的野生动植物。

1) 对湿地生态系统的影响

保护区湿地生态系统由黄河水域、河漫滩地、沼泽湿地、季节性积水区及周边农田和林地构成，是黄河中下游典型的河流湿地生态系统，具有重要的水源涵养、水质净化、洪水调蓄和生物栖息地支撑功能。工程对湿地生态系统的影响主要体现在施工期和运行期两个阶段。

施工期，塔基永久占地和临时占地主要涉及黄河两岸陆地，占地类型以农田和林地为主，不涉及水域、滩涂及沼泽湿地等湿地生态系统的核心组分。塔基2处均布设于岸边，距水域和滩涂湿地有一定距离，施工活动不会直接破坏湿地植被、改变湿地水文条件或扰动湿地底质环境。施工期可能产生的水土流失、施工废水及生活污水若管理不善，可能随地表径流汇入黄河水体，对局部水域水质造成短期影响。但通过设置沉淀池、截水沟、临时苫盖等水土保持措施，以及施工废水收集回用、生活污水集中处理等措施，可有效控制污染物进入水体，不会对湿地水质和生态功能产生明显影响。

运行期，塔基位于岸边陆地，导线下方不建设任何地面构筑物，湿地水域和滩涂保持自然状态。输电线路运行不产生废水、废气及固体废物，对湿地环境无持续性污染。导线高度远大于湿地植被高度，不形成遮光效应，不影响湿地植物的光合作用和正常生长。综合来看，工程建设不改变湿地生态系统的空间格局、水文过程和生态功能，对湿地生态系统的影响较小。

2) 对重点保护野生动植物的影响

保护区重点保护野生动物以珍稀水禽和猛禽为主，重点保护植物以湿地植物和珍稀濒危植物为主。根据现场调查及资料收集，分布有国家一级保护野生动物黑鹳、彩鹳、黄胸鹳，国家二级保护野生动物大天鹅、小天鹅、白额雁、鸳鸯、白琵鹭、鸮、黑翅鸢、白腹鸮、鸢、黑鸢、普通鵟、红隼、红脚隼、燕隼、游隼等，河南省级保护野生动物苍鹭、大白鹭、凤头鸕鶿等。珍稀濒危植物方面，湿地及周边区域可能分布有国家二级保护野生植物野大豆等。

①对重点保护鸟类的影响

a) 主要候鸟栖息地距离分析

本工程线路与重点保护鸟类的主要集中栖息地之间存在一定的空间缓冲。重点保护鸟类主要活动区域与工程线路的最短距离如表 7-64 所示。由表可见，工程塔基与评价区内重点保护鸟类的核心栖息地、集中觅食区和夜宿地均保持较远的距离，线路穿越的保护区实验区边缘并非这些珍稀候鸟的主要活动区域，施工干扰对其影响有限。

黑鹳为国家一级保护野生动物，被《中国生物多样性红色名录》列为易危（VU）物种。根据观鸟记录中心数据，其在河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近（距工程约 20km）及台荫村附近（距工程约 30km）湿地也有分布，这些区域为黑鹳提供了适宜的觅食与栖息生境。黑鹳飞行能力强，周边可替代生境较多，能够主动避让施工干扰区域；工程施工期短暂，噪声和人为活动的影响具有暂时性和局部性，因此工程建设对黑鹳的觅食和栖息影响很小。

彩鹳为国家一级保护野生动物，栖息于湖泊、沼泽、稻田等湿地，常与白鹭混群。根据观鸟记录中心数据，彩鹳在河南黄河湿地国家级自然保护区有分布记录。工程距河南黄河湿地国家级自然保护区核心区约 15km，施工活动不涉及彩鹳主要活动区域，对其栖息和觅食基本无影响。

黄胸鹀为国家一级保护野生动物，栖息于河流沿岸、沼泽湿地及农田边缘。根据观鸟记录中心数据，黄胸鹀在河南黄河湿地国家级自然保护区有分布记录。距离工程较远，不会占用其核心栖息生境，施工活动对其影响极小。

大天鹅、小天鹅为国家二级保护野生动物，栖息于开阔的浅水水域，以水生植物为食。现场调查在河南黄河湿地国家级自然保护区核心区及东李河、铁谢村、台荫村等地记录到大天鹅和小天鹅活动，距工程线路最近的记录点约 13km。工程塔基不占用水域，施工活动不涉及上述区域，对大天鹅和小天鹅的栖息和觅食基本无影响。

白额雁、白琵鹭、鸳鸯等国家二级保护野生鸟类主要栖息于黄河湿地水域及滩涂，工程一档跨越黄河，不占用水域生境，施工活动不干扰其正常活动。

猛禽类（包括鸮、黑翅鸢、白腹鸮、鹊鸂、黑鸢、普通鵟、红隼等）活动范围广阔、视觉敏锐，能够主动规避施工区域。线路附近仅记录到苍鹰等个别物种，且其活动区域与线路存在一定缓冲，施工干扰对其影响有限。

表 7-64 本工程线路与重点保护鸟类距离一览表

重点保护鸟类	保护级别	主要活动/集中分布区	与工程线路的距离
黑鹳	国家一级	太行山营盘河附近、河南黄河湿地国家级自然保护区核心区、台荫村附近湿地	约20km
黄胸鹀	国家一级	河南黄河湿地国家级自然保护区核心区	约20km
彩鹳	国家一级	河南黄河湿地国家级自然保护区核心区	约20km

重点保护鸟类	保护级别	主要活动/集中分布区	与工程线路的距离
大天鹅、小天鹅	国家二级	河南黄河湿地国家级自然保护区核心区、东李河、铁谢村、台荫村	最近记录点（铁谢村）约13 km
白额雁、白琵鹭、鸳鸯等	国家二级	河南黄河湿地国家级自然保护区核心区、西霞院、白鹤渡口等	西霞院约10km，核心区约20km
猛禽类（普通鵟、红隼、鸮、黑翅鸢、白腹鸢、鹊鸂、黑鸢、游隼等）	国家二级	活动范围广阔，在保护区林地、农田、湿地边缘均有分布；普通鵟、红隼在线路附近林地有记录	泰山村附近林地距线路约0.6km（苍鹰）；其余猛禽主要集中在距线路约8~30km
苍鹭、大白鹭、凤头鸊鷉	省级	保护区全域分布，核心区及实验区水域更集中	塔基位于岸边，距水域有一定距离，与主要觅食区不重叠

b) 迁飞活动区域与高度分析

本工程位于东亚-澳大利西亚全球候鸟迁飞通道上的黄河流域迁徙和越冬区。候鸟迁飞高度存在显著分层：

高空迁飞：普通鸟类迁徙飞行高度一般在 400m 以下，雁鸭类、鹤类等大型候鸟最高可达 900m。本工程 1000kV 线路导线对地高度通常低于百米，导线粗约 33.8~34.3mm，远低于正常天气下的迁飞高度。因此，在晴朗气象条件下，候鸟高空迁飞受线路阻隔或碰撞的风险极低。

低空活动：风险主要存在于候鸟起飞、降落、低空觅食、遭遇恶劣天气（大雾、阴雨、大风）被迫降低飞行高度，或在保护区内进行短距离移动时。此时飞行高度可能与导线高度重叠。黄河湿地作为重要的越冬地和停歇地，候鸟在湿地水面、滩涂上方进行低高度（通常低于 50m）短距离飞行较为常见。本工程不在水域内立塔，为候鸟低空穿越提供了相对开阔的通道，有效降低了碰撞概率。

c) 线路周边潜在活动生境分析

尽管工程避开了候鸟核心栖息地，但线路跨越处下方为河道和水面。对于在此河段进行短距离横跨黄河的候鸟（如鹭类、雁鸭类、鸥类），存在理论上的碰撞风险。但一档跨越、不立塔的设计已将这种风险降至最低。

塔基位于黄河两岸的农田和林地中，这些生境虽然不是水鸟的核心觅食地，但可能为部分陆禽、鸣禽以及偶尔到岸边活动的涉禽提供临时停歇场所。此外，猛禽可能利用塔基作为临时停栖和捕食的制高点，增加其与带电设备接触的风险。

②对重点保护植物的影响

保护区湿地及周边区域可能分布有国家二级保护植物野大豆。野大豆常见于潮湿的田边、沟旁、河岸及沼泽边缘，在评价区内呈零散分布。工程塔基布设于岸边高地，占地类型以农田为主，已主动避让河岸潮湿生境，与野大豆潜在分布区空间重叠度低。永久占地面积仅 0.13hm^2 ，即使占地范围内有个别野大豆分布，造成的个体损失也极为有限，不会对其种群稳定性产生明显影响。

（3）对生物多样性的影响

保护区地处黄河中下游过渡地带，是连接上游与下游湿地生态系统的重要节点，生物多样性丰富。

1) 对物种多样性的影响

保护区物种多样性以鸟类最为突出。综合本次现场调查、观鸟记录中心数据、河南黄河湿地国家级自然保护区孟津管理中心水鸟季度监测资料及相关科考文献，其中国家一级保护野生动物包括彩鹮、黄胸鹀等，国家二级保护野生动物包括大天鹅、小天鹅、白额雁、鸳鸯、白琵鹭、鸕、普通鵀、红隼等，河南省级保护野生动物包括苍鹭、大白鹭、凤头鸕等。湿地植被以芦苇沼泽和水烛沼泽为主，常见水生植物有黑藻、菹草、荆三棱、两栖蓼等，陆生植被以侧柏林、荆条灌丛及人工林为主。

施工期，塔基永久占地仅约 0.13hm^2 ，塔基临时施工区和临时道路等临时占地面积 0.22hm^2 ，占地面积极小，受影响的植物均为区域常见种，不会造成任何植物物种在保护区内的消失或种群数量显著下降。施工期临时占地涉及面积有限，施工结束后通过植被恢复可逐步复原，植物多样性可得到恢复。施工期噪声和人为活动可能使施工区周边鸟类暂时回避，但由于塔基仅 2 处、施工周期短、影响范围小，且塔基距核心区约 15km，主要水鸟集中分布区不受施工干扰，鸟类可正常利用保护区内其他广阔湿地区域完成栖息、觅食和繁殖活动。两栖类、爬行类和兽类在施工区周边分布较少，施工活动对其影响极为有限。运行期线路不产生持续干扰，动物可自由穿越线路下方，物种交流不受阻隔。整体而言，工程建设不会造成任何物种在保护区内的局域灭绝或种群数量显著下降，物种多样性水平保持稳定。

2) 对生态系统多样性的影响

河南黄河湿地国家级自然保护区生态系统以河流湿地生态系统为主体，兼有草本沼泽、滩涂、灌丛、人工林等多种类型，湿地植被发育良好，生态系统多样性较高。

穿越段塔基均布设于河岸高处及滩地边缘的陆地范围，不占用水域、滩涂及沼泽生境，工程占地主要涉及林地，占地面积小，不会造成任何一种生态系统类型的大面积丧失或结构改变。施工期临时占地避让湿地核心区域，施工结束后通过植被恢复和生态修复，受损生态系统功能可逐步恢复。

线路运行期不向水体排放污染物，不改变湿地水文情势和水体理化性质，仅需对导线下方不满足安全距离的乔灌木进行局部修剪，修剪范围小、频次低，不会改变湿地植物群落的组成和结构；同时，由于线路采用一档跨越黄河，导线对水面净空较高，不压缩水鸟起降和觅食空间，不改变湿地水陆交错带的生态功能。整体而言，工程建设不会导致保护区生态系统类型减少或生态功能明显退化，对保护区以河流湿地为核心的生态系统多样性和完整性无实质性影响。

3) 对遗传多样性的影响

保护区是黄河中下游湿地生态系统的重要基因库，保存了野大豆等珍稀濒危植物的野生种质资源，以及大天鹅、小天鹅等珍稀候鸟的迁徙种群遗传信息。野大豆作为栽培大豆的近缘野生种，其种内遗传变异对大豆育种和农业生物安全具有重要价值。工程塔基布设于岸边，与野大豆偏好的潮湿近水生境空间重叠度低，永久占地约 0.13hm^2 ，不会造成野大豆种群的隔离或基因交流中断。大天鹅、小天鹅等候鸟在保护区内主要集中于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近，距工程线路约 15km 以上，施工活动不涉及候鸟集中栖息区域，不会影响候鸟种群的遗传结构和基因流动。运行期线路一档跨越黄河，不构成迁徙阻隔，候鸟可正常利用保护区完成停歇和能量补给，种群遗传多样性得以保持。

4) 对景观多样性的影响

保护区地处黄河中下游，景观类型丰富，包括黄河水域景观、河漫滩湿地景观、沼泽草甸景观、农田景观及村落景观等。工程塔基仅 2 处，高度约 60~80m，点状分布于黄河两岸农田和林地中，对保护区整体景观格局的改变极为有限。线路跨越黄河段采用一档跨越方式，导线对地高度较大，不形成视觉屏障，不影响黄河湿地开阔、连续的自然景观特征。

塔基布设已主动避让保护区核心区，且充分利用区域已建输电线路廊道布设走径，避免新增景观切割带，减少了对保护区景观完整性的扰动。施工结束后通过植被恢复和场地清理，塔基周边景观可与周围农田、林地环境逐步融合，区域景观风貌得以有

效维护。

7.3.5.2对地质公园的影响分析

河南王屋山国家地质公园位于河南省济源市西部，地处中条山脉王屋山支脉，是一座以地质构造、地质工程景观为主，以典型地质剖面、古生物化石和地质地貌景观为辅的综合型地质公园。本项目交流线路穿越河南王屋山国家地质公园地质遗迹保护区，长度约 1.916km，立塔 2 基。

（1）对地质遗迹的影响

河南王屋山国家地质公园主要地质遗迹保护对象为地质构造和地层遗迹，以及小浪底水利工程景观。工程穿越段位于地质遗迹保护区的边缘区域，塔基沿山脊和坡地布设，永久占地面积约 0.12hm²，塔基临时施工区和临时道路等临时占地面积 0.29hm²，占地质公园总面积比例极低。塔基开挖深度有限，不触及深层地质体，不破坏典型地质剖面、地层露头和构造形迹等地质遗迹资源。施工活动范围局限于塔基周边，工程线路分布最近的地质遗迹为小沟铜矿约 2.45km，级别为省以下地质遗迹，不涉及天坛山、黑龙峡、黄河三峡等核心地质遗迹分布区，不会对地质公园内具有重要科学价值的地质剖面、古生物化石点和构造遗迹造成任何损害。运行期线路以架空方式通过，杆塔和导线不改变地质体的自然赋存状态，不影响地质遗迹的科学研究价值和科普展示功能。

（2）对生物多样性的影响

地质公园植被覆盖率高达 92%，以温带落叶阔叶林为主，是华北地区重要的动植物物种质资源库。

工程穿越段与河南太行山猕猴国家级自然保护区空间重叠，其植被和动物现状已在相应章节详细分析。评价区植被以栓皮栎林为主，常见植物有鹅耳枥、槲栎、侧柏、山杨、荆条、酸枣等。动物方面，现场调查记录到林麝、黑鹳、普通鵲、猕猴等重点保护动物。

塔基永久占地 0.12hm²，呈点状分散分布，受影响的植被均为区域常见类型，不会造成植被类型丧失或物种消失。施工期噪声和人为活动可能对施工区周边动物造成短期惊扰，但因塔基数量少、施工周期短、影响范围小，且周边相似生境丰富，动物可迁移至邻近区域活动，不会造成种群数量显著下降。运行期线路不产生持续干扰，塔基点状分布不形成生境阻隔，动物可自由穿越线路两侧。综合来看，工程建设不会削

弱地质公园的生物多样性保护功能，对珍稀物种及其栖息地的影响处于较低水平。

（3）对景观环境的影响

地质公园以太行山南麓山地地貌景观为特色，天坛山海拔 1715m，山顶平缓如台、四周断崖围限的方山地貌景观独特，兼具北方之雄和南方之秀。工程塔基分布于地质遗迹保护区边缘，塔基高度约 80~100m，杆塔对地质公园整体景观格局的改变有限。线路走径已充分优化，避让了公园核心景观区域和重要观景点。施工结束后通过植被恢复和场地清理，可使塔基周边景观与周围环境逐步融合。

综上，工程穿越河南王屋山国家地质公园（整合优化前）地质遗迹保护区，穿越长度约 1.916km，立塔 2 基。工程建设不触及核心地质遗迹，不破坏地质剖面 and 构造形迹，不影响植被覆盖和珍稀物种栖息地，施工期影响具有局部性和可逆性，运行期无持续干扰。工程建设与地质公园的保护目标具有相容性，对河南王屋山国家地质公园的影响可接受。

7.3.5.3 对国家森林公园的影响分析

7.3.5.3.1 对太行洪谷国家森林公园的影响

太行洪谷国家森林公园位于山西省晋城市沁水县，地处太行山脉南段公园内植被类型多样，以油松林、侧柏林、黄刺玫灌丛和荆条灌丛为主，森林覆盖率高，是区域重要的水源涵养地和生物多样性保护区。工程交流线路一档跨越太行洪谷国家森林公园，跨越长度约 0.27km。线路采用架空跨越方式，不在森林公园范围内立塔，无永久和临时占地。

（1）对森林公园结构和功能的影响

太行洪谷国家森林公园以暖温带落叶阔叶林及针叶林生态系统为主体，具有森林生态系统维护、水源涵养、生物多样性保护及自然景观保育等重要生态功能。工程采用一档跨越方式通过森林公园，跨越段导线与地面保持较大净空距离，不在地面建设任何构筑物，公园内森林植被、地形地貌和水文条件保持自然状态。施工活动全部在森林公园范围外进行，不对公园内的植被覆盖、土壤结构及地表径流产生直接干扰。施工期可能产生的扬尘和水土流失在严格落实防护措施条件下，不会对森林公园的生态环境产生明显影响。运行期线路不产生废水、废气和固体废物，对森林公园无持续性污染，森林生态系统的结构和功能维持完好。

(2) 对森林公园生态资源的影响

太行洪谷国家森林公园地处太行山脉南段，园内森林茂密，植被类型多样，以油松林、侧柏林、黄刺玫灌丛和荆条灌丛为主，森林覆盖率高，是区域重要的生态屏障和野生动植物栖息地。工程以架空方式一档跨越公园边缘区域，不在园内占地施工，对公园各项生态资源的影响分析如下：

森林植被资源方面，公园内主要植被群系为油松林、侧柏林、黄刺玫灌丛和荆条灌丛，常见植物包括华山松、侧柏、灰栒子、山杏、连翘、野菊、中华卷柏、薹草等。工程塔基均位于公园范围以外，施工活动不进入园内，不占用林地，不砍伐林木，公园内植被覆盖和群落结构保持原状。跨越段导线与地面保持较大净空，对下方林木生长无遮光影响，森林植被资源不受扰动。

野生动物资源方面，根据现场调查，跨越段周边记录到野生动物 34 种，包括大山雀、大嘴乌鸦、沼泽山雀、喜鹊、大斑啄木鸟、煤山雀、星鸦、棕头鸦雀、环颈雉等鸟类 31 种；爬行类 1 种，山地麻蜥；兽类 2 种，岩松鼠和蒙古兔。施工期作业区位于公园外围，噪声与人为活动不直接干扰园内动物栖息。运行期线路高悬跨越，导线高度远高于鸟类日常活动区间，野生动物可在线路下方正常穿行和觅食，公园内野生动物资源不受明显影响。

自然景观资源方面，公园以太行山山地森林景观为特色，沟谷纵横，林相丰富。工程跨越段位于公园边缘，塔基设在园外，杆塔和导线对公园核心景观区域的视觉干扰有限。线路走径已充分优化避让，施工结束后周边场地及时清理恢复，公园整体景观风貌得以保持。

综上，工程以架空方式一档跨越太行洪谷国家森林公园，不占用园内土地，不破坏森林植被和野生动物栖息环境，不影响自然景观资源，对森林公园生态资源的影响极小。

7.3.5.3.2 对中条山国家森林公园（整合优化后）的影响

中条山国家森林公园位于山西省南部，地跨临汾、晋城、运城三市，地处太行山脉南段，属暖温带大陆性气候。园内植被繁茂，林木莽苍，享有“华北地区动植物资源宝库”的美誉。本工程线路不涉及整合优化前的中条山国家森林公园，但穿越整合优化后森林公园的一般控制区，穿越长度约 5.25km，立塔 15 基。

(1) 对森林公园生态系统结构和功能的影响

中条山国家森林公园属暖温带落叶阔叶林生态系统，园内植被繁茂，林木莽苍，主要树种有橡树、桦树、杨树、油松、华山松等，森林生态系统完整性较高，生态功能稳定。公园北有涑水，南有黄河，有多条溪流从园内发源，具有重要的水源涵养、水土保持和生物多样性维护等生态功能。

工程塔基永久占地面积约 0.94hm^2 ，占公园总面积比例极低，呈点状分散分布。塔基主要占用山脊和坡地，以林地和草地为主，不会造成大面积森林植被破坏和生境破碎化。施工期临时占地约 2.30hm^2 ，施工结束后通过植被恢复和生态修复，受损植被可逐步恢复。运行期线路不产生废水、废气和固体废物，对公园生态环境无持续性污染。综合来看，工程建设不会改变公园的森林生态系统结构和整体生态功能。

(2) 对森林公园生态资源的影响

中条山国家森林公园是华北地区生物多样性最为丰富的区域之一。根据现场调查及资料收集，工程穿越段对公园生态资源的影响分析如下：

森林植被资源方面，工程穿越段主要植被群系有栓皮栎林、鹅耳枥林，常见植物包括侧柏、山杨、柿、胡桃、山茱萸、照山白、连翘、三裂绣线菊、野青茅、藁草、野菊、狗尾草等。塔基永久占地 0.94hm^2 ，受影响的植物均为区域常见种，不会造成任何物种在公园内的消失或种群数量显著下降。临时占地涉及面积有限，施工结束后通过植被恢复可逐步复原，森林植被资源不受明显损失。运行期仅对导线下方不满足安全距离的乔木进行局部修剪，修剪范围小、频次低，不影响森林植被的整体覆盖度和群落结构。

野生动物资源方面，根据现场调查，共记录到物种 36 种，其中鸟类 35 种（包括星头啄木鸟、红嘴蓝鹊、普通鸫、褐河乌、红尾水鸫、黄喉鹀等），兽类 1 种（岩松鼠）。无国家级重点保护野生动物和珍稀濒危物种分布，山西省级保护野生动物 21 种，评价范围内常见种为麻雀、大山雀、黄喉鹀。施工期噪声和人为活动可能使施工区周边动物暂时回避，但由于塔基呈点状分散分布、施工周期短、影响范围小，且周边相似生境丰富，动物可迁移至邻近区域活动，不会造成种群数量的实质性下降。运行期线路不产生持续干扰，塔基点状分布不形成生境阻隔，动物可自由穿越线路两侧。综合来看，工程建设对公园野生动物资源的影响较小，不会改变区域内野生动物的种群结构和分布格局。

综合以上分析，工程交流线路穿越中条山国家森林公园（整合优化后）一般控制区，穿越长度约 5.25km，立塔 15 基，永久占地面积约 0.94hm²，占公园总面积比例低。工程建设不会改变公园的森林生态系统结构和整体生态功能，不影响森林植被资源和野生动物资源，施工期影响具有局部性、短期性和可逆性，运行期影响可忽略不计。因此，工程建设对中条山国家森林公园的影响在可接受范围内。

7.3.5.4 对湿地公园的影响分析

7.3.5.4.1 对河南伊川伊河国家湿地公园（省级重要湿地）的影响

河南伊川伊河国家湿地公园位于河南省洛阳市伊川县，同时被列入省级重要湿地名录。湿地公园沿伊河呈带状分布，湿地植被以芦苇沼泽和水烛沼泽为主，是区域水鸟的重要栖息地和迁徙停歇地。工程交流线路一档跨越湿地公园，跨越长度约 0.338km，其中生态保育区 0.287km，恢复重建区 0.051km。线路采用架空跨越方式，不在湿地公园范围内立塔，无永久和临时占地。

（1）对湿地公园结构和功能的影响

湿地公园以伊河河道、河漫滩湿地及近岸沼泽湿地为核心构成，具有水源涵养、水质净化、洪水调蓄和生物栖息地支撑等重要生态功能。工程采用一档跨越方式通过湿地公园，跨越段导线对地高度较大，不在地面建设任何构筑物，湿地水域、滩涂和沼泽保持自然状态。塔基分别布设于伊河两岸湿地公园范围以外的陆地，施工活动不进入湿地公园范围，不会对湿地植被、水文条件和底质环境造成直接影响。施工期可能产生的水土流失和施工扬尘在严格落实防护措施的前提下，不会对湿地公园的水质和生态环境产生明显影响。运行期线路不产生废水、废气和固体废物，对湿地公园无持续性污染，湿地生态系统的结构和功能维持完好。

（2）对湿地生物多样性的影响

综合现场调查及相关资料，湿地公园评价范围内记录到物种 41 种，其中两栖动物 4 种，中华蟾蜍、金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙；鸟类 37 种，包括国家一级保护野生动物黄胸鹀，国家二级保护野生动物雀鹰，河南省级保护野生动物苍鹭、大白鹭等，常见物种有白骨顶、斑嘴鸭、绿头鸭、绿翅鸭、白腰草鹁、小鸬鹚等。湿地植被以芦苇沼泽和水烛沼泽为主，常见植物有旱柳、野艾蒿、芥、阿拉伯婆婆纳、狗尾草、水蓼等。

现场记录黄胸鹀在伊河湿地附近灌丛。工程线路以一档跨越方式通过河南伊川伊

河国家湿地公园，不在湿地范围内立塔，不占用黄胸鹀的觅食与栖息生境。黄胸鹀活动能力较强，能够主动避让施工干扰区域；施工期短暂，噪声和人为活动影响具有局部性和暂时性，运行期线路不产生持续干扰。同时，导线对地高度较大，远高于黄胸鹀的日常飞行高度，碰撞风险极低。因此，工程建设对黄胸鹀的影响很小。

对湿地生态系统的影响方面，工程不在湿地范围内立塔和施工，不占用湿地水域和滩涂，不改变伊河水文情势和湿地生态过程。施工活动全部在湿地公园范围外进行，不会对湿地植被造成直接破坏。施工期水土流失和施工扬尘在采取有效防护措施后，不会对湿地水质和生态环境产生明显影响。运行期线路对湿地无任何干扰，湿地生态系统保持完整。

对水鸟及其栖息地的影响方面，湿地公园是白骨顶、斑嘴鸭、绿头鸭等水鸟的栖息和觅食场所。施工期，塔基施工区位于湿地公园范围外，施工噪声和人为活动不会直接干扰湿地公园内水鸟的正常活动。鸟类活动能力强，可正常利用湿地水域完成栖息和觅食。雀鹰等猛禽类视觉敏锐，活动范围广，能够主动规避施工区域。运行期线路一档跨越湿地，导线高度远大于水鸟日常飞行高度，不构成迁徙阻隔和碰撞威胁，水鸟可在线路下方水域正常活动。综合来看，工程建设对湿地公园水鸟及其栖息地的影响较小。

对植物多样性的影响方面，工程不在湿地公园范围内占地和施工，不会造成湿地植被的直接破坏和植物个体损失。施工活动全部在湿地公园范围外进行，不会对湿地植物的正常生长和群落演替产生干扰，湿地植物多样性保持完整。

(3) 对省级重要湿地生态功能的影响

河南伊川伊河国家湿地公园被列入省级重要湿地名录，具有重要的水源涵养、水质净化、生物多样性维护和洪水调蓄等生态功能。工程采用一档跨越方式，不占用湿地面积，不改变湿地水文条件和生态过程，不影响湿地的水源涵养和水质净化功能。施工期和运行期均不向湿地排放废水和固体废物，湿地水质保持良好。湿地作为区域水鸟栖息地和迁徙停歇地的功能不受影响。综合来看，工程建设对省级重要湿地的生态功能无明显不利影响。

7.3.5.4.2 对河南汝州汝河国家湿地公园（省级重要湿地）的影响

河南汝州汝河国家湿地公园位于河南省平顶山市汝州市，是以汝河河流湿地生态系统为主要保护对象的湿地公园，同时被列入省级重要湿地名录。湿地公园沿汝河呈

带状分布，湿地植被以旱柳林、芦苇沼泽和水烛沼泽为主，是区域水鸟的重要栖息地。工程交流线路一档跨越湿地公园，跨越长度约 0.715km，其中生态保育区 0.599km、生态恢复区 0.116km。线路采用架空跨越方式，不在湿地公园范围内立塔，无永久和临时占地。

