检索号：5961-H/HK/2015231K-A12

密　级：无

山西孟县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：国网山西省电力公司、国网河北省电力公司

环评单位：国电环境保护研究院

国环评证甲字第 1905 号

2015 年 8 月　南京

№:A00006433



建设项目环境影响评价资质证书

山西孟县电厂2×1000兆瓦机组送出工程

机构名称：国电环境保护研究院

住　　所：江苏省南京市浦口区浦东路10号

法定代表人：刘建民

证书等级：甲级

证书编号：国环评证甲　字第　1905　号

有效期：至2019年1月23日

评价范围：环境影响报告书类别 一 甲级：建材火电；输变电及广电通讯***

乙级：社会区域***

环境影响报告表类别 一 一般项目环境影响报告表；特殊项目环境影响报告表***

二〇一五年四月二十一日

环评单位：国电环境保护研究院　　法人代表：

项目名称：山西孟县电厂2×1000兆瓦机组送出工程

文件类型：环境影响报告书

项目名称：山西孟县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程

建设单位：国网山西省电力公司、国网河北省电力公司

评价单位：国电环境保护研究院

证 书 号：国环评证甲字第 1905 号

批准人：

审核人：

项目经理：

建设单位联系人及电话：宋　康　15333666070

聂长增　18003218026

环评单位联系人及电话：杨娟娟　13851929635

《山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程环境影响报告书》

编制工作分工一览表

工作内容	编制人	评价证书号	编制人签名	校核人签名
1、前言 2、总则 3、工程概况与工程分析	濮文青	岗 A19050013 A19050071200	濮文青	杨娟娟
4、环境概况 5、施工期环境影响评价 6、运行期环境影响评价 7、环境保护措施及其经济、技术论证	杨娟娟	岗 A19050062	杨娟娟	高俊
8、环境管理与监测计划 9、公众参与 10、评价结论与建议	高俊	岗 A19050056	高俊	濮文青

目 录

1 前言 1

1.1 建设项目的特点 1
1.2 本工程规模 1
1.3 环境影响评价工作过程 2
1.4 关注的主要环境问题 3
1.5 环境影响报告书主要结论 3

2 总则 5

2.1 编制依据 5
2.1.1 国家法律、法规 5
2.1.2 部委规章 5
2.1.3 地方法规 6
2.1.4 **环境保护相关标准** 7
2.1.5 工程相关前期文件 8
2.1.6 工程设计资料 8
2.1.7 环评工作委托文件 8
2.1.8 环保部门关于本工程环境影响评价执行标准的意见 8
2.1.9 环境质量现状监测相关文件 8
2.2 评价因子与评价标准 8
2.2.1 评价因子 8
2.2.2 评价标准 9
2.3 评价工作等级 9
2.3.1 电磁环境影响评价 9
2.3.2 声环境影响评价 10
2.3.3 生态环境影响评价 10
2.3.4 地表水环境影响评价 11
2.3.5 大气环境影响评价 11
2.3.6 环境风险评价 11
2.4 评价范围 11
2.4.1 声环境影响评价范围 12
2.4.2 电磁环境影响评价范围 12
2.4.3 生态环境影响评价范围 12
2.5 环境敏感目标 12
2.6 评价重点 15

3 项目概况与工程分析 16

3.1 工程概况 16
3.1.1 盂县电厂~邢西 500kV 输电线路工程 16
3.1.2 施工工艺和方法 21
3.2 与政策法规等相符性分析 22

3.2.1 产业政策相符性分析.....22
3.2.2 本工程与所涉地区相关规划的相符性分析.....22
3.2.3 与电网规划相符性分析.....23
3.2.4 500kV 输电线路设计方案的合理性.....23
3.2.4.2 线路路径方案的合理性.....24
3.3 环境影响因素识别.....25
3.4 生态影响途径分析.....25
3.4.1 施工期生态影响途径分析.....25
3.4.2 运行期生态影响途径分析.....26
3.5 可研环境保护措施.....26
3.5.1 工频电场、工频磁场.....26
3.5.2 声环境.....27
3.5.3 大气环境.....27
3.5.4 水环境.....27
3.5.5 固体废物.....27
3.5.6 危险废物.....27
3.5.7 生态环境.....27
4 环境现状调查与评价.....29
4.1 区域概况.....29
4.2 自然环境.....29
4.2.1 地形、地貌.....29
4.2.2 地质.....29
4.2.4 水文特征.....30
4.2.5 气象特征.....30
4.3 社会环境.....31
4.4 电磁环境.....32
4.4.1 监测因子.....32
4.4.2 监测方法.....32
4.4.3 监测点位及布点方法.....32
4.4.4 监测单位.....32
4.4.5 监测仪器.....32
4.4.6 监测时间及监测条件.....32
4.4.7 监测结果.....33
4.4.8 电磁环境现状评价结论.....33
4.5 声环境.....34
4.5.1 监测因子.....34
4.5.2 监测方法.....34
4.5.3 监测点位及布点方法.....34
4.5.4 监测单位.....34
4.5.5 监测仪器.....34
4.4.6 监测时间及监测条件.....34
4.5.6 监测结果.....35
4.5.7 噪声环境现状评价结论.....35

4.6 生态环境.....35
4.6.1 工程占地.....35
4.6.2 工程区生态植被现状.....37
5 施工期环境影响评价.....41
5.1 生态影响预测与评价.....41
5.1.1 工程生态环境影响因素分析.....41
5.1.2 对农业生态环境的影响分析.....41
5.1.3 对林业生态环境的影响分析.....42
5.1.4 对景观的影响分析.....42
5.1.5 对生物多样性的影响分析.....44
5.1.6 施工组织方式对环境影响分析.....44
5.2 声环境影响分析.....45
5.3 施工扬尘分析.....45
5.4 固体废物环境影响分析.....46
5.5 污水排放分析.....46
6 运行期环境影响评价.....48
6.1 电磁环境影响预测与评价.....48
6.1.1 类比评价.....48
6.1.1.1 选择类比对象.....48
6.1.1.2 监测因子.....49
6.1.1.3 监测方法及仪器.....49
6.1.1.4 监测布点.....49
6.1.1.5 类比监测条件.....50
6.1.1.6 类比结果分析.....50
6.1.2 架空线路工程模式预测及评价.....53
6.1.2.2 预测模式.....53
6.1.2.3 预测工况及环境条件的选择.....55
6.1.2.4 预测结果及评价.....56
6.1.3 交叉跨越线路环境影响分析.....68
6.1.3.1 本期线路与±660kV 宁东~山东直流线路交叉跨越.....68
6.1.4 电磁环境影响评价结论.....71
6.2 声环境影响预测与评价.....72
6.2.1 线路工程类比评价.....72
6.2.1.1 选择类比对象.....72
6.2.1.2 监测方法.....72
6.2.1.3 监测仪器和监测单位.....72
6.2.1.5 监测条件及工况.....73
6.3 环境保护目标影响预测分析.....74
6.4 地表水环境影响分析.....75
6.5 固体废物环境影响分析.....75
6.6 环境风险分析.....75
7 环境保护措施及其经济、技术论证.....76

7.1 环境保护措施分析.....76
7.1.1 环境保护措施设置原则.....76
7.1.2 电磁环境保护措施分析.....76
7.1.3 声环境保护措施分析.....76
7.1.4 生态保护措施分析.....76
7.2 环境保护措施的经济、技术可行性分析.....76
7.3 环境保护措施.....77
7.3.1 输电线路环境保护措施.....77
7.3.1.1 设计阶段环境保护措施.....77
7.3.1.2 施工期环境保护措施.....77
7.3.1.3 运行期环境保护措施.....79
7.4 环保措施投资估算.....79
8 环境管理与监测计划.....80
8.1 环境管理.....80
8.1.1 环境管理机构.....80
8.1.2 施工期环境管理.....80
8.1.3 环境保护设施竣工验收.....81
8.1.4 运行期的环境管理.....82
8.1.5 环境保护培训.....82
8.2 环境监理.....83
8.3 环境监测.....85
8.3.1 环境监测任务.....85
8.3.2 监测点位布设.....85
8.3.3 监测技术要求.....85
9 公众参与.....87
9.1 公众参与过程.....87
9.2 第一次环评信息公示.....87
9.3 第二次环评信息公示.....90
9.4 公众调查.....94
9.5 公众意见采纳情况.....97
9.6 公众参与的合法性、有效性、代表性和真实性.....98
9.6.1 合法性.....98
9.6.2 有效性.....98
9.6.3 代表性.....98
9.6.4 真实性.....98
9.7 公众参与总结.....98
10 评价结论与建议.....100
10.1 工程建设概况.....100
10.2 环境质量现状.....100
10.3 工程与法规及规划的相符性.....100
10.4 自然环境.....100
10.5 环境保护对策.....100

10.5.1 工程设计、运行采取的主要环境保护措施 100
10.5.2 施工期的环保措施 101
10.5.3 环保措施的可行性 102
10.6 环境影响预测及评价结论 102
10.6.1 电磁环境预测评价结论 102
10.6.2 声环境影响评价结论 103
10.6.3 水环境影响评价结论 103
10.6.4 生态环境影响评价结论 103
10.7 公众参与调查结论 103
10.8 总结论及建议 103
10.8.1 综合结论 103
10.8.2 建议 104
11 附图和附件 105
11.1 附图 105
11.1.1 地理位置示意图 105
11.2 附件 108
11.2.1 委托函 108
11.2.2 山西省环境保护厅关于山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程（山西段）环境影响评价执行标准的复函 109
11.2.3 河北省邢台市环境保护局关于山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程（河北段）环境影响评价执行标准的复函 111
建设项目环境保护审批登记表

1 前言

1.1 建设项目的特点

截至 2014 年度，河北南部电网全口径发电装机容量 29029MW，其中火电 26462MW、水电 1261MW、风电 741MW，太阳能及其他 564MW，2014 年，河北南网全社会用电量 1755×10^8kWh，同比增长 2.97%；全社会最大负荷 30680MW，同比增长 7.6%。根据科研报告预测，预计到 2020 年，河北南网全社会用电量和最大负荷将分别达到 2520×10^8kWh 和 47000MW，“十三五”年均增长率分别为 6.6%和 6.7%。

山西盂县电厂 2×1000MW 燃煤超临界发电机组工程厂址位于山西省阳泉市盂县境内，计划于 2017 年建成投运，为贯彻落实国务院发布的《大气污染防治行动计划》，满足河北南部电网负荷发展需要，减轻环首都经济圈的环保压力，拟建设盂县 2×1000 兆瓦机组电厂。盂县电电厂投产后，机组所发电力将送至河北南部电网消纳。根据国家能源局关于山西省 2014 年度火电建设规划实施方案的复函（国能电力[2014]429 号），同意将山西山西盂县电厂 2×1000MW 机组工程纳入 2014 年度国家火电建设规划，电力电量在河北省内消纳。根据本工程接入系统评审意见（电规规划[2015]98 号），电厂本期以 500kV 一级电压接入系统，出线 2 回接入邢西 500kV 变电站，因此，为满足盂县电厂电力送出需要，本工程的建设是必要的。

1.2 本工程规模

山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程为新建盂县电厂~邢西 500kV 输电线路工程。其中盂县电厂升压站和邢西 500kV 变电站间隔扩建不属于在本工程评价内容，盂县电厂升压站间隔扩建包含在电厂主体工程中，邢西 500kV 间隔扩建包含在邢台西 500kV 输变电工程中。

盂县电厂~邢西 500kV 输电线路工程：新建同塔双回线路全长约 2×150.5km（钻±660kV 宁东直流线路处采用两个单回），其中山西段线路全长约 2×114.0km，河北段线路全长约 2×36.5km。导线推荐采用 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm，线路导线截面为 4×630mm²。全线共计使用铁塔 359 基。

工程位于山西省阳泉市盂县、郊区、平定县，晋中市昔阳县和河北省邢台市

邢台县境内。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）要求，山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程需进行环境影响评价。为此，2015 年 7 月 2 日，国网山西省电力公司和国网河北省电力公司委托国电环境保护研究院（国环评证甲字第 1905 号）进行山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程的环境影响评价工作。

建设单位根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，委托环评单位分别于 2015 年 7 月 8 日、7 月 9 日在“邢台日报”和“山西经济日报”上进行了本工程第一次环境信息公示，以便社会各界了解本工程基本情况、环境评价过程及相关信息。在公示期间，未接到公众和团体有关本工程建设和环境保护方面的建议和意见。

我院接受委托后，收集了工程可研报告及背景资料，对 500kV 输电线路路径经过地区进行了现场踏勘，对工程周边的自然环境和社会环境进行了调查。委托南京电力设备质量性能检验中心进行了电磁环境及声环境现状监测，在掌握了第一手资料后，我们进行了资料和数据处理分析工作，对本工程产生的工频电场、工频磁场、噪声等环境污染因子进行了环境影响预测与评价。

建设单位和环评单位于 2015 年 7 月 30 日在山西省环境保护厅网站上（http://www.sxhb.gov.cn/）和线路沿线（包括山西省和河北省）进行了第二次现场公示（2015 年 7 月 28 日~2015 年 7 月 30 日），以告知本工程环境影响报告书简要本获取途经。

本工程的环境影响报告书简要本于 2015 年 7 月 31 日起在国电科学技术研究院（国电环境保护研究院）网站上（http://www.nepri.com）进行了公示。在环境影响报告书简本公示期间，未收到民众的电话或其他任何有关对本期工程环境保护方面的反馈意见。

在简本公示的基础上，建设单位和环评单位以公众调查表的形式进行了本工程的公众参与调查，以了解本工程所经地区居民的意见及建议。

环评单位从环境保护的角度论证了本工程的可行性，于 2015 年 8 月完成了《山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程环境影响报告书》。

报告书编制时遵循以下原则：

（1）以国家、地方环境保护法规、标准为依据，环境保护与经济建设协调发展为原则。

（2）在科学分析现有资料基础上，充分利用现有资料。

（3）与当地主要规划密切结合。

（4）采用理论预测计算及类比监测的方法进行预测评价，提出的环保措施技术先进、成熟、经济合理。

（5）环境保护措施充分体现电力环保技术的发展和环保要求。

（6）通过本项目环境影响评价工作促进当地环境保护与国民经济的协调发展。

1.4 关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）的要求，并结合超高压交流输电工程的特点，本工程关注的主要环境问题如下：

1) 施工期声环境、生态环境影响等；

2) 运行期电磁环境（工频电场、工频磁场）、声环境对周围环境的影响。

1.5 环境影响报告书主要结论

（1）本工程符合国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

（2）本工程线路路径取得当地规划部门同意；本工程为《国家能源局关于加快推进大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道建设的通知》中的 1 条输电通道，因此，本工程符合规划的要求。

（3）本工程路径选线时已避开了自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、文物保护单位以及有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地，避开了以居住、医疗卫生等为主要功能的区域，

（4）本工程经过地区环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声现状监测结果满足相应的标准。

（5）由类比监测及预测结果分析，本工程投运产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应评价标准。新建 500kV 输电线路运行产生的噪声对周围

环境保护目标影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准。

（6）本工程建设对工程所在地区的生态环境影响较小，由此造成的损失是可逆的。本工程在加强生态保护措施后，从生态保护的角度考虑是可行的。

（7）97.5%的调查对象支持本工程建设，有 2.5%的调查对象持无所谓态度，无反对意见。

本工程在实施了本报告中提出的各项措施和要求后，从环境保护角度分析是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法（修订本）》2015 年 1 月 1 日起施行。

（2）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》1997 年 3 月 1 日起施行。

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2013 年 6 月 29 日起施行。

（4）《中华人民共和国环境影响评价法》2003 年 9 月 1 日起施行。

（5）《中华人民共和国水土保持法》2011 年 3 月 1 日起施行。

（6）《中华人民共和国电力法》1996 年 4 月 1 日起施行。

（7）《中华人民共和国土地管理法》2004 年 8 月 28 日起施行。

（8）《中华人民共和国大气污染防治法》2000 年 9 月 1 日起施行。

（9）《中华人民共和国水污染防治法》2008 年 6 月 1 日起施行。

（10）《中华人民共和国城乡规划法》2008 年 1 月 1 日起施行。

（11）《中华人民共和国森林法》1998 年 4 月 29 日起施行。

（12）《中华人民共和国文物保护法》2013 年 6 月 29 日起施行。

（13）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002 年 6 月 29 日。

（14）《中华人民共和国矿产资源法》，1997 年 1 月 1 日。

（15）《电力设施保护条例（修订本）》国务院第 239 号令，1998 年 1 月 7 日起施行。

（16）《基本农田保护条例》国务院第 257 号令，1999 年 1 月 1 日起施行。

（17）《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号），2000 年 11 月 26 日起施行。

（18）《建设项目环境保护管理条例》国务院第 253 号令，1998 年 11 月 18 日起施行。

（19）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）。

（20）《电力设施保护条例实施细则（修订本）》中华人民共和国公安部令（第 8 号），1999 年 3 月 18 日起施行。

2.1.2 部委规章

（1）《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）国家发展改革

委令第 21 号，2013 年 5 月 1 日起施行。

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》中华人民共和国环境保护部令第 33 号（2015 年 3 月 19 日修订通过），2015 年 6 月 1 日施行。

（3）《电磁辐射环境保护管理办法》原国家环保局第 18 号令，1997 年 3 月 25 日起施行。

（4）《环境影响评价公众参与暂行办法》原国家环境保护总局办公厅 （环办[2006]28 号），2006 年 2 月 14 日。

（5）《全国生态功能区划》中华人民共和国环境保护部、中国科学院 2008 年第 35 号公告，2008 年 7 月 18 日发布。

（6）《国家重点生态功能保护区规划纲要》原国家环保总局环发〔2007〕165 号，2007 年 10 月 31 日起执行。

（7）《全国生态脆弱区保护规划纲要》环境保护部环发〔2008〕92 号，2008 年 9 月 27 日起执行。

（8）《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），2012 年 10 月 29 日。

（9）《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），2012 年 7 月 3 日起实施。

（10）《关于印发建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》环境保护部 （环办[2013]103 号），2014 年 1 月 1 日起实施。

（11）《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），2012 年 10 月 31 日。

（12）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部（环发[2012]98 号），2012 年 8 月 7 日。

2.1.3 地方法规

（1）山西省人民政府晋政发[2006]14 号《山西省人民政府贯彻国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定的实施意见》。

（2）山西省人民政府晋政办发[2009]107 号《山西省环境保护公众参与办法》。

（3）《山西省减少污染物排放条例》（2010 年 9 月 29 日山西省第十一届人大常委会第十九次会议通过）。

（4）山西省环境保护厅《山西省加强建设项目环境管理暂行规定》（晋环发[2011]160 号文）。

（5）《河北省环境保护条例》河北省第十届人民代表大会常务委员会第十四次会议，2005 年 5 月 1 日实施。

（6）《河北省辐射污染防治条例》河北省第十二届人民代表大会常务委员会第四次会议，2013 年 12 月 1 日实施。

（7）《关于进一步强化建设项目环评公众参与工作的通知》河北省环境保护厅（冀环办发[2010]238 号）。

（8）《河北省城乡规划条例》河北省第十一届人民代表大会常务委员会第二十六次会议，2012 年 1 月 1 日实施。

（9）《河北省实施电力设施保护条例办法》河北省人民政府 2001 年第 27 号令，2002 年 3 月 1 日起施行。

2.1.4 环境保护相关标准

2.1.4.1 环境影响评价技术导则及相关技术方法

（1）《环境影响评价技术导则－总纲》（HJ2.1-2011）。

（2）《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2008）。

（3）《环境影响评价技术导则－地面水》（HJ/T2.3-93）。

（4）《环境影响评价技术导则－声环境》（HJ2.4-2009）。

（5）《环境影响评价技术导则－生态影响》（HJ19-2011）。

（6）《环境影响评价技术导则－输变电工程》（HJ24-2014）。

（7）《辐射环境保护管理导则－电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）。

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）。

2.1.4.2 环境质量标准

（1）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

（2）《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

2.1.4.3 环境监测相关标准

（1）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

（2）《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

2.1.4.4 工程设计规程规范

《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010。

2.1.5 工程相关前期文件

《国家能源局关于加快推进大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道建设的通知》（国家能源局国能电力[2014]212 号）。

2.1.6 工程设计资料

（1）《盂县电厂~河北南网 500kV 输变电工程可行性研究报告》及图纸，中国能源建设集团山西电力勘测设计院有限公司、河北省电力勘测设计研究院，2015 年 6 月。

（2）《关于印发山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程可行性研究报告评审意见的通知》，电规规划[2015]701 号，2015 年 6 月。

2.1.7 环评工作委托文件

国网山西省电力公司和国网河北省电力公司委托函（附件 1）。

2.1.8 环保部门关于本工程环境影响评价执行标准的意见

（1）山西省环境保护厅《关于山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程（山西段）环境影响评价执行标准的复函》（晋环函[2015]780 号）（附件 2）。

（2）邢台市环境保护局《关于山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程（河北段）环境影响评价执行标准的批复》（邢环函[2015]85 号）（附件 3）。

2.1.9 环境质量现状监测相关文件

本工程环境质量现状监测报告：南京电力设备质量性能检测中心（CMA 证书号：2015100215D），2015 年。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程主要环境影响评价因子见表 2.1。

表 2.1 本工程评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评 因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级 Leq	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级 Leq	dB(A)

2.2.2 评价标准

根据山西省环境保护厅和河北省邢台市环境保护局标准确认函及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本工程环境影响评价执行的标准汇总如下：

（1）声环境

表 2.2 本工程声环境的评价标准一览表

项目名称	执行标准及类别	级别
盂县电厂~邢西 500kV 输电线路工程	环境标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类（乡村居住区）/2 类（居住、商业）/3 类（工业区）/4a 类（交通干线两侧）

（2）工频电场、工频磁场

①工频电场强度

评价执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4kV/m；架空输电线路线下的耕地、园地等场所，频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

②工频磁感应强度

评价执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，磁感应强度控制限值为 100μT。

（3）污水排放

500kV 输电线路运行后无废污水产生，对周围水体没有影响。

2.3 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ/T2.1-2011）、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19 2011）、《环境影响评价技术导则 地面水》HJ/T2.3-93）确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境影响评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2.3。

表 2.3 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	输电线路	边导线地面投影两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级
			边导线地面投影两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级

本工程新建输电线路电压等级为 500kV，采用架空方式架设，边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则　输变电工程》（HJ24-2014），确定本工程输电线路电磁环境影响评价等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价

《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）规定：

①建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

②建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受噪声影响人口数量变化不大时，按三级评价。

本次评价的输电线路位于声环境功能区的 1 类、3 类区，项目建设前后环境敏感目标处的噪声级增加量不大于 5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大。因此，按较高的评价等级划分，本次的声环境影响评价等级为二级。

2.3.3 生态环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）：“依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级”。划分原则见表 2.4。

表 2.4　本工程生态评价工作等级划分依据

生态评价工作等级划分标准			
环境区域生态敏感性	长度≥100km 或面积≥20km^2	长度 50~100km 或面积 2~20km^2	长度≤50km 或面积≤2km^2
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程线路路径不经过自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等特殊及重要生态敏感区。本工程线路路径全长 150.5km，本工程位于一般区域。因此，生态环境评价等级为二级。

同时，本工程为架空线路工程，对生态敏感区的影响为点位间隔式，本工程

不砍伐线路通道，实际扰动区为点状分布，对项目区周围生态环境影响较小。依据《环境影响评价技术导则　生态环境》（HJ19-2011），并结合《环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2011）中有关评价工作等级调整的原则，本次输变电工程的生态环境影响评价工作等级可下调一个等级，因此，本工程生态环境的评价工作等级调整为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价

本工程施工期以分析说明为主对水环境影响进行评价。

本工程输电线路运行期无污、废水产生。

2.3.5 大气环境影响评价

本工程输电线路区域施工期间的施工扬尘，其影响很小。因此，本次环评以分析说明为主。

2.3.6 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，本工程不存在重大危险源。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则　输变电工程》（HJ24-2014）、《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围如下：

本工程环境影响评价范围见图 2.1。

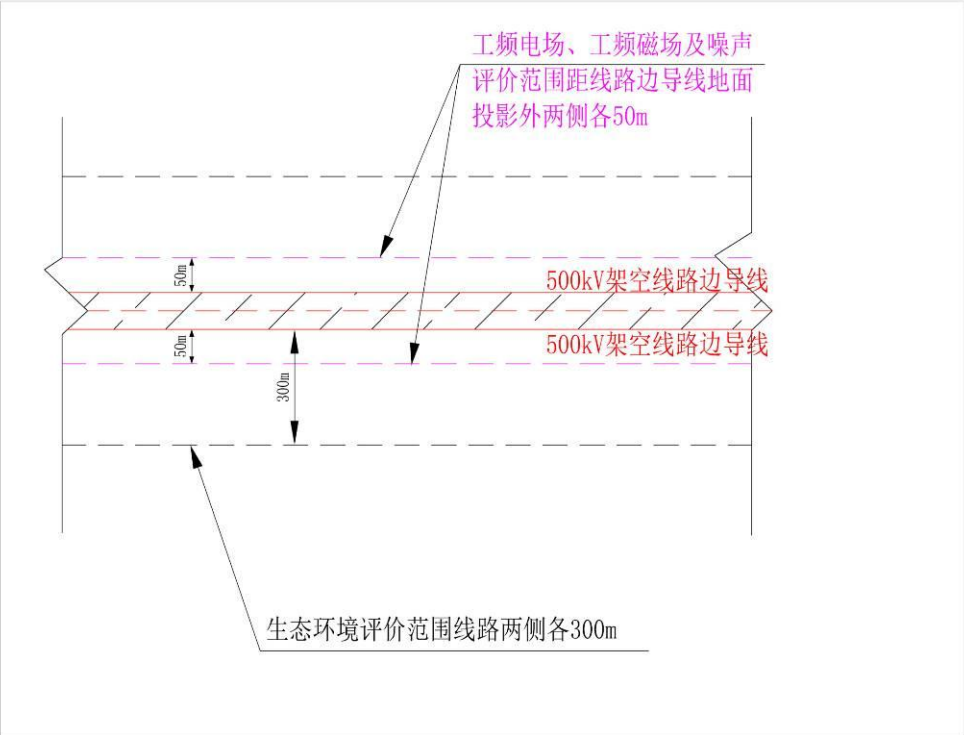

图 2.1　本次环评的评价范围工作框图

2.4.1 声环境影响评价范围

输电线路：以输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 为界的带状区域。

2.4.2 电磁环境影响评价范围

输电线路：以输电线路边导线地面投影两侧各 50m 为界的带状区域。

2.4.3 生态环境影响评价范围

本工程不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区。因此，本工程 500kV 输电线路段生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

2.5 环境敏感目标

本工程选线时避让了城市规划区、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区域，并尽量避让了居民、文教等集中区。本工程避让的生态类环境敏感目标情况见表 2.6。本工程输电线路评价范围内居民类环境敏感目标见表 2.7。

