

HW1800E01K

# 北京东特高压变电站～通北 500 千伏 线路工程环境影响报告书

建设单位：国家电网有限公司华北分部

环评单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

2026年4月

打印编号: 1774927055000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	nohn6w		
建设项目名称	北京东特高压变电站~通北500千伏线路工程		
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）	国家电网有限公司华北分部		
统一社会信用代码	91110000053621038D		
法定代表人（签章）	王风雷		
主要负责人（签字）	王风雷		
直接负责的主管人员（签字）	高杨鹤		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	91110000100010724P		
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
贾丽	06351143505110229	BH009155	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
梁振明	第9章	BH009965	
贾丽	第1、3、11章	BH009155	
史震天	第2、6、8章	BH009975	
杨鹏辉	第7、10章	BH075789	



# 目 录

<b>1 前言 .....</b>	<b>1</b>
1.1 建设项目概况及特点 .....	1
1.2 设计工作过程 .....	4
1.3 环境影响评价工作过程 .....	4
1.4 关注的主要环境问题 .....	5
1.5 环境影响报告书主要结论 .....	5
<b>2 总则 .....</b>	<b>6</b>
2.1 编制依据 .....	6
2.2 评价因子与评价标准 .....	14
2.3 评价工作等级 .....	16
2.4 评价范围 .....	18
2.5 环境敏感目标 .....	19
2.6 评价重点 .....	23
<b>3 建设项目概况与分析 .....</b>	<b>34</b>
3.1 项目概况 .....	34
3.2 项目占地及土石方 .....	69
3.3 施工工艺和方法 .....	71
3.4 主要经济技术指标 .....	75
3.5 选址选线环境合理性分析 .....	75



3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选 .....	99
3.7 生态环境影响途径分析 .....	101
3.8 工程设计环境保护措施 .....	102
<b>4 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>109</b>
4.1 区域概况 .....	109
4.2 自然环境 .....	109
4.3 电磁环境现状评价 .....	116
4.4 声环境现状评价 .....	126
4.5 生态环境现状评价 .....	132
4.6 地表水环境现状评价 .....	132
<b>5 施工期环境影响评价 .....</b>	<b>134</b>
5.1 生态环境影响评价 .....	134
5.2 声环境影响分析 .....	134
5.3 大气影响分析 .....	140
5.4 固体废物影响分析 .....	141
5.5 地表水环境影响分析 .....	143
<b>6 运行期环境影响评价 .....</b>	<b>147</b>
6.1 电磁环境影响预测与评价 .....	147
6.2 声环境影响预测与评价 .....	218
6.3 地表水环境影响分析 .....	231
6.4 固体废物影响分析 .....	232

6.5 环境风险分析 .....	232
6.6 对环境敏感目标的影响分析 .....	236
<b>7 生态影响评价 .....</b>	<b>249</b>
7.1 生态现状调查与评价 .....	249
7.2 生态影响分析与预测 .....	283
7.3 生态影响防护与恢复措施 .....	295
<b>8 环境保护设施、措施分析与论证 .....</b>	<b>303</b>
8.1 设计阶段的环境保护设施、措施分析 .....	303
8.2 环境保护设施、措施的经济、技术可行性分析 .....	303
8.3 环境保护设施、措施 .....	303
8.4 环保设施、措施投资估算 .....	315
<b>9 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>317</b>
9.1 环境效益 .....	317
9.2 社会效益 .....	317
9.3 经济效益 .....	318
<b>10 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>319</b>
10.1 环境管理 .....	319
10.2 环境监测 .....	322
<b>11 评价结论 .....</b>	<b>324</b>
11.1 工程概况 .....	324
11.2 环境现状 .....	326

11.3 环境影响预测与评价 .....	330
11.4 政策、规划及相关法规的相符性分析 .....	335
11.5 环境管理与监测计划 .....	336
11.6 公众意见采纳与否的说明 .....	336
11.7 综合结论 .....	336
<b>12 附件、附表 .....</b>	<b>337</b>
12.1 附件 .....	337
12.2 附表 .....	338

# 1 前言

北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程是华北区域“十四五”电力发展规划重点输电工程，已纳入华北电网“十四五”主网架规划项目。该工程建成后，华北 500kV 主网架将进一步完善，保障京冀地区用电需要。

北京电网位于华北电网北部，是京津冀电网的重要组成部分，承担为首都供电的任务，同时向相邻的天津、河北电网转送电力，目前已建成泛北京 500kV 双环网结构，通过 13 个通道共计 28 回 500kV 线路形成多方受电格局。

目前，北京东特高压变电站已建成 4 组 3000MVA 主变，500kV 母线采取分列运行方式，其中至顺义 2 回、太平 2 回在一段母线运行，至廊坊北 2 回、通州 2 回在另一段母线运行。“十五五”期间，随着亦庄、大兴等地区数据中心、新能源汽车等大负荷项目投产，2027 年北京东南部地区最大负荷将达到 7859MW，北京东南部外来电力主要依靠北京东特高压变电站通州、廊坊北段主变下送，大负荷方式下北京东特高压变电站主变 N-1 后剩余 1 台主变过载 17%。

本工程投产后，顺义变 500kV 母线三相短路电流为 65.5kA，超过设备额定遮断容量。通过多方案比选，采取断开顺义~通州北 2 回 500kV 线路、在顺义~通州北 2 回 500kV 线路通州北侧加装串联电抗器等措施均可解决顺义变短路电流超标问题，但断线引起电网结构变化，不利于保证北京电网供电可靠性。通过技术经济比选，采取在顺义~通州北 2 回 500kV 线路通州北侧各加装 1 套串联电抗器措施，纳入北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程建设内容。

因此，为满足北京东南部地区负荷发展需求，解决北京东特高压主变下送潮流不均问题，提高北京城区供电能力和供电可靠性，解决顺义变短路电流超标问题，建设北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程是必要的。

## 1.1 建设项目概况及特点

北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程（以下简称本工程），建设地点涉及河北省廊坊市（三河市、大厂回族自治县）、北京市（顺义区、通州区），共计 2 省（市）、3 市（区）和 2 区（县）。主要建设内容包括：

- （1）扩建北京东 1000kV 变电站；
- （2）扩建通州北 500kV 变电站；

(3) 北京东特高压站~通北 500 千伏线路全长 67.1km, 其中新建路径长 66.2km, 利用北京东~太平 500kV 双回线路 0.9km。

(4) 北京东~太平 500kV 双回线路(以下简称“500kV 廊太一、二线”)局部迁改, 新建线路路径长 0.45km, 利旧双回路 0.9km, 拆除双回路 1.9km;

(5) 北京东~顺义 500kV 双回线路(以下简称“500kV 廊顺一、二线”)局部迁改, 新建线路路径长约 2.9km, 拆除双回路 0.45km;

(6) 通州北~通州一、二回 500kV 线路(以下简称“500kV 通画一、二线”)升高改造, 新建同塔双回路单侧挂线: 2.2km, 拆旧约 2.2km;

(7) 顺义~东坝东 220kV 双回线路(以下简称“220kV 顺坝一、二线”)和顺义~商务园 220kV 双回线路(以下简称“220kV 顺商一、二线”)局部迁改, 迁改双回线路路径长度共 5.5km。

(8) 拆除已退运北寺~杨镇 110kV 单回线路长度 3.5km。

本工程总投资 90922 万元, 其中环保设施及措施投资约 3228.461 万元, 环保投资占工程总投资的 3.55%。

本项目计划于 2026 年 12 月开工建设, 2028 年 6 月建成投运。

本工程为超高压交流输变电工程。工程涉及的 1 处生态保护红线; 已避让的 1 处饮用水水源保护区, 距离线路 55m。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。施工期生态保护及恢复是施工期环境保护的重要内容。工程运行期主要环境影响为电磁环境、声环境及水环境影响等。

### 1.1.1 变电站工程

#### 1.1.1.1 北京东 1000kV 变电站扩建工程

北京东 1000kV 变电站位于河北省廊坊市三河市新集镇姚家营村南。

本期建设内容为: 新增通州北 I、通州北 II 两个间隔, 在现有太平、顺义间隔南侧预留位置扩建 2 回 500kV 出线间隔, 将现有的太平 II、太平 I、顺义 I、顺义 II 出线间隔依次向南平移 2 个间隔; 本期通州北 I 间隔接入现有的太平 II 间隔, 本期通州北 II 间隔接入现有的太平 I 间隔, 本期完善 2 个不完整串, 共安装 2 台断路器。

本期扩建在北京东 1000kV 变电站原有围墙内预留场地进行, 不需新征用地。

#### 1.1.1.2 通州北 500kV 变电站扩建工程

通州北 500kV 变电站位于北京市通州区宋庄镇大庞村东。

本期建设内容为: 扩建 2 回 500kV 出线间隔, 分别为北京东 1 间隔和北京东 2 间隔,

本期需要扩建主母线，本期新建 2 个不完整串，共安装 4 台断路器。本期在通州北~顺义 2 回出线侧各加装 1 套串联电抗器，每套串联电抗器阻值按  $14\Omega$  选取，额定电流按 4000A 考虑。在 2 号主变和 3 号主变的 66kV 侧各加装 1 组 60Mvar 并联电抗器。

本期扩建在通州北 500kV 变电站原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

### 1.1.2 输电线路工程

#### 1.1.2.1 北京东特高压站~通北 500 千伏新建线路工程

北京东特高压站~通北 500 千伏新建线路工程途经北京、河北 2 省（市）。

线路起点为现状北京东 1000kV 特高压变电站，面对 500kV 构架北起第五、八间隔；终点为现状 500kV 通州北变电站，面对 500kV 构架北起第五、六间隔；电压等级 500kV，单回路、双回路、混压四回路架设（下面两回 220kV 线路为远期预留），推荐方案线路长度约为 67.1km，其中新建路径长 66.2km（混压同塔四回路 29.4km，同塔双回路 34.2km，单回路  $2\times 1.3\text{km}$ ），利用廊太线 0.9km。

#### 1.1.2.2 线路迁改工程

本项目涉及 6 条线路迁改及改造工程，包括 3 条 500kV、2 条 220kV 交流线路和 1 条 110kV 交流线路，累计新建线路长度 11.05km。

##### （1）500kV 架空线路局部迁改及改造

①500kV 廊太一、二线局部迁改：迁改段位于河北省廊坊市三河市，起于现状 500kV 廊顺 5#铁塔，止于现状 500kV 廊太 7#铁塔。新建双回线路长度约 0.45km，拆除旧约 1.9km，拆除铁塔 4 基，新建 2 基铁塔。

②500kV 廊顺一、二线局部迁改：迁改段位于河北省廊坊市三河市，起于 1000kV 北京东（廊坊）变电站，止于现状 500kV 廊顺 7#塔。新建双回线路长度约 2.9km，拆旧约 0.45km，拆除铁塔 1 基，新建 6 基铁塔。

③500kV 通画一、二线升高改造：改造段位于北京市通州区，起于现状通画一、二线 71#塔，止于现状通画一、二线 74#塔。新建同塔双回路单侧挂线：2.2km（一线、二线各 1.1km）；拆旧约 2.2km（一线、二线各 1.1km），拆除铁塔 4 基，新建铁塔 4 基。

##### （2）220kV 架空线路局部迁改

本工程线路占用已退运 110kV 北杨线路路径，因电气距离不满足规范要求，需对 220kV 顺坝一、二线，220kV 顺商一、二线依次迁改。具体方案为：220kV 顺坝一、二线迁改至最西侧原北京东-通北高压走廊，220kV 顺商一、二线迁改至原 220kV 顺坝一、

二线走廊。

①220kV 顺坝一、二线局部迁改：迁改段位于北京市顺义区、通州区，起于现状 220kV 顺坝一、二线 72#塔，止于现状 86#塔，拆除铁塔 2 基，新建铁塔 13 基，新建双回线路约 4.2km。

②220kV 顺商一、二线局部迁改：迁改段位于北京市顺义区、通州区，起于现状 220kV 顺坝一、二线 74#塔，止于现状 88#塔，拆除铁塔 11 基，新建铁塔 4 基，新建双回线路约 1.3km。

220kV 架空线路局部迁改共新建双回线路约 5.5km。

### （3）拆除线路

拆除已退运北寺～杨镇 110kV 单回线路长度 3.5km，拆除水泥杆 9 基、铁塔 4 基。

## 1.2 设计工作过程

本项目设计工作由中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司完成。

2024 年 10 月，本工程启动可行性研究工作。

2024 年 12 月 11~13 日，国网经济技术研究院有限公司对本工程可行性研究报告进行了评审。2025 年 5 月 22~23 日，国网经济技术研究院有限公司召开了本工程可行性研究报告收口会议，并于 2025 年 7 月 4 日以经研咨〔2025〕689 号文出具了本工程可研报告评审意见。

目前本工程初步设计工作正在进行中。

## 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》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等相关要求，北京东～通州北 500 千伏线路工程应进行环境影响评价。为此，国家电网有限公司华北分部于 2025 年 7 月委托中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司（以下简称“华北院”）进行该工程的环境影响评价工作。

自接受环评任务后，在建设单位和设计单位的大力配合下，环评单位收集了工程可研报告及相关资料，对项目沿线地区进行了现场踏勘，对工程所经区域的自然环境、生态环境、电磁环境、声环境、水环境等进行了调查，委托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对工程沿线的电磁、声环境现状进行了监测。环评过程中，环评单位向工程沿线生态环境主管部门征求了本工程环境保护方面的相关意见和建议，并征询了环境影响评价执行标准。在此基础上，环评单位对资料和数据进行了处理和分



析，通过类比分析和理论计算，对本工程环境影响进行了分析与评价，最终编制完成了本工程环境影响报告书。

## 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》（HJ 24-2020）及输变电工程施工期、运行期环境影响特性，本工程关注的主要环境问题包括：

施工期的生态环境影响，主要是对穿越的潮白河生态保护红线、以及避让的饮用水水源保护区的影响，以及施工扬尘、噪声、废水、固体废物等对周围环境及敏感目标的影响；

运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声及生态环境影响。

## 1.5 环境影响报告书主要结论

北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，已纳入《华北电网“十四五”主网架规划》。该工程建成后，华北 500kV 主网架进一步完善，可提升北京电网受电能力，进一步提高北京东特高压向北京电网供电的可靠性，有利于减轻北京东通州、廊坊北段主变下送压力，保障京津冀地区用电需要。

工程选线尽量避让了村庄和生态敏感区，已取得工程所在地自然资源等部门对选址、选线的原则同意意见，与沿线地方城乡规划不相冲突。本工程穿越生态保护红线已取得了北京市多规合一文件，本工程建设符合河北省、北京市的国土空间用途管制要求。

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，使工程产生的电磁环境、声环境、水环境等影响符合国家有关环境保护法律法规、环境保护标准的要求。本工程的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本工程环境影响报告书中提出的相关生态环境保护措施和污染防治措施后，可将工程施工、运行过程中的环境影响控制在国家环境保护相关规定、标准要求内。

因此，从环境影响的角度来看，在落实了工程设计和本工程环境影响报告书中提出的各项生态环境保护 and 污染防治措施和要求后，项目建设环境可行。

## 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》（2015 年 1 月 1 日）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）
- (8) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日）
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日）
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日）
- (14) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日）
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日）
- (17) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日）
- (18) 《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）
- (19) 《古树名木保护条例》（2025 年 3 月 15 日）

#### 2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2017 年 2 月印发）
- (2) 《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》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 6 月印发）
- (3) 《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》（中共中央

办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发)

(4) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2021 年 10 月印发)

(5) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2024 年 3 月印发)

(6) 《环境影响评价公众参与办法》(2018 年生态环境部令第 4 号)

(7) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(2019 年生态环境部令第 9 号)

(8) 《生态环境部建设项目环境影响报告书(表)审批程序规定》《2020 年生态环境部令第 14 号》

(9) 《国家危险废物名录(2025 年版)》(2024 年生态环境部、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)

(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(2020 年生态环境部令第 16 号)

(11) 《危险废物转移管理办法》(2021 年生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 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) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年原环境保护部令第 16 号修正)

(14) 《突发环境事件应急管理办法》(2015 年原环境保护部令第 34 号)

(15) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(2023 年国家发展和改革委员会令第 7 号)

(16) 《电力设施保护条例实施细则》(2024 年国家发展和改革委员会令第 11 号修订)

(17) 《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)

(18) 《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)

(19)《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)

(20)《生态保护红线生态环境监督办法(试行)》(生态环境部,国环规生态〔2022〕2号)

(21)《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)

(22)《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》(生态环境部,环环评〔2023〕52号)

(23)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(原环境保护部,国环规环评〔2017〕4号)

(24)《“十四五”噪声污染防治行动计划》(生态环境部,环大气〔2023〕1号)

(25)《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)

(26)《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)

(27)《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》(自然资源部,自然资办函〔2022〕2072号)

(28)《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》(生态环境部,环环评〔2024〕41号)

(29)《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》(国家林业和草原局公告2023年第17号)

(30)《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(原环境保护部,环发〔2015〕162号)

(31)《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)

(32)《关于加强生态保护监管工作的意见》(生态环境部,环生态〔2020〕73号)

(33)《“十四五”生态保护监管规划》(生态环境部,环生态〔2022〕15号)

(34)《全国鸟类迁徙通道保护行动方案(2021—2035年)》(国家林业和草原局,

林护发〔2022〕122 号)

(35) 《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划(2024-2030 年)》(国家发展改革委 财政部 国家林草局,发改农经〔2024〕798 号)

(36) 《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》(自然资源部,自然资规〔2019〕2 号)

(37) 《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》(住房和城乡建设部办公厅,建办质〔2019〕23 号)

### 2.1.3 地方性法规、规划及规范性文件

#### (1) 北京市

1) 《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》(京政发〔2018〕18 号,2018 年 7 月 6 日)

2) 《北京市水污染防治条例(2021 修正)》(北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三十三次会议,2021 年 9 月 24 日)

3) 《北京市大气污染防治条例》(北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三次会议,2018 年 3 月 30 日)

4) 《北京市环境噪声污染防治办法》(2007 年 1 月 1 日施行)

5) 《北京市危险废物污染环境防治条例》(2020 年 9 月 1 日施行)

6) 《北京市野生动物保护管理条例》(2025 年 5 月 30 日施行)

7) 《北京市河湖保护管理条例》(2016 年 11 月 25 日修正)

8) 《北京市人民政府关于进一步加强施工噪声污染防治工作的通知》(京政发〔2015〕30 号,2015 年 6 月 9 日)

9) 《北京市顺义区人民政府关于印发<北京市顺义区声环境功能区划实施细则>的通知》(顺政规发〔2023〕3 号,2023 年 12 月 28 日)

10) 《北京市通州区人民政府关于印发通州区声环境功能区划实施细则的通知》(京通政发〔2023〕5 号,2023 年 5 月 24 日)

11) 《北京市人民政府关于印发<北京市空气重污染应急预案(2023 年修订)>的通知》(京政发〔2023〕22 号,2023 年 10 月 25 日)

12) 《北京市建筑垃圾处置管理规定》(北京市人民政府第 315 号,2025 年 4 月 11 日修改)

13)《关于印发<北京市建设工程扬尘治理综合监管实施方案(试行)>的通知》(北京市住房和城乡建设委员会等,京建发〔2022〕55号,2022年3月3日发布)

14)《中共北京市委生态文明建设委员会办公室关于印发<关于北京市生态环境分区管控(“三线一单”)的实施意见>的通知》(中共北京市委生态文明建设委员会办公室,2020年12月29日)

15)《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》(通告〔2024〕33号,2024年12月30日)

16)《北京市重点保护野生动物名录》(北京市园林绿化局、北京市农业农村局,公告2022年第3号,2023年1月1日)

17)《北京市重点保护野生植物名录》(北京市人民政府,京政发〔2023〕15号,2023年6月5日)

18)《北京市国土空间近期规划(2021年—2025年)》(北京市规划和自然资源委员会,2022年2月17日)

19)《北京市通州区人民政府关于《北京城市副中心国土空间规划一张图》修改方案的公示》(北京市通州区人民政府,2024年8月7日)

20)《顺义分区规划<国土空间规划>(2017年-2035年)》(北京市规划和自然资源委员会,2020年2月14日)

21)《北京市顺义区人民政府关于<顺义分区规划(国土空间规划)(2017年—2035年)修改方案>的公示》(2024年7月8日)

22)《北京市水务局 北京市规划和自然资源委员会关于印发<北京市潮白河水生态空间管控规划>的通知》(京水务发〔2024〕139号,2024年7月18日)

## (2) 河北省

1)《河北省生态环境保护条例》(2020年7月1日起施行)

2)《河北省土壤污染防治条例》(2022年1月1日起施行)

3)《河北省陆生野生动物保护条例》(2018年5月31日修正版施行)

4)《河北省水污染防治条例》(2018年9月1日修订版施行)

5)《河北省大气污染防治条例》(2021年9月29日修改版施行)

6)《河北省固体废物污染环境防治条例》(2022年12月1日起施行)

- 7) 《河北省湿地保护条例》（2017 年 1 月 1 日起施行）
- 8) 《河北省河湖保护和治理条例》（2020 年 3 月 22 日起施行）
- 9) 《河北省电力条例》（2024 年 5 月 1 日修订版施行）
- 10) 《河北省实施<中华人民共和国森林法>办法》（2024 年 5 月 28 日修正版施行）
- 11) 《河北省人民政府办公厅关于发布河北省重点保护野生植物名录的通知》（办字〔2010〕103 号，2010 年 8 月 13 日）
- 12) 《河北省人民政府关于调整河北省重点保护陆生野生动物名录的通知》（冀政字〔2022〕6 号，2022 年 2 月 10 日）
- 13) 《河北省人民代表大会常务委员会关于加强扬尘污染防治的决定》（2018 年 11 月 1 日起施行）
- 14) 《关于加强生态环境分区管控的实施意见》（中共河北省委办公厅 河北省人民政府办公厅，2024 年 10 月 29 日）
- 15) 《河北省人民政府关于印发<河北省国土空间规划（2021-2035 年）>的通知》（河北省人民政府，冀政字〔2024〕33 号，2024 年 4 月 4 日）
- 16) 《河北省人民政府关于印发河北省生态环境保护“十四五”规划的通知》（冀政字〔2022〕2 号，2022 年 1 月 12 日）
- 17) 《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（冀政字〔2020〕71 号）
- 18) 《河北省人民政府关于廊坊市 62 个集中式饮用水水源保护区划分的批复》（冀政字〔2020〕44 号）
- 19) 《河北省生态环境厅关于印发<河北省水生态环境保护规划>的通知》（2024 年 1 月 17 日）
- 20) 《河北省自然资源厅 河北省生态环境厅 河北省林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（冀自然资发〔2024〕4 号）
- 21) 《河北省人民政府关于印发河北省空气质量持续改善行动计划实施方案的通知》（冀政发〔2024〕4 号）
- 22) 《廊坊市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（廊坊政字〔2021〕7 号）
- 23) 《廊坊市人民政府关于印发廊坊市国土空间总体规划（2021—2035 年）的通知》



（廊政字〔2024〕27 号）

24）《廊坊市人民政府关于印发<廊坊市水生态环境保护规划>的通知》（2023 年 10 月 25 日）

#### 2.1.4 评价技术导则及规范

- （1）《建设项目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）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）
- （8）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）
- （9）《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ 607-2011）
- （10）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）
- （11）《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）
- （12）《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）
- （13）《生态保护红线监管技术规范 生态状况监测（试行）》（HJ1141-2020）
- （14）《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）
- （15）《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）
- （16）《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ 624-2011）；
- （17）《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）
- （18）《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）
- （19）《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）
- （20）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）
- （21）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）
- （22）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）

- (23) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》 (HJ 710.5-2014)
- (24) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》 (HJ 710.6-2014)
- (25) 《生物多样性观测技术导则 红外相机技术》 (HJ 710.15-2023)

### 2.1.5 工程设计规程规范

- (1) 《1000kV 变电站设计技术规范》 (GB50697-2011)
- (2) 《输变电工程可行性研究内容深度规定》 (DL/T 5448-2012)
- (3) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》 (GB 50229-2019)
- (4) 《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》 (GB 50545-2010)
- (5) 《220kV～750kV 变电所设计规程》 (DL/T 5218-2012)

### 2.1.6 环境质量标准及污染物排放标准

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》 (HJ 681-2013)
- (2) 《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)
- (3) 《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008)
- (5) 《建筑施工噪声排放标准》 (GB 12523-2025)
- (6) 《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002)
- (7) 《污水综合排放标准》 (GB 8978-1996)
- (8) 《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)
- (9) 《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)
- (10) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB 18599-2020)
- (11) 《危险废物贮存污染控制标准》 (GB 18597-2023)
- (12) 《输变电工程电磁环境监测技术规范》 (DL/T334-2021)
- (13) 《施工场地扬尘排放标准》 (河北省地方标准, DB 13/ 2934-2019)
- (14) 《潮白河流域水污染物排放标准》 (河北省地方标准, DB 13/ 5881-2023)

### 2.1.7 工程资料

- (1) 《北京东特高压变电站～通北 500 千伏线路工程可行性研究报告》 (中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司, 2025 年 7 月)
- (2) 《国网经济技术研究院有限公司关于北京东特高压变电站～通北 500 千伏线路工程可行性研究报告的评审意见》 (经研咨〔2025〕689 号, 2025 年 7 月)

### 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

(1) 《河北省生态环境厅关于申请北京东特高压变电站～通北 500 千伏线路工程（河北段）环境影响评价执行标准的复函》（河北省生态环境厅，2025 年 9 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）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等，各阶段评价因子如下。

#### 2.2.1.1 施工期

(1) 声环境：昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$ 。

(2) 生态环境：物种分布范围、种群结构；生境质量；生物群落物种组成；生态系统植被生物量、生态系统功能；生态敏感区主要保护对象、生态功能等。

(3) 地表水环境：pH、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-H、石油类。

#### 2.2.1.2 运行期

(1) 声环境：昼间、夜间等效声级， $L_{eq}$ 。

(2) 生态环境：物种分布范围、种群结构；生境质量；生物群落物种组成、群落结构；生态敏感区主要保护对象、生态功能等。

(3) 地表水环境：pH、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-H、石油类。

(4) 电磁环境：工频电场、工频磁场。

### 2.2.2 评价标准

根据工程沿线环境功能区划、环境特点和同类输变电工程环境影响特点，并结合河北省出具的本工程环评执行标准及前期工程的执行标准，本工程环境影响评价执行标准见表 2.2-1 和表 2.2-2。

表 2.2-1 电磁环境评价标准

评价因子	评价标准	标准来源
工频电场	变电站周边和输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m; 输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。	沿线生态环境部门意见、GB 8702-2014
工频磁场	变电站周边和输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频磁感应强度公众暴露控制限值为 100μT。	

表 2.2-2 声环境、地表水环境、固体废物评价标准

评价因子	评价标准			标准来源
声环境	质量标准	变电站	北京东 1000kV 变电站周围区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准; 通州北 500kV 变电站周围区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准。	沿线生态环境部门意见、声功能区划、GB3096-2008
		输电线路	①北京段: 根据《通州区声环境功能区划实施细则》, 经过京秦高速、通怀路、徐尹路、徐宋路两侧一定区域时执行 4a 类标准。根据《顺义区声环境功能区划实施细则》, 经过京平高速、木燕路、木燕辅路、右堤路两侧一定区域时执行 4a 类标准。“区划”未覆盖的输电线路沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应各类标准, 其中居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能的区域执行 1 类标准, 经过商业金融、集市贸易为主要功能或者居住、商业、工业混杂区域时执行 2 类标准, 经过工业生产、仓储物流为主要功能区域执行 3 类标准, 经过交通干道两侧时执行 4 类相应标准。 ②河北段: 输电线路沿线未划定声环境功能区, 沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应各类标准, 其中居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能的区域执行 1 类标准, 经过商业金融、集市贸易为主要功能或者居住、商业、工业混杂区域时执行 2 类标准, 经过工业生产、仓储物流为主要功能区域执行 3 类标准, 经过交通干道两侧时执行 4 类相应标准。	
	排放标准	运行期	北京东 1000kV 变电站出线侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。通州北 500kV 变电站运行期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准 (昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。	沿线生态环境部门意见、声功能区划、GB12348-2008 GB12523-2025
		施工期	施工期场界环境噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)。	
水	质量标准		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 相关水域标准。	沿线生态环境部

评价因子	评价标准		标准来源
环境	排放标准	施工期废污水排放执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准、《潮白河流域水污染物排放标准》（DB13/5881-2023）、《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）； 运行期变电站生活污水处理后回用或由环卫部门定期清运，不外排。	门意见、 GB3838-2002、 GB 8978-1996、 地方标准 DB13/5881-2023 、DB11/307-2013
固体废物	排放标准	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）。	沿线生态环境部 门意见 GB18599-2020 GB18597-2023