（1）对湿地公园结构和功能的影响

汝河湿地生态系统以河道水体、河漫滩、沙洲及近岸沼泽为基本构架，承担着流域水源涵养、水体自净、洪水调蓄及水生生物栖息等复合生态功能。本工程以无地面构筑物方式单档跨越湿地范围，跨越段导线与地面保持较大净空距离，湿地水域、沙洲、滩涂及沼泽等地表单元维持原有自然属性。输电塔基均位于湿地公园边界以外的河岸陆域，全部施工活动均在湿地范围之外开展，不对湿地植被覆盖、水文节律及底质结构产生直接扰动。在严格执行水土保持及扬尘管控措施的前提下，施工期对湿地水质及生境质量的影响可控制在较低水平。运行期输电线路无废水、废气及固废排放，湿地生态系统结构完整性与功能稳定性不受干扰。

（2）对生物多样性的影响

综合本次现场调查成果与相关文献资料，湿地公园评价范围内共记录物种 48 种，其中两栖类 3 种，中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙和泽陆蛙；鸟类 44 种，常见类群包括白骨顶、绿头鸭、绿翅鸭、普通鸬鹚、白鹡鸰、环颈雉、普通秋沙鸭、凤头潜鸭、罗纹鸭、灰头麦鸡、金眶鸻及白腰草鹬等；兽类 1 种，黄鼬。湿地植被以旱柳林、芦苇沼泽及水烛沼泽为主，其中旱柳林集中分布于汝河水位季节性消落形成的沙洲带，芦苇与水烛沼泽则多见于近岸浅水湿地，伴生植物有加杨、野蔷薇、阿拉伯婆婆纳、狗牙根、狗尾草、千屈菜、水蓼及菴草等。

工程以跨越方式通过湿地公园，不占用湿地水域、沙洲及滩涂，不干预汝河自然水文过程与湿地生态演替进程。施工行为完全限定于湿地公园外缘陆域，典型湿地植物群落如旱柳林、芦苇沼泽及水烛沼泽的分布格局与演替动态均不受人为干预。施工期水土流失与扬尘影响经有效防护后，对湿地水质及生境条件无明显负面效应。运行期线路对湿地环境不产生持续作用，生态系统结构与功能维持稳定。

水鸟及其栖息生境方面，汝河湿地为白骨顶、绿头鸭、绿翅鸭、普通鸬鹚等游禽提供常年栖息与觅食空间，沙洲及浅水区则为鸻鹬类等涉禽创造了不可替代的取食环境。施工期内塔基作业区位于湿地公园外围，施工噪声与人员活动不对湿地内鸟类正

常行为造成直接驱离效应。鸟类迁移能力较强，可继续利用湿地水域、沙洲及滩涂完成日常栖息、取食及繁殖活动，苍鹭、大白鹭等省级保护物种亦可在湿地公园未受干扰区域正常活动。运行期线路以高净空方式跨越湿地，导线高度显著高于水鸟日常飞行区间，不形成迁徙通道阻隔，亦不显著增加碰撞概率，水鸟可在线路下方水域及沙洲持续活动。

植物多样性保护方面，工程在湿地公园范围内无任何占地与施工作业，湿地植被及植物个体不遭受直接破坏，旱柳林、芦苇沼泽及水烛沼泽等群落保持自然演替节律。全部施工行为限定于湿地公园边界之外，不对湿地植物生长环境及群落结构造成间接干扰，区域湿地植物多样性维持原有水平。

(3) 对省级重要湿地生态功能的影响

河南汝州汝河国家湿地公园被列入省级重要湿地名录，具有重要的水源涵养、水质净化、生物多样性维护和洪水调蓄等生态功能。工程采用一档跨越方式，不占用湿地面积，不改变湿地水文条件和生态过程，不影响湿地的水源涵养和水质净化功能。施工期和运行期均不向湿地排放废水和固体废物，湿地水质保持良好。湿地作为区域水鸟栖息地和迁徙停歇地的功能不受影响。综合来看，工程建设对省级重要湿地的生态功能无明显不利影响。

7.3.5.5对水产种质资源保护区影响分析

根据《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，2026 年），本工程对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的影响分析如下：

(1) 施工期对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的影响

本工程在洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区段采用一档跨越方式通过，塔基均布设于岸上，不占用水域及滩涂生境，不涉及涉水施工。

施工期对保护区的主要影响因素为施工噪声，其次为废污水、扬尘和固体废物。施工期主要施工机械噪声级较高，经距离衰减后可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间限值要求。保护区主要保护对象鲤、草鱼等鲤科鱼类因具有韦伯氏器，对声音和振动较为敏感，施工机械近距离作业时可能对临近施工区域鱼类的摄食、生长产生一定影响，并可能对鱼类的产卵行为造成短暂干扰。但由于本工程塔基位于岸上，噪声经空气—水界面衰减后进入水体的能量显著降低，且单塔施工时间

短，影响具有瞬时性、间歇性和局部性特征。施工废污水经沉淀处理后循环利用、生活污水依托当地处理系统处置。输电线路施工和运输产生的扬尘对空气质量的影响范围小、程度轻，且通过覆盖等措施可有效控制。固体废物妥善清运，均不排入洛河水体；施工期不改变河流水文情势，不阻断河道连通性。

综上，施工期对保护区的噪声影响是暂时的、可逆的，随施工结束而消失，不会对保护区的鱼类资源、种群结构及生态功能造成长期不可逆的影响。

（2）运行期对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的影响

运行期的主要影响因素为工频电磁场和噪声。本工程输电线路在导线最小对地距离满足设计要求时，线下工频电场强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值。国内外研究表明，鱼类虽能感知电场和磁场变化，但输电线路产生的工频电磁场随距离增加迅速衰减，且水体对工频电场具有良好的屏蔽效应。根据同类已运行特高压工程类比监测结果，运行期线路对周围声环境质量贡献值较低，线路运行期噪声水平与保护区背景声环境相当，远低于对鱼类产生行为影响的阈值。运行期线路采用一档跨越方式，不占用水域，不向水体排放污染物，不改变河流水文情势和水体连续性，不改变鱼类区系组成和种群结构，对保护区的产卵场功能、生境修复功能和生物多样性维持功能均无实质性影响。

综上，本工程运行期对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区的保护对象、饵料生物、底栖生物及保护区整体生态功能影响极小，工程建设与保护区可实现和谐共存。

7.3.5.6对生态保护红线的影响分析

7.3.5.6.1对山西省生态保护红线的影响

本项目交流线路穿（跨）越山西省生态保护红线长度约 18.19km，拟立塔 43 基，其中一档跨越长度 0.27km，穿越长度约 17.92km。山西省生态保护红线的主导生态功能为水源涵养。

（1）工程与山西省生态保护红线的位置关系

工程线路以架空方式穿越太岳山中条山水源涵养生态保护红线，穿越段位于晋城市沁水县及阳城县境内，沿线地貌以中低山和丘陵为主，植被覆盖良好。塔基沿山脊和坡地呈点状线性分布，施工临时占地主要涉及塔基施工区和施工便道。

(2) 对生态保护红线水源涵养功能的影响

该红线区地处太岳山与中条山过渡地带，是区域重要的水源涵养区和生态屏障。工程塔基永久占地约 1.58hm^2 ，占穿越段红线面积比例极小，塔基呈点状分散布设，不会造成大面积植被破坏和地表硬化，不影响区域整体的降水截留、径流调节和地下水补给功能。施工期临时占地约 4.39hm^2 ，施工结束后通过植被恢复和土地整治，地表覆盖可逐步恢复至原有水平。运行期线路不产生废水、废气和固体废物，对土壤和植被无持续性影响。综合来看，工程建设不改变红线区的水文循环过程和生态水文功能，对水源涵养功能的影响较小。

(3) 对生态保护红线生态资源的影响

根据现场调查，穿越段主要植被群系有油松林、侧柏林、栓皮栎林、鹅耳枥林、荆条灌丛、黄刺玫灌丛等，常见植物包括华山松、白皮松、枹栎、山杨、槲栎、中国沙棘、山杏、连翘、华北石韦、中华卷柏等。塔基永久占地面积小，受影响的植物均为区域常见种，不会造成物种消失或植被类型改变。野生动物方面，调查共记录到 77 种，其中爬行类 1 种，山地麻蜥；鸟类 72 种（星头啄木鸟、大斑啄木鸟、红嘴蓝鹊、银喉长尾山雀、黄喉鹀等），兽类 4 种（林麝、蒙古兔、岩松鼠、隐纹花鼠）。施工期噪声和人为活动可能使局部动物暂时回避，但因塔基分散、工期短，影响轻微且可逆。运行期线路不产生持续干扰，动物活动不受阻隔，生物多样性维持功能不受明显影响。

综上，工程穿（跨）越山西省生态保护红线段长度约 18.19km ，拟立塔 43 基，塔基永久占地面积约 1.58hm^2 ，占穿越段红线面积比例低。工程建设不改变红线区的水源涵养主导生态功能，不影响植被覆盖和生物多样性，施工期影响具有局部性和可逆性，运行期无持续干扰。在严格落实植被恢复和水土保持措施的前提下，工程建设与生态保护红线的管控要求相容，对山西省生态保护红线的影响可接受。

7.3.5.6.2 对河南省生态保护红线的影响

本项目交流线路穿（跨）越河南省生态保护红线长度约 6.483km ，拟立塔 10 基。河南省生态保护红线的主要生态功能为水土保持和生物多样性维护，涉及区域包括河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区、河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园等生态敏感区。

(1) 工程与河南省生态保护红线的位置关系

工程线路以架空方式穿越河南省生态保护红线，穿越段分布于济源市、洛阳市及

平顶山市境内，沿线地貌以山地、丘陵和河谷平原为主。塔基沿山脊、坡地及河岸高地呈点状线性分布，施工临时占地主要涉及塔基施工区、牵张场和施工便道。其中，线路穿越太行山猕猴国家级自然保护区段与生态保护红线范围重叠，穿越黄河湿地及湿地公园段与生态保护红线范围重叠。

(2) 对生态保护红线水土保持功能的影响

河南省生态保护红线区是区域水土保持的重要屏障，尤其是太行山山地区域，地形起伏较大，土壤侵蚀敏感性较高。工程塔基永久占地约 0.52hm^2 ，占穿越段红线面积比例低。塔基点状分散布设于山脊和坡地，单个塔基施工扰动范围有限，不会造成大面积地表裸露和土壤结构破坏。施工期临时占地约 1.77hm^2 ，施工期严格落实表土剥离与回覆、临时苫盖等水土保持措施，可有效控制施工期水土流失。施工结束后对临时占地区实施植被恢复，地表覆盖度可逐步恢复至原有水平。运行期线路不产生地面扰动，塔基周边植被恢复后水土保持功能得以稳定。综合来看，工程建设不改变红线区的水土流失格局和土壤保持功能，影响较小。

(3) 对生态保护红线生物多样性维持功能的影响

穿越段红线区内生态资源丰富，植被类型包括侧柏林、栓皮栎林、鹅耳枥林、荆条灌丛、酸枣灌丛、芦苇沼泽、水烛沼泽等，常见植物有茶条槭、五角槭、山杨、刺槐、绣线菊、野青茅、野艾蒿等。野生动物方面，评价范围内共记录到 153 种，包括国家一级保护野生动物黑鹳、林麝、黄胸鹀，国家二级保护野生动物大天鹅、小天鹅、苍鹰、雀鹰、白尾鹫、普通鵟、红隼等。该红线区是太行山猕猴、珍稀猛禽及黄河湿地候鸟的重要栖息区域。

塔基永久占地仅约 0.52hm^2 ，受影响的植被均为区域常见类型，不会造成植被类型丧失或物种消失。施工期噪声和人为活动可能对施工区周边动物造成短期惊扰，但因塔基分散、施工周期短，且红线区内替代生境丰富，动物可迁移至邻近区域活动，不会导致种群数量显著下降。对于黑鹳、大天鹅、小天鹅等重点保护鸟类，其主要栖息地（如河南黄河湿地国家级自然保护区核心区）距工程线路较远，施工活动不涉及其集中分布区。运行期线路不产生持续干扰，动物可自由穿越线路下方，生境连通性不受阻隔。综合来看，工程建设不会削弱红线区生物多样性维护功能，对珍稀物种及其栖息地的影响处于较低水平。

综上，工程穿越河南省生态保护红线总长度约 6.483km，拟立塔 10 基，塔基永久

占地约 0.52hm²，占穿越段红线面积比例低。工程建设不改变红线区的水土保持和生物多样性维护主导生态功能，不影响植被覆盖和珍稀物种栖息地，施工期影响具有局部性和可逆性，运行期无持续干扰。在严格落实水土保持、植被恢复和生态保护措施的前提下，工程建设与河南省生态保护红线的管控要求相容，对河南省生态保护红线的影响可接受。

7.3.5.7对避让的敏感区的影响分析

经线路路径优化，本项目评价范围内避让了汝州大红寨省级地质公园和石人山国家级风景名胜区两处生态敏感区，其中交流线路距汝州大红寨省级地质公园（整合优化后）约 160m，距石人山国家级风景名胜区约 35m。工程不穿越上述敏感区范围，无永久和临时占地。

7.3.5.7.1对汝州大红寨省级地质公园的影响

汝州大红寨省级地质公园以地质遗迹和自然景观为主要保护对象。工程线路位于地质公园（整合优化后）边界外约 160m，塔基和施工活动均在地质公园范围之外，不涉及地质遗迹保护区。根据现场调查，线路靠近地质公园段生境以乔木林、灌木林和农田为主，记录到喜鹊、麻雀、大斑啄木鸟、北红尾鸲、红嘴蓝鹊、棕头鸦雀等区域常见鸟类，未发现国家级、省级重点保护野生动物及珍稀濒危物种。施工期噪声和扬尘影响范围有限，不会对地质公园内地质遗迹和生物资源造成直接影响；运行期线路不产生持续干扰，对地质公园无影响。

7.3.5.7.2对石人山国家级风景名胜区的影响

石人山国家级风景名胜区以山地森林景观和自然风光为主要保护对象。工程线路距风景名胜区边界约 35m，塔基和施工活动均在风景名胜区范围之外。根据现场调查，线路靠近风景名胜区段记录到鸟类 26 种，包括环颈雉、普通秋沙鸭、斑嘴鸭、白骨顶、苍鹭、红嘴鸥、大山雀、红头长尾山雀、棕头鸦雀、北红尾鸲等，其中河南省级保护野生动物有凤头鹳鹅和苍鹭，未发现珍稀濒危物种。施工期噪声和人为活动影响范围较小，不会干扰风景名胜区内核心景观和野生动物栖息；运行期线路远离风景名胜区，对其景观风貌和生态功能无明显影响。

综上，工程线路已主动避让汝州大红寨省级地质公园（整合优化后）和石人山国家级风景名胜区，不涉及敏感区占地和施工扰动。施工期和运行期对上述敏感区的地质遗迹、自然景观和生物多样性基本无影响。工程建设与敏感区的保护目标相容，对

避让的敏感区的影响可忽略不计。

7.3.6生态系统的的影响分析

7.3.6.1对生态系统组成的影响分析

7.3.6.1.1对森林生态系统的影响

评价区内森林生态系统主要分布于山西省沁水县、阳城县以及河南省济源市、洛阳市等太行山、中条山山地区域，以油松林、侧柏林、栓皮栎林、鹅耳枥林等为主要群系，生物多样性丰富，生态功能突出。本工程线路在山西段和河南北部山区穿越森林集中分布区，主要影响如下：

（1）永久占地影响：塔基永久占地将造成局部林木砍伐和植被破坏，但单个塔基占地面积小，且塔基多选择在山脊、坡地等林木相对稀疏的位置，通过优化塔位、采用高跨设计，可有效减少林木砍伐量。

（2）临时占地影响：工便道、牵张场等临时占地会临时占用部分林地，造成植被碾压和破坏，但施工结束后可通过植被恢复逐步复原，影响具有可逆性。

（3）运行期植被修剪影响：运行期仅对导线下方不满足安全距离的乔木进行局部修剪，修剪范围小、频次低；线路采用高塔跨越，大部分林区无需砍伐通道，对森林群落结构影响微弱。

（4）生物多样性影响：工程占地和施工活动可能对森林中动物的栖息、觅食、繁殖产生短期干扰，但因塔基点状分散、周边替代生境丰富，不会造成物种消失或种群显著下降。

（5）外来物种入侵风险：施工期人员、车辆进出可能带入外来入侵植物，需加强检疫和施工管理，防止外来物种在森林生态系统中定殖扩散。应重点关注松材线虫病的传入风险，松材线虫病是松树的毁灭性病害，主要通过染疫的电缆盘、光缆盘等木质包装材料人为传播。本工程涉及木质材料调运，若从疫区调入未经检疫的松木制品，可能对沿线油松林等造成严重危害。施工单位须严格执行检疫规定，严禁从疫区调入松木及其制品，施工结束后及时回收销毁包装材料，杜绝松材线虫病传入。

（6）水土流失与环境污染：塔基开挖可能引发局部水土流失，施工扬尘、废水、噪声等会对森林环境产生短期不利影响，通过采取拦挡、沉淀、降噪等措施可有效控

制。

7.3.6.1.2对灌丛、草地生态系统的影响

评价区内灌丛、草地生态系统主要分布于山西、河南两省的山地丘陵阳坡、林缘及河谷阶地，常见群系有荆条灌丛、酸枣灌丛、黄刺玫灌丛、白茅灌丛等。本工程线路塔基及临时占地将占用部分灌丛和草地，主要影响如下：

（1）永久占地影响：塔基永久占用少量灌丛和草地，占地面积小，且塔基多选择在植被相对稀疏的位置，对灌丛、草地生态系统的整体结构和功能影响微弱。

（2）临时占地影响：施工便道、牵张场、材料堆放区等临时占地将碾压和破坏灌丛、草地植被，但施工结束后通过土地平整、撒播乡土草种等措施可快速恢复，影响具有可逆性。

（3）运行期影响：运行期线路下方无需定期修剪灌丛和草地，仅巡线检修时可能造成零星踩踏，影响极小。灌丛和草地植被可正常生长，动物可自由穿越线路走廊。

（4）生物多样性影响：施工活动可能对栖息于灌丛、草地中的小型兽类、鸟类及爬行类造成短期惊扰，但因周边替代生境丰富，种群可迅速恢复。

（5）外来物种入侵风险：施工期人员、车辆活动可能带入外来入侵植物（如鬼针草、一年蓬等），需加强检疫和施工管理，防止其在灌丛、草地中扩散。

（6）水土流失影响：灌丛和草地多分布于坡地，具有重要的水土保持功能。塔基开挖及临时占地可能造成局部地表裸露，增加水土流失风险，需采取临时苫盖、截排水等措施加以防控。

7.3.6.1.3对湿地生态系统的影响

评价区内湿地生态系统主要沿黄河、洛河、伊河、汝河等河流呈带状分布，以河流水面、河漫滩、沼泽湿地为主，植被类型以芦苇沼泽、水烛沼泽及旱柳林等为主。本工程在跨越上述河流湿地时主要采用一档跨越方式，不在水体内立塔。主要影响如下：

（1）永久占地影响：工程塔基均布设于河岸高地或堤外陆域，不占用湿地水域、滩涂及沼泽，不改变湿地水文条件和生态过程，对湿地生态系统无直接永久占地影响。

（2）临时占地影响：施工便道、牵张场等临时设施可能布置于湿地周边陆域，不进入湿地范围，对湿地植被和水体无直接破坏，影响可控。

(3) 水污染影响：塔基施工过程中若管理不善，水土流失、施工废水及生活污水可能随地表径流汇入水体，对湿地水质造成短期影响。通过设置沉淀池、截水沟、临时苫盖等措施，可有效控制污染物进入水体。

(4) 对水鸟的影响：施工期噪声和人为活动可能使湿地周边水鸟暂时回避，且鸟类活动能力强，可转移至邻近湿地栖息，影响有限。运行期线路以高净空跨越湿地，导线高度远高于水鸟日常飞行高度，碰撞风险极低。

(5) 对水生生物的影响：工程不占用水域，不改变水文情势，对鱼类、浮游生物、底栖动物等水生生物无直接影响。施工期水污染风险在严格管控下可降至最低，运行期无污染物排放。

(6) 对湿地植被的影响：工程不在湿地范围内施工，不砍伐湿地植被，芦苇沼泽、水烛沼泽等群落保持自然状态，湿地植物多样性不受影响。

(7) 对外来物种入侵的影响：施工期人员、车辆活动可能带入外来入侵植物（如空心莲子草等），需加强施工管理，防止其在湿地生境中定殖扩散。

7.3.6.1.4对农田生态系统的影响

评价区内农田生态系统是评价区内面积最大的生态系统类型。山西段农田主要分布于长治盆地、沁河谷地等区域，河南段农田集中分布于伊洛河平原、汝河流域及黄河两岸阶地，主要种植玉米、小麦等农作物。本工程线路在河南段大量穿越农田区，塔基永久占用部分耕地。主要影响如下：

(1) 永久占地影响：塔基永久占用部分耕地，单个塔基占地面积小，呈点状分散分布，对农田生态系统的整体结构和粮食产量影响有限。

(2) 临时占地影响：施工便道、牵张场、材料堆放区等临时占地会临时压占农作物，造成短期产量损失。施工结束后通过土地平整、复耕等措施可恢复原有种植功能，影响具有可逆性。

(3) 土壤扰动影响：塔基开挖会扰动土壤耕作层，破坏土壤结构和肥力。施工中采取表土剥离、分层堆放、分层回填等措施，可最大限度保留原有土壤肥力，利于复耕后作物生长。

(4) 施工扬尘影响：施工期车辆运输、土方开挖产生的扬尘附着于农作物叶片表面，可能影响光合作用和正常生长，尤其在作物开花授粉期影响相对明显。通过洒水降尘、苫盖等措施可有效减缓。

(5) 对农业耕作的影响：塔基布设于农田中，可能对大型农业机械的通行造成一定不便。但由于单塔占地面积小、塔间距离大（300~800m），且导线对地距离高，不影响机械通行和作业，阻隔效应微弱。

(6) 对农田动物的影响：农田生态系统中的鸟类（如环颈雉）、兽类（如蒙古兔）等在施工期可能受到噪声和人为活动的惊扰，暂时迁移至周边农田。因农田生境广泛、替代空间充足，种群可快速恢复。

(7) 复耕与恢复措施：施工结束后及时清理场地、疏松土壤、覆盖表土，交由当地农户恢复耕种。临时占用的农田在 1~2 个耕作季内可恢复原有产量。

7.3.6.1.5 对城镇生态系统的影响

评价区内城镇生态系统呈点状或斑块状散布于山西、河南两省的城市建成区及沿线乡镇、村庄居民点。植被以人工绿化树种为主，动物以伴人型物种（麻雀、喜鹊、褐家鼠等）为主。本工程线路利用现有电力廊道走线，部分塔基临近或位于城镇边缘。主要影响如下：

(1) 永久占地影响：塔基永久占用少量城镇用地，但塔基占地面积小、呈点状分散，对城镇整体用地结构和功能影响微弱。

(2) 施工期环境扰动：施工过程中产生的噪声、扬尘、施工废水及固体废物，会对周边居民生活和城镇环境造成短期影响。通过采取低噪声设备、洒水降尘、围挡隔离、及时清运垃圾等措施，可将影响控制在可接受范围。

(3) 对城镇绿化和动物的影响：塔基建设可能移除少量行道树或绿地植被，但可通过异地补植恢复。城镇中的伴人动物（麻雀、家燕等）对人为活动适应性较强，施工干扰不会导致其种群明显下降。

(4) 交通影响：施工材料运输可能临时占用城镇道路，造成局部交通拥堵。通过优化运输时段、避开交通高峰期、设置临时疏导标志等措施，可有效缓解交通影响。

(5) 运行期影响：运行期线路不产生废水、废气和固体废物，仅巡检人员少量活动，对城镇环境无持续性影响。线路产生的工频电磁场和噪声在满足设计规范的前提下，对城镇居民和生态环境影响较小。

(6) 景观影响：架空输电线路及铁塔对城镇景观风貌有一定影响，但本工程在城区段利用现有电力廊道走线，减少新开辟走廊，并通过优化塔型、涂装等措施降低视觉冲击。

7.3.6.2对生态系统结构的影响

生态系统结构主要包括组分结构、时空结构和营养结构三个方面。

7.3.6.2.1组分结构

组分结构主要讨论的是生物群落的种类组成及各个组分之间的量比关系。评价区内森林生态系统和农田生态系统在工程建设后，面积有所减少，但减少幅度较小，建设前后森林生态系统和农田生态系统仍占一定优势。因此，评价区内的生态系统组分结构发生了幅度微小的变化，对生物群落的种类组成及各个组分之间的量比关系影响不大。

7.3.6.2.2时空结构

时空结构包括水平分布上的镶嵌性、垂直分布上的成层性和时间上的发展演替特征，即水平结构、垂直结构和时空分布格局。

水平结构：评价区内植被水平分布主要受地形地貌和人为干扰强度影响，山西段以森林为主，河南段以农田为主。工程塔基呈点状线性分布，不改变区域植被的水平镶嵌格局。

垂直结构：评价区海拔 0~1500m，植被垂直分异明显（低山丘陵以灌丛和农田为主，中山以针阔叶林为主）。工程永久占地面积小，且塔基多布设于山脊、坡地，不改变不同海拔带的植被垂直分布规律。输变电工程为线性工程，施工及运行不会导致生态系统的垂直结构发生变化。

时空分布格局：评价区生态系统以森林和农田为主，处于相对稳定的演替阶段。工程建设影响范围小，受影响的植被类型（油松林、栓皮栎林、荆条灌丛、白茅草丛等）及动物种类（环颈雉、喜鹊、岩松鼠等）均为评价区内常见种，不会改变生态系统的演替方向和进程。对水平结构和垂直结构的影响均较小。

7.3.6.2.3营养结构

营养结构是指生态系统中生物与生物之间，生产者、消费者和分解者之间以食物营养为纽带所形成的食物链和食物网。生产者是营养结构的基础。评价区内的生产者包括乔木（油松、栓皮栎、侧柏等）、灌木（荆条、黄刺玫等）、草本（白茅、黄背草等）以及农作物（玉米、小麦等）。工程建设永久占用少量生产者生境，但占评价区总面积比例极低。消费者包括栖息于评价区内的兽类、鸟类、两栖爬行类等。施工

期噪声和人为活动可能对消费者造成短期惊扰，但周边替代生境丰富，种群可快速恢复。施工结束后通过植被恢复，生产者的生物量可逐步恢复，消费者栖息地功能得以修复。工程为线性工程，不形成生境阻隔，食物链和食物网的连通性不受影响。因此，工程建设对评价区内生态系统的营养结构影响较小。

7.3.6.3对生态系统服务功能的影响

本区域典型的生态系统为森林生态系统和农田生态系统。根据《全国生态功能规划》，评价区主要的生态系统服务功能为生物多样性保护、水源涵养等。

工程建设完成后，少量森林生态系统和农田生态系统将转化为城镇生态系统等，同时生态系统的服务功能也将进行相应的转化。工程的施工占地会对工程建设区域的林木进行砍伐、清除，破坏区域内森林。天然植被减少，使得植被稀疏，从而导致水源涵养功能受到影响。施工活动会扰动地表，形成再塑地貌，地表植被和土壤结构都受到不同程度的破坏，植被防护能力和土壤抗蚀能力降低或丧失，易引发水土流失。工程建设及人为干扰程度增加导致部分动植物生境质量下降或丧失，影响地区生物多样性水平。

工程永久占地仅为铁塔支撑脚占地，占用的森林面积相对较少，工程引起的水土流失面积也较小，对生物多样性、水源涵养的影响较小。在严格执行植被恢复和水土保持措施后，工程建设对生物多样性、水源涵养、水土流失的影响基本可控。

7.3.6.4对景观生态体系完整性的影响

7.3.6.4.1对自然体系生物量的影响

工程建设完成后，评价区的生态类型面积和生物量发生变化。工程永久征地将损毁原有的植被类型，植被生物量将发生变化，多为森林植被和农业植被生物量的损失。临时占用的植被可通过采取植被恢复、复耕等恢复补偿措施逐渐恢复。