表 2.5　山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程避让的生态类环境敏感目标

序号	行政区		生态类环境敏感目标名称	级别/类型	主要保护对象或功能	与本工程相对位置关系（最近距离）
1	河北省	邢台市邢台县	云梦山省级风景名胜区	省级	森林生态系统及景观	W0.4km

表 2.6　山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程居民类环境敏感目标（输电线路评价范围）

序号	环境敏感目标名称		环境敏感目标功能及规模	房屋结构	距边导线的方位及距离（m）	地形	主要环境影响因子
1	山西省阳泉市盂县	牛村镇东山村	饭店、1 间	1 层平顶房屋	SW45m	山地	E、B、N
2			侯艳峰铁矿厂、1 处	——	NE50m	山地	E、B、N
3			矿区场地、1 处	——	跨越	山地	E、B、N
4		牛村镇杨家庄村	付云恒耐火材料选矿厂、1 处	——	跨越	山地	E、B、N
7	山西省阳泉市郊区	河底镇五架山村	杨俊山选矿厂办公室、1 间	1 层平顶房屋	NE30m	山地	E、B、N
8			杨俊山选矿厂、1 处	——	跨越	山地	E、B、N
9		荫营镇马庄村	厂房、1 处	——	NE25m	山地	E、B、N
10			耐火材料厂、3 间	1 层平顶房屋	NE40m~50m	山地	E、B、N
11	山西省阳泉市平定县	巨城镇会里村	饭店、5 间	1 层平顶房屋	SW20m	山地	E、B、N
12			民房、1 户	1 层坡顶房屋	E20m	山地	E、B、N
13							
14		张庄镇赵家庄村	民房、3 户	1 层平顶房屋	E30m~50m	山地	E、B、N
15			民房、1 户	1 层平顶房屋	W35m	山地	E、B、N
16		张庄镇岳家山村	民房、3 户	1 层平顶房屋	NE30m~50m	山地	E、B、N
17		张庄镇马家峪村	民房、1 户	1 层平顶房屋	NE25m	山地	E、B、N
18	山西省晋中市昔阳县	界都乡联中峪村	民房、1 户	1 层平顶房屋	E25m	山地	E、B、N
19			民房、1 户	1 层平顶房屋	W25m	山地	E、B、N
21	河北省邢台市邢台县	将军墓镇上坡村	砂料厂、1 处； 煤炭物流港、1 处； 煤炭有限公司、1 处	——	跨越	山地	E、B、N
			砂料厂看护房、1 间	1 层平顶房屋	W40m		

22		将军墓镇柏峡	民房、1 户	1 层平顶房屋	SW40m	山地	E、B、N
23		龙泉寺乡河下村	民房、2 户	1 层平顶房屋	NW20m~50m	山地	E、B、N
24			养鸡厂、1 户	1 层平顶房屋	NW20m	山地	E、B、N

注：①E—工频电场强度；②B—工频磁感应强度；③N—噪声。

②表中所列距离均为输电线路边导线投影距环境敏感目标的最近距离。

③本工程环境敏感目标为当前可研设计阶段的环境敏感目标，可能随工程设计阶段而有变化，本工程环境保护目标以 2015 年 7 月现场勘查为准。

2.6 评价重点

本环评以工程污染源分析、生态影响途经和工程所在地区的自然环境、社会环境及生态环境现状调查分析为基础，本工程的评价重点如下：

施工期：评价重点为生态环境影响评价。对施工期的生态环境影响进行预测及分析，分析施工期可能存在的环保问题并提出相应的环境保护及生态保护措施。

运行期：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本工程的环境影响评价工作等级，运行期的评价重点为电磁环境、声环境影响。

3 项目概况与工程分析

3.1 工程概况

山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程为新建盂县电厂~邢西 500kV 输电线路工程。该工程位于山西省阳泉市、晋中市和河北省邢台市境内。

各工程基本情况见表 3.1，本工程地理位置示意图见图 3.1。

表 3.1 山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程基本组成一览表

项目名称		盂县电厂~邢西 500kV 输电线路工程
建设及营运管理单位		国网山西省电力公司、国网河北省电力公司
工程设计单位		中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司、河北省电力勘测设计研究院
建设地点		山西省阳泉市盂县、阳泉市郊区、阳泉市平定县、晋中市昔阳县和河北省邢台市邢台县
建设时间		2016～2017 年
交流送电线路	电压等级	额定电压 500kV
	路径长度	新建同塔双回线路全长约 2×150.5km（钻±660kV 宁东线处采用单回），其中：山西段线路全长约 2×114.0km，河北段线路全长约 2×36.5km。线路曲折系数 1.25。
	工程地形	工程沿线为一般山地（65%）、高山大岭（35%），沿线地形起伏大，海拔高度为 200~1460m。
	导线型号	4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线
	导线排列方式和分裂间距	全线为同塔双回架设，采用垂直排列；四根子导线呈正方形布置，分裂间距 500mm
杆塔型式和数量		双回路直线塔：5E1-SZC1、5E1-SZC2、5E1-SZC3、5E1-SZC4、5E1-SZCK、5E3-SZC1、5E3-SZC2、5E3-SZC3、5E3-SZC4、5E3-SZCK、5E3-SZCK2； 双回路转角塔：5E1-SJC1、5E1-SJC2、5E1-SJC3、5E1-SJC4、5E2-SJC3、5E2-SJC4、5E3-SJC1、5E3-SJC2、5E3-SJC3、5E3-SJC4； 双回路终端塔：5E3-SDJC(0°～60°)； 双回路换位塔：5E3-SHJ； 单回路耐张塔：5B1-JC3-21 新建塔基 359 基，其中：双回路直线塔 271 基，双回路耐张塔 82 基，双回路换位塔 2 基，单回路耐张塔 4 基。
占地面积		塔基永久占地面积约 6.70hm^2，临时占地面积约 36.13hm^2
工程投资		77960 万元

3.1.1 盂县电厂~邢西 500kV 输电线路工程

3.1.1.1 线路路径选择和优化原则

本工程按下述原则拟定线路路径方案：

（1）路径选择应综合考虑施工、运行、交通条件等因素，进行详细的方案技

术经济比较，做到安全可靠、经济合理；

（2）路径选择应充分考虑到 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他线路路径的走向；

（3）路径选择应尽量避开矿区和已探明但尚未开采储有重要矿藏地段；

（4）路径选择应尽量避开滑坡、冲沟等不良地质地带和严重影响安全进行的其他地区；

（5）路径选择应尽量避开林区、旅游开发区、自然保护区、森林公园等环境敏感区；若避让困难，应考虑树木自然生长高度，按跨越设计，减少树木砍伐和对生态的影响；

（6）路径选择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；

（7）路径选择应充分考虑地方政府、军事单位等对路径的意见；

（8）路径选择应尽可能缩短线路长度、减少转角个数，降低工程造价。

(9)对标准轨距铁路、高速公路等重要设施时，应注意跨越点的选择，为施工、运行创造条件，并且采用独立耐张段跨越。

（10）综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建线路、公路、铁路及其它设施之间的关系。

3.1.1.2 推荐方案线路概况

本工程 500kV 输变电线路起于盂县电厂，止于邢西 500kV 变电站，途经山西省阳泉市盂县、郊区、平定县，晋中市昔阳县和河北省邢台市邢台县，沿线涉及 2 省 4 县（区）。

新建同塔双回线路全长约 2×150.5km（钻±660kV 宁东线处采用单回），其中：山西段线路全长约 2×114.0km，河北段线路全长约 2×36.5km。

推荐线路路径走向如下：

线路从盂县电厂出线后，走向为东南-东北，在磁窑坡北侧右转，在东山村北侧向东南走向，进入山西省盂县白土坡铝土矿后，在东水沟村南侧右转向南走线，在五架山村西北侧右转向南走线，在小河北村东南侧走转向东南走线并跨越 500kV 阳北 I、II 线和 500kV 侯阳 I、II 线后右转，与 500kV 阳北 I、II 线和 500kV 侯阳 I、II 线并行走线，跨过大阳高速，进入阳泉市郊区。

进入阳泉市郊区后，继续与 500kV 阳北 I、II 线和 500kV 侯阳 I、II 线并行走

线，在马庄村南侧左转走线，跨越温河，在辛庄村南侧进入平定县境内。

进入平定县后，线路在柴家庄北侧左转，跨过温河，向东走向，绕过巨城镇，在赵家垴村北侧右转，向东南走向，避开沿线枣树峪村、槐树梁，跨过 220kV 娘连线后右转，向南走向，在岩会村东侧绕开军事油料库，跨过石太铁路线及绵河，绕开神子山南侧石料厂，在石门口乡东侧跨过太旧高速和 G307 国道，绕开大石门水库、杏树垴村、浮山寿圣寺，在石盆岭南侧跨过阳光电厂~黄岩 220kV 线路，进入昔阳县。

线路进入昔阳县后，在马家峪村西侧左转，绕开黄岩变电站，向东走向，跨过 S317 省道和阳光电厂~黄岩 220kV 线路，在昔阳酒厂北侧右转，向南走向，避开联中峪村、西前庄村，在峰窑村南侧跨过规划中的昔九高速，避开东庄村、皋落镇、南庄村，最终到达铺上村南侧。

线路自云梦山北侧进入河北省界，向南后转向东，跨过 S321 省道后在马岭关西侧山头立塔，再右转向南，经大牛群垴西侧下山崖，再次跨过 S321 省道以及云梦山旅游公路，再转向东南，设立转角再右转向南从安子垴村和小安子垴村之间穿过至南台村东北设立转角，左转折向东南经转角绕开桃树村后再右转至皮庄村北，然后继续左转向东南，避让田庄村后右转避让大庄村，然后再左转至上坡村北后右转至上坡村东，避让将军墓镇和上坡村，然后继续右转跨越 S322 省道，再左转跨河，再左转至白虎庄村北；继续向东南避让潘口村后至峨岭底东北，然后右转向南至河下村东，再右转从河下村南绕过，最后左转进入邢西变电站北侧间隔。

（2）导线、地线选型

①导线型式

导线采用 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，线路导线截面为 4×630mm²，分裂间距为 500mm。

表 3.2 本工程线路导线特性表

电线型号		JL3/G1A-630/45
结构，根数/直径 mm	铝	45/4.22
	钢	7/2.81
计算截面 mm^2	铝	629.40
	钢	43.41
	总	672.81
外径 mm		33.8

直流电阻不大于 Ω/km	0.0448
计算拉断力 kN	150.19
计算重量 kg/km	2078.4
弹性系数(N/mm^2)	63000
线膨胀系数(*10-6/℃)	20.9

②地线型式

地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光缆。

（3）铁塔、基础及占地

①铁塔型式

本工程选用了《国家电网公司输变电工程通用设计（2011 年版）》中 5E1、5E2、5E3、5B1 模块的塔型。

本工程线路塔基数为359基，其中：双回路直线塔271基，双回路耐张塔82基，双回路换位塔2基，单回路耐张塔4基。

②基础型式

根据沿线地质和水文状况，按照安全可靠、技术先进、经济适用、因地制宜的原则选定常采用的基础型式如下：板式直柱基础、岩石嵌固基础、掏挖式基础、拉压基础、人工挖孔桩基础、岩石锚杆基础。

③占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括输电线路塔基永久占地，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路等。

本工程项目建设区占地面积为42.83hm^2，其中永久占地约6.70hm^2，临时占地约36.13hm^2。

（4）土石方量

本工程土石方总量 27.86 万 m^3，其中挖方 15.06 万 m^3，填方 12.80 万 m^3，分散在各塔基区堆填。土方回填率约 100％。

（5）主要交叉跨越及并行情况

本工程线路主要交叉跨越见表 3.3。线路交叉跨越时将满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

表 3.3 主要交叉跨越表

工程名称	被交叉跨越物	数量	备注

盂县电厂~河北南网 500kV 输电线路工程	高速公路	5 次	-
	国道及省道	6 次	-
	一般公路	31 次	-
	一般铁路	2 次	-
	特高压	2 次	±660kV 宁东~山东线
	500kV	4 次	500kV 阳北 I、II 线 500kV 侯阳 I、II 线
	220kV	13 次	-
	110kV	17 次	
	输油、气管道	7	-

①本期线路与 500kV 阳北 I、II 线及 500kV 侯阳 I、II 线交叉跨越

本工程线路在山西段与 500kV 侯阳线、阳北线交叉，现场踏勘选择跨越方案，跨越点位于阳泉市郊区小河北村东、北小西庄村南，跨越档两侧杆塔编号分别为阳北 I、II 线 20#、21#，侯阳 I、II 线 208#、209#。线路跨越采用 3 基直线塔连续跨越，跨越档距分别为 359m、283m，跨越塔呼高分别为 63m、84m、84m，导线高温弧垂对地线的距离分别为 26.2m、15.6m。交叉跨越处无环境敏感目标。

②本期线路与±660kV 宁东~山东直流线路交叉跨越

本工程线路在河北省邢台市邢台县白虎庄村北侧与±660kV 宁东~山东直流线路交叉跨越，本工程线路分成两个单回钻越，采用单回路耐张塔 4 基，钻越塔呼高为 30m。交叉跨越处无环境敏感目标。

③本期线路与 500kV 阳北 I、II 线及 500kV 侯阳 I、II 线并行走线

本工程输电线路在阳泉市郊区与 500kV 阳北 I、II 线及 500kV 侯阳 I、II 线并行走线，本工程输电线路与 500kV 线路的并行情况见表 3.4。

经调查， 并行线路之间没有民房类环境敏感目标。

表 3.4 本工程输电线路与 500kV 线路的并行情况

与本工程线路并行的线路名称	建设情况	并行线路最近的中心间距（m）	并行线路路径长度（km）	并行段线路所处行政区	备注
500kV 阳北 I、II 线 500kV 侯阳 I、II 线	已建	约 150	约 5.4	山西省阳泉市郊区	并行段线路之间无环境敏感目标

（6）林木砍伐

本工程输电线路沿线经过部分林地、退耕还林地和果林、苗圃等经济树木，沿线主要树种为杨树、松树、果树，不涉及古树名木等需要特殊保护的林木和林区。线路经过一般林地时原则上采取高跨的方式通过，仅在施工时砍伐出杆塔施工场地、部分超高树木，尽可能减少林木的砍伐和破坏。对不得已需砍伐的林木

按当地林业部门的相关规定和要求进行补偿。

（7）项目投资

本工程输电线路本期静态投资 77960 万元（不含光纤通信工程），工程计划于 2017 年建成投产。

3.1.2 施工工艺和方法

3.1.2.1 输电线路

输电线路工程的施工主要有基础施工和铁塔组立、放紧线和附件安装三大部分。其中基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。

输电线路工程施工流程详见图 3.4。

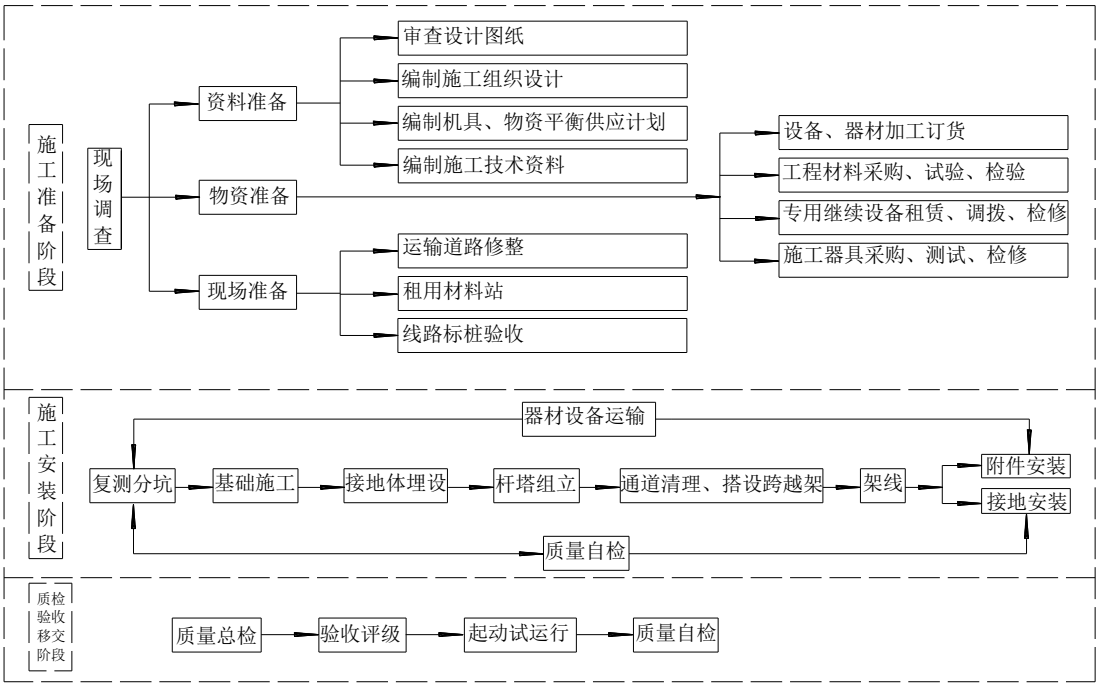

图 3.4 输电线路工程施工流程图

（1）基础施工和铁塔组立

基础施工按设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行，特别注意隐蔽部位浇制和基础养护，并作好以下工作：

①施工道路应就近利用现有道路，在现有道路不能完全到达时，建筑材料的运输应采用畜驮、人抬的方式，小运道路尽可能减少扰动地表面积。

②在确保安全和质量的前提下，尽量减小基坑开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土。

③完善基坑开挖方法，无论是开挖类基础还是掏挖类基础，均应尽量不降或

少降基面，尽可能直接开挖基坑。在开挖基坑时应在采取安全措施的情况下尽量减少放坡，基面高侧由于无法回填到原始高度，必须按要求放坡，并且一次放够，如果无法放坡应考虑护坡措施。

④基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的防护，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖后应尽快浇筑混凝土。

⑤为减少对地面的扰动，砼施工时砂石料应放在纤维布上,采取下铺上盖的防护措施。

⑥基础施工时，分段施工，缩短基坑暴露时间，随挖、随浇、随填。

（2）放紧线和附件安装

①张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。

②紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具安装和间隔棒安装，避免导线损伤。

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 产业政策相符性分析

本工程为 500kV 输变电工程，是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

3.2.2 本工程与所涉地区相关规划的相符性分析

本工程选线时已充分考虑工程沿线各级政府及规划部门意见，对线路路径进行优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；同时，输电线路尽量避开居民集中区、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境保护目标，减小对环境的影响。

线路路径已取得阳泉市盂县规划局、阳泉市平定县规划管理处、晋中市昔阳县规划局、邢台市邢台县规划局等相关部门的原则同意。

表 3.5 本工程主要协议一览表

收资协议单位	回函意见	落实情况
盂县规划局	原则同意该走向方案	——
阳泉市平定县规划设计管理处	原则同意沿线线路走向的方案。	——

晋中市昔阳县住房保障和城乡建设管理局	经我局有关人员实地勘测并结合昔阳县总体规划及村镇规划，原则同意你公司报送的线路路径走向方案，待具体实施方案确定后报我局备案，在具体实施工程中尽量避免占用耕地，避开新农村建设规划区、风景区和公路预留建设用地，对道路（榆次东阳至昔阳龙坡高速）、建筑物、构筑物的交叉跨越距离要满足相关规范、规定要求。	将按要求办理
邢台市邢台县规划局	自 500kV 邢西变电站向东北至河下村东，左转至古道村西，左转至半天垴村西北，左转至草峪村村东，右转至上坡村东北，左转至石板房村东，向西北方向至昔阳县境内，沿途经过的现状建设用地及景区应征得土地使用权人及景区的同意后方可施工。	施工前将征求线路穿越景区管理部门的意见

3.2.3 与电网规划相符性分析

从国家电网规划电力流计算分析，河北南网 2014 年~2017 年一直处于缺电状态，因此，急需改善缺电现象。

根据《国家能源局关于山西省 2014 年度火电建设规划实施方案的复函（国能电力“2014”429 号）》，将山西盂县电厂 2×1000MW 机组工程纳入国家火电建设规划，电量在河北省内消纳。

因此，本工程的建设符合当地电网规划。

3.2.4 500kV 输电线路设计方案的合理性

3.2.4.1 线路可研设计阶段的合理性

设计单位在选线过程中，向沿线规划、林业、环境保护等相关部门征求意见并收集资料，根据意见及相关专家的意见对路径进行优化，避开了自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区，避让了城镇规划区、学校、居民密集区等环境保护目标。

设计单位按照现场勘查情况，并结合设计相关规范等，确保输电线路评价范围内常年住人的房屋电磁环境、声环境满足标准限值要求。并在设计时，尽量减少占地、土石方开挖量，保护生态环境。

本工程合理地选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，并要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，以防止尖端放电和起电晕。并且，通过合理选择导线截面和导线结构，降低了线路的电晕噪声水平。

综上所述，在输电线路设计过程中，设计方案从环境保护角度进行了针对性设计，尽量减小了输电线路对沿线地区的环境影响。

3.2.4.2 线路路径方案的合理性

在可研阶段，盂县电厂~邢西变 500kV 输电通道路径有 6 个路径方案。具体如下：

表 3.6 本工程线路路径比选方案

序号	项目	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五（推荐方案）	方案六
1	线路长度（m）	线路全长 2×173km，其中山西段 2×44km，河北段 2×129km	线路全长 2×165km，其中山西段 2×57km，河北段 2×108km	线路全长 2×162km，其中山西段 2×70km，河北段 2×92km	线路全长 2×154km，其中山西段 2×107km，河北段 2×47km	线路全长 2×150.5km，其中山西段 2×114km，河北段 2×36.5km	线路全长 2×152km，其中山西段 2×115.5km，河北段 2×36.5km
		最长	——	——	——	最短	——
2	与规划的相符性	路径周围有大量开采区、旅——游区	路径周围有大量开采区、旅游区	路径周围有大量开采区、旅游区	较少	较少	较少
		不推荐	不推荐	不推荐	——	——	——
3	与其他线路并行情况	——	——	——	与山西-江苏±800kV 线路并行，存在房屋，且由于特高压线路局部与村庄距离近，本工程线路无法再次通过，绕行后地方政府不同意	——	——
4	协议情况	——	——	——	地方政府不同意	当地政府同意路径走向	需穿越煤矿采空区，采厚比小于 30，同时需穿越阳泉市规划区、平定县规划区，路径可行性差

（1）从工程技术角度

从线路长度分析，方案五最短，相应投资也较低；方案一、二、三路径长度明显长于方案四、五、六，且路径周围有大量开采区、旅游区；方案六需穿越煤矿采空区，同时需穿越阳泉市规划区、平定县规划区，路径可行性差，方案四避

让山西-江苏±800kV 线路后的方案，绕行方案当地地方政府不同意。因此从工程技术角度，推荐采用方案五，方案五已取得当地政府的协议文件。

（2）从环境保护角度

方案五走廊较为开阔，居民较少，对居民影响较小；方案四与山西-江苏±800kV 线路并行，并行线路之间存在房屋，且由于特高压线路局部与村庄距离近，对居民影响较大，本工程线路无法再次通过。

因此，综合环境保护和工程技术经济角度分析，本环评认为方案五作为推荐方案是可行的。

3.3 环境影响因素识别

本工程为电力输送工程，即将高压电流通过输电线路的导线送入下一级或同级变电站。本工程的工艺流程与产污环节示意图如下所示。由图 3.5 可见，输变电工程的施工期与运行期的环境影响因素各有特点。

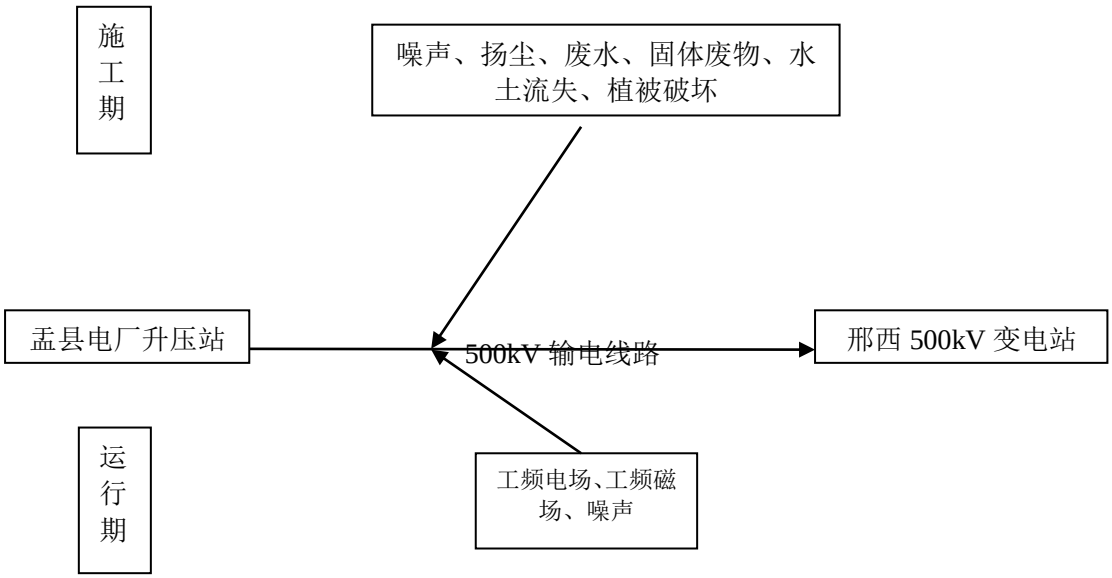

图 3.5 500kV 输变电工艺流程与主要产污环节示意图

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本工程新建输电线路避开了自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地及饮用水水源保护区等生态环境敏感区，施工期不会对生态敏感区产生影响。

新建线路选线时结合沿线的实际条件，在保证线路安全运行的前提下，选择最短的路径和合理的架设方式，可以减少线路塔基占地和施工期临时占地，减轻

对生态环境的影响。

施工期对生态环境影响途径主要是输电线路施工期的占地及土石方的开挖。输电线路施工期施工人员租住附近民房，不需要设置施工营地，施工期临时占地主要为临时道路、牵张场和材料场等。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

对于输电线路，运行期间对生态环境的影响主要为运行维护人员可能产生的生态环境影响。运行维护期间充分利用沿线已有的道路，对生态环境的影响较小。

3.5 可研环境保护措施

3.5.1 工频电场、工频磁场

输电线路按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计，导线对地及交叉跨越物的最小允许距离满足设计规范的要求。