## 2.3 评价工作等级

### 2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中规定，工程扩建北京东 1000kV 变电站、通州北 500kV 变电站均为户外式，评价工作等级确定为一级。架设 500kV 电压等级输电线路，边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，评价工作等级确定为一级。迁改 220kV 电压等级输电线路，边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，评价工作等级确定为二级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），综合上述变电站和架空输电线路的评价工作等级，本工程电磁环境影响评价等级为一级。

### 2.3.2 声环境影响评价

根据本工程实施过程中噪声影响特点，将本工程固定声源投产运行年作为评价水平年。

由于本期北京东 1000kV 变电站仅扩建出线间隔，均不新增主变、高抗和低抗等噪声源，不改变现有噪声源位置，其厂界外区域声环境现状监测值能够评价其运行期的声环境水平，项目实施后不会导致变电站周围声环境质量发生变化。本次仅进行简单分析。

通州北变电站执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，工程建成后声环境保护目标处噪声级增量不超过 3dB(A)~5dB(A)，受噪声影响的人口数量未显著增加，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），变电站声环境影响评价等级为二级。

输电线路沿线区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应 1~4 类标准，工程建设前后声环境保护目标处噪声级增量不超过 5dB(A)，受噪声影响的人口数量未显著增加，输电线路声环境影响评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）评价等级确定原则，本工程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》（HJ19-2022）中 6.1.2 和 6.1.6 规定，建设项目生态影响评价等级的判定原则包括：

- a) 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；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km<sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），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；
- g) 其他情况，评价等级为三级；
- h) 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。

本工程为输电类线性工程，穿越 1 个生态敏感区，为穿越北京市生态保护红线生态影响评价等级为二级。变电站均为在站内扩建，不新增用地，站址和其余输电线路段生态影响评价等级为三级。依据上述判定原则，分段确定本工程生态影响评价等级。

分段确定本工程输电线路生态影响评价等级见表 2.3-1。

表 2.3-1 输电线路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
北京市生态保护红线	穿越	二级	HJ 19-2022 6.1.2 c)
站址及其余区段		三级	HJ 19-2022 6.1.2 g)

### 2.3.4 地表水环境影响评价

施工期，变电站生产废水主要在设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗等过程中产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。对施工区的生产废水设置沉砂池等临时污水处理设施，将物料、车辆清洗废水集中收集，经沉砂处理后循环利用，不外排。变电站施工人员生活污水经站内污水处理设施处理后回用于绿化或者由当地环卫部门定期清运，不外排。输电线路施工产生的机械设备冲洗、基础养护等施工废水经沉淀后循环利用，线路施工人员租住在施工点附近的村庄，施工人员日常生活产生的生活污水纳入当

地的生活污水处理系统处置，均不外排。

输电线路运行期无废污水产生，变电站正常运行期间无工业废水产生，仅有运行值班人员生活污水产生，北京东变电站生活污水经地埋式生活污水处理装置进行处理后回用或定期清运，通州北变电站生活污水经化粪池处理后定期清掏，均不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本工程水环境影响评价等级为三级B。

## 2.4 评价范围

### 2.4.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定电磁环境影响评价范围：

变电站：站界围墙外 50m 范围内。

500kV 架空输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围内。

220kV 架空输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

### 2.4.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本工程声环境影响评价范围如下：

变电站：站界围墙外 200m 范围内。

500kV 架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 50m 范围内。

220kV 架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

### 2.4.3 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：

变电站：站界围墙外 500m 范围内。

输电线路：穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路边导线地面投影外两侧各 1km 内的带状区域为评价范围，其余输电线路段以线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域为评价范围。

### 2.4.4 地表水环境

本工程变电站施工期间施工废水和施工人员生活污水经处理后回用，不外排；正常



运行期间无工业废水产生，仅有运行值班人员生活污水。北京东变电站生活污水经地理式生活污水处理装置进行处理后回用或定期清运，通州北变电站生活污水经化粪池处理后定期清掏，均不外排。本工程不涉及地表水环境风险，仅进行依托污水处理设施环境可行性分析。

本工程输电线路运行期间无废水产生；施工期废污水主要为塔基基础开挖和浇筑期间施工废水及施工人员的生活污水，此类污废水中含有悬浮物 SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等污染物。施工废水经沉淀后循环利用，不外排。施工人员租住在施工点附近的村庄，日常产生的生活污水纳入当地的生活污水处理系统处置。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），确定本工程水环境影响评价范围如下：

变电站：进行依托污水处理设施环境可行性分析。

输电线路：施工期输电线路在潮白河滩地上修建塔基及通往塔基的施工作业范围。

## 2.5 环境敏感目标

本工程重点关注评价范围内的生态、水环境敏感区，设计单位按照优先避让环境敏感区的原则，在前期规划和选址选线阶段，尽量避让国家公园、自然保护区、自然公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线等生态敏感区和饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等水环境敏感区。

但受自然地形地质条件、工程安全稳定性、城镇规划范围、集中居民区分布等因素的限制，仍无法完全避让各类环境敏感区。对于受自然条件限制等因素而确实无法避让的生态保护红线，本工程输电线路的建设满足相关法律法规和管理要求。

在尽量避让的情况下，本工程穿越生态保护红线 1 处。

### 2.5.1 生态环境敏感目标

本工程穿越的生态保护红线 1 处，具体见表 2.5-1，本工程穿越潮白河段水生态空间功能区划和管控单元、北京市生态保护红线（潮白河段）分别见图 2.5-1 和图 2.5-2。

表 2.5-1 本工程穿（跨）越的生态保护红线

序号	名称	级别	审批情况	分布	规模	保护范围	具体保护对象	与本项目的 位置关系
1	北京市生态保护红线（潮白河—古运	北京市级	《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发〔2018〕18 号）	北京市境内	河道总长 83.5km，面积 8081hm <sup>2</sup> 。	纵向范围起点为白河、潮河汇合口，终点为牛牧屯引河	河流、湿地	穿越红线距离 1.3km，立塔 3 基

序号	名称	级别	审批情况	分布	规模	保护范围	具体保护对象	与本项目的 位置关系
	河沿线生态 保护带)							

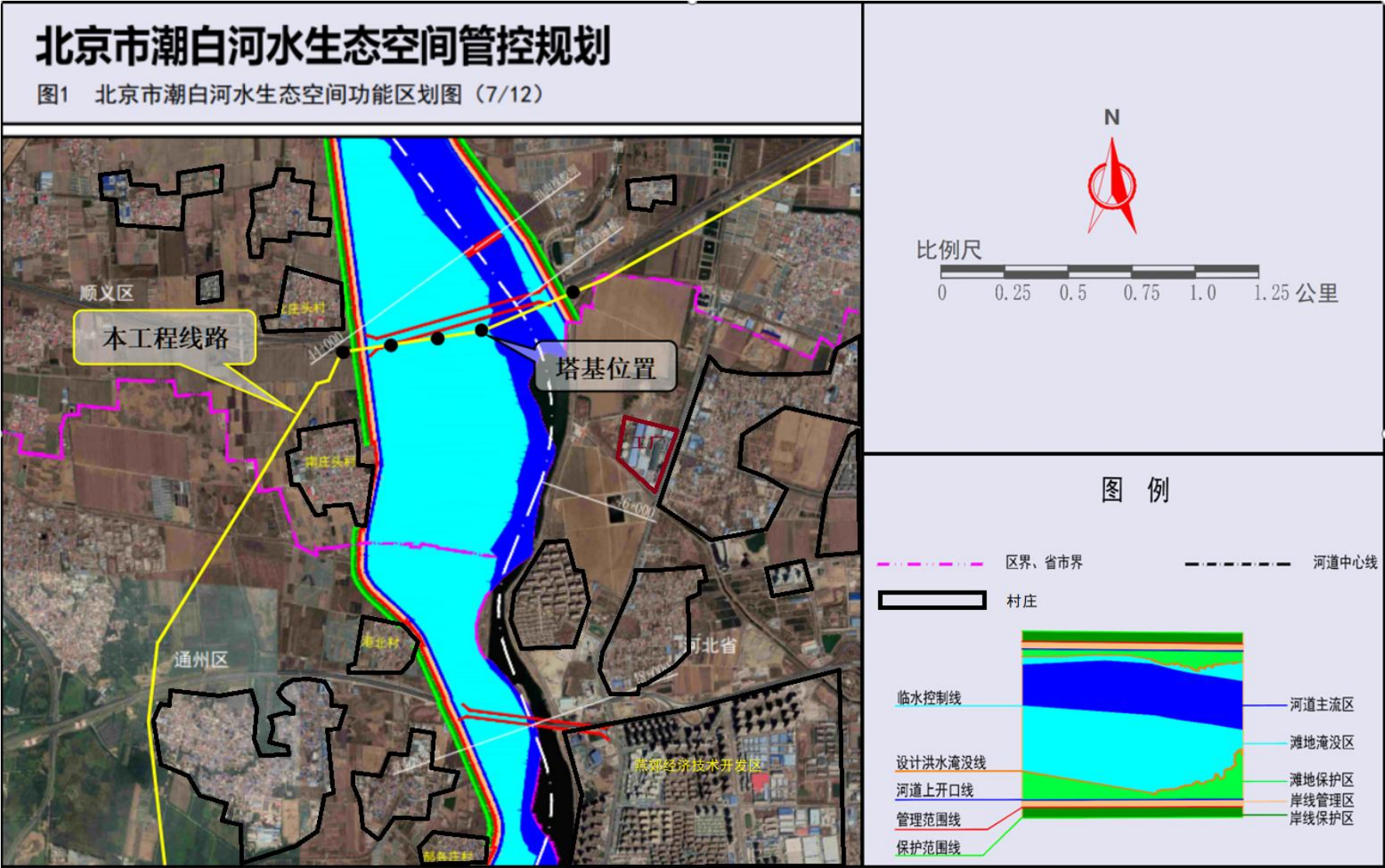


图 2.5-1 本工程穿越潮白河段水生态空间功能区划图

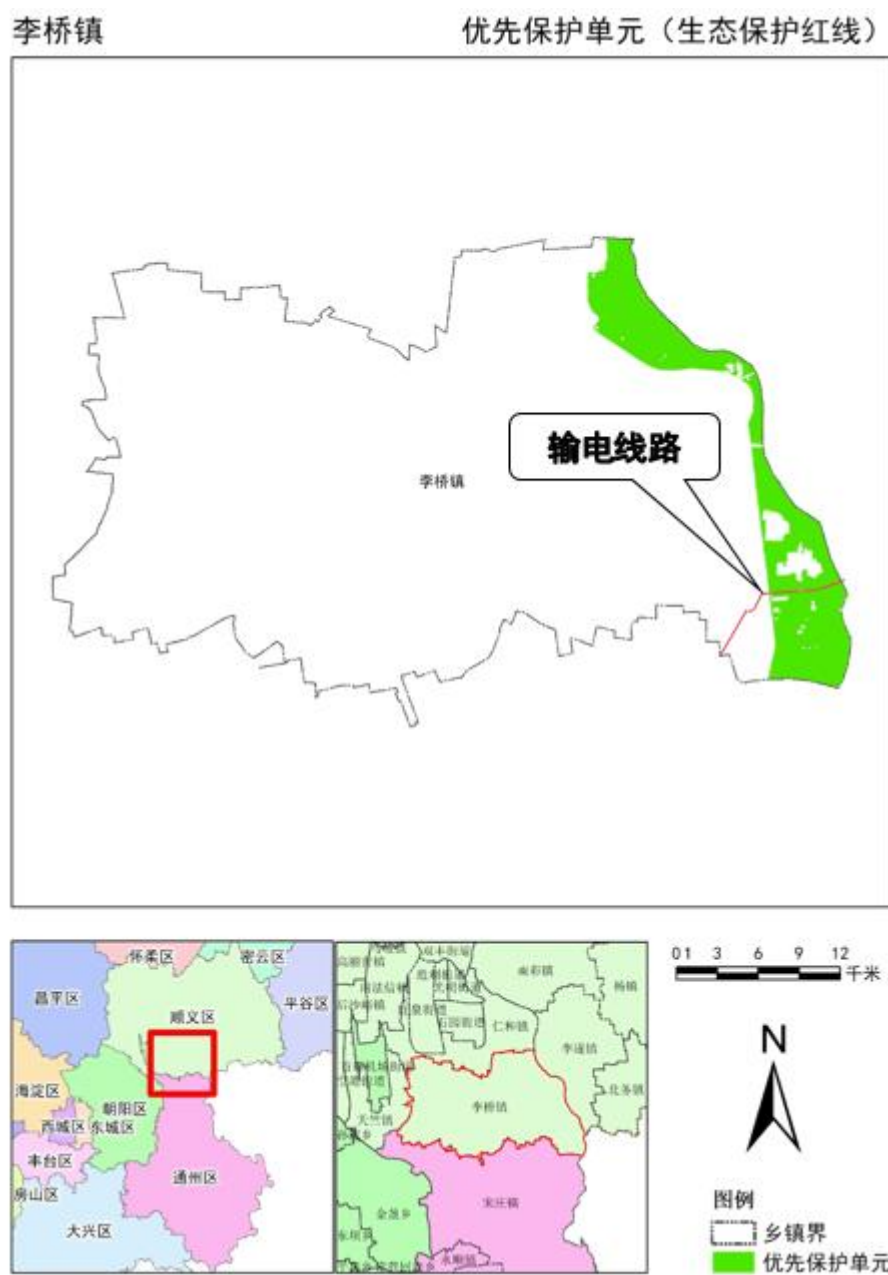


图 2.5-2 本工程穿越潮白河段优先保护单元(生态保护红线)图

### 2.5.2 水环境敏感目标

本工程水环境敏感目标主要为工程沿线分布的饮用水水源保护区，本工程不占用饮用水水源保护区，已避让的饮用水水源保护区 1 处，为三河市新集镇集中式饮用水水源保护区。根据《河北省人民政府关于廊坊市 62 个集中式饮用水水源保护区划分的批复》（冀政字〔2020〕44 号），新集镇集中式饮用水水源保护区范围为以水源井为圆心，50m 半径圆的外切线围成的多边形区域划定一级保护区，没有划定二级保护区。具体情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 本工程已避让的饮用水水源保护区

序号	名称	分布	规模	保护范围	保护区级别	批复情况	主管部门	保护对象或类型	与本项目的 位置关系
1	三河市新集镇集中式饮用水水源保护区	河北省廊坊市三河市新集镇境内	总面积为 0.04km <sup>2</sup>	以水源井为圆心，50m 半径圆的外切线围成的多边形区域	一级	河北省人民政府，冀政字〔2020〕44 号	廊坊市生态环境局三河分局	地下水型	距保护区最近距离为 55m

### 2.5.3 电磁和声环境敏感目标

北京东变电站评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境敏感目标；通州北变电站评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，5 处声环境敏感目标。

本工程 500kV 输电线路河北段评价范围内共计有 26 处电磁环境敏感目标和 22 处声环境敏感目标；北京段评价范围内共计有 12 处电磁环境和声环境敏感目标。

500kV 改造线路评价范围内共计有 1 处电磁和声环境敏感目标。220kV 迁改线路评价范围内共计有 3 处电磁和声环境敏感目标。

本工程电磁和声环境敏感目标情况详见表 2.5-3~表 2.5-6。

## 2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），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，本工程施工期的评价重点为生态环境影响、声环境影响，运行期的评价重点为变电站及输电线路的电磁环境、声环境影响。

表 2.5-3 变电站电磁和声环境敏感目标

序号	行政区	名称（村组）	功能	评价范围内户数	评价范围内房屋楼层及结构	最近房屋楼层及结构	距厂界最近距离/m	环境影响因子	声环境保护要求	备注
北京东 1000kV 变电站（无环境敏感目标）										
通州北 500kV 变电站										
1-1	北京市通州区宋庄镇	大庞村	看护房	5	1 层平顶 1 层尖顶	1 层平顶	E70m	N	1 类	/
1-2			施工人员临时住房	2	1 层平顶	1 层平顶	E82m	N	1 类	同为本工程 500kV 线路环境敏感点，S30m
1-3			停车场住房	1	1 层尖顶	1 层尖顶	E24m	E、B、N	1 类	/
1-4			种植看护房	1	1 层坡顶	1 层坡顶	SE164m	N	1 类	/
1-5			宿舍	1	1 层弧顶	1 层弧顶	W162m	N	1 类	/

注：1）本工程环境敏感目标为根据当前设计阶段站址范围调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而有所变化。  
2）表中所列距离均为变电站围墙距环境敏感目标的最近距离。  
3）影响因子释义：E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声。

表 2.5-4 本工程 500kV 输电线路电磁和声环境敏感目标（河北省境内）

序号	行政区	名称（村组）	功能	评价范围内户数	建筑物楼层及结构	最近建筑物楼层及结构	与工程的最近位置关系	环境影响因子	声环境保护要求	杆塔形式	达标线高	备注
1	廊坊市三河市	小王庄村	住宅、种植看护房	1 户住宅 1 户种植看护房	1 层尖顶	1 层尖顶	N40m	E、B、N	1 类	同塔双回	14m	

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内 户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影 响因子	声环境 保护要 求	杆塔形式	达标 线高	备注
2	新集镇	任家庄村	住宅	6	1 层坡顶 1 层尖顶 2 层尖顶	1 层坡顶	SE27m	E、B、N	1 类	同塔双回	14m	/
3		大王庄村	工厂	1	1 层尖顶	1 层尖顶	NW12m	E、B	/	同塔双回	14m	/
4		张庄村	工厂、种植 看护房	2 个工厂 4 户种植 看护房	1 层尖顶 1 层坡顶	1 层尖顶	W6m	E、B、N	/	同塔双回	19m	/
5		三河市强 力风动机 械有限公 司	工厂	1	1 层尖顶 2 层尖顶	1 层尖顶 2 层尖顶	W34m	E、B	/	同塔双回	14m	/
6		回民村	种植看护 房	1	1 层坡顶 1 层尖顶	1 层坡顶 1 层尖顶	E6m	E、B、N	1 类	同塔双回	19m	/
7		西门外村	种植看护 房	1	1 层尖顶	1 层尖顶	NE46m	E、B、N	1 类	同塔双回	14m	/
8-1	廊坊市 三河市 皇庄镇	大薄各庄 村	养殖看护 房	1	1 层尖顶	1 层尖顶	SW36m	E、B、N	1 类	同塔双回	14m	/
8-2			养殖看护 房	1	1 层坡顶	1 层坡顶	NE35m	E、B、N	1 类	同塔双回	14m	/
9		小薄各庄 村	住宅	2	1 层尖顶	1 层尖顶	NE27m	E、B、N	1 类	同塔双回	14m	/



序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内 户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影响 因子	声环境 保护要求	杆塔形式	达标 线高	备注
10	廊坊市 大厂回族自治县陈府镇	大坨头村	工厂	1	1层尖顶	1层尖顶	NE22m	E、B	/	同塔双回	14m	/
11		刘各庄村	种植看护房	2	1层尖顶	1层尖顶	W16m	E、B、N	1类	同塔双回	14m	/
12-1	廊坊市 三河市杨庄镇	夏庄村	住宅	1	1层尖顶	1层尖顶	NW44m	E、B、N	1类	同塔双回	14m	/
12-2			种植看护房、学校	3户种植 看护房 1个学校	1层平顶 1层尖顶 2层尖顶	1层平顶	NE10m	E、B、N	1类	同塔双回	14m	/
13		安家庄村	种植看护房	1	1层尖顶 1层坡顶	1层尖顶 1层坡顶	SW6m	E、B、N	1类	同塔双回	19m	/
14	廊坊市 三河市李旗庄镇	小庄子村	种植看护房	1	1层尖顶	1层尖顶	E6m	E、B、N	1类	同塔双回	19m	/
15-1		东辛店村	看护房	3	1层平顶 1层坡顶	1层平顶 1层坡顶	N6m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
15-2			住宅	3	1层尖顶 1层坡顶	1层坡顶	N6m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
16-1		三间房村	种植看护房、住宅	1户种植 看护房3 户住宅	1层尖顶 1层平顶	1层尖顶	SE6m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内 户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影 响因子	声环境 保护要 求	杆塔形式	达标 线高	备注
16-2			工厂	2	1层坡顶 1层尖顶	1层坡顶	NW35m	E、B	/	同塔四回	14m	/
17-1	廊坊市 三河市 李旗庄 镇	黄亲庄村	住宅	4	1层平顶 1层尖顶	1层平顶	SE37m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
17-2			工厂	3	1层尖顶	1层尖顶	SW36m	E、B	/	同塔四回	14m	/
18-1	廊坊市 大厂回 族自治县 夏垫 镇	小定府村	铁路看护 房	1	1层尖顶	1层尖顶	SW27m	E、B、N	4b类	同塔四回	14m	距京哈铁 路14m， 为既有铁 路
18-2			种植看护 房、住宅	1户种植 看护房13 户住宅	1层坡顶 1层尖顶	1层坡顶	SW11m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
18-3			工厂	5	1层尖顶 1层坡顶	1层坡顶	SW6m	E、B	/	同塔四回	14m	/
18-4			看护房	3户住宅 1户看护 房	1层平顶	1层平顶	SW33m	E、B、N	4a类	同塔四回	14m	距京哈线 最近为 18m
19	廊坊市 三河市 齐心庄 镇	荣家堡村	工厂	1	1层尖顶	1层尖顶	E6m	E、B	/	同塔四回	14m	/
20	廊坊市	范家庄村	养殖看护	1	2层尖顶	2层尖顶	SW45m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内 户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影响 因子	声环境 保护要求	杆塔形式	达标 线高	备注
	三河市		房									
21	齐心庄镇	立家庄村	看护房	4	1层坡顶 1层尖顶 1层坡顶	1层坡顶	SE6m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
22-1	廊坊市 三河市 高楼镇	贾官营村	种植看护房	4	1层平顶 1层尖顶 1层坡顶	1层尖顶	SE6m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
22-2			种植看护房	2	1层尖顶	1层尖顶	SW6m	E、B、N	4a类	同塔四回	14m	距蒋谭线最近为15m
23		荣家庄村	种植看护房	6	1层尖顶 1层坡顶	1层尖顶	SW6m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
24		五福庄村	大棚看护房	1	1层平顶	1层平顶	S42m	E、B、N	1类	同塔双回	14m	/
25		中农万疆集团种植示范基地	办公室	1	1层坡顶	1层坡顶	N50m	E、B、N	1类	同塔双回	14m	/
26-1		后车坊村	种植看护	1	1层平顶	1层平顶	NE20m	E、B、N	1类	同塔双回	14m	/

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内 户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影 响因子	声环境 保护要求	杆塔形式	达标 线高	备注
26-2			房	2	1 层平顶	1 层平顶	S6m	E、B、N	1 类	同塔四回	14m	/
			大棚看护 房									

表 2.5-5 本工程 500kV 输电线路电磁和声环境敏感目标（北京市境内）

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影 响因子	声环境 保护要求	杆塔形式	达标 线高	备注
1-1	北京市 顺义区 北务镇	北务村	检查站	1	1 层圆顶	1 层圆顶	N50m	E、B、N	4a 类	同塔四回	14m	距京平辅 线 6m
1-2			办公用房	1	1 层坡顶	1 层坡顶	N7m	E、B、N	1 类	同塔四回	14m	/
2		小珠宝屯 村	种植看护 房	4	1 层平顶	1 层平顶	SE6m	E、B、N	1 类	同塔四回	14m	/
3-1		珠宝屯村	办公用房、 工厂	1 栋办公 用房、1 个工厂	1 层尖顶 1 层坡顶	1 层尖顶	SE6m	E、B、N	4a 类	同塔四回	14m	距京平辅 线 36m
3-2			大棚看护 房	2	1 层平顶 1 层坡顶	1 层坡顶	NW6m	E、B、N	1 类	同塔四回	14m	/
4		北京九度 阳光农业 发展有限 公司	看护房	1	1 层坡顶	1 层坡顶	NW13m	E、B、N	1 类	同塔四回	14m	/
5	北京市	沮沟村	种植看护	6	1 层平顶	1 层坡顶	S6m	E、B、N	1 类	同塔四回	14m	/

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影响 因子	声环境 保护要求	杆塔形式	达标 线高	备注
	顺义区 李桥镇		房		1层坡顶							
6		北京绿特 农农业技 术有限公 司 北京旅游 信息咨询 有限责任 公司	办公 用房	2	1层平顶 1层坡顶	1层平顶	S35m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
7-1		南庄头村	种植看护 房、老年娱 乐室	2户种植 看护房、1 个老年娱 乐室	1层坡顶 1层尖顶	1层坡顶	SE6m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	
7-2			种植看护 房	1	1层平顶	1层平顶	NW36m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	同为 220kV 顺 坝一、二 线敏感目 标
8	北京市 通州区 宋庄镇	平家疃村	种植看护 房	1	1层平顶	1层平顶	SE6m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
9-1		翟里村	农场办公 室	1	1层平顶 1层尖顶 1层坡顶	1层平顶	W8m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
9-2			临时住房、 种植看护	4	1层平顶	1层平顶	NW6m	E、B、N	1类	同塔四回	14	/

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影响 因子	声环境 保护要求	杆塔形式	达标 线高	备注
			房									
9-3			种植看护 房	3	1层平顶	1层平顶	NW6m	E、B、N	4a类	同塔四回	14m	距徐尹路 最近为 28m，其 中2户同 为通画一 线敏感目 标
9-4			种植看护 房	8	1层尖顶 1层平顶 1层圆顶	1层尖顶	N6m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	其中3户 同为 500kV通 画二线敏 感目标
10		北京鑫达 强盛投资 开发有限 公司	门卫	1	1层平顶	1层平顶	SE47m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
11	北京市 通州区 宋庄镇	北京宠爱 到家宠物 寄养训练 中心	办公 用房	1	1层尖顶 1层平顶	1层尖顶	E8m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
12-1			种植看护 房	1	1层尖顶	1层尖顶	NW14m	E、B、N	1类	同塔四回	14m	/
12-2		大庞村	种植看护 房	1	1层尖顶	1层尖顶	SW14m	E、B、N	1类	单回	14m	

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影响 因子	声环境 保护要求	杆塔形式	达标 线高	备注
											14m	
											14m	

1) 本工程环境敏感目标为根据当前设计阶段线路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变化,下同。

2) 工程拆迁范围的建筑物不列为环境敏感目标,不进行评价,下同。

3) “与工程的位置关系”指输电线路边导线地面投影距环境保护目标的最近水平距离,下同。

4) 影响因子释义: E—工频电场, B—工频磁场, N—噪声, 下同。

表 2.5-6 本工程迁改线路电磁和声环境敏感目标

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影响 因子	声环境 保护要求	杆塔形式	达标 线高	备注
500kV 通画一、二线迁改												
1	北京市通州区宋庄镇	翟里村	种植看护房	4	1 层尖顶	1 层尖顶	通画一线 N27m	E、B、N	4a 类	单回路	15m	距徐尹路最近为 19m
220kV 顺坝一、二线迁改												
1	北京市通州区宋庄镇	翟里村	种植看护房	2	1 层坡顶	1 层坡顶	顺坝二线 SW39m	E、B、N	1 类	同塔双回	15m	
2	北京市通州区宋庄镇	平家疃村	种植看护房	2	1 层平顶	1 层平顶	NW25m	E、B、N	1 类	同塔双回	15m	
3	北京市顺义区李桥	南庄头村	种植看护房	1	1 层坡顶	1 层坡顶	NW10m	E、B、N	1 类	同塔双回	15m	

序号	行政区	名称 (村组)	功能	评价范围 内户数	建筑物楼层 及结构	最近建筑物 楼层及结构	与工程的最近 位置关系	环境影响 因子	声环境 保护要求	杆塔形式	达标 线高	备注
	镇											

注：其它永久性迁改线路无电磁或声环境敏感目标。



### 3 建设项目概况与分析

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 项目一般特性

本工程主要建设内容包括：扩建北京东 1000kV 变电站、通州北 500kV 变电站；新建北京东特高压站～通北 500 千伏线路；500kV 廊太一、二线、500kV 廊顺一、二线局部迁改；500kV 通画一、二线升高改造；220kV 顺坝一、二线、220kV 顺商一、二线局部迁改。