7.3.6.4.2景观生态体系质量的影响

施工临时占地通过生态补偿和生态恢复等措施，其景观面貌可以基本恢复或改善。永久占地区形成以人工建筑为主的异质化景观嵌入现有的自然景观体系中，对现有的自然景观体系将产生一定的影响。

项目建成后施工区域景观的生态结构将发生改变，但评价区内绝大部分面积上的景观没有发生变化，因而保证了生态系统功能的延续和对外界干扰的抵御。从景观要

素的基本构成上看，评价区景观生态体系未出现本质的变化，工程的实施和运行对区域的自然景观体系中基质组分的异质化程度影响很小。

工程建成后评价区景观格局将发生一定变化，其中城镇景观因塔基工程的修建使其重要性提高；作为模地的森林景观其优势度减小的幅度不大，其余景观的优势度值变化幅度也很小。因此拟建工程对评价区自然体系的景观格局影响不大。

综上所述，工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对评价范围自然体系产生一定的影响，通过自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化，在工程运行一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

7.4 生态保护措施

7.4.1 设计方案优化措施及保护措施

为最大限度减少工程对生态环境的影响，在工程设计阶段应落实以下优化及保护措施：

7.4.1.1 线路路径优化

（1）路径方案、塔基定位应综合考虑沿线生态敏感区的分布，优先避让自然保护区、生态保护红线、自然公园（森林公园、湿地公园、地质公园等）以及植被茂密区。确因条件限制无法避让时，应选择环境影响相对较小的区段通过，并采用高跨方式通过林区，减少林木砍伐。

（2）对线路涉及的生态敏感区段，应开展塔基“一塔一图”专项设计，逐塔优化位置、基础型式和施工方案，确保与敏感区保护要求相容。

（3）线路邻近石人山国家级风景名胜区、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）段线路开工前应划定施工限界并对线路路径方案进行复核，确保线路不得进入石人山国家级风景名胜区、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）范围内；塔基施工区远离风景名胜区，减少塔基施工活动对风景名胜区产生的间接影响。

（4）对于线路一档跨越的生态敏感区（山西太行洪谷国家森林公园、河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园），线路塔基定位时确保不进入其范围

内，并将塔基施工占地区等临时占地远离生态敏感区。

7.4.1.2 塔基与杆塔设计优化

(1) 杆塔设计应优先选用档距大、根开小的塔型，在保证线路运行安全的前提下，适当增加档距，减少杆塔数量，从而减少永久占地面积。

(2) 山丘区输电线路应采用全方位高低腿铁塔、改良型基础（如掏挖基础、人工挖孔基础等）、紧凑型设计，减少土石方开挖量，最大限度保护原地形地貌，减少水土流失。

(3) 对于湿地、河流等敏感区段的塔基，塔位宜选择在靠近水体一侧山体的外侧或高地上，避免进入滩涂和水域；基础选型应优先采用掏挖式基础，避免使用大板基础，减少施工扰动强度。

(4) 导线垂弧设计应充分考虑沿线树木的自然生长高度，确保导线与树冠之间的垂直距离满足安全要求（不小于 14m），避免运行期大规模修剪林木。

7.4.1.3 占地与用地优化

(1) 严格执行“不占、少占”基本农田的用地原则，在下一设计阶段进一步优化塔基布局，压缩占用基本农田面积。确实无法避让林地或耕地时，应按相关法律法规办理审批手续。

(2) 塔基定位应避让植被良好区和保护植物潜在分布区，优先选择植被稀疏处、荒地或已有道路边缘。

7.4.1.4 施工临时设施优化

(1) 施工前加强现场踏勘，优化施工场地范围、牵张场、材料堆放场等布局，优先利用现有平坦空旷地，减少新增临时占地，避免占用林地等植被繁茂区域。

(2) 施工便道应充分利用现有道路（如村村通道路、防火通道、检修道路等），严格控制新建施工便道的宽度和长度，减少对林地和耕地的切割。

7.4.1.5 施工工艺优化

(1) 在植被良好区（如自然保护区、森林公园、生态保护红线内）应优先采用无人机、张力放线等环境友好型施工架线工艺，减少施工便道开辟和植被破坏。

(2) 塔基开挖应保留表层耕作土或腐殖土，分层开挖、分层堆放、分层回填，为

后期植被恢复创造条件。

7.4.1.6恢复与补偿设计

(1) 施工结束后, 临时占地应恢复原有土地功能(复耕或植被恢复)。设计文件中应明确各临时占地的恢复方案和植物物种选择(优先采用乡土物种)。

(2) 对永久占用的林地、耕地, 应按国家和地方相关规定落实林地补偿、耕地占补平衡等生态补偿措施。

7.4.2陆生植物保护措施

7.4.2.1避免措施

(1) 线路途经的山地丘陵众多, 修建塔基基础平台应利用山头的自然地势和环境, 严格按照施工红线施工, 减少对林地的破坏。途经沿线林地集中区时, 塔基基础定位应充分利用山头自然地势高跨林区; 确实无法避让林地时, 优先占用人工林及疏林地。

(2) 合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地, 合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线, 避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。在农田立塔时, 可充分利用村村通道路以及田间小道; 在太岳山、中条山、太行山、伏牛山等山区林区立塔时, 可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。

7.4.2.2减缓措施

(1) 合理开挖, 保留表层土

在林地、耕地较为集中分布的区段设置塔基时, 应将表层土与下层土分开, 暂时保存表层土用于今后的回填, 以恢复土壤理化性质, 利于植被的恢复, 临时表土堆场应采取临时防护措施。

(2) 挡护坡面坡脚, 防止水土流失

对于的确需要在坡度大于 15° 的地区设置杆塔的区域, 施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护, 以减少水土流失现象发生。

(3) 临时垃圾及时清理

对于临时占地, 由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度, 会影响植被的自然生长, 同时材料运输过程中部分砂石、水泥洒落, 施工迹

地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾。

(4) 对施工单位开展宣传、教育活动，在施工中发现珍稀保护植物，应积极报告林业部门，并做好标记。

(5) 明确施工人员活动范围，避免施工人员越界施工占地，以减少越界施工占地造成的植被损失。

7.4.2.3 恢复与补偿措施

(1) 占用林地、耕地时，应将表层土分层剥离收集并妥善保存，施工结束后及时清理场地、松土并回覆表层土，恢复土壤结构；采取复耕或种植当地适宜植物等措施，及时恢复植被。

(2) 施工后进行塔基、临时占地区附近植被的恢复，采用当地的土著种，根据当地原生植被类型进行恢复，与周围植被保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被的成活率。

7.4.2.4 管理措施

(1) 积极进行环保宣传，严格管理监督

工程线路涉及中条山国家森林公园、河南太行山猕猴国家级自然保护区、沿线生态保护红线区域，这些区段植物多样性较高，施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，避免破坏植被的情况发生。

(2) 积极采取有效措施预防火灾

在林地分布较为集中的区段（太行洪谷国家森林公园、中条山国家森林公园、河南太行山猕猴国家级自然保护区、生态保护红线），工程建设期更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

(3) 防止外来种入侵

加大宣传力度，对外来种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；施工过程中若发现外来入侵植物，利用工程施工的机会予以现场销毁，以防进一步扩散；临时占地区施工结束后及时绿化恢复等。使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散。

（4）防止病虫害暴发

根据《国家林业和草原局公告（2025 年第 4 号）（2025 年松材线虫病疫区）》，评价区内并未分布有松材线虫病疫区。木质用材进出油松林分布区，应严格履行检疫手续，使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止携带传染源的车辆、人员和施工工具及材料进入评价区，造成病虫害暴发或扩散。外来的材料避免使用松属的木材进行包装，防止外来带疫木材进入评价区，避免评价区内松材线虫病暴发。

（5）依法落实林勘要求

为进一步强化物种保护，待塔基坐标点位完全确定后，本工程在开工前将依据《建设项目使用林地审核审批管理规范》（林资规〔2021〕5 号）等文件的要求，委托具有林业调查规划设计资质的单位开展使用林地的林勘工作，继续开展野生保护动植物资源调查，重点排查工程永久及临时占地区重点保护野生植物的情况，其中包括农业野生保护植物，并根据《中华人民共和国野生植物保护条例》《国家林业和草原局关于规范国家重点保护野生植物采集管理的通知》（林护规〔2022〕2 号）、《农业野生植物保护办法》（农业农村部令〔2022〕1 号修订）等相关法规落实保护管控要求。

7.4.2.5 重要植物的保护措施

本次现场记录到重点保护野生植物 6 种，分别为国家二级保护野生植物野大豆、细果野菱，山西省级保护野生植物流苏树、胡桃楸、山茱萸、旋蒴苣苔，河南省级保护野生植物胡桃楸；古树名木 9 株。

上述所有保护植物及古树名木均不在工程施工占地范围内，不存在占地直接破坏风险。但距离工程较近的保护植株，易受施工扬尘、机械振动、人为活动等间接干扰，距离工程较远的植株及古树基本不受施工影响。针对不同位置植株分类落实就地保护，对近距离易受干扰的保护植物强化就地管护，对远距离保护植物及古树常态化开展就地保护；同时区域内可能分布有其他重要保护植物，建议采取预防和避免措施。此外，植被恢复阶段，优先选用评价范围内原有重要保护植物及本土树种开展植被重建。

（1）就地保护措施

1) 洒水除尘，围栏保护。对于距离工程较近的重点保护野生植物（100m 以内）、古树名木，在工程施工时应洒水除尘，避免及减缓施工扬尘对保护野生植物及古树名木的不利影响。对于距离较近的古树应进行围栏保护，具体措施为以古树的冠幅外扩 5m 进行围栏保护并设置警示牌，警示牌包含但不限于古树名木名称、保护级别、施工

禁止事项等。

2) 运输车辆加盖帆布。对于距离工程较近的重点保护野生植物(200m 以内)、古树名木,在工程施工时,工程运输车辆应严格按照要求加盖篷布避免及减缓施工扬尘对保护野生植物及古树名木的不利影响。

3) 加强监测,对距离工程较近的重点保护野生植物(200m 以内)、古树名木及工程附近保护植物及古树名木相对集中分布区域应加强施工及运行期的监测,便于及时发现问题解决问题。

4) 针对农业保护植物,要严格落实弃土弃渣、施工废弃物集中处置、不随意丢弃外排的措施,弃渣场以及临时施工场地等要远离农业保护植物,避免对保护植物生境产生影响。施工过程中注意避让,确保作业面与植物群落保持合理的缓冲距离(通常不小于 50m)。施工过程中辅助设施建设也应尽可能远离这些保护植物,山茱萸、流苏树等重点保护野生植物具有较好的观赏价值,要加强施工人员宣传教育,严禁采摘重点保护野生植物。

(2) 其他预防和避让保护措施

1) 合理布设临时工程。对于工程线路附近已经调查到的保护植物及古树名木相对集中分布区域应减少或避免布设临时施工道路及牵张场等临时工程。

2) 加强宣传教育。在保护植物及古树名木相对集中分布区域的临时施工场地区域及周边村落应联合当地林业保护部门开展相关的宣传讲座、发放宣传册等相关活动。

3) 制定应急管理措施。①在施工过程中如遇重要植物位于施工占地或者施工范围内,且无法避让时,严格按照《中华人民共和国野生植物保护条例》《国家林业和草原局关于规范国家重点保护野生植物采集管理的通知》(林护规〔2022〕2号)《国家林业和草原局关于规范林木采挖移植管理的通知》(林资规〔2021〕4号)《农业野生植物保护办法》(2022 修订)等法规要求,上报林业或农业主管部门审批,采取相关移栽等保护措施,对这些受到破坏的保护植物进行迁地保护,迁移至就近的植物园进行科学保护,待措施落实后方可开工建设。②在施工过程中如遇古树名木位于施工占地或者施工范围内,且无法避让时,严格按照《古树名木保护条例》《古树名木移植审批行政许可事项实施规范》等法规文件要求,在施工前报告县级以上地方人民政府古树名木主管部门,并按要求采取必要的工程措施,尽可能减轻对古树名木及其生长环境的损害。

4) 加强对区域内植物种质资源保护。针对太行山、中条山等生物多样性极为丰富区域, 建议加强对区域内重要植物资源的调查与监测, 必要时可对工程影响区域内具有重要价值的植物种质资源进行收集和保护。

5) 制定规范加强监督管理, 施工人员可能对具有观赏及经济价值的保护野生植物等进行采挖, 因此在施工单位进场前应制定相应的管理规范并组织学习, 在施工过程中应配置环保专员加强监管。

7.4.3 陆生脊椎动物保护措施

7.4.3.1 避让措施

为最大限度减少施工活动对陆生脊椎动物的干扰和伤害, 应在工程选址、施工布局、施工时序等方面采取主动避让措施:

(1) 避让水体及两栖爬行类集中生境

塔基选址、施工便道、牵张场、材料堆放场等应远离河流、溪沟、池塘、沼泽等水体, 严禁在水体范围内设置临时设施。施工活动应避免占用湿地、滩涂等两栖爬行类集中活动区域, 减少对其栖息和繁殖生境的直接干扰。

(2) 优化施工时序, 避让动物活动高峰时段

鸟类和兽类大多在晨昏外出觅食, 夜间休息。为减少施工噪声对野生动物的惊扰, 应合理安排施工时间, 避免在晨昏进行高噪声作业。茂密林区不安排夜间作业, 防止灯光和噪声对夜行性兽类和鸟类的干扰。

(3) 优化施工布局, 避让鸟类迁徙通道和重要栖息地

工程穿越候鸟重要迁徙通道(如河南黄河湿地国家级自然保护区孟津段)或鸟类集中停歇、觅食区域时, 施工场地应布设于远离水域和滩涂的陆域一侧。

(4) 加强施工管理, 防止污染物进入水体

施工废水不得直接排入河流、湿地等水体。施工材料(尤其是油料、粉状材料)应远离水体堆放, 并采取防雨、防渗措施。塔基开挖时, 应在靠近水体一侧设置挡土板或拦网, 防止土石滑落入水。

(5) 划定施工红线, 限制人员活动范围

施工前应明确划定施工活动范围, 在自然保护区、湿地公园、生态保护红线等敏

感区段，限制人员、机械越界活动，减少对野生动物栖息地的意外扰动。

7.4.3.2 减缓措施

在无法完全避让野生动物活动区域的情况下，应采取有效措施减缓施工和运行对陆生脊椎动物的不利影响：

（1）控制施工噪声

选用低噪声施工机械设备，对高噪声设备采取隔声、减振措施。合理安排强噪声作业时间，避免在野生动物繁殖期进行大范围高噪声施工。运输车辆经过茂密林区、湿地等敏感区域时应限速、禁鸣，减少对野生动物的惊扰。

（2）严格限制施工活动范围

严格划定施工边界，设置醒目的界线标识，确保作业活动控制在划定边界内。在自然保护区、湿地公园、生态保护红线等敏感区段，施工便道应优先利用现有道路，减少新开辟道路对动物生境的切割。

（3）加强施工人员管理，禁止捕猎

施工单位应在进场前对全体施工人员进行野生动物保护法律法规培训，明确禁止猎杀兽类、捕鸟、捕蛇、捉蛙等行为。

（4）妥善处置施工废物，减少动物误食风险

施工生活垃圾应集中收集、每日清运，不得随意丢弃。废弃油料等危险废物应单独存放并交由有资质单位处置。施工结束后，应彻底清理场地，清除残留的塑料、金属等可能被动物误食的废物。

（5）建立野生动物救护联动机制，及时救助受伤动物

施工单位应依托当地野生动物保护站点，建立野生动物救护联动机制。施工期间如发现受伤的野生动物，应及时送往就近救护站点进行救治，并同步上报地方林草主管部门，配合开展救护工作。

（6）运行期减缓措施

运行期巡线检修人员应沿固定路线行走，不得随意进入敏感区核心地带。巡线产生的固体废物（如废旧绝缘子、金具包装等）应随身带回，不得遗弃在野外。

在线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区段及保护区两端各外扩 1km 范围内的塔基塔身安装猕猴防爬网。在线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段、跨越河

南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园段及上述保护区两端各外扩 1km 范围内的输电线路地线上加装警示球，使鸟类在近距离飞行时可及时识别并避让空间较细的地线等障碍物。

7.4.3.3 恢复和补偿措施

施工结束后，应及时对临时占用的动物生境进行恢复，并视情况实施生态补偿，以最大限度减少工程对陆生脊椎动物的长期影响。

（1）临时占地植被恢复

施工结束后，应及时对塔基临时施工区、牵张场、施工便道、人抬道路等临时占地进行场地清理、土地平整和植被恢复。恢复植物应优先选用当地乡土物种，避免引入外来入侵植物，确保恢复后的植被类型与周边自然生境相协调，为动物提供适宜的栖息和觅食条件。

（2）土壤改良与生境修复

对开挖扰动区域应进行表土回覆和土壤改良，恢复土壤结构和肥力，促进植被自然恢复。在野生动物活动频繁区段（如林缘、湿地周边），可适量补植灌丛植物，增加隐蔽环境和食物资源，加速动物生境功能的修复。

（3）生境占补平衡

对永久占用的林地、湿地等动物栖息地，应按照“占补平衡”原则，在周边区域实施生境补偿，如补植乡土树种、恢复灌草丛、营造小型水源地等，确保区域动物栖息地面积和质量不降低。补偿区域宜就近选址，靠近原有栖息地并保持生境连通性。

（4）运行期生境维护

运行期线路下方如需修剪林木，应保留林下灌草层，维持地面动物通道的连通性，避免因过度修剪形成物理阻隔。巡线检修时应最大限度减少对地表植被的踩踏和破坏。

7.4.3.4 管理措施

为保障各项动物保护措施有效落实，应建立健全施工期和运行期的生态管理体系，强化监督管理。

（1）施工前环保培训

施工单位在进场前，应对全体施工人员进行野生动物保护法律法规及保护知识培训，重点讲解保护动物的识别特征、保护级别、禁止行为（猎杀、捕捉、破坏巢穴等）

以及违规处罚规定。

（2）加强施工期现场监管

应配备专职环境监理人员，对施工活动进行全程监督。重点检查施工范围是否越界、噪声控制措施是否落实、废水是否违规排放、是否存在捕猎行为等。发现问题应立即制止并督促整改。

（3）建立巡护与监测机制

施工单位应配合保护区管理机构或地方林业部门，在施工期和运行初期对敏感区段进行定期巡护。巡护内容包括：施工活动对野生动物的干扰情况、是否有违法捕猎、临时占地的恢复情况等。

（4）建立举报与奖惩制度

施工单位应建立内部举报机制，鼓励施工人员相互监督。对举报违规捕猎、破坏植被等行为的人员给予奖励；对违反保护规定的人员，应当依据合同条款进行处罚，情节严重的移交司法机关。

（5）运行期管理

运行期应制定巡线管理制度，明确巡线人员的职责和行为规范。巡线人员应沿固定路线作业，不得随意进入敏感区核心地带，不得惊扰动物、破坏植被。运行期发现动物伤亡、栖息地破坏等问题应及时报告并采取补救措施。

7.4.3.5对重要物种的保护措施

评价区可能分布国家级重点保护野生动物有 39 种，其中国家一级保护野生动物 8 种，国家二级保护野生动物 31 种。评价区可能分布山西省级保护野生动物有 121 种，河南省级保护野生动物有 16 种。

表 7-65 对重要物种的保护措施

类群	生态类型	物种	影响途径	保护措施
重要鸟类	游禽涉禽	黑鹳、彩鹳、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、凤头鸊鷉、普通鸬鹚、罗纹鸭、凤头潜鸭、白琵鹭、苍鹭、大白鹭、草鹭等	水污染；与输电线路碰撞风险；施工噪声	①塔基避让水域和滩涂； ②严格管控施工废水、生活污水排放； ③避免在湿地区域（河南黄河湿地国家级自然保护区段、线路跨越河南伊川伊河国家湿地公园和河南汝州汝河国家湿地公园段）晨昏进行高噪声作业； ④避免夜间产生噪声的施工活动； ⑤线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段、线路跨越河南伊川伊河国家湿地公园和河南汝州汝河国家湿地公园段及上述保护区两端各外扩1km的地线上加装警示球； ⑥施工材料远离水体存放； ⑦加强宣传教育，严禁捕捉。
	猛禽	金雕、秃鹫、红角鸮、鸢、黑翅鸢、雀鹰、苍鹰、赤腹鹰、白腹鸮、白尾鸮、鹊鸲、黑鸢、普通鵟、红隼、红脚隼、燕隼、游隼	施工噪声；与输电线路碰撞风险	①避免在茂密林地（太行山区段）晨昏进行高噪声作业； ②线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段、线路跨越河南伊川伊河国家湿地公园和河南汝州汝河国家湿地公园段及上述保护区两端各外扩1km的地线上加装警示球； ③加强宣传教育，严禁捕捉。
	陆禽攀禽鸣禽	红腹锦鸡、勺鸡、黄胸鸡、画眉、红喉歌鸲、岩鸽、山斑鸠、火斑鸠、普通翠鸟、大斑啄木鸟、大鸨、冠鱼狗、寿带、发冠卷尾、松鸦等	施工期生境占用；施工噪声	①临时设施避让植被密集区； ②避免在繁殖期进行高噪声作业； ③施工结束后恢复临时占用的栖息地植被，优先种植乡土灌木； ④加强宣传教育，严禁捕鸟、掏蛋。
重要兽类	地面生活型	林麝、原麝、豹、黄喉貂、豹猫、赤狐、狗、花面狸等	施工期生境占用；施工噪声；水污染	①减少对林地、灌丛生境的占用； ②合理安排施工作业时间，避免在茂密林地（太行山区段）晨昏时段以及夜间进行高噪声作业； ③施工废水严禁排入溪流； ④施工材料远离水体存放并设置防渗围挡； ⑤施工结束后恢复占用的栖息地植被，优先选用区域内本土乔木（如栓皮栎、油松）、灌木（如胡枝子）及草本植物进行混交种植，同时补播有蹄类喜食的豆科及灌木嫩枝，增加其食物资源，促进狗、野猪、蒙古兔等猎物种群数量恢复，进而为豹类等顶级捕食者提供充足的食物链支撑； ⑥施工便道应优先利用现有道路，减少新开辟道路对动物生境的切割； ⑦加强宣传教育，严禁捕捉。

类 群	生态类 型	物种	影响途径	保护措施
	半地下 生活型	东北刺猬	施工期生境 占用；施工 噪声	①避免夜间高噪声作业； ②施工结束后恢复临时占地植被； ③加强宣传教育，严禁捕捉。
	树栖型	猕猴、小飞鼠、 隐纹花鼠	施工期生境 占用；攀爬 铁塔触电风 险；施工噪 声	①在线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护 区段及两端各外扩1km的塔基塔身安装防爬装 置； ②塔基施工时清理食物源，运行期定期检查防 爬装置完好性； ③加强宣传教育，严禁捕捉、严禁投喂、惊扰 、捕猎； ④施工结束后恢复临时占地植被。
	半水栖 型	欧亚水獭	水污染	①施工便道、施工营地等临时设施远离溪流、 河流； ②施工废水、生活污水不得排入河流、溪沟； ③油料远离水体存放，设置防渗设施； ④严禁捕捉。
重 要 两 栖 类	溪流型	中国大鲵、太行 隆肛蛙	水污染；施 工噪声	①塔基避让太行山区河流、溪沟； ②严格管控施工废水、生活污水排放； ③油料远离水体存放，设置防渗围挡； ④加强宣传教育，严禁捕捉。
	静水型	中国林蛙、黑斑 侧褶蛙、金线侧 褶蛙	施工期生境 占用；水污 染；施工噪 声	①严格管控施工废水、生活污水排放； ②避免夜间产生噪声的施工活动； ③施工结束后恢复岸边湿生植被； ④加强宣传教育，严禁捕捉。
	陆栖型	花背蟾蜍	施工期生境 占用；水污 染；施工噪 声	①塔基避让山间溪流； ②严格管控施工废水、生活污水排放； ③施工结束后恢复岸边植被。
重 要 爬 行 类	水栖型	乌龟	水污染	①塔基避让太行山区河流、溪沟； ②严格管控施工废水、生活污水排放； ③加强宣传教育，严禁捕捉。
	林栖傍 水型	菜花原矛头蝮、 黄脊游蛇、乌梢 蛇、赤链蛇、双 斑锦蛇、王锦 蛇、白条锦蛇、 黑眉锦蛇、锈链 腹链蛇、虎斑颈 槽蛇	施工期生境 占用；人为 干扰；施工 噪声	①减少林地、灌丛生境的占用； ②弃土弃渣不得堆放在岸边； ③加强施工车辆和机械管理，减少可能发生的 碾压； ④避免在茂密林地晨昏进行高噪声作业； ⑤施工结束后恢复临时占地植被； ⑥加强宣传教育，严禁捕捉。
	灌丛石 隙型	北草蜥、山地草 蜥	施工期生境 占用；施工 噪声	①减少林地、灌丛生境的占用； ②避免在茂密林地晨昏进行高噪声作业。

(1) 对重点保护鸟类的保护措施

评价区的重点保护鸟类主要分布在沁水县山区林地、太行山林区和黄河湿地，针

对评价区内分布的国家及省级重点保护鸟类（如黑鹳、小天鹅、普通鵞、红隼等），应采取以下专项保护措施：

①避让措施

线路跨越湿地时，两侧塔基不设置在水域及滩涂内，避免直接占用鸟类觅食和栖息生境。在生态敏感区内，晨昏时段避免高噪声作业，夜间不安排施工作业，减少灯光和噪声对夜栖鸟类的干扰。

②减缓措施

施工废水、生活污水不得排入湿地、河流，防止污染水鸟的觅食环境。施工材料堆放应远离水体，并设置围挡、防雨布，避免雨水冲刷入河。选用低噪声设备，避免在鸟类繁殖期高噪声作业；施工区洒水降尘，减少对鸟类视觉和呼吸的干扰。严禁捕鸟、掏蛋、毁巢等行为，施工期间如发现受伤鸟类，应及时联系当地林业部门。

鸟类因未能及时发现或避让架空输电线路而可能遭受撞击。其中，翼载荷较高、展弦比较低的鸟类（如雁形目、鹤形目、鹳形目）碰撞风险最大；雁鸭类迁徙时成群飞行，进一步增加了碰撞概率。为有效降低鸟类碰撞风险，在以下线路区段的地线上加装警示球：线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段、跨越河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园段及上述保护区两端各外扩 1km 范围内的输电线路。警示球可提高导线在低能见度条件下的可见性，提醒鸟类避让，减少撞击伤亡。

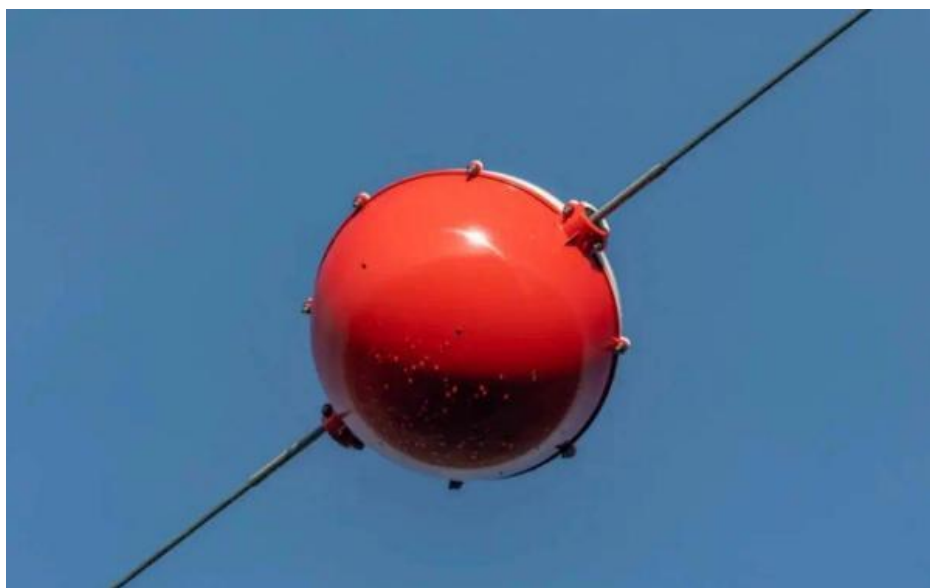


图 7-57 警示球措施示意图

③恢复与补偿措施

施工临时占用的湿地边缘、林缘等鸟类栖息地，应及时恢复原有植被，优先种植乡土灌草，为鸟类提供隐蔽和觅食条件。因工程建设导致鸟类栖息地面积减少的，应在周边适宜生境补植灌丛、保留湿地斑块，弥补栖息功能损失。