表 3.7 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离一览表

序号	区域		导线对地面最小距离（m）	垂直距离（m）	说明
1	居民区		14		导线最大计算弧垂情况下
2	非居民区		11		导线最大计算弧垂情况下
3	交通困难区		8.5		导线最大计算弧垂情况下
4	步行可达山坡			8.5	在最大风偏情况下
5	步行不可达山坡、峭壁和岩石			6.5	在最大风偏情况下
6	树木			7.0	
7	公园、绿化区或防护林			7.0	在导线最大风偏下
8	果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树			7.0	
9	公路	等级公路		14	气温+40℃时。但档距大于200m 时，等级公路的导线温度按+70℃
		非等级公路		11	
10	电力线	至导（地）线		6	气温+40℃时
		至杆塔顶		8.5	
11	铁路	至轨顶		14（16）	档距大于 200m 时，导线温度+70℃(括号内为电气轨)
		至承力索		6	
12	不通航河流	至百年一遇洪水位	6.5		气温+40℃时
		冬季结冰时至冰面	11		

本工程可研按照设计规范设计，线路在经过居民区、非居民区、交通困难区

等区域时均满足相应的对地高度（垂直距离）设计要求。。

本工程按照设计规范，预测了线路经过不同区域相应对地高度的电磁环境和声环境，对不能满足标准限值的区域，要求加高对地高度，具体见第 6 章。

3.5.2 声环境

（1）选用低噪声施工设备，加强施工设备的维护保养。

（2）通过合理安排施工时间，使强噪声施工活动集中在白天进行，以免工程施工影响居民。

（3）合理选择导线截面和相导线结构，以降低可听噪声水平。

3.5.3 大气环境

（1）在施工现场周围设置围栏，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

（2）线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。

3.5.4 水环境

本工程交通较便利、周边居民点较多，施工人员可就近租用民房，生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理。将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过格栅、沉砂处理后回用。

3.5.5 固体废物

线路施工产生的固体废物主要是塔基开挖产生的施工弃土和施工人员的生活垃圾。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产生的施工弃土及生活垃圾应分别收集堆放。

塔基施工弃土一般量少，在施工完成后堆至塔基征地范围内，堆砌成台型，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

3.5.6 危险废物

500kV 输电线路无危险废物产生。

3.5.7 生态环境

尽量避让自然保护区、风景名胜区、森林公园、历史文化遗迹等特殊生态敏感区及重要生态敏感区；尽量避让集中林区，线路经过林区时尽量采用高跨方式。

杆塔尽量减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失、保护生态环境；本工程线路大部分位于山区，山区采用高低脚塔进行架设。

本工程输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程位于山西省阳泉市、晋中市和河北省邢台市境内。

阳泉市

阳泉市地处阳泉地理坐标为东经 112°5′-114°4′，北纬 37°40′-38°31′，位于太行山中部西侧，北接定襄、五台两县，东临河北平山、井陉，南连昔阳，西俟寿阳、阳曲县。总面积约 4452km^2。

晋中市

晋中地处黄土高原东部边缘，地理坐标为东经 111°23′— 114°28′，北纬 36°39′—38°06′，东依太行，西临汾河，北与省会太原市毗邻，南与长治市、临汾市相交。总面积约 16392km^2。

邢台市

邢台市位于河北省中南部，太行山脉南段东麓，华北平原中部，晋冀鲁三省之中。北纬 36°50′~37°47′，东经 113°52′~115°49′之间，东以大运河和山东省相望，西依太行山和山西省毗邻，北及东北与石家庄市、衡水市相连，南接邯郸市。总面积 12456km^2。

4.2 自然环境

本工程线路评价范围内没有自然保护区、风景名胜区、世界文化及自然遗产地、饮水水源保护区等生态敏感区域及需要特殊保护的野生动植物。

4.2.1 地形、地貌

本工程输电线路沿线地形、地貌：

（1）山西段线路沿线地貌单元主要为：冲积平原、低山丘陵区、低中山区，地形起伏较大，沿线山势陡峭，冲沟较发育，海拔标高一般在 710～1488m。

（2）河北段线路沿线自西向东呈逐渐下降趋势，省界附近海拔最高，超过 1000m，邢西变电站海拔 300m 左右，沿线多山地，局部地形属于高山大岭。

本工程线路沿线地形地貌见图 4.2。

4.2.2 地质

本工程输电线路沿线地质：

（1）山西段线路沿线出露的地层由老到新依次为太古界、元古界、古生界、

中生界、新生界地层。

（2）河北段沿线为中低山区，沿线山体表层第四系覆盖层较薄，以残坡积成因粉土混碎石为主，下伏基岩主要为中元古界长城系白云质灰岩、板岩，太古界五台群及阜平群的花岗片麻岩，山间洼地及沟谷地段地层岩性以黄土状粉土、碎石土为主。丘陵地段岩体受风化侵蚀作用，大部分地段覆盖层较薄，沿线表层主要为第四系残坡积粉土混碎石，下伏太古界五台群及阜平群的花岗片麻岩。

4.2.3 水文特征

本工程输电线路沿线水文特征：

（1）山西段线路跨越的主要河流为温河、绵河、松溪河、赵壁川等河流。

（2）河北段全部在山区穿行，路径沿途多次跨越宋家庄川等山洪沟或小型河流，河道汛期洪水陡涨陡落，水量大，水流急，枯季河道中水量很少。

本工程输电线路跨越河流时按照防洪法、河道管理条例、内河航道标准等法律法规和规程规范进行设计。本工程输电线路跨越点均不影响行洪，均能满足一档跨越的条件，不在河道范围内建塔。

本工程线路路径范围内不涉及饮用水水源保护地，距离本线路最近的饮用水水源保护地为娘子关泉饮用水水源保护区，最近距离约 4.5km。

4.2.4 气象特征

本工程项目区主要气象指标见表4.1。

表 4.1（a） 山西段线路设计气象条件一览表

气象 / 设计工况	气 温（℃）	风 速（m/s）	覆冰厚度（mm）
最低气温	-30	0	0
平均气温	10	0	0
基本风速	10	29	0
覆 冰	-5	10	10（15）
最高气温	40	0	0
安 装	-10	10	0
雷电过电压（无风）	15	0	0
雷电过电压（有风）	15	10	0
操作过电压	15	15	0

冰的比重（g/cm^3）	0.09
雷暴日（d）	30

注：①设计基本风速离地面 10m 高，10min，50 年一遇。
②覆冰工况中括号内数值用于地线。

表 4.1（b） 河北段线路设计气象条件一览表

气象 / 设计工况	气 温（℃）	风 速（m/s）	覆冰厚度（mm）
最低气温	-20	0	0
平均气温	15	0	0
基本风速	10	27	0
覆 冰	-5	10	10（15）
最高气温	40	0	0
安 装	-10	10	0
雷电过电压（无风）	15	0	0
雷电过电压（有风）	15	10	0
操作过电压	15	15	0
冰的比重（g/cm^3）	0.09		
雷暴日（d）	30		

注：①设计基本风速离地面 10m 高，10min，50 年一遇。
②覆冰工况中括号内数值用于地线。

本工程可研阶段在选导线和地线时，按照当地的气象特征，选取了符合当地气象条件的导线和地线，加强了输电线路运行后的稳定性和安全性。

4.3 社会环境

阳泉市辖 3 个市辖区、2 个县，一个省级经济技术开发区。全市总人口 136.85 万。2013 年实现地区生产总值 611.8 亿元。其中，第一产业增加值 10.5 亿元；第二产业增加值 352.9 亿元；第三产业增加值 248.4 亿元；人均地区生产总值 44251 元。

晋中市国土总面积 16392km^2，常住人口 428 万，下辖 1 个市辖区（榆次），9 个县，代管 1 个县级市和晋中经济技术开发区。2013 年晋中市地区生产总值 1020.4 亿元。其中，第一产业增加值 95.7 亿元；第二产业增加值 535.8 亿元；第三产业增加值 388.9 亿元。人均地区生产总值 30960 元。

邢台市辖 2 个区（桥东区、桥西区）17 个县市 173 个乡镇，与山西、山东二省接壤。人口 747 万 。2013 年邢台市生产总值完成 1604.6 亿元。其中，第一

产业增加值 265.6 亿元；第二产业增加值 846.1 亿元；第三产业增加值 492.9 亿元，邢台市人均生产总值 22277 元。

本工程评价范围内没有发现文物保护单位等环境敏感点。

4.4 电磁环境

4.4.1 监测因子

工频电场、工频磁场：各监测点距离地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。各监测点位监测一次。

4.4.2 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

4.4.3 监测点位及布点方法

本工程电磁环境按一级进行评价。

根据《环境影响评价技术导则　输变电工程》（HJ24-2014）中监测点位及布点方法的规定并结合工程的实际情况，本工程环境质量现状监测拟采取的布点方法如下：

输电线路敏感目标的布点方法以定位监测为主，环境质量现状监测每个行政村评价范围内的最近的一个居民，共布设 12 个监测点；监测时对于民房的选点原则为在满足监测条件的前提下民房最靠近输电线路的位置。

4.4.4 监测单位

委托南京电力设备质量性能检验中心（CMA 证书号：2015100215D）。

4.4.5 监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器见表 4.2。

表 4.2　电磁环境监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	主机及探头编号	测量范围	有效日期	备注
1	工频场强仪	PMM8053B/EHP-50C	主机编号：262WL80619 探头编号：352WN80725	0.01V/m~100 kV/m 1nT~10mT	2015-1-8~2016-1-7	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

4.4.6 监测时间及监测条件

表 4.3　本工程现状监测时间及监测条件一览表

监测点位	监测时间	监测时气象条件及其它
盂县电厂~	2015 年 7 月 24 日昼间 9:30～	昼间：环境温度 23℃~30℃；天气：多云；湿度

邢西500kV输电线工程	16:30	36%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 24 日夜间 22:00～23:50	夜间：环境温度 18℃~-22℃；天气：晴；湿度 40%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 25 日昼间 9:00～17:00	昼间：环境温度 26℃~35℃；天气：多云；湿度 40%；风速：1.5m/s
	2015 年 7 月 25 日夜间 22:00～23:50	夜间：环境温度 20℃~-25℃；天气：晴；湿度 42%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 26 日昼间 8:00～16:00	昼间：环境温度 26℃~35℃；天气：多云；湿度 36%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 26 日夜间 22:00～23:50	夜间：环境温度 22℃~-26℃；天气：晴；湿度 40%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 27 日昼间 9:00～13:00	昼间：环境温度 27℃~34℃；天气：多云；湿度 36%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 27 日夜间 22:00～23:50	夜间：环境温度 20℃~-27℃；天气：晴；湿度 40%；风速：1.0m/s

注：电磁环境仅在昼间监测一次；声环境昼间、夜间各监测一次，夜间监测时间及气象条件用于声环境现状监测。

4.4.7 监测结果

表 4.4 孟县电厂~邢西 500kV 输电线路工频电场、工频磁场监测结果一览表

监测点位置	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
山西省阳泉市孟县牛村镇东山村（1）	0.003	0.027
山西省阳泉市孟县牛村镇杨家庄村（2）	0.003	0.049
山西省阳泉郊区河底镇五架山村（3）	0.002	0.020
山西省阳泉市郊区荫营镇马庄村（4）	0.006	0.048
山西省阳泉市阳泉市平定县巨城镇会里村（5）	0.003	0.030
山西省阳泉市平定县张庄镇赵家庄村（6）	0.004	0.032
山西省阳泉市平定县张庄镇岳家山村（7）	0.003	0.022
山西省阳泉市平定县张庄镇马家峪村（8）	0.003	0.022
山西省晋中市昔阳县界都乡联中峪村（9）	0.002	0.021
河北省邢台市邢台县将军墓镇上坡村（10）	0.003	0.022
河北省邢台市邢台县将军墓镇柏峡村（11）	0.003	0.020
河北省邢台市邢台县龙泉寺乡河下村（12）	0.002	0.022

4.4.8 电磁环境现状评价结论

（1）工频电场强度

线路经过地区环境保护目标处的工频电场强度为 0.002kV/m ~0.006kV/m，小于 4kV/m。

（2）工频磁感应强度

线路经过地区环境保护目标处的工频磁感应强度为 0.020μT ~0.049μT，小于 100μT。

4.5 声环境

4.5.1 监测因子

等效连续 A 声级（Leq）。昼间、夜间各监测一次。

4.5.2 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

4.5.3 监测点位及布点方法

本工程声环境按三级进行评价。

声环境监测点位及布点方法与电磁环境一致，见 4.4.3。

4.5.4 监测单位

南京电力设备质量性能检验中心（CMA 证书号：2015100215D）。

4.5.5 监测仪器

监测仪器见表 4.5。

表 4.5 声环境监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	设备型号及编号	测量范围	有效日期	备注
1	噪声分析仪	型号：AWA6270+ 编号：045140	25dB~130dB	2014-09-02~2015-09-01	江苏省计量科学研究院

4.4.6 监测时间及监测条件

表 4.3 本工程现状监测时间及监测条件一览表

监测点位	监测时间	监测时气象条件及其它
盂县电厂~邢西 500kV 输电线工程	2015 年 7 月 24 日昼间 9:30～16:30	昼间：环境温度 23℃~30℃；天气：多云；湿度 36%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 24 日夜间 22:00～23:50	夜间：环境温度 18℃~-22℃；天气：晴；湿度 40%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 25 日昼间 9:00～17:00	昼间：环境温度 26℃~35℃；天气：多云；湿度 40%；风速：1.5m/s
	2015 年 7 月 25 日夜间 22:00～23:50	夜间：环境温度 20℃~-25℃；天气：晴；湿度 42%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 26 日昼间 8:00～16:00	昼间：环境温度 26℃~35℃；天气：多云；湿度 36%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 26 日夜间 22:00～23:50	夜间：环境温度 22℃~-26℃；天气：晴；湿度 40%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 27 日昼间 9:00～13:00	昼间：环境温度 27℃~34℃；天气：多云；湿度 36%；风速：1.0m/s
	2015 年 7 月 27 日夜间 22:00～23:50	夜间：环境温度 20℃~-27℃；天气：晴；湿度 40%；风速：1.0m/s

注：声环境昼间、夜间各监测一次。

4.5.6 监测结果

表 4.6 声环境质量监测结果一览表

序号	子名称	监测点位	监测结果（dB(A)）		环境特征	声环境执行标准
			昼间	夜间		
1	盂县电厂~邢西500kV输电线路工程	山西省阳泉市盂县牛村镇东山村（1）	43.9	42.1	寺院	1 类（55 dB(A)、45 dB(A)）
		山西省阳泉市盂县牛村镇杨家庄村（2）	39.6	38.3	选矿厂（仓储）	3 类（65 dB(A)、55 dB(A)）
		山西省阳泉郊区河底镇五架山村（3）	42.1	40.6	选矿厂（仓储）	3 类（65 dB(A)、55 dB(A)）
		山西省阳泉市郊区荫营镇马庄村（4）	44.1	41.7	耐火材料厂（仓储）	3 类（65 dB(A)、55 dB(A)）
		山西省阳泉市阳泉市平定县巨城镇会里村（5）	42.7	40.1	居民住宅	1 类（55 dB(A)、45 dB(A)）
		山西省阳泉市平定县张庄镇赵家庄村（6）	38.1	37.6	居民住宅	1 类（55 dB(A)、45 dB(A)）
		山西省阳泉市平定县张庄镇岳家山村（7）	38.1	36.9	居民住宅	1 类（55 dB(A)、45 dB(A)）
		山西省阳泉市平定县张庄镇马家峪村（8）	46.2	43.7	居民住宅	1 类（55 dB(A)、45 dB(A)）
		山西省晋中市昔阳县界都乡联中峪村（9）	39.1	37.4	居民住宅	1 类（55 dB(A)、45 dB(A)）
		河北省邢台市邢台县将军墓镇上坡村（10）	44.1	42.7	砂场看护房（行政办公）	1 类（65 dB(A)、55 dB(A)）
		河北省邢台市邢台县将军墓镇柏峡村（11）	40.7	37.9	居民住宅	1 类（55 dB(A)、45 dB(A)）
		河北省邢台市邢台县龙泉寺乡河下村（12）	38.9	36.2	居民住宅	1 类（55 dB(A)、45 dB(A)）

4.5.7 噪声环境现状评价结论

本工程输电线路沿线执行 1 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 38.1~46.2dB(A)，夜间噪声现状监测值为 36.2~43.7dB(A)；执行 3 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 39.6~44.1dB(A)，夜间噪声现状监测值为 38.3~41.7dB(A)。沿线各监测点均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

4.6 生态环境

4.6.1 工程占地

500kV 输变电工程项目占地一般包括永久占地和临时占地两部分。永久占地包括送电线路塔基占地；临时占地包括塔基施工临时占地、施工便道、牵张场、

跨越临时塔架场占地等。

线路沿线及评价范围内占地类型为耕地、林地、果园、荒草地和建设用地，主要农作物以小麦、玉米以及果树为主，均为水浇地。林地主要植被为杨树、松树、酸枣树及灌木等植被。

该项目总占地 42.83hm^2，其中永久占地 6.70hm^2，临时占地 36.13hm^2。本工程土地利用现状图见图 4.1。

表 4.7　工程占地面积统计表（按占地类型）

单位：hm^2

项目组成		占地类型					
		耕地	林地	果园	荒草地	建设用地	合计
输变电线路	永久占地	0.78	1.96	1.27	2.69	0.00	6.70
	临时占地	3.65	6.50	1.28	2.63	11.20	36.13
总占地		42.83					

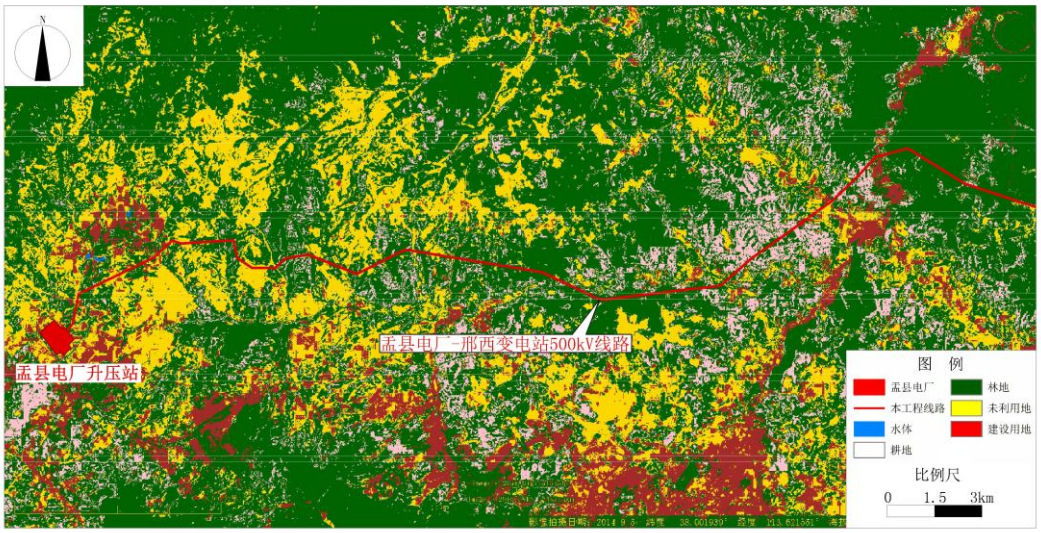

图4.1(a)　本工程土地利用现状图

图 4.1（a）　本工程土地利用现状图

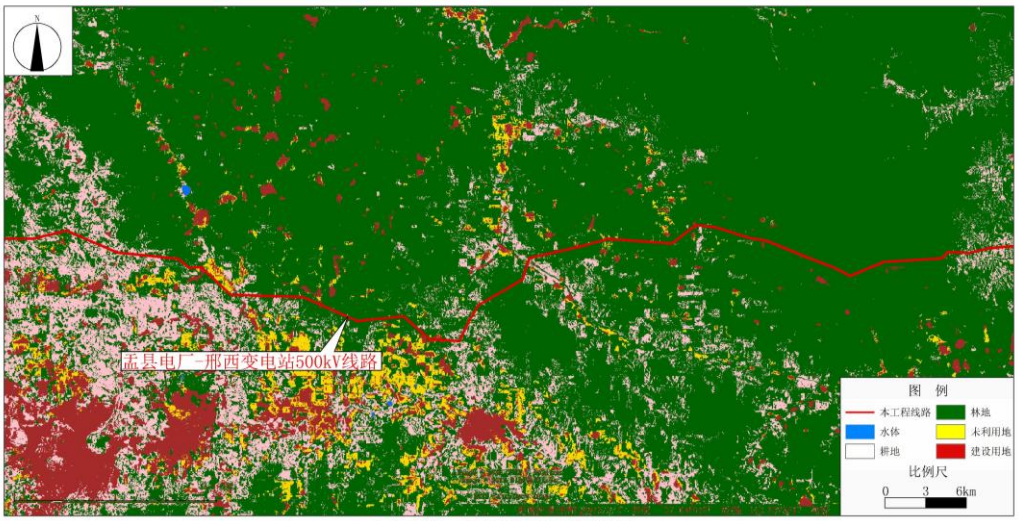

图4.1(b) 本工程土地利用现状图

图 4.1（b） 本工程土地利用现状图

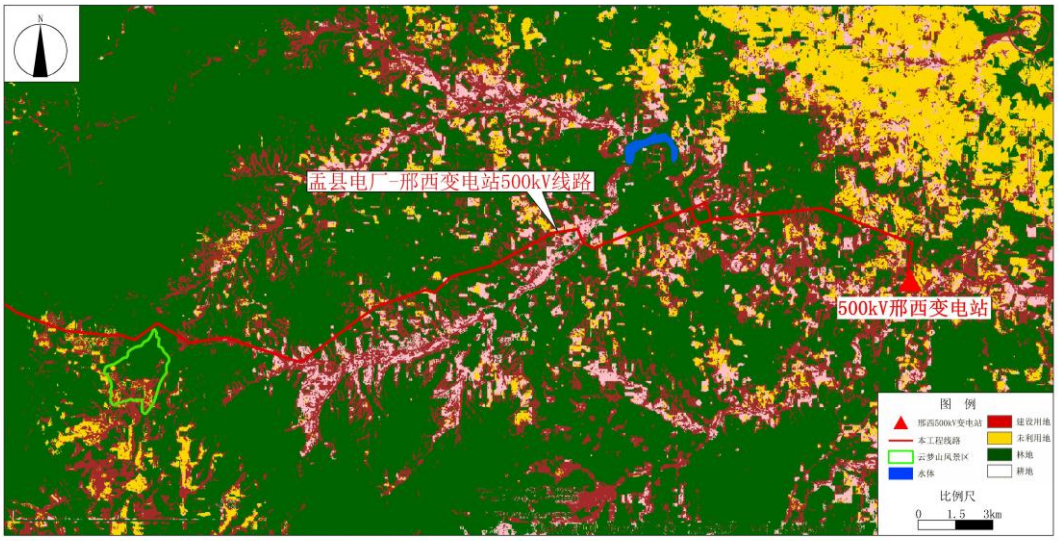

图4.1(c) 本工程土地利用现状图

图 4.1（c） 本工程土地利用现状图

4.6.2 工程区生态植被现状

本工程线路地貌类型主要为丘陵和山地，海拔 200m~1460m，主要农作物以小麦、玉米以及果树为主，林地主要植被为杨树、酸枣树、松树和灌木丛为主。

本工程经过地区周围植被情况见图 4.8。

表 4.8 本工程线路沿线生态环境各调查点概况

序号	调查点	行政地属	调查点概况
1、盂县电厂～邢西 500kV 输电线路周围情况			
1	东山村	牛村镇	耕地，种植玉米，周围种植灌木丛
2	杨家庄村	牛村镇	林地，周围种植杨树、灌木丛

3	五架山村	河底镇	耕地、林地，种植玉米，周围种植杨树、灌木丛
4	马庄村	荫营镇	林地，周围种植杨树、松树、灌木丛
5	龙门垴村	巨城镇	耕地，种植玉米，周围种植杨树
6	会里村	巨城镇	耕地、果园，种植玉米，周围种植果树
7	前壤村	巨城镇	耕地，种植玉米，零星种植杨树
8	石门口村	石门口乡	耕地、林地，种植玉米，周围种植灌木丛
9	赵家庄村	张庄镇	耕地，种植玉米，零星种植杨树
10	岳家山村	张庄镇	耕地，种植玉米，零星种植杨树、灌木丛
11	马家峪村	张庄镇	耕地、林地，种植玉米，周围种植杨树、灌木丛
12	联中峪村	界都乡	耕地、林地，种植玉米，周围种植杨树、酸枣树、灌木丛
13	安子脑村	冀家村乡	耕地，种植玉米，零星种植杨树
14	上坡村	将军墓镇	耕地，种植玉米，零星种植杨树
15	柏峡村	将军墓镇	耕地、林地，种植玉米，周围种植杨树、灌木丛
16	河下村	龙泉寺乡	林地，周围种植松树、灌木丛



东山村——山地



杨家庄村——山地



五架山村——山地



马庄村——山地



龙门垴村——山地



会里村——山地



前壤村——山地



石门口村——山地



赵家庄村——丘陵



岳家山村——丘陵



马家峪村——山地



联中峪村——山地



安子垴村——山地



上坡村——丘陵



柏峡村——山地



河下村——山地

图 4.2　本工程经过地区地形地貌及周围植被情况

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 工程生态环境影响因素分析

根据现场踏勘及收集资料，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感目标。

本工程对各生态系统的影响主要体现在工程临时占地、永久占地、施工活动及工程运行带来的影响。但由于本工程永久占地面积较小，且主要呈点式分布，对各生态系统的影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失；工程运行期间不会排放污染物，产生的工频电场、工频磁场和噪声等均较小，对附近动、植物基本无影响。

因此，本工程建设对沿线生态系统影响较小。

5.1.2 对农业生态环境的影响分析

本工程输电线路沿线主要为农村地区，主要种植小麦、玉米、大豆等农作物。工程建设不可避免会对农业生态产生一定影响，产生影响的主要因素是工程占地，其中施工临时占地对农业生态的影响是短期、暂时性的，施工结束后通过表土回填、土地复垦可恢复耕作，工程对农业生态的影响主要为永久占地。

为使临时占地的影响降到最低，需要考虑以下措施：

①合理安排施工期，尽量选择休耕期进行施工，以避免或减少对农作物的损毁，对毁坏的青苗要给予赔偿。

②对施工临时弃土进行封盖，防止水土流失。

③对临时施工道路进行恢复，尤其是耕地部分，及时进行复垦。

④对线路塔基建设需临时征用土地，施工结束后及时给予恢复，已减少对周围农业环境的影响。

500kV 输电线路将占用耕地，会对农业生态环境带来一定影响。输电线路平均 400m~500m 建一基铁塔。在农田中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便。施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复耕作，塔基实际占地面积很小，线路投运后对农业生产影响较小。

5.1.3 对林业生态环境的影响分析

根据设计要求，只有导线在最大弧垂或最大风偏时，对树木的距离小于7.0m，才对个别不满足此要求的树木进行砍伐。为保护林业生态环境，在以下情况下不得砍伐树木：

（1）树木自然生长高度不超过 2m 时，不得砍伐。

（2）导线与树木距离（考虑自然生长高度后）的净空距离不小于 7.0m，不得砍伐。

在施工设计时，合理选择塔基位置，以减少塔基处的林木砍伐，利用现有道路，以减少修建临时施工便道。建设单位在实际选线踏勘时，应与当地林业行政主管部门进行沟通，并取得他们的支持，在施工时共同监督，将林地损失降到最低。