本工程的一般特性见表 3.1-1，工程地理位置示意图见图 3.1-1。

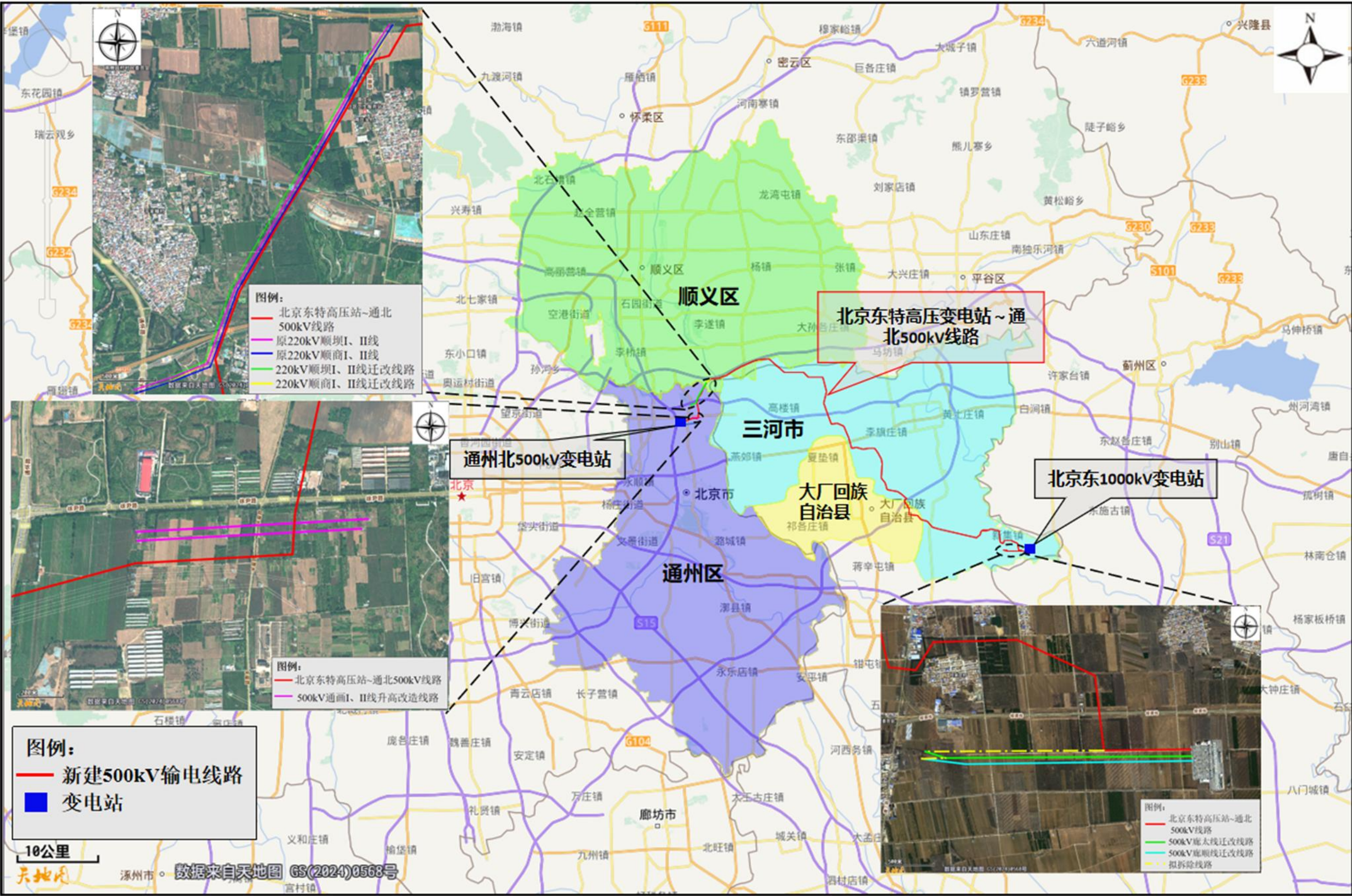
表 3.1-1 工程一般特性表

工程名称			北京东特高压变电站～通北 500 千伏线路工程
建设地点			河北省廊坊市，北京市顺义区、通州区
建设性质及建设内容			(1) 扩建北京东 1000kV 变电站。 (2) 扩建通州北 500kV 变电站。 (3) 新建北京东特高压站～通北 500 千伏线路。 (4) 500kV 廊太一、二线局部迁改。 (5) 500kV 廊顺一、二线局部迁改。 (6) 500kV 通画一、二线升高改造。 (7) 220kV 顺坝一、二线局部迁改。 (8) 220kV 顺商一、二线局部迁改。
变 电 站	北京东 1000kV 变电站 扩建工 程	站址位置	河北省廊坊市三河市新集镇姚家营村南。
		建设规模	扩建 2 回 500kV 出线间隔 2 回至通州北变电站，本期扩建的 2 回通州北出线占用原太平间隔，将现有太平 2 回出线、顺义 2 回出线依次向南调整 2 个出线间隔，太平 2 回出线占用原顺义间隔，顺义 2 回出线接入本期扩建间隔。
		给排水	站用水源为站内深井供水系统。 本期工程无新增运行人员，生活污水依托现有地埋式生活污水处理装置进行处理后回用或定期清运。 站区雨水经汇集后排入站址北侧侯谭线公路路边沟渠。
		永久占地	不新征地，在站址内扩建，扩建部分围墙内用地面积约 0.14hm <sup>2</sup> 。
	通州北 500kV 变电站 扩建工 程	站址位置	北京市通州区宋庄镇大庞村东。
		建设规模	扩建 2 回 500kV 出线间隔 2 回至北京东变电站，本期在通州北～顺义 2 回出线侧各加装 1 套串联电抗器。本期在现有 2 组主变低压侧各装设 1 组 60Mvar 并联电抗器。
		给排水	站用水源为引接市政自来水。 本期工程无新增运行人员，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外

			排。 站区雨水经汇集后排至站外。
		永久占地	不新征地，在站址内扩建，扩建部分围墙内用地面积约 0.42hm <sup>2</sup> 。
输电线路	北京东特高压站~通北 500 千伏线路	电压等级	500kV
		线路长度	线路起点为现状 1000kV 北京东特高压变电站，终点为现状 500kV 通州北变电站；双回路、混压四回路架设（下面两回 220kV 线路为远期预留），线路长度约为 67.1km，其中新建路径长 66.2km（混压同塔四回路 29.4km，同塔双回路 34.2km，单回路 2×1.3km），利用廊太线 0.9km。 线路途经北京（15km）、河北（52.1km）2 省（市）。
		导线和地线型号	新建 500kV 线路导线采用 4×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，分裂间距 500mm； 同塔四回路段地线采用 2 根 144 芯 OPGW 光缆，同塔双回路段地线采用 2 根 72 芯 OPGW 光缆；单回路段及两端变电站进线档地线采用 1 根 72 芯 OPGW 光缆和 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。
		杆塔型式	国家电网杆塔通用设计 500-MC21D、500-KD21S、500-MC21S、500-MD21S、500-MC21TQ 和 220-KB21S 模块。
		塔基数	全线杆塔基数为 175 基，其中耐张塔 80 基，直线塔 95 基。
	永久性迁改及改造线路	500kV 线路迁改及改造	①500kV 廊太一、二线在河北省廊坊市三河市新集镇东达屯村东侧进行迁改，起于现状 500kV 廊顺 5#铁塔，止于现状 500kV 廊太 7#铁塔。新建双回线路长度 0.45km，利旧双回路 0.9km，拆除双回路 1.9km。500kV 线路导线采用 4×JL/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，分裂间距 500mm。 ②500kV 廊顺一、二线在河北省廊坊市三河市新集镇东达屯村东侧进行迁改，起于 1000kV 北京东（廊坊）变电站，止于现状 500kV 廊顺 7#铁塔。新建双回线路长度约 2.9km，拆旧约 0.45km。500kV 线路导线采用 4×JL/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线，分裂间距 500mm。 ③500kV 通画一、二线在北京市通州区宋庄镇南马庄村西侧进行升高改造，起于通画一、二线 71#，止于通画一、二线 74#。新建同塔双回路单侧挂线：2.2km（一线、二线各 1.1km）；拆旧约 2.2km（一线、二线各 1.1km）。500kV 线路导线采用 4×JL/G1A-400/45 型钢芯高导电率铝绞线，分裂间距 500mm。
		220kV 线路迁改	①220kV 顺坝一、二线在北京市通州区宋庄镇平家疃村东侧和南侧、顺义区李桥镇南庄头村西侧和北侧进行迁改，起于现状 220kV 顺坝一、二线 72#，止于现状 86#铁塔。 ②220kV 顺商一、二线在北京市通州区宋庄镇平家疃村东侧和南侧、顺义区李桥镇南庄头村西侧和北侧进行迁改，起于现状 220kV 顺坝一、二线 74#，止于现状 88#铁塔。 共新建双回线路约 5.5km。220kV 线路导线采用 4×JL/G1A-400/35 型钢芯高导电率铝绞线，分裂间距 450mm。
		110kV 线路拆除	拆除已退运北寺~杨镇 110kV 单回线路长度 3.5km，拆除水泥杆 9 基、铁塔 4 基。
	永久占地面积		11.58hm <sup>2</sup>

动态总投资	90922 万元
计划投产日期	2028 年 6 月







### 3.1.2 变电站工程

#### 3.1.2.1 北京东 1000kV 变电站扩建工程

##### 3.1.2.1.1 站址概况

北京东 1000kV 变电站位于河北省廊坊市三河市新集镇姚家营村南。距北京市东约 70km，三河市东南约 20km，站区北侧约 300m 为侯谭公路。

北京东 1000kV 变电站地理位置示意图见图 3.1-1。

##### 3.1.2.1.2 现有工程建设概况

###### (1) 建设规模

本期工程为北京东 1000kV 变电站第六期扩建工程。变电站现有工程建设规模分述如下：

一期工程于 2018 年建成投运，建设规模包括：新建北京东 1000kV 变电站，新建 2×3000MVA 主变，2×720Mvar+2×840Mvar 高压电抗器，1000kV 出线 4 回。

二期工程于 2019 年 9 月通过竣工环境保护验收，建设规模包括：扩建 500kV 出线 4 回，分别至顺义、太平。

三期工程于 2022 年 4 月通过竣工环境保护验收，建设规模包括扩建 500kV 出线 2 回至通州变电站。

四期工程于 2022 年 8 月通过竣工环境保护验收，建设规模包括扩建 500kV 出线 2 回至廊坊北变电站。

五期工程于 2024 年 10 月通过竣工环境保护验收。建设规模包括扩建 2 组 3000MVA 主变压器（1#、4#），扩建的两台主变（1#、4#）低压侧各新建 4 组 210Mvar 电容器，已建的两台主变（2#、3#）低压侧各新建 2 组 210Mvar 电容器。

综上，北京东变电站站内前期工程建设规模为：主变 4×3000MVA；1000kV 出线 4 回，分别至锡盟 2 回、至天津南 2 回；500kV 出线 8 回，分别至太平 2 回、顺义 2 回、通州 2 回、廊坊北 2 回；配置 2×720Mvar+2×840Mvar 高抗，共装设 12×210Mvar 低容、4×240Mvar 低抗。

变电站变电站现状见图 3.1-2a 和图 3.1-2b。

表 3.1-2 北京东 1000kV 变电站建设规模

项目名称	前期已建	在建	本期	本期建成后规模
1000kV	4×3000MVA	/	/	4×3000MVA

<b>主变压器</b>				
<b>1000kV 出线间隔</b>	4 回(锡盟 2 回、天津南 2 回)	/	/	4 个(至锡盟 2 回、天津南 2 回)
<b>500kV 出线间隔</b>	8 回(至太平 2 回、顺义 2 回、通州 2 回、廊坊北 2 回)	/	扩建 2 回 500kV 出线间隔分别为通州北 I 间隔和通州北 II 间隔	10 回(至太平 2 回、顺义 2 回、通州 2 回、廊坊北 2 回, 通州北 2 回)
<b>1000kV 并联电抗器</b>	2×720Mvar+2×840Mvar 高压电抗器	/	/	2×720Mvar+2×840Mvar 高压电抗器
<b>500kV 并联电抗器</b>	/	/	/	/
<b>110kV 并联电容器</b>	主变 110kV 侧共配置 12 组 210Mvar 并联电容器组	/	/	12×210Mvar
<b>110kV 并联电抗器</b>	2 号主变和 3 号主变, 每组主变 110kV 侧分别配置 2 组 240Mvar 并联电抗器组	/	/	4×240Mvar

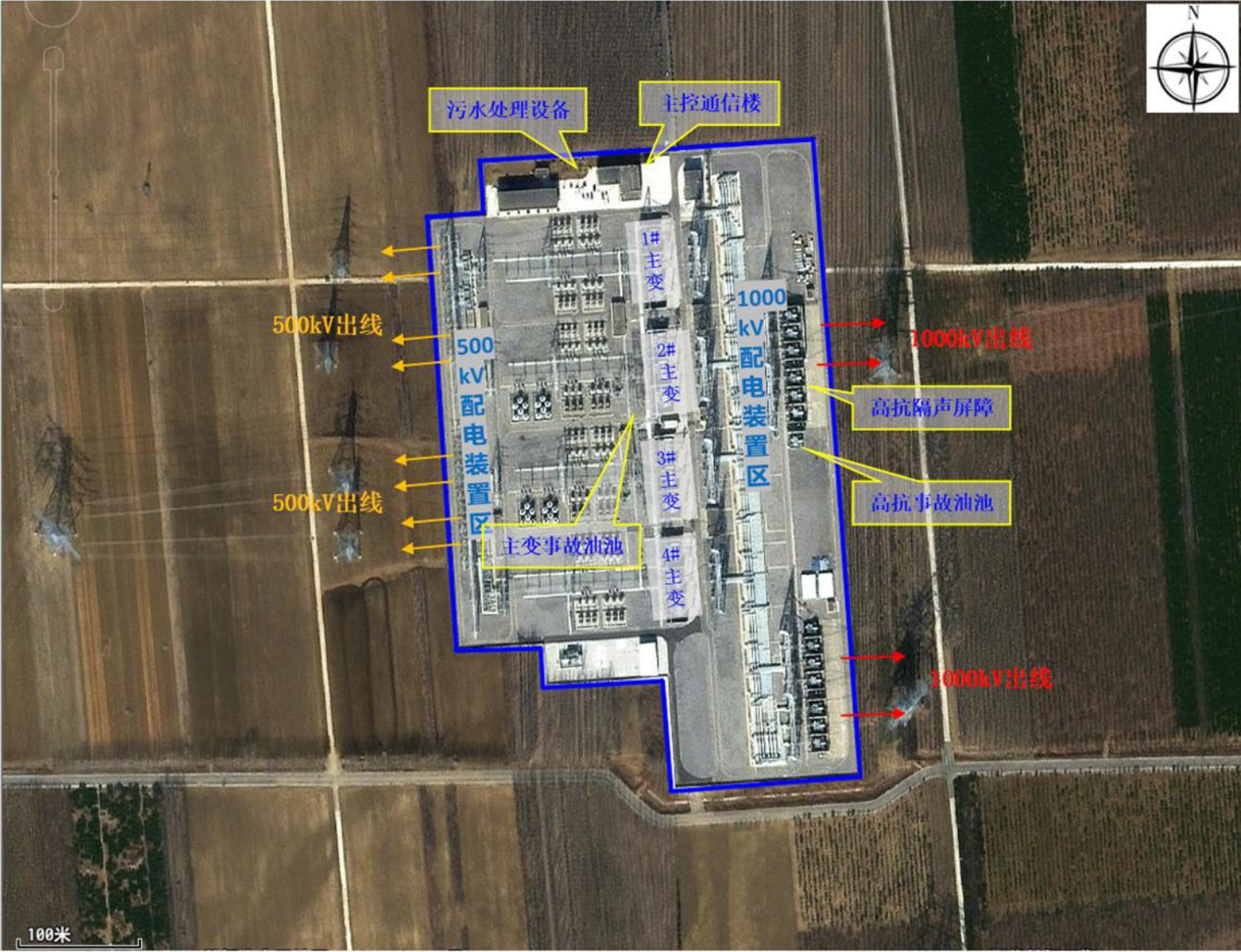


图 3.1-2a 北京东变电站前期工程示意图

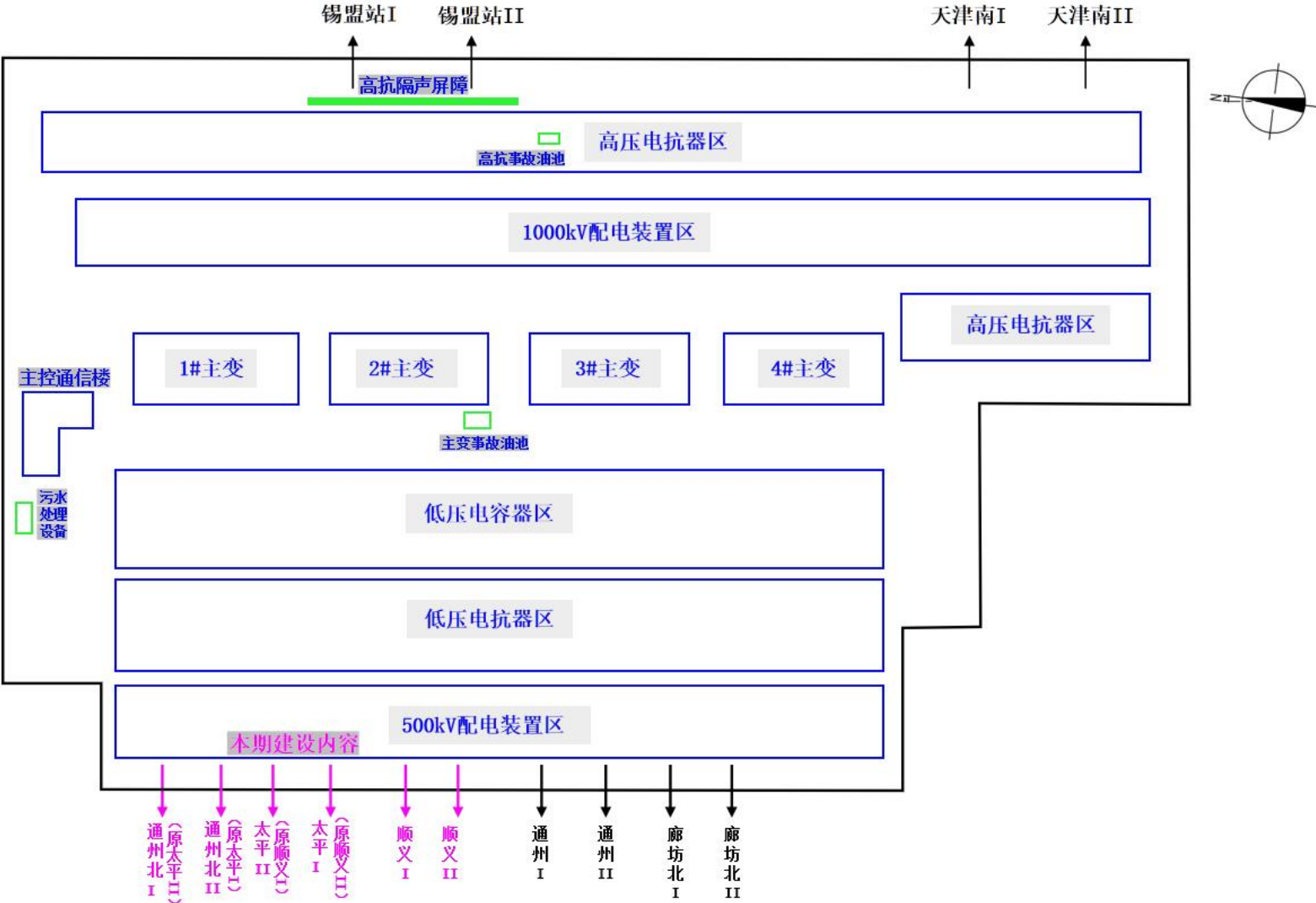


图 3.1-2b 北京东变电站本期建成后总平面布置图





站址西侧围墙



站址南侧围墙



地埋式一体化污水处理设备



主变事故油池



高抗事故油池



现有高抗隔声屏障



现有主变及防火墙

图 3.1-3 北京东变电站现状

### 3.1.2.1.3 总平面布置

北京东 1000kV 变电站内相应的配套工程如主控通信楼、继电器小室、电源、供水、通信和进站道路均已建成。

北京东变电站 1000kV 配电装置布置在站区东侧，向东出线；500kV 配电装置布置在站区西侧，向西出线；主变压器、110kV 配电装置布置在 1000kV 配电装置和 500kV 配电装置中间，形成 1000kV 配电装置、主变压器、110kV 配电装置及 500kV 配电装置由东向西的三列式布置的格局。本站 1000kV 和 500kV 配电装置均采用户外 GIS 配电装置。

在 1000kV 配电装置区域、500kV 配电装置区域和主变压器及 110kV 配电装置区域内分别设置各级配电装置继电器小室。站前区布置于站区北侧，站区大门朝向北侧，站前区布置了主控通信楼、综合水泵房及消防用房、污水处理装置等。其中：污水处理装置布设于主控通信楼西北侧；主变事故油池共 2 座，布设于已建 2#主变西侧；高抗事故油池共 2 座，布置于锡盟 II 回南侧。

#### （1）职工情况

站内常驻工作人员 30 人，本期工程不新增运行工作人员。

#### （2）公用工程和辅助设备

##### 1) 供水系统

变电站内建有深井给水系统，供给本站生活用水、绿化用水及消防蓄水池补水。本期工程依托现有设施。

##### 2) 排水系统

变电站站内已建设完成完善的排水系统。

变电站运行期间产生的生活污水经地埋式一体化污水处理设备（处理能力  $3\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后回用或者定期清运，不外排。站内常驻工作人员 30 人，生活污水产生量约  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

站区雨水采用有组织排放方式，站区雨水汇集后进入排水管道，排至变电站北侧侯谭公路路边沟。

### 3）事故油排蓄系统

变电站设置事故油排蓄系统，包括集油坑、排油槽和事故油池。

变电站一期工程站内建设了 1 座主变事故油池（有效容积  $125\text{m}^3$ ）位于 2#主变西侧，1 座高抗事故油池（有效容积  $70\text{m}^3$ ）位于锡盟 II 回南侧。变电站二期、三期和四期扩建工程未新增事故油池。

变电站五期主变扩建工程在 2#主变西侧新建 1 座主变事故油池（有效容积  $100\text{m}^3$ ）、在锡盟 II 回南侧新建 1 座高抗事故油池（有效容积  $60\text{m}^3$ ）。

变电站最大单台主变油量体积为  $200\text{m}^3$ ；最大单台高抗油量体积为  $110\text{m}^3$ ，事故油池采取了有效的防渗措施，事故油池有效容积均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的可容纳最大单台变压器或高抗 100%事故油量要求。

经与运行单位核实，变电站自运行以来未产生废油且未发生过变压器和高抗油外泄事故。

#### 3.1.2.1.4 变电站前期工程回顾性评价

##### （1）前期环保手续履行情况

北京东 1000kV 变电站一期工程于 2018 年建成投运，本期工程为变电站第六期扩建工程。

①一期工程：北京东 1000kV 变电站一期工程包含在锡盟~南京 1000kV 特高压交流输电变电工程中。锡盟~南京 1000kV 特高压交流输电变电工程于 2011 年 5 月 17 日取得原环境保护部《关于锡盟~南京 1000kV 特高压交流输电变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2011〕117 号）。后续工程在实际建设中取消了枣庄变电站、徐州变电站、南京变电站、济南~徐州~南京段输电线路和济南~徐州接入枣庄变电站线路工程等建设内容，工程名称变更为锡盟~山东 1000 千伏特高压交流输电变电工程。2017 年 7 月 12 日，工程取得了原环境保护部《关于锡盟~山东 1000 千伏特高压交流输电变电工程变动环境影响报告书的批复》（环审〔2017〕94 号）。北京东 1000kV 变电站于 2018 年建成投



运，2018 年 6 月国家电网有限公司以国家电网科〔2018〕487 号《国家电网有限公司关于印发锡盟-山东 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》通过了竣工环境保护验收。

②二期工程：二期 500kV 出线间隔扩建工程于 2015 年 7 月 8 日取得环评批复（原环境保护部，环审〔2015〕160 号）。工程于 2019 年 9 月 27 日取得了国家电网有限公司《国家电网有限公司关于印发北京东 1000 千伏变电站配套 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（国家电网科〔2019〕729 号），通过了建设项目竣工环境保护验收。

③三期工程：三期 500kV 出线间隔扩建工程包含在北京东~通州 500kV 输变电工程中，工程于 2018 年 11 月 26 日取得生态环境部《关于北京东~通州 500kV 输变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2018〕119 号）。工程于 2022 年 4 月 11 日取得了国家电网有限公司《国家电网有限公司关于印发北京东~通州 500kV 输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（国家电网基建〔2022〕253 号），通过了建设项目竣工环境保护验收。

④四期工程：四期 500kV 出线间隔扩建工程包含在廊坊北 500 千伏输变电工程中，工程于 2018 年 12 月 21 日取得廊坊市环境保护局《廊坊市环境保护局关于廊坊北 500 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》（廊环辐〔2018〕14 号）。工程于 2022 年 8 月 30 日取得了国网冀北电力有限公司《国网冀北电力有限公司关于印发廊坊北 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（冀北电建设〔2022〕371 号），通过了建设项目竣工环境保护验收。

⑤五期工程：五期 500kV 主变扩建工程于 2022 年 1 月 30 日取得环评批复（河北省生态环境厅，冀环审〔2022〕16 号）。工程于 2024 年 10 月 25 日通过了建设项目竣工环境保护验收。

本工程变电站相关前期工程环保手续履行情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 北京东 1000kV 变电站前期工程相关环保手续履行情况一览表

工程 期数	工程名称	建设内容	环评批复	验收批复	备注
----------	------	------	------	------	----

工程期数	工程名称	建设内容	环评批复	验收批复	备注
一期工程	锡盟~南京 1000kV 特高压交流输变电工程	新建北京东 1000kV 变电站, 新建 2×3000MVA 主变, 2×720Mvar+2×840Mvar 高压电抗器, 1000 千伏出线 4 回	2011 年 5 月 17 日 原环境保护部 环审〔2011〕117 号	2018 年 6 月 8 日, 《国家电网有限公司关于印发锡盟-山东 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》(国家电网科〔2018〕487 号)	
二期工程	北京东 1000 千伏变电站配套 500 千伏输变电工程	扩建 500kV 出线间隔 4 个, 分别至顺义、太平	2015 年 7 月 8 日 原环境保护部 环审〔2015〕160 号	2019 年 9 月 27 日, 《国家电网有限公司关于印发北京东 1000 千伏变电站配套 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》(国家电网科〔2019〕729 号)	
三期工程	北京东~通州 500kV 输变电工程	扩建 500kV 出线间隔 2 个至通州变电站	2018 年 11 月 26 日 生态环境部 环审〔2018〕119 号	2022 年 4 月 11 日, 《国家电网有限公司关于印发北京东~通州 500kV 输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》(国家电网基建〔2022〕253 号)	
四期工程	廊坊北 500 千伏输变电工程	扩建 500kV 出线间隔 2 个至廊坊北变电站	2018 年 12 月 21 日 原廊坊市环境保护局 廊环辐〔2018〕14 号	国网冀北电力有限公司, 《国网冀北电力有限公司关于印发廊坊北 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》(冀北电建设〔2022〕371 号)	
五期工程	北京东 1000 千伏变电站扩建工程	扩建 2 组 3000MVA 主变压器(1#、4#), 扩建的两台主变(1#、4#)低压侧各新建 4 组 210Mvar 电容器, 已建的两台主变(2#、3#)低压侧各新建 2 组 210Mvar 电容器。	2022 年 1 月 30 日 河北省生态环境厅 冀环审〔2022〕16 号	2024 年 10 月 25 日国网冀北电力有限公司进行自主验收, 通过竣工环保验收	

## (2) 前期工程竣工环境保护验收主要结论回顾

根据最新五期工程环保验收报告, 即《北京东 1000 千伏变电站扩建工程竣工环境保护验收调查报告》及《北京东 1000 千伏变电站扩建工程竣工环境保护验收意见》, 主要结论如下:

- ①本工程环境保护程序合法, 审批手续完备, 技术资料与环境保护档案资料齐全;
- ②本工程环境保护设施及其他措施已按环境影响报告书及环评批复中的要求落实, 项目区域内相关环境因素经带负荷监测满足国家相应标准, 本工程的环境保护设施防治污染能力符合环评相关要求;
- ③本工程变电站内环境保护设施安装质量符合国家和电力行业的验收规范、规程,