④管理措施

施工前对施工人员进行重点保护鸟类识别和保护知识培训，严禁捕鸟、掏蛋、毁巢等行为。运行期巡线人员应注意观察线路下方有无鸟类伤亡，发现异常及时记录并上报。

(2) 对重点保护兽类的保护措施

评价区内可能分布有国家重点保护及省级重点保护兽类 16 种。其中国家一级保护野生兽类 3 种，林麝、原麝和豹；国家二级保护野生兽类 5 种，猕猴、豹猫、赤狐、欧亚水獭和黄喉貂；山西省级保护野生兽类 11 种，小飞鼠、隐纹花鼠、东北刺猬、猪獾等；河南省级保护野生兽类 5 种，小飞鼠、狍等。针对上述保护物种的生态习性及其工程影响特点，应采取以下保护措施：

①避让措施

塔基选址应优先选择山脊、坡地等开阔区域，避让兽类频繁活动的沟谷、水源地、兽径及巢穴。在太行山猕猴保护区等敏感区域，塔基应远离猕猴群主要活动区（如黄楝树、九里沟等）；远离林麝偏好的石圈河、大圈坪河等沟谷及水源地；远离豹主要活动的黄楝树林区、马头山、水洪池村林区，避免占用其觅食和夜宿生境。

施工便道、牵张场、材料堆放场等临时设施不得设置在兽类水源地（溪流）附近，避免干扰兽类饮水。

合理安排施工工期，特别是在太行山区段茂密林地晨昏（兽类活动高峰时段）避免高噪声作业。茂密林区夜间不安排施工。河南太行山猕猴国家级自然保护区段 4~5 月分娩高峰期不安排高噪声作业，且施工作业安排在昼间非晨昏时段进行，并压缩作业面、控制单次作业时长。通过减少施工振动、敲打、撞击和限制施工车辆在茂密林区鸣笛等措施，避免对兽类产生惊扰。

②减缓措施

施工期间严格控制施工噪声，特别是在太行山区段茂密林地晨昏（兽类活动高峰时段）避免高噪声作业。茂密林区夜间不安排施工，防止灯光和噪声对夜行性兽类的干扰。

施工废水、生活污水不得排入河流、溪沟，防止污染水体。油料应远离水体存放，并设置防渗设施。

在线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区段及保护区两端各外扩 1km 范围内，铁塔塔身设置防爬装置，防止猕猴沿塔材攀爬至带电部位，避免触电伤亡。防爬装置的安装高度不应低于 3m，且应牢固可靠，不影响铁塔结构安全。

长南 I 回与本工程同样穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区，其长期运行实践为防爬装置的有效性提供了有力佐证。长南 I 回同类铁塔塔身自投运以来同步加装了防爬装置（如图 7-58），大范围巡视维护记录表明，保护区穿越段铁塔未发生猕猴因攀爬塔材触电致死的安全事故，防爬装置有效阻断了猕猴沿塔材攀爬至带电部位的路径，防护效果良好。该装置的防攀爬核心原理在于：在铁塔塔腿或塔身距地面适当高度设置水平密格保护网等物理障碍，因猕猴虽具备较强的跳跃攀爬能力，但无法穿越网格尺寸小于其身体通过能力的密格网，亦无法从网面外侧翻越，从而将猕猴限制在安全区以外，有效避免了触电伤亡风险。同时，该装置结构简单、便于安装，长期运行稳定性好，可有效保证动物安全。

本工程穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区与长南 I 回情况相似，具有高度类比性。因此，本工程采用与长南 I 回同类型的防爬装置，可预期取得同等的防护效果。运行期应结合巡线工作定期检查防爬装置完好性，发现松动或破损及时修复，确保装置在全寿命周期内持续发挥有效保护作用。运行期巡线时如发现猕猴活动频繁，应及时评估防爬装置的有效性并采取补充措施。



图 7-58 猕猴防爬网减缓措施示意图

③恢复与补偿措施

施工结束后，应立即对临时占用的林地和灌丛开展植被恢复，优先选用区域内本土乔木（如栓皮栎、油松）、灌木（如胡枝子）及草本植物进行混交种植，重点补植食果类、坚果类植物（如栎类、山楂等），以快速重建区域植被群落结构，为有蹄类动物提供隐蔽栖息条件；同时，通过补播有蹄类喜食的豆科及灌木嫩枝，增加其食物资源，促进狍、野猪、蒙古兔等猎物种群数量恢复，进而为豹类等顶级捕食者提供充足的食物链支撑。

④管理措施

施工前对全体施工人员进行重点保护兽类识别培训，严禁猎杀、捕捉、惊吓兽类。运行期巡线检修应避免在晨昏时段进入兽类活动频繁区域。巡线人员应沿固定路线行走，不得惊扰兽类，不得丢弃垃圾。与当地林业部门建立联动机制，施工及运行期间如发现受伤或迷途的珍稀兽类，应及时报告并协助救助。

（3）对重点保护两栖动物、爬行动物保护措施

评价区内可能分布的国家及省级重点保护两栖爬行类主要包括中国大鲵（国家二级）、乌龟（国家二级）、黑斑侧褶蛙（省级）等。针对上述物种，应采取以下专项保护措施：

①避让措施

塔基选址应避让太行山区河流、溪沟等两栖爬行类集中栖息的水域及岸边潮湿生境。工程线路涉及水体时应采用一档跨越。施工便道、牵张场、材料堆场等临时设施不得占用水域及岸边湿地。

②减缓措施

施工期间避免向水体及岸边排放施工废水、生活污水、油污等。塔基施工区应设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不得外排。施工材料（尤其是油料）应远离水体存放，并设置防雨、防渗、围挡措施，防止雨水冲刷造成污染。施工产生的弃土、弃渣应及时清运至指定弃渣场，不得倾倒入水体或堆放在岸边。

③恢复与补偿措施

施工结束后，对临时占用的岸边生境进行植被恢复，优先种植湿生植物（如芦苇、莎草等），恢复两栖爬行类的栖息条件。

④管理措施

施工前对施工人员进行重点保护两栖爬行类识别培训，明确禁止捕捉、伤害、买卖中国大鲵、乌龟等保护物种。与当地渔业、林业部门建立联动机制，施工及运行期间如发现受伤或被困的保护动物，应及时报告并协助救助。

7.4.4对生态敏感区的保护措施

根据《中华人民共和国自然保护区条例》：第二十六条：“除下列活动外，自然保护区核心保护区内禁止人为活动：（四）为维护国家安全、实施国家重大战略确需开展的活动，以及无法避让的国家重大项目建设”。第二十七条：“自然保护区一般控制区内仅允许开展下列人为活动：（二）符合国土空间规划且无法避让的重要基础设施的建设、运行和维护”。本项目在自然保护区内施工建设应严格划定施工活动范围，禁止乱砍滥伐，采摘及捕杀具有经济价值和观赏价值的重要野生动植物。

根据《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》：第十一条“自然保护区的自然环境和自然资源，由自然保护区管理机构统一管理。未经林业部或省、自治区、直辖市林业主管部门批准，任何单位和个人不得进入自然保护区建立机构和修筑设施。”本项目的建设单位严格按照相关管理办法依法办理在保护区内修筑设施行政审批手续。

根据《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规〔2023〕4号）：第十二条“在国家级自然公园内开展第十九条规定的活动和设施建设，应当征求国家级自然公园管理单位的意见。其中，国家重大项目建设还应当征求省级以上林业和草原主管部门意见；开展第十九条（三）、（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当征求省级林业和草原主管部门意见。林业和草原主管部门或者国家级自然公园管理单位应当加强对设施建设必要性、方案合理性、设施建设对自然公园影响等的审查，必要时组织专家进行论证。确需建设且无法避让国家级自然公园，经审查可能与自然公园保护管理存在明显冲突的国家重大项目，应当申请调整国家级自然公园范围。”

7.4.4.1 线路穿越自然保护区的保护措施

本项目交流线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区的实验区，长度约 4.203km，立塔 8 基；河南黄河湿地国家级自然保护区的实验区，长度约 0.987km，立塔 2 基。

针对上述穿越段，应采取以下保护措施：

（1）设计优化措施

塔基定位应主动避让保护区内植被良好区、动物活动频繁区及水源地，优先选择山脊、坡地等植被相对稀疏、人为干扰较小的位置。杆塔应采用全方位高低腿、紧凑型设计，减少基础开挖面。基础型式优先选用掏挖基础或人工挖孔基础，避免大开挖，最大限度减少地表扰动和植被破坏。在保护区实验区内的塔基应按“一塔一图”进行专项设计，明确每个塔基的施工范围、土石方平衡、植被恢复方案等。

避免在自然保护区内设置施工营地、牵张场，在河南太行山猕猴保护区内塔基施工便道应充分利用已有道路（防火通道、巡护道路），并采用索道运输等环境友好的运输方式。

（2）施工期时间避让措施

① 太行山猕猴国家级自然保护区段

该保护区地处太行山南麓，属暖温带落叶阔叶林区，区内分布有林麝（国家一级）、豹（国家一级）、黑鹳（国家一级）、猕猴（国家二级）等多种国家级重点保护兽类及众多珍稀鸟类。结合保护区内鸟兽的生态习性，繁殖育幼期是其全年最为敏

感和关键的时期：林麝于 4~6 月产仔，豹于 4~7 月产仔，猕猴于 3~6 月产仔；黑鹳为夏候鸟，春季迁徙来太行山河谷地带，在陡峭的峡谷岩壁上营巢繁殖，繁殖结束后集成小群或家族群南迁越冬，繁殖期为 4~7 月。据此，每年 3 月至 7 月为林麝、豹、猕猴、黑鹳繁殖育幼重叠期和施工生态敏感管控期。

因工期无法完全避让该时段，管控期实行限制施工，4~5 月分娩高峰期不安排高噪声作业，应优先采用人工开挖等低扰动工艺，采用低噪声机械设备，避免采用振动、噪声较强的施工工艺，且施工作业安排在昼间非晨昏时段进行，并压缩作业面、控制单次作业时长。其余月份，振动、噪声较强的强扰动施工工艺安排在昼间非晨昏时段进行，并压缩作业面、降低施工强度。

结合当地日出日落时间，晨昏时段（日出前后及日落前后各 1~2 小时）为动物饮水、觅食、集群活动的高峰期，施工机械进场、车辆运输及高噪声作业避开该时段。夜间不安排施工作业，避免夜间灯光和噪声对夜行性的林麝、豹等造成干扰。确因混凝土浇筑等工艺要求需连续作业的，采取隔声、遮光措施，减小对动物的惊扰。

②河南黄河湿地国家级自然保护区段

该湿地是东亚—澳大利西亚候鸟迁徙通道上的重要停歇地，每年秋冬季节有大批雁鸭类及鸕鹚类候鸟迁来栖息越冬，包括小天鹅、大天鹅、白琵鹭、黑鹳等多种国家重点保护鸟类。现场调查表明，线路下方及邻近水域越冬水鸟以白骨顶、鸥类及鸭类（如绿头鸭、斑嘴鸭等）等游禽类群为主，种群数量较大、集群性较强。结合候鸟的生态习性，迁徙期和越冬期是其全年最为敏感和关键的时期：秋季迁徙（南迁）期为 10 月中下旬至 11 月，候鸟途经黄河湿地停歇或开始越冬；冬季越冬期为 11 月至次年 3 月，候鸟在黄河湿地栖息、觅食；春季迁徙（北迁）期为 3 月上旬至 4 月上旬，候鸟陆续北返、迁徙过境。其中 12 月至次年 2 月为越冬高峰期，白骨顶、鸥类、鸭类在开阔水面高度集群，抗干扰能力最弱。

施工管控以基础施工避让越冬高峰期为主，自然保护区内塔基基础施工（开挖、浇筑等）应避开越冬高峰期，即避免在 12 月至次年 2 月实施，该时段内确因工艺要求必须实施的工序，应优先采用人工开挖等低扰动工艺，采用低噪声机械设备，避免采用振动、噪声较强的施工工艺，并压缩作业面、降低施工强度，远离水鸟集中浮水栖息区域；架线施工集中安排在晴好天气内快速完成作业。

水鸟的活动高峰集中于晨昏时段，晨昏时段（日出前后及日落前后各 1~2 小时）

为水鸟集群由夜宿地飞赴觅食地或由觅食地返回夜宿地的往返高峰期，施工机械进场、车辆运输及高噪声作业避开该时段。夜间不安排施工作业，夜间照明灯光不直射滩涂和水面，避免惊扰夜宿水鸟造成集群惊飞。确因跨越窗口等原因需连续作业的，避开晨昏水鸟集群飞行时段，并采取隔声、遮光措施，减小对水鸟的惊扰。

（3）施工管理措施

施工前应取得自然保护区管理机构许可，并与保护区管理部门签订保护协议，明确施工期间的环保责任。严格划定施工边界，设置醒目的界线标识，确保作业活动控制在划定边界内。

施工期应控制噪声，使用低噪声设备，夜间不安排施工作业，减少对野生动物的惊扰。施工废水应经沉淀池处理后回用，不得外排。生活污水应收集后外运处理，不得在保护区内排放。施工垃圾、生活垃圾应每日清运出保护区。同时，应加强施工扬尘控制，采取道路洒水、物料覆盖、围挡等降尘措施，减少灰尘对周边环境的影响。

加强施工人员管理，限制人员活动范围，不得故意惊扰、恐吓动物，在减少对动物干扰的同时，也保证施工人员自身的安全。

（4）生态恢复与专项防护措施

塔基施工结束后，应及时对临时占地进行土地平整、表土回覆，并采用乡土植物（如荆条、酸枣、白茅、狗尾草等）进行植被恢复，恢复效果应与周边生境相协调。

在线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区段及保护区两端各外扩 1km 范围内的塔基上安装猕猴防爬网。在线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段及保护区两端各外扩 1km 范围内输电线路地线上加装警示球，使鸟类在近距离飞行时可及时识别并避让空间较细的地线等障碍物。

（5）监测与巡护措施

施工期间和运行初期，应委托专业机构对保护区内动植物、水土流失、植被恢复效果等进行跟踪监测。重点监测猕猴、黑鹳等重点保护动物的活动变化以及植被恢复情况。配合保护区管理机构开展定期巡护，巡护内容包括施工活动合规性、动物活动情况、植被恢复效果等。

（6）应急与补偿措施

制定环境风险应急预案，针对油料泄漏、火灾、动物意外伤亡等突发情况，配备

应急物资（吸油毡、灭火器、急救箱等）。施工或运行过程中如发生误伤保护动物、破坏植被等事件，应立即停止作业，上报保护区管理机构，并按相关规定进行生态补偿。

7.4.4.2 线路穿越地质公园的保护措施

本项目交流线路穿越河南王屋山国家地质公园（整合优化前），穿越地质遗迹保护区长度约 1.916km，立塔 2 基。针对该穿越段，应采取以下保护措施：

（1）设计优化措施

塔基定位应避开典型地质剖面、地层露头、构造形迹、古生物化石点等核心地质遗迹资源，优先选择植被覆盖的土质山坡或已受扰动的区域，不得在地质遗迹点及其保护范围内立塔。

杆塔基础应减少开挖深度和范围，避免对地质体产生深层扰动。基础开挖产生的石方应分类堆放，不得混入土方，便于后期地貌恢复。塔基施工便道应充分利用已有道路（防火通道、巡护道路），并采用索道运输等环境友好的运输方式。

（2）施工管理措施

施工前应取得地质公园管理机构许可，并签订保护协议。施工方案应经地质公园管理机构审核同意后方可实施。

严格划定施工红线，避免施工人员越界施工。施工期间应采取严格的扬尘控制措施（洒水、苫盖），防止粉尘覆盖地质露头，影响地质遗迹的科学价值和观赏性。

（3）生态与景观恢复措施

施工结束后，塔基永久占地以外的临时占地（施工区、便道等）应进行场地清理和土地平整，恢复原有地形地貌。回填土应采用原土，并按照原地层顺序回填。

植被恢复应选用当地乡土物种，不得引入外来物种。恢复后的植被覆盖度应不低于周边自然植被水平。塔基及施工迹地的外观应与周边自然景观相协调，降低视觉冲击。

7.4.4.3 线路穿（跨）越森林公园的保护措施

本项目交流线路一档跨越太行洪谷国家森林公园，跨越长度约 0.27km，不在森林公园范围内立塔，无永久和临时占地。穿越中条山国家森林公园（整合优化后）的一般控制区，穿越长度约 5.25km，立塔 15 基。针对上述穿（跨）越段，采取以下保

护措施：

(1) 设计优化：一档跨越段两端塔基设在太行洪谷国家森林公园外，导线弧垂确保对地高度满足安全要求，避免运行期修剪林木；穿越中条山国家森林公园（整合优化后）段塔基避让植被茂密区、珍稀植物及动物活动频繁区，采用高跨设计，减少林木砍伐和土石方开挖。

(2) 占地补偿：穿越段对确实无法避让的林木，按“占一补一”原则进行异地补植。

(3) 施工许可与红线管控：穿越段施工前取得森林公园管理机构许可，签订保护协议，施工方案经审核；严格划定施工边界，设置醒目的界线标识，确保作业活动控制在划定边界内。

(4) 临时设施限制：一档跨越段不得在公园内设置临时设施；穿越段确需设置的，应优先利用公园外现有空地，选择植被稀疏区，减少占地面积。

(5) 施工工艺与污染控制：跨越段采用无人机或张力放线等工艺，避免大型机械进入森林公园；施工期间严格控制扬尘和噪声，施工垃圾每日清运。

(6) 施工时序与人员管理：穿越段晨昏时段避免高噪声作业，夜间不安排施工作业；加强施工人员教育，严禁野外用火、猎捕动物、采挖植物。

(7) 生态恢复：施工结束后对塔基周边及临时占地进行清理、平整、表土回覆，采用乡土植物恢复植被。

(8) 监测、巡护与防火：施工期和运行初期委托专业机构跟踪监测植被恢复和野生动物活动；制定森林火灾应急预案，配备灭火器材，严禁携带火种进入森林公园。

7.4.4.4 线路跨越湿地公园及重要湿地的保护措施

本项目交流线路一档跨越河南伊川伊河国家湿地公园（省级重要湿地，跨越长度约 0.338km）和河南汝州汝河国家湿地公园（省级重要湿地，跨越长度约 0.715km），均不在湿地公园范围内立塔，无永久和临时占地。针对上述跨越段，应采取以下保护措施：

(1) 设计优化措施

线路采用一档跨越方式通过湿地公园及重要湿地，跨越段两端塔基均设置在湿地公园边界以外的陆域，并远离湿地公园，确保不占用湿地水域、滩涂、沼泽及岸边植

被。

导线弧垂设计应确保对地高度满足安全要求，导线与湿地植被（如芦苇、水烛等）的垂直距离应不小于安全规范要求，避免运行期需修剪湿地植被。塔基选址应远离水体，防止基础开挖扰动湿地水文。

（2）施工管理措施

施工活动在湿地公园范围外进行，不在湿地公园内设置施工便道、牵张场、材料堆场、施工营地等临时设施。

跨越段导线架设应采用无人机或张力放线等环境友好型工艺，避免施工机械和人员进入湿地范围。施工期间应严格控制扬尘和噪声，洒水降尘，选用低噪声设备，防止对湿地内水鸟和湿地植被造成干扰。严禁捕鸟、捉鱼、采挖植物等行为。

施工废水、生活污水不得排入湿地水体。塔基施工区应设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用（洒水降尘等），不得外排。生活污水应收集后外运处理。施工材料（油料、水泥等）应远离水体存放，并设置防雨、防渗、围挡设施，防止雨水冲刷造成污染物进入湿地。塔基开挖产生的弃土弃渣应及时清运至指定弃渣场，不得堆放在岸边或倾倒入水体。施工结束后，应彻底清理施工迹地，清除所有建筑垃圾和生活垃圾。

施工期应避开候鸟迁徙高峰期。确需在候鸟活动敏感时期施工的，应严格控制施工噪声和灯光，减少对候鸟停歇和觅食的干扰。

（3）运行阶段保护措施

在线路跨越河南伊川伊河国家湿地公园和河南汝州汝河国家湿地公园段及保护区两端各外扩 1km 范围内的输电线路地线上加装警示球，提高导线在低能见度条件下的可见性，降低鸟类飞行碰撞风险。

运行初期委托专业机构，对湿地植被恢复情况、水鸟活动等进行跟踪监测，重点评估工程运行是否对湿地生态造成间接影响。若监测发现不利影响，及时采取补充保护措施。

7.4.4.5 线路跨越水产种质资源保护区的保护措施

本项目交流线路一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区核心区，跨越长度约 0.56km，不在保护区内立塔，无永久和临时占地。根据《中华人民共和国渔业法》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等法规及《长治~南阳第二回 1000 千伏交流线

路工程对洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》的相关结论，针对该跨越段应采取以下保护措施：

（1）设计优化措施

线路利用现有 500kV 牡嘉Ⅱ线廊道，采用一档跨越方式通过保护区核心区，不在保护区范围内立塔，不新增电力廊道，最大限度减少生态影响。跨越段两端塔基均设置在保护区边界以外的陆域，不占用保护区水域、滩涂及岸边湿地。

（2）施工管理措施

跨越保护区段两侧塔基基础开挖等土建工程避开保护区特别保护期（每年 4 月 1 日至 7 月 30 日）；不能避让时，应采取低噪声施工设备，并做好施工管控，确认河道无产卵亲鱼集群后，集中安排、快速完成施工作业，避免施工活动可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害。

施工活动全部在保护区范围外进行，不在保护区内设置施工便道、牵张场、材料堆场、施工营地等临时设施，材料运输充分依托已有道路。塔基基础施工优先采用钻孔灌注桩等低振动工艺，减少对地层的扰动。施工选用低噪声施工设备，对高噪声设备采取隔声、减振措施。在鱼类繁殖期避免高噪声作业，夜间不安排施工作业。运输车辆经过保护区附近时应限速、禁鸣。施工跨越段导线架设采用无人机或张力放线等环境友好型工艺，避免施工机械和人员进入水体。

（3）水环境保护措施

施工废水、生活污水不得排入保护区水体。塔基施工区应设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用（洒水降尘等），不得外排。生活污水应收集后外运处理，禁止在保护区内排放。

施工材料（油料、水泥等）应远离水体存放，防止雨水冲刷造成污染物进入保护区。施工机械应加强维护，避免漏油。

塔基开挖产生的临时堆土不得堆放在岸边或倾倒入水体，及时在塔基范围内平整。施工结束后，应彻底清理施工迹地，清除所有建筑垃圾和生活垃圾。

制定水环境污染应急预案，配备吸油毡、围油栏等应急物资，一旦发生油料泄漏等事故，立即启动预案，防止污染物扩散至保护区水体。

（4）水生生态保护与补偿措施

针对施工期可能造成的鱼类资源损失，可适时实施人工增殖放流。放流对象以洛河鲤鱼（保护区主要保护对象）、赤眼鳟、泥鳅等土著鱼类为主，苗种应经检验检疫合格并来源于原产地人工繁育种群。放流时间宜结合鱼类繁殖习性选择适宜季节，放流地点宜选在保护区内水流较缓或静水水域。施工完成后，对受施工临时占用的裸露地表上种乡土植物，及时进行生态恢复。

（5）电磁与噪声影响控制措施

运行期导线对地高度应满足设计规范要求，确保地面工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下耕地等场所 10kV/m 的控制限值，工频磁感应强度满足 100 μ T 的公众曝露限值。运行期线路噪声较小，但仍应定期对导线、金具进行检查维护，防止因设备老化产生异常放电。

（6）管理措施

施工前应对全体施工人员进行水产种质资源保护法律法规培训，重点讲解保护区范围、特别保护期、禁渔规定、保护对象识别及违规处罚等内容。

施工期间应委托专业监理单位对保护区附近的施工活动进行全程环境监理，重点监督施工范围、废水排放、噪声控制、固废处置等。配合洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区管理部门进行现场监督检查，并按照管理部门的要求控制施工活动影响。

运行期巡线人员应沿固定路线作业，不得丢弃垃圾。发现线路异常或动物伤亡应及时报告并记录。

7.4.4.6 线路穿越生态保护红线的保护措施

本项目在选址选线 and 设计阶段已进行了多次优化，最大限度地避让了沿途各类生态环境敏感区。但由于线路路径长、跨度大，受城镇规划、自然地理条件等因素限制，仍无法完全避让山西省和河南省的生态保护红线。在后期工程实施中，应持续跟踪并严格落实国家和地方关于生态保护红线的相关保护和管理要求，加强对红线内有限人为活动的监管，同时采取以下保护措施：

（1）优化临时占地布局，减少生态扰动。塔基施工临时占地、临时道路等应控制在最小范围，通过优化施工组织、共用施工通道等方式，减少新增临时占地面积。

（2）严格控制施工作业带宽度，保护植被与生境。生态保护红线内应严格控制施工作业带宽度，按照设计红线范围施工，确保作业活动控制在划定边界内，少破坏植

被、少占用土地资源，避免造成评价区植被资源减少和动物栖息地破坏。对无法避让的林木，应按照“占一补一”原则进行异地补植。

(3) 规范塔基施工，保护表土资源。生态保护红线范围内的塔基应严格按“一塔一图”控制施工范围。施工前对占地红线范围内的表土进行剥离，集中存放并采取苫盖措施，用于后期绿化恢复。必要时使用草垫、钢板垫等铺垫措施，减少重型机械对地表的压实和破坏。临时堆渣场应及时清运，严格控制堆存规模与范围；减少渣土运输临时道路的建设，控制新开道路的宽度，优先利用现有道路。

(4) 科学组织高填深挖施工，防治水土流失。按照设计图纸施工，严格控制高填方路段坡脚及深挖路段坡顶范围。高填深挖路段应采用分层、分段开挖方式，表土剥离后单独存放用于绿化。

(5) 加强施工人员管理与宣传教育。严格遵守科学文明施工要求。施工前应对全体施工人员进行生态保护红线相关法规和保护知识培训，加强野生动物保护宣传和执法管理，严禁捕猎、采挖珍稀动植物。

(6) 规范施工废物处置。施工期产生的各类固体废物应分类收集、及时清运，生态保护红线范围内不堆放生活垃圾和建筑垃圾；施工产生的多余土方应在塔基占地范围内就地摊平，不得外运倾倒。施工结束后，及时清理所有施工废弃物，恢复场地整洁。

(7) 实施土地整治与生态恢复，加强后期维护。施工结束后，对塔基临时占地、施工便道等区域进行土地整治，回覆表土，采用乡土植物（油松、栓皮栎、荆条、白茅等）进行植被恢复，确保恢复效果与周边自然景观协调。运行期应加强生态恢复区域的后期维护，定期检查植被成活率和覆盖度，对恢复效果不佳的区域及时补植补种。

7.4.4.7 线路穿越重要生境的保护措施

(1) 河南太行山猕猴重要栖息地

该重要栖息地的主要保护对象为猕猴（国家二级）、林麝（国家一级）、豹（国家一级）、黄喉貂（国家二级）等珍稀兽类及其栖息的暖温带落叶阔叶林生态系统。根据现场调查及文献资料，猕猴在保护区内主要集中于黄楝树、王屋山和九里沟等区域，工程线路从王屋山与九里沟之间穿越，该段猕猴种群密度较低，属活动非核心区；林麝在石圈河附近有记录，偏好针阔混交林及清洁水源附近生境。

针对该区域活动的猕猴，线路穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区段及保护区两端各外扩 1km 范围内，铁塔塔身设置防爬装置，安装高度不低于 3m，防止猕猴沿塔材攀爬至带电部位。长南 I 回穿越该保护区（焦作段），其长期运行实践表明，同类防爬装置可有效阻断猕猴攀爬路径，未发生猕猴触电致死事故。该装置通过在塔腿或塔身设置水平密格保护网，网格尺寸小于猕猴身体通过能力，使其无法穿越或翻越。本工程穿越条件与长南 I 回相似，采用同类型装置预期可取得同等防护效果。同时，塔基施工时应清理食物源，减少吸引猕猴靠近线路。

针对该区域活动的林麝（国家一级），塔基选址避让石圈河、大圈坪河等林麝偏好的沟谷及水源地；施工期避免晨昏及夜间高噪声作业，施工废水严禁排入溪流，材料堆放远离水体并设置防渗围挡；施工前加强保护教育，避免施工人员进入林麝潜在活动区惊扰或捕猎；施工结束后对临时占用的林间空地和灌丛优先补植栎类、胡枝子等林麝喜食植物，恢复栖息地功能。