遵循以上原则，输电线路对林业生态环境的影响是很小的。对于塔基占地处和不可避免要砍伐的树木，必须依法履行有关砍伐手续和给予应有的赔偿，以保证对林业生态影响降到最低。

根据地形合理选择铁塔，采用增高铁塔直接跨越方式，以减少林木砍伐。在选择塔位时，应根据现场实际情况，合理布置铁塔位置，将塔基布置在林木较少地区。

通过合理的保护措施，本工程对林业生态环境的影响较小。

5.1.4 对景观的影响分析

（1）云梦山省级风景名胜区范围及景点

云梦山风景名胜区位于河北省邢台县，东距邢台市 66km，交通便利，行政区划上属冀家村乡石板房村，区内水源丰富，生态优美，森林茂密，云雾缭绕，瀑布成群，溪水长流不息。

风景名胜区北、西皆为冀晋省界或分水岭脊线，南界由冀晋交界海拔 1456m 的山峰，向东沿井套沟南侧山脊线到水磨沟邢昔桥，东界南起邢昔桥，沿石板房沟而上，接邢昔公路，止于省界。

风景名胜区划分为下壶天龙吟瀑景区、中壶天栖鹰瀑景区、上壶天水帘洞景区、天外天盘古庙景区、井套沟口接待服务区、牛群垴生态景观恢复区和石板房民俗度假村。风景区内植被丰富多彩，有松柏生于峭壁迎风而立，有黄栌、五角

枫及各种果树。秋季时节，漫山红叶、绚似晚霞、苍山如妆，格外艳丽。这里的气候凉爽适宜，是夏季旅游避暑度假的好去处。

（2）本工程线路与云梦山风景名胜区的相对位置关系

根据设计院提供的资料及现场勘查，本工程线路距离云梦山风景名胜区最近距离约为 400m。风景名胜区与本工程的相对位置关系见图 5.1。



图 5.1　云梦山省级风景名胜区与本工程线路的相对位置关系图

本工程线路在风景名胜区外经过，由图 5.1 可知，本工程距离风景名胜区核心区较远，在可研设计阶段本工程线路选线及塔基选址时已经远离了核心景区，线路距离牛群垴生态景观恢复区最近（约 400m）。因此，本工程对云梦山风景名胜区的景观基本没有影响。

（3）景观保护措施

①本工程线路距离风景名胜区约 400m，塔基不在名胜区内。

②线路选线及塔基选址在满足工程要求的前提下，尽量利用地形进行遮蔽，

减少对景观的影响。

③施工期间禁止施工人员进入风景名胜区内，禁止施工垃圾、施工人员生活垃圾等倾倒入风景名胜区内。

5.1.5 对生物多样性的影响分析

该工程线路沿线动植物都是常见的类型。在输电线路塔基占用土地时，安装铁塔开挖塔基时要清除地表的所有植物，会造成植被破坏。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，如尘土、碎石或废物的堆放，人员的践踏都会破坏原来的土壤结构，造成植物生长地的环境改变。由于输电线路走廊宽度较窄，所以清除的植被及影响的植物种类数量极微，对本工程经过地区的生态多样性不会造成影响。

综上所述，本工程输电线路建设对生态环境的影响是很轻微的；在进行植物恢复措施的时候，应选用乡土物种以利于生态重建和恢复。

5.1.6 施工组织方式对环境影响分析

（1）合理塔位的选择

在经过农田区域的塔基定位时，尽量将塔基安排在荒地或田埂之间，以减少对农业生产的影响；对施工场地的地表土进行分层保护，对可移栽的地表植被进行就近种植。施工结束后应立即恢复地表植被，从而减少土石方开挖量，减少塔基周围的水土流失，以降低铁塔施工对周围生态环境的影响。

（2）塔基基础施工

农田地段要做好表层土壤的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，顶部采用防尘网进行苫盖。

一般基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

（3）放紧线和附件安装

按 5~7km 一处或塔位不超过 16 基塔的原则设置牵张场地，本工程设置约 39

处牵张场。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。

（4）对植被的保护

本工程线路在施工时，应尽量减少临时占地；需要修建临时便道时，应划定临时便道宽度；不得随意占用临时便道。

对塔基周围的植被尽量进行保护；尽量少修建临时道路，施工结束后，应立即恢复临时占道的植被，以避免被地表水冲蚀后形成冲沟。

（5）对野生动物的保护

通过加强对施工队伍的管理，严禁捕猎野生动物，严禁破坏它们的栖息地，严格限定施工人员的活动范围，减少施工对野生动物带来的不利影响。

5.2 声环境影响分析

本工程架空输电线路主要施工活动包括建构筑物的拆迁、材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立以及导线和避雷线的架设等几个方面。

本工程沿线交通条件一般，工地运输采用汽车和人抬运输相结合的运输方案。本工程线路施工范围相对较长（约 400m~500m 建一个塔），单个施工点（杆塔）的运输量相对较小，在靠近施工点一般靠人抬运输材料。交通运输噪声对周围环境影响较小。

在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。由于线路沿线居民较多，因此在施工过程中应注意文明施工、合理施工，避免施工作业对居民日常生活产生较大的影响。

5.3 施工扬尘分析

500kV 输电线路的塔基在施工中，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，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，而且施工点都远离居民区，因此其对环境空气的影响范围和程度很小。

在塔基施工时，对水泥装卸作业时要文明作业，以防止水泥粉尘对环境质量的影响。

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。因此，施工期间弃土弃渣等要合理堆放，可采用人工控制定期洒水；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，以减轻施工期的扬尘影响。

5.4 固体废物环境影响分析

（1）主要污染源

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及建筑施工垃圾。

（2）环境影响分析

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，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。

5.5 污水排放分析

输电线路的塔基施工为分段进行，施工人员主要住在附近居民家中，产生的少量生活污水利用现有的污水处理设施进行处理。

塔基施工一般选在雨水较少的季节，有利于施工建设。线路施工过程中产生的生活废水，以及施工开挖，破坏了原有的水土保持设施，水土流失强度增大，使地表径流的浑浊度增加，可能使附近水体的水质受到影响。另外，塔基施工时混凝土搅拌需要用水，可能对附近水体产生影响，因此，在施工中应设置沉淀池，废水经沉淀后上清液用于场地洒水，避免泥水外溢。在塔基基础开挖时，应注意土石方的堆放，并对开挖的土石方采取护拦措施，或对裸露部分及时处理，避免泥水外溢，而影响周围环境。

本工程线路有跨越河流，在线路施工阶段产生的施工废水和施工生活污水可能会污染输电线路所跨越的河流的水体环境，本环评要求在线路跨越河流施工时采取如下措施：

（1）施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围。

（2） 施工中临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水体河道内弃土弃渣。

（3） 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

（4）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

（5）河流两岸的塔基尽量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，本工程线路在跨越河流是均能满足一档跨越要求，不在水体中立塔，不会对跨越河流构成影响。

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，不会对线路所跨越的河流的水环境造成影响。

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 类比评价

6.1.1.1 选择类比对象

根据本工程 500kV 输电线路的建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件等原则，本次电磁环境类比监测对象选择已运行的 500kV 双回垂直排列的输电线路。输电线路类比监测单位为南京电力设备质量性能检验中心。

双回路（导线采用垂直排列方式）类比监测：500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路 10#~11#塔之间衰减监测断面。

500kV 输电线路类比线路与本工程新建线路对比情况见表 6.1。

表 6.1 500kV 输电线路类比线路情况一览表

项目	同塔双回路	
	500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路 10#~11#塔之间衰减监测断面	本工程同塔双回线路
电压等级	500kV	500kV
线路形式	同塔双回路	同塔双回路
导线弛垂距离	16m	11、14、19（逆相序）、20（同相序）
导线型号	4×LGJ-400/35	4×JL3/G1A-630/45
导线截面(mm²)	400	630
导线排列方式	逆相序排列	——
导线之间最大间距	10m	12.25m
周围地形	山区、农村	山区、农村

本期类比线路选择的合理性分析如下：

●电压等级

本期线路和类比线路的电压等级均为 500kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响电磁环境的首要因素。

●回路数、架设方式

本期线路和类比线路均采用为同塔双回架空方式架设。根据电磁环境影响分析，回路数、架设方式是影响电磁环境的重要因素，类比线路选择是合理的。

●导线型号、导线相序排列

本期线路导线采用 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，导线外径为 33.8mm，导线截面为 630mm^2，相序排列待定。

类比线路导线型号为 4×LGJ-400/35，导线外径为 26.8mm，导线截面为

400mm^2。

类比线路比本工程线路导线截面小。而对于交流输电线路，条件相同的情况下，导线横截面积越小，工频电场强度越大，因此，类比对象仅选择 400mm^2 导线的输电线路是合理的。

●相间距离、导线弛垂距离

类比线路导线之间最大间距为 10m，断面处导线弛垂距离约为 16m，与本期线路近似。根据电磁环境影响分析，相间距离、导线弛垂距离是影响电磁环境的主要因素。

本工程位于居民区时导线最小对地高度不小于 19.0m、位于非居民区时导线最小对地高度不小于 11.0m，类比线路导线最小对地高度为 16.0m，在 11.0m~20m 之间，因此类比线路的选择是合理的。

●海拔、地形

本期线路与类比线路均位于山区，海拔高度基本相同，地形情况类似。地形及海拔对周围电磁环境影响不大。

因此，类比对象的选择合理的，可以通过类比对象的监测结果对本工程投运后产生的电磁环境进行类比预测。

6.1.1.2 监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.1.3 监测方法及仪器

（1）监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

（2）监测仪器

表 6.2 监测仪器一览表

工频电场强度	PMM8053B 电磁场测量系统：频率为 5Hz~100kHz，电场量程为 0.01V/m~100kV/m，工频磁场量程 1nT~10mT，在年检有效期内。
工频磁感应强度	

（3）监测单位：南京电力设备质量性能检验中心（CMA 证书号：2012100224D）。

6.1.1.4 监测布点

监测断面路径选择在 500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路 10#~11#塔之间，

以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点，监测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影 60m 处为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离不大于 1m。

实际监测时，选择了好天气条件下，测点避开了较高的建筑物、树木、高压线及金属结构，选择了比较空旷场地进行测试。

6.1.1.5 类比监测条件

表 6.3 类比气象条件

日期	天气	环境温度	湿度	风速
2014 年 11 月 6 日	晴	13℃	27%	1.0m/s

表 6.4 类比线路运行工况

序号	线路	电压 kV	电流 A
1	500kV 阳东 II 回线路	511.2	292.0
2	500kV 阳东 III 回线路	511.2	290.0
最大弛垂导线对地高度 16m			

6.1.1.6 类比结果分析

①类比监测结果

500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路 10#~11#塔之间工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 6.2，其变化趋势图见图 6.1、图 6.2。

表 6.5 类比双回线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果

距线路走廊中心线距离（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
0	1.500	5.667
5	3.400	5.312
7	3.700	5.112
8	3.900	4.962
9	3.900	4.806
10	3.900	4.637
11	3.800	4.453
12	3.700	4.263
15	3.200	3.657
20	1.900	2.841
25	1.400	2.011
30	1.100	1.560
35	0.820	1.193
40	0.650	0.943
45	0.350	0.759
50	0.200	0.622
55	0.098	0.501
60	0.038	0.376

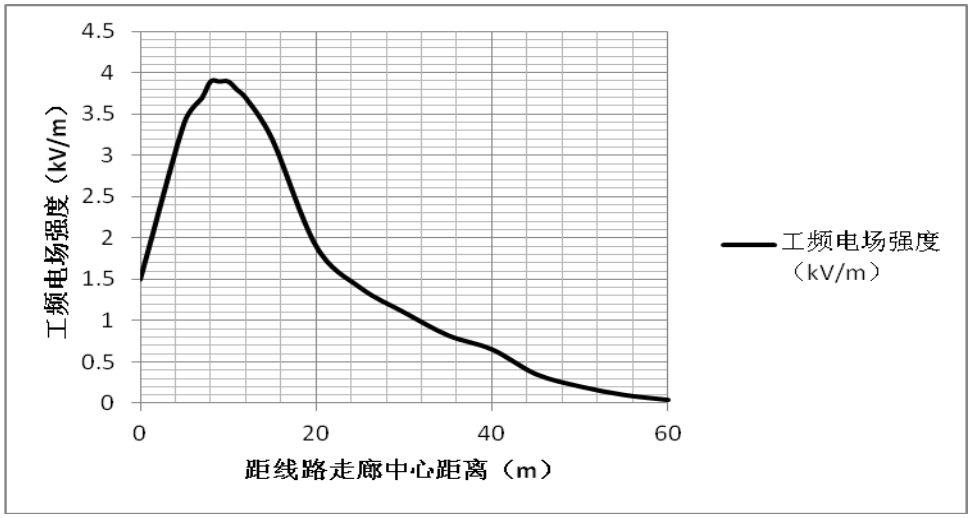

图 6.1　类比双回输电线路工频电场强度变化趋势示意图

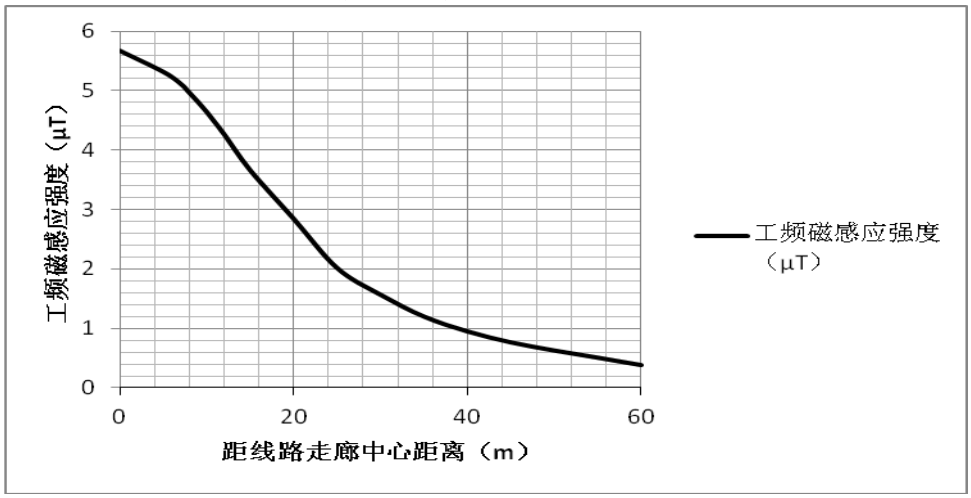

图 6.2　类比双回输电线路工频磁感应强度变化趋势示意图

②类比监测结果分析

由表 6.2 类比监测结果可知，500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路，导线采用逆相序排列，在第 10#~11#断面，导线最大垂弧处导线最低高度为 16.0m，最大边相导线距离线路中心距离 10.0m，工频电场强度最大值出现在距离线路走廊中心 10m 处，该值为 3.9kV/m。

从表 6.2 和图 6.1 类比监测结果分析，500kV 输电线路（双回路，逆相序排列）产生的工频电场强度随距度衰减很快，在边导线下及边导线 5m 以外的工频电场强度均小于 4kV/m 公众曝露控制限值要求。

由表 6.2 类比监测结果可知，500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路，工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心投影 0m 处，该值为 5.667μT，小于 100μT 的公众曝露控制限值要求。

从表 6.2 和图 6.2 类比监测结果分析，500kV 同塔双回线路下产生的工频磁

感应强度很小，随距度衰减很快，其监测结果均小于 100μT 控制限值要求。

综上所述，从类比监测结果分析，类比线路产生的工频磁感应强度最大值远小于 100μT 控制限值要求，工频电场强度最大值接近 4kV/m 控制限值要求。因此，500kV 送电线路产生的工频磁场不会成为线路建设的环境制约因素，在导线高度较低的情况下 500kV 送电线路产生的工频电场可能成为其环境制约因素。要满足各功能区对工频电场强度的要求，可以通过增加导线高度等措施，可有效降低线路运行对地面产生的工频电场强度。

③类比测试与理论计算的结果比较

由于工频电场为输电线路主要环境影响因子，工频磁场一般不会出现超标现象，故根据 500kV 阳东 II、III 回输电线路的运行参数进行工频电场强度理论计算，并对工频电场强度的类比监测值与理论预测值进行分析比较，比较结果见表 6.6。

表 6.6 500kV 阳东 II、III 回输电线路监测结果与理论计算预测结果分析比较

距线路走廊中心线距离（m）	工频电场强度预测结果（kV/m）	工频电场强度实测结果（kV/m）	预测结果与监测结果比较
0	2.074	1.500	72%
5	3.651	3.400	93%
7	4.176	3.700	89%
8	4.302	3.900	90%
9	4.349	3.900	89%
10	4.379	3.900	89%
11	4.302	3.800	88%
12	4.289	3.700	86%
15	3.861	3.200	82%
20	2.377	1.900	80%
25	1.275	1.400	109%
30	0.845	1.100	130%
35	0.601	0.820	136%
40	0.462	0.650	140%
45	0.281	0.350	124%
50	0.169	0.200	118%
55	0.065	0.098	150%
60	0.021	0.038	181%

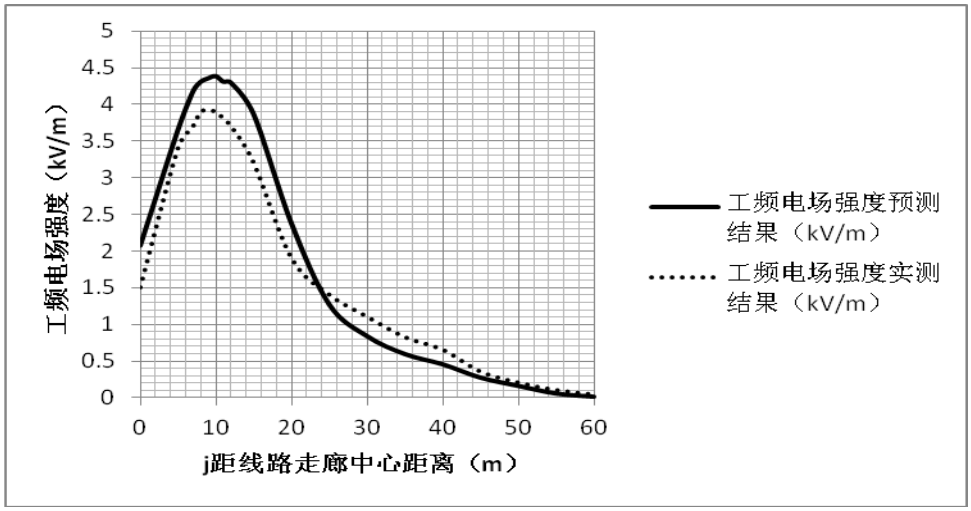

图 6.3 500kV 阳东 II、III 回线路监测结果与理论计算结果比较示意图

由表 6.6 及图 6.3 可知，在距最大边相导线中心地面投影点 0m~24m 处，其工频电场强度监测结果比理论预测值偏低，其数值占理论计算值的比例达到 72.0%以上，最大达到 93.0%，考虑到监测区域地形等环境状况的影响以及线路工程实际情况及运行工况的不稳定等因素，这些因素均与模式预测时的理论状况存在一定的差异，在距最大边相导线中心地面投影点 24m 以后，其工频电场强度监测结果比理论预测值偏大，其所占理论计算值的比例达到 109.0%以上，最大达到 181.0%。

由类比监测值与理论计算值比较的示意图分析，理论预测值随距离增大衰减很快，变化规律是一致的。工频电场强度类比监测值、理论预测计算值的最大值基本上出现在边相导线外，通过理论预测结果分析，类比监测结果是可信的。

④类比线路可比性分析

类比监测结果与理论计算结果基本相吻合，反映了工频电场强度的衰减规律是合理的。从类比监测结果及预测结果分析可知，理论预测结果比实际监测结果要大，其对周围电磁环境的影响程度要大一些。因此，用理论预测结果来反映 500kV 输电线路产生工频电场、工频磁场对周围环境的影响可行的。

6.1.2 架空线路工程模式预测及评价

6.1.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.2.2 预测模式

本工程 500kV 输电线路工频电场、工频磁场的预测模式将参照《环境影响

评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D。

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

●单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远远小于架设高度 h，因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \cdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \cdots & & \cdots & \cdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \cdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中：$[U]$——各导线对地电压的单列矩阵；

$[Q]$——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$[\lambda]$——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

$[U]$——矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

$[\lambda]$——矩阵由镜像原理求得。

●计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大孤垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i^{'})^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i^{'})^2}\right)$$

式中：x_i、y_i—导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m—导线数目；

L_i、$L_i^{'}$—分别为导线 i 及镜像至计算点的距离，m。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对 500kV 单回路水平排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

②高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

500kV 导线下方 A 点处的磁场强度（见图 6.4）：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L ——计算 A 点距导线的水平距离，m。

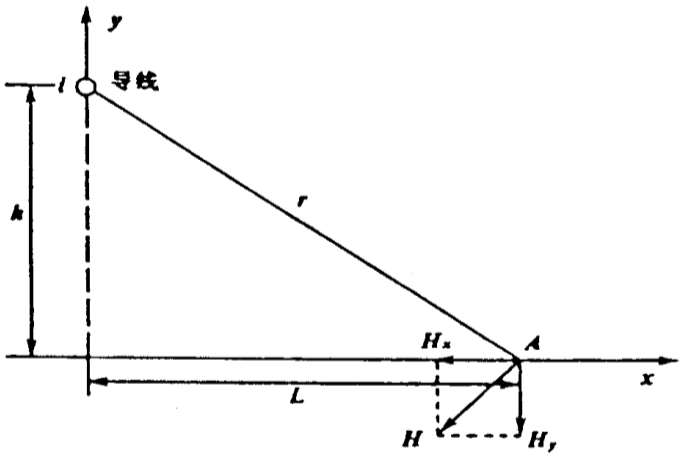

图 6.4 磁场向量图

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

6.1.2.3 预测工况及环境条件的选择

500kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），线路经过非居民区时线路导线对地高度为 11.0m，线路经过居民区时线路导线对地高度为 14.0m。根据现场勘测，线路经过居民区的房屋类型为 1 层平顶房屋，因此，本次预测时，同时考虑线路对地面人员和平顶房上人员的影响，即预测地面上

1.5m、4.5m（一层平顶房高按 3.0m 考虑，4.5m 高处即一层平房顶上 1.5m）的工频电场强度及工频磁感应强度。

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中推荐的计算模式，在其它参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度越大。据此，本次预测选取相间距最大的塔型（5E3-SZC4）进行预测。

本工程同塔双回线路相序排列需综合考虑两端变电站出线间隔相序排列情况，因此本阶段相序排列方式未定，本次环评分别计算了最不利的同相序排列及最有利的逆相序排列。

本工程 500kV 输电线路导线的有关参数见表 6.7 所示。

表 6.7 本工程 500kV 输电线路导线的有关参数一览表

线路型式	预测参数	导线类型	直径（mm）	导线分裂间距	离地高度（m）	相线间距（m）
双回路垂直排列	工频电场 工频磁场	4×JL/G1A-630/45	33.8	500mm	逆相序：11.0、14.0、19.0 同相序：11.0、14.0、20.0	12.25
	线路运行电压为 500kV ，运行电流为 1500A； 根据设计要求：线路经过非居民区时线路导线对地高度为 11.0m，线路经过居民区时线路导线对地高度为 14.0m。 预测时，选择对电磁环境影响最大的塔型：5E3-SZC4（边导线距中心距离 12.25m）。					

注：1、计算电流按最大输送电流计；

2、工频电场、工频磁场计算选择横担最宽的典型杆塔；

3、本工程同塔双回线路相序排列需综合考虑两端变电站出线间隔相序排列情况，因此本阶段相序排列方式未定，本次环评分别计算了最不利的同相序排列及最有利的逆相序排列；

4、地面计算高度为 1.5m 高度处，对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物，一层平台按 3m 计，计算高度 4.5m。

5、在线路在临近居民区等长期住人的建筑物时，为保证边导线 5m 以内工频电场强度满足 4kV/m 的标准限值要求，需抬高导线对地高度，导线同相序排列需抬高至 20m，逆相序排列需抬高至 19m。

6.1.2.4 预测结果及评价

本工程 500kV 双回输电线路采用垂直架设，导线采用逆相序排列，边导线距中心线间距 12.25m，运行电压为 500kV。

（1）工频电场环境影响评价

A、同塔双回逆相序排列

500kV 输电线路同塔双回逆相序运行产生的工频电场强度预测计算结果见表 6.8，变化趋势见图 6.5~图 6.6。

表 6.8 500kV 双回输电线路产生的工频电场预测值（塔型 5E3-SZC4）

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（kV/m）				
	导线对地高度 11m	导线对地高度 14.0m		导线对地高度 19.0m	
	1.5m	1.5m	4.5m	1.5m	4.5m
0	2.673	2.439	3.897	1.904	2.591
1	2.897	2.559	3.983	1.947	2.625
2	3.485	2.883	4.229	2.068	2.724
3	4.286	3.341	4.603	2.248	2.874
4	5.194	3.867	5.066	2.464	3.060
5	6.138	4.410	5.577	2.694	3.263
6	7.064	4.933	6.096	2.923	3.469
7	7.918	5.408	6.585	3.136	3.663
8	8.646	5.811	7.006	3.323	3.833
9	9.196	6.120	7.326	3.477	3.969
10	9.525	6.323	7.518	3.594	4.066
11	**9.611**	**6.413**	**7.567**	3.669	4.119
12	9.455	6.390	7.470	**3.703**	**4.127**
13	9.084	6.262	7.242	3.695	4.091
14	8.543	6.043	6.904	3.650	4.014
15	7.886	5.750	6.487	3.571	3.900
16	7.167	5.403	6.019	3.461	3.756
17	6.429	5.022	5.528	3.328	3.589
18	5.709	4.623	5.034	3.175	3.403
19	5.030	4.221	4.552	3.009	3.207
20	4.406	3.828	4.095	2.834	3.004
25	2.194	2.202	2.307	1.954	2.031
30	1.116	1.210	1.270	1.246	1.285
35	0.611	0.661	0.705	0.761	0.785
40	0.376	0.367	0.402	0.448	0.467
45	0.273	0.219	0.247	0.253	0.270
50	0.229	0.158	0.177	0.136	0.152
55	0.206	0.140	0.152	0.074	0.090
60	0.189	0.136	0.142	0.059	0.071
65	0.174	0.132	0.136	0.066	0.072
70	0.160	0.127	0.129	0.074	0.077
最大值	**9.611**	**6.413**	**7.567**	**3.703**	**4.127**