项目区域内的环境敏感点各项相关环境指标均满足国家相应标准；

④本工程变电站内有专职人员负责事故油池、污水处理等环保设施的管理，对输变电设施运行、维护、事故应急处置等均制定了详细的规定；

⑤经过环境影响验证，本工程环境影响符合环境影响报告书及环评批复中的预测结果且满足相关标准要求；

⑥本工程的生态保护措施已按环境影响报告书及环评批复中的要求落实，临时占地已按规定采取了恢复措施；

⑦本次验收的环境监测符合环境影响报告书及环评批复和有关规定的要求；

⑧本工程工频电场强度、工频磁感应强度和噪声满足环境影响报告书及环评批复中的要求，相应的环境保护措施得以落实。

### 3) 前期工程存在的环境保护问题

无。

#### 3.1.2.1.5 环保设施及措施

(1) 根据已投运最新一期工程环保验收报告和现场调查监测的情况，北京东变电站现有环保设施及措施落实情况如下：

##### ①电磁环境

高压一次设备均采用了均压措施。

通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，从而保证围墙外地面工频电场符合标准。

对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离。

##### ②水环境

变电站运行期间产生的生活污水，经生活污水管道收集至埋地污水调节池内，经站内已建成的埋地式一体化污水处理设备（处理能力  $3\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后回用或者定期清运。

站区竖向布置与地面排水系统一期已形成，一期竖向设计采用平坡式方案，站区场地地面排水采用雨水下水道的有组织排水，站区雨水经汇集后排入站址北侧侯谭线公路路边沟渠。

##### ③噪声

站界设置 2.5m 高实体围墙，锡盟 I、II 两回高抗设置高 9m 的隔声屏障。

##### ④固体废物

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分类收集后定期清运。本期不新增工作人员，无新增固体废物。

废蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置；事故废油经事故油池暂存后交由有相应资质的单位进行回收，少量含油废水和废渣等交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。

#### ⑤事故油排蓄系统

变电站设置事故油排蓄系统，包括集油坑、排油槽和事故油池。变电站站内已建一座 100m<sup>3</sup> 的主变事故油池和一座 125m<sup>3</sup> 的主变事故油池，布置于 2#主变西侧；一座 60m<sup>3</sup> 的高抗事故油池和一座 70m<sup>3</sup> 的高抗事故油池，2 座高抗事故油池位于锡盟 II 回南侧，用于收集事故状态下的变压器油、电抗器油。事故油池有效容积均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的满足单台泄油量 100%的要求。

#### ⑥生态

站内道路进行了水泥硬化，其余区域均采用碎石铺地。

（2）北京东变电站现有环保设施及措施实施效果如下：

①变电站围墙外的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）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μT 的要求；变电站厂界噪声符合相关要求，同时确保工程周围居民区噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区要求。

②变电站产生的生活污水经污水处理设备处理后回用或者定期清运，无外排，雨水经汇集后排入站址北侧侯谭线公路路边沟渠，对周围的地表水环境影响较小。

③站内值守人员产生的生活垃圾经分类收集后定期清运，无随意丢弃；经与运行单位核实，本工程变电站自运行以来未产生废铅蓄电池、废事故油，对周围的环境影响较小。

④站内道路为水泥硬化，其他区域碎石铺地，无裸露土地，未发生水土流失。

### 3.1.2.1.6 本期工程

#### （1）建设规模

本期工程扩建 2 回至通州北变电站 500kV 线路，在现有太平、顺义间隔南侧预留间隔位置扩建 2 回 500kV 出线间隔，本期扩建的 2 回通州北出线占用原太平间隔，将现有太平 2 回出线、顺义 2 回出线依次向南调整 2 个出线间隔，太平 2 回出线占用原顺义间

隔，顺义 2 回出线接入本期扩建间隔。本期完善 2 个不完整串，共安装 2 台断路器，占用预留间隔位置。

### （2）总平面布置

本期扩建工程不新征地，在站址内预留位置（场地西侧）扩建，扩建工程围墙内用地面积约 0.21hm<sup>2</sup>。

北京东变电站本期工程平面布置情况见图 3.1-4b。

### （3）环保设施及措施

本期扩建不新增运行人员，不新增污废水和固体废物，依托前期已建生活污水一体化污水处理设备、垃圾收集箱等已建环保设施可行。

### （4）公用工程和辅助设备

变电站前期工程建成后，站内有主控楼等公用配套设施。本期扩建沿用站内前期建设的给排水系统、事故油排蓄系统、供暖通风与空气调节系统、站用电源及外接备用电源系统等公用配套设施，不需改扩建。

#### 3.1.2.1.7 本期工程与现有工程依托关系

北京东变电站本期工程与现有工程依托关系具体见表 3.1-4。

表 3.1-4 北京东变电站本期工程与现有工程依托关系一览表

序号	项目	建设情况	依托关系
1	进站道路	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
2	主控楼	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
3	供水系统	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
4	排水系统	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
5	生活污水处理装置	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
6	事故油排蓄系统	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
7	噪声治理措施	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期围墙
8	站用电源及外接备用电源	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程

#### 3.1.2.2 通州北 500kV 变电站扩建工程



## 3.1.2.2.1 站址概况

通州北 500kV 变电站位于北京市通州区宋庄镇大庞村东，东邻徐宋路，西邻中坝河，北邻徐尹路。场地距东侧徐宋路大约 80m，距西侧中坝河约 165m。

通州北 500kV 变电站一期工程于 2022 年 9 月建成投运，通州北 500kV 变电站地理位置示意图见图 3.1-1。

## 3.1.2.2.2 现有工程建设概况

## (1) 建设规模

通州北 500kV 变电站一期工程于 2022 年 9 月建成投运，本期工程为第二期扩建工程。变电站现有工程建设规模如下：

新建主变 2×1200MVA（2#、3#主变）；500kV 出线 6 回（分别至顺义 2 回、通州 2 回、CBD 负荷站 2 回）；220kV 出线 8 回（分别至北寺变电站、创意园变电站、李遂变电站、商务园变电站各 2 回）；2 组 60Mvar 的低压并联电抗器和 6 组 60Mvar 低压并联电容器组。

变电站现状见图 3.1-4a 和图 3.1-4b。

表 3.1-5 通州北 500kV 变电站建设规模

项目名称	前期已建	在建	本期	本期建成后规模
1000kV 主变压器	2×1200MVA	/	/	2×1200MVA
500kV 出线间隔	6 回（至顺义 2 回、通州 2 回、至 CBD 负荷站 2 回）	/	扩建 2 回 500kV 出线间隔分别为北京东 1 和北京东 2 间隔（加装串抗）	8 回（顺义 2 回、通州 2 回、至 CBD 负荷站 2 回、至北京东 2 回）
220kV 出线间隔	8 回（至北寺变电站、创意园变电站、李遂变电站、商务园变电站各 2 回）	/	/	8 回（至北寺变电站、创意园变电站、李遂变电站、商务园变电站各 2 回）
低压并联电容器	6 组 60Mvar 的低压并联电容器	/	/	6×60Mvar 低压并联电容器
低压并联电抗器	2 组 60Mvar 低压并联电抗器组	/	2 组 60Mvar 的低压并联电抗器	4×60Mvar 低压并联电抗器组

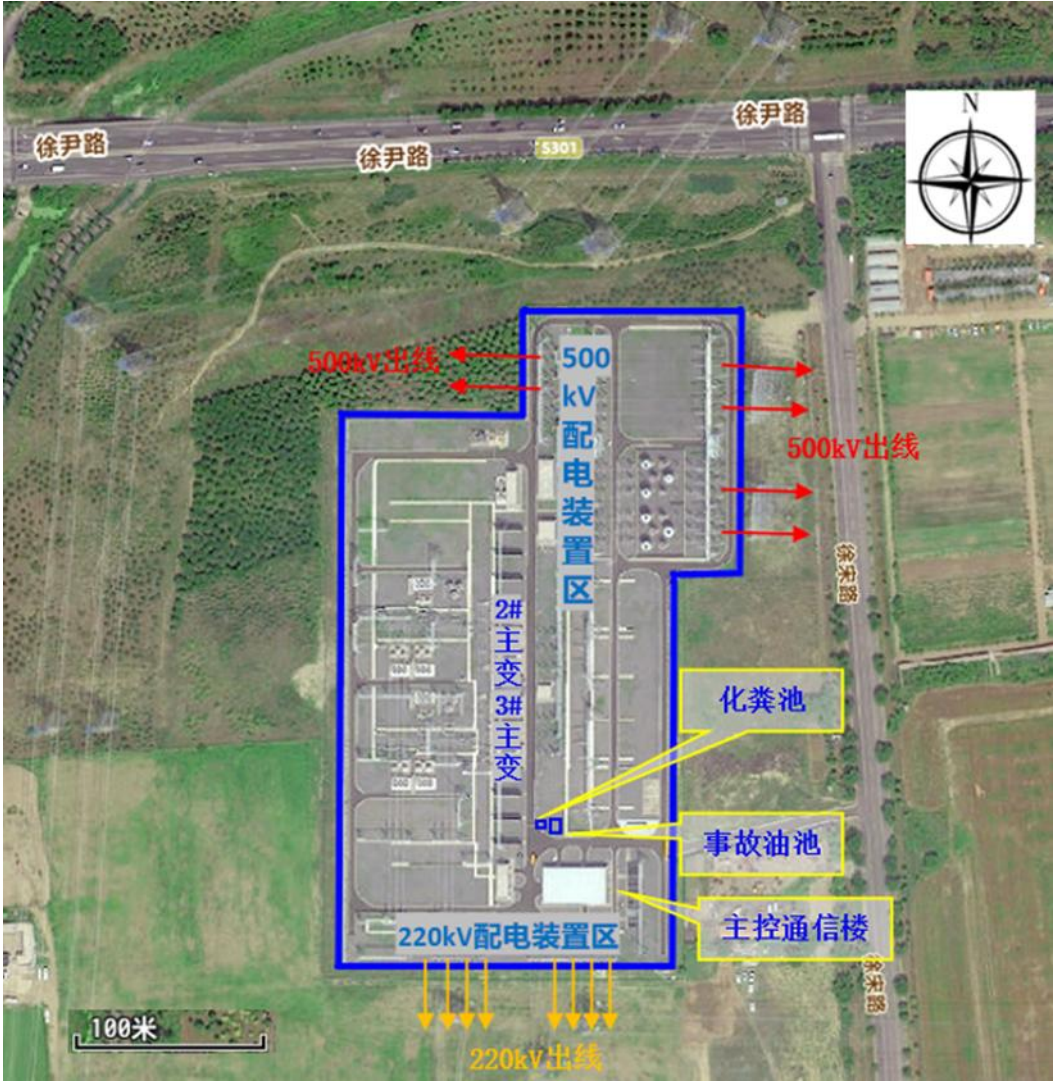


图 3.1-4a 通州北变电站前期工程平面示意图

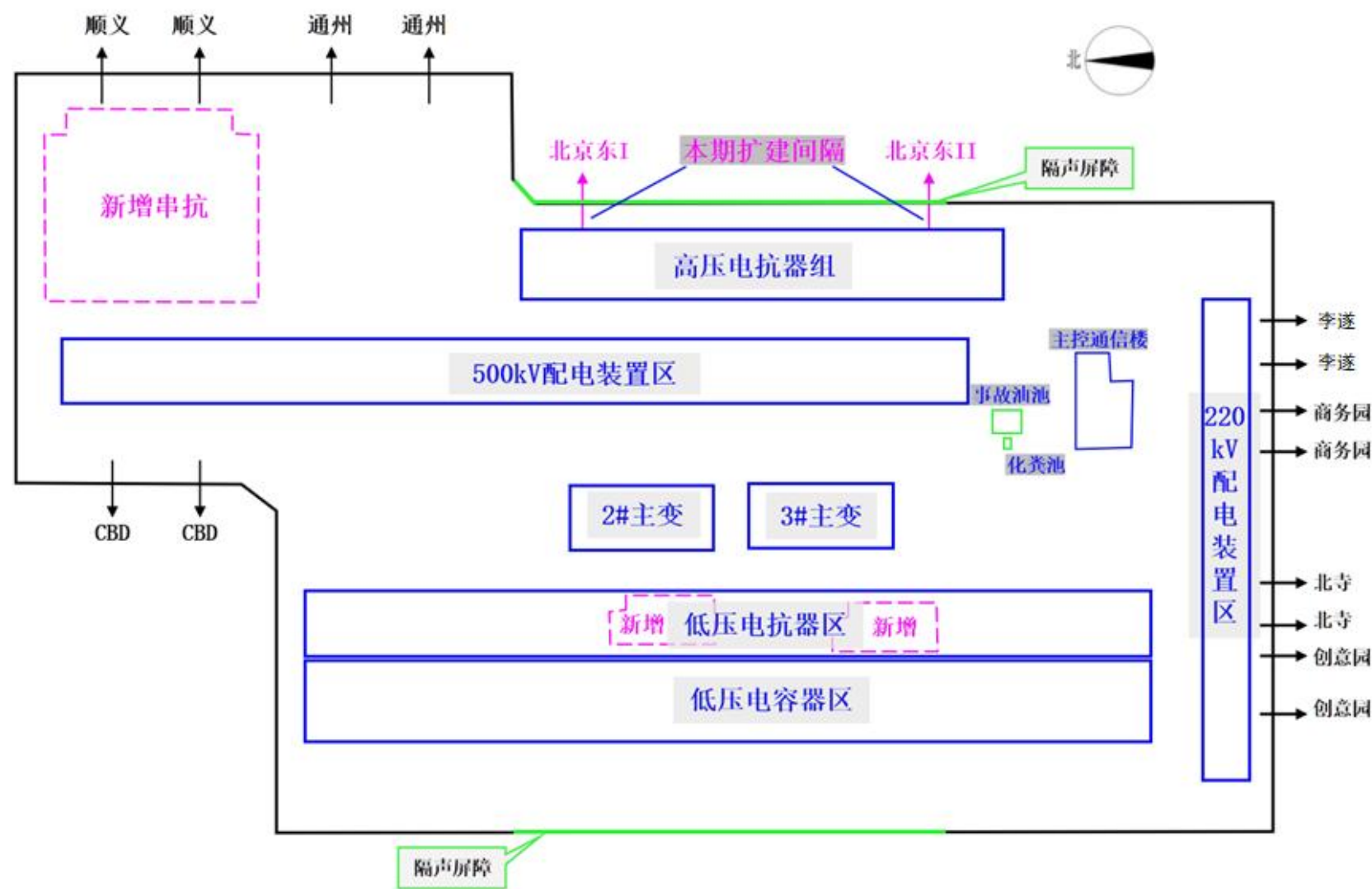


图 3.1-4b 通州北变电站本期建成后总平面布置图





主控通信楼



站内道路硬化



化粪池



主变事故油池



现有主变及防火墙



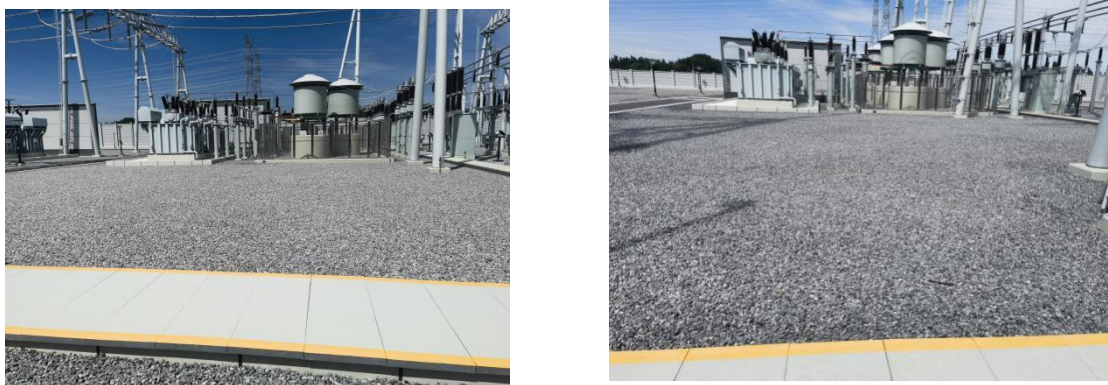
站内垃圾箱



4m 高声屏障



现有主变设备铭牌



拟建区域

图 3.1-5 通州北变电站现状

### 3.1.2.2.3 总平面布置

通州北 500kV 变电站内相应的配套工程如主控通信楼、继电器小室、电源、供水、通信和进站道路均已建成。

通州北 500kV 变电站 500kV 配电装置布置在站区东侧，向东、西出线；220kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线；主变压器布置在 500kV 配电装置西侧，本站 500kV 和 220kV 配电装置均采用户外 GIS 配电装置。

在 500kV 配电装置区域、220kV 配电装置区域和主变压器分别设置各级配电装置继电器小室。站前区布置于站区东南侧，站区大门朝向东侧，站前区布置了主控通信楼、雨水调蓄池及化粪池等。其中化粪池布设于主控通信楼西南侧；主变事故油池共 1 座，布设于变电站南侧，主控通信楼北侧，紧邻预留的 4#主变压器。

进站道路从站区东南侧进站，长度约 100m。变电站总占地面积 6.4389hm<sup>2</sup>，其中围墙内用地面积 5.7309 hm<sup>2</sup>。

站内雨水经过雨水篦子收集排至调蓄池，调蓄池预留后期接市政雨水管线接口，雨水可通过围墙下排水孔散排。

#### （1）职工情况

通州北 500kV 变电站无人值班，仅有少量人员值守。

#### （2）公用工程和辅助设备

##### 1) 供水系统

变电站已建设完善的水源及供水系统，采用外接自来水。

##### 2) 排水系统

变电站站内已建设完成完善的排水系统。

通州北 500kV 变电站无人值班，仅有少量人员值守。变电站运行期间产生的生活

污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。

站区雨水采用有组织排放方式，站内雨水经过雨水篦子收集排至调蓄池，调蓄池预留后期接市政雨水管线接口，雨水可通过围墙下排水孔散排。

### 3) 事故油排蓄系统

变电站设置事故油排蓄系统，包括集油坑、排油槽和事故油池。

变电站一期工程站内建设了 1 座主变事故油池（有效容积 110m<sup>3</sup>）位于变电站南侧，主控通信楼北侧，紧邻预留的 4#主变压器，事故油池采取了有效的防渗措施。

变电站最大单台主变油量体积约为 89.4m<sup>3</sup>，事故油池有效容积均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的满足单台泄油量 100%的要求。

经与运行单位核实，变电站自运行以来未产生废油且未发生过变压器和高抗油外泄事故。

#### 3.1.2.2.4 变电站前期工程回顾性评价

##### （1）前期环保手续履行情况

通州北 500kV 变电站一期工程于 2022 年建成投运，本期工程为变电站第二期扩建工程。

一期工程于 2019 年 6 月 25 日取得环评批复（北京市生态环境局，京环审〔2019〕74 号），于 2022 年 9 月建成投运，并于 2023 年 5 月 15 日通过竣工环境保护验收。

本工程变电站相关前期工程环保手续履行情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 通州北 500kV 变电站前期工程相关环保手续履行情况一览表

工程期数	工程名称	建设内容	环评批复	验收批复	备注
一期工程	北京通州北 500kV 输变电工程	通州北 500kV 变电站新建工程，新建 1200MVA 主变两台（2#、3#主变），500kV 出线 6 回，220kV 出线间隔 8 回，2 组 60Mvar 的低压并联电抗器和 6 组 60Mvar 低压并联电容器组；顺义~通州 $\pi$ 入通州北变电站 500kV 线路工程，新建两条并行的同塔双回路线路长约 0.83km，四条单回路长度约 0.75km；顺坝、顺商 220kV 线路迁改工程，迁改双回路长度约 3.26km。	2019 年 6 月 25 日 北京市生态环境局 京环审〔2019〕74 号	于 2023 年 5 月 15 日通过竣工环境保护验收评审会议。	

##### （2）前期工程竣工环境保护验收主要结论回顾

根据已投运一期工程环保验收报告，即《北京通州北 500kV 输变电工程竣工环境保



护验收调查报告》及验收意见，主要结论如下：

- ①本工程环境保护程序合法，审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全；
- ②本工程环境保护设施及其他措施已按《北京通州北 500kV 输变电工程环境影响报告书》及环评批复中的要求落实，项目区域内相关环境因素经带负荷监测满足国家相应标准，本工程的环境保护设施防治污染能力符合环评相关要求；
- ③本工程变电站内环境保护设施安装质量符合国家和电力行业的验收规范、规程，项目区域内的环境敏感点各项相关环境指标均满足国家相应标准；
- ④本工程变电站内有专职人员负责事故油池、污水处理等环保设施的管理，对输变电设施运行、维护、事故应急处置等均制定了详细的规定；
- ⑤经过环境影响验证，本工程环境影响符合《北京通州北 500kV 输变电工程环境影响报告书》及环评批复中的预测结果且满足相关标准要求；
- ⑥本工程的生态保护措施已按《北京通州北 500kV 输变电工程环境影响报告书》及环评批复中的要求落实，临时占地已按规定采取了恢复措施；
- ⑦本次验收的环境监测符合《北京通州北 500kV 输变电工程环境影响报告书》及环评批复和有关规定的要求；
- ⑧本工程工频电场强度、工频磁感应强度和噪声满足《北京通州北 500kV 输变电工程环境影响报告书》及环评批复中的要求，相应的环境保护措施得以落实。

(3) 前期工程存在的环境保护问题

无。

### 3.1.2.2.5 环保设施及措施

(1) 根据已投运最新一期工程环保验收报告和现场调查监测的情况，通州北变电站现有环保设施及措施落实情况如下：

①电磁环境

通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，从而保证围墙外地面工频电场符合标准。

对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离。

②水环境

变电站运行期间产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。

站址所在区域地势平坦，雨水经过雨水篦子收集排至调蓄池，调蓄池预留后期接市政雨水管线接口，雨水可通过围墙下排水孔散排。

### ③噪声

通州北 500kV 变电站主变对应的围墙东侧中部 118m、西侧中部 110.25m 已装隔声屏障至高 4m。

### ④固体废物

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分类收集后定期清运。本期不新增工作人员，无固体废物产生。

变电站站内废旧蓄电池由有资质单位回收处理。经与运行单位核实，本工程变电站内自运行以来尚未更换过蓄电池。

站内更换的废蓄电池交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置；事故废油经事故油池暂存后交由有相应资质的单位进行回收，少量含油废水和废渣等交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。

### ⑤事故油排蓄系统

变电站设置事故油排蓄系统，包括集油坑、排油槽和事故油池。变电站站内已建主变事故油池（有效容积 110m<sup>3</sup>）布置于变电站南侧，主控通信楼北侧，紧邻预留的 4# 主变压器，用于收集事故状态下的变压器油。变电站最大单台主变油量体积约为 89.4m<sup>3</sup>，事故油池有效容积均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的规定要求。

## （6）生态

站内主控通信楼附近进行了绿化，站内道路进行了水泥硬化，其余区域均采用碎石铺地。

（2）通州北变电站现有环保设施及措施实施效果如下：

①变电站围墙外的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）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μT 的要求；变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求。

②变电站产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏，无外排，雨水通过围墙下排水孔散排，对周围的地表水环境影响较小。

③站内值守人员产生的生活垃圾经分类收集后定期清运，无随意丢弃；经与运行单位核实，本工程变电站自运行以来未产生废铅蓄电池、废事故油，对周围的环境影



响较小。

④站内主控通信楼附近进行了绿化，道路为水泥硬化，其他区域碎石铺地，无裸露土地，未发生水土流失。

### 3.1.2.2.6 本期工程

#### (1) 建设规模

本期扩建 2 回 500kV 出线间隔 2 回至北京东变电站，本期在通州北～顺义 2 回出线侧各加装 1 套串联电抗器，每套串联电抗器阻值按  $14\Omega$  选取，额定电流按 4000A 考虑。本期在现有 2 组主变低压侧各装设 1 组 60Mvar 并联电抗器。本期新建 2 个不完整串，共安装 4 台断路器，占用预留间隔位置。

#### (2) 总平面布置

本期扩建工程不新征地，在站址内预留位置扩建，扩建工程围墙内用地面积约  $0.78\text{hm}^2$ 。

#### (3) 环保设施及措施

本期扩建不新增值班人员，不新增污废水和固体废物，依托前期已建化粪池、垃圾收集箱等已建环保设施可行。

#### (4) 公用工程和辅助设备

变电站前期工程建成后，站内有主控楼等公用配套设施。本期扩建沿用站内前期建设的给排水系统、事故油排蓄系统、供暖通风与空气调节系统、站用电源及外接备用电源系统等公用配套设施，不需改扩建。

### 3.1.2.2.3 本期工程与现有工程依托关系

通州北变电站本期工程与现有工程依托关系具体见表 3.1-7。

表 3.1-7 通州北变电站本期工程与现有工程依托关系一览表

序号	项目	建设情况	依托关系
1	进站道路	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
2	主控楼	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
3	站外供水系统	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
4	站外排水系统	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程

序号	项目	建设情况	依托关系
5	生活污水处理装置	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
6	事故油排蓄系统	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程
7	噪声治理措施	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期围墙
8	站用电源及外接备用电源	本期工程与前期工程共用，本期不新增。	依托前期工程

### 3.1.3 新建 500kV 线路工程

#### 3.1.3.1 线路概况

北京东特高压站~通北 500 千伏线路起点为现状 1000kV 北京东特高压变电站，终点为现状 500kV 通州北变电站。线路全长 67.1km，其中新建路径长 66.2km，利用廊太线 0.9km。其中混压同塔四回路 29.4km（同塔四回下层为远期预留燕郊西-邵府、通北-龙塘 220kV 线路，本期不挂线），同塔双回路 34.2km，单回路 2.6km。

北京东特高压站~通北 500 千伏线路途经北京（15km）、河北（52.1km），涉及河北省廊坊市（三河市、大厂回族自治县）、北京市（顺义区、通州区），共计 2 省（市）3 市（区）2 区（县）。

本工程 500kV 主线路在各行政区内的路径长度见表 3.1-8。

表 3.1-8 本工程 500kV 输电线路途经行政区域线路长度一览表

名称	行政区域			线路长度（km）		
				单回路	双回路	四回路
北京东特高压站～ 通北 500 千伏线路	河北省	廊坊市	三河市	1.8	31.4（包含利 用廊太线）	15.2
			大厂回族自治 县	0	3.7	0
		小计		52.1		
	北京市		顺义区	0	0	8.7
			通州区	0.8	0	5.5
			小计		15	
	合计			67.1		

#### 3.1.3.2 推荐路径方案描述

本工程线路从北京东 1000kV 变电站向西出线在出站后 1km 线路转向北走线

800m，后左转向西北至小王村东南侧，继续向西走线至菜园村西南侧，向西走线 270m 后转向北至张庄村东北侧，继续向西北方向走线至张庄村东北侧拆分成两条单回路相继钻越 500kV 廊太一、二线、500kV 廊顺一、二线，跨越引沟入潮河后在孟辛庄村东侧合并为双回路向南侧绕行孟辛庄村继续向西北行进，线路跨越鲍丘河，顺延鲍丘河向西北行进至大坨头村北侧，继续向西走线 1km 跨越侯谭线至刘各庄村东侧，跨越 G95 首都环线继续向西北行进至小庄子村西侧，J32 处线路改为混压同塔四回路（下层为远期预留燕郊西-邵府、通北-龙塘 220kV 线路），继续向北行进跨越杨李线经东辛店村南、三间房村南、在小定府村东南侧跨越现状 G102 国道后，线路继续向西北行进。线路绕经荣家堡西侧、大胡庄村向北行进，跨越 G0121 京秦高速，经立家庄村、荣家庄村 J45 处线路改为双回路架设；继续转向西侧行进，在 S32 京平高速公路南侧进入北京境内。

线路在北京市内平行 S32 高速公路南侧继续向西偏南行进，跨越潮白河后至北庄头村南，左转并行现状高压走廊向南偏西行进，经南庄头村西、平家疃村东跨越 G0121 京秦高速公路后，向南钻越现状 500kV 通画一、二线后，转向西侧接入 500kV 通州北站。

北京东特高压站~通北 500 千伏线路工程起点为北京东 1000kV 变电站，终点为 500kV 通州北站。线路自东南向西北走线，途经河北省廊坊市（三河市、大厂回族自治县）、北京市（顺义区、通州区），共计 2 省（市）3 市（区）2 区县。线路路径长度 67.1km，曲折系数 1.5，海拔 50m 以下，地形比例为平地 95%、泥沼 5%。