针对该区域活动的豹（国家一级），豹主要活动于工程线路西侧黄楸树林区、马头山以及工程线路东侧水洪池村林区，本工程线路位于豹活动区域的过渡地带。施工期间加强动态观察，一旦发现豹的活动踪迹，立即暂停相关区域作业并撤离人员。线路及施工便道选线避开豹活动的马头山沟谷地带；施工期避免晨昏及夜间高噪声作业。施工前开展保护宣传教育，避免对豹进行追逐、驱赶、投喂、拍摄惊扰；运行期巡线沿既定通道开展，避免进入豹的潜在活动区，最大限度降低人为干扰。

（2）河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地

该重要栖息地的主要保护对象为黑鹳（国家一级）、黄胸鹳（国家一级）、彩鹳（国家一级）、大天鹅（国家二级）、小天鹅（国家二级）、白琵鹭（国家二级）、苍鹰（国家二级）等珍稀候鸟及其赖以栖息的黄河湿地生态系统。根据现场调查、河南黄河湿地国家级自然保护区孟津管理中心水鸟季度监测及观鸟记录中心数据，候鸟主要集中分布于河南黄河湿地国家级自然保护区核心区附近（距工程约 20km）、西霞院（约 10km）、马住村（约 6km）等区域，工程线路穿越的实验区边缘并非候鸟核心分布区，但线路一档跨越黄河河道，存在低空飞行鸟类与导线碰撞的潜在风险。

针对该区域活动的候鸟，为降低鸟类碰撞风险，应在线路穿越河南黄河湿地国家级自然保护区段及保护区两端各外扩 1km 范围内的输电线路地线上加装警示球，提高导线在低能见度条件（大雾、阴雨、夜间）下的可见性，帮助鸟类在近距离飞行时及

时识别并避让较细的地线障碍物。该区域水鸟对水质和人为干扰的高度敏感，施工期塔基施工区应远离水体，设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用，严禁排入黄河水域；施工材料（油料、水泥等）应远离水体存放并设置防雨、防渗围挡，防止雨水冲刷造成污染；生活污水应收集外运，不得在保护区内排放。

7.4.4.8 线路已避让的敏感区的保护措施

本项目评价范围内避让了汝州大红寨省级地质公园（整合优化后距离约 160m）和石人山国家级风景名胜区（距离约 35m），工程不穿越上述敏感区，无永久和临时占地。为减少间接影响，采取以下措施：

（1）严格划定施工边界，施工前对敏感区边界设置围栏或警示标识，确保作业活动控制在划定边界内。

（2）控制扬尘与噪声，靠近敏感区段采取洒水降尘、物料苫盖，选用低噪设备，避免晨昏及夜间高噪声作业。

（3）水环境和污染物管控，施工废水、生活污水不得向敏感区排放；弃土弃渣、生活垃圾每日清运，不得堆放在敏感区附近。

（4）施工结束后及时恢复临时占地植被，优先使用乡土植物；定期监测敏感区边界植被、水土流失及景观完整性。

7.4.5 生态系统保护措施

7.4.5.1 森林生态系统保护措施

（1）进一步优化杆塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地。

（2）严格按照《中华人民共和国森林法》的规定，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

（3）统筹规划施工布置，减少施工临时占地，优先选择植被稀疏处，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等恢复原有土地功能。

（4）经过植被较好的区域时应采取无人机等环境友好型的施工架线工艺。

（5）塔基施工时应保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效

果。

(6) 植被恢复时, 应根据当地土壤和气候条件, 选择当地乡土植物对施工扰动区进行恢复, 杜绝引进外来物种。

(7) 运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树木垂直距离小于 14m 的树冠进行定期修剪, 防止导线因热胀冷缩下垂后造成森林火灾, 同时保障输电线路的安全。

7.4.5.2 灌丛、草地生态系统保护措施

(1) 设计单位在下一阶段设计中进一步优化塔形设计、减少灌草地占地面积。

(2) 运输含尘量大的物资时必须有篷布遮盖, 减少粉尘飞扬。

(3) 加强对施工队伍的管理, 严格遵守各项规章制度, 加强对施工人员的环境保护教育, 提高环保意识, 避免施工机械、人员对占用场地周围其他灌草地的破坏。

(4) 及时植被恢复。施工结束后, 及时进行植被恢复, 并选用当地的优势灌草丛进行恢复。

(5) 注意防火。施工期施工人员和运行期检修人员应严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为, 并派专人监督, 同时建立火灾预警系统。

7.4.5.3 湿地生态系统保护措施

(1) 严禁向工程附近的水体排放施工废水, 防止对湿地生态系统造成污染。

(2) 及时清除水域周边的施工废弃物, 减少对水体的影响。

(3) 施工期制定环境风险应急预案, 若出现机械倾覆漏油等风险事故, 须及时对油污进行处置, 防止对评价区水体造成污染。

(4) 油料等物料不得肆意堆放, 并采取防范措施, 防止雨水冲刷进入水体。

7.4.5.4 农田生态系统保护措施

(1) 为了保护耕地, 应进一步优化塔形设计、减少耕地占地面积, 且占用耕地要以边角田地为主。

(2) 及时复耕。对于占用的农业用地, 在施工中应保存表层的土壤, 分层堆放。施工结束后, 进行表土回覆, 及时复耕。

(3) 加强对施工队伍的管理。严格各项规章制度, 教育施工人员注意保护环境、

提高其环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他农田的破坏。

7.4.5.5 城镇生态系统保护措施

(1) 工程占用城镇生态系统时，应严格控制在规划范围内，对原有植被破坏的应及时恢复。

(2) 施工前应对施工人员进行环保知识和意识的宣传教育，在施工期减少垃圾和污水的排放，并妥善处理。

7.5 生态管理

根据国家环境保护管理规定，工程施工期间在工程管理机构中应设置环保管理机构，安排专业环保人员负责施工中的环境管理工作。

7.5.1 施工期生态管理

本项目施工招标应选择具有较强的生态保护意识和掌握先进架线工艺等有利于生态环境保护新技术的施工单位。

施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，施工过程中做好施工现场管理工作，并积极配合保护区管理机构跟踪、检查、监督和技术指导，必要时请保护区管理机构协调处理工程建设过程中涉及的环境保护管理、林地恢复等相关问题。

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、森林植被恢复等情况均应按设计文件执行，同时做好记录，并按标段将记录整理成册。严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设方在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

在敏感区进行施工时，施工前期应加强对施工人员进行自然保护区相关法规、水源保护区污染防治规定、野生动物保护等内容进行培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。

7.5.2 运行期生态管理

运行期生态管理是保障工程长期生态环境安全的关键环节。根据项目沿线环境特

点，运行主管单位应分设环境保护管理部门，配备专职人员，统筹负责运行期的生态环境监督与管理工作。主要包括以下方面：

（1）因地制宜制定和实施各项生态环境监督管理计划，如在跨太行山和黄河等区段，重点为生物多样性保护和水土保持。

（2）不定期地巡查线路各段，制定合理的巡护路线，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

（3）协调配合上级生态环境部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

（4）加强巡护人员生态保护意识，制定适当的奖惩制度，杜绝肆意破坏区域内生态环境的现象发生。

（5）加强线路巡护，及时进行维修，杜绝安全隐患，以防电力事故的发生导致当地生态环境遭到严重破坏。

（6）运行期线路维护产生的废弃物，应及时处理，避免生态环境的破坏。

7.5.3 环境监理与监测

7.5.3.1 环境监理

环境监理工作应包括生态部分，是环境管理的重要内容。环境监理机构及人员依据《中华人民共和国自然保护区条例》《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规〔2023〕4号）等文件要求、环评报告及批复、工程环保设计篇章等文件对保护区内施工活动进行监督，对生态破坏事件进行现场调查取证，并参与处理执法。

监理内容主要是生态保护措施的落实情况，包括对生态系统的保护措施落实情况、对植被、动物生态保护措施落实情况；临时占地的防护及恢复情况；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等污染控制措施落实情况以及各类生态保护措施实施效果等。

特别对于线路穿越生态敏感区段，需对以下内容进行监理：

（1）设计方案优化落实情况，如杆塔数量、基础型式、施工废水沉淀池的设置等。

（2）施工方案优化落实情况，如敏感区内是否设置施工生活营地、牵张场、材料场、取弃土场等，是否合理安排工期、合理规划施工道路、是否使用无人机协助架线等环境友好型施工架线工艺，是否严格控制施工范围及开挖范围，是否做好表土保护，减少占地，落实补偿等。

(3) 施工期间的环境管理工作落实情况, 如宣传教育、噪声管控、扬尘管控、污水管控、固废管控、环境风险管控、外来物种入侵管控等。

(4) 施工期间的水土保持和防火工作落实情况。

7.5.3.2 环境监测

环境监测工作应包括生态监测。通过对陆生野生动植物的监测, 了解工程施工和建成运行对陆生生态的影响, 跟进陆生生态修复及其他保护措施的执行情况和实际效果, 加强对生态的管理, 使区域生态环境向良性或有利方向发展。

在施工期, 重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况; 在运行期主要监测生态环境的变化, 植被的变化以及生态系统整体性变化、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等。

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022), “生态监测计划应明确监测因子、方法、频次、点位等。开展全生命周期和长期跟踪生态监测的项目, 其监测点位以代表性为原则, 在生态敏感区可适当增加调查密度、频次。”本工程重点监测线路穿(跨)越生态敏感区段, 各项监测内容如下:

(1) 植物监测

1) 监测点位的布置

在生态敏感区(河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区、河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园、洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区及生态保护红线等)设置监测样方。

2) 监测内容

监测内容应对比分析输电线路正下方与边导线外具有可比性的对照样方之间的植物群落差异, 重点关注植物种类组成、群落结构、覆盖度、生物量等群落特征是否存在显著差别; 同时还需调查沿线重点保护野生植物、数量及生长状况, 记录外来入侵植物的种类、分布及扩散趋势, 并跟踪植被恢复区域的植物成活率、覆盖度及群落演替动态, 以评估生态修复效果。

3) 监测时间及频次

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)要求, 开展植物监测, 且监测的时间与频次须符合导则要求。

（2）野生动物监测

1）监测点位的布置

在生态敏感区内的典型生境（林地、灌丛、湿地、农田等）设置固定监测样线。

2）监测内容

监测内容应涵盖野生动物的种类、分布、密度及季节动态变化，重点观测输电线路对鸟类迁徙的影响，记录野生动物种类、数量、分布、行为及活动节律；同时关注重点保护野生动物（如林麝、猕猴、黑鹳等）的种群动态及栖息地利用情况，评估输电线路对野生动物活动的阻隔效应及碰撞情况。

3）监测重点

施工期重点监测施工噪声、人为活动对野生动物的惊扰范围和程度；运行期重点监测输电线路对鸟类迁徙、栖息及繁殖的影响，以及塔基防爬措施对猕猴等兽类的防护效果。

4）监测时间及频次

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，开展动物监测，且监测的时间与频次须符合导则要求。

（3）监测成果要求

建设单位依托生态敏感区内的已有监测站点或委托第三方专业监测公司开展监测。每年监测完成后需编制监测报告，并在全部监测完成后，可形成工程整体监测报告。

表 7-66 本项目监测点位一览表

序号	监测点	监测重点
1	河南太行山猕猴国家级自然保护区（河南太行山猕猴重要栖息地）	森林生态系统结构与功能；猕猴、林麝、豹等珍稀濒危野生动物种群动态及栖息地利用；植被组成与群落结构。
2	河南黄河湿地国家级自然保护区（河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）	湿地生态系统结构与功能；水鸟种类、数量、分布及迁徙停歇情况；湿地植被组成与覆盖度。
3	河南王屋山国家地质公园	地质遗迹保护状况；植被覆盖与景观协调性；野生动植物状况。
4	太行洪谷国家森林公园	森林生态系统完整性；植物群落组成与结构；野生动物物种组成、分布。
5	中条山国家森林公园（整合优化后）	森林生态系统完整性；植物群落组成与结构；野生动物物种组成、分布；植被恢复效果。
6	河南伊川伊河国家湿地公园（省级重要湿地）	湿地生态系统结构与功能；水鸟种类、数量及栖息地利用；植被组成与覆盖度。

7	河南汝州汝河国家湿地公园（省级重要湿地）	湿地生态系统结构与功能；水鸟种类、数量及栖息地利用；植被组成与覆盖度。
8	洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区	湿地生态系统结构与功能；重点保护水生生物物种组成、分布；野生动植物状况。
9	生态保护红线	生态保护红线生态功能；植物及野生动物组成、分布。

7.6 生态环境影响评价结论与建议

7.6.1 生态环境现状评价

本工程评价区总面积为 32540.36hm²，涉及山西省和河南省，涵盖森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇等 6 类生态系统。现状调查结果表明，评价区生态环境整体良好，生物多样性较丰富，但存在明显的区域分异特征。

（1）生态功能定位

根据《全国生态功能区划》，本工程涉及太行山区水源涵养与土壤保持功能区、沁南盆地农产品提供功能区及黄淮平原农产品提供功能区。工程不属于高污染工业项目，在严格执行水土保持和生态恢复措施的前提下，与生态功能区划整体协调。

（2）土地利用现状

评价区以林地（42.25%）、耕地（25.69%）和草地（20.85%）为主。山西省以林地为主导（占山西段 72.22%），河南省以耕地为主导（占河南段 39.87%），两省土地利用结构差异显著，反映出山西省以森林生态系统为主、河南省以农田生态系统为主的区域特征。

（3）陆生植物现状

评价区植物区系属东亚植物区—中国-日本森林植物亚区，植被区划涉及暖温带落叶阔叶林区域和亚热带常绿阔叶林区域。自然植被可划分为 4 个植被型组、5 个植被型、5 个植被亚型、16 个群系，主要群系包括油松林、侧柏林、栓皮栎林、鹅耳枥林、蒙古栎林、荆条灌丛、酸枣灌丛、黄刺玫灌丛、构灌丛、白茅灌丛、斑茅灌丛、芦苇沼泽、水烛沼泽等。人工植被以加杨林、刺槐林、毛泡桐林及玉米、小麦等农作物为主。

评价区内可能分布有国家一级保护野生植物有 2 种，红豆杉和南方红豆杉；国家二级保护野生植物 5 种，连香树、软枣猕猴桃、野大豆、水曲柳和细果野菱；山西省级保

护野生植物 14 种，太行菊、山茱萸、猬实、胡桃楸、旋蒴苣苔、领春木、青檀、山白树、黄连木、山胡椒、桔梗、流苏树、五味子、郁香忍冬；河南省级保护野生植物 7 种，白皮松、胡桃楸、领春木、青檀、山白树、猬实、太行菊。评价区分布珍稀濒危植物级别在易危以上的有 7 种，其中濒危植物 1 种，白皮松，易危 6 种，红豆杉、太行菊、山白树、胡桃、淫羊藿、猬实；有中国特有种 162 种；古树名木 9 株（山西段 4 株、河南段 5 株）。外来入侵植物主要有鬼针草、一年蓬、小蓬草、空心莲子草、野燕麦 5 种。

（4）陆生脊椎动物现状

评价区陆生脊椎动物共 4 纲 29 目 86 科 299 种，其中东洋种 70 种、古北种 125 种、广布种 104 种。评价区可能分布国家一级保护野生动物 8 种（黑鹳、彩鹳、秃鹫、金雕、黄胸鹀、林麝、原麝、豹），国家二级保护野生动物 31 种（中国大鲵、乌龟、小天鹅、鸳鸯、雀鹰、苍鹰、白尾鹫、普通鵟、红隼、猕猴、欧亚水獭、黄喉貂等）。中国特有种 13 种（中国大鲵、北草蜥、红腹锦鸡、黄腹山雀、山噪鹛、岩松鼠等）。珍稀濒危物种中，极危（CR）4 种（中国大鲵、黄胸鹀、林麝、原麝），濒危（EN）4 种（中华鳖、乌龟、豹、欧亚水獭），易危（VU）10 种。山西省级保护野生动物 121 种，河南省级保护野生动物 16 种。

动物多样性指数分析显示，山西段与河南段 Shannon-Wiener 多样性指数相近，但河南段均匀度略低，主要因湿地中白骨顶及鸭类等优势种个体数量集中所致。评价区整体具有较高的生物多样性保护价值。

（5）水生生物现状

评价区河流水域水生植物以芦苇、水芹、水烛、竹叶眼子菜等为主；浮游植物以蓝藻门、绿藻门和硅藻门为主；浮游动物以原生动物、轮虫、枝角类、桡足类为主；底栖动物以耳萝卜螺、铜锈环棱螺、中国圆田螺、摇蚊幼虫为主；鱼类以鲤科为主，常见鲤、鲫、似鳊、鲮条等。

（6）生态敏感区现状

整合优化前后，本工程线路穿（跨）越 10 处生态敏感区，包括自然保护区 2 处（河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区）、森林公园 2 处（太行洪谷国家森林公园、中条山国家森林公园）、地质公园 1 处（河南王屋山国家地质公园）、湿地公园 2 处（河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园）、水产种质资源保护区 1 处（洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区）以及山西、

河南两省生态保护红线。其中2处为重要生境（河南太行山猕猴重要栖息地、河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地）。

各敏感区段植被保存较好，动物资源丰富。河南太行山猕猴国家级自然保护区记录到林麝、黑鹳、猕猴、普通鵯等国家重点保护动物；河南黄河湿地国家级自然保护区记录到大天鹅、小天鹅、苍鹰、白尾鹳、普通鵯、红隼等国家重点保护鸟类。

（7）生态系统现状

评价区生态系统以森林（22.68%）、农田（25.73%）、草地（20.87%）和灌丛（19.57%）为主，湿地（0.54%）和城镇（10.61%）占比较小。山西段以森林和灌丛为主（合计 72.22%），河南段以农田和草地为主（合计 64.53%）。评价区植被覆盖度较高，高覆盖度（0.5~1）区域占 54.89%。土壤侵蚀以微度为主（53.15%），中度侵蚀占 26.13%，强度及以上侵蚀仅占 4.33%，水土流失总体较轻。

7.6.2生态环境影响评价

本工程建设对生态环境的影响主要集中在施工期，表现为永久和临时占地对植被的破坏、对野生动物栖息地的短期扰动，以及可能引发的水土流失和外来物种入侵风险。运行期影响相对较小，主要表现为对鸟类迁徙的潜在碰撞风险和对局部林木的定期修剪。经综合预测与评价，在严格落实本报告提出的各项生态保护措施的前提下，工程建设对生态环境的影响总体可控，处于可接受水平。

（1）对土地利用的影响

本工程永久占地主要为塔基和串补装置区，总占地面积小，呈点状分散分布，占评价区总面积比例极低。临时占地施工结束后可通过土地平整和植被恢复等措施逐步复原。因此，工程建设不会改变区域土地利用结构，对耕地、林地等土地类型的影响微弱。

（2）对陆生植物的影响

施工期永久和临时占地将造成少量植物个体损失和生物量减少，受影响的植物种类（如油松、栓皮栎等）均为评价区常见种，不会导致任何物种消失或种群显著下降。运行期仅对导线下方不满足安全距离的乔木进行局部修剪，修剪范围小、频次低，对森林群落结构和功能影响微弱。评价区内可能分布的重点保护植物及古树名木，通过避让和围栏保护等措施，工程建设对其无实质性影响。

（3）对陆生动物的影响

施工期噪声、人为活动和临时占地可能对施工区周边的野生动物造成短期惊扰和驱离，但因塔基点状分散、施工周期短，且周边替代生境丰富，受影响个体可迁移至邻近区域活动，种群数量不会发生明显下降。运行期线路不产生持续干扰，动物可自由穿越线路两侧，生境连通性不受阻隔。对重点保护动物（如林麝、猕猴、黑鹳等）的影响主要表现为施工期短暂干扰，在采取避让繁殖期、控制施工噪声、设置防爬装置等专项保护措施后，影响可降至最低。对鸟类迁徙的影响主要为低能见度条件下的碰撞风险，但因导线高度远低于鸟类正常迁徙飞行高度，且工程在湿地等敏感区段采用一档跨越并加装警示装置，实际碰撞概率较低。

（4）对生态敏感区的影响

整合优化前后，本工程线路穿（跨）越自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、水产种质资源保护区及生态保护红线等 10 处生态敏感区。各敏感区段均采取针对性保护措施：

自然保护区：穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区实验区（立塔 8 基）和河南黄河湿地国家级自然保护区实验区（立塔 2 基），塔基占地面积小，不涉及核心区和缓冲区。施工期严格划定红线、控制噪声、禁止排污，运行期设置防爬装置、地线加装警示球，对保护对象（猕猴、湿地水鸟等）及生态系统结构和功能影响较小。

自然公园：穿（跨）越王屋山国家地质公园、太行洪谷国家森林公园、中条山国家森林公园、伊川伊河及汝州汝河国家湿地公园，工程线路均以架空形式通过，其中涉及立塔的区段采用点状分散布设，不占用核心景观和地质遗迹，施工结束后及时植被恢复，对公园生态资源和景观完整性影响微弱。

水产种质资源保护区：一档跨越洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区核心区，不涉及施工，跨越保护区段两侧塔基基础开挖等土建工程避开特别保护期（每年 4 月 1 日至 7 月 30 日）、控制施工噪声、实施人工增殖放流等措施，对洛河鲤鱼等保护对象及水生生态影响较小。

生态保护红线：穿越山西及河南两省生态保护红线，主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护。塔基永久占地面积小，施工期严格落实表土剥离、植被恢复和水土保持措施，不改变红线区主导生态功能。

（5）对生态系统的影响

工程建设永久占用森林、灌丛、草地、农田等生态系统面积小，且呈点状分散分布，不会改变评价区生态系统的组成、结构和功能。施工期通过植被恢复、复耕等措施，临时占地可快速恢复原有生态功能。运行期仅进行局部林木修剪和低频次巡线，对生态系统服务功能（水源涵养、生物多样性维护、水土保持等）无明显不利影响。

（6）生态保护措施有效性

本工程在设计阶段已落实路径优化、塔基选位、高跨设计等避让措施，施工期将严格执行施工红线、表土保护、植被恢复、动物保护等减缓与恢复措施，运行期落实防撞装置、防爬装置、生态监测等管理措施。在全面落实各项生态保护措施的前提下，工程建设对生态环境的影响可得到有效控制，区域生态功能和生物多样性能够得到维持。

综上所述，本工程建设对生态环境的影响主要表现为施工期的短期、局部扰动，运行期影响微弱。在严格执行本报告提出的各项生态保护、恢复和补偿措施的前提下，工程建设对生态环境的影响可接受，从生态保护角度分析，本工程建设可行。

7.6.3 建议

（1）严格落实生态保护措施与“三同时”制度

建设单位应将环评报告提出的避让、减缓、恢复、补偿等生态保护措施纳入施工图设计和招标文件，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。施工前须取得自然保护区、森林公园、湿地公园、水产种质资源保护区等生态敏感区管理机构的相关许可，确保生态敏感区段（特别是河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区、洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区）的各项保护要求落实到位。

（2）优化施工时序，加强生态监测与风险管理

穿（跨）越敏感区的塔基等土建工程施工安排应避开鸟类迁徙高峰期、越冬期以及水产种质资源保护区的特别保护期，若无法避让，应采取降噪、减振等减缓措施。按照生态监测计划，在施工期及运行后一定时期内开展跟踪监测，重点监测重点保护野生动物的种群动态、植被恢复效果及外来物种入侵情况。同时，应针对油料泄漏、森林火灾等潜在环境风险制定应急预案，配备必要的应急物资，并定期组织演练，确保突发环境事件能够得到及时有效处置。

（3）落实鸟类保护设施与生态补偿措施

在穿越河南黄河湿地国家级自然保护区、河南伊川伊河国家湿地公园及河南汝州汝河国家湿地公园，地线加装警示球，降低鸟类碰撞和触电风险。对永久占用的林地、耕地依法落实“占一补一”补偿，对临时占用的湿地、灌丛等野生动物栖息地及时恢复植被，并在洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区实施人工增殖放流和人工鱼巢建设，缩短生境功能恢复周期。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 设计阶段的环境保护设施、措施分析

本工程设计阶段已设计采取了一系列的环保设施、措施，这些设施及措施符合环境影响评价技术导则中“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本环评将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、生态环境影响评价过程中发现的问题，补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，形成生态环境保护设施、措施体系，以保证本工程的建设符合生态国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

8.2 环境保护设施、措施

根据环境影响预测及评价结论，本环评在可研设计采取的环境保护设施及措施基础上进行了补充。建设单位是各项环境保护设施、措施的实施主体，对设计单位、施工单位、监理单位、运行单位提出环境保护工作要求，要求各参与单位按照环评提出的要求落实各项环境保护设施、措施。

本工程变电站和输电线路工程在各阶段应采取的环境保护设施、措施分列如下。

8.2.1 变电站工程

8.2.1.1 电磁环境影响控制措施

(1) 严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施。控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置。

(2) 为限制电晕产生的电磁环境影响，在设备定货时应要求导线和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(3) 按技术规程控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保变电站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。

(4) 施工阶段严格按照设计方案提出的各项电磁环境控制措施进行施工，并在变电站附近悬挂警示和防护指示标志。

8.2.1.2 声环境影响控制设施及措施

8.2.1.2.1 环境保护设施

(1) 长治变电站

1) 高压电抗器采用低噪声设备，声功率级不高于 89dB(A)（即距声源 1m 处高抗声压级不高于 64dB(A)）；

2) 变电站主站区西南侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙（长度为 205m）。

(2) 南阳变电站

1) 高压电抗器采用低噪声设备，声功率级不高于 89dB(A)（即距声源 1m 处高抗声压级不高于 64dB(A)）；

2) 变电站东北侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙+1m 高声屏障（长度为 240m）。

8.2.1.2.2 噪声控制措施

通过设备招标优先采用低噪声设备、按不高于本环评源强提出设备噪声水平限值要求，从声源上减少噪声的产生。

考虑到实际采购变电站设备的源强、设备质量、设备安装等的不确定性所带来的噪声影响具有不确定性，建议在变电站工程后续设计中根据设备招标的实际源强开展声环境影响预测复核、在建成后及时进行厂界噪声监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标。

(1) 施工阶段噪声控制措施

1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，明确施工单位的噪声污染防治责任。要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。

2) 依法限制施工期噪声源强：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业或者因施工作业可能造成严重污染的，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局 四部门公告 2024 年 第 40 号），优先选用低噪声施工设备进行

施工。

3) 依法限制夜间高噪声施工：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域禁止夜间进行产生噪声的施工作业，但是抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

4) 合理安排车辆运输路线，优先使用新能源车辆开展运输作业，降低交通噪声影响。施工车辆及运输材料的车辆进入施工现场应低速行驶并避免鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放，避免夜间装卸材料。

5) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工单位也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。在噪声敏感建筑物集中区域内施工作业时应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保留原始监测记录。

6) 变电站设置围墙或施工区域设置临时围挡；对施工机械和场地进行合理布置，增大施工机械与声环境保护目标的距离；对高噪声施工机械设备采取临时的可移动式隔声屏障等措施，相关措施的等效降噪效果不低于 10dB(A)。施工期应制定设备操作、检修及保养等各类操作规程及管理制度，以确保设备的正常运行，确保施工期厂界贡献值满足排放标准，敏感目标噪声满足相关标准限值。

7) 与受到噪声侵害的单位和个人友好协商，通过调整施工作业时间等方式妥善解决噪声纠纷。

(2) 项目建成后实施噪声监测确保达标

考虑到实际采购电气设备的源强、设备质量、设备安装等的不确定性所带来的噪声影响具有不确定性，环评建议在变电站建成后进行厂界监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标。

8.2.1.3 施工期扬尘影响控制措施

(1) 建设单位应制定扬尘污染的评估和防治措施，将扬尘污染防治责任明确纳入招标文件；将扬尘污染防治费用列入工程造价，并按照合同约定将扬尘污染防治费用

及时足额支付给施工单位；将扬尘污染防治责任明确纳入施工、运输、监理等合同。

(2) 施工单位应当编制扬尘污染防治实施方案和扬尘污染防治费用使用计划。在变电站施工工地出入口公示扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称、项目负责人姓名、环保监督员姓名、投诉举报电话等信息。