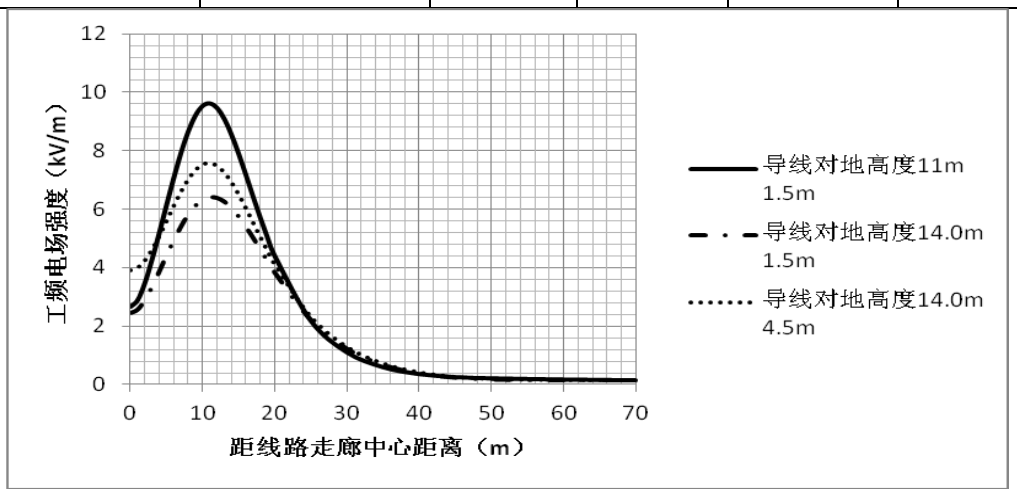

图 6.5 500kV 双回输电线路产生的工频电场强度分布曲线图（逆相序、导线对地高度 11.0m 和 14.0m）

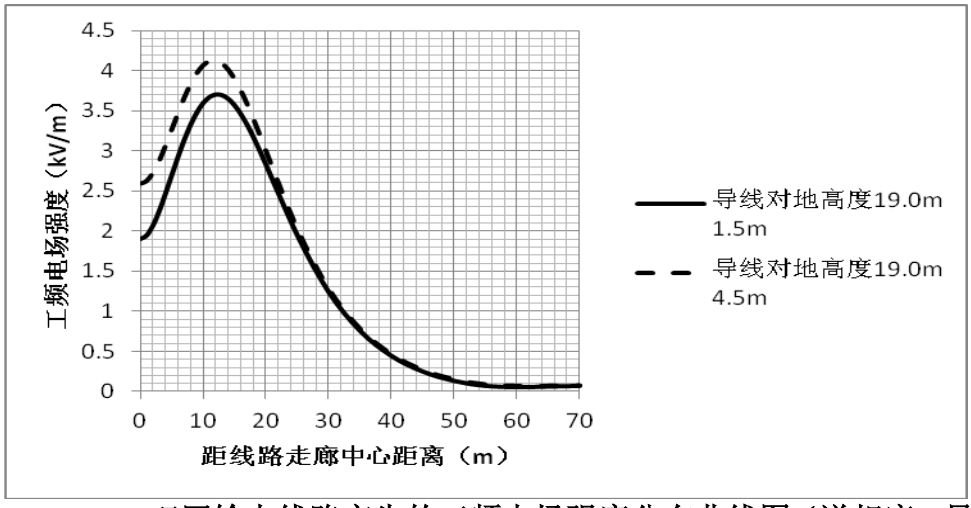

图 6.6 500kV 双回输电线路产生的工频电场强度分布曲线图（逆相序、导线对地高度 19.0m）

①线路经过非居民区

由表 6.8、图 6.5 可知，500kV 输电线路（塔型 5E3-SZC4）经过非居民区，导线对地高度为 11.0m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值 9.611kV/m，其工频电场强度的最大值小于 10kV/m 设计要求。

②线路经过居民区

由表 6.8、图 6.5、图 6.6 可知，500kV 输电线路（塔型 5E3-SZC4）经过居民区，导线对地高度 14.0m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值 6.413kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 11m（即边导线内 1.25m 处）；在边导线外 5m（即距线路走廊中心 17.25m）处的工频电场强度 5.022kV/m，大于 4kV/m；在边导线外 7.75m（即距线路走廊中心 20m）处的工频电场强度 3.828kV/m，小于 4kV/m。

经现场勘查，最近的敏感目标距本工程线路边导线约 20m，因此，本工程导线对地高度 14.0m 即能满足 4kV/m 的限制要求。

③线路邻近居民区（边导线外 5m~7.75m 内有长期住人的建筑）

经预测，按照设计本工程线路导线对地高度 14m 时，本工程环境保护目标处即满足 4kV/m 的限制要求。

在施工阶段，本工程输电线路在邻近民房时，导线对地高度 14m 时，边导线 5m 内可能涉及民房拆迁（拆迁范围为边导线外 5m~7.75m），为保证民房拆迁后在线路边导线 5m 以外的工频电场强度小于 4kV/m，需采用提高导线对地高度措施。

由表 6.5、图 6.6 可知，当提高导线对地高度为 19.0m，边导线外 5m 以外的工频电场强度为 3.589kV/m，小于 4kV/m。

本次环评按照 500kV 输电线路经过居民区时（同塔双回逆相序排列），导线对地高度为 14m，计算了地面上不同高度处工频电场强度为 4kV/m 的等值曲线，详见图 6.7。

根据地面上不同高度处工频电场强度为 4kV/m 的等值曲线图分析，在 500kV 输电线路导线最低弧垂下 4kV/m 的达标距离最大，随着导线对地高度增加，4kV/m 的达标距离逐渐变小，因此，500kV 输电线路经过居民区时，当导线对地高度为 14m 时，500k 输电线路在导线最低弧垂处涉及民房拆迁距离最大，随导线对地高度提高，涉及民房拆迁距离逐渐变小。

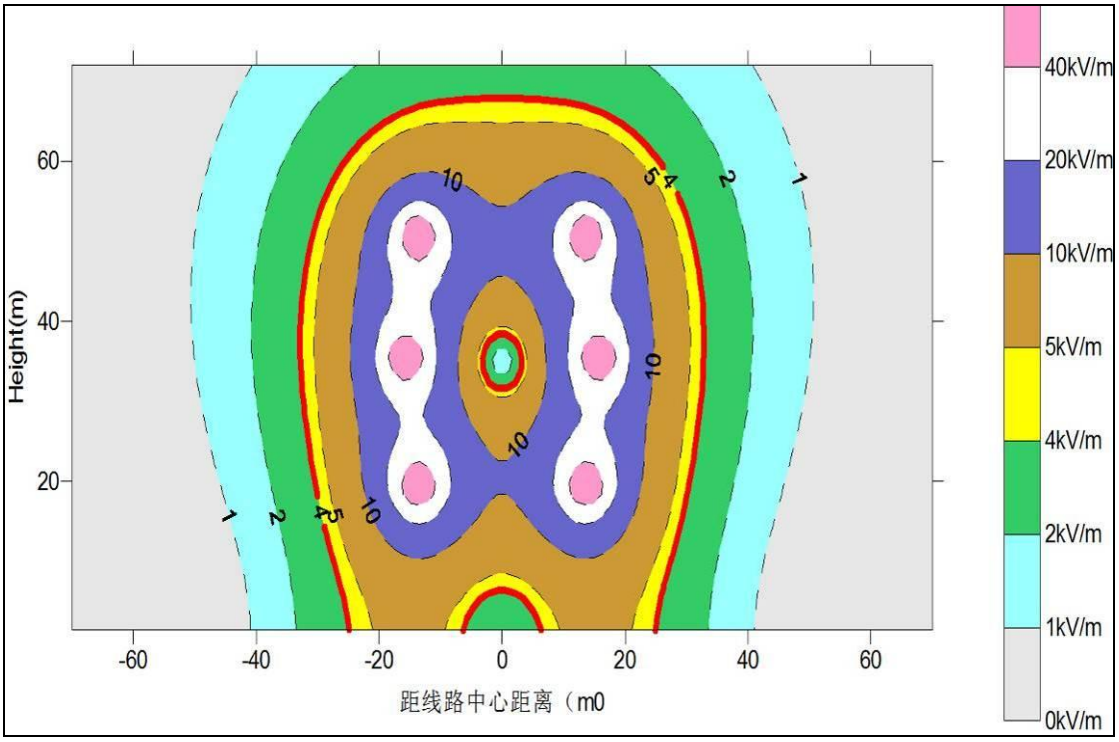

图 6.7 500kV 同塔双回线路经过居民区产生的工频电场强度预测达标等值曲线（逆相序、塔型 5E3-SZC4）

B、同塔双回同相序排列

500kV 输电线路同塔双回同相序运行产生的工频电场强度预测计算结果见表 6.9，变化趋势见图 6.5~图 6.6。

表 6.9 500kV 双回输电线路产生的工频电场预测值（塔型 5E3-SZC4）

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（kV/m）					
	导线对地高度11m	导线对地高度13m	导线对地高度14.0m		导线对地高度20.0m	
	1.5m	1.5m	1.5m	4.5m	1.5m	4.5m
0	7.749	7.842	7.115	6.668	**5.427**	5.426
1	7.811	7.874	7.138	6.714	5.427	5.430
2	7.994	7.969	7.207	6.851	5.425	5.441
3	8.289	8.118	7.314	7.068	5.421	5.457
4	8.675	8.308	7.448	7.347	5.413	5.474
5	9.125	8.521	7.596	7.665	5.398	5.489
6	9.600	8.735	7.740	7.993	5.372	5.495
7	10.051	8.922	7.859	8.298	5.333	5.488
8	10.424	9.056	7.935	8.545	5.278	5.462
9	10.662	9.111	**7.949**	8.699	5.204	5.412
10	10.721	9.068	7.887	**8.735**	5.108	5.337
11	10.575	8.914	7.740	8.635	4.991	5.232
12	10.220	8.649	7.508	8.401	4.851	5.099
13	9.679	8.280	7.196	8.043	4.690	4.938
14	8.994	7.823	6.815	7.588	4.509	4.751
15	8.215	7.301	6.380	7.062	4.311	4.542
16	7.390	6.737	5.909	6.497	4.098	4.315
17	6.563	6.153	5.419	5.917	3.874	4.075
18	5.765	5.569	4.925	5.343	3.643	3.827
19	5.017	5.000	4.440	4.791	3.408	3.575
20	4.333	4.458	3.973	4.270	3.172	3.323
25	1.919	2.318	2.084	2.253	2.069	2.160
30	0.804	1.083	0.958	1.109	1.214	1.281
35	0.505	0.480	0.409	0.567	0.627	0.694
40	0.555	0.345	0.328	0.432	0.260	0.345
45	0.612	0.411	0.416	0.463	0.129	0.218
50	0.630	0.469	0.477	0.500	0.209	0.250
55	0.619	0.494	0.501	0.513	0.283	0.302
60	0.592	0.496	0.501	0.507	0.326	0.336
65	0.557	0.484	0.486	0.490	0.346	0.352
70	0.520	0.464	0.464	0.466	0.351	0.355
最大值	**10.721**	**9.111**	**7.949**	**7.567**	**5.427**	**5.495**

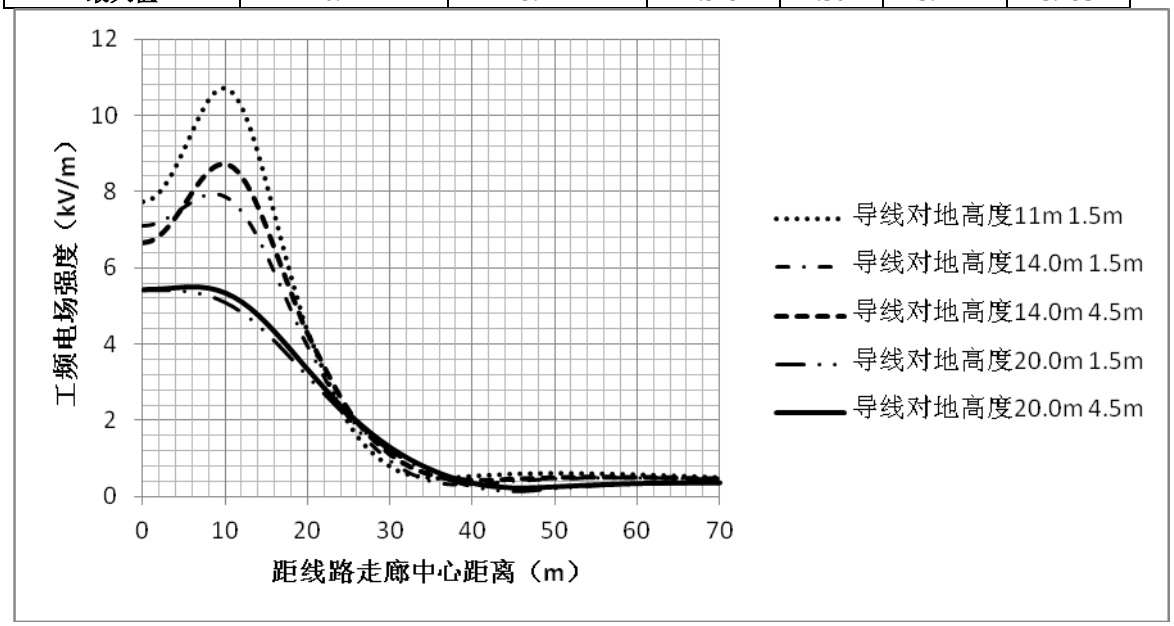

图 6.8　500kV 双回输电线路产生的工频电场强度分布曲线图（同相序、导线对地高度 11.0m、14.0m、20m）

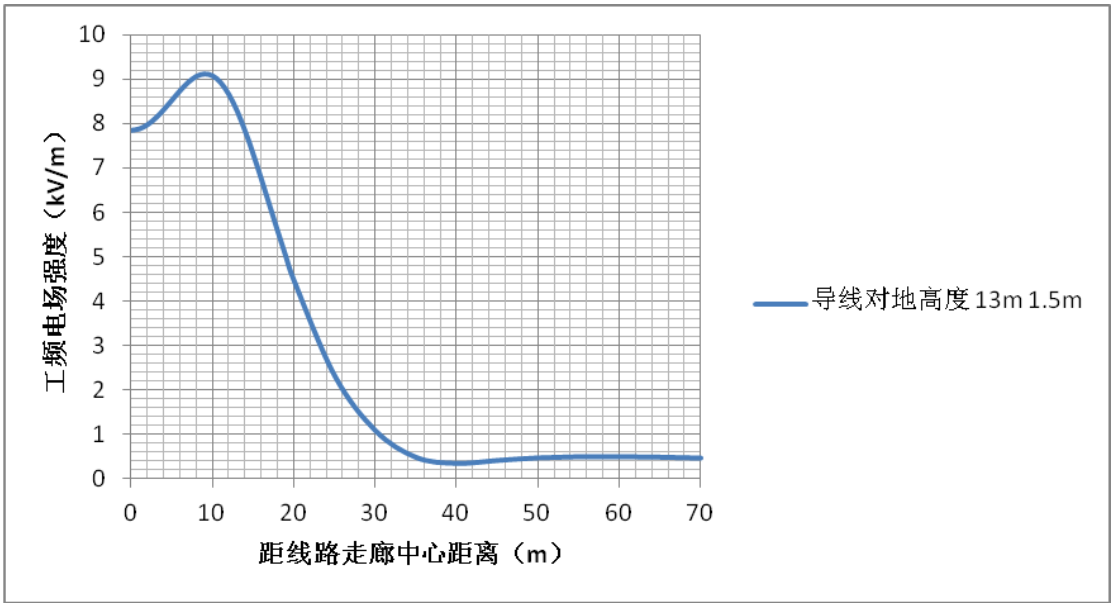

图 6.9　500kV 双回输电线路产生的工频电场强度分布曲线图（同相序、导线对地高度 13.0m）

①线路经过非居民区

由表 6.9、图 6.8 可知，500kV 输电线路（塔型 5E3-SZC4）经过非居民区，导线对地高度为 11.0m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值 10.721kV/m，其工频电场强度的最大值大于 10kV/m 要求。

按照设计规范，线路经过非居民区，导线对地高度为 11.0m 时，不能满足 10kV/m 的限制要求，因此，需要抬高导线对地高度。当抬高至 13.0m 时，满足最大值小于 10kV/m 的要求。

②线路经过居民区

由表 6.9、图 6.8 可知，500kV 输电线路（塔型 5E3-SZC4）经过居民区，导线对地高度 14.0m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值 7.949kV/m，出现在距离线路走廊中心地面投影 9m（即边导线内 2.75m 处）；在边导线外 5m（即距线路走廊中心 17.25m）处的工频电场强度 5.419kV/m，大于 4kV/m；在边导线外 7.75m（即距线路走廊中心 20m）处的工频电场强度 3.973kV/m，小于 4kV/m。

经现场勘查，最近的敏感目标距本工程线路边导线约 20m，因此，本工程导线对地高度 14.0m 即能满足 4kV/m 的限制要求。

③线路邻近居民区（边导线外 5m~7.75m 内有长期住人的建筑））

经预测，按照设计本工程线路导线对地高度 14m 时，满足 4kV/m 的限制要求。

在施工阶段，本工程输电线路在邻近民房时，导线对地高度 14m 时，边导线 5m 内可能涉及民房拆迁（拆迁范围为边导线外 5m~7.75m），为保证民房拆迁后在线路边导线 5m 以外的工频电场强度小于 4kV/m，需采用提高导线对地高度措施。

由表 6.9、图 6.8 可知，当提高导线对地高度为 20.0m，边导线外 5m 处的工频电场强度为 3.874kV/m，小于 4kV/m.

本次环评按照 500kV 输电线路经过居民区时（同塔双回同相序排列），导线对地高度为 14.0m，计算了地面上不同高度处工频电场强度为 4kV/m 的等值曲线，详见图 6.10。

根据地面上不同高度处工频电场强度为 4kV/m 的等值曲线图分析，在 500kV 输电线路导线最低弧垂下 4kV/m 的达标距离最大，随着导线对地高度增加，4kV/m 的达标距离逐渐变小，因此，500kV 输电线路经过居民区时，当导线对地高度为 14m 时，500kV 输电线路在导线最低弧垂处涉及民房拆迁距离最大，随导线对地高度提高，涉及民房拆迁距离逐渐变小。

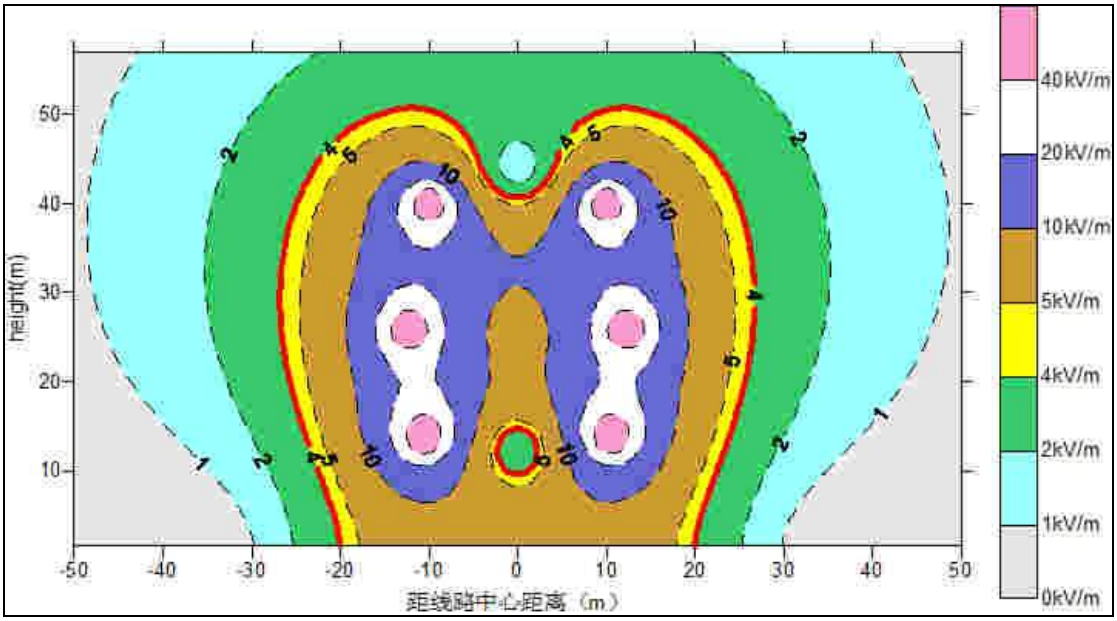

图 6.10　500kV 同塔双回线路经过居民区产生的工频电场强度预测达标等值曲线（同相序、塔型 5E3-SZC4）

（2）工频磁场环境影响评价

A、同塔双回逆相序排列

500kV 输电线路同塔双回同相序运行产生的工频磁感应强度预测计算结果见表 6.10，变化趋势见图 6.11、图 6.12。

表 6.10 500kV 双回输电线路产生的工频磁感应强度预测值（塔型 5E3-SZC4）

距线路走廊中心距离(m)	工频磁感应强度（μT）				
	导线对地高度 11m	导线对地高度 14.0m		导线对地高度 19.0m	
	1.5m	1.5m	4.5m	1.5m	4.5m
0	23.408	**17.204**	23.408	**10.504**	**14.052**
1	23.428	17.195	23.428	10.492	14.039
2	23.483	17.171	23.483	10.459	14.003
3	23.563	17.126	23.563	10.403	13.942
4	23.649	17.053	23.649	10.324	13.852
5	23.715	16.944	23.715	10.221	13.729
6	**23.726**	16.789	**23.726**	10.093	13.570
7	23.643	16.576	23.643	9.940	13.371
8	23.426	16.299	23.426	9.762	13.128
9	23.038	15.949	23.038	9.558	12.841
10	22.457	15.524	22.457	9.330	12.508
11	21.681	15.027	21.681	9.080	12.133
12	20.727	14.465	20.727	8.810	11.720
13	19.635	13.848	19.635	8.522	11.274
14	18.444	13.190	18.444	8.220	10.803
15	17.213	12.507	17.213	7.907	10.314
16	15.982	11.813	15.982	7.588	9.816
17	14.786	11.122	14.786	7.266	9.316
18	13.647	10.445	13.647	6.942	8.820
19	12.581	9.791	12.581	6.621	8.335
20	11.593	9.165	11.593	6.306	7.865
25	7.783	6.549	7.783	4.872	5.819
30	5.400	4.729	5.400	3.734	4.309
35	3.875	3.486	3.875	2.875	3.233
40	2.863	2.624	2.863	2.237	2.466
45	2.166	2.014	2.166	1.761	1.912
50	1.674	1.574	1.674	1.403	1.506
55	1.316	1.249	1.316	1.132	1.202
60	1.052	1.005	1.052	0.923	0.973
65	0.852	0.819	0.852	0.760	0.796
70	0.699	0.676	0.699	0.633	0.659
最大值	**23.726**	**17.204**	**23.726**	**10.504**	**14.052**

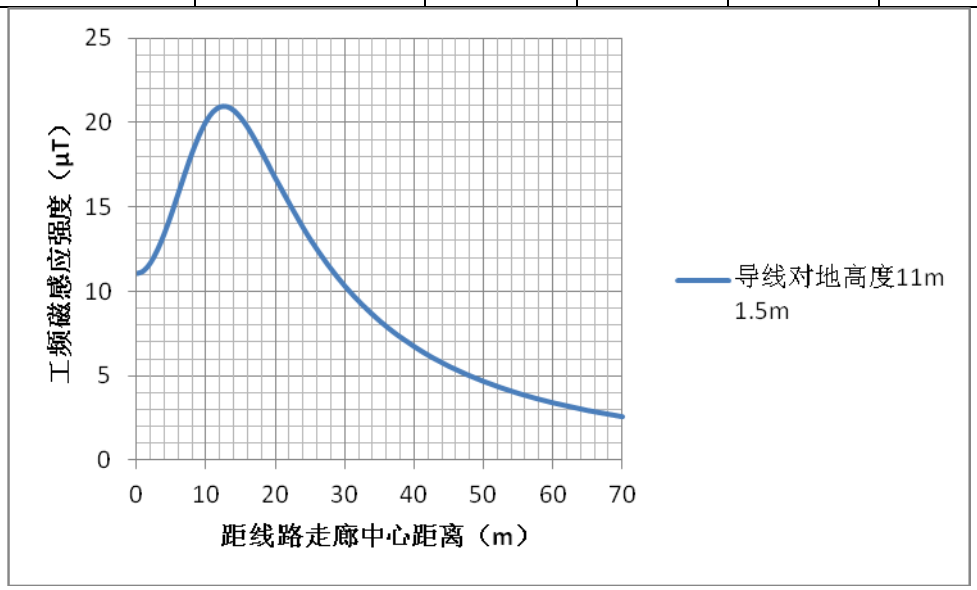

图 6.11 500kV 双回输电线路产生的工频磁感应强度分布曲线图（同相序、导

线对地高度 11.0m）

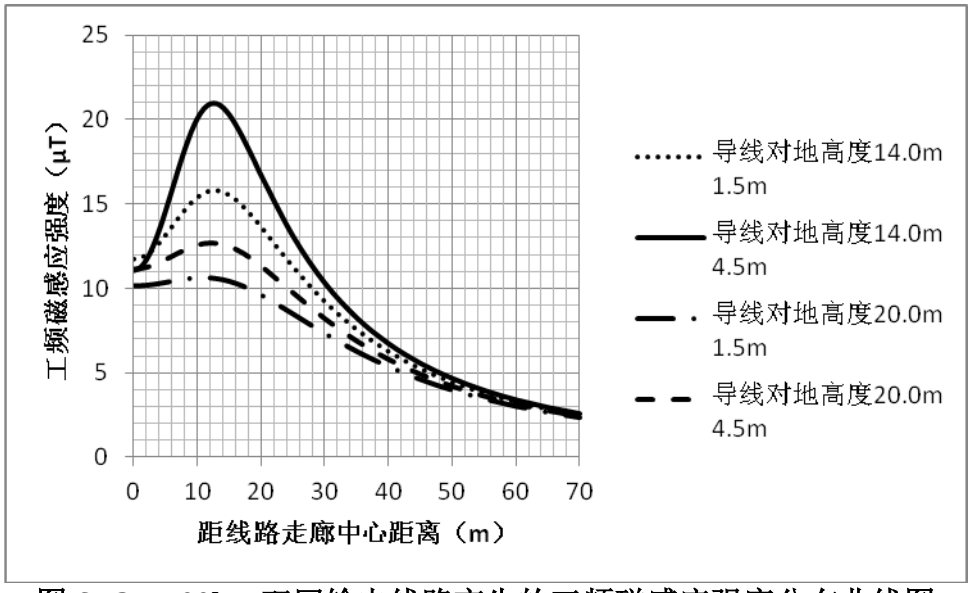

图 6.12　500kV 双回输电线路产生的工频磁感应强度分布曲线图
（同相序、导线对地高度 14.0m、20m）

①线路经过非居民区

从表 6.10 和图 6.11 可知，500kV 输电线路（塔型 5E3-SZC4）经过非居民区，导线对地高度 11.0m，地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值 23.726μT。