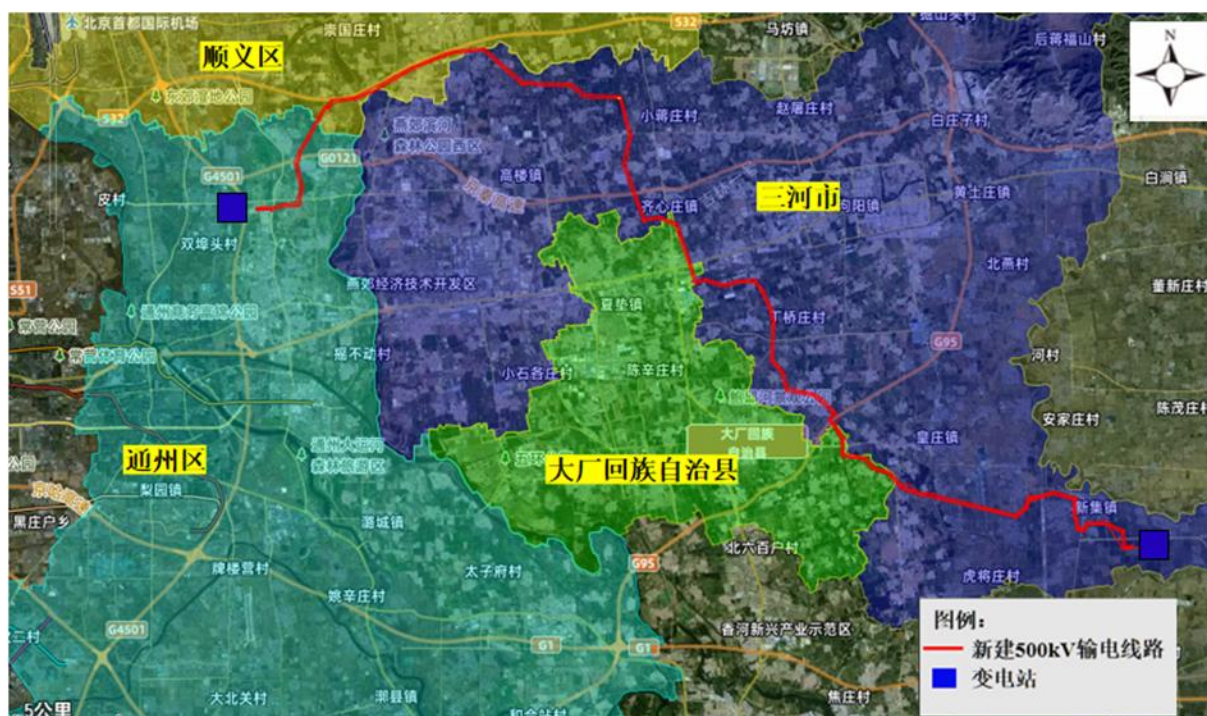


图 3.1-6 输电线路示意图

### 3.1.3.3 导线和地线

本工程线路路径位于 0mm~5mm 冰区内,基本风速 27m/s;海拔高度均小于 50m。

#### (1) 导线

新建 500kV 线路导线采用  $4 \times \text{JL3/G1A-630/45}$  钢芯铝绞线,导线截面  $4 \times 630\text{mm}^2$ ,每相均为 4 分裂,分裂间距均为 500mm。

北京东~太平 500kV 线路和北京东~顺义 500kV 线路间隔调整段导线采用 JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线,通州北~通州 I、II 回 500kV 线路升高改造段导线采用 JL/G1A-400/45 钢芯铝绞线,每相均为 4 分裂,分裂间距均为 500mm。

220kV 迁改线路导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线,每相均为 4 分裂,分裂间距均为 450mm。

#### (2) 地线

同塔四回路段地线采用 2 根 144 芯 OPGW 光缆,同塔双回路段地线采用 2 根 72 芯 OPGW 光缆;单回路段及两端变电站进线档地线采用 1 根 72 芯 OPGW 光缆和 1 根 JLB40-150 铝包钢绞线。

### 3.1.3.4 导线对地和交叉跨越距离

#### (1) 导线对地距离

根据本工程可行性研究报告和《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），本工程单回路和同塔双回线路对地面的最小距离见表 3.1-9。

表 3.1-9 本工程 500kV 导线对地面最小距离

序号	线路经过地区 <sup>*1</sup>	最小距离（m）	备注
1	非居民区	11	导线最大计算弧垂时
2	居民区	14	导线最大计算弧垂时
3	交通困难地区	8.5	导线最大计算弧垂时

注：<sup>\*1</sup>根据线路设计规范，“居民区”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”。

## （2）导线对建筑物距离

输电线路不应跨越屋顶为燃烧材料做成的建筑物，对耐火屋顶的建筑物如需跨越时应与有关方面协商同意。导线与建筑物之间的距离应符合表 3.1-10 规定。

表 3.1-10 输电线路导线对建筑物的最小距离

线路经过地区	最小距离(m)	计算条件
与建筑物之间垂直距离	9.0	导线最大弧垂时
与建筑物之间净空距离	8.5	导线最大风偏时
与建筑物之间水平距离	5.0	无风

## （3）导线跨越树木的高度

输电线路经过经济作物和集中林区时，宜采用加高杆塔跨越不砍通道的方案，输电线路与树木之间的最小距离，应符合表 3.1-11 规定。

表 3.1-11 输电线路导线与树木之间的最小距离

序号	线路经过地区	最小距离(m)	计算条件
1	与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离	7.0	导线最大弧垂时
2	与树木之间的净空距离 （公园、绿化区或防护林带）	7.0	导线最大风偏时
3	与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的垂直距离	7.0	导线最大弧垂时

## （4）其他交叉跨越

本工程与铁路、道路、河流、管道及各种架空线路交叉的距离应符合表 3.1-12 规定。

表 3.1-12 与铁路、道路河流、管道、索道及各种架空线路交叉最小垂直距离

项目 距离	铁路	公路	通航河流	不通航河流	弱电线	电力线	特殊管道、 索道
----------	----	----	------	-------	-----	-----	-------------

	至轨 顶	至承力索 或接触线	至路面	至五年一 遇洪水位	至最高航 行水位桅 顶	百年一遇 洪水位	冬季至 冰面	至被跨 越物	至被跨 越物	至管 道	至索 道
最小垂直距 离 (m)	16.0	6.0	14.0	9.5	6.0	6.5	10.5	8.5	8.5	7.5	6.5

### 3.1.3.5 杆塔和基础

#### (1) 杆塔

根据本工程设计条件, 使用国家电网杆塔通用设计 500-MC21D、500-KD21S、500-MC21S、500-MD21S、500-MC21TQ 和 220-KB21S 模块。本工程 500kV 输电线路全线共用铁塔 192 基, 包括直线塔 110 基, 耐张塔 82 基。

#### (2) 基础

不同的基础型式具有不同的特点, 承载能力、材料耗量、土石方量以及对环境的影响等各不相同。对输电线路而言, 各个塔位的微地形相当复杂, 这需要设计根据塔位不同的地质、地形及周边环境来选择适宜的基础型式, 充分利用每个基础的优点, 达到安全、经济、环保的目的。

全线基础因地制宜采用钻孔灌注桩基础、板式直柱基础等基础型式。

### 3.1.3.6 主要交叉跨越

本工程全线的主要交叉跨越情况见表 3.1-13。

表 3.1-13 本工程 500kV 架空线路重要交叉跨越一览表

序号	设施	河北段	北京段	合计
1	在建地铁	1	0	1
2	电气化铁路	1	0	1
3	高速公路	2	1	3
4	等级公路	9	11	20
5	一般公路	12	12	24
6	500kV 电力线	5	2	7
7	220kV 电力线	5	1	6
8	110kV 电力线	8	2	10
9	35kV 电力线	4	0	4
10	100m 以内河流	13	5	18
11	100m 以上河流	2	1	3

3.1.3.7 与其他线路的交叉跨越情况

本工程输电线路与其他电力线（电压等级330kV及以上）的交叉跨越情况见表3.1-14。

表 3.1-14 本工程输电线路与其他 330kV 及以上交流线路的交叉跨越情况

序号	交叉跨越线路名称	电压等级	交叉次数	交叉形式	架线形式		交叉地点	共同评价范围有无电磁环境敏感目标
					本工程	交叉线路		
1	500kV 廊太 I、II 线	500kV	1	钻越	同塔双回	同塔双回	廊坊市三河市新集镇孟辛庄村东侧	无
2	500kV 廊顺 I、II 线	500kV	1	钻越	同塔双回	同塔双回	廊坊市三河市新集镇孟辛庄村东侧	无
3	500kV 通画 I、II 线	500kV	1	钻越	同塔四回	2 个单回	北京市通州区宋庄镇翟里村东南侧	有 2 户，为北京段敏感目标 9-3
4	500kV 盘安一线	500kV	1	跨越	同塔双回	单回	廊坊市三河市新集镇小王庄村东南侧	无

## 3.1.3.8 线路并行情况

本工程 500kV 主线路路径全长 67.1km，其中混压同塔四回路 29.4km，同塔双回路 34.2km，按两个单回路架设段长度 2×1.3km。两个单回路并行走线段，两单线间无敏感目标。

本工程输电线路与其他交流线路（电压等级 330kV 及以上）的并行情况见表 3.1-15。

表 3.1-15 本工程输电线路与其他 330kV 及以上交流线路并行情况

序号	并行线路名称	并行线路最近中心距离	并行段长度	并行段所在行政区	架线形式		并行线路中心线间距小于 100m 时有无电磁环境敏感目标
					本工程	并行线路	
1	500kV 廊太一、二线	77m	0.9km	河北省廊坊市三河市	同塔双回	同塔双回	无
2	500kV 通画二线	94m	1.95km	北京市通州区	同塔四回	2 个单回	有 3 户，为北京段敏感目标 9-4 中的 3 户；中对中 94m，在并行线间，距本工程最近距离 12m，距通画二线最近距离 17m

## 3.1.4 迁改输电线路工程

## 3.1.4.1 500kV 线路迁改

因北京东 1000kV 变电站间隔调整，本工程在出线段利用了廊太 500kV 双回线路约 0.9km（折单 1.8km），同时依次切改并还建 500kV 廊太一、二线和 500kV 廊顺一、二线。本工程沿线涉及的永久性迁改电力线路一共 6 条，包括 3 条 500kV、2 条 220kV 交流线路迁改和 1 条 110kV 线路拆除，具体迁改方案如下。

## (1) 500kV 廊太一、二线迁改

500kV 廊太一、二线局部迁改段位于河北省廊坊市三河市，起于现状 500kV 廊顺 5#铁塔，止于现状 500kV 廊太 7#铁塔。新建双回线路长约 0.45km，利旧双回路 0.9km，拆除双回路 1.9km，拆除铁塔 4 基，新建 2 基铁塔。迁改路径见图 3.1-8。迁改段无环境敏感目标。监测点位布置在拟建迁改线路路径下方。

## (2) 500kV 廊顺一、二线迁改

500kV 廊顺一、二线局部迁改段位于河北省廊坊市三河市，起于 1000kV 北京东（廊坊）变电站，止于现状 500kV 廊顺 7#铁塔。新建双回线路线路长路新建线路约 2.9km，拆旧约 0.45km，拆除铁塔 1 基，新建 6 基铁塔。迁改路径见图 3.1-7。

500kV 廊太一、二线和 500kV 廊顺一、二线工程于 2015 年 7 月 8 日取得环评批复（环审〔2015〕160 号）。工程于 2019 年 9 月 27 日通过了建设项目竣工环境保护验收



（国家电网科〔2019〕729 号）。

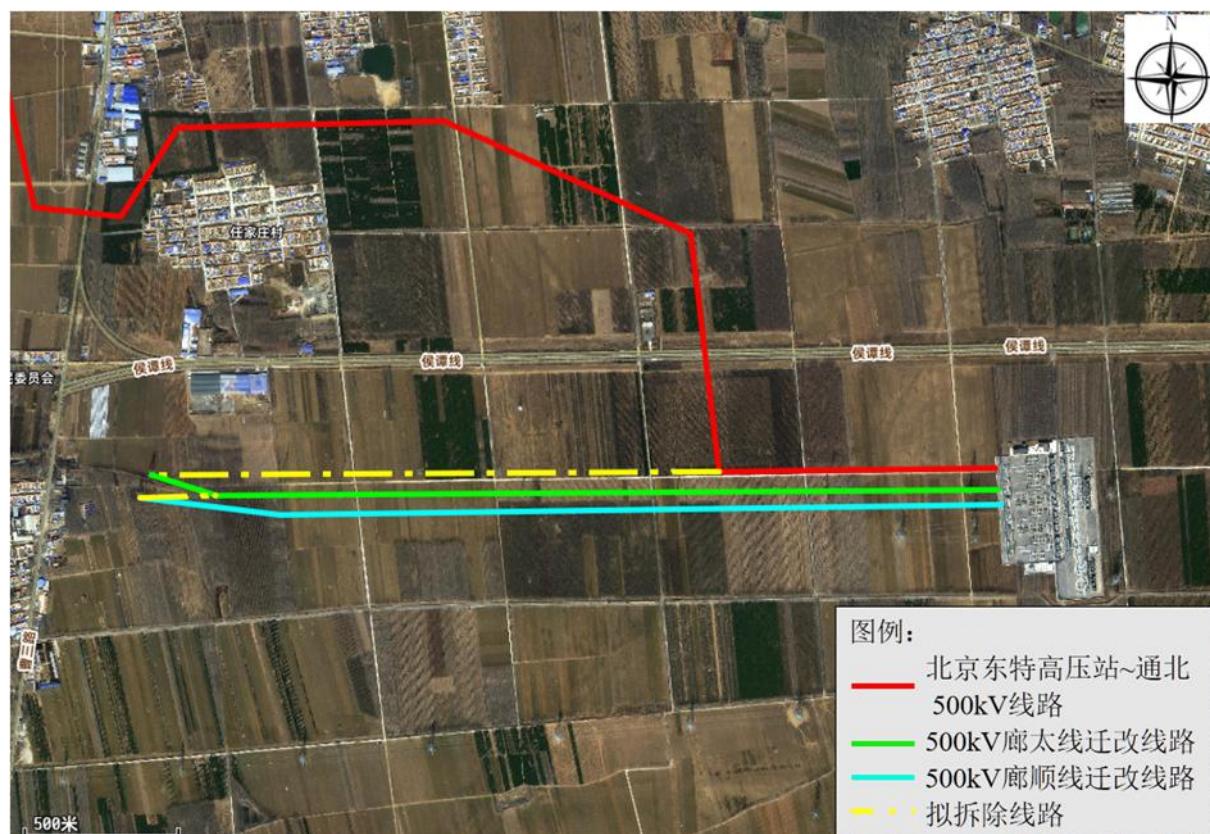


图 3.1-7 500kV 廊太线、500kV 廊顺线迁改路径示意图

### （3）500kV 通画一、二线升高改造

本工程钻越通画一、二线 500kV 线路时，需对 2 条线路升高改造，500kV 通画一、二线升高改造段位于北京市通州区。起于现状通画一、二线 71#，止于现状通画一、二线 74#。新建同塔双回路单侧挂线 2.2km（I 线、II 线各 1.1km）；拆旧约 2.2km（一线、二线各 1.1km），拆除铁塔 4 基，新建铁塔 4 基。迁改路径见图 3.1-8。

“通州~通州北变电站 500kV 线路”运行名称为“通画一、二回线路”，工程于 2019 年 6 月 25 日取得环评批复（京环审〔2019〕74 号）。工程于 2023 年 5 月 25 日通过了建设项目竣工环境保护验收。

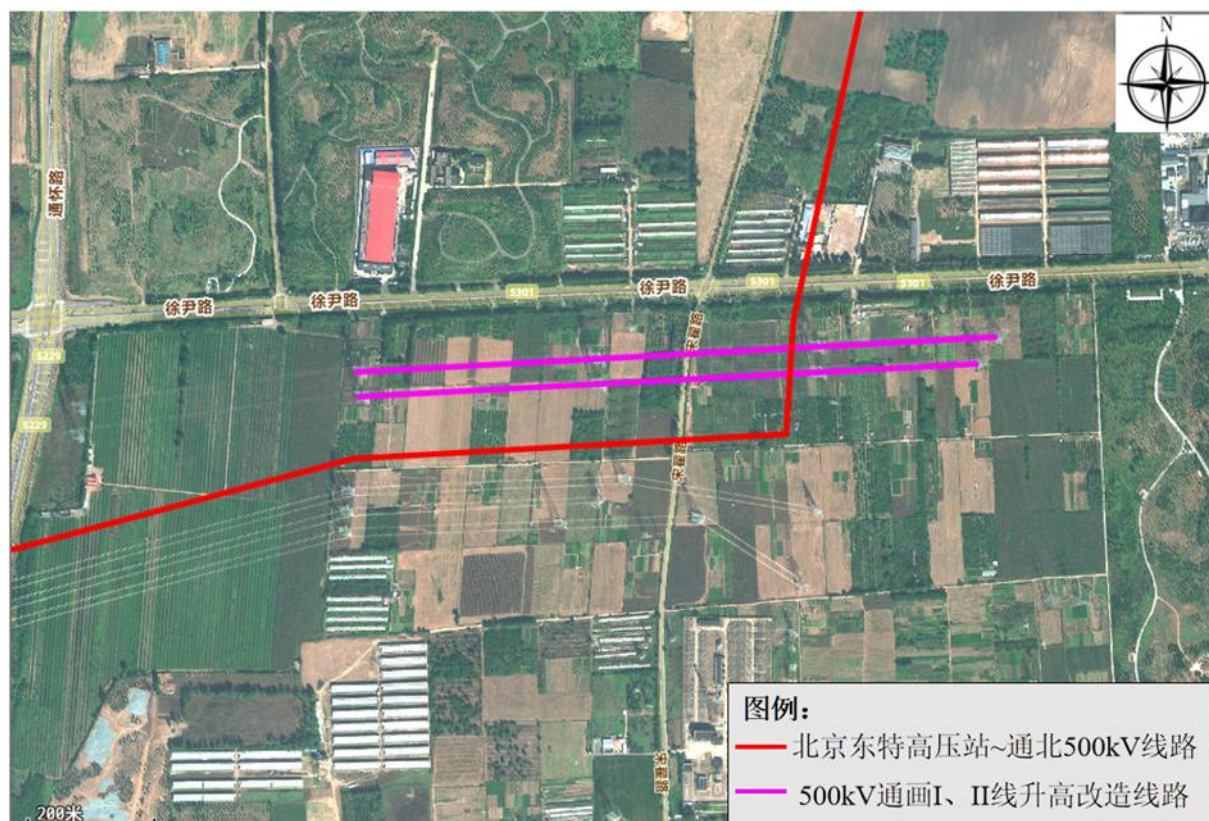


图 3.1-8 500kV 通画 I、II 线改造升高改造路径示意图

#### 3.1.4.2 220kV 线路迁改

本工程线路占用已退运 110kV 北杨线路路径，因电气距离不满足规范要求，需对 220kV 顺坝一、二线，220kV 顺商一、二线依次迁改。具体方案为：220kV 顺坝一、二线迁改至最西侧原北京东-通北高压走廊，220kV 顺商一、二线迁改至原 220kV 顺坝一、二线走廊。共迁改线路约 5.5km。

①220kV 顺坝一、二线局部迁改：迁改段位于北京市顺义区、通州区，起于现状 220kV 顺坝一、二线 72#，止于现状 86#铁塔，拆除铁塔 2 基，新建铁塔 13 基。

顺坝线路原和和坝福线路共为顺福线路，该线路建成于 2003 年。后破口入东坝东 220kV 输变电工程项目，分为顺坝线路和坝福线路独立运行。东坝东 220kV 输变电工程于 2009 年 4 月取得环评批复，批复文号为“京环审〔2009〕509 号”，2013 年 1 月办理建设项目竣工环保验收手续，批复文号为“京环验〔2013〕13 号”。

②220kV 顺商一、二线局部迁改：迁改段位于北京市顺义区、通州区，起于现状 220kV 顺坝一、二线 74#，止于现状 88#铁塔，拆除铁塔 11 基，新建铁塔 4 基。

顺商线路原和商营线路共为顺营线路，该线路建成于 2003 年。后破口入通州西北 220kV 变电站(运行名称商务园 220kV 变电站)，分为顺商线路和商营线路独立运行。通州西北 220kV 变电站为通州西北 220kV 输变电工程中的建设内容，通州西北 220kV 输



变电工程于 2008 年 8 月取得环评批复，批复文号为“京环审（2008）811 号”。补充线路验收情况。

迁改路径见图 3.1-9。

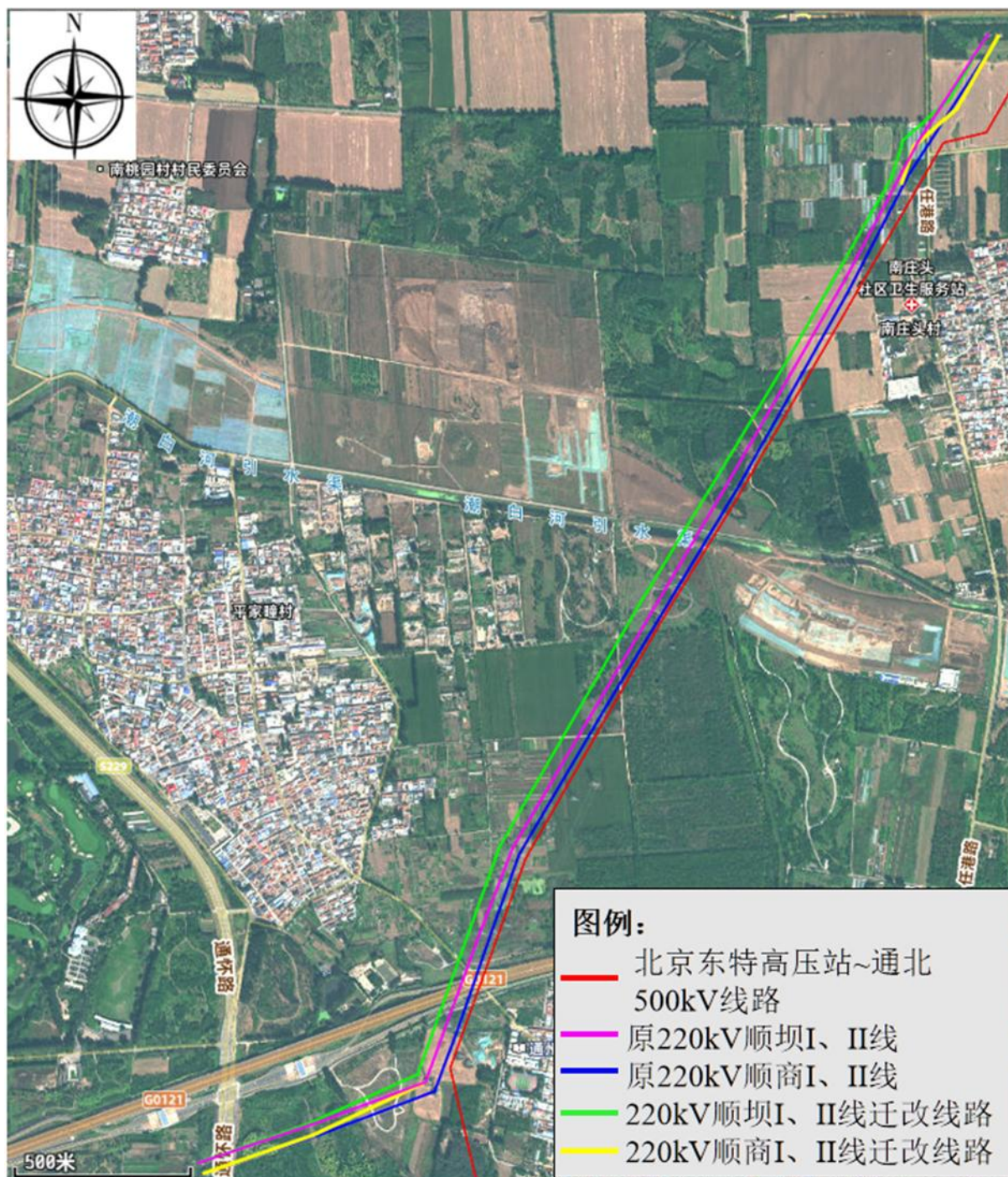


图 3.1-9 220kV 顺坝 I、II 线和 220kV 顺商 I、II 线迁改路径示意图

#### 3.1.4.3 110kV 线路拆除

已退运北寺~杨镇 110kV 单回线路拆除线路长度 3.5km，共计拆除水泥杆 9 基、铁塔 4 基。



图 3.1-10 拆除北寺~杨镇 110kV 单回线路路径示意图

3.2 项目占地及土石方

3.2.1 项目占地

本工程永久占地包括站内扩建区及线路塔基占地，临时占地主要包括施工区、牵张场、跨越施工场地和施工道路等占地。

本工程总占地 51.3hm<sup>2</sup>，其中永久占地 11.58hm<sup>2</sup>，临时占地 39.72hm<sup>2</sup>。

表 3.2-1 本工程占地情况一览表

行政区		项目组成		占地面积（hm <sup>2</sup> ）	
				永久占地	临时占地
河北省廊坊市	三河市	北京东 1000kV 变电站	站内扩建区	0.14	/
			站外施工生产区	/	0.3
			小计	0.14	0.3
		500kV线路工程	塔基区及塔基施工区	6.04	17.42
			牵张场	/	1.20
			跨越施工场地	/	0.74
			施工道路	/	1.57
			小计	6.04	20.93
		迁改、改造线路工程	塔基区及塔基施工区	0.36	1.40
			牵张场	/	0.12
			跨越施工场地	/	0.08
			施工道路	/	0.12

行政区		项目组成		占地面积（hm <sup>2</sup> ）		
				永久占地	临时占地	
			小计	0.36	1.72	
		三河市占地合计		6.54	22.95	
	大厂回族自治县	500kV线路工程	塔基区及塔基施工区	1.22	2.68	
			牵张场	/	0.24	
			跨越施工场地	/	0.04	
			施工道路	/	0.20	
			小计	1.22	3.16	
		大厂回族自治县占地合计		1.22	3.16	
	河北省占地合计			7.76	26.11	
北京市	通州区	通州北500kV变电站	站内扩建区	0.42	/	
			站外施工生产区	/	0.60	
			小计	0.42	0.60	
		500kV线路工程	塔基区及塔基施工区	1.28	3.31	
			牵张场	/	0.24	
			跨越施工场地	/	0.12	
			施工道路	/	0.18	
			小计	1.28	3.85	
		迁改、改造线路工程	塔基区及塔基施工区	0.65	2.88	
			牵张场	/	0.36	
			跨越施工场地	/	0.16	
			施工道路	/	0.06	
			小计	0.65	3.46	
		通州区占地合计			2.35	7.91
	顺义区	500kV线路工程区	塔基区及塔基施工区	1.18	3.40	
			牵张场	/	0.24	
			跨越施工场地	/	0.20	
			施工道路	/	0.13	
			小计	1.18	3.97	
		迁改、改造线路工程	塔基区及塔基施工区	0.29	1.48	
			牵张场	/		
			跨越施工场地	/	0.08	
			施工道路	/	0.17	
			小计	0.29	1.73	
		顺义区占地合计			1.47	5.70
		北京市占地合计			3.82	13.61
本项目占地合计			11.58	39.72		

### 3.2.2 土石方

本工程总挖方 5.61 万 m<sup>3</sup>，总填方 5.61 万 m<sup>3</sup>，调入量为 0.15 万 m<sup>3</sup>，调出量为 0.15 万 m<sup>3</sup>。工程建设区的挖填方量见表 3.2-2。

表 3.2-2 本工程土石方情况一览表

项目		项目组成		土石方量（万m³）			
				开挖量	回填量	调入	调出
河北省廊坊市	三河市	北京东1000kV变电站	站内扩建区	0.07	0.06		0.01
		500kV线路工程区	塔基区及塔基施工区	2.59	2.60	0.01	
		切改、改造线路工程	塔基区及塔基施工区	0.21	0.21		
		小计		2.87	2.87	0.01	0.01
	大厂回族自治县	线路工程区	塔基区及塔基施工区	0.47	0.47		
		小计		0.47	0.47		
	河北省土石方合计			3.34	3.34		
北京市	顺义区	线路工程区	塔基区及塔基施工区	0.65	0.65		
		切改、改造线路工程	塔基区及塔基施工区	0.5	0.5		
		小计		1.15	1.15		
	通州区	通州北500kV变电站	站内扩建区	0.26	0.12		0.14
		线路工程区	塔基区及塔基施工区	0.61	0.75	0.14	
		切改、改造线路工程	塔基区及塔基施工区	0.25	0.25		
		小计		1.12	1.12	0.14	0.14
	北京市土石方合计			2.27	2.27	0.14	0.14
合计			5.61	5.61	0.15	0.15	