(3) 合理组织施工，避免扬尘二次污染。施工现场设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。工程渣土等建筑垃圾和土方应及时清运；场地内堆存的，应采取密闭式防尘网覆盖。

(4) 运输渣土、砂石等散装物料的车辆应采取密闭或者其他有效措施防止物料遗撒造成扬尘污染，装卸物料应采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。

(5) 在施工现场周围修建施工围挡，进出场地的车辆应限制车速。

(6) 施工过程中，按照《中华人民共和国生态环境法典》及晋豫两省关于深入打好污染防治攻坚战、持续改善空气质量的相关规定，严格落实“施工工地周边 100%围挡；物料堆放 100%覆盖；土方开挖 100%湿法作业；施工道路 100%硬化；施工现场出入车辆 100%冲洗；渣土运输车辆 100%密闭运输”等扬尘治理“六个百分之百”要求。

(7) 施工过程中执行《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）、《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》（GB 55034-2022），以及沿线各省及地市政府、住建部门及环保部门对于扬尘治理的相关要求，确保工程不产生扬尘污染。施工期间采取抑尘措施后应符合相应的排放标准要求，施工期间应严格执行《山西省重污染天气应急预案》（晋政办发〔2023〕61 号）、《河南省重污染天气应急预案（2023 年修订）》对重污染天气应急预案中的相关规定。

(8) 施工过程中，对道路运输车辆加强环保管理，采用经检验具有环保合格标志的运输车辆，优先使用新能源或国六排放标准的货车、新能源或国四排放标准的非道路移动机械，减少移动源大气污染物排放。

8.2.1.4 水环境影响控制设施及措施

(1) 设计阶段环保设施

长治变电站和南阳变电站站内生活污水及雨水采用分流制管网排水系统，站内均已建成有生活污水处理设施，生活污水经处理后均回用于站前区绿化，不外排。

本期扩建不增加运行人员、不新增生活污水排放量，对地表水环境不产生新的影响。

（2）施工期废污水防治措施

- 1）施工营地内设有临时厕所，施工生活污水经收集后定期清运，不外排。
- 2）采用商品混凝土，避免现场拌合；将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理循环利用。
- 3）做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨天开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。
- 4）建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识，施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则，建立完善的水环境保护制度。

（3）运行阶段的环保措施

在运行期应做好变电站地埋式污水处理设施的设备维护，保证设施的正常有效运行。定期对地埋式污水处理设施的机械设备（如泵、曝气机等）进行检查、维护；定期对曝气管实施清洗。每半年对生物接触氧化池进行物理冲洗、化学清洗，及时维护确保处理效果。

8.2.1.5 固体废物影响控制设施及措施

南阳变电站自投运以来未发生事故，拆除原事故油池的建筑垃圾作为一般固废，外运至环卫部门指定的地点处置。

长治变电站和南阳变电站沿用站内已有设施及处置方式，站内设置垃圾箱等固体废物收集设施，并由环卫部门定期清运，统一处理，不得随意丢弃。变电站内寿命到期或损坏更换的废铅蓄电池按计划交由具有危险废物处置资质的单位处置，不随意丢弃，不在站内暂存；废铅蓄电池在收集、运输、更换及处置时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池。

8.2.1.6 事故漏油风险防范设施及措施

（1）设计阶段的环保设施

- 1）变电站内变压器、电抗器等用油设备下方设置贮油坑，贮油坑通过连接管道接入事故油池，站内设有事故油池用于事故状态下的事故漏油的暂存，废油由具备相应危废处理资质的单位处置，不外排。

2) 长治变电站站内共有 3 座事故油池。本期新建高抗下方设有事故油坑, 油坑通过管道接入已建 1#事故油池(1#主变事故油池)。

3) 南阳变电站内共有 5 座事故油池。本期拟拆除并异地重建 5#高压电抗器事故油池, 且事故油池容积由原 113m³扩容到 130m³。本期新建高抗及已建荆门 II 高抗、驻马店 I 高抗下方设有事故油坑, 油坑通过管道接入本期重建的 5#事故油池。

3) 各事故油池的有效容量应满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 中事故状态下各自接入的主变压器、高压电抗器等单相最大带油设备 100%油量的储存需求。

4) 事故油池的设计及建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 等标准要求, 事故油坑、管道及事故油池均应采取表面防渗措施及基础防渗。

(2) 施工阶段的环保措施

1) 对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制;

2) 在用油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统, 并事先准备好应急预案要求的应急物资, 确保意外事故状态下泄漏的用油设备绝缘油导入事故油池, 避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

(3) 运行阶段的环保措施

1) 加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护, 做好运行期间的管理工作。

2) 设备发生事故时排油或漏油时, 事故油进入油池后, 废油应及时交由具备资质的单位进行回收处置。

3) 建设单位必须依据工程特点建立相应的事故应急管理组织, 形成突发环境事件应急预案, 进行备案管理, 以紧急应对可能发生的环境风险, 并及时进行救援和减少环境影响, 并定期演练, 落实突发环境事件应急能力保障建设。

8.2.1.7 生态环境保护措施

本工程施工过程中, 基础开挖产生的堆土应在指定区域堆放, 并采取苫盖等措施。在施工完成后, 站内施工区域进行绿化及硬化。

8.2.1.8 水土保持措施

施工前剥离表土并集中堆放, 对堆放的表土进行彩条布铺垫、密目网苫盖, 并进

行表土养护，施工结束后对临时占地区域进行表土回覆、土地整治、恢复植被。

站内设雨水排水管网，挖填方边坡坡底设置钢筋混凝土排水沟。

8.2.1.9环境管理措施

(1) 强化施工期的环境保护管理工作。成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 开展施工期环境监理工作。建设单位根据本环评提出的各项环保措施，由环境监理单位负责本工程的环境监理工作，分别对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产”。

(3) 及时进行竣工验收。变电站投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

8.2.2输电线路工程

8.2.2.1电磁环境影响控制措施

8.2.2.1.1 设计阶段环保措施

1) 工程选线时已充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

2) 合理选择导线直径、导线分裂数、导线截面和导线结构，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺。合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

3) 严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内电磁环境敏感目标、声环境保护目标分别满足电磁环境、声环境标准限值要求。

8.2.2.1.2 电磁环境控制措施

(1) 新建长治~南阳Ⅱ回 1000kV 线路工程

1) 1000kV 单回线路

①非居民区

1000kV 单回线路经过非居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场会出现大于 10kV/m 的现象，应采取将线路导线最小对地高度抬升至 23m 及以上的环保措施。

②居民区

1000kV 单回线路经过居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 27m、27m、27m、27m。

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

①非居民区

1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过非居民区，在设计提资的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

②居民区

1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过居民区，在设计提资的最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 17m、17m、18m、19m、20m。

(2) 配套线路改造工程

1) 500kV 牡嘉 II 线

500kV 牡嘉 II 线新建段经过居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 14m 时，线路边导线外 5m 及以上，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

2) 500kV 瀛嘉 II 线

500kV 瀛嘉 II 线新建段经过非居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 11m

时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

3) 220kV 嘉福 II 线

220kV 嘉福 II 线新建段经过非居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 6.5m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

4) 110kV 江昭线

110kV 江昭线改造工程新建段经过非居民区，在设计提资的导线最小对地距离 7m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

110kV 江昭线改造工程新建段经过居民区，在设计提资的导线最小对地距离 7m 时，线路下方距离地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

（3）并行线路

1) 与 ± 800 kV 直流线路并行

本工程 1000kV 线路与 ± 800 kV 直流线路并行时，各自的电场、磁场在空间分布上相互独立，对直流线路在地面处形成的合成电场强度以及交流线路在地面处形成的工频电场强度、工频磁感应强度基本无影响。可按照新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程采取相应的电磁环境控制措施。

2) 与 1000kV 交流线路并行

①非居民区

并行线路经过非居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

②居民区

并行线路经过居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可

采取将长南 II 回线路导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 25m、25m、26m。

（4）交叉跨越

1）与 ±800kV 直流线路交叉跨越

本工程 1000kV 单回线路拟跨越已建 ±800kV 天中线、±800kV 灵绍线、±800kV 陕湖线和 ±800kV 陕皖线，在交跨直的情况下，因直流线路的屏蔽效应，交叉跨越处地面附近的工频电场会略微降低，工频磁感应强度基本维持不变；直流线路合成电场强度基本维持不变。

2）与 500kV 线路交叉跨越

本工程 1000kV 单回线路交叉跨越 500kV 线路与类比对象的工程条件相似，均为上层 1000kV 单回线路跨越下层 500kV 线路，且本工程下层导线的线高普遍高于类比工程，因此类比监测结果可以涵盖本工程交叉跨越的电磁环境影响水平。

根据类比监测，在设计的交叉跨越线高下，本工程拟建 1000kV 单回线路与 500kV 线路交叉跨越处能够满足 10kV/m 和 100 μ T 的标准；交叉跨越处评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度和工频磁感应强度值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（5）其他

1）施工阶段严格按照设计方案提出的各项电磁环境控制措施进行施工。

2）在架空输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的附近按 GB8702-2014 的要求悬挂警示和防护指示标志。

8.2.2.2 声环境影响控制措施

（1）合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

（2）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，明确施工单位的噪声污染防治责任。要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。

(2) 依法限制施工期噪声源强：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业或者因施工作业可能造成严重污染的，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局 四部门公告 2024 年 第 40 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。

(3) 依法限制夜间高噪声施工：按《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域禁止夜间进行产生噪声的施工作业，但是抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房城乡建设主管部门、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(5) 优化杆塔设计，尽量远离声环境保护目标；对施工机械和场地进行合理布置，高噪声设备尽量布置在施工场地中间位置，充分利用距离衰减作用降低对声环境保护目标的影响，避免高噪声设备同时施工。对高噪声施工机械设备采取临时的可移动式隔声屏障等措施，确保施工期厂界贡献值满足排放标准，敏感目标噪声满足相关标准限值。

(6) 在噪声敏感建筑物集中区域内施工作业时应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保留原始监测记录。

(7) 根据塔基区域周边噪声敏感建筑物分布情况，结合道路运输条件，选择在昼间且噪声敏感建筑物分布少的路段进行运输，优先使用新能源车辆开展运输作业，减少对噪声敏感建筑物的影响。

(8) 与受到噪声侵害的单位和个人友好协商，通过调整施工作业时间等方式妥善解决噪声纠纷。

8.2.2.3 施工期扬尘影响控制措施

(1) 建设单位应制定扬尘污染的评估和防治措施，将扬尘污染防治责任明确纳入招标文件；将扬尘污染防治费用列入工程造价，并按照合同约定将扬尘污染防治费用及时足额支付给施工单位；将扬尘污染防治责任明确纳入施工、运输、监理等合同。

(2) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控

料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。

(3) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

(4) 施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。

(5) 杆塔拆除前应当采取洒水、喷淋等方式对塔基及周边地表进行预湿，如遇大风干燥天气，应铺设防尘网并洒水润湿；杆塔拆除时应及时采取洒水抑尘措施，物料堆放应全覆盖并定期洒水抑尘；杆塔拆除后建筑垃圾应及时清运并密闭运输。

(6) 混凝土罐车通达地区使用商品混凝土；但部分道路交通困难、混凝土罐车无法通达的地区需要现场拌和或设置临时混凝土搅拌设施。若需设置临时混凝土搅拌站需采用密封性好、除尘效率高的拌合设备，并加装除尘设施；在施工期采取遮盖、洒水、拦挡等抑尘措施。

(7) 施工过程中执行《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）、《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》（GB 55034-2022），以及沿线各省及地市政府、住建部门及环保部门对于扬尘治理的相关要求，确保工程不产生扬尘污染。施工期间采取抑尘措施后应符合相应的排放标准要求，施工期间应严格执行各省自治区对重污染天气应急预案中的相关规定。

(8) 施工过程中，对道路运输车辆加强环保管理，采用经检验具有环保合格标志的运输车辆，优先使用新能源或国六排放标准的货车、新能源或国四排放标准的非道路移动机械，减少移动源大气污染物排放。

8.2.2.4 水环境影响控制措施

8.2.2.4.1 对饮用水水源保护区的保护措施

(1) 设计阶段污染防治措施

1) 按照《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和地方相关规定，不得在饮用水水源一级保护区范围内立塔，减少在二级保护区和准

保护区内的立塔数量。

2) 对位于水源保护区内的塔基, 优先采用窄基塔和全方位高低腿塔, 配合高低基础, 减少塔基占地面积和开挖土石方工程量; 塔基基础根据地形地质条件, 选用挖孔基础及嵌岩桩基础等土石方工程量小的基础型式, 减少土石方开挖回填量。

3) 跨越水面应按设计标准确保安全距离。

(2) 施工期污染防治措施

1) 施工时, 对邻近饮用水水源一级保护区附近的塔基进行明确勘察定位和施工范围限界。

2) 按照《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》(环办环评函〔2016〕162 号) 要求, 加强施工期的环境管理, 配备风险防范措施, 施工单位应编制施工漏油等环境风险应急预案, 并准备吸油毡等必要的应急材料。

3) 施工营地、施工生活集中区布置在饮用水水源保护区外, 牵张场、材料堆场选址避开饮用水水源一级保护区; 塔基处施工临时占地利用植被稀疏处, 减少临时占地面积。

4) 在位于饮用水水源二级保护区和准保护区内施工时, 采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏, 严格限制施工活动范围, 设置水源保护区内施工活动的警示牌, 标明施工注意事项。合理安排工期, 避免雨天施工。

5) 塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏, 对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施, 防止水土流失造成的水体污染; 对施工扰动区域根据地形地貌条件设置必要的护坡、挡土墙、排水沟等工程防护措施, 并做到先防护后施工。

6) 机械维修和冲洗设施统一设置于饮用水水源保护区范围外; 施工产生的极少量废水排入沉淀池, 经沉淀池处理后回用, 不外排。输电线路施工人员租住周边民房, 生活污水依托驻地生活污水处理系统。

7) 建筑垃圾、生活垃圾、工业固废应分类设置收集设施, 临时堆放场统一选址于饮用水水源保护区外, 并落实及时清运。塔基余土在塔基占地范围内整平, 施工结束后进行场地清理, 并实施植被恢复。

8) 施工结束后, 及时对施工区域进行清理, 做到“工完、料尽、场地清”, 对塔

基区及临时施工道路等临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

9) 线路空中跨越水体需按相关设计要求预留足够安全作业区，施工活动不得进入河道、水体等敏感区域，将环境影响和环境风险降到最低，确保水源地水质安全。

10) 加强对施工人员的环保培训，宣贯《中华人民共和国生态环境法典》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和地方相关法律法规，普及饮用水水源保护知识，提高施工人员水环境保护意识。

11) 建立施工期环境监理制度，规范施工过程中的各主要环节和主要工序，减少对水源保护区的影响。

8.2.2.4.2 线路邻近、跨越地表水体的环保措施

(1) 对临近或跨越河流的塔基，优先采用窄基塔和全方位高低腿塔，配合高低基础，减少塔基占地面积和开挖土石方工程量；塔基基础根据地形地质条件，选用挖孔基础及嵌岩桩基础等土石方工程量小的基础型式，减少土石方开挖回填量。

(2) 线路在跨越河流水系时应按设计标准确保安全距离，采取一档跨越的方式，不在河道范围内立塔。

(3) 施工期间施工场地要远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要利用已有人抬道路。

(4) 跨越黄河、洛河、沁河等大中型河流架线时优先采用无人机协助架线等先进的施工放线工艺。

(5) 施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设，临时堆土点应远离跨越的水体。

(6) 混凝土罐车通达地区使用商品混凝土，但部分道路交通困难、混凝土罐车无法通达的地区需要现场拌和或设置临时混凝土搅拌设施。如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质，并采取扬尘控制措施。

(7) 线路跨越沁水县河（沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区）、黄河（河南黄河湿地国家级自然保护区）、洛河（洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区）、伊河（河南伊川伊河国家湿地公园）、北汝河（河南汝州汝河国家湿地公园）、和沙河

（平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区）6 处河流，需编制施工漏油等环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急物资。

（8）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。

8.2.2.4.3 其余段线路的环保措施

（1）输电线路施工人员临时租用附近区域民房，不设置施工营地，生活污水利用已有的化粪池进行处理。在无人区或交通困难地区设置临时施工点时配置移动式或临时生活污水处理设施。

（2）合理安排工期，避免雨天施工，确需在雨天施工的，做好雨天施工应急措施，关注天气预报，可能有较大降水时，提前对施工作业面采取彩条布覆盖、修建临时排水沟、沉砂池等工程防护措施和设施，含泥沙的地表径流应经沉砂池处理后外排。

（3）对于钻孔灌注桩等施工工艺过程中产生的泥浆水，施工单位应设置泥浆池，泥浆池原则上每个塔基设置一处，根据塔基所在的环境及地形条件因地制宜布设，原则上应靠近塔基，泥浆池容积按能满足基础施工泥浆水不外排需要设置，对泥浆水进行沉淀澄清后循环利用，严禁未经处理直接排放；泥浆池的沉渣晾干后回填。施工结束后，对各类施工钻孔及桩基孔洞进行规范封堵，防止地表水沿钻孔渗入地下污染地下水环境。

（4）对于施工场地区域的施工设备和运输车辆清洗废水，应设置设备清洗池，对设备和车辆清洗废水进行沉砂处理，上清水回用于施工场地抑尘喷洒，泥沙晾干后用于场地回填，不得外排。

（5）加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；设立施工机械漏油事故应急预案，配备必要的器材和设备，施工过程中如发生漏油事故时应立即启动应急预案，及时收集后妥善处置。

8.2.2.5 固体废物影响控制措施

（1）在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

（2）线路拆除产生的废旧导线、塔材、绝缘子、间隔棒等材料交由国网物资部门回收处理；拆除的基础产生的建筑垃圾，应及时清运至当地政府部门指定地点处置，

施工完成后及时做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。

(3) 本工程输电线路沿线拆迁的建筑垃圾根据当地实际情况优先考虑综合利用，若无法综合利用，则运至就近的建筑垃圾场或按当地相关部门要求堆放在指定场地。施工结束后施工单位对拆迁迹地进行清理或碾压整平，结合周边的土地利用现状及时恢复植被。

8.2.2.6 生态保护措施

生态保护措施详见报告书第 7.4 节。

8.2.2.7 水土保持措施

施工前在塔基施工场地周围设置彩条旗围护，严格限制施工机械和人员活动范围，并对开挖扰动区域表土剥离，表土和开挖土石方分开堆放，施工期对临时堆土压占及其他轻微扰动区域采取彩条布铺垫措施，堆土外侧设植生袋拦挡并采用密目网进行苫盖。

灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围内设泥浆沉淀池，沉淀池内废水经沉淀池处理后回用，不外排，沉渣晾干后回填；山丘区内塔基区根据需要设置浆砌石护坡、浆砌石挡渣墙、浆砌石排水沟。

施工结束后回覆表土并土地整治、穴状整地，根据原地貌进行耕地恢复或植被恢复。

8.2.2.8 环境管理措施

(1) 本工程线路在山西省境内涉及辛安泉域、延河泉域范围，建设单位在工程建设前需按照《山西省泉域水资源保护条例》等相关要求办理手续。

(2) 本工程不涉及基本草原；针对工程涉及的基本农田，建设单位在工程开工前应依据《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》及地方相关法规等办理相关的征占地手续，确保工程依法合规开展建设。

(3) 工程不得占用国家一级公益林及 I 级保护林地；针对工程涉及的公益林，建设单位在工程前依据国家级公益林保护管理现行规定及地方相关法规依法办理相关的征占地手续，确保工程依法合规开展建设。

(4) 按照国家相关规定，对本工程扩建站区及线路沿线进行文物调查，对于调查涉及的文物保护单位或文物，按要求办理相关手续。

(5) 建设单位应强化施工期的环境保护管理工作。成立专门的环保组织体系，对设计单位、施工单位、监理单位提出环境保护工作要求，要求各参与单位按照环评提出的要求落实各项环境保护措施。

(6) 强化施工期环境监理工作。建设单位根据本环评提出的各项环保措施，由环境监理单位或工程监理单位的环境监理人员开展本工程的环境监理工作，分别对设计、监理和施工单位提出相应的验收标准及细则，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施。

(7) 及时进行竣工验收。工程投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保沿线各环境敏感保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

(8) 加强对当地群众有关特高压输电工程方面的环境宣传工作，建设单位在后续工程建设、运行中应加强与公众沟通，及时解决公众提出的合理环境诉求，主动接受社会监督。

(9) 加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识，巡检过程中关注环保问题；在生态敏感区范围内优先采用环境友好型巡检和维护工艺，减少线路巡检和维护时的人员和车辆，减少对生态环境的影响。

8.3 环保设施、措施的经济、技术可行性分析

本工程拟采取的环保设施、措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护设施及措施大部分是在已投产的 1000kV 及以下电压等级输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本工程自身的特点确定的。通过类比同类工程，这些设施及措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本工程所有拟采取的环境保护设施及措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中，本工程的可研环保设施及措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

因此，本工程所采取的环保设施及措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

8.4环保设施、措施投资估算

本工程总投资 499313 万元，其中环保设施及措施投资约 7706 万元，环保投资占工程总投资的 1.54%。

本工程环保设施及措施投资估算见表 8-1~表 8-3。

表 8-1 变电站工程环保设施及措施投资估算表

序号	项目	费用（万元）	备注
1	站区绿化费用	50	/
2	噪声措施费用 （围墙升高改造、声屏障）	150	/
3	事故排油系统费用	44	包含事故油池、排油管道；不包含事故油坑费用，其在主体工程中计列
4	施工期环保临时设施、措施费用	200	含施工围挡、洒水抑尘、车辆冲洗、施工垃圾清运、施工迹地恢复等
5	小计	444	/

注：低噪声高抗由工程本体投资计列，未列入本表。

表 8-2 输电线路工程环保措施投资估算表

序号	项目	费用（万元）	备注
1	生态补偿及恢复费用	4200	含水土保持临时防护措施、林木赔偿及青苗补偿费用、植被恢复费用）
2	鸟类警示措施费用	30	/
3	猕猴等防攀爬措施费用	2	/
4	跨水产种质资源保护区段渔业资源生态损害补偿费	143	水产种质资源保护区专题估算（含增殖放流、生态监测、生态修复等）
5	自然保护区和自然公园生态补偿费用	240	/
6	施工期环保临时设施、措施费用	2000	含施工围挡、洒水抑尘、垃圾清运、泥浆沉淀池、跨饮用水源应急物资等
7	警示标志费用	2	/
合计		6617	/

注：线路经过居民区时线路抬高措施由工程本体投资计列，未列入本表。

表 8-3 环保设施及措施总投资估算汇总表

序号	项目	费用（万元）	备注
1	变电站工程环保设施及措施费用	444	表 8-1 小计
2	输电线路工程环保措施费用	6617	表 8-2 小计
3	生态环境影响评价费用	265	/

4	竣工环保验收及环境监测费用	200	/
5	生态环境管理、监测	180	/
6	生态环境保护总投资	7706	1~5 项合计
7	工程总投资（动态）	499313	可研估算
生态环保设施及措施投资占总投资比例		1.54%	/

9 环境影响经济损益分析

由于环境资源的不可再生性，项目建设对环境带来的社会效益和生态效益的损失越来越受到重视，但目前关于环境经济损益尚无成熟的评估导则或定量估算方法，本报告对经济损益、环保投资的环境效益、社会效益做简要的定性分析。

9.1 环境效益

山西风光资源丰富，截至 2024 年底新能源装机达 60930MW，预计“十五五”期间仍会快速增长，新能源发电能力远超省内消纳水平，本工程输电能力 8000MW、年送电量 $6.9\sim 9.2\times 10^8\text{kWh}$ ，减少燃煤消耗 $21\sim 28\times 10^4\text{t}$ 、减少二氧化碳排放约 $52\sim 76\times 10^4\text{t}$ 、减少二氧化硫排放约 70~90t、减少氮氧化物排放约 100~130t，具有明显的环境效益。

9.2 社会效益

（1）解决华中馈入直流功率受限问题

2025 年华中电网新增馈入宁湘直流和金上直流，华中电网共馈入 7 回额定功率为 8000MW 的特高压直流，在接入长治特高压站的漳泽、高河电厂均开机且长南线南送不超过 1000MW 方式下，受直流双极闭锁故障，长南线单回潮流转移超静稳极限制约，馈入华中的特高压直流单回输电能力约 6000MW，7 回特高压直流输送功率合计受限约 14000MW。

根据规划，“十五五”期间华中电网将新增腾格里~江西和陕北~河南特高压直流，华中电网馈入直流回数将达到 9 回，馈入华中直流输电功率的受限总量将进一步增加。建设长治~南阳第二回线路，可大幅提高长南线静态稳定极限和暂态稳定水平，保障馈入华中电网直流满送，预计“十五五”末期，馈入华中电网 9 回直流输电能力可达到 72000MW，大幅减小负荷高峰期华中电网电力缺口。

（2）提升华中电网安全稳定水平

预计“十五五”末期，华中电网新能源装机规模将达到 3.05 亿千瓦。春秋季午间新能源大发、火电机组小开机方式下，华中电网发生特高压交流 N-1 故障，引发华中

多回常规直流同时发生换相失败，伴随大量新能源进入低电压穿越，华中电网将出现大规模功率缺额，长南线南送功率大幅增加，超过静态稳定极限，将导致华北与华中暂态功角失稳，长南线解列。

建设长治~南阳第二回线，可大幅提高长南线静态稳定极限，提升华中电网安全稳定水平，抵御电网春秋午间小开机方式下特高压交流线路 N-1 故障的功率冲击，保障系统运行稳定性。

（3）解决现有通道运行功率受限问题，提高华中电网保供能力

长治~南阳 1000kV 线路是华北与华中电网联络的唯一通道，但由于该工程属于试验示范工程，规划建设了单回线路，目前按联络线控制运行功率，已降至 1000MW 左右，送电能力受到制约。长治特高压站新增接入赵庄电厂，长治特高压站接入漳泽、赵庄、高河 3 座电厂总装机达到 4640MW，通过长治~南阳特高压线路将电力送至华中，长南线送电需求进一步增加，建设长南 II 回特高压交流通道，可以大幅提升长治~南阳特高压交流输电能力，满足漳泽、高河等配套煤电机组 4640MW 电力送出需求，同时提高大负荷方式下华中电网的保供能力。

9.3 经济效益

根据国家能源局发布的《输变电工程经济评价导则》及国家最新的电价政策编制，本工程经济效益指标较理想，从经济分析的角度来看，本工程是可行的。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构

建设单位是本工程环境保护的主体责任单位。建设单位和负责运行的单位应在其管理机构内配备必要的环境保护人员，负责环境保护管理工作。

10.1.2 公众沟通机制

依据原环境保护部办公厅 环办函〔2015〕1745 号《关于印发〈输变电工程公众沟通工作指南（试行）〉的函》要求，建设单位应建立输变电工程公众沟通工作机制，着力提升公共宣传时效，加强信息公开工作，健全公众参与机制，提高舆情应对和信访办理能力。建设单位及其委托的设计、环评、施工、监理、监测、验收等单位，按照各自职责开展输变电工程公众沟通工作，并协同输变电工程所在地人民政府及各部门开展工作。

国家电网公司发布了《关于印发〈国家电网公司输变电环保纠纷处理指导意见〉的通知》（科环〔2008〕24 号），并于 2018 年编制了《国家电网有限公司输变电环保纠纷处理工作规范》，用于应对输变电工程公众沟通工作。建议在本工程的设计、施工、运行过程中，建设单位及其委托的设计、环评、施工、监理、监测、验收等单位依据部委文件及国家电网公司要求，按照各自职责开展输变电工程公众沟通工作。

10.1.3 施工期环境管理

本工程施工期应开展环境监理工作。本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应明确监理单位的环境监理职责，对投标单位提出施工期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽

查监督检查。

工程建设期间环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，并掌握环境保护目标的相关情况。
- (6) 在施工计划中应适当规划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- (7) 在施工过程中，以本工程穿（跨）越自然保护区、自然公园（湿地公园、地质公园、森林公园）、水产种质资源保护区、重要生境、生态保护红线、饮用水水源保护区段线路为环境监理工作重点，同时关注工程临近生态敏感区段线路的环境监理工作。
- (8) 以生态敏感区内塔基为重点，施工区域应设置警示牌、公示牌及宣传标语，包括且不限于施工区域警示牌、敏感区范围警示牌、重要动植物保护牌、生态敏感区环水保措施牌、施工现场环水保措施要点公示、主要设备操作规程公示、环保监督公示牌等。
- (9) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (10) 监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，环保设施、水保设施等各项保护工程同时完成。
- (11) 工程竣工后，组织进行竣工环境保护验收。