②线路经过居民区

从表 6.10 和图 6.12 可知，500kV 输电线路（塔型 5E3-SZC4）经过居民区或邻近民房，导线对地高度为 14.0m，地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值 17.204μT，小于 100μT；线路经过居民区或邻近民房，导线对地高度为 19.0m，地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值 14.052μT，小于 100μT。

B、同塔双回同相序排列

500kV 输电线路同塔双回同相序运行产生的工频磁感应强度预测计算结果见表 6.11，变化趋势见图 6.13、图 6.14。

表 6.11 500kV 双回输电线路产生的工频磁感应强度预测值（塔型 5E3-SZC4）

距线路走廊中心距离(m)	工频磁感应强度（μT）					
	导线对地高度11m	导线对地高度13m	导线对地高度14.0m		导线对地高度20.0m	
	1.5m	1.5m	1.5m	4.5m	1.5m	4.5m
0	11.049	12.542	11.721	11.049	10.123	11.138
1	11.218	12.630	11.786	11.218	10.133	11.164
2	11.708	12.888	11.978	11.708	10.161	11.240
3	12.477	13.299	12.284	12.477	10.205	11.360
4	13.468	13.834	12.681	13.468	10.262	11.517
5	14.613	14.458	13.145	14.613	10.328	11.700
6	15.842	15.132	13.645	15.842	10.398	11.896
7	17.080	15.812	14.149	17.080	10.465	12.093
8	18.251	16.456	14.627	18.251	10.525	12.278
9	19.280	17.024	15.048	19.280	10.573	12.439
10	20.101	17.482	15.389	20.101	10.602	12.565
11	20.664	17.804	15.631	20.664	**10.611**	12.647
12	20.949	17.976	15.763	20.949	10.595	**12.681**
13	**20.961**	**17.996**	**15.782**	**20.961**	10.554	12.664
14	20.727	17.873	15.694	20.727	10.486	12.595
15	20.293	17.624	15.506	20.293	10.391	12.476
16	19.708	17.269	15.235	19.708	10.272	12.312
17	19.018	16.832	14.894	19.018	10.129	12.108
18	18.266	16.335	14.501	18.266	9.965	11.870
19	17.483	15.798	14.068	17.483	9.783	11.603
20	16.693	15.237	13.611	16.693	9.585	11.315
25	13.079	12.453	11.258	13.079	8.460	9.726
30	10.298	10.103	9.190	10.298	7.298	8.186
35	8.240	8.263	7.534	8.240	6.243	6.864
40	6.705	6.837	6.236	6.705	5.338	5.777
45	5.539	5.725	5.217	5.539	4.580	4.895
50	4.640	4.847	4.413	4.640	3.951	4.181
55	3.934	4.146	3.770	3.934	3.429	3.600
60	3.372	3.580	3.251	3.372	2.995	3.124
65	2.919	3.118	2.828	2.919	2.632	2.732
70	2.548	2.736	2.479	2.548	2.328	2.405
最大值	**20.961**	**17.996**	**15.782**	**20.961**	**10.611**	**12.681**

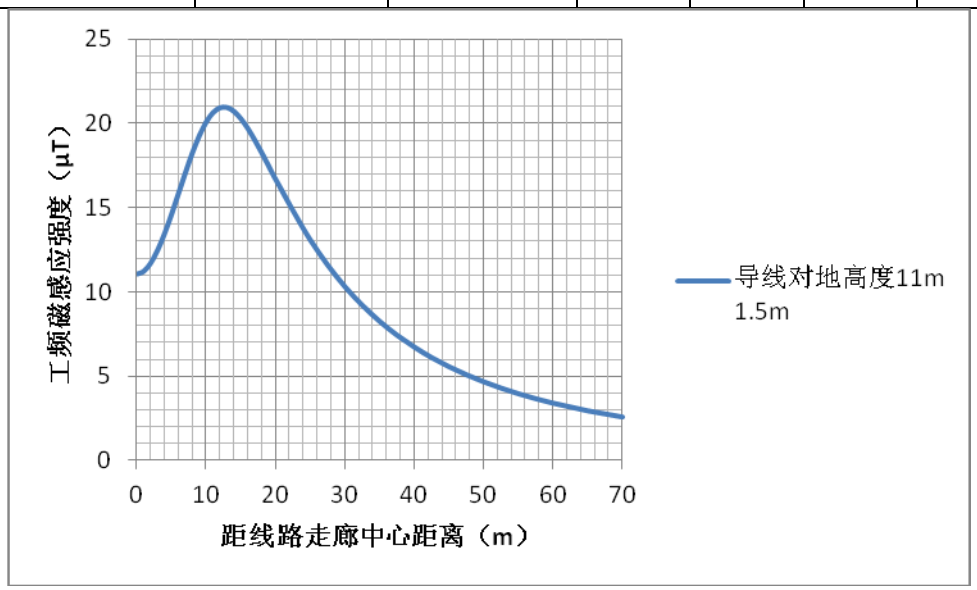

图 6.13　500kV 双回输电线路产生的工频磁感应强度分布曲线图（同相序、导线对地高度 11.0m）

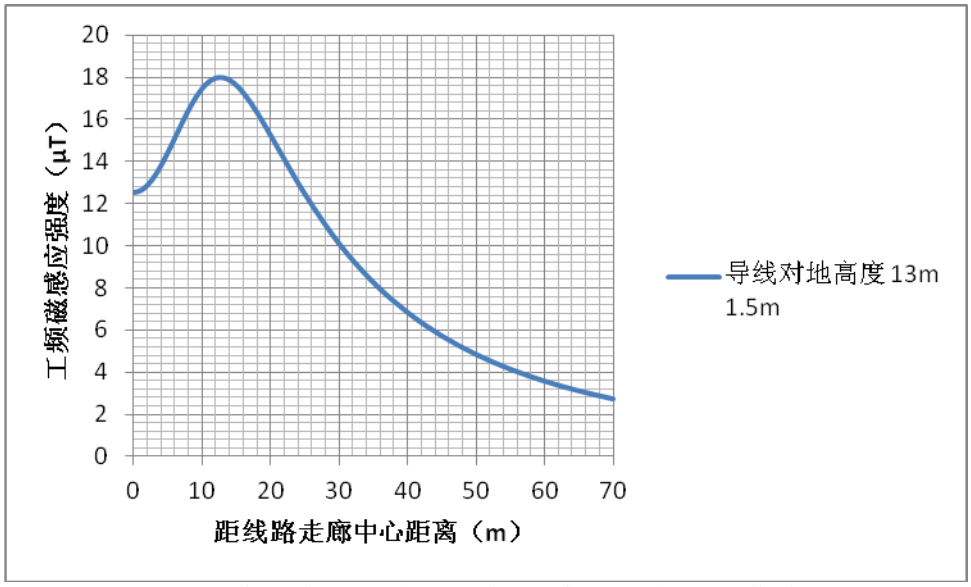

图 6.14　500kV 双回输电线路产生的工频磁感应强度分布曲线图（同相序、导线对地高度 13.0m）

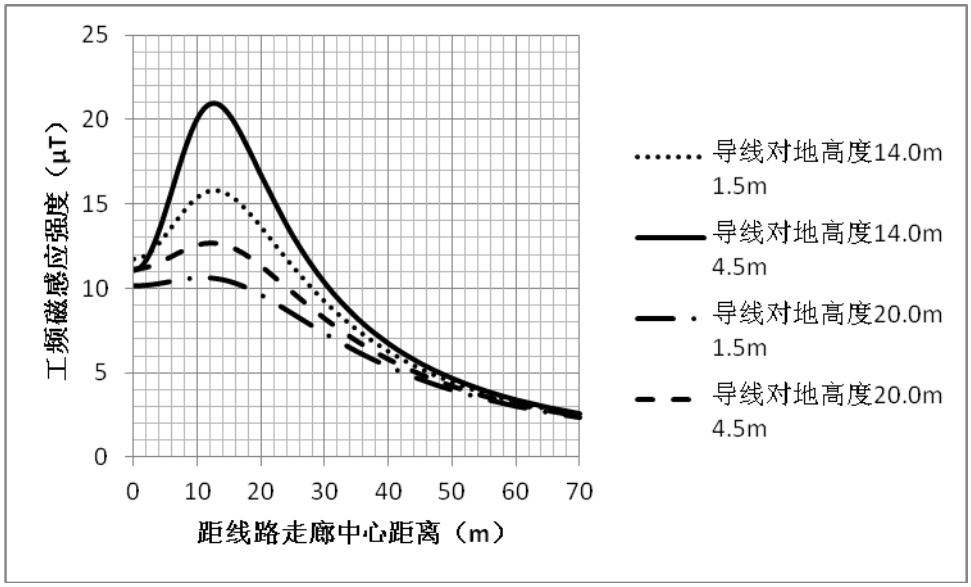

图 6.15　500kV 双回输电线路产生的工频磁感应强度分布曲线图（同相序、导线对地高度 14.0m、20m）

①线路经过非居民区

从表 6.11 和图 6.13 可知，500kV 输电线路（塔型 5E3-SZC4）经过非居民区，导线对地高度 11.0m，地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值 20.961μT。

②线路经过居民区

从表 6.11 和图 6.15 可知，500kV 输电线路（塔型 5E3-SZC4）经过居民区或邻近民房，导线对地高度为 14.0m，地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值 15.782μT，小于 100μT；线路经过居民区或邻近民房，导线对地高度为 20.0m，

地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值 10.611μT，小于 100μT。

本工程 500kV 输电线路工频电场强度预测结果分析见表 6.12。

表 6.12 本工程 500kV 双回输电线路预测结果分析一览表

项目内容		塔型 5E3-SZC4（最大相间距为 12.25m）		
		工频电场强度		
		导线对地高度 11.0m	导线对地高度 14.0m	导线对地高度 19.0m（逆相序） 导线对地高度 20.0m（同相序）
逆相序	最大值（kV/m	9.611	6.413	3.360
	距线路中心距离（m）	11	11	15
	在边导线外 5m 处（kV/m）	6.429	5.022	3.900
同相序	最大值（kV/m）	10.721	7.949	5.427
	距线路中心距离（m）	10	9	0
	在边导线外 5m 处（kV/m）	6.563	5.419	3.874
综合分析		产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m	产生的工频电场强度最大值大于 4kV/m；边导线 5m 处工频电场强度大于 4kV/m	边导线 5m 处工频电场强度小于 4kV/m

（3）小结

根据以上预测结果，500kV 同塔双回输电线路运行产生的工频磁感应强度均小于 100μT。

①500kV 同塔双回逆相序排列

当 500kV 输电线路经过非居民区，导线对地高度为 11.0m 时，500kV 同塔双回输电线路运行产生的工频电场强度均小于 10kV/m。

经勘查，本工程线路距离最近的居民区为边导线外 20m，当导线对地高度为 14.0m 时（边导线外 7.75m，工频电场强度小于 4kV/m），即能满足工频电场强度小于 4kV/m 的限制要求。

在施工阶段，由于线路的调整而邻近居民区时（边导线外 5m~7.75m 内有长期住人的建筑），为使线路边导线 5m 以外的工频电场强度小于 4kV/m。需抬高导线对地高度为 19.0m，以保证拆迁后民房处工频电场强度小于 4kV/m。

②500kV 同塔双回同相序排列

当 500kV 输电线路经过非居民区，导线对地高度为 12.0m 时，500kV 同塔双回输电线路运行产生的工频电场强度均小于 10kV/m。

经勘查，本工程线路距离最近的居民区为边导线外 20m，当导线对地高度为

14.0m 时（边导线外 7.75m，工频电场强度小于 4kV/m），即能满足工频电场强度小于 4kV/m 的限制要求。

在施工阶段，由于线路的调整而邻近居民区时（边导线外 5m~7.75m 内有长期住人的建筑），为使线路边导线 5m 以外的工频电场强度小于 4kV/m。需抬高导线对地高度为 20.0m，以保证拆迁后民房处工频电场强度小于 4kV/m。

6.1.3 交叉跨越线路环境影响分析

6.1.3.1 本期线路与±660kV 宁东~山东直流线路交叉跨越

根据调查，本工程新建盂县电厂~邢西 500kV 双回线路将在河北省邢台市邢台县白虎庄乡分成两个单回钻越±660kV 宁东~山东直流线路。

对 500kV 输电线路交叉钻越±660kV 宁东~山东直流线路的电磁环境影响，采用类比测试的方法进行预测。

（1）类比对象选择

为预测本工程新建 500kV 输电线路交叉跨越钻越±660kV 宁东~山东直流线路的电磁环境影响，选择已运行的 500kV 双回输电线路交叉钻越±660kV 直流输电线路处进行类比监测，类比监测对象为已运行的石家庄~宗州 II 回 500kV 线路钻越±660kV 宁东~山东直流线路。

（2）类比监测对象

工频电场、工频磁场。

（3）监测方法及仪器

①监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

②监测仪器

表 6.2 监测仪器一览表

工频电场强度	PMM8053B 电磁场测量系统：频率为 5Hz~100kHz，电场量程为 0.01V/m~100kV/m，工频磁场量程 1nT~10mT，在年检有效期内。
工频磁感应强度	

③监测单位：南京电力设备质量性能检验中心（CMA 证书号：2012100224D）。

（4）类比监测条件

表 6.3 类比气象条件

日期	天气	环境温度	湿度	风速

2015 年 5 月 27 日	晴	27℃	45%	1.0m/s

（5）监测布点

以 500kV 输电线路和±660kV 输电线路交叉点地面投影为测试原点，沿对角线方向进行，测点间距为 5m，测至背景值为止，分别测量离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

（6）类比线路周围环境条件

经现场踏勘，钻越点处位于农田区域（见图 6.16），钻越点周围没有环境保护目标，钻越点处原±660kV 直流线路导线对地高度约 48m。



图 6.16 石家庄~宗州Ⅱ回 500kV 线路钻越±660kV 宁东~山东直流线路情况

石家庄~宗州Ⅱ回 500kV 线路钻越±660kV 宁东~山东直流线路现状监测结果见表 6.23，监测点位置见示意图 6.17。

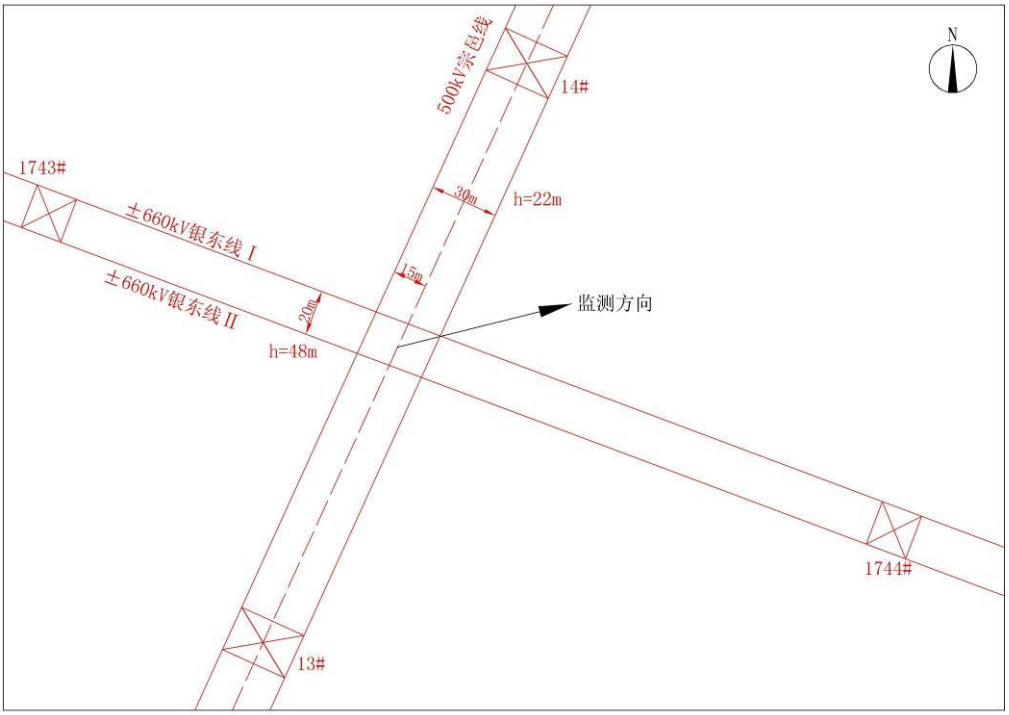

图 6.17　石家庄~宗州Ⅱ回 500kV 线路线路钻越±660kV 宁东~山东直流线路监测示意图

（7）监测结果

表 6.13　500kV 线路钻越±660kV 宁东~山东直流线路现状监测结果

序号	监测点距离交叉点中心距离（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
1	0	2.136	0.347
2	5	1.337	0.505
3	10	2.545	0.439
4	15	4.224	0.261
5	20（边导线）	4.980	0.485
6	25	4.978	0.361
7	30	4.609	0.338
8	35	3.927	0.250
9	40	3.185	0.207
10	45	2.711	0.213
11	50	2.150	0.161
12	55	1.768	0.145
13	60	1.450	0.139
14	65	1.149	0.117
15	70	0.953	0.093
16	75	0.786	0.071
17	80	0.635	0.055

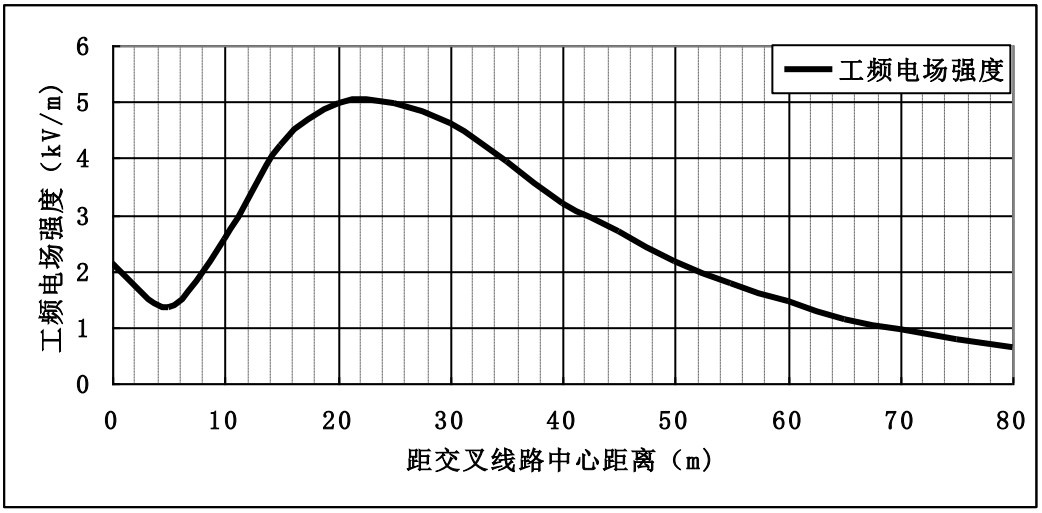

图 6.18　500kV 线路钻越±660kV 宁东~山东直流线路工频电场强度变化趋势

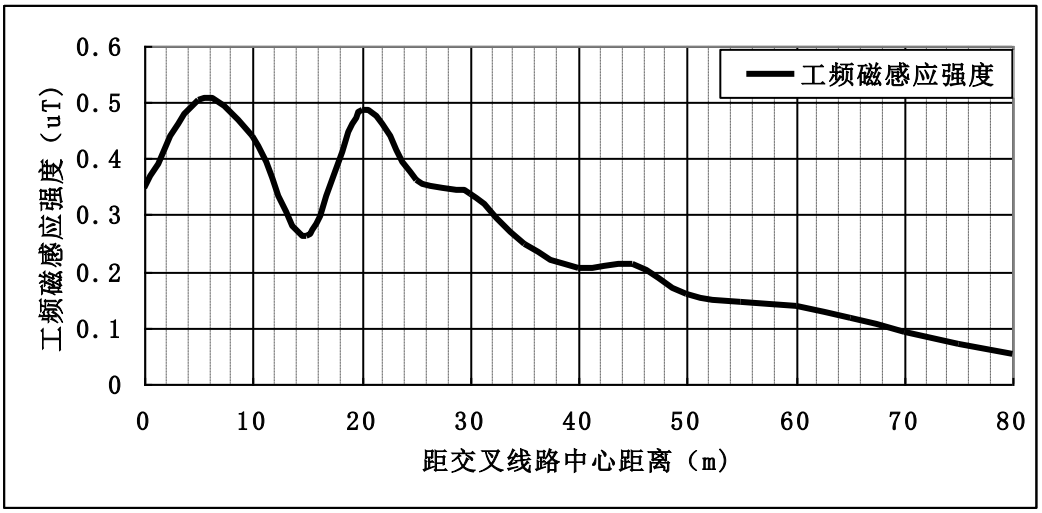

图 6.19　500kV 线路钻越±660kV 宁东~山东直流线路工频磁感应强度变化趋势

根据监测结果分析，交叉线路产生的工频电场强度 0.635kV/m~4.980kV/m，工频磁感应强度 0.055μT~0.505μT，满足架空线路线下的耕地、园地等场所工频电场强度小于 10kV/m 控制限值，产生的工频磁感应强度小于 100μT。

由于交叉跨越处没有居民住宅，对周围环境保护目标不存在交叉的综合影响。

6.1.4 电磁环境影响评价结论

（1）现状监测

根据现状监测，本工程输电线路沿线的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足评价标准的要求。

（2）类比监测

为预测本工程新建 500kV 输电线路建成后产生的工频电场、工频磁场对周

围环境的影响，采用了类比监测和模式预测的方法。

通过对与本工程新建线路电压等级、架设方式、导线型式等一致的 500kV 同塔双回输电线路的类比监测结果，线路运行产生的工频电场可能会超过 4kV/m 的电场强度控制限值，但均低于 10kV/m 的控制限值，而输电线路产生的工频磁场均小于评价标准限值。

（3）模式预测

根据预测，本工程建议如下：

①本工程导线架设方式建议采取同塔双回逆相序排列；

②采用逆相序排列，线路经过非居民区时，导线对地高度为 11.0m，即能满足 10kV/m 的限制要求；

③经现场勘查，最近的敏感目标距本工程线路边导线约 20m，因此，本工程在经过居民区时，导线对地高度 14.0m 即能满足 4kV/m 的限制要求。

④采用逆相序排列，由于施工阶段线路的摆动而邻近居民时，为保证线路边导线 5m 以外的工频电场强度满足 4kV/m 的限制要求，需抬高导线对地高度至 19.0m。

⑤根据预测，500kV 双回输电线路运行产生的工频磁感应强度均小于 100μT。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 线路工程类比评价

6.2.1.1 选择类比对象

为了预测本工程输电线路运行后的噪声水平，对 500kV 同塔双回线路（垂直排列）运行产生噪声进行了类比监测，监测单位为南京电力设备质量性能检验中心。

线路噪声测量位置应在档距中央的线路中心线投影点到边导线外 60m 处。本工程双回路类比监测线路选择了 500kV 阳东 II、III 回同塔双回 10#~11#塔。

6.2.1.2 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

6.2.1.3 监测仪器和监测单位

监测仪器见表 6.14。

表 6.14 声环境监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	设备型号及编号	测量范围	有效日期	备注

1	噪声分析仪	型号：AWA6270+ 编号：045140	25dB~130dB	2014-09-02~2015-09-01	江苏省计量科学研究院

检测单位：南京电力设备质量性能检验中心（CMA 证书号：2015100215D）。

6.2.1.4 监测布点

监测断面设置在 500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路 10#~11#塔之间，导线对地高度约 16m，档距中央线路中心线投影点到边导线外 60m 处，测点间距为 5m。

6.2.1.5 监测条件及工况

类比气象条件见表 6.15，运行工况见表 6.7。

表 6.15 类比气象条件

日期		天气	环境温度	湿度	风速
2014 年 11 月 6 日	昼间	晴	13℃	27%	1.0m/s
	夜间	晴	2℃	30%	1.0m/s

6.2.1.6 类比监测结果

500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路噪声类比监测结果见表 6.16 所示。

表 6.16 500kV 双回送电线路运行时产生的噪声类比监测值（dB（A））

距线路中心位置（m）	500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路	
	昼间	夜间
0	42.2	41.5
5	42.5	41.2
10	42.8	41.3
15	42.1	41.3
20	41.8	39.9
25	40.6	39.5
30	39.7	38.0
35	38.2	37.9
40	38.3	37.8
45	39.2	37.3
50	38.8	37.7
55	39.5	36.1
60	40.3	36.7

500kV 阳东 II、III 回同塔双回输电线路运行时，输电线路导线的电晕放电会产生一定量的噪声。由表 6.2-10 可以看出，监测断面 60m 范围内的噪声值昼间为 38.2～42.8dB（A）、夜间为 36.7～41.5dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的标准要求。

6.2.1.7 输电线路声环境影响分析结论

根据线路沿线的声环境现状监测结果，本工程线路沿线各监测点声环境现状均满足评价标准的要求。

根据对与本工程新建线路工程条件和环境条件类似的输电线路的类比监测结果表明，本工程新建线路建成后敏感目标处的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准的要求。

6.3 环境保护目标影响预测分析

本工程居民区距离线路边导线最近约 20m，根据电磁预测结论，本工程按照导线对地高度 14.0m，对长期住人的房屋（本工程民房为 1 层平顶民房，预测按照 4.5m 高度进行）进行了电磁及噪声的预测。

500kV 输电线路的噪声的预测结果是根据类比输电线路产生噪声的最大值与环境保护目标的背景监测值进行叠加。

本工程输电线路对环境保护目标的影响预测结果见表 6.17。

表 6.17 本工程输电线路运行对环境保护目标的影响分析

保护目标	距边导线最近位置及距离	房屋类型	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	噪声 dB（A）	
					昼间	夜间
山西省阳泉市盂县牛村镇东山村（1）	线路边导线外约 20m	1 层平顶	≤1.002	≤4.711	≤46.1	≤44.8
山西省阳泉市阳泉市平定县会里村（2）	线路边导线外约20m	1 层平顶	≤1.002	≤4.711	≤44.5	≤42.2
线山西省阳泉市平定县赵家庄村（3）	线路边导线外约30m	1 层平顶	≤0.326	≤2.554	≤41.2	≤40.7
山西省邢台市邢台县岳家山村（4）	线路边导线外约30m	1 层平顶	≤0.326	≤2.554	≤41.2	≤40.4
山西省阳泉市平定县马家峪村（5）	线路东北侧约25m	1 层平顶	≤0.561	≤3.424	≤46.0	≤44.7
山西省晋中市昔阳县界都乡联中峪村（6）	线路边导线外约25m	1 层平顶	≤0.561	≤3.424	≤41.7	≤40.7
河北省邢台市邢台县将军墓镇柏峡村（7）	线路边导线外约25m	1 层平顶	≤0.561	≤3.424	≤42.6	≤40.9
河北省龙泉寺乡河下村（8）	线路边导线外约20m	1 层平顶	≤1.002	≤4.711	≤42.8	≤41.2