## 3.3 施工工艺和方法

### 3.3.1 变电站施工工艺及施工组织

#### (1) 施工工艺流程及方法

本工程变电站施工工艺流程大体分为：建构筑物土石方开挖（包括配套管线和电缆）、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等阶段。

变电站工程在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。



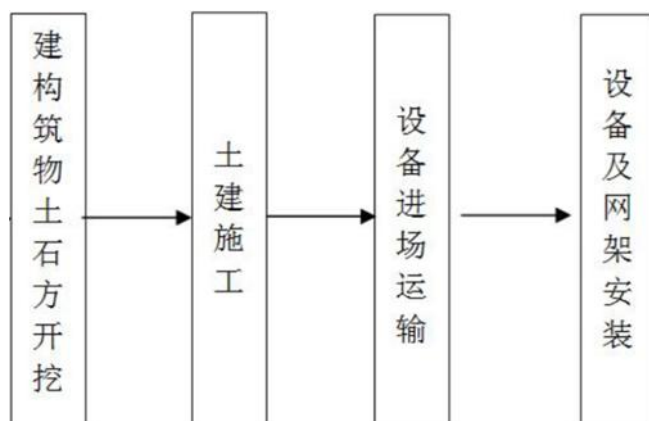


图 3.3-1 变电站工程施工工艺流程图

### （2）施工组织

各施工区内的规划布置由施工单位自行决定，在“先土建，后安装”的原则下，可交叉使用施工场地。变电站施工生产生活区需在站外租地。

#### 3.3.2 输电线路施工工艺及施工组织

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。

##### （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备和材料运输要求时，需要在原有的乡、村道路上拓宽或加固以满足运输要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路。

###### 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。

##### （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、铁塔组立、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，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基础进行验收。在基础施工阶段，基面土方开挖时，要结合现场实际地形进行，不贸然大开挖。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。

### 2) 铁塔组立

铁塔组立按照线路施工规范要求施工。工程铁塔组立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 3.3-2。

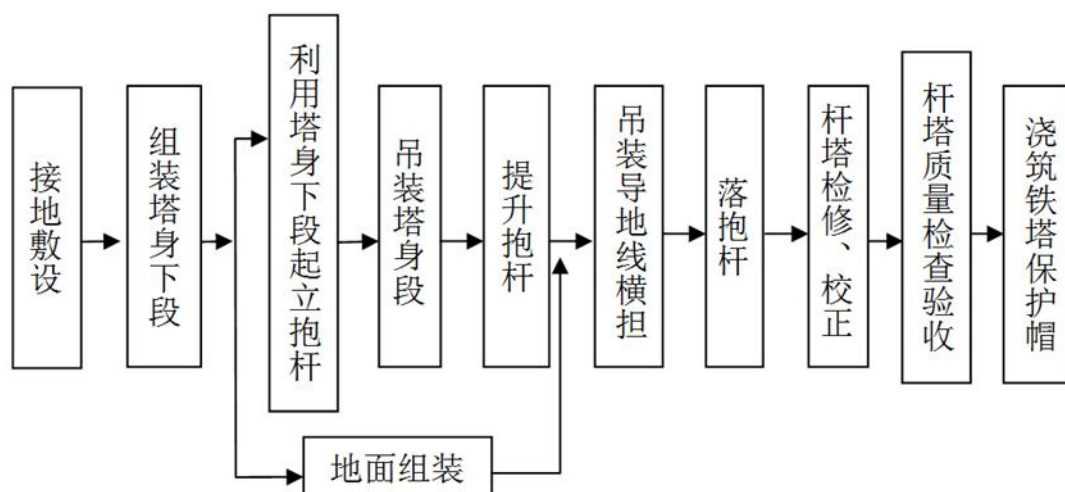


图 3.3-2 输电线路铁塔组立及接地工程施工流程图

### 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，再用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，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 3.3-3。

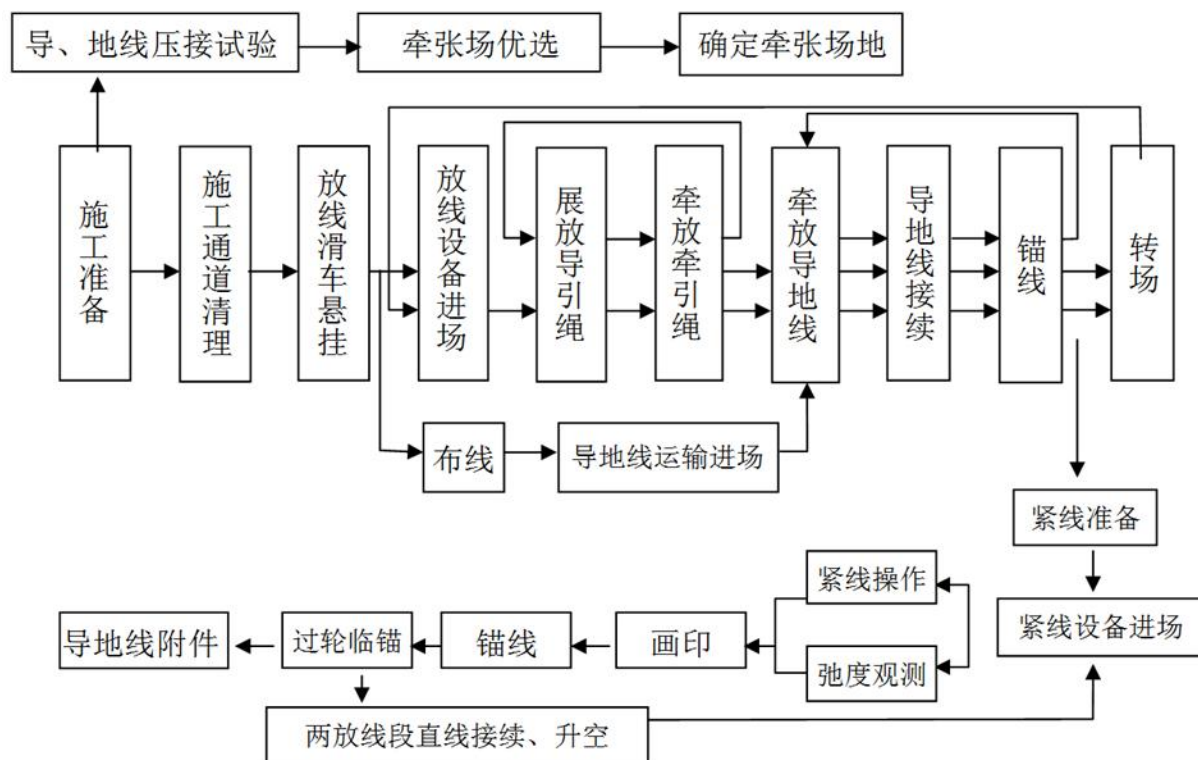


图 3.3-3 输电线路架线施工流程图

#### 4) 线路拆除工艺

本工程涉及多处现有电力线路迁改,需拆除部分现有线路,原路径或迁改路径新建线路。

由于已建塔基基础埋深较深,为避免大开挖造成植被破坏和水土流失,线路拆除工程不完全拆除地下的塔基基础,拆除内容包括铁塔、架空线和地面以下 1m 内的基础,产生的建筑垃圾综合利用或运至地方指定地点,最后使用原状土掩埋坑洞铺平,恢复土地原有功能。

**拆线方案:**原则上以每个耐张段为单位,分段同步拆线。具体步骤如下:临时拉线:拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线,利用耐张塔松线开断回收;拆除跳线:将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车;松线:松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机,拖拉机前用地锚固定,防止受力后倾;在地面开断导、地线。

**拆塔施工方案:**拆塔有三种方案,一种为整体倒塔方案,第二种为薄壁锰钢抱杆外拉线散吊拆除法,第三种为半倒。

①整体倒塔方案：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧 30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿部气割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，倒塔范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。

②散吊方案：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

③半倒方案：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线(与整倒相同)，再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。

### 3.4 主要经济技术指标

本工程总投资 90922 万元，其中环保设施及措施投资约 3228.461 万元，环保投资占工程总投资的 3.55%。

本工程计划于 2028 年 6 月建成投运。

### 3.5 选址选线环境合理性分析

#### 3.5.1 选址选线环境合理性

##### 3.5.1.1 变电站

###### 3.5.1.1.1 北京东 1000kV 变电站

本工程在北京东变电站进行扩建，在已建变电站内预留场地进行，无站址方案比选。

###### 3.5.1.1.2 通州北 500kV 变电站

本工程在通州北变电站进行扩建，在已建变电站内预留场地进行，无站址方案比选。

##### 3.5.1.2 输电线路

###### 3.5.1.2.1 路径方案选择原则

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) 充分征求沿线政府及有关部门对路径方案的意见和建议，避开机场、军事设施、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。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

6) 减少交叉跨越已建送电线路，特别是高电压等级的送电线路，以降低施工过程中的停电损失，提高运行的安全可靠。路径选择应充分考虑到 500kV、220kV 等电压等级电力线的规划，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。

7) 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。

8) 尽量利用省、市分界地区，城镇、乡镇之间结合部，利用率较低的土地。

9) 在路径选择中，考虑到房屋拆迁费用高，且经常影响施工工期、易引起纠纷等现实情况，对房屋特别是相对比较集中的房屋，一般应尽量避让。若条件许可，应尽量远离居民住宅。对局部地段房屋较多且需要拆迁的地方，应充分进行技术经济比较，在投资相同或相近的条件下，做到尽量少拆房屋以降低施工阻力。

10) 针对本工程跨越铁路、高速公路、国道及电力线较多的特点，应尽量选好交叉跨越点，在保证线路运行安全可靠的前提下，力求减少工程投资；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。

11) 路径选择应尽量避开林区、经济作物区、旅游开发区、自然保护区、森林公园等，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；输电线路跨越河流时，应满足航运安全和河道泄洪能力的要求。

#### 3.5.1.2.2 路径方案比选

##### (1) 河北段

针对河北省境内路径走向，结合主要环境影响因素和沿线政府意见，且北京东变电站至通州北变电站的航空直线上存在燕郊经济技术开发区等大片城镇建成区，因此选取了两个绕行方案：东方案（平行廊太廊顺线路走廊）和西方案（新规划路由）。两方案的介绍和对比分析情况如下。

##### 1) 西方案（推荐方案）



杆塔数量	175	207	西方案优
经过行政区	河北省廊坊市三河市、大厂回族自治县，北京市顺义区、通州区	河北省廊坊市三河市，北京市顺义区、通州区	东方案优
曲折系数	1.5	1.6	西方案优
气象区	27m/s、5mm	27m/s、5mm	相同
海拔高度	50m 以下	50m 以下	相同
污区划分	d、e 级	d、e 级	相同
地形划分	平地 95%、河网 5%	平地	相当
交通及运输条件	交通良好	交通良好	相当
建筑物拆迁	3737m <sup>2</sup>	宅基地房屋 11000m <sup>2</sup>	西方案优
本体投资	90922 万元	102040 万元	西方案优
沿线主要环境敏感目标	穿越生态保护红线 1.3km	穿越生态保护红线 1.3km	相当
地方政府意见	相关政府及部门协议均已取得	避让三河市南燕村、泗河村、马大宙村时，新建线路与原线路并行段存在村庄，未获得当地政府同意	西方案优
结论	推荐方案	/	/

### ①从工程技术经济角度

通过对比，西方案在路径长度（比东方案短 8km）、杆塔数量（比东方案少 32 基）、本体投资（比东方案少约 11118 万元）方面具有明显优势。同时西方案路径对地方乡镇发展规划影响相对较小，相关政府及部门协议均已取得。东方案避让三河市南燕村、泗河村、马大宙村时，新建线路与原线路并行段存在村庄，未获得当地政府同意。因此，从工程技术经济角度考虑，线路路径推荐采用西方案。

### ②从生态环境保护角度

本工程为长距离电力输送项目，受沿线自然条件和区域设施限制，西、东两个路径方案均不可避免让地穿越环境敏感区。西方案在路径长度、杆塔基数以及拆迁面积上均比东方案更少，因此施工过程中对当地环境造成的扰动也比东方案更小。此外，东方案线路较长会增加电磁和声环境敏感目标。因此，从生态环境保护角度考虑，线路路径推荐采用西方案。

综上所述，西方案在工程技术经济层面和生态环境保护层面均优于东方案，经综合比较，推荐线路路径采用西方案。

## （2）北京段

根据《北京东特高压变电站一通北 500 千伏线路工程（北京段）选线规划》报告：本次规划北京东-通北 500 千伏线路为北京市规划新增的 6 个外受电通道之一。根据《顺

义分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》，规划沿京平高速南侧预留了北京东-通北 500 千伏外受电通道。根据《北京城市副中心拓展区规划（2016 年-2035 年）》通州区宋庄镇域内预留了北京东-通北 500 千伏外受电通道，规划线路与现状高压输电线路共用廊道。因此，本期工程输电线路北京段大部分位于预留的外受电通道，路径唯一。潮白河流经北京市为南北流向河流，北京东-通北 500 千伏外受电通道从河北省廊坊市至北京市通州区境内自东向西走线会不可避免地穿越北京市生态保护红线（潮白河-古运河沿线生态保护带），穿越长度累计约 1.3km，共立塔 3 基。架空线路采用先进的架线方式，对河流水质、生态不会产生影响。本工程建设对生态保护红线基本无影响。工程施工过程中将加强管理，将施工场地尽量远离河道，严禁向河道中排放废水或倾倒垃圾，确保不影响河流水质安全和生态环境质量。项目施工时将合理规划各线路的施工时序和施工布置，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积，以降低工程建设对生态保护红线区域的生态影响。总体而言，推荐路径方案对生态环境影响较小。

### 3.5.2 与国家政策、规划的相符性分析

#### 3.5.2.1 与国家产业政策的相符性分析

本工程为 500kV 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“第一类 鼓励类 四、电力 2. 电力设施基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”类项目，符合国家产业政策。

#### 3.5.2.2 与电网规划的相符性分析

北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程已纳入《华北电网“十四五”主网架规划》。该工程建成后，华北 500kV 主网架进一步完善，有利于减轻北京东通州、廊坊北段主变下送压力，保障北京东、廊坊北地区用电需要。

综上所述，本工程建设与电力发展规划相符。

### 3.5.3 与地方国土空间规划的相符性分析

本项目在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及自然资源等部门的意见，对输电线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和国土空间规划；同时尽量避开了居民集中区、国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，以减少对所涉地区的环境影响。本项目已取得工程所在地自然资源等规划部门对选线的原则同意意见，本工程建设与沿线区域的国土空间规划不冲突。

表 3.5-2 本工程规划部门协议情况一览表

序号	意见出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
1	大厂回族自治县自然资源和规划局	<p>一、原则同意该路径方案。建议设计单位在初步设计塔基选址时避让大香线、密涿高速东连接线和规划道路马皇线。</p> <p>二、铁塔高度应满足我县造林绿化需要，该线路附近常用树木为杨树或法桐。</p> <p>三、路径方案建议避让规划林地。在工程具体实施过程如涉及征占用林地及林木采伐，请依照法律法规向相关部门办理征占用林地及林木采伐手续。</p> <p>四、涉及塔基等占地选址应避让永久基本农田，并按照规定办理相关手续。</p>	<p>一、已避让。</p> <p>二、设计已优化方案，铁塔高度满足大厂回族自治县造林绿化需要要求。</p> <p>三、设计已优化路径方案，对确实避让不了涉及树木伐移或占用林地，在工程开工前将依法依规办理相关手续。</p> <p>四、塔基用地已尽量避让永久基本农田、耕地。对确实避让不了的，按照相关要求依法依规办理手续。</p>
2	三河市自然资源和规划局	原则同意线路路径。项目禁止占用生态保护红线，不占城镇开发边界，少占永久基本农田。合理避让现状及拟建项目。	项目在三河市不占用生态保护红线，不占城镇开发边界，避让了永久基本农田。合理避让了现状及拟建工程。
3	北京市规划和自然资源委员会	<p>同意。（一）详细勘察现状管线情况，新建电力线路与现状及规划管线、建筑物及构筑物平面及竖向距离应满足相关法规规范及环保有关要求。如涉及现状管线拆改，请与管线权属单位提前做好沟通协调工作。</p> <p>（二）涉及树木伐移或占用林地等事宜，请你单位商园林部门并办理相关手续。</p> <p>（三）本工程沿线涉及跨越北京轨道交通 22 号线（徐辛庄—平谷段）预留廊道，请你单位与轨道设计单位做好方案对接。</p> <p>（四）本项目涉及跨越潮白河、温潮减河等，请你单位征求水务主管部门意见，取得明确意见后，向我委申请建设工程规划许可证。</p> <p>（五）电力塔基用地不办理选址意见书、用地预审、土地征收及农用地转用手续，尽量避让永久基本农田、耕地，请你单位进一步优化设计方案后，向北京市规划和自然资源委员会申请办理建设工程规划许可证。</p>	<p>（一）设计已优化路径方案，确保新建电力线路与现状及规划管线、建筑物及构筑物平面及竖向距离满足相关法规规范及环保有关要求。如涉及现状管线拆改，将积极与管线权属单位提前做好沟通协调工作。</p> <p>（二）设计已优化路径方案，尽量避免或少占用林地。对确实避让不了涉及树木伐移或占用林地，在工程开工前将依法依规办理相关手续。</p> <p>（三）本工程沿线涉及跨越北京轨道交通 22 号线（徐辛庄—平谷段）预留廊道，将与轨道设计单位做好方案对接。</p> <p>（四）本项目涉及跨越潮白河、温潮减河等，正在征求水务主管部门意见。</p> <p>（五）塔基用地已尽量避让永久基本农田、耕地。对确实无法避让的，按照相关要求依法依规办理手续。</p>



### 3.5.4 与生态敏感区、水环境敏感区相关法律法规相符性分析

#### 3.5.4.1 三河市新集镇集中式饮用水水源保护区

##### (1) 水源保护区地理位置及功能区划

新集镇集中式饮用水水源保护区位于廊坊市三河市新集镇姚家营村西南侧。

一级保护区范围以外围井（1~4 井）以水源井为圆心，50m 半径圆的外切线围成的多边形区域，一级保护区面积为 0.04km<sup>2</sup>。

##### (2) 水源保护区成立批复

2020 年 9 月 19 日，河北省人民政府以《河北省人民政府关于廊坊市 62 个集中式饮用水水源保护区划分的批复》（冀政字〔2020〕44 号）批复成立新集镇集中式饮用水水源保护区。

##### (3) 本工程与饮用水水源保护区的位置关系

本工程输电线路与新集镇集中式饮用水水源保护区的位置关系图如图 3.5-2 所示，线路已避让一级保护区，距一级保护区边界最近约 55m。



图 3.5-2 本工程线路与新集镇集中式饮用水水源保护区位置关系

#### 3.5.4.2 与《中华人民共和国水污染防治法》等相关文件的相符性

根据《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条：“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。”第六十六条：“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。”第六十七条：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、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。”

根据《河北省水污染防治条例》第十五条：“饮用水水源一级保护区内禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。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。”第十六条：“饮用水水源二级保护区内禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（二）从事网箱养殖等可能污染饮用水水体的活动。已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”第十七条：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、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。”

本工程在河北省境内不占用集中式饮用水水源保护区，因此，项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》、《河北省水污染防治条例》等相关要求不冲突。

### 3.5.5 与生态保护红线相关政策的相符性分析

2023 年 4 月 22 日，自然资源部宣布全国生态保护红线划定工作已经完成。党的十八大以来，党中央、国务院作出划定并严守生态保护红线的重大战略部署。自然资源部会同有关部门，结合《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》编制，完成了全国生态保护红线划定，纳入国土空间规划“一张图”并上图入库，作为项目用地用海审批依据。全国划定生态保护红线面积约 319 万 km<sup>2</sup>。其中：陆域生态保护红线面积约 304 万 km<sup>2</sup>，占陆域国土面积的比例超过 30%；海洋生态保护红线面积约 15 万 km<sup>2</sup>。

本次论述按照自然资源部“三区三线”中生态保护红线划定成果进行分析，本工程途经河北省和北京市，在北京市涉及生态保护红线。

#### 3.5.5.1 线路穿越生态保护红线不可避让性分析

##### 3.5.5.1.1 北京市生态保护红线

###### （1）生态保护红线概况

2018 年 7 月 12 日，北京市人民政府发布了《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发〔2018〕18 号）。

北京市生态保护红线面积 429000hm<sup>2</sup>，占市域总面积的 26.1%，呈现“两屏两带”

空间格局。“两屏”指北部燕山生态屏障和西部太行山生态屏障，主要生态功能为水源涵养、水土保持和生物多样性维护；“两带”为永定河沿线生态防护带、潮白河-古运河沿线生态保护带，主要生态功能为水源涵养。

全市生态保护红线主要分布在西部、北部山区，包括以下区域：

①水源涵养、水土保持和生物多样性维护的生态功能重要区、水土流失生态敏感区；

②市级以上禁止开发区域和有必要严格保护的其他各类保护地，包括：自然保护区(核心区和缓冲区)、风景名胜区(一级区)、市级饮用水源地(一级保护区)、森林公园(核心景区)、国家级重点生态公益林(水源涵养重点地区)、重要湿地(永定河、潮白河、北运河、大清河、蓟运河等五条重要河流)、其他生物多样性重点区域。

按照主导生态功能，全市生态保护红线分为 4 种类型：

①水源涵养类型，主要分布在北部军都山一带，即密云水库、怀柔水库和官厅水库的上游地区；

②水土保持类型，主要分布在西部西山一带；

③生物多样性维护类型，主要分布在西部的百花山、东灵山，西北部的松山、玉渡山、海坨山，北部的喇叭沟门等区域；

④重要河流湿地，即五条一级河道(永定河、潮白河、北运河、大清河、蓟运河)及“三库一渠”(密云水库、怀柔水库、官厅水库、京密引水渠)等重要河湖湿地。

## (2) 本项目与生态保护红线的位置关系

北京市境内潮白河保护范围线内(水生态空间)面积 8081hm<sup>2</sup>，其中水域及水利设施用地面积 3012hm<sup>2</sup>，占总用地面积 37.28%；林地面积 3444hm<sup>2</sup>，占总用地面积 42.62%。

本项目穿越北京市生态保护红线(潮白河-古运河沿线生态保护带)长度累计约 1.3km，共立塔 3 基。

本工程穿越潮白河段的水生态空间功能区划见图 3.5-3，本工程与优先保护单元(生态保护红线)的位置关系见图 2.5-2，本工程与北京市潮白河生态保护红线的相对位置关系具体见表 3.5-3 和图 3.5-4。

表 3.5-3 本项目在北京市占用生态保护红线情况

行政区划		生态保护红线名称	生态保护红线类型	穿越生态保护红线长度(km)	立塔数量(基)	涉及自然保护区、饮用水水源保护区名称
北京市	顺义区	潮白河	重要河流	1.3	3	不涉及
小计				1.3	3	/

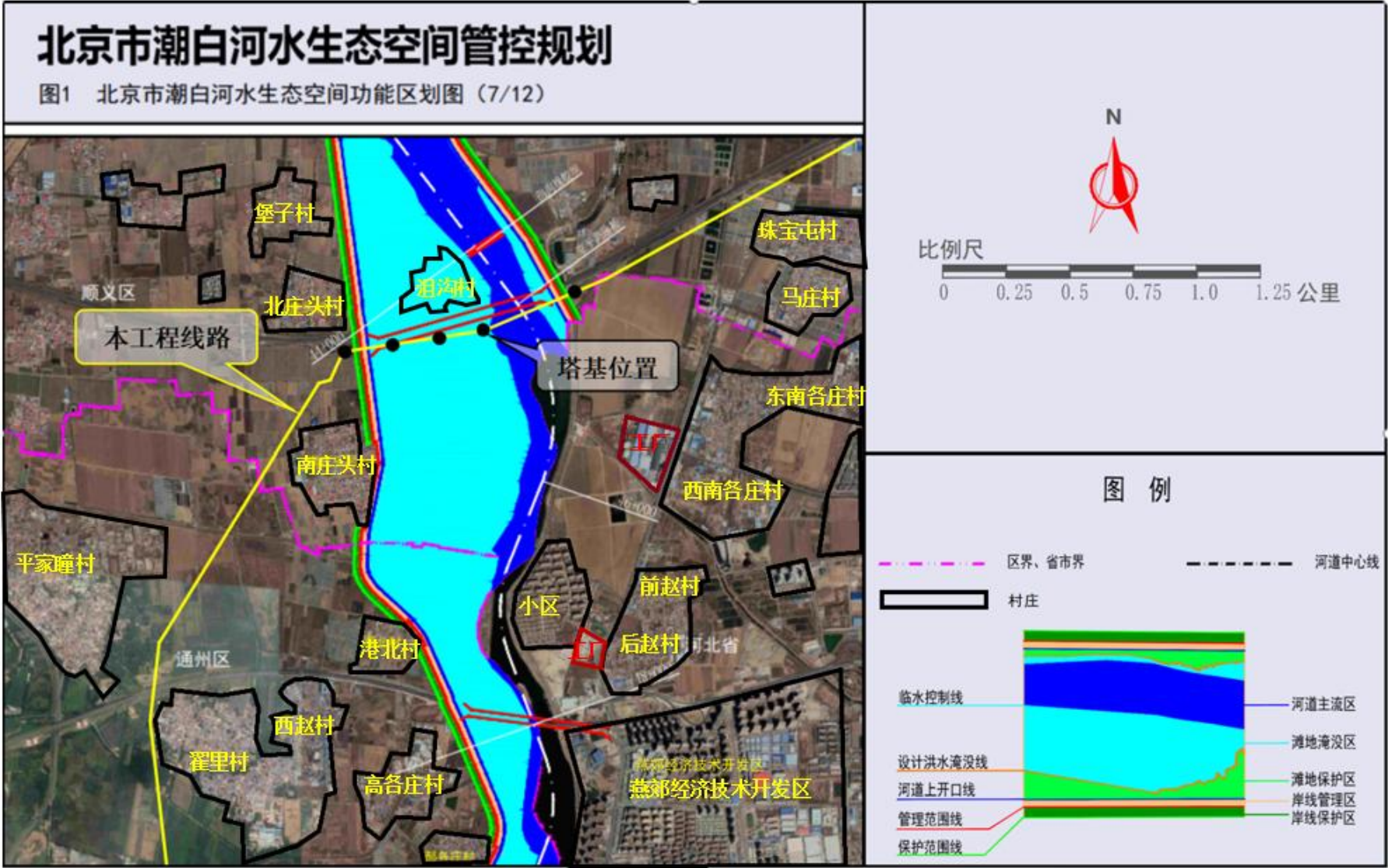


图 3.5-3 本工程穿越潮白河段水生态空间功能区划图



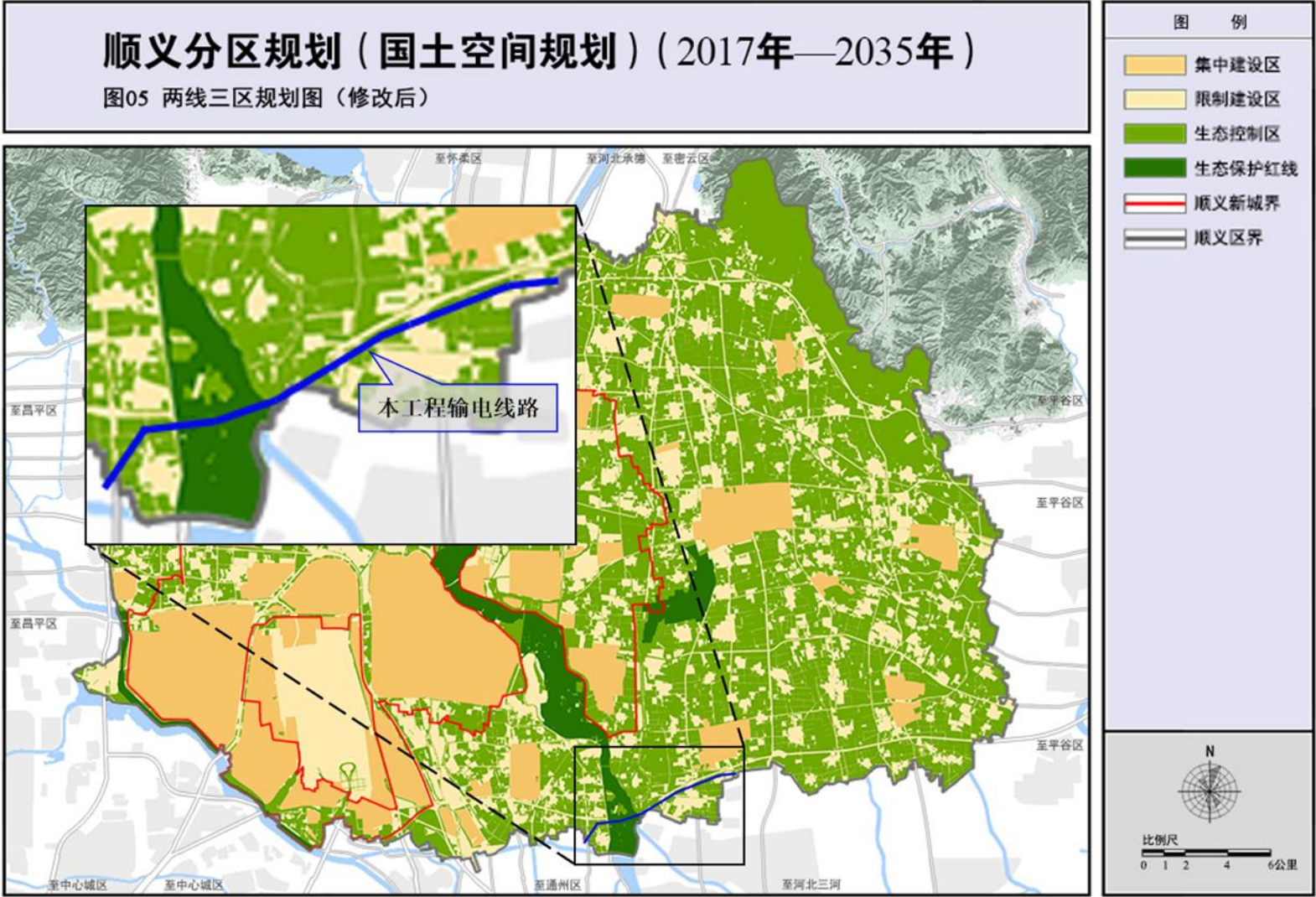


图 3.5-4 本工程与北京市生态保护红线位置关系示意图

### （3）路径不可避让性分析

潮白河流经北京市为南北流向河流，线路从河北省廊坊市至北京市通州区境内自东向西走线会不可避让地穿越北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带）。且根据《顺义分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》，规划沿京平高速南侧预留了北京东-通北 500 千伏外受电通道，因此本工程线路无法避免穿越北京市潮白河生态保护红线，需穿越长度约 1.3km。