10.1.4竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及建设项目竣工环境保护验收有关管理规定和技术规范，本建设项目正式投产运行前，

建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，工程竣工环境保护验收的内容见表 10-1。

表 10-1 工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收标准
1	相关资料、手续情况	项目是否经核准，相关批复文件（主要为环评批复等）是否齐备；环境保护档案是否齐全。	相关资料、手续需齐备
2	工程变动情况	依据《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办辐射〔2016〕84号），建设单位在项目开工建设前应当对工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，复核工程实际建设内容是否发生变化，是否属于重大变动，发生重大变动的，重大变动部分应重新履行环评手续；参照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号），“不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理”。	未发生重大变动；或发生重大变动的部分已重新履行环评手续。
3	各类环境保护设施、措施是否按报告中要求落实	调查工程设计及本环评提出的从设计、施工至运行阶段的各项保护设施落实情况，主要包括以下几个方面： （1）线路导线对地距离是否达到设计规程以及本环评要求的线高； （2）是否落实施工期的表土防护、弃土弃渣的处置等生态保护措施；施工临时占地是否进行了植被恢复。	（1）线路经过非居民区及居民区的线路对地距离满足环评中电磁环境达标线高的要求。 （2）施工期落实了表土防护、弃土弃渣的处置等生态保护措施；施工临时占地已进行植被恢复。
		调查工程施工过程中及调试运行期的环境保护措施落实情况。	施工期各项措施已执行。
4	环境保护设施正常运转条件	核查生活污水处理装置是否正常运转，处理能力和处理效果是否满足要求；核查各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	设施运转正常，人员培训到位，制度健全规范。
5	污染物排放达标情况	变电站厂界噪声排放等是否满足评价标准要求，声环境保护目标处声环境是否满足评价标准要求。 变电站及线路区域电磁环境满足标准限值要求。	变电站厂界噪声满足 3 类排放标准；变电站及线路声环境保护目标处噪声满足相应质量标准； 变电站及线路电磁环境满足电磁环境限值要求。
6	生态保护措施	是否落实施工期的植被保护、弃土弃渣的处置、施工扰动区域复耕或植被恢复、拆迁迹地土地利用功能恢复等生态保护措施。	满足本报告提出的要求
7	环境监测	是否落实生态环境影响报告书中环境管理中的要求，是否落实了生态环境影响报告书中监测计划要求。	落实报告中监测计划要求。
8	环境保护敏感点环	对所有的环境影响因子如工频电场强度、工频磁场和环境噪声进行监测，核查环境敏感点的工频	工频电场强度、工频磁场和环境噪声的监测结果达标。

序号	验收对象	验收内容	验收标准
	境影响验证	电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否达标。对出现超标情况的居民房屋是否采取措施。	

10.1.5运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 依据《中华人民共和国生态环境法典》的要求，进行运行期的噪声监测；建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门申报。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况，做好记录、建档工作。
- (4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- (5) 不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护目标，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。
- (6) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。
- (7) 按照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 第 24 号）等法规的要求，及时公开环境信息。

10.1.6环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

具体的环保管理培训计划见表 10-2。

表 10-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	施工人员	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或运行管理单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国生态环境法典 2.建设项目环境保护管理条例 3.中华人民共和国自然保护区条例 4.国家级自然公园管理办法（试行） 5.饮用水水源保护区污染防治管理规定 6.其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录 6.其他有关的地方管理条例、规定

10.2 环境监测及调查

10.2.1 环境监测及调查任务

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测和环境调查，同时依法开展施工期噪声监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场、噪声。施工期的环境影响因子为生态和噪声。在此基础上，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》“占用或穿（跨）越生态敏感区的其他项目应开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投运后 5~10 年）”，本工程拟建线路穿越生态敏感区，因此需要展开长期跟踪生态监测。

本工程拟定环境监测计划如下：

（1）电磁环境监测

- 1) 监测项目：工频电场、工频磁场。
- 2) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。
- 3) 监测频次及时间：本工程投运后结合竣工验收监测一次。

4) 监测布点：变电站测点布置在厂界及环境敏感目标处；输电线路测点可在环境敏感目标列表中选择有代表性的点进行监测，选择代表性点时主要考虑已进行了现状监测的环境敏感目标，并考虑地形地貌特征和兼顾行政区特点。

(2) 噪声监测

1) 监测项目：昼、夜间等效声级。

2) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

3) 监测频次及时间：施工期间结合实际需要进行监测；本工程投运后在竣工验收时监测一次，并且在运行期依据《中华人民共和国生态环境法典》的要求开展噪声监测。

4) 监测布点：变电站测点布置在厂界及环境敏感目标处；输电线路测点可在环境敏感目标列表中选择有代表性的点位进行监测，选择代表性点位时主要考虑已进行了现状监测的环境敏感目标，并考虑地形地貌特征和兼顾行政区特点。

表 10-3 电磁环境、声环境监测计划要求一览表

监测内容		监测布点	监测时间	监测因子
施工期	噪声	噪声敏感建筑物集中区域	施工期间结合实际需要进行监测。	等效连续 A 声级
运行期	工频电场、工频磁场	变电站厂界、电磁环境敏感目标处	本工程调试运行期结合竣工环境保护验收监测一次；结合实际需要进行监测。	工频电场、工频磁场
	噪声	变电站厂界、声环境保护目标处	本工程调试运行期结合竣工环境保护验收监测一次；依据《《中华人民共和国生态环境法典》的要求，在运行期开展噪声监测。	等效连续 A 声级

(3) 生态监测

1) 监测项目：生态系统变化情况、影响评价区内动植物资源变化及其生长、分布和繁殖情况。

2) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

3) 监测频次及时间：野生植物监测时间为施工期并延续至正式投运后 5 年。

4) 监测布点：对生态敏感区重点进行监测布点，在此基础上，对线路沿线的主要生态系统类型及沿线所有市级行政区分别进行监测布点。本工程以生态敏感区为重点布设监测点位，可参照本工程生态现场调查点位进行监测布点。

生态环境监测内容及计划见表 10-4。

表 10-4 生态环境监测计划要求一览表

时期	环境问题	环境监测内容	负责部门或单位	监测频率
施工期	动植物	是否高跨林区，施工活动是否进入法律禁止建设区域，施工中是否限制施工范围以避免惊扰动物，穿越环境敏感区段线路的施工工期是否符合环评要求；集中堆放取土场表层的熟土，待取土完毕后覆盖平铺，尽快恢复其生产力。	施工单位、监理单位	施工期抽查
	水源保护	检查工程在饮用水水源保护区范围内施工或跨越水体施工时，是否不往河道内弃土弃渣、丢弃废弃物，是否做好弃土弃渣、废弃物的合理处置，是否做好施工基地清理和土地功能恢复。	施工单位、监理单位	施工期抽查
竣工环保验收	临时占地	施工结束后及时对施工场地进行清理平整和植被恢复。	建设单位	运行期抽查
运行期	植被	生态敏感区运行期生态恢复。	建设单位	运行期抽查

10.2.2 监测技术要求

变电站、输电线路施工期及运行期各项环境监测工作可委托相关单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域相一致，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足生态主管部门对于建设项目竣工环保验收监测的相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；监测单位应对监测成果的有效性负责。

10.3 信息公开

本工程应执行《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环评〔2018〕11号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等法规，建设单位既是建设项目环评公众参与和履行环境责任的主体、也是建设项目环评信息公开的主体，应当建立健全的环境信息公开制度，指定机构负责环境信息公开日常工作，将本工程的环境信息进行全面的公开，包括但不限于以下内容：公开生态环境影响报告书编制信息、公开生态环境影响报告书全本、公开建设项目开工前的信息、公开建设项目施工过程中的信息、公开建设项目建成后的信息及其他需要公开的信息。

11 生态环境影响评价结论

11.1 工程概况

本工程建设内容包括：长治 1000kV 变电站扩建工程、南阳 1000kV 变电站扩建工程、新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程和配套线路改造工程。

11.1.1 长治1000kV变电站扩建工程

(1) 地理位置

长治 1000kV 变电站位于山西省长治市长子县石哲镇崔家庄村西侧，站址南临 S326 省道长安（长治~安泽）公路约 400m，已建进站道路与 S326 省道衔接。

(2) 建设内容及规模

长治 1000kV 变电站站内已建 2 组 3000MVA 主变压器（#1、#2 主变），1000kV 出线 3 回（分别至南阳 1 回、赵庄电厂 1 回、漳泽电厂 1 回），至南阳 I 回出线配置 1 组 960Mvar 高压并联电抗器，在 1000kV 长治~南阳 I 回线路安装 1 组 1500Mvar 串补装置，500kV 出线 5 回（分别至晋城 2 回、久安 3 回）， $2 \times (2 \times 240\text{Mvar})$ 低压并联电抗器， $2 \times (4 \times 210\text{Mvar})$ 低压并联电容器。

长治 1000kV 变电站本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至南阳 1000kV 变电站），本期至南阳 1000kV 出线配套建设 1 组 2150Mvar 串补装置、1 组 960Mvar 高压电抗器，在主变低压侧装设 2 组 240Mvar 低压电抗器。

本期站内间隔扩建区域、高压并联电抗器和低压并联电抗器均位于前期工程变电站围墙内预留场地，不需新增用地；本期新增串补区需新征地，位于已建串补区的西侧及北侧，建成后与已有串补区连通，新增征地面积 2.6145hm^2 ，围墙内占地面积 2.4688hm^2 。

11.1.2 南阳1000kV变电站扩建工程

(1) 地理位置

南阳 1000kV 变电站位于河南省南阳市方城县赵河镇南石寨村。进站道路从站区北侧 331 省道引接，长度 1675m。

(2) 建设内容及规模

南阳 1000kV 变电站站内已建 2 组 3000MVA 主变压器（#1、#2 主变），1000kV 出线 5 回（分别至长治 1 回、驻马店 2 回、荆门 2 回），4 组 720Mvar 高压并联电抗器，2 组（1500 Mvar+2287Mvar）串补装置，500kV 出线 5 回（分别至香山 2 回、奚贤 2 回、玉都 1 回），4 组 240Mvar 低压并联电抗器，8 组 210Mvar 低压并联电容器。

已批复在建的工程（南阳 1000kV 变电站主变扩建工程、南阳电厂二期送出工程，均计划 2027 年 6 月投运），拟新增 1 组 3000MVA 主变压器（#3 主变）、1000kV 出线 1 回（南阳电厂 1 回）、1 组 360Mvar 高压并联电抗器（南阳电厂 1 回）、4 组 240Mvar 并联电抗器、2 组 210Mvar 并联电容器。

南阳 1000kV 变电站本期扩建 1 个 1000kV 出线间隔（至长治 1000kV 变电站），本期至长治 1000kV 出线配套建设 1 组 960Mvar 高压电抗器，并将现有至荆门 I 回 1000kV 出线的 2287Mvar 串补接入至本期至长治 1000kV 出线，在 1#主变低压侧装设 1 组 240Mvar 低压电抗器。本期不新征地。

11.1.3 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

新建线路起于长治 1000kV 变电站，止于南阳 1000kV 变电站，线路路径总长 445.7km，其中单回路架设 439.7km，1000kV/500kV 混压同塔双回架设 6.0km（河南省洛阳市）。

新建线路途经山西省长治市（长子县）、晋城市（沁水县、阳城县），河南省济源市，河南省洛阳市（孟津区、新安县、涧西区、洛龙区、宜阳县、伊川县、汝阳县），河南省平顶山市（汝州市、宝丰县、鲁山县），河南省南阳市（南召县、方城县），共计 2 省 6 市 16 县区。

11.1.4 配套线路改造工程

因线路走廊需要，需对沿线部分已建交流线路进行改造。山西省境内无线路改造工程；河南省境内改造线路包括：500kV 牡嘉 II 线改造工程、500kV 瀛嘉 II 线改造工程、220kV 嘉福 II 线改造工程和 110kV 江昭线改造工程。

各交流线路改造工程的工程建设内容如下：

(1) 500kV 牡嘉 II 线改造工程

500kV 牡嘉 II 线改造段位于河南省洛阳市涧西区、洛龙区。新建 500kV 单回线路长度 1.0km，单回路耐张塔 2 基；拆除原线路长度 6km，拆除单回路直线塔 14 基、单回路耐张塔 4 基。

(2) 500kV 瀛嘉 II 线改造工程

500kV 瀛嘉 II 线改造段位于河南省洛阳市伊川县。新建 500kV 单回线路长度 1.0km，新建单回路耐张塔 3 基。拆除线路长度 0.8km，拆除单回路直线塔 2 基。

(3) 220kV 嘉福 II 线改造工程

220kV 嘉福 II 线改造段位于河南省洛阳市伊川县。本期新建 220kV 单回线路长度 1.0km，新建单回路耐张塔 3 基、单回路直线塔 1 基。拆除线路长度 0.8km，拆除单回路直线塔 2 基。

(4) 110kV 江昭线改造工程

110kV 江昭线改造工程位于河南省平顶山市鲁山县。本期新建 110kV 单回线路长度 1.5km，新建单回路耐张塔 4 基、单回路直线塔 1 基。拆除线路长度 1.5km，拆除单回路耐张塔 1 基、单回路直线塔 4 基。

11.2 环境现状与主要环境问题

11.2.1 自然环境现状

长治 1000kV 变电站属于晋东南长治盆地的边缘地带，场地海拔高程为 965~967m，地貌类型单一，地形平坦开阔。

南阳 1000kV 变电站地貌单元属山前岗地，地势开阔，地形平坦，略有起伏，西侧略高，场地高程 185.11~187.04m。站内本期扩建场地已在前期工程平整。

新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路山西境内沿线主要地貌类型有平地、丘陵区、低山区、低中山区。河南境内沿线主要地貌类型高山区、中山区、中低山区、丘陵区、平原区、黄土（塬、梁、峁）地貌、山前冲（坡）洪积平原地貌、河流阶地地貌。山西境内沿线总体高程约在 680~1380m 之间；河南境内沿线海拔高程在 100~1200m 之间。

11.2.2生态环境现状

本工程评价区总面积为 32540.36hm²，涉及山西省和河南省，涵盖森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇等 6 类生态系统。现状调查结果表明，评价区生态环境整体良好，生物多样性较丰富，但存在明显的区域分异特征。

（1）生态功能定位

根据《全国生态功能区划》，本工程涉及太行山区水源涵养与土壤保持功能区、沁南盆地农产品提供功能区及黄淮平原农产品提供功能区。工程不属于高污染工业项目，在严格执行水土保持和生态恢复措施的前提下，与生态功能区划整体协调。

（2）土地利用现状

评价区以林地（42.25%）、耕地（25.69%）和草地（20.85%）为主。山西省以林地为主导（占山西段 72.22%），河南省以耕地为主导（占河南段 39.87%），两省土地利用结构差异显著，反映出山西省以森林生态系统为主、河南省以农田生态系统为主的区域特征。

（3）陆生植物现状

评价区植物区系属东亚植物区—中国-日本森林植物亚区，植被区划涉及暖温带落叶阔叶林区域和亚热带常绿阔叶林区域。自然植被可划分为 4 个植被型组、5 个植被型、5 个植被亚型、16 个群系，主要群系包括油松林、侧柏林、栓皮栎林、鹅耳枥林、蒙古栎林、荆条灌丛、酸枣灌丛、黄刺玫灌丛、构灌丛、白茅灌丛、斑茅灌丛、芦苇沼泽、水烛沼泽等。人工植被以加杨林、刺槐林、毛泡桐林及玉米、小麦等农作物为主。

评价区内可能分布有国家一级保护野生植物有 2 种，红豆杉和南方红豆杉；国家二级保护野生植物 5 种，连香树、软枣猕猴桃、野大豆、水曲柳和细果野菱；山西省级保护野生植物 14 种，太行菊、山茱萸、猬实、胡桃楸、旋蒴苣苔、领春木、青檀、山白树、黄连木、山胡椒、桔梗、流苏树、五味子、郁香忍冬；河南省级保护野生植物 7 种，白皮松、胡桃楸、领春木、青檀、山白树、猬实、太行菊。评价区分布珍稀濒危植物级别在易危以上的有 7 种，其中濒危植物 1 种，白皮松，易危 6 种，红豆杉、太行菊、山白树、胡桃、淫羊藿、猬实；有中国特有种 162 种；古树名木 9 株（山西段 4 株、河南段 5 株）。外来入侵植物主要有鬼针草、一年蓬、小蓬草、空心莲子草、野燕麦 5 种。

（4）陆生脊椎动物现状

评价区陆生脊椎动物共 4 纲 29 目 86 科 299 种，其中东洋种 70 种、古北种 125 种、广布种 104 种。评价区可能分布国家一级保护野生动物 8 种（黑鹳、彩鹳、秃鹫、金雕、黄胸鹀、林麝、原麝、豹），国家二级保护野生动物 31 种（中国大鲵、乌龟、小天鹅、鸳鸯、雀鹰、苍鹰、白尾鹇、普通鵟、红隼、猕猴、欧亚水獭、黄喉貂等）。中国特有种 13 种（中国大鲵、北草蜥、红腹锦鸡、黄腹山雀、山噪鹛、岩松鼠等）。珍稀濒危物种中，极危（CR）4 种（中国大鲵、黄胸鹀、林麝、原麝），濒危（EN）4 种（中华鳖、乌龟、豹、欧亚水獭），易危（VU）10 种。山西省级保护野生动物 121 种，河南省级保护野生动物 16 种。

动物多样性指数分析显示，山西段与河南段 Shannon-Wiener 多样性指数相近，但河南段均匀度略低，主要因湿地中白骨顶及鸭类等优势种个体数量集中所致。评价区整体具有较高的生物多样性保护价值。

（5）水生生物现状

评价区河流水域水生植物以芦苇、水芹、水烛、竹叶眼子菜等为主；浮游植物以蓝藻门、绿藻门和硅藻门为主；浮游动物以原生动物、轮虫、枝角类、桡足类为主；底栖动物以耳萝卜螺、铜锈环棱螺、中国圆田螺、摇蚊幼虫为主；鱼类以鲤科为主，常见鲤、鲫、似鳊、鲮条等。

（6）生态敏感区现状

整合优化前后，本工程线路穿（跨）越 10 处生态敏感区，包括自然保护区 2 处（河南太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地国家级自然保护区）、森林公园 2 处（太行洪谷国家森林公园、整合优化后中条山国家森林自然公园）、地质公园 1 处（河南王屋山国家地质公园）、湿地公园 2 处（河南伊川伊河国家湿地公园、河南汝州汝河国家湿地公园）、水产种质资源保护区 1 处（洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区）以及山西、河南两省生态保护红线。2 处为重要生境（河南太行山猕猴重要栖息地、河南洛阳孟津黄河湿地候鸟重要栖息地），范围同 2 处自然保护区。

各敏感区段植被保存较好，动物资源丰富。河南太行山猕猴国家级自然保护区记录到林麝、黑鹳、猕猴、普通鵟等国家重点保护动物；河南黄河湿地国家级自然保护区记录到大天鹅、小天鹅、苍鹰、白尾鹇、普通鵟、红隼等国家重点保护鸟类。

（7）生态系统现状

评价区生态系统以森林（22.68%）、农田（25.73%）、草地（20.87%）和灌丛（19.57%）为主，湿地（0.54%）和城镇（10.61%）占比较小。山西段以森林和灌丛为主（合计 72.22%），河南段以农田和草地为主（合计 64.53%）。评价区植被覆盖度较高，高覆盖度（0.5~1）区域占 54.89%。土壤侵蚀以微度为主（53.15%），中度侵蚀占 26.13%，强度及以上侵蚀仅占 4.33%，水土流失总体较轻。

11.2.3 水环境现状

长治 1000kV 变电站位于山西省长治市长子县的西南部，属于黄河流域。站址南侧 1.5km 为申村水库，申村水库兴建于 1958 年，是一座防洪、供水、养殖等综合利用的年调节中型水库，站址不受附近百年一遇洪水位影响。站址周边 500m 范围内无大中型地表水体，且不涉及饮用水水源保护区。

南阳 1000kV 变电站站址区域位于唐河支流东赵河小流域内，站址周边 500m 范围内无大中型地表水体，且不涉及饮用水水源保护区。

本工程输电线路在山西省境内线路跨越主要河流有沁河、沁水县河、获泽河；在河南境内线路跨越主要河流有黄河、涧河、洛河、伊河、北汝河、沙河等河流。线路在山西省境内穿越长子县申村水库饮用水水源保护区二级保护区和准保护区、穿越沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区二级保护区；在河南省境内穿越济源市王屋镇天坛山水库饮用水水源保护区准保护区、一档跨越平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区二级保护区水域、穿越南召县皇后乡辛庄水库饮用水水源保护区和南阳市鸭河口水库饮用水水源保护区准保护区。

11.2.4 电磁环境现状

（1）变电站工程

1）长治变电站

长治 1000kV 变电站已建厂界的工频电场强度监测结果为 26.83V/m~2.43kV/m，工频磁感应强度监测结果为 0.186~1.585 μ T，工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的标准限值。

本期扩建串补区的工频电场强度监测结果为 3.12~232.78V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.104~0.591 μ T，工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限

值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的标准限值。

长治 1000kV 变电站评价范围环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 15.87~303.81V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.106~0.382 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

2) 南阳变电站

南阳 1000kV 变电站四侧厂界处的工频电场强度监测结果为 8.97V/m~1.91kV/m，工频磁感应强度监测结果为 0.110~0.975 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

南阳 1000kV 变电站评价范围环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 52.69V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.322 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

(2) 输电线路工程

1) 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

新建输电线路沿线各环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 0.07~787.86V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.006~1.123 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

本工程 1000kV 单回线路与在运的 500kV 线路交叉跨越处，线下背景值测点处的工频电场强度监测值范围为 38.79V/m~4.13kV/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.030~3.090 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 10kV/m 和 100 μ T。

2) 配套线路改造工程

500kV 牡嘉 II 线改造工程：沿线各电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 0.43~16.90V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.007~0.018 μ T，工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

500kV 瀛嘉 II 线改造工程：已建线路中心线下的工频电场强度为 1.33kV/m，工频磁感应强度为 1.937 μ T；新建段背景值测点处的工频电场强度为 1.73V/m，工频磁感应强度为 0.098 μ T。

220kV 嘉福 II 线改造工程：已建线路边导线下的工频电场强度为 1.18kV/m，工频磁感应强度为 2.722 μ T；新建段背景值测点处的工频电场强度为 8.38V/m，工频磁感应强度为 0.095 μ T。

110kV 江昭线改造工程：已建线路边导线下的工频电场强度为 3.35V/m，工频磁感应强度为 0.098 μ T；新建段环境敏感目标处的工频电场强度监测结果为 0.41V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.092 μ T。

上述改造线路工程的已建线下电磁环境的工频电场强度、工频磁感应强度均分别小于 10kV/m、100 μ T，新建段的工频电场强度、工频磁感应强度也均分别小于 10kV/m、100 μ T。评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场和工频磁场现状监测结果分别小于 4kV/m 和 100 μ T。

11.2.5 声环境现状

（1）变电站工程

1）长治变电站

现状监测结果表明，长治变电站主站区、串补区厂界噪声昼间监测值范围为 37.5~51.0dB(A)、夜间 35.6~50.4dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求；串补区扩建区域处声环境昼间监测值为 36.5~47.6dB(A)，夜间 35.7~47.0dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求。

变电站周边声环境保护目标处声环境昼间监测值为 39.8~41.9dB(A)，夜间 37.5~39.5dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

2）南阳变电站

现状监测结果表明，南阳变电站现状厂界噪声昼间监测值范围为 38.4~56.4dB(A)、夜间 36.4~53.5dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。变电站前期扩建站址处声环境昼间监测值为 45.8dB(A)，夜间 45.1dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求。

变电站周边声环境保护目标处声环境昼间监测值为 47.6dB(A)，夜间 47.5dB(A)，监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

(2) 输电线路工程

1) 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

新建输电线路沿线声环境保护目标测点中, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的声环境保护目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 36.6~47.2dB(A)、35.3~43.9dB(A), 分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的声环境质量标准; 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类的声环境保护目标处的昼间、夜间噪声监测值分别为 39.8~61.2dB(A)、37.4~53.9dB(A), 满足昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)的声环境质量标准。

本工程拟建 1000kV 单回线路与 500kV 线路交叉跨越处, 线下背景值测点处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 37.4~43.0dB(A)、36.1~41.5dB(A), 分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的声环境质量标准。

2) 配套线路改造工程

500kV 牡嘉 II 线改造工程: 线路沿线声环境保护目标测点中, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的声环境保护目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 37.4~38.4dB(A)、36.2~36.4dB(A), 分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的声环境质量标准。

500kV 瀛嘉 II 线改造工程: 已建线路中心线下的噪声昼间监测值为 40.2dB(A), 夜间监测值为 38.8dB(A); 新建段背景值测点处的噪声昼间监测值为 40.9dB(A), 夜间监测值为 38.6dB(A), 均分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

220kV 嘉福 II 线改造工程: 已建线路边导线下的噪声昼间监测值为 40.3dB(A), 夜间监测值为 38.8dB(A); 新建段背景值测点处的噪声昼间监测值为 40.0dB(A), 夜间监测值为 38.6dB(A), 均分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

110kV 江昭线改造工程: 已建线路边导线下的噪声昼间监测值为 37.4dB(A), 夜间监测值为 36.6dB(A); 新建段声环境保护目标处的噪声昼间监测值为 39.7dB(A), 夜间监测值为 38.0dB(A), 均分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

11.2.6 工程区域的主要环境问题

由于本工程输电线路沿线已有部分已运行的输电线路, 因此现有输电线路均是存

在的主要电磁环境污染源；结合本次环评的环境现状监测结果，本工程所在地附近电磁环境现状均满足相应国家标准要求。

区域声环境污染源主要为线路经过的主要交通干道等产生的交通噪声；结合本次环评现状监测结果，工程所在地附近环境敏感目标的声环境现状满足相应标准要求。

11.3环境影响预测与评价结论

11.3.1电磁环境影响评价结论

11.3.1.1变电站工程

以邢台（石家庄）1000kV 变电站作为变电站工程电磁环境影响类比对象。根据类比对象监测结果，类比邢台（石家庄）变电站厂界各测点工频电场强度监测值为 88.46V/m~1953V/m，工频磁感应强度监测值为 0.2984 μ T~2.451 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值要求。变电站站外监测断面工频电磁场监测断面监测值总体随着距离厂界距离的增加而逐渐减小，符合衰减规律。

根据长治变电站和南阳变电站现状监测结果，两座变电站厂界及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

根据类比可行性分析可以预测本工程变电站投入运行后，厂界及电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场能够满足相应评价标准的要求。

11.3.1.2线路工程

11.3.1.2.1新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

（1）1000kV 单回线路

1) 预测结果

本工程 1000kV 单回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 22m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 10.29kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 的电磁环境控制限值要求，需采取电磁环境影响控制措施。同样预测条件下，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 12.97 μ T，满足 100 μ T 的控制限值。

本工程 1000kV 单回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 27m，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 各预测高度下，工频电场强度最大值分别为 7.34kV/m、7.55kV/m、7.99kV/m、8.71kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的电磁环境控制限值要求；在距离线路边导线 27m 之外，距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.84kV/m、3.84kV/m、3.85kV/m、3.86kV/m，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。同样预测条件下，工频磁感应强度最大值分别为 7.37 μ T、8.43 μ T、9.77 μ T、11.48 μ T，均能满足 100 μ T 的控制限值标准要求。

2) 达标控制措施

1000kV 单回线路经过非居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场会出现大于 10kV/m 的现象，应采取抬升线路对地高度的电磁环境控制。当线路导线最小对地高度抬升至 23m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场为 9.64kV/m。

1000kV 单回线路经过居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 27m、27m、27m、27m。本环评建议采用抬升线路对地高度的环保措施控制工程运行期的电磁环境。当线路导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场分别为 3.90kV/m、3.84kV/m、3.79kV/m、3.83kV/m。

(2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

1) 预测结果

本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 22m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.58kV/m、工频磁感应强度最大值为 19.31 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，不需要采取其他电磁环境保护措施。

本工程 1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 27m，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 各预测高度下，