根据本工程运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境目标预测计算分析，本工程运行对周围环境目标影响均满足相应标准。

本次 500kV 输电线路运行产生的噪声采用类比分析方法，采用 500kV 输电线路产生噪声的最大值与环境保护目标的背景监测值进行叠加，环境保护目标预测分析是偏保守的，其预测结果满足 1 类标准（本工程预测了长期有人居住处的噪声预测值）。

500kV 输电线路运行会产生一定能量的电磁噪声，新建 500kV 输电线路由于导线表面光滑程度会产生放电现象，主要为导线表面毛刺产生的尖端放电。根据对 500kV 输电线路产生噪声监测结果分析，其 500kV 输电线路在晴天条件下

产生噪声基本为环境噪声，只是在阴天、雾天及雨天产生的噪声相对较大，但仍能满足相应标准，因此，500kV 输电线路产生噪声对周围声环境影响能满足相应评价标准。

6.4 地表水环境影响分析

本工程输电线路运行期间无废水产生，因此线路运行期对水环境无影响。

6.5 固体废物环境影响分析

本工程输电线路运行期间为固体废物产生。

6.6 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)判定，本项目不存在重大危险源。

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 环境保护措施分析

7.1.1 环境保护措施设置原则

本工程在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施。这些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。

7.1.2 电磁环境保护措施分析

本工程电磁环境因素主要为输电线路运行时产生的工频电场、工频磁场。可采取如下措施减小电磁影响：

（1）本工程优化了线路路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区等；

（2）合理的选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺；

（3）选定导线对地距离时应考虑其电磁环境影响水平，使其满足相应的环保标准要求。。

7.1.3 声环境保护措施分析

对于输电线路工程，其声环境保护措施与电磁环境保护措施一致。

7.1.4 生态保护措施分析

本工程的实施将对工程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，应该采取积极的生态保护和恢复措施。按照生态恢复的原则，其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿→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。

本工程的生态保护措施重点关注施工期的生态保护措施。

7.2 环境保护措施的经济、技术可行性分析

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。这些保护措施大部分是在已投产的 500kV 交流输电工程的设计、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。

本工程所有拟采取的环境保护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。

7.3 环境保护措施

7.3.1 输电线路环境保护措施

7.3.1.1 设计阶段环境保护措施

（1）电磁环境、声环境

①本工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化了路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

②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，确保评价范围内常年住人的房屋电磁环境、声环境满足标准限值要求。

③经电磁预测（具体见第 6 章），本工程建议导线采用逆相序排列，可降低线路运行后的电磁环境影响。

本工程导线对地高度 11.0m，工频电场强度均低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的限值要求。

本工程线路距离最近民房约在边导线外 20m，经电磁预测，导线对地高度 14.0m 即能满足小于 4kV/m 的标准要求。

在工程施工阶段，由于线路的摆动可能出现邻近居民住宅时（边导线外 5m~7.75m 处有民房的情况），为满足小于 4kV/m 的标准要求，导线对地高度应不小于 19.0m（逆相序）。

④合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境水平，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，降低电磁环境影响。

⑤合理选择导线截面和极导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

⑥线路施工阶段进行微调时，应尽量向离开居民点的方向调整；如果不能远离，应重新确认居民点的距离和环境影响情况，确保各项环境因子满足标准要求。

7.3.1.2 施工期环境保护措施

（1）施工扬尘

线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止

起尘。

（2）施工废水

①施工人员一般临时租用当地民房居住，生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理。线路施工时在施工场地的外围设置围档设施和修建临时排水沟，妥善排放施工废水，做到文明施工。

②线路跨越水体时尽量采用高跨一档方式通过，不在水体中立塔。

③施工期应尽量避开雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖措施。

④施工中的临时堆土点应远离水体，施工弃土应选择远离水体的适当位置妥善处置。

⑤采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

⑥施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

（3）施工噪声

塔基施工应安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

（4）固体废弃物

线路施工产生的固体废物主要是塔基开挖产生的施工弃土和施工人员的生活垃圾。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产生的施工弃土及生活垃圾应分别收集堆放。塔基施工弃土一般量少，在施工完成后堆至塔基征地范围内，平摊，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

（5）生态环境

①严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖，多采用原状土开挖基础，避免大开挖土方的大量运输和回填。

②塔基区域内的开挖面及时平整，临时弃土应采取挡护措施，合理组织施工，减少占用临时施工用地。

③施工中采取彩条布覆盖、编织袋拦挡临时防护措施，减少水土流失。

④杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，以减少对土地的占用。

⑤输电线路跨越河流时，严禁向附近水体排放施工废水、废渣、垃圾等。

（6）施工管理和宣传教育

①加强对施工人员的环境教育工作，提高其环保意识。

②建设单位应做好公众沟通工作，通过现场解释、分发宣传手册或者树立宣传教育栏等方式，向公众解释交流输电工程的工程特点以及与环境保护有关的内容，并认真解答公众的问题，解除公众的疑惑，争取公众对工程的支持。

7.3.1.3 运行期环境保护措施

（1）运行管理和宣传教育

①加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。

②建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

③依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

（2）竣工环境保护验收

输电线路建成投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保居民生活环境满足相关标准要求。

7.4 环保措施投资估算

本工程总投资额为 77960 万元，环保投资估算为 868 万元，环保投资占总投资的 1.11%。本工程投资估算见表 7.1。

表 7.1 工程及环保投资估算一览表

项 目	费 用（万元）	备注
一、输电线路环保措施费用	670	——
1．树木砍伐及青苗赔偿	300	估算
2．抬高线路架设高度	250	估算
3．其他临时设施（包括塔基区的编织袋装土拦挡、临时堆土苫盖、泥浆沉淀池等措施）	120	防止水土流失的临时防护措施
二、环境影响评价	60	估算
三、施工期环境监理费	40	估算
四、环保竣工验收	80	估算
五、环境监测费用	18	估算
环保投资合计	868	一~五项合计
工程总投资	77960	可研报告评审意见
环保投资占总投资比例	**1.11%**	——

8 环境管理与监测计划

本工程的建设将会不同程度地对工程所在地附近的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理、开展环境监理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位和负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题和水土保持的提出防治措施，如对沿线青苗赔偿以及交叉跨越等情况均应按设计文件执行，同时做好现场记录，并将记录整理成册，建挡土墙、护坡、设立统一弃渣点等，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和水土保持方案提出的措施要求进行施工。

具体要求如下：

（1）工程的施工人员应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

（2）施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国水土保持法》、《土地法》、《环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

（3）环境管理机构人员及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

（4）设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻环保精神。

（5）采用低噪声的施工设备，夜间施工禁止使用高噪声设备。

（6）施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。

（7）施工中产生的生活污水要设置相应的处理设施。

（8）施工中少占耕地、临时用地。

（9）施工中少破坏农作物，对破坏的农作物按规定进行赔偿。

（10）建设单位对施工人员进行适当的环境保护法律法规和有关安全知识的教育和培训。

（11）施工期需要监测工程建设时的水土流失情况，及时掌握工程区水土流失情况，了解工程区各项水土保持措施的实施效果，为水土保持方案的实施服务，并做相应的监测记录。

建设期生态环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

（1）监督在施工过程中对需要保护农作物是否采取相应的保护措施。

（2）监督施工弃土和弃渣是否已全部外运，弃渣是否安置在设定的场地内堆放。

（3）监督落实工程在设计、施工阶段针对生态影响提出的环保措施。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行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。建设项目正式投产运行前，业主应向负责审批的环保部门提交“环保设施竣工验收报告”。

该报告的主要内容有：

（1）施工期环境保护措施实施情况分析。

（2）500kV 输电线路周围的工频电场、工频磁场、噪声。

（3）工程运行期间环境管理所涉及的内容。

本期工程“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 8.1、表 8.2。

表 8.1 本工程“三同时”环保措施验收一览表

工程名称	设备情况	台数/容量	环保措施
500kV 输电线路	牵张场	39 处	尽量少占用耕地、果园，施工完成后及时恢复
	砍伐树木	-	导线与林木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 8.5m；采用增高线路导线对地高度
	线路经过地区	-	同塔双回（逆相序排列）线路经过非居民区导线对地高度 11.0m，经过居民区导线对地高度 14m，为保证线路边导线 5m 以外的工频电场强度小于 4kV/m 的限制要求，需抬高导线对低高度至 19.0m。
	工艺要求	提高导线加工工艺等措施	

	水土保持	场地平整、基础开挖、回填、材料堆放、平整道路

表 8.2 本工程达标情况一览表

工程名称	达标情况
500kV 输电线路	恢复原有地貌
	对林木砍伐实行“伐一补一”进行补偿
	小于 10kV/m，满足农田区域限值；小于 4kV/m，满足公众曝露限值
	临时占地场地恢复情况及复耕情况

8.1.4 运行期的环境管理

环境保护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。

（1）环境管理的职能

①制定和实施各项环境管理计划。

②建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测计划。

③掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

④检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

（2）生态环境管理的职能

①制定和实施各项生态环境监督管理计划。

②建立生态环境现状数据档案及生态信息网络。

③不定期地巡查线路各段，特别注意环境保护对象，保护生态环境不被破坏，使生态环境与工程建设协调发展。

④协调配合环保主管部门所进行的环境调查活动。

8.1.5 环境保护培训

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，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 8.3。

表 8.3 本工程环境保护培训计划

项 目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1．中华人民共和国环境保护法
		2．中华人民共和国水土保持法
		3. 中华人民共和国野生植物保护条例
		4．建设项目环境保护管理条例
		5．中华人民共和国文物保护法
		6．中华人民共和国电力法
		7．其他有关的管理条例、规定

8.2 环境监理

本工程建设应进行环境监理工作。以确保国家和地方有关环境保护的法律法规和地方规章及主体设计中、环境影响报告书中的环境保护要求得到落实。

监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，管理勘测设计和施工图纸供应协议；全面管理工程承建合同，审查承包人选择的分包单位资格及分包项目，并报业主批准；检查落实施工准备工作，审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、工艺试验、使用的原材料；落实工程水保措施和水土流失监测的实施。

此外，监理单位应对有关环境监理报表进行审核，并根据监测结果对工程施工及管理提出相应环境保护要求。

（1）环境监理机构和人员

环保监理机构由工程业主单位直接委托环境监理单位或招标确定，设立环境保护施工监理组。根据本项目实际情况，监理机构的组建比现场工作要求的时间提前 1 个月左右，并根据后期善后以及总结、整理和移交资料工作量的大小确定监理机构撤消后继续工作的人员数量和时间，在工作时间的延续上比现场完工的时间推迟 3～6 个月。

在环境监理人员配备方面，需要有相应的上岗资质。

（2）监理工作制度

①施工组织设计审核制度

各分项（部位）工程开工前，承包人应提交该工程详细的施工技术措施和施工方案以及施工进度计划报环境监理工程师，经审查批准后方可进行开工申请。

②开工申请制度

当各分项（部位）工程主要施工准备工作已经完成时，承包人要向环境监理工程师提出工程开工申请报告，监理工程师根据报告进行现场检查，

③现场作业检查

根据环境影响报告书及相关法规要求制定工序检查的内容并接受环境监理工程师的现场作业检查。

对所有技术方案进行认真分析复核，以保证技术方案切实可行并满足环境保护要求。

④分项（部位）工程中间验收制度

在分项（部位）工程完成后，承包人应根据设计文件、国家标准和技术规范的要求进行自检，并将检查评定结果报环境监理工程师，监理工程师根据合同文件的规定进行分项（部位）工程的环境保护检查验收。

⑤进度监督和报告制度

监督承包人严格按照批准的施工进度计划和环境保护要求施工，监理工程师每月以月报和年报的形式说明施工单位环境保护措施落实情况、存在的问题、有价值的经验等，并向业主及环境监理机构报告，对出现的重大环境事故要及时通报业主和政府相关职能部门。

工程环境监理的内容和项目见表 8.4。

表 8.4　　环境监理内容一览表

序号	监理对象	监理内容
1	相关批复文件	项目是否经国家发改委核准，相关批复文件（包括环评批复、用地批复、水保批复、文物、压矿等）是否齐备，项目是否具备开工条件。
2	铁塔高度及和导线净空高度	根据环保要求，复核设计资料上位于不同功能区的铁塔高度和最低允许高度能否满足要求；导线高度或铁塔高度大于或等于最低允许高度是否满足设计及环保要求。
3	明确塔位	在工程施工前，监理人员和施工单位人员一道实地调查各塔基处及其附近 6m 内植被状况，记录各塔位植被类型、植物种类，对珍稀植物采取的具体保护措施等。
4	铁塔基础施工	铁塔基础施工前剥离表土装袋情况；基础开挖情况；施工机具和沙、石、水泥、塔材、金具的搬运情况；基础回填后，废弃土石方处置情况。
5	线路走廊清理	在满足设计净空高度要求的情况下，线路走廊内的树木均不需要砍伐，对部分超高需砍伐树木，应取得林业部门许可后才能砍伐；并根据核定的砍伐数量、面积及是否满足相关法规要求进行现场监理。

8.3 环境监测

8.3.1 环境监测任务

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 8.5。

表 8.5 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备，尤其夜间不使用高噪声设备	施工单位	施工期抽查
	生态环境	线路塔基周围及时恢复等措施，对林木尽量采用直接跨越	施工单位	施工期抽查
	扬尘	施工围拦，场地洒水，弃土及时清运	施工单位	施工期抽查
	固体废物	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	施工单位	施工期抽查
试运行期	检查环保设施及效果	按照环境影响报告书的批复进行监测或调查	验收单位	本工程试运行期监测一次
运行期	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置	国网山西省电力公司委托有资质监测单位	结合工程竣工环境保护验收，正式运行后进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测

8.3.2 监测点位布设

本工程运行后监测项目主要为：噪声、工频电场和工频磁场。

（1）噪声

线路声环境监测断面布设同电磁环境监测。

（2）工频电场、工频磁场

②输电线路

线路监测点位与现状监测点位相同，同时在导线距地最小处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以导线中心线为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距线路走廊中心 50m 处为止。

8.3.3 监测技术要求

（1）监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》

（HJ681-2013）中相关规定。

（2）监测频次

试运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次；结合工程竣工环境保护验收，正式运行后进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

（3）质量保证

在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人，且有 1 人从事本专业工作至少 5 年，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

9 公众参与

9.1 公众参与过程

根据国家环保总局 2006 年 2 月 14 日环发 2006[28 号]《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，建设单位国网山西省电力公司和国网河北省电力公司委托环评单位国电环境保护研究院采用了媒体公示（报纸、网站）、现场张贴和发放公众意见征询表的方式开展本工程的公众参与调查工作，具体过程如下：

2015 年 7 月 8 日和 2015 年 7 月 9 日分别在“邢台日报”和“山西经济日报”进行了本项目的第一次环评信息公示。

2015 年 7 月 28 日起在国电科学技术研究院（国电环境保护研究院）网站（http://www.nepri.com/）上进行了简本公示。

2015 年 7 月 30 日在“山西省环境保护厅”网站（http://www.sxhb.gov.cn/）上进行了第二次信息公示，并于 2015 年 7 月 28 日至 2015 年 7 月 30 日在工程线路沿线进行了第二次信息公示。

在简本公示的基础上，在线路经过地区发放了公众意见征询表。

9.2 第一次环评信息公示

建设单位委托环评单位于 2015 年 7 月 8 日和 2015 年 7 月 9 日分别在“邢台日报”和“山西经济日报”进行了本项目的工程简况及环境评价信息，以便于公众了解本工程的建设情况。

第一次环评信息公示情况见图 9.1，具体信息公示内容见表 9.1。



山西经济日报

山西四家协会联合发出倡议书：

共同维护证券市场稳定

山西省37家上市公司承诺：

河津农商银行：服务又添新帮手

山西孟县电厂2×1000兆瓦机组送出工程建设信息公告

聚焦我省现代物流业



邢台日报

习近平在中央党的群团工作会议上强调

切实保持和增强政治性先进性群众性

推进“三个发展” 建设“三个邢台”

社会主义核心价值观

8 广告

新凯龙家居让家如您所愿！

山西孟县电厂2×1000兆瓦机组送出工程建设信息公告

施工公告

断交公告

注销公告

施工公告

注销公告

施工公告

图 9.1　本工程环境影响评价第一次信息公示（报刊）情况

表 9.1 山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程环境信息公告

为满足河北南部电网负荷供电需求，国网山西省电力公司和国网河北省电力公司拟投资建设盂县电厂~河北南网 500kV 输变电工程。该项目的建设对稳定当地的社会经济发展水平将会产生重要影响，不仅具有经济意义、环保意义，更具有重要的社会意义。

一、 建设项目概况

山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程为新建盂县电厂~邢西变 500kV 输电线路工程。

新建盂县电厂~邢西变 500kV 输电线路工程：新建同塔双回线路全长约 2×150.5km，其中山西段线路全长约 2×114km，河北段线路全长约 2×36.5km。导线推荐采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线。线路位于山西省阳泉市盂县、郊区、平定县，晋中市昔阳县和河北省邢台市邢台县境内。

二、建设单位的名称及联系方式

单位名称：国网山西省电力公司 单位地址：山西省太原市府东街 71 号

单位名称：国网河北省电力公司 单位地址：河北省石家庄市富强大街 98 号

联系人：宋康 电话：0351-4268383 邮编：030001

联系人：聂长增 电话：0311-87933422 邮编：050031

三、环境影响评价机构的名称及联系方式

单位名称：国电环境保护研究院 单位地址：江苏省南京市浦口区浦东路 10 号

联系人：杨娟娟 电话：025-58630845 邮编：210031

四、环境影响评价的工作程序及主要工作内容

工作程序：接受委托→了解工程情况→征询有关部门意见→编制环境影响评价工作方案、开展工作→进行环境现状调查→进行噪声、工频电场、工频磁场、水土、生态、废水排放环境影响分析→公众参与→提出项目环保可行性及减缓措施→编制项目环境影响报告书

主要工作内容：区域环境状态调查、工程分析、电磁环境影响评价、生态环境影响分析、声环境影响评价、水环境影响分析、施工期环境影响及生态恢复分析、水土保持、经济损益分析、环境影响评价结论。

五、征询公众意见的主要事项

①公众对本工程的知晓情况；

②公众对当地目前主要环境方面问题的认识；

③公众对本工程可能产生的环境影响的认识；

④公众对本工程建设的态度。

六、公众提出意见的主要方式

任何单位或个人若对本工程有环境保护方面的意见或建议，可通过传真、信函或电话等方式向建设单位或环境影响评价机构实名、书面反馈意见，并请留下真实的联系方式，以便及时向您反馈公众意见采纳与否的意见。也可将书面意见另外抄送负责项目审批的环境保护行政主管部门。

七、公示说明

1、建设单位或受委托的环境影响报告编制单位，自公示之日起可为公众提供相关资料查询服务。

2、公众对建设项目有环境保护意见的，自公示之日起 10 个工作日内可向建设单位或环境影响报告编制单位提出。

公示发布单位：国电环境保护研究院

公示发布时间：2015 年 7 月 6 日

9.3 第二次环评信息公示

2015 年 7 月 30 日环评单位在山西省环境保护厅网站上进行了本项目的工程情况及环境评价信息公示，同时，于 2015 年 7 月 28 日~2015 年 7 月 30 日在线路沿线最近的村庄进行了信息公示，以便于公众了解本工程的建设。该环评信息公示包括：

（1）建设项目的名称及概要。

（2）建设项目的建设单位的名称和联系方式。

（3）承担评价工作的环评机构的名称和联系方式。

（4）主要环境影响评价结论。

（5）征求公众意见的主要事项

（6）公众提出意见的主要方式。

第二次环评信息网站公示情况见图 9.2 所示。具体建设信息环评公示内容见表 9.2。

为了使公众更好的了解山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程对周围可能造成的影响，以及本工程采取的预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，环评

单位将本工程的环境影响报告书简本于 2015 年 7 月 31 日起在国电科学技术研究院（国电环境保护研究院）网站（http://www.nepri.com/）上进行了公示。

本工程的环境影响报告书简本公示情况见图 9.3。



图 9.2　本工程环境影响评价第二次信息公示（网站）情况



图 9.3　本工程环境影响报告书简本公示情况

表 9.2 山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程环境信息公告

为满足河北南部电网负荷供电需求，国网山西省电力公司和国网河北省电力公司拟投资建设盂县电厂~河北南网 500kV 输变电工程。该项目的建设对稳定当地的社会经济发展水平将会产生重要影响，不仅具有经济意义、环保意义，更具有重要的社会意义。

二、 建设项目概况

山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程为新建盂县电厂~邢西变 500kV 输电线路工程。新建盂县电厂~邢西变 500kV 输电线路工程：新建同塔双回线路全长约 2×150.5km，其中山西段线路全长约 2×114km，河北段线路全长约 2×36.5km。导线推荐采用 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线。线路位于山西省阳泉市盂县、郊区、平定县，晋中市昔阳县和河北省邢台市邢台县境内。

二、建设单位及联系方式

建单位名称：国网山西省电力公司 单位地址：山西省太原市府东街 71 号

单位名称：国网河北省电力公司 单位地址：河北省石家庄市富强大街 98 号

联系人：宋康 电话：0351-4268383 邮编：030001

联系人：聂长增 电话：0311-87933422 邮编：050031

三、承担环境影响评价工作的单位及联系方式

环评单位：国电环境保护研究院 地址：南京市浦口区浦东路 10 号

联系人：杨娟娟 电话：025-58630845 邮编：210031

四、建设项目对环境可能造成的主要影响

运行期主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声等；施工期主要环境影响为噪声、扬尘、固废、废水、生态及水土流失等。

五、工程采取的主要环境保护措施

线路路径应尽可能避开自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园等环境敏感目标。

施工现场采取围栏、施工场地定期洒水、采用低噪声施工设备、尽量避免夜间施工，采用有效的环保措施可减小对周围环境影响；尽量少砍伐林木。在采用了有效的环保、水保等措施，可降低对周围环境影响。

工程将采取优化设计方案；输电线路导线尽可能采用逆相序排序方式；线路经过居民区或邻近民房时采用增高导线对地高度措施；提高设备加工工艺；采用大直径导线等措施。

运行期在采取相应环保措施后，线路经过居民区或邻近民房时，保证工频电场强度小于 4kV/m，工频磁感应强度小于 0.1mT，线路产生的噪声对周围环境保护目标处声环境影响满足相应标准。

六、主要环境影响评价结论

本工程符合城市、乡镇发展规划要求，经过环境影响预测、分析及评价，在采取报告书规定的各项环保措施后，本期新建工程建设对环境的影响符合标准限值。

因此，从环境保护角度分析山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程是可行的。

七、征求公众意见的主要途经

任何单位或个人对本工程环境保护若有宝贵意见或建议，可通过以上方式联系和反映，供本工程建设单位、环评单位和政府主管部门决策参考。

工程及其环境影响评价相关内容请查阅"/www.nepri.com/"网站上环境影响评价报告书简本也可通过上述来联系方式获取。

环境保护国电研究院

2015 年 月 日

9.4 公众调查

在第一次、简本及第二次环评信息公示基础上，为了解山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程所在地区的居民对该工程建设的意见，我们对项目涉及区域的居民进行了公众意见专项调查。专项公众参与调查采用发放公众意见征询表的方式进行。主要向变电站站址附近及输电线路路径经过地区居民介绍本工程施工期及运行期可能带来的环境影响及在变电站及高压输电线路附近应注意的问题。

本次调查在山西省阳泉市盂县、阳泉市郊区、晋中市昔阳县和河北省邢台市邢台县附近先后进行，一共分发了 81 份公众意见征询表，回收 81 份，回收率为 100%。

公众参与征询表内容见表 9.3 所示。

表 9.3（a） 山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程环境影响公众意见征询表

项目名称：盂县电厂~河北南网 500kV 输变电工程

工程建设必要性：

为满足山西省和河北省电网负荷供电需求，提高电网供电可靠性，缓解现有 500kV 变电站供

电压力，国网山西省电力公司和国网河北省电力公司拟投资建设盂县电厂~河北南网 500kV 输变电工程。该项目的建设对稳定当地的社会经济发展水平将会产生重要影响，不仅具有经济意义、环保意义，更具有重要的社会意义。

工程概况：

盂县电厂~河北南网 500kV 输变电工程为新建盂县电厂~河北南网 500kV 输电线路工程。

新建盂县电厂~河北南网 500kV 输电线路工程：新建同塔双回线路全长约 2×151.5km（钻 660kV 宁东线处采用单回），其中山西段线路全长约 2×115km，河北段线路全长约 2×36.5km。导线推荐采用 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线。拟建线路位于山西省阳泉市盂县、阳泉市郊区、阳泉市平定县、晋中市昔阳县和河北省邢台市邢台县境内。

工程预计在 2017 年开工建设，2018 年投产。

本工程可能产生的环境影响

①建设期：施工噪声、施工扬尘等，但不会对周围居民造成影响。

②运行期：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水。

本工程设计中已按照国家环境保护相关法律法规、技术规范要求采取了电磁环境、声环境等环境影响预防、减缓及恢复措施，以避免或减缓本工程可能带来的环境影响。本工程输电线路按国家规定实施必要的工程拆迁，并根据环保要求，提高导线对地高度，确保对环境保护目标电磁环境影响满足国家标准。对工程征地进行补偿，破坏的地表植被进行恢复，可有效降低对生态环境的影响。

在采取一系列环境保护措施后，本工程运行对附近居民区的电磁环境影响（工频电场、工频磁场）和声环境满足国家相应环保标准要求。

环境保护是我国的一项基本国策，根据国家有关法律法规，公民有权对环境保护问题发表自己的意见或建议。本着客观、公开、公正的原则，为了进一步做好本工程的环境影响评价工作，对工程周边公众所关心的环保问题征求您的意见，谢谢您的合作！