### （4）推荐方案环境合理性分析

本工程是支撑地方经济社会发展的重大基础设施工程，因此本工程符合生态保护红线的相关政策要求。本工程无法避让生态保护红线，由于潮白河生态保护红线宽度约 1.3km，若采用大档距跨越（红线内不立塔），河道两侧塔高将超过 220m，不满足首都机场 138m 净空要求，通过设计优化，不在水体中立塔，塔基位于主河槽外约 29m；架线时采用先进的架线方式，对河流水质、生态不会产生影响。本工程建设对生态保护红线基本无影响。工程施工过程中将加强管理，将施工场地尽量远离河道，严禁向河道中排放废水或倾倒垃圾，确保不影响河流水质安全和生态环境质量。

项目施工时将合理规划各线路的施工时序和施工布置，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积，以降低工程建设对生态保护红线区域的生态影响。总体而言，推荐路径方案对生态环境影响较小。

根据《北京市潮白河水生态空间管控规划》第五部分水生态空间管控要求，潮白河水生态空间为河道的管理范围和保护范围，应严格遵守《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》和《北京市河湖保护管理条例》等相关法律法规规定。潮白河水生态空间用地在使用秩序上，河道管理范围线以内应以满足防洪排水安全功能为主导，同时结合重点区域建设需求，统筹生态景观、旅游通航等功能。

本工程属于华北电网“十四五”电力发展规划中的重点建设项目，经多方案的路径方案比选和优化后，仍不可避免地穿越北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带），已取得了北京市多规合一文件，且环评针对线路跨越的生态保护红线提出了相应环境保护措施。在严格按照本环评报告书提出的各项污染防治和生态影响减缓措施后，可将工程建设对自然保护区的不利环境影响降至最低。工程建设与《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》和《北京市河湖保护管理条例》的相关要求不相冲突。

从环境保护角度分析，路径方案合理。

### 3.5.5.2 与《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》的相符性分析

《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）中第一（一）条：“…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，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。”

本工程属于长距离、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型项目，不属于严控的开发建设活动，因此本工程建设符合环环评〔2016〕150号文的相关要求。

### 3.5.5.3 与《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》的相符性分析

根据《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）中第二（五）条：“…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。”

本工程属于长距离、跨区域的线性基础设施项目，线路选线阶段在综合考虑地方规划、环境敏感区、重要矿床、军事设施等多方限制性因素后，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，对不可避免穿（跨）越生态保护红线的线路段，已优化线路路径，采取尽量缩短穿（跨）越生态保护红线长度、增大档距以减少生态保护红线内立塔数量及占地、优化基础型式、优化施工工艺、加强施工期和运行期管理、减小植被破坏、加强水土保持等减缓措施，采取植被恢复等补偿措施，可以无害化方式穿（跨）越生态保护红线，将项目建设对生态保护红线的影响降至最低，因此本工程建设与环规财〔2018〕86号文的要求相符。

### 3.5.5.5 与《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）》的相符性分析

根据《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：“…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...”第一（二）条：“加强有限人为活动管理，上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。”

本项目作为国家重大基础设施项目，不属于开发性、生产性建设活动；输电线路作为典型的线性工程，在选址选线阶段进行了多次优化调整，确实无法完全避让沿线的生态保护红线，本项目已取得北京市多规合一文件，符合相关法律法规要求。工程在设计前期已根据地方自然资源主管部门要求，将项目用地布局及规模衔接所在地国土空间规划，因此本项目建设符合自然资发〔2022〕142号文的要求。

综上分析，本工程为国家重大线性基础设施项目，项目选址选线阶段避让了各类自然保护地的核心保护区等禁止建设区，符合现行法律法规要求，通过采取针对性的生态影响减缓和恢复措施，可将项目建设对生态保护红线的影响降低到可接受的程度，项目建设符合现行的生态保护红线相关管理要求。

#### 3.5.5.6 穿越北京市生态保护红线意见

自然资源部已下发了新的河北省、北京市“三区三线”生态保护红线，本环评按照“三区三线”中的生态保护红线进行了不可避让论证分析，本工程在北京市涉及生态保护红线。

本工程输电线路为典型的线性工程，是《“十四五”电力发展规划》中的华北区域重要基础设施项目，不属于开发性、生产性建设活动，属于不会对生态保护红线内的生态功能造成破坏的有限人为活动。

本工程建设已取得了北京市多规合一文件，本工程建设符合河北省、北京市的国土空间用途管制要求。

#### 3.5.5.4 与《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》的相符性分析

根据《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》（中共中央办公厅、国务院办公厅 厅字〔2019〕48号）中第二（四）条：“...生态保护红线内，自然保护地核心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，主要包括：…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…”。

本工程作为国家战略部署的重点线性基础设施项目，不属于开发性、生产性建设项目；项目在选址选线 and 设计阶段进行了多次优化调整，尽可能地避让了沿线的生态保护红线、国家公园、自然保护区、自然公园、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，但由于输电距离长、自然环境复杂、涉及地市众多，综合考虑地方规划、环境敏感区、重要矿床、军事设施等多方限制性因素后，仍无法完全避让生态保护红线。针对生态保护红线，本工程已取得北京市多规合一文件，因此本工程建设符合中共中央办公厅、国务院办公厅厅字〔2019〕48 号文的要求。

### 3.5.6 与各省市“三线一单”生态环境分区管控政策的相符性分析

#### 3.5.6.1 河北省

2020 年 12 月，河北省人民政府印发《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（冀政字〔2020〕71 号）《意见》中均明确：环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类。优先保护单元主要包括陆域生态保护红线，自然保护区、森林公园等各级各类保护地和其他重要生态功能区等陆域一般生态空间；近岸海域优先保护区主要包括海洋生态保护红线，海洋保护区和水产种质资源保护区等海洋一般生态空间。重点管控单元主要包括城市规划区、省级以上产业园区、港区和开发强度高、污染物排放强度大、环境问题较为突出的区域等。优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域为一般管控单元。

本项目北京东 1000kV 变电站位于廊坊市三河市新集镇重点管控单元（编码：ZH13108220111），输电线路在河北省范围内途经优先保护单元和重点管控单元。

生态环境管控总体要求如下：

（1）突出区域发展与生态环境保护战略要求，强化生态系统保护和环境污染治理，加强生态空间分区管控。严格坝上高原生态防护区、燕山-太行山生态涵养区等生态保护；统筹水生态、水环境、水资源系统化管控，有序推进重点流域和海域水污染治理；加大产业结构、能源结构和交通运输结构调整力度，加强挥发性有机物与氮氧化物协同控制；实施农用地分类管理和污染地块分用途管理，加强土壤、地下水污染风险管控；强化岸线开发管控，加强岸线生态修复。

（2）突出区域特征、发展定位，统筹推进分区差异管控。冀西北生态涵养区，以

建设首都水源涵养功能区和生态环境支撑区为主导，突出生态系统整体性保护；环京津核心功能区，对接京津生态环境保护要求，加强环境污染治理与人居环境安全保障，加快推动生态环境根本好转；冀中南功能拓展区，以突出生态环境问题为抓手，加大生态修复和环境治理力度，促进环境质量持续改善；沿海率先发展区，以产业发展转型和布局优化为导向，实施区域协调、海陆统筹的生态环境分区管控。

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，对于经过优先保护单元的线路段，采取一档跨越方式，不占用优先保护单元。本项目为输变电工程，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，本项目建设与《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（冀政字〔2020〕71号）的相关要求相符。

表 3.5-4 与河北省“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

管控区	分类管控要求	本工程情况	分析结果
优先保护单元	严格落实生态保护红线管理要求，除有限人为活动外，依法依规禁止其他城镇和建设活动。一般生态空间突出生态保护，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。	本工程属于输变电工程，属于河北省允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动的点状附属设施，线路路径已取得选址意见书。线路路径不涉及生态保护红线。输电线路塔基区永久占地面积比例较小，施工建设活动采取防尘网苫盖、洒水抑尘、污水废水集中收集等现场环保措施后，对环境质量影响是短暂的、可控的，运行期输电线路对环境质量无影响，本工程不会改变生态保护红线的功能，不会突破环境质量底线。	符合
重点管控单元	优化工业布局，有序实施高污染、高排放工业企业整改或搬迁退出；强化交通污染源管控；完善污水治理设施；加强工业污染场地环境风险防控和开发再利用监管	本工程属于输变电工程，不属于高污染、高排放项目，施工建设活动采取防尘网苫盖、洒水抑尘、污水废水集中收集等现场环保措施后，对环境质量影响是短暂的、可控的，运行期输电线路对土壤、大气、水环境质量无影响。	符合
一般管控单元	严格执行国家和省关于产业准入、总量控制和污染物排放标准等管控要求	本工程属于输变电工程，不属于负面清单项目。运行期不排放产业准入、总量控制的污染物，站内设有污水处理装置，站内工作人员生活污水经处理后，回用或清掏，不外排，符合污染物排放标准管控要求。	符合

### 3.5.6.2 廊坊市

2021 年 6 月，廊坊市人民政府印发《廊坊市人民政府关于加快实施“三线一单”生

态环境分区管控的意见》（廊政字〔2021〕7号）。2024年5月，廊坊市生态环境局“关于印发《廊坊市区域空间生态环境评价暨“三线一单”环境管控单元和生态环境准入清单（2024版）》的通知”。

根据2024版通知，廊坊市全市共划定优先保护、重点管控和一般管控单元126个。优先保护单元数量为27个，主要包括生态保护红线、湿地公园、主要河流廊道及其他具有重要生态环境功能的区域。重点管控单元数量为97个，主要包括城镇规划建设区，各类产业园区和开发强度高、污染物排放强度大、生态环境问题较为突出的区域。一般管控单元数量为2个，指优先保护单元和重点管控单元以外的区域。

本项目北京东1000kV变电站位于廊坊市三河市新集镇重点管控单元（编码：ZH13108220111），输电线路在河北省范围内途经优先保护单元和重点管控单元。

表 3.5-5 与河北省廊坊市“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

管控区	分类管控要求	本工程情况	分析结果
廊坊市			
优先保护单元	严格落实生态保护红线管理要求，除有限人为活动外，依法禁止其他开发建设活动。一般生态空间突出生态保护，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。	本工程属于输变电工程，属于河北省允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动的点状附属设施，线路路径已取得选址意见书。线路路径不涉及生态保护红线。输电线路塔基区永久占地面积比例较小，施工建设活动采取防尘网苫盖、洒水抑尘、污废水集中收集等现场环保措施后，对环境质量影响是短暂的、可控的，运行期输电线路对环境质量无影响，本工程不会改变生态保护红线的功能，不会突破环境质量底线。	符合
重点管控单元	完善污水治理设施；加快城镇河流水系环境整治。	本工程属于输变电工程，施工建设活动采取防尘网苫盖、洒水抑尘、污废水集中收集等现场环保措施后，对环境质量影响是短暂的、可控的，运行期输电线路对土壤、大气、水环境质量无影响。	符合
管控纬度	管控措施	本工程情况	分析结果
空间布局约束	新建项目一律不得违规占用河道管理范围，留足河道管理和保护范围。	本项目不占用河道管理范围。	符合
	连通京津，构建潮白河、鲍邱河、沟河河流绿廊，保证水生态环境安全，提升地区生态服务功能，落实一般生态空间（河流廊道）管控要求。	施工建设活动采取防尘网苫盖、洒水抑尘、污废水集中收集等现场环保措施，对河流影响较小，运行期输电线路对水环境质量无影响。	符合
	潮白河沿线严格控制造纸等高耗水、高污染行业发展。	本项目为输电线路工程，不属于高耗水、高污染行业发展	符合
资源利用	减少新鲜水用量，提高中水回用率。	输电线路运行不消耗水资源，电能为清洁	符合

效率	新建项目清洁生产应达到国内先进水平。	能源。	
----	--------------------	-----	--

总体来说，本项目建设与《廊坊市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（廊政字〔2021〕7号）的相关要求相符。

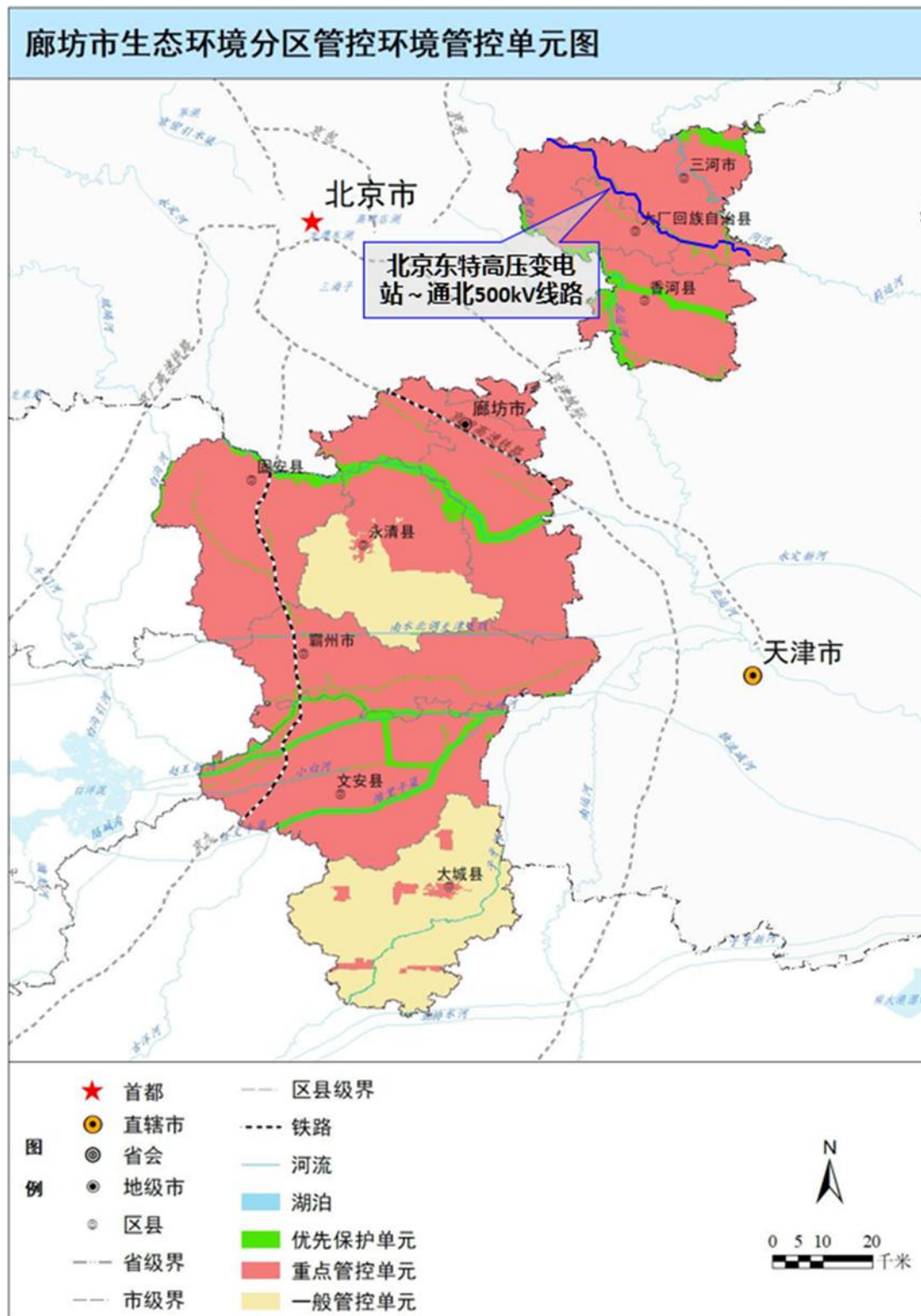


图 3.5-5 本项目与河北省廊坊市生态环境分区管控单元位置关系图

### 3.5.6.2 北京市

2020 年 12 月 25 日，中共北京市委生态文明建设委员会办公室印发《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见的通知》（京生态文明办〔2020〕23 号）。2024 年 12 月 30 日，北京市生态环境局发布《关于生态环境分区管控动态更新成果的公告》（通告〔2024〕33 号）。

通知中明确生态环境管控分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类区域。优先保护单元包括永久基本农田、具有重要生态价值的山地、森林、河流湖泊等现状生态用地，和饮用水水源保护区及准保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等法定保护空间，以及对生态安全格局具有重要作用的部分大型公园和结构性绿地。对优先保护单元，坚持保护优先，执行相关法律、法规要求，强化生态保育和生态建设，严控开发建设，严禁不符合主体功能的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元指涉及水、大气、土壤、水资源、土地资源、能源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括具有工业排放性质的国家级、市级产业园区，以及污染物排放量较大的街道（乡镇）。对重点管控单元，以环境污染治理和风险防范为主，要优化空间布局，促进产业转型升级，加强污染排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率。

一般管控单元指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，主要是执行区域生态环境保护的基本要求。

根据《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的公告》（通告〔2024〕33 号），全市共划定生态环境管控单元 751 个，其中优先保护单元 384 个、重点管控单元 289 个、一般管控单元 78 个，优先保护单元占全市总面积的 75.2%，重点管控单元占 19.9%，一般管控单元占 4.9%。

本项目通州北 500kV 变电站位于北京市通州区的一般管控单元，输电线路在北京市境内途经优先保护单元及一般管控单元。输变电工程作为典型的线性基础设施，受沿线城市规划、自然保护区等环境敏感区等因素限制较大，在选线阶段进行了多方案比选，尽可能优化线路路径方案，对于不可避让穿越优先保护单元的线路段，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。本项目为输变电工程，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。

表 3.5-6 与北京市“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

管控区	分类管控要求	本工程情况	分析结果
优先保护单元	严格执行《北京市生态控制线和城市开发边界管理办法》	本工程跨越北京市生态保护红线（潮白河），不可避免在红线内立塔3基。生态保护红线内不设置施工临时占地，临近生态保护红线区域施工时，施工建设活动采取防尘网苫盖、洒水抑尘、污水集中收集等现场环保措施后，对生态保护红线无影响，运行期不排放污染物，输电线路对生态保护红线也无影响。	符合
	生态保护红线以外的饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等法定保护空间，严格管控影响生态功能的各类开发活动	本工程沿用规划预留的北京东-通北500千伏外受电通道，不新开辟线路走廊，对拆除的塔基进行恢复其原来的土地利用类型，本工程不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，不会对其生态功能产生影响。	符合
一般管控单元	严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018年版）》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》。	本工程为输变电类的基础设施项目，不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018年版）》中的禁止和限制类项目，也不属于北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》中所列项目。	符合
	严格落实《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》《绿色施工管理规程》等法律法规文件要求以及国家、地方环境质量和污染物排放标准。	在施工过程中全面做好扬尘控制、尾气达标排放、水土污染控制、噪声污染控制、建筑垃圾及生活垃圾控制等环保工作；施工现场进行围挡、土方苫盖、土方开挖湿法作业、车辆清洗、渣土车辆密闭运输等措施。本工程施工期间采用苫盖或洒水抑尘、尽可能使用新能源车辆、定期维护机械设备，确保扬尘和尾气满足相关要求；采用低噪声机械设备、围挡、限制夜间施工等措施，确保声环境满足相应标准要求；施工人员租住在附近村庄居民房屋中，利用既有设施处理生活污水，施工现场设置分类垃圾箱，集中收集垃圾，及时清运；采用彩旗绳等措施限定施工范围，禁止施工人员越界破坏植被或农作物，定期对施工人员进行环保教育培训，严格禁止施工人员捕动物和鸟类，禁止向水体丢弃垃圾等固废等，施工活动及行为符合相关的法律法规要求，确保施工活动不产生生态破坏或环境污染事件，满足北京市相关的环境质量和污染物排放标准的限值要求。	符合

总体来说，本工程建设与《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施



意见的通知》（京生态文明办〔2020〕23号）的相关要求相符。

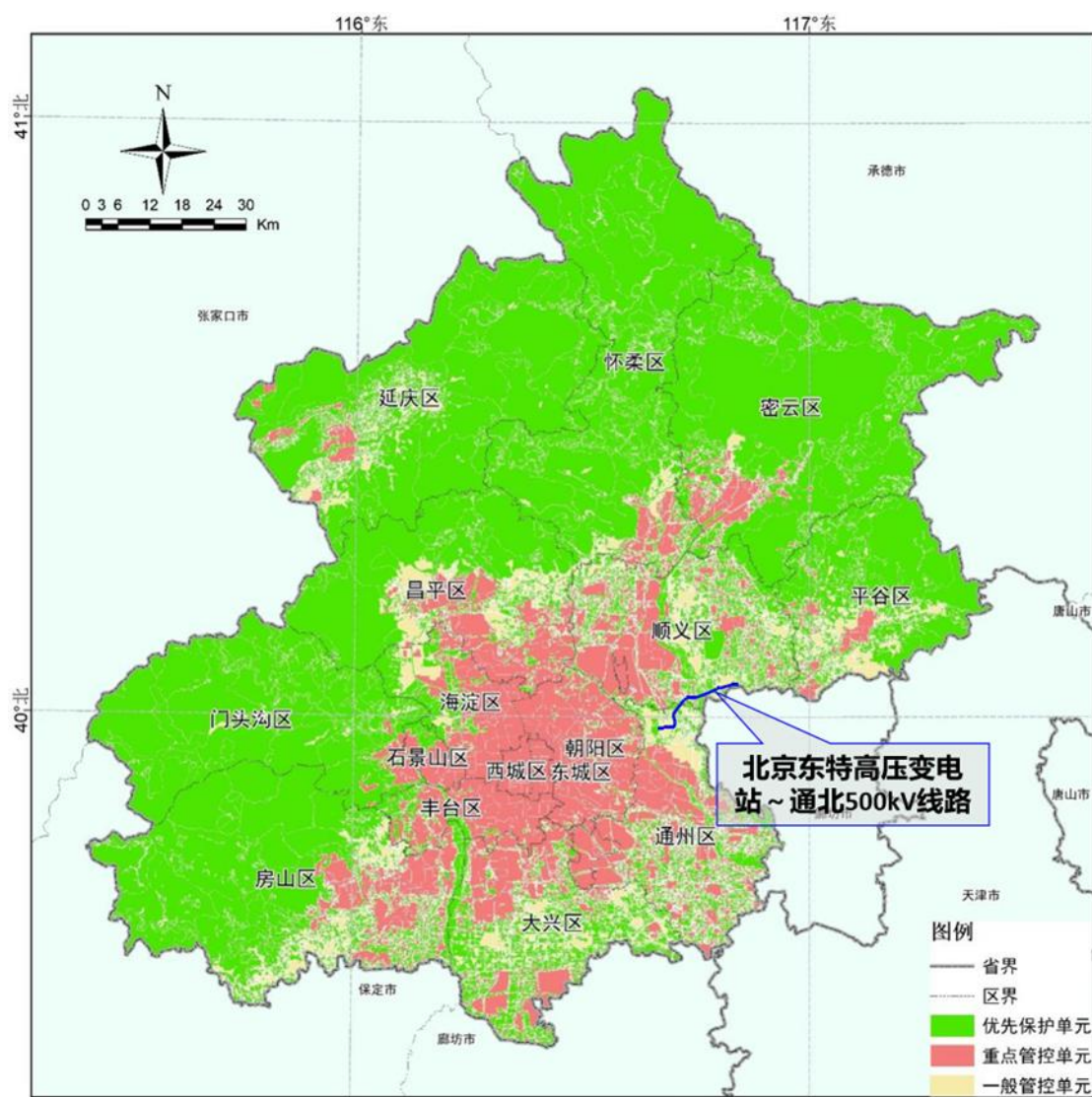


图 3.5-6 本项目与北京市生态环境分区管控单元位置关系图

### 3.5.7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线、设计、施工、运行等技术要求，本工程建设相关符合性分析见表3.5-7。

表3.5-7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

类型	具体要求	本工程情况	符合性分析
基本规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本项目坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	符合



		输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。建设项目构成重大变动的,应当依法依规重新进行环境影响评价。	本工程已委托开展环境影响评价。如建设过程中构成重大变动的,将依法依规重新进行环境影响评价。	符合
		输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同,保证环境保护设施建设进度和资金,并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	本工程建设的环境保护设施将与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。同时建设单位将在建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施,并将环境保护设施纳入施工合同,确保环境保护设施建设进度和资金。	符合
		加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明,依法依规进行信息公开。	本工程依法依规对环境保护工作进行信息公开,确保项目及其环境保护工作的公开、透明。	符合
选址选线		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。	本工程选址选线符合生态保护红线管控要求,对线路路径进行了比选分析,选择对环境影响较小的路径走线;因线路不可避免地穿越北京市生态保护红线,本工程取得了自然资源部门的多规合一文件,本工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见;符合北京市生态保护红线管控要求,也符合环境敏感区的管控要求。	符合
		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。	变电站规划进出线选址已避开以医疗卫生、科研、行政办公等为主要功能的环境敏感目标,线路评价范围内以居民房屋、看护房屋为主,采用提高铁塔高度、双回路采用逆相序排列,减少电磁影响。施工过程中拟采用低噪声设备、围挡、限制夜间施工等措施,以降低施工噪声对声环境影响。	符合
		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	本工程采用单回路、同塔双回路、混压同塔四回架设,线路位于规划的架空线路走廊内,部分线路利用现状线路走廊;本工程线路尽可能与现状线路并行走线,尽量靠近现状线路以减小走廊间距,降低对周围环境影响。	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本工程所在区域属于1类、4类声环境功能区,不涉及0类声环境功能区。	符合
		输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本工程线路尽量避让了集中林区,选择林木稀疏区域通过以减少林木砍伐量;通过提高铁塔高度高跨通过林区,减少林木砍伐量。	符合
		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。	本工程不涉及自然保护区。	符合
设计	电磁环境保护	布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本工程通过提高铁塔高度、远离居民住宅等措施后,对评价范围内电磁环境敏感目标影响较小。	符合
		工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,	根据架空线路模式预测及线路类比监测结果可知,采用提高铁塔高度、双回路采用逆相序排列、远离环境保护目标等措施后,本工程投运	符合