工频电场强度最大值分别为 5.70kV/m、5.91kV/m、6.36kV/m、7.11kV/m、8.24kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的电磁环境控制限值要求；在距离线路边导线 17m 之外，距地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.82kV/m、3.90kV/m；在距离线路边导线 18m 之外，距地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.83kV/m；在距离线路边导线 19m 之外，距地面 10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.80kV/m；在距离线路边导线 20m 之外，距地面 13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.79kV/m，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。同样预测条件下，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处，工频磁感应强度最大值分别为 13.02 μ T、15.63 μ T、19.08 μ T、23.74 μ T、30.26 μ T，均能满足 100 μ T 的控制限值标准要求。

2) 达标控制措施

1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过非居民区，在设计提资的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限值要求，无需采取电磁环境控制措施。

1000kV/500kV 混压同塔双回线路经过居民区，在设计提资的最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 17m、17m、18m、19m、20m。本环评建议采用抬升线路对地高度的环保措施控制工程运行期的电磁环境。当线路导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场分别为 3.78kV/m、3.70kV/m、3.70kV/m、3.79kV/m、3.70kV/m。

11.3.1.2.2 配套线路改造工程

(1) 500kV 牡嘉 II 线

500kV 牡嘉 II 线新建段经过居民区，导线弧垂最小对地距离 14m，线路边导线外 5m，线路距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.78kV/m，工频磁感应强度最大值为 19.10 μ T，均出现在边导线外 5m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

(2) 500kV 瀛嘉 II 线

500kV 瀛嘉 II 线新建段经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 11m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 8.08kV/m、工频磁感应强度最大值为 38.92 μ T，均出现在杆塔中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

(3) 220kV 嘉福 II 线

220kV 嘉福 II 线新建段经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 6.5m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.82kV/m，出现在边导线外 1m、工频磁感应强度最大值为 63.75 μ T，出现在杆塔中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

(4) 110kV 江昭线

110kV 江昭线改造工程新建段经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.71kV/m，出现在边导线外 1m、工频磁感应强度最大值为 19.00 μ T，出现在杆塔中心线下，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

110kV 江昭线改造工程新建段经过居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，线路下方距离地面 1.5m、地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 1.71kV/m、3.86kV/m，分别出现在边导线外 1m 和边导线内，工频磁感应强度最大值分别为 19.00 μ T、46.68 μ T，分别出现在杆塔中心线下和边导线内，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100 μ T 的控制限值，无需采取电磁环境控制措施。

11.3.1.2.3 并行线路环境影响

(1) 与 ± 800 kV 直流线路并行

线路在河南省平顶山市鲁山县境内与 ± 800 kV 陕湖线并行走线，并行段路径长度分别约为 3.5km，并行线路的中心间距为 50m~100m。

直流线路的电磁环境影响评价因子为合成电场，交流线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。在并行间距满足设计规范要求的前提下，各自的电场、磁场在空间分布上相互独立，对直流线路在地面处形成的合成电场强度以及交流线路在地面处形成的工频电场强度、工频磁感应强度基本无影响。

(2) 与 1000kV 交流线路并行

1) 预测结果

本工程新建 1000kV 单回线路与 1000kV 长南 I 回在平顶山市宝丰县和鲁山县、南阳市南召县部分路段并行走线，最小并行间距（线路中心线间距）72m。

本工程并行线路经过非居民区，导线弧垂最小对地距离 22m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.77kV/m、工频磁感应强度最大值为 14.01 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10kV/m、100 μ T 的控制限值，不需要采取其他电磁环境保护措施。

本工程并行线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 27m，线路边导线外 7m，线路在距地面 1.5m、4.5m、7.5m 各预测高度下，工频电场强度最大值分别为 6.95kV/m、7.17kV/m、7.62kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的电磁环境控制限值要求；在距离长南 II 回线路边导线 25m 之外，距地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.97kV/m、3.98kV/m；在距离长南 II 回线路边导线 26m 之外，距地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.83kV/m，工频电场强度可以满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。同样预测条件下，工频磁感应强度最大值分别为 8.66 μ T、9.42 μ T、10.33 μ T，均能满足 100 μ T 的控制限值标准要求。

此外，对于并行线路经过居民区，本环评预测了 1000kV 长南 II 回与现有 1000kV 长南 I 回并行段的电磁环境影响，并预测了 1000kV 长南 I 回单独的电磁环境影响，经比较可知，并行段现有长南 I 回外侧工频电场强度及工频磁感应强度与目前单独架设时基本无差异。说明本工程与现有长南 I 回线路并行，不会影响现有长南 I 回线路外侧的电磁环境达标情况。

2) 达标控制措施

并行线路经过非居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 22m 时，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场均满足电磁环境控制限制要求，无需采取电磁环境控制措施。

并行线路经过居民区，在设计规程要求的导线最小对地距离 27m 时，线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场会出现大于 4kV/m 的现象，可采取将长南 II 回线路导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 及以上高度，或者保持电磁环境敏感目标距离线路水平距离在达标控制距离之外，即边导线外 25m、25m、

26m。本环评建议采用抬升长南Ⅱ回线路对地高度的环保措施控制工程运行期的电磁环境。当长南Ⅱ回线路导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 时，长南Ⅱ回线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场分别为 3.89kV/m、3.81kV/m、3.80kV/m。

11.3.1.2.4 交叉跨越环境影响

(1) 与 ±800kV 直流线路交叉跨越

本工程 1000kV 单回线路拟跨越已建 ±800kV 天中线、±800kV 灵绍线、±800kV 陕湖线和 ±800kV 陕皖线。

交流输电线路的电磁环境影响因子工频电场、工频磁场，在交跨直的情况下，因直流线路的屏蔽效应，交流线路在地面处形成的工频电场强度会略微降低，工频磁感应强度基本维持不变。直流输电线路的电磁环境影响因子合成电场，在交跨直的情况下，因屏蔽效应不明显，直流线路合成电场基本维持不变。

(2) 与 500kV 线路交叉跨越

本工程 1000kV 单回线路交叉跨越 500kV 线路与类比对象的工程条件相似，均为上层 1000kV 单回线路跨越下层 500kV 线路，且本工程下层导线的线高普遍高于类比工程，因此类比监测结果可以涵盖本工程交叉跨越的电磁环境影响水平。根据类比监测，类比工程交叉跨越处工频电场强度监测值 2.01~5.72kV/m，工频磁感应强度监测值 1.176~3.227 μT，满足 10kV/m 和 100 μT 的标准。

本工程与 500kV 交流线路交叉跨越中 3 处（敏 36、敏 78、敏 186）交叉跨越处涉及电磁环境敏感目标，且均为 1000kV 单回线路跨越 500kV 单回线路的型式。选取线高相近的 1000kV 长南Ⅰ回与 500kV 汉郑线交叉跨越作为类比对象。其导线布置形式与本工程类似，下层线高大于本工程交叉跨越处的下层线路高度，类比监测结果可以保守反映本工程交叉跨越处的电磁环境影响。类比监测结果表明，类比对象交叉跨越断面工频电场强度监测值为 914.25V/m~2.43kV/m，工频磁感应强度监测值为 0.336~1.903 μT，满足 4kV/m 和 100 μT 的标准。因此，本工程交叉跨越处敏感目标的电磁环境影响能够满足 4kV/m 和 100 μT 的标准。

综上，在设计的交叉跨越线高下，本工程拟建 1000kV 单回线路与 500kV 线路交叉跨越处能够满足 10kV/m 和 100 μT 的标准；交叉跨越处评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度和工频磁感应强度值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中 4kV/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

11.3.2 声环境影响评价结论

11.3.2.1 变电站工程

根据预测结果，长治变电站扩建后厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，评价范围内声环境保护目标能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

南阳变电站扩建后厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，评价范围内声环境保护目标能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

因此，变电站工程的建设对声环境质量的影响是可以接受的。

11.3.2.2 输电线路工程

新建输电线路及配套线路改造采用类比监测的方法评价。由类比监测结果可知，类比输电线路运行噪声对周围环境的影响很小，基本不构成增量贡献。同时，根据声环境质量现状监测结果可知，沿线声环境保护目标处噪声均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值。由此预测，本工程输电线路建成投运后，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。沿线声环境保护目标的噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应的标准限值要求。

11.3.3 生态环境影响预测与评价结论

总体来说，本工程对沿线评价范围内的动、植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。

在落实本环评提出的环保措施的基础上，工程建设对生态环境的影响是局部的、短期的、可恢复的、可控的。因此，从保护生态环境角度来看，工程建设是可行的。

11.3.4 水环境影响评价结论

长治变电站和南阳变电站前期工程已建成有生活污水处理设施和处置体系，生活

污水经处理后均回用于站前区绿化，不外排。本工程为已建变电站扩建工程，不增加运行人员、不新增生活污水排放量，对地表水环境不产生新的影响。

本工程输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。

11.3.5 固体废物影响分析

本工程运行期主要固体废弃物为变电站运行管理人员产生的生活垃圾、废铅蓄电池、以及线路维修人员产生的生活垃圾。

长治变电站和南阳变电站站内目前已经建设有较为完善的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系，生活垃圾经集中后清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，然后由环卫部门收集处理。本工程不新增运行人员，不新增固体废物，不新增环境影响。线路巡检人员一般产生生活垃圾较少，巡检完毕后将垃圾收集至当地指定转运点，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

长治变电站、南阳变电站均设有蓄电池室，站内运行期一般无废铅蓄电池产生，变电站运行期间，将根据实际使用情况维护、更换蓄电池，蓄电池使用寿命一般为 8~10 年。长治变电站、南阳变电站本期均不更换蓄电池。运行期间将根据蓄电池使用情况，安排更换计划，将更换下来的废铅蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位处置，不在站内暂存，不会对当地环境产生影响。废铅蓄电池在收集、运输、更换及处置时，严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废铅蓄电池。

废变压器油仅在变压器、高抗等带油电气设备维护、更换、拆除过程中的事故状态下产生。废变压器油交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置，不随意丢弃，不在站内暂存，不会对当地环境产生影响。废变压器油的收集、运输及处置须严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定。

11.3.6 环境风险分析

南阳变电站 5#事故油池拆除及重建阶段，应在拆除原事故油池之前，确保新建事故油池建成并具备投用条件，确保过渡期内高抗发生事故漏油时能得到妥善收集。对于施工阶段用油设备绝缘油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在用油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡

和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的用油设备绝缘油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

本工程两座变电站均已设计事故贮油池设施，各事故油池的有效容量均可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故状态下各自接入的主变压器、高压电抗器等单相最大带油设备 100%油量的储存需求；同时，事故油池的设计及建设还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）等标准要求。采取上述风险防范措施后，变电站绝缘油泄漏的环境风险能得到有效控制。

11.4环境保护设施及措施

11.4.1工程设计采取的环保设施、措施及其技术经济分析

11.4.1.1变电站工程

11.4.1.1.1声环境控制措施及设施

（1）长治 1000kV 变电站

1）高压电抗器采用低噪声设备，声功率级不高于 89dB(A)（即距声源 1m 处高抗声压级不高于 64dB(A)）；

2）变电站主站区西南侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙（长度为 205m）。

（2）南阳 1000kV 变电站

1）高压电抗器采用低噪声设备，声功率级不高于 89dB(A)（即距声源 1m 处高抗声压级不高于 64dB(A)）；

2）变电站东北侧 2.5m 高围墙拆除重建为 3m 高围墙+1m 高声屏障（长度为 240m）。

11.4.1.1.2水环境保护措施及设施

1）长治 1000kV 变电站

长治变电站现有排水已采用分流制排水系统，包括雨水排水系统、生活污水处理及回用系统。本期变电站主站区内排水依托现有主站区排水系统。拟扩建串补区雨水采用有组织排放方式，沿区域内新建道路设雨水口及雨水管道，并新建雨水泵池一座，扩建区域雨水通过此雨水泵池加压后，排至站址东侧道路边沟内。

2）南阳 1000kV 变电站

南阳变电站现有排水已采用分流制排水系统，包括雨水排水系统、生活污水处理及回用系统。本期工程在现有站区内建设，排水依托现有排水系统。站内已建一套地埋式生活污水处理装置，生活污水经地埋式污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排。

11.4.1.1.3 固体废物控制措施

变电站内已设计有垃圾箱等固体废物收集设施，并由环卫部门定期清运，统一处理，不得随意丢弃。对于废铅蓄电池，应将更换下的废铅蓄电池按计划交由有资质的单位回收处置，不在站内贮存，不得随意丢弃。

11.4.1.1.4 环境风险防范设施、措施

长治 1000kV 变电站站内共有 3 座事故油池，本期新建高抗下方设有事故油坑，油坑通过管道接入已建 1#事故油池（#1 主变事故油池）。

南阳 1000kV 变电站站内共有 5 座事故油池，本期拟拆除并异地重建 5#高压电抗器事故油池，且事故油池容积由原 113m³扩容到 130m³。本期新建高抗及已建荆门 II 高抗、驻马店 I 高抗下方设有事故油坑，油坑通过管道接入本期重建的 5#事故油池。

各事故油池的有效容量均可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故状态下各自接入的主变压器、高压电抗器等单相最大带油设备 100%油量的储存需求。

事故油池的设计及建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）等标准要求，事故油坑、管道及事故油池均应采取表面防渗措施及基础防渗。

11.4.1.2 输电线路工程

（1）电磁环境和声环境影响控制措施

1）工程选线时已充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

2）合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

3）严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，控制线路对地距离和对房屋水平距离，确保评价范围内电磁环境敏感目标、声环境保护目

标分别满足电磁环境、声环境标准限值要求。

（2）生态环境保护措施

1）尽量避让自然保护区、自然公园（含森林公园、地质公园、湿地公园、风景名胜區等）、水产种质资源保护区、生态保护红线等环境敏感区；优先避让集中林区、少占耕地，输电线路经过林区时宜采用高跨方式。

2）对于穿越自然保护区、自然公园（含湿地公园、森林公园、地质公园）、生态保护红线等环境敏感区的线路，优化路径、减少保护区内的立塔基数。线路跨越上述环境敏感区的，塔基不得进入保护区范围，塔基施工区应远离保护区边界。

3）山丘区杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔、宜采用根开小的自立塔，减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟；线路跨越水体时，采用一档跨越、不在水体中立塔的方式。

4）杆塔和基础型式选型时宜采用掏挖式基础，避免使用大板基础，降低施工扰动强度；杆塔定位时，应优先选择在植被稀疏处。

5）优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局，优化施工便道设计，减少新建施工临时便道。

6）线路邻近石人山国家级风景名胜区、汝州大红寨省级地质自然公园（整合优化后）段，开工前应划定施工限界并对线路路径方案进行复核，确保线路不得进入风景名胜区、地质自然公园范围内；塔基施工区远离风景名胜区、地质自然公园，减少塔基施工活动对风景名胜区、地质自然公园产生的间接影响。

11.4.1.3 技术经济分析

上述措施符合环境影响评价技术导则中环境保护措施“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。本工程拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的。上述保护措施大部分是在已投产的 1000kV 输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本工程自身的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施均具备了可靠性和有效性。

11.4.2 新增环境保护措施

11.4.2.1 变电站工程

(1) 噪声影响控制措施

1) 在设备选型时, 通过设备招标优先采用低噪声设备。考虑到实际采购变电站设备的源强、设备质量、设备安装等的不确定性所带来的噪声影响具有不确定性, 建议在变电站建成后调试阶段进行厂界噪声监测, 发现超标问题及时采取更换低噪声设备、加装消声器或隔声屏障等控制措施, 确保厂界噪声达标。运行期加强声源设备运维管理, 定期开展噪声监测, 确保稳定达标。

2) 优化施工方案, 合理安排工期, 依法限制夜间施工。按《中华人民共和国生态环境法典》的规定, 在噪声敏感建筑物集中区域, 禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业, 但抢修、抢险施工作业, 因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的, 应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(2) 水污染防治措施

1) 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中, 经过沉砂处理循环利用。

2) 利用变电站前期已建的污水处理设施, 施工人员生活污水经处理后回用于站区绿化, 不外排。

3) 做好施工区域周围的拦挡措施, 避免雨天开挖作业; 同时要落实文明施工原则, 不漫排施工废水。

4) 在运行期应做好变电站地埋式污水处理设施的设备维护, 保证设施的正常有效运行。定期对地埋式污水处理设施的机械设备(如泵、曝气机等)进行检查、保修维护; 定期对曝气管实施清洗, 建议设置自动阀实施对曝气管的自动清洗。

11.4.2.2 输电线路工程

11.4.2.2.1 电磁控制措施

(1) 新建长治~南阳 II 回 1000kV 线路工程

1) 1000kV 单回线路

①导线最小对地高度满足《1000kV 架空输电线路设计规范》要求。

②居民区达标控制措施：线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 41m、42m、43m、44m 及以上高度，或者线路满足设计线高 27m 时，保持环境敏感目标距离线路在水平达标控制距离之外，即边导线外 27m、27m、27m、27m。

2) 1000kV/500kV 混压同塔双回线路

①导线最小对地高度分别满足《1000kV 架空输电线路设计规范》和《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求。

②居民区达标控制措施：线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 35m、36m、37m、38m、40m 及以上高度，或者线路满足设计线高 27m 时，保持环境敏感目标距线路在水平达标控制距离之外，即边导线外 17m、17m、18m、19m、20m。

(2) 配套线路改造工程

500kV 牡嘉 II 线、500kV 瀛嘉 II 线、220kV 嘉福 II 线、110kV 江昭线路新建段，导线对地高度分别满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求。

(3) 与 1000kV 交流线路并行

①导线最小对地高度满足《1000kV 架空输电线路设计规范》要求。

②居民区达标控制措施：线路边导线外 7m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处，可采取将线路导线最小对地高度分别抬升至 39m、40m、41m 及以上高度，或者线路满足设计线高 27m 时，保持环境敏感目标距线路在水平达标控制距离之外，即边导线外 25m、25m、26m。

11.4.2.2.2 噪声影响控制措施

建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，明确施工单位的噪声污染防治责任。要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。

优化施工方案，合理安排工期，依法限制施工期噪声源强、依法限制夜间高噪声施工、优化杆塔设计，尽量远离声环境保护目标。《中华人民共和国生态环境法典》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢

修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备，夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如桩机、推土机、挖掘机等。

建设单位应当依据《中华人民共和国生态环境法典》的规定要求开展施工期和运行期的噪声监测。

11.4.2.2.3 水污染防治措施

(1) 线路涉及饮用水水源保护区的措施

①按照《中华人民共和国生态环境法典》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和地方相关规定，不得在饮用水水源一级保护区范围内立塔，减少在二级保护区和准保护区内的立塔数量。

②对位于水源保护区内的塔基，优先采用窄基塔和全方位高低腿塔，配合高低基础，减少塔基占地面积和开挖土石方工程量；塔基基础根据地形地质条件，选用挖孔基础及嵌岩桩基础等土石方工程量小的基础型式，减少土石方开挖回填量。

③按照《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环办环评函〔2016〕162号）要求，加强施工期的环境管理，配备风险防范措施，施工单位应编制施工漏油等环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急材料。

④施工营地、施工生活区不布置在饮用水水源保护区内，牵张场、材料堆场不得布设在饮用水水源一级保护区内；塔基处施工临时占地利用植被稀疏处，减少临时占地面积。

⑤在位于饮用水水源二级保护区和准保护区内施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。合理安排工期，避免雨天施工。

⑥塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，减少水土流失造成的水体污染；对施工扰动区域根据地形地貌条件设置必要的护坡、挡土墙、排水沟等工程防护措施，并做到先防护后施工。

⑦机械维修和冲洗设施统一设置于饮用水水源保护区范围外；施工产生的极少量废水排入沉淀池，经沉淀后回用，不外排。施工人员租住周边农民房，生活污水不得直接排入饮用水水源保护区内，纳入驻地生活污水处理系统。

⑧建筑垃圾、生活垃圾、废弃物应设收集设施，并及时清运，不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾、废弃物临时堆放场，余土在塔基占地范围内整平，并实施植被恢复。

⑨施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，对塔基区及临时施工道路等临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。跟踪水源保护区内施工迹地生态恢复和管护，确保恢复效果良好。

（2）线路邻近、跨越地表水体的环保措施

①对临近或跨越河流的塔基，优先采用窄基塔和全方位高低腿塔，配合高低基础，减少塔基占地面积和开挖土石方工程量；塔基基础根据地形地质条件，选用挖孔基础及嵌岩桩基础等土石方工程量小的基础型式，减少土石方开挖回填量。

②线路在跨越河流水系时应按设计标准确保安全距离，采取一档跨越的方式，不在河道范围内立塔。

③施工期间施工场地要远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要利用已有人行道路。

④跨越黄河、洛河、沁河等大中型河流架线时优先采用无人机协助架线等先进的施工放线工艺。

⑤施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设，临时堆土点应远离跨越的水体。

⑥混凝土罐车通达地区使用商品混凝土，但部分道路交通困难、混凝土罐车无法通达的地区需要现场拌和或设置临时混凝土搅拌设施。如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质，并采取扬尘控制措施。

⑦线路跨越沁水县河（沁水县县城（万沁元）饮用水水源保护区）、黄河（河南黄河湿地国家级自然保护区）、洛河（洛河鲤鱼国家级水产种质资源保护区）、伊河（河南伊川伊河国家湿地公园）、北汝河（河南汝州汝河国家湿地公园）、和沙河（平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区）6处河流，需编制施工漏油等环境风险应急

预案，并准备吸油毡等必要的应急物资。

⑧合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。

11.4.2.2.4 固体废物

线路拆除产生的废旧导线、塔材、绝缘子、间隔棒等材料交由国网物资部门回收处理；拆除的基础产生的建筑垃圾，应及时清运至当地政府部门指定地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。

本工程输电线路沿线的建筑垃圾根据当地实际情况优先考虑综合利用，若无法综合利用，则运至就近的建筑垃圾场或按当地相关部门要求堆放在指定场地。施工结束后施工单位对拆迁迹地进行清理或碾压整平，结合周边的土地利用现状及时恢复植被或土地利用功能。

11.4.2.2.5 生态环境保护措施

（1）采取措施的原则

本工程的实施可能对项目建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该积极采取避让、减缓、补偿和重建等措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿和重建”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。

（2）避让措施

设计阶段通过优化线路设计，尽量避让已有的环境敏感区及成片林区，对未能避让的林区采用高跨的方式通过。

合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。在平原地带立塔时，可充分利用村村通道路及田间小道；在林区立塔时，可借用防护通道及其他检修道路。

（3）减缓措施

强化对线路涉及的敏感区段的塔基优化工作。在山区路段，采用全方位高低腿杆塔，减少占地和土石方开挖。

塔基施工时应保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并优先选择植被稀疏处，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。

（4）恢复措施

施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等恢复原有土地功能。对塔基临时施工区、施工临时道路及时做好植被恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。

（5）管理措施

整合优化前后，本工程线路不可避让穿（跨）越生态敏感区共 10 处，其中整合优化前，线路不可避让穿（跨）越生态敏感区共 9 处，包括自然保护区 2 处（同时也是重要生境）、森林公园 1 处、地质公园 1 处、湿地公园 2 处、水产种质资源保护区 1 处以及 2 省生态保护红线，临近风景名胜区 1 处；整合优化后，线路不可避让穿（跨）越生态敏感区共 9 处，包括自然保护区 2 处（同时也是重要生境）、森林公园 2 处、湿地公园 2 处、水产种质资源保护区 1 处以及 2 省生态保护红线，临近地质公园 1 处。线路穿越饮用水水源保护区共 6 处。

施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，生态敏感区内施工区域应明示保护对象及施工环保要求；在施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被、影响水源保护区水质的情况发生。

11.5 环境管理与监测计划

项目建设单位宜设立环境管理机构，配备环境管理人员，制定环境保护管理制度，按照国家的环境保护法律、法规、标准等要求，开展施工期和运行期的环境管理工作。组织做好施工过程中的环境保护、环境监理、环保培训以及项目建成后的竣工环保验收等工作，负责运行过程中的环保设施的稳定运行和污染物的达标排放。

项目建设单位应按计划开展环境监测及调查工作，工频电场、工频磁场及噪声在项目投运后结合竣工环保验收监测一次，并按要求开展运行阶段监测工作；生态环境调查可在变电站区域、输电线路沿线走廊内，在工程建设及运行前后，对土地利用、施工临时占地恢复、迹地恢复等情况进行调查。

11.6政策、规划及相关法规的相符性分析

11.6.1与国家产业政策的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于“第一类 鼓励类”中的“新型电力系统技术及装备”类项目，符合国家产业政策。

11.6.2与电网规划的相符性分析

“十四五”期间，华中四省作为我国“东中西”互动区域经济格局的重要枢纽，承担起承东启西的战略支点作用。截至 2025 年底，华中电网共馈入 7 回容量 8000MW 的特高压直流，“十五五”期间，华中电网馈入直流回数将增至 9 回。随着长江经济带、中部崛起等战略加快落地，华中地区经济结构持续优化，各省经济发展具有较大潜力，电力需求将保持较快增长。

长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程的建设将大幅提升跨区直流输电能力，支撑馈入华中电网直流实现满送，提升华中电网安全稳定水平，提高华中电网保供能力。依据《国家能源局关于提升电力系统稳定水平进一步加强全国电网主网架规划建设有关事项的通知》，本工程已获国家能源局纳规批复，正式纳入“十四五”电力发展规划主网架加强重点工程。

11.6.3与涉及地区的相关规划的相符性分析

本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区自然资源等管理部门的意见，对路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地城镇发展规划，以减少对所涉地区的环境影响。本工程已取得工程所在地自然资源等管理部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。

11.6.4与环境敏感区相关法律法规的相符性分析

整合优化前后，本工程线路不可避让穿（跨）越生态敏感区共 10 处，其中整合优化前，线路不可避让穿（跨）越生态敏感区共 9 处，其中自然保护区 2 处（同时也是重要生境）、森林公园 1 处、地质公园 1 处、湿地公园 2 处、水产种质资源保护区 1 处以

及 2 省生态保护红线；整合优化后，线路不可避让穿（跨）越生态敏感区共 9 处，其中自然保护区 2 处（同时也是重要生境）、森林公园 2 处、湿地公园 2 处、水产种质资源保护区 1 处以及 2 省生态保护红线。线路不涉及环境敏感区禁止建设区域，符合《中华人民共和国自然保护区条例》《国家级自然公园管理办法（试行）》《山西省省级自然公园管理办法（试行）》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等相关规定。运行期不排放工业废水、固体废物、废气，产生的电磁环境和声环境影响属于物理影响因子也不会对自然保护区内生态环境造成污染。因此，本工程与相关要求不冲突。

本工程涉及 6 处饮用水水源保护区。工程线路不涉及在一级保护区内立塔或施工等新建工程内容，线路穿越二级保护区和准保护区时不向水体排放污染物；运行期不排放工业废水，不会污染水体。因此，本工程与《中华人民共和国生态环境法典》相符。

11.7 公众意见采纳情况

本工程环评按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），采用网上公开生态环境影响评价信息，网络上公示生态环境影响报告书征求意见稿和建设项目生态环境影响评价公众意见表，并在网络和报纸上公示征求意见稿信息，在工程建设沿线的村委会处张贴信息公告等方式进行本项目环评的公众参与，公开期间尚未收到公众提出的关于本工程生态环境影响评价和环境保护相关的反馈意见和建议。

11.8 综合结论

长治~南阳第二回 1000 千伏交流线路工程的建设符合国家产业政策，本工程的建设将大幅提升跨区直流输电能力，支撑馈入华中电网直流实现满送，提升华中电网安全稳定水平，提高华中电网保供能力。本工程已获国家能源局纳规批复，正式纳入“十四五”电力发展规划主网架加强重点工程。

本工程选址选线尽量避让了生态敏感区和水环境保护目标，路径优化后仍无法避让而穿（跨）越重要生境、自然保护区、自然公园（含森林公园、地质公园、湿地公园）、水产种质资源保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区，但不涉及禁止建设区域，并取得了相关主管部门的意见。本工程选址选线与国家法律法规相符，与工程涉及的国土空间规划、生态环境分区管控和其他相关规划不冲突。工程已

取得了山西省、河南省境内自然资源及规划主管部门对规划及选址选线的原则同意意见。

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，可使工程产生的电磁环境、声环境及水环境等影响符合国家环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程对穿（跨）越的生态敏感区、饮用水水源保护区采取的生态环境保护措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

因此，从生态环境影响的角度来看，本工程的建设是可行的。