表 9.3（b）山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程环境影响公众意见调查问卷

姓名		性别		年龄	
民族		职业		文化程度	
联系方式： 市/县 镇/乡 村				联系电话	

一、选择题（请在□内打 √）

1、根据您以前所知和这次意见调查所做的介绍，您对本工程建设内容及规模的认知程度：

很清楚□ 基本清楚□ 不清楚□

2、您认为当前本地区的主要环境问题是：

环境较好□ 大气环境□ 声环境□ 水环境□ 电磁环境□ 生态环境□ 其它□

3、您认为本项目在施工期间给您日常生活环境的影响是：

有较大影响□ 影响较小□ 无影响□

4、您认为本工程建设对电磁环境质量的影响是：

较大□ 一般□ 较小□

5、您认为本工程建设对声环境质量的影响是：

较大□ 一般□ 较小□

6、对于本项目，您所关心的环境问题是：

电磁影响□ 噪声□ 废水□ 占地□ 生态影响□ 其它□ 不知道□

7、在采取各项安全措施条件下，您认为本工程建设运行发生环境风险的几率是：

较大□ 一般□ 很小□

8、针对地区经济发展形势，您认为本项目建设的必要程度：

有必要□ 一般□ 不清楚□ 没必要□

9.在采取各项环保措施并满足国家标准的前提下，您对本项目的态度：

支持□ 不支持□ 无所谓□

如不支持，请简要说明理由：

二、问答（本项可自主选择是否回答）

1、您认为本项目建设可能会给您的家庭和居住环境带来什么影响？

2、您对本项目在环境保护方面的意见、建议：

被调查者生活、工作地点与本工程的关系	50m范围内	100m范围内	500m范围内	500m范围之外

签字： 日期：

9.5 公众意见采纳情况

表 9.5 山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程环境影响公众意见征询意见结果

调查内容		人数	百分比
您对本工程建设内容及规模认知程度：	很清楚	4	4.9%
	基本清楚	72	88.9%
	不清楚	5	6.2%
您认为当前本地区的主要环境问题是：	环境较好	32	38.5%
	大气环境	20	24.2%
	声环境	5	6.0%
	水环境	11	13.2%
	电磁环境	1	1.2%
	生态环境	13	15.7%
	其它	1	1.2%
	不知道	0	0%
您认为本工程在施工期间给您日常生活环境的影响：	有较大影响	1	1.2%
	影响较小	44	54.3%
	无影响	36	44.4%
您认为本工程建设对电磁环境质量的影响是：	较大	2	2.5%
	一般	22	27.2%
	较小	57	70.3%
您认为本工程建设对声环境质量的影响是：	较大	1	1.2%
	一般	14	17.3%
	较小	66	81.5%
对于本项目，您所关系的环境问题是：	电磁影响	19	16.8%
	噪声	17	15.0%
	废水	1	0.9%
	占地	63	55.7%
	生态影响	11	9.8%
	其它	2	1.8%
	不知道	0	0%
在采取各项安全措施条件下，您认为本工程建设运行发生环境风险的几率是：	较大	1	1.3%
	一般	21	25.9%
	较小	59	72.8%
针对地区经济发展形势，您认为本项目建设的必要性：	有必要	51	62.9%
	一般	24	29.6%
	不清楚	5	6.3%
	没必要	1	1.2%
在采取各项环保措施并满足国家标准的前提下，您对本项目的态度：	支持	79	97.5%
	不支持	0	0%
	无所谓	2	2.5%

（1）本工程公众参与调查结果

①公众参与调查结果分析

参加公众参与调查的个人代表对本工程的建设持支持意见为 97.5%，对本工

程的建设持无所谓意见为 2.5%，无反对意见。

9.6 公众参与的合法性、有效性、代表性和真实性

9.6.1 合法性

本工程公众参与调查过程严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》，在接受建设单位委托后 7 日内进行了第一次环评信息公示；在取得初步环评结论后，环评单位通过网站、现场张贴公示方式进行了第二次环评信息公示，同时发布环境影响报告书简本；公示结束后对相关公众进行了公众意见调查。整个公众参与工作程序是合法的。

9.6.2 有效性

本次公众参与调查工作的主要形式：在公众网站、当地公开发行报纸、基层公告栏张贴公告进行环评信息公示及现场发放公众意见调查表征询公众意见，形式是有效的。

9.6.3 代表性

本工程输电线路位于山区，评价范围内环境敏感目标较少，且零星分布，因此，公众调查表回收 81 份，但环境保护目标均在调查范围内。调查对象覆盖了评价范围内的全部居民类环境敏感目标，调查了不同性别、年龄、职业和文化程度的公众。因此，本工程公众意见调查对象具有代表性。

9.6.4 真实性

参与公众意见调查的公众均在了解本工程的情况下，自愿、真实地填写了意见，调查结果是真实的。

9.7 公众参与总结

本次公众参与严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，采取了报纸公示、现场张贴和网站公示的方式进行了第一次信息公告、第二次信息公告和简本公示，向公众公告了本项目的环境影响信息。在简本公示的基础上，采取了向公众发放调查表的方式进一步调查公众对本工程建设的意见。

整个公众参与过程符合《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定，且采用了规定要求的公众参与形式，做到了程序合法、形式有效；公众意见调查表在工程附近居民处发放，参与对象涉及到各类职业，文化程度也不尽相同，基本反映了当地居民的职业和文化构成，切实的反映了附近居民对本工程建设的意见，公

众参与对象具有较好的代表性；公众参与对象均为输电线路附近的居住居民，所调查的结果均为各调查对象的真实意见反应。因此，本次公众参与符合合法性、有效性、代表性和真实性的要求，能够切实反应工程所在地公众对本项目建设的意见。建设单位应充分考虑公众调查中群众的意见，并落实到施工建设过程中，从而在保证工程顺利进展的同时，使工程对周围群众的影响降低到最小。

10 评价结论与建议

10.1 工程建设概况

山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程为新建盂县电厂~邢西 500kV 输电线路工程。

线路起于山西省阳泉市盂县县城东部河下村东、温池村西的盂县电厂，终点位于河北省邢台市邢台县龙泉寺乡庞会村西北约 1km 的邢西 500kV 变电站。新建同塔双回线路全长约 2×150.5km（钻 660kV 宁东线处采用单回），其中山西段线路全长约 2×114.0km，河北段线路全长约 2×36.5km。导线推荐采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm，线路导线截面为 4×630mm²。全线共计使用铁塔 359 基。

工程位于山西省阳泉市盂县、郊区、平定县，晋中市昔阳县和河北省邢台市邢台县境内。

10.2 环境质量现状

盂县电厂~邢西 500kV 输电线路工程：500kV 输电线路沿线各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度均满足均满足 4kV/m、100μT 控制限值；线路附近监测点处的声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。

10.3 工程与法规及规划的相符性

本工程为 500kV 超高压输变电工程，是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2014 年版）》中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

本工程 500kV 输电线路路径避开乡镇规划区，避开密集村庄，减少其对周围地方规划、设施的影响。本工程线路经过地区已取得了规划部门同意的书面意见。

因此，本工程与所在地区的发展规划是相适应的。

10.4 自然环境

本工程地貌类型主要为冲积平原、低山丘陵区、低中山区，海拔 200m~1460m，主要农作物以小麦、玉米为主。

10.5 环境保护对策

10.5.1 工程设计、运行采取的主要环境保护措施

本工程在设计、施工、运行中将贯彻执行国务院颁布的《电力设施保护条例》实施

细则等相关法规。

（1）本工程设计时采取的主要环境保护措施

①500kV 输电线路路径选择、设计时已充分听取地方政府部门等意见，避开较大城镇居民集中区和各种规划开发区。

②500kV 输电线路路选线时，远离军事设施、机场等设施，避开自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区；输电线路跨越林木时，采用高跨方式，以减少林地的砍伐。

③为保证线路下方人员的正常活动，线路经过非居民区时线路下工频电场强度（离地 1.5m 高处）小于 10kV/m，线路经过居民区时线路下工频电场强度（离地 1.5m 高处）小于 4kV/m；500kV 输电线路产生的可听噪声昼间小于 55dB（A）、夜间小于 45dB（A）。

④输电线路在交叉跨越时，设计考虑足够的安全距离。

（2）本工程在运行中采取的主要环境保护对策

500kV 输电线路导线应采取逆相序排列，500kV 输电线路经过非居民区时导线最小对地高度大于 11.0m；500kV 同塔双回输电线路导线对地高度为 14.0m（逆相序）时，本工程环境保护目标处即满足 4kV/m 的限制要求；本工程输电线路在邻近民房时，导线对地高度 14m 时，边导线 5m 内可能涉及民房拆迁（拆迁范围为边导线外 5m~7.75m），为保证民房拆迁后在线路边导线 5m 以外的工频电场强度小于 4kV/m，需采用提高导线对地高度至 19.0m。线路边导线 5m 以外产生的工频电场强度小于 4kV/m。

●线路跨越林地时，为减少树木砍伐，采取直接跨越林地的措施。

●建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作，对工程施工和运行中出现的环保问题及时处理。

10.5.2 施工期的环保措施

（1）施工时，根据当地地形合理选择塔基位置。线路塔基占用水浇地时，合理布设铁塔，尽可能布置在荒地或田埂上，以减少占用水浇地对耕作的影响。

线路塔基建设需临时占用土地，被占用的土地植被暂时被清除。根据塔基占用土地类型及周围生态环境，选取适当的恢复措施，对临时征用的土地进行恢复，以减少对土地占用的影响。

被永久占用的土地原有植被受到破坏，临时占用土地的植被部分会受到影响。因此，施工结束后及时恢复，以减少对周围农业生产的影响。

施工场地应尽量减少占用耕地；取土场应选择在荒地，尽量少占用水浇地，同时取土作业前先进行表土清理，待施工结束，用作取土区的复耕覆土，进行覆耕。

（2）结合水环境保护措施、噪声控制措施以及生态环境保护措施，通过采取施工期废水处理后尽量回用不外排，选择低噪音机械降低施工噪声，加强对施工队伍的管理，减少人为噪声。

（3）施工单位在施工前应制定拟采取的环境保护措施。施工人员在施工前应先接受有关环保知识的教育和培训。

（4）施工监理人员中应有环境监理人员，保证工程施工过程中环保措施得以落实和执行。

（5）施工时采取先挡土后弃土的原则，弃渣选择指定的弃渣场地集中堆放，并在施工结束后及时恢复。

（6）对施工人员进行文明施工和环保知识培训。通过加强施工期的环境管理、环境监控及水土流失监测工作，减少施工活动对环境的影响。

10.5.3 环保措施的可行性

本工程所采取的污染防治措施和环境保护措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本工程已采取的环保措施是合理可靠的。

10.6 环境影响预测及评价结论

10.6.1 电磁环境预测评价结论

（1）预测评价结论

①工频电场

500kV 同塔双回(逆相序排列)输电线路在非居民区，输电线路导线对地高度 11.0m，边相导线与线路走廊中心线最大距离为 12.25m，其线下工频电场强度的最大值小于 10kV/m。

500kV 同塔双回（逆相序排列）输电线路在居民区，输电线路导线对地高度 14.0m，本工程环境保护目标处即满足 4kV/m 的限制要求。

在施工阶段，本工程输电线路在邻近民房时，导线对地高度 14m 时，边导线 5m 内可能涉及民房拆迁（拆迁范围为边导线外 5m~7.75m），为保证民房拆迁后在线路边导线 5m 以外的工频电场强度小于 4kV/m，需采用提高导线对地高度至 19.0m。

②工频磁场

本工程 500kV 输电线路产生的工频磁感应强度均小于 100μT 评价标准。

（2）类比评价结论

500kV 阳东 II 回输电线路产生工频电场强度最大值出现在距线路走廊中心距离 10m 处，工频电场强度为 3.9kV/m，比居民区评价标准限值（4kV/m）低 0.1kV/m，该测试断面均位于农田内，工频电场强度小于 10kV/m。

500kV 输电线路产生的工频磁感应强度均满足 100μT 的控制限值。

（3）小结

通过类比及理论预测分析，可以预计山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程产生工频电场、工频磁场均满足相应标准。

10.6.2 声环境影响评价结论

由类比监测结果分析，可以预计本工程的 500kV 输电线路产生的噪声满足相应的标准要求。

10.6.3 水环境影响评价结论

本工程 500kV 输电线路运行期间无废、污水产生，因此对水环境无影响。

10.6.4 生态环境影响评价结论

工程施工过程中采取有效的生态环境保护措施、恢复措施和水土保持措施后，可将工程施工中对工程所在地生态环境带来的负面影响减轻到最低。

10.7 公众参与调查结论

本工程采取了公众参与对工程信息及环境保护信息公告在现场张贴、网站上公示、媒体公示环境影响评价信息、本工程环境影响报告书简本网上公示、发放公众参与调查表等方式。本次公众参与调查在线路附近进行，分发了 81 份公众意见征询表，回收 81 份，回收率为 100%。本次调查对象涉及到各类职业，文化程度也不尽相同，基本反映了当地居民的职业和文化构成，具有较好的代表性。根据问卷调查结果，本工程所经过地区附近居民对工程的建设均持支持的态度。

10.8 总结论及建议

10.8.1 综合结论

山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2014 年版）》中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

本工程的选址和选线已取到沿线政府、国土、规划部门的同意，符合城市发展规划。

根据预测结果分析，本工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100μT 评价标准。

本工程在采取了设计、环评中提出的污染防治措施和环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在标准要求的范围内。

山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程公众参与共分发了 81 份公众意见征询表。97.5%个人公众参与调查意见持支持意见，2.5%个人公众参与调查意见持无所谓意见，无反对意见。

综上所述，山西盂县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程在设计和建设过程中采取有效的环保措施后，对环境影响程度符合评价标准要求，从环境保护角度看本项目的建设是可行的。

10.8.2 建议

为落实本报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

（1）本工程在初步设计和建设阶段，应切实落实本报告中所确定的各项环保措施。

（2）工程施工过程中除严格执行环保设计要求外，做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量。

（3）整个工程的建设运行中应对沿线附近居民加强高压输变电工程的安全、环保意识宣传工作。

11 附图和附件

11.1 附图

11.1.1 地理位置示意图

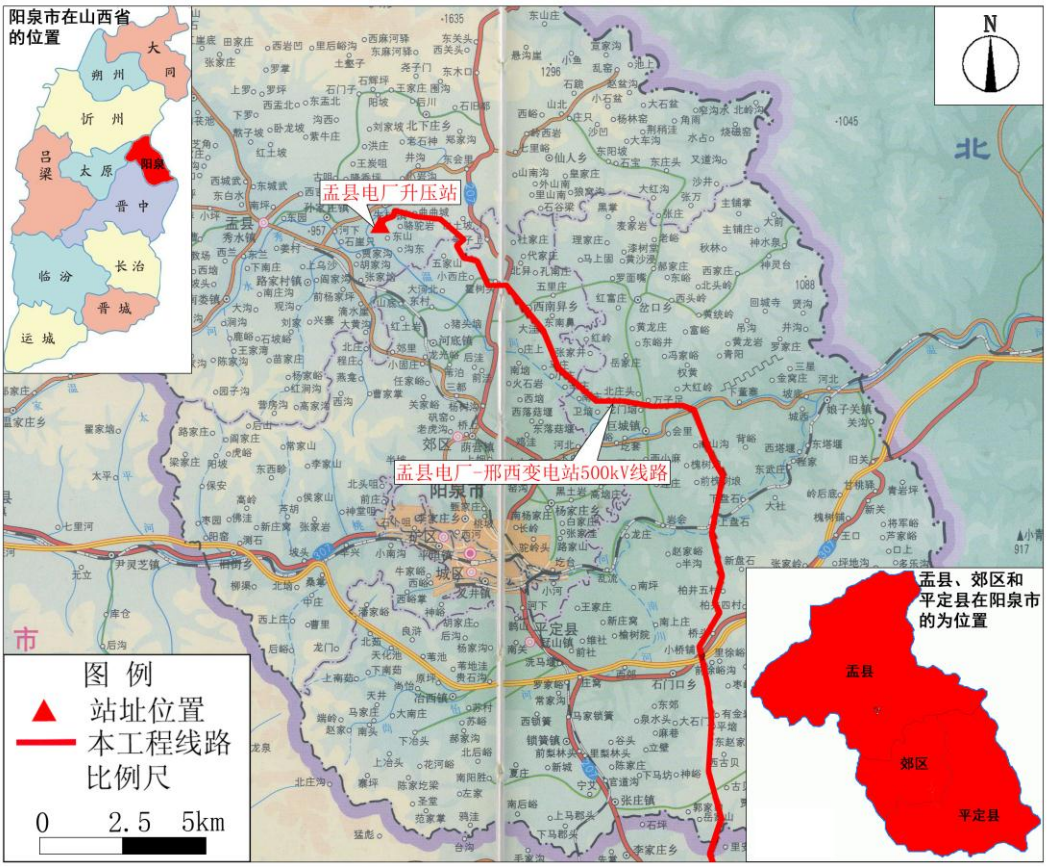

图 11（a） 本工程地理位置示意图

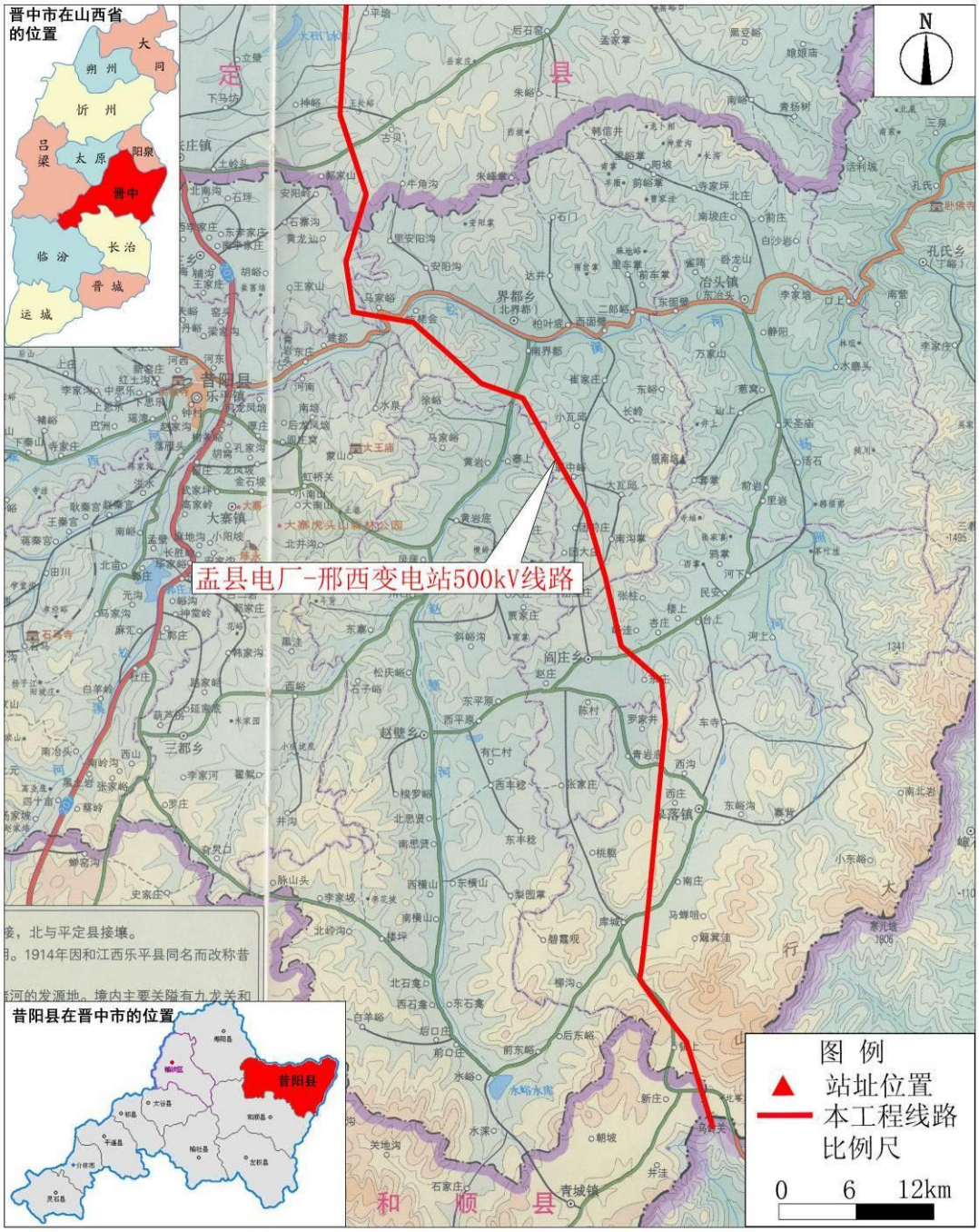

图 11（b） 本工程地理位置示意图

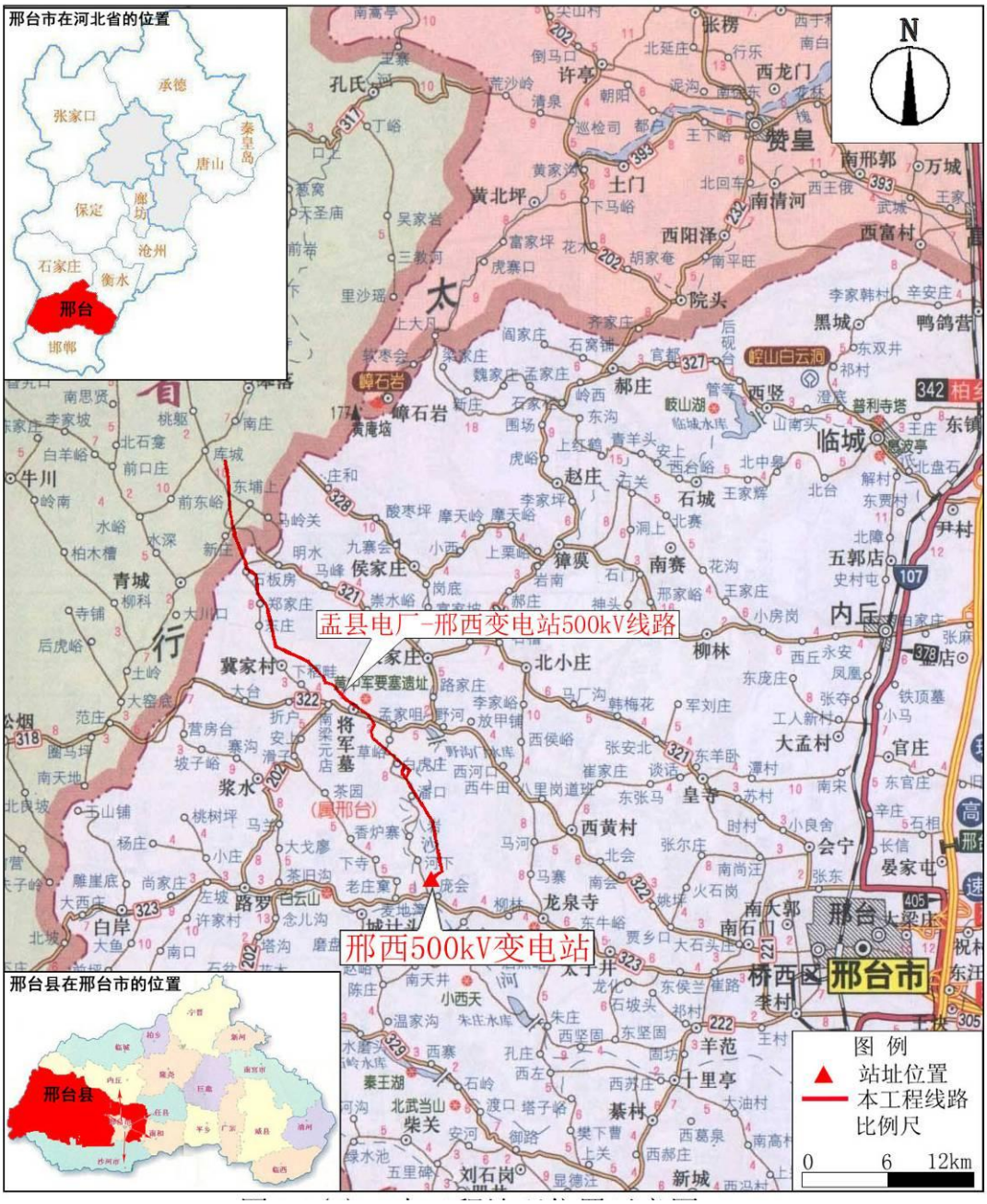

图 11（c） 本工程地理位置示意图

11.2 附件

11.2.1 委托函

国家电网 STATE GRID

国网河北省电力公司

国网河北省电力公司

关于开展山西孟县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程

环境影响评价报告的委托函

山西孟县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程是《国家能源局关于加快推进大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道的通知》（国能电力〔2014〕212 号）中重点输电通道项目之一。根据国家电网公司安排，本工程拟由国网山西省电力公司与国网河北省电力公司投资建设。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护分类管理名录》的规定，国网山西省电力公司与国网河北省电力公司委托国电环境保护研究院（国环评证甲字第 1905 号）进行本工程的环境影响评价工作。

国网河北省电力公司

2015 年 7 月 2 日

11.2.2 山西省环境保护厅关于山西孟县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程（山西段）环境影响评价执行标准的复函

山西省环境保护厅

晋环函〔2015〕780 号

山西省环境保护厅
关于山西孟县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程（山西段）环境影响评价执行标准的复函

国电环境保护研究院:

你院《关于山西孟县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程（山西段）环境影响评价执行标准的请示》（国电环保〔2015〕101 号）已收悉，山西孟县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程为新建孟县电厂～邢西变 500kV 输电线路，位于山西省阳泉市孟县、阳泉市郊区、平定县、晋中市昔阳县。线路全长约 2×150.5km，其中山西段线路全长约 2×114.0km，采用双回路架设。经研究，现将该工程环境影响评价执行标准复函如下:

一、 声环境影响评价标准

500kV 输电线路经过农村地区的声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，经过的集镇（居住、商业、工业混杂区）执行 2 类标准，经过的工业区执行 3 类标准，在主要交通干道两侧执行 4a 类标准。

二、 工频电场、工频磁场环境影响评价标准

依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，公众曝露环境中电场强度执行 4kV/m 的控制限值，架空输电线路线下的耕地、园地等场所电场强度执行 10kV/m 的控制限值；磁感应强度执行 100μT 的控制限值。

山西省环境保护厅

2015 年 7 月 28 日

11.2.3 河北省邢台市环境保护局关于山西孟县电厂 2×1000 兆瓦机组送出工程（河北段）环境影响评价执行标准的复函

邢台市环境保护局

邢环函〔2015〕85号

关于山西孟县电厂2X1000兆瓦机组送出工程（河北段）环境影响评价执行标准的确认函

国电环境保护研究院:

《关于山西孟县电厂2X1000兆瓦机组送出工程（河北段）环境影响评价执行标准的请示》函我局已收悉，该工程线路途经邢台市邢台县冀家村乡安子垴、将军墓上坡村、白虎庄乡潘口等农村居民点。经研究，我局将该项目环境影响评价执行标准确认如下:

一、电磁评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为4kV/m，架空输电线路下的耕地、园地等场所电场强度控制限值为10KV/m，磁感应强度控制限值为100μT。

二、声环境质量

500KV输电线路经过农村地区的声环境质量《声环境质

量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB（A）、夜间 45 dB（A）），经过的集镇（居住、商业、工业混杂区）执行 2 类标准（昼间 55 dB（A）、夜间 50 dB（A）），经过的工业区执行 3 类标准（昼间 55 dB（A）、夜间 55 dB（A）），在主要交通干道两侧一定距离（参考 GB/T15190_2014 第 8.3 条规定）内的声环境敏感建筑物执行 4a 类标准（昼间 70 dB（A）、夜间 55 dB（A））。

三、生活污水排放

该工程 500KV 输电线路运行无污水排放。

四、鉴于该工程途经邢台县境内，建议进一步征求邢台县规划局、邢台县环保局意见。

邢台市环境保护局

2015 年 7 月 27 日