		确保电磁环境影响满足国家标准要求。	后电磁环境影响满足国家标准要求。	
	声环境保护	采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本工程采用光滑导线等措施降低电晕噪声对周围声环境的影响。	符合
	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	设计报告中按照路径避让、合理布置及减少占地等减缓措施、占用后的土地整治及植被恢复等措施的次序提出了生态环境保护与生态恢复的措施。	符合
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程不涉及自然保护区，已避让饮用水水源保护区。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	施工过程中的临时占地按照征地范围占用，禁止在征地范围外活动，在设计报告中明确提出了施工结束后及时进行土地整治、植被恢复等恢复为原来的土地利用类型。	符合
施工	声环境保护	施工过程中场界环境噪声排放应满足GB12523中的要求	施工期间采用低噪声设备、设置围挡、限制夜间施工、加强管理等措施，可使施工场界噪声满足GB 12523中的要求（昼间70dB(A)，夜间55dB(A)）。	符合
		在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工，但抢修、抢险作业和因生产工艺要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本工程施工期将合理安排施工作业进度及施工时间，限制夜间施工。如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得夜间进行产生噪声建筑施工的指定管理部门的证明，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。	符合
	生态环境保护	施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本工程施工临时道路将尽可能利用村道、机耕路及林区小路等现有道路进行设置，并将严格控制道路宽度，并禁止越界施工，以减少施工活动对生态环境的影响。	符合
		输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本工程施工道路尽可能利用已有道路，减少新修施工道路长度，牵张场选择平坦的荒地或劣地，禁止选择林地等植被较好区域；新修施工道路选择植被稀疏区域，避开植被较好区域。	符合
		输变电建设项目施工占用荒地等，应做好表土剥离、分类存放和回填利用	施工期间对占用的区域进行表土剥离、分类保护，施工结束后及时回填、土地整治、播撒草籽进行植被恢复。	符合
		施工临时道路应尽可能利用现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	施工道路尽可能利用已有道路，减少新建道路长度，严格限定临时占地范围，减少临时占地对土壤扰动，对植被破坏等不利影响。	符合
		施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏	施工现场使用的施工机具采取铺垫隔离等措施，避免油料跑、冒、滴、漏，对土壤造成污	符合

	滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	染。	
	施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后，及时清理固废，做到工尽、料完、场地清，并恢复临时占地的原来土地利用类型。	符合
水环境保护	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期间禁止施工人员向河流等水体中倾倒垃圾，固废集中收集及时清运，	符合
大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工现场设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工现场围挡、洒水、苫盖等抑尘措施，对施工现场的堆土采用密目网苫盖；冲洗出入工地的车辆；运输车辆密封；强化管理，实行管理责任制；加强施工机械及运输车辆尾气治理；施工工地做到“六个百分之百”，避免发生扬尘污染。	符合
	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。	对临时堆土、运输车辆采用密闭苫盖，施工面进行洒水或苫盖等，降低扬尘对大气环境不利影响，避免施工作业发生扬尘污染现象。	符合
	施工过程中，建设单位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。	施工过程中，采用密目网苫盖裸露地面，避免发生扬尘现象。	符合
	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	对建筑垃圾和生活垃圾进行集中收集、分类堆放，建筑垃圾定期清运至当地政府部门指定地点，生活垃圾纳入当地原有生活垃圾收集处理系统；施工结束后及时对施工迹地进行清理，严格禁止现场焚烧固废。	符合
固体废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	施工现场设置分类垃圾桶，集中收集，及时清运，做到工完、料尽、场地清，施工结束后及时做好土地整治、播撒草籽、耕地恢复等恢复工作。	符合
	在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	施工临时占地采用彩条布隔离，避免建筑垃圾直接接触植被而损害，施工结束后及时清理固废，避免污染土壤。	符合
运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合GB8702、GB12348、GB8978等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求	运行期间设有专人巡视检修，定期对设施进行检查和维护，建设单位制定了监测计划，竣工验收期间进行环境监测，确保项目电磁、噪声排放符合GB8702、GB12348国家标准限值要求，认真听取周围公众意见，及时合理解释并解决公众合理的环保方面的诉求。	符合

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)具体要求，本工程线路选线时尽可能对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。本工程输电线路选线已尽量避开居民密集区域;线路没有涉及 0 类声环境功能区;输电线路路径尽量避让了集中林区,经过林木密集地段时采用高跨方式以减少林木砍伐。因涉及自然保护区、自然公园、生态保护红线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。因此,本工程在选址选线时基本满足输变电建设项目环境保护技术的相关要求。

在本工程设计阶段,对于穿越生态保护红线环境敏感区的线路段,将会采取进一步优化塔基定位、尽可能减少穿越敏感区长度、减少塔基占地面积、控制导线高度等措施以减小不利环境影响;输电线路将因地制宜选择合适的架设高度、杆塔塔型、导线参数等,邻近环境敏感目标时,采取避让或增加导线高度等方式减少电磁环境影响;变电站将尽量选择低噪声设备,优化总平面布置,对于声源上无法根治的噪声,将采用隔声、吸声、消声、防振、减振等措施,确保厂界噪声排放和周围声环境敏感目标分别满足相关环保标准要求;本工程将按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复措施;输电线路将因地制宜合理选择塔基基础,无法避让集中林区时将采取高跨设计,以减少林木砍伐,保护原生生态环境;对于进入生态敏感区的输电线路,将根据生态环境现状调查结果,制定相应的保护方案;变电站内实行雨水和生活污水分流制,变电站内均设置生活污水处理装置,生活污水处理后回用或由环卫部门定期清运,不外排。

在本工程施工阶段,将落实设计文件、环评文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求;进入生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区的线路段,建设单位将加强施工过程的管理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。

在本工程运行期,将做好环境保护设施的维护和运行管理,保障发挥环境保护作用;变电站运行检修过程中产生的废矿物油将进行回收处理,废矿物油和废蓄电池将交由有资质的单位回收处理,杜绝随意丢弃。

本环评对本工程的设计、施工、运行阶段也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,因此,本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》的相关规定。

### 3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选

#### 3.6.1 环境影响因素识别

##### 3.6.1.1 施工期

本工程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、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，车辆运输等可能引起扬尘对周围环境产生暂时性、局部性影响。

(3) 施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若处理不当，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

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时会对环境产生不良影响。

(5) 生态影响

施工噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

(6) 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。

### 3.6.1.2 运行期

本工程运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、事故油等。

(1) 工频电场、工频磁场

变电站内电气设备及输电线路运行时产生工频电场、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，主要有电气设备所产生的电磁噪声和冷却风扇等产生的空气动力噪声。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) 污水

变电站内污水主要来源于运行值班人员产生的生活污水，本期不新增。

输电线路运行期无废水产生。

(4) 固体废物

变电站运行期产生的固体废物为运行值班人员产生的生活垃圾，本期不新增。更换

产生的废旧蓄电池。蓄电池一般使用寿命为 10 年，当蓄电池达到使用寿命或是站内检修时可能会产生废旧蓄电池，更换下来的废旧蓄电池由有资质单位专门收集处置。

### 3.6.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本工程的特点，筛选出本工程的评价因子如下：

#### 3.6.2.1 施工期

声环境：昼、夜间等效声级， $Leq$ ；

地表水环境：pH、COD、 $BOD_5$ 、 $NH_3-N$ 、石油类；

固体废物：生活垃圾、建筑垃圾；

生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。

#### 3.6.2.2 运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场；

声环境：昼、夜间等效声级， $Leq$ ；

## 3.7 生态环境影响途径分析

本工程施工过程中，输电线路塔基及变电站等施工活动，会带来永久和临时占地，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）输电线路塔基、变电站施工需进行挖方、填方等活动，会对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。

（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）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。

（4）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。

（5）本工程输电线路穿越生态保护红线，已避让饮用水水源保护区，避让距离 55m。工程建设对植被与野生动物可能造成影响。



### 3.8 工程设计环境保护措施

#### 3.8.1 变电站工程

##### 3.8.1.1 可研设计阶段采取的环保措施

###### (1) 声环境

声源控制：通过设备招标优先采用低噪声设备，提出噪声水平限值，从控制声源角度降低噪声影响。

优化站区总平面布置：充分利用站内建构筑物的挡声作用，尽量将声源较大的设备布置在远离厂界的位置。

###### (2) 水环境

站内设生活污水处理装置，生活污水经处理达标后回用或者定期清运，不外排。

###### (3) 固废

站内生活垃圾经分类收集后定期清运至环卫部门指定的地点处置。

对于废旧蓄电池，及时交有资质单位回收处置，不随意丢弃。

###### (4) 事故油排蓄系统

变电站内主变压器、高压电抗器等带油设备下方设置事故油坑，站内设有事故油池用于事故状态下的事故油暂存。事故油池内的废油由具备相应资质的专业单位妥善回收处置，不外排。本期工程变电站不新增主变压器、高压电抗器，利用前期已有措施。

##### 3.8.1.2 施工期采取的环保措施

###### (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，尽量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《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得当地生态环境部门的证明，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严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

### （2）施工扬尘

- 1）合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- 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）施工人员产生的生活污水经站内污水处理设施处理后回用或清运。
- 2）变电站施工废水经隔油、沉淀处理后回用。

### （4）施工固体废物

为避免建筑垃圾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）加强土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，尽量做到土石方平衡，若产生余方，应首先考虑综合利用。

#### 3.8.1.3 运行期采取的环保措施

- （1）当突发事故时，设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备相应处理资质的单位回收，形成的油泥等危险废物由具有相应资质的单位处置，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。

### 3.8.2 输电线路工程

#### 3.8.2.1 可研设计阶段采取的环保措施

##### (1) 路径选择

①在路径选择、设计时充分听取政府部门、环保部门、规划部门、城建部门、邮电部门和当地受影响群众的意见，并优化设计，尽量减少项目的环境影响。

②线路选线时，尽量避开民房、各类自然保护区等环境敏感、保护目标，减少拆迁民宅的数量，对拆迁的民房将按照国家的规定予以安置。

##### (2) 生态环境

采用不等高基础、改良型基础，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等。

施工期工程合理组织施工，减少占用临时施工用地。施工时注意对生态的破坏问题，用地完成后对临时征用土地立即进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。施工期注意对景观及可能发现的文物进行保护。通过加强施工期的环境管理，减少施工活动对环境的影响。

##### (3) 电磁环境和声环境

对居民点首先采取避让措施，确实无法避开的，在满足设计规程的前提下，尽量抬高架线高度，确保线路周围、电磁环境敏感目标处的工频电场强度不大于 4kV/m，工频磁感应强度不大于 100 $\mu$ T。

为限制电晕产生电磁环境影响，在设备订货时要求导线、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。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，严格控制线路导线对地距离和交叉跨越距离。确保输电线路满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

##### (4) 水环境

在跨越河流时，尽量不在水中建塔，避免线路对航运和河道泄洪能力的影响。

#### 3.8.2.2 施工期采取的环保措施

##### (1) 水环境

###### 1) 线路邻近饮用水水源保护区的保护措施

①建设单位应开展环境监理工作，工程开工前对全线的饮用水水源保护区包括距离工程线路较近的饮用水水源保护区作为环境监理工作的重点，予以高度重视。

②项目开工前环境监理应对临近保护区段的线路路径方案进行复核，确保线路路径和塔基不落入保护区内。

③工程开工前，环境监理应向施工单位进行环境保护工作交底，明确保护区边界范围，检查该区段的施工方案和施工组织方案，确保施工临时占地不落入保护区内。

④加强施工期间的环境保护管理工作，做好水土保持工作，避免向水源保护区内排放施工废水、倾倒弃土弃渣，以及其他破坏保护区内生态环境的活动。

## 2) 线路跨越地表水体的保护措施

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，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

②施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。跨越大中型河流架线时尽量采用先进的施工放线工艺。

③施工中临时堆土点应远离跨越的水体。

④尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

⑤合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工。

⑥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，线路尽量采用一档跨越，不在水体中立塔。

⑦塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

## 3) 线路穿越潮白河的环保措施

①河滩上立塔施工期间避开汛期，同时尽量避免雨季施工，确实无法避免时应做好雨季施工应急预案。

②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；施工过程中如发生漏油时应及时收集后妥善处置。采用商品混凝土，不在施工现场拌和混凝土。

③在河滩新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土；基础施工一次到位，避免重复开挖。

④施工机械维修和冲洗设施等不得布置在河滩内；牵张场、材料堆场等施工临时场地应尽量避免布置于河滩内。

⑤河滩塔基施工时，采用临时防护栏、彩带等对塔基施工范围和临时施工道路等进

行临时围挡，严格限制施工活动范围，严格控制施工占地和植被破坏。做好施工临时堆土、弃土、建材防护工作。施工中的临时堆土、砂石等建材堆放点应远离水体，并采取苫布覆盖等防护措施，避免水蚀和风蚀；施工弃土严禁在河滩内随意弃置。

⑥在进入河滩附近区域路段设置警示牌。提醒施工人员规范行为，严禁捕捞鱼类、猎杀野生动物；杜绝随意丢弃生活垃圾。

⑦缩短施工时间。河滩塔基施工建议集中作业，加快进度，尽可能缩短施工时间，减轻干扰。

⑧河滩区域施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。对各类建筑废料、多余材料应及时清运，进行综合利用或异地无害化处理。

## （2）大气环境

输电线路属线性工程，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。对于施工扬尘，建议采取以下环保措施：

1）线路塔基基础开挖和迁改塔基拆除过程中，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）加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料应采取覆盖措施。

## （3）声环境

塔基挖土填方、基础施工、杆塔组立等施工阶段，主要噪声源有挖掘机、混凝土搅拌机、电锯及汽车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。另外，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，其声级值一般小于 70dB（A）。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，施工噪声影响随着施工活动的结束而消失。同时应对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对附近居民产生影响。

## （4）固体废物

在工程施工前应做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。

本工程输电线路迁改拆除的塔基和输电导线，以及沿线拆迁的建筑垃圾根据实际情况

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

##### ①湿地生态系统保护措施

严禁向工程附近的水体排放施工废水；要求施工机械和车辆尽量到专门的清洗点或修理点进行清洗和修理，防止对湿地生态系统造成污染。及时清除水域周边的施工废弃物，减少对水体的影响。油料等物料不得随意堆放，并采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。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，防止对水体造成污染。

##### ②农田生态系统保护措施

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。

##### ③城镇/村落生态系统保护措施

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，在施工期尽量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。

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在水域及附近两栖爬行类动物活动较频繁，所以要做好施工污水的处理工作，禁止将施工废水排入水体。施工材料的堆放也要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对这些动物的生境造成污染。

⑤合理安排，科学组织施工

鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。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，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰，并力求避免在晨昏和正午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。

### 3.8.2.3 运行期采取的环保措施

(1) 因地制宜制定和实施各项生态环境监督管理计划，重点为农业生态和水源涵养的保护。

(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；对线路巡线工作人员，应加强环境保护意识教育，爱护保护区一草一木，严禁猎杀野生动物，禁止非法砍伐林木。

(3) 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。

(4) 加强线路巡护，及时进行维修，在危险位置建立各种警告、防护标识，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。

(5) 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，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

(6) 加强运行期间的环境管理及环境监测工作，及时发现问题并按照相关要求及时处理。

### 3.8.3 环境保护措施资金情况

在工程设计阶段，本工程拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资估算。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评审。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 区域概况

本工程建设地点位于河北省廊坊市（三河市、大厂回族自治县）、北京市（顺义区、通州区），共计 2 省（市）3 市（区）2 区（县）。详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本工程所涉及的行政区划

序号	项目名称	行政区划		
1	北京东 1000kV 变电站	河北省	廊坊市	三河市
2	通州北 1000kV 变电站	北京市	通州区	-
3	500kV 交流输电线路	河北省	廊坊市	三河市
				大厂回族自治县
		北京市	顺义区	-
			通州区	-
总计		2 个	3 个	2 个

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形地貌地质

##### 4.2.1.1 北京东 1000kV 变电站

北京东 1000kV 变电站位于廊坊市三河市新集镇姚家营村南，地貌为低平原，地势平坦开阔，宜于工程建设。站址地表下主要由第四系陆相、海相、海陆交互相的粉质粘土、粉土、粉细砂组成，总体上地层分布较稳定。

北京东 1000kV 变电站现状见图 4.2-1。

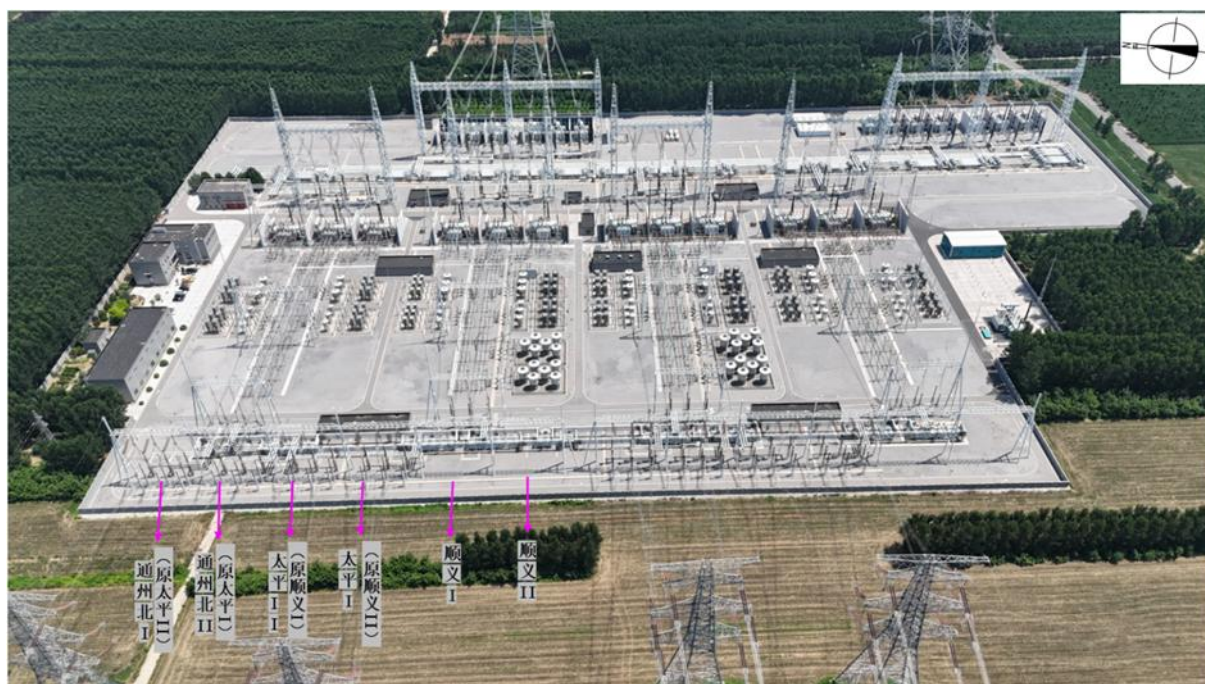


图 4.2-1 北京东 1000kV 变电站现状

#### 4.2.1.2 通州北 500kV 变电站

通州北 500kV 变电站位于北京市通州区宋庄镇，地貌单元为冲洪积平原，地形整体较平坦。

通州北 500kV 变电站现状见图 4.2-2。



图 4.2-2 通州北 500kV 变电站现状

#### 4.2.1.3 输电线路

本工程线路沿线地形及比例见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程输电线路沿线地形及比例

项目		长度 (km)			比例 (%)
		河北段	北京段	合计	
地形	平地	49.5	14.2	63.7	95.0
	河网泥沼	2.6	0.8	3.4	5.0

本工程 500kV 主线路起自北京东 1000kV 变电站，终至通州北 500kV 变电站，自东南向西北走线，途经河北省廊坊市三河市、大厂回族自治县和北京市顺义区、通州区。

路径沿线所在区域地貌属潮白河、沟河冲洪积平原，地面高程一般在 20~40m，沿线有潮白河、鲍邱河、沟河，地势平坦。线路沿线地层由第四系冲洪积、湖积地层组成，岩性以粉土、粉质黏土、细砂及为主。

线路沿线地下水类型为第四系孔隙型潜水，地下水位主要接受大气降水补给和河流侧向补给，地下水位埋深一般埋深约 5m，年变幅±1.0m。



线路沿线场地环境类型为 II 类，地下水对混凝土结构具有微腐蚀性；按干湿交替考虑，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性；按长期浸水考虑，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。地基土对混凝土结构为微~弱腐蚀，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微~弱腐蚀。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），在 II 类场地条件下，拟建线路沿线相应的地震基本烈度为 VIII 度。地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s。地震分组为第二组，建筑场地类别为 III 类。



河北省境内平原



北京市境内平原



北京市境内潮白河

河北省境内引沟入潮河



河北省境内鲍邱河

图 4.2-3 线路沿线地形地貌典型照片

## 4.2.2 水文特征

### 4.2.2.1 北京东 1000kV 变电站

北京东 1000kV 变电站位于河北省廊坊市三河市境内，站址区域周围的主要河流为洵河和武河。

变电站站址南侧距武河最近距离约 880m。武河位于三河市东北部，为行洪河道。

变电站站址北侧距洵河的最近距离约 1.4km。洵河位于京津冀交界，发源于河北省承德市兴隆县青松岭镇（旧称茅山乡），主流全长约 160~206km。河道自西北向东南蜿蜒：出兴隆后，先经天津蓟州区黄崖关，再入北京平谷城区北侧的海子水库；随后贯穿平谷城区，在马坊镇东店村出境，进入廊坊三河市；在三河市段长 57.5km，继续东南流，最终在天津宝坻与州河汇合，形成蓟运河入海。

### 4.2.2.2 通州北 500kV 变电站

通州北 500kV 变电站位于北京市通州区境内，站址区域附近主要河流为中坝河和潮白河。变电站站址西北侧距中坝河最近距离约 170m，东南侧距潮白河最近距离约 3.8km。

北京市通州区境内的四大核心水系为北运河、潮白河、凉水河和运潮减河。

中坝河是通州区境内的人工河道，属北运河水系温榆河支流。该河北起通州与顺义交界处，向南经宋庄镇、永顺镇汇入小中河，最终与北运河连通。作为潮白河故道演变而来的水道，河道全长 11km，承担着防洪排涝与生态涵养双重功能。

潮白河位于北京市东郊。流经密云、怀柔、顺义、通县，于通县大沙务村出市境进入河北省香河县。在市界内全长 84.5km。河床最宽处为 2000m。北京市的五大水系之一，也是海河水系的主要支流。上游主要支流为潮河、白河。潮河发源于河北丰宁县草碾沟南山，自密云县古北口入本市境内。白河发源于河北沽源县，南流经长城至赤城县，

折向东流，经延庆、怀柔、密云等县。潮河、白河在密云县河槽村汇合后始称潮白河。在北京市境内的支流有红门川河、小东河、怀河、城北减河、南彩排洪沟、箭杆河、温潮减河等。

#### 4.2.2.3 输电线路

本工程输电线路跨越主要河流情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 本工程输电线路跨越主要河流情况一览表

流域水系	跨越河流	河流概况	执行标准	是否属于饮用水水源保护区
河北省				
海河流域	引沟入潮河	<p>引沟入潮河是一项人工水利工程（引水渠道），而非自然形成的河流。它的核心功能是将沟河的水引入潮白河，实现跨流域调水。</p> <p>沟河发源于河北省兴隆县，流经天津蓟州区、北京平谷区、河北三河市，最终汇入蓟运河，属海河流域蓟运河水系。在廊坊段主要流经三河市。潮白河由潮河和白河在北京市密云区汇合而成，流经北京、河北（廊坊北三县、香河等），最终注入渤海，属海河流域潮白河水系。</p> <p>本工程线路在廊坊市三河市陈集镇张庄村西北侧一档跨越引沟入潮河，不受引沟入潮河洪水影响，塔基及施工场地均位于引沟入潮河支道管理范围线和保护范围线外。跨越断面处河道宽约 110m。</p>	/	否
	鲍邱河	<p>鲍邱河发源于北京市顺义区李遂镇东，由高楼镇石官营村西北侧进入廊坊市境内，是蓟运河重要支流，属蓟运河水系。其向东南流经廊坊市、三河市，东南向流至宝坻林亭口、八门城最终注入蓟运河。</p> <p>本工程线路在廊坊市三河市皇庄镇崔各庄村北侧第一次一档跨越鲍邱河，跨越断面处河道宽约 115m；在廊坊市三河市杨庄镇夏庄村东南侧第二次一档跨越鲍邱河，跨越断面处河道宽约 27m；在廊坊市三河市高楼镇军下村西北侧第三次一档跨越鲍邱河，跨越断面处河道宽约 13m。</p>	IV	否
北京市				
海河流域	潮白河	<p>潮白河位于北京市东郊。流经密云、怀柔、顺义、通县，于通县大沙务村出市境进入河北省香河县。在市界内全长 84.5km。河床最宽处为 2000m。北京市的五大水系之一，也是海河水系的主要支流。上游主要支流为潮河、白河。潮河发源于河北丰宁县草碾沟南山，自密云县古北口入本市境内。白河发源于河北沽源县，南流经长城至赤城县，折向东流，经延庆、怀柔、密云等县。潮河、白河在密云县河槽村汇合后始称潮白河。在</p>	IV	否



		北京市境内的支流有红门川河、小东河、怀河、城北减河、南彩排洪沟、箭杆河、运潮减河等。 本工程线路在北京市顺义区李桥镇沮沟村东南侧穿越潮白河，线路不能一档跨越潮白河，约 3 基塔位于潮白河滩地上，为河中立塔。		
	箭杆河	箭杆河是潮白河右岸支流，发源于北京市顺义区北小营镇东府村村北，全长 27.5km，流域面积 236km <sup>2</sup> ，流经北小营、南彩、李遂等镇后汇入潮白河。 本工程线路在北京市顺义区李桥镇沮沟村东南侧跨越箭杆河，线路可利用地形一档跨越，跨越断面处河道宽约 23m。	IV	否
	温潮减河	温潮减河是人工开挖的连接温榆河与潮白河的排水河道。起点位于通州区宋庄镇葛渠村西温榆河左岸，终点接入潮白河港北村北，全长约 13km。 本工程线路在北京市通州区宋庄镇平家疃村东北侧跨越温潮减河，线路可利用地形一档跨越，跨越断面处河道宽约 13m。	/	否

#### 4.2.3 气候气象特征

河北段路径位于河北省北部的廊坊市。河北省地处中纬度欧亚大陆东岸，位于我国东部沿海，属于暖温带半干旱半湿润大陆性季风气候。河北省大部分地区四季分明，寒暑悬殊，雨量集中，干湿期明显。春季冷暖多变，干旱多风；夏季炎热潮湿，雨量集中；秋季风和日丽，凉爽少雨的特点；冬季寒冷干旱，雨雪稀少。

北京段路径主要位于北京市东郊。北京市地处欧亚大陆的东岸边缘，是典型的暖温带半湿润大陆性季风气候。降水集中且降水强度大，降水主要集中在夏季，7、8 月尤为集中。降水量的年际变化很大，丰水年和枯水年雨量相差悬殊。四季分明，冬季最长，夏季次之，春、秋短促。春季昼夜温差大，偶有沙尘天气，降水稀少；夏季炎热多雨；秋季凉爽少雨；冬季寒冷干燥，降水稀少。

工程沿线气象特征见表 4.2-3。

表 4.2-3 工程沿线气象特征值一览表

省级行政区	市级行政区	气象站	气象台站海拔高度 (m)	多年平均气温 (°C)	极端最高气温 (°C)	极端最低气温 (°C)	平均雷暴日数 (d)
河北省	廊坊市	三河市	19	11.6	41.2	-20.6	36.1
		大厂回族自治县	19	11.8	40.6	-21	/
北京市	北京市	顺义区	35	12.2	42	-20.6	32.2
		通州区	47.8	11.3	41.9	-21	34.5

### 4.3 电磁环境现状评价

#### 4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场

#### 4.3.2 布点原则

本工程电磁环境现状监测点位在现场踏勘调查沿线电磁环境敏感目标的基础上确定，具体布点原则如下：

（1）北京东变电站仅扩建出线间隔，本期在扩建出线间隔处站界布设监测点位。通州北变电站扩建工程增加了低压电抗、串抗等设备，在站界四周均匀布设监测点位。变电站评级范围内的电磁环境敏感目标，在敏感目标近站侧布设监测点位。变电站监测尽量避开进出线影响布点。

（2）输电线路沿线电磁环境敏感目标，在满足监测条件的前提下，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。

（3）迁改线路段，有电磁环境敏感目标的，在敏感目标处布点监测；无电磁环境敏感目标分布的，为兼顾子工程的代表性，对迁改线路拟新建段背景电磁环境现状进行监测。

（4）本工程 500kV 交流线路与其他 330kV 及以上交流线路交叉跨越处进行布点监测，交通无法到达、不具备监测条件或现状交流线路尚未带电投运的跨越点除外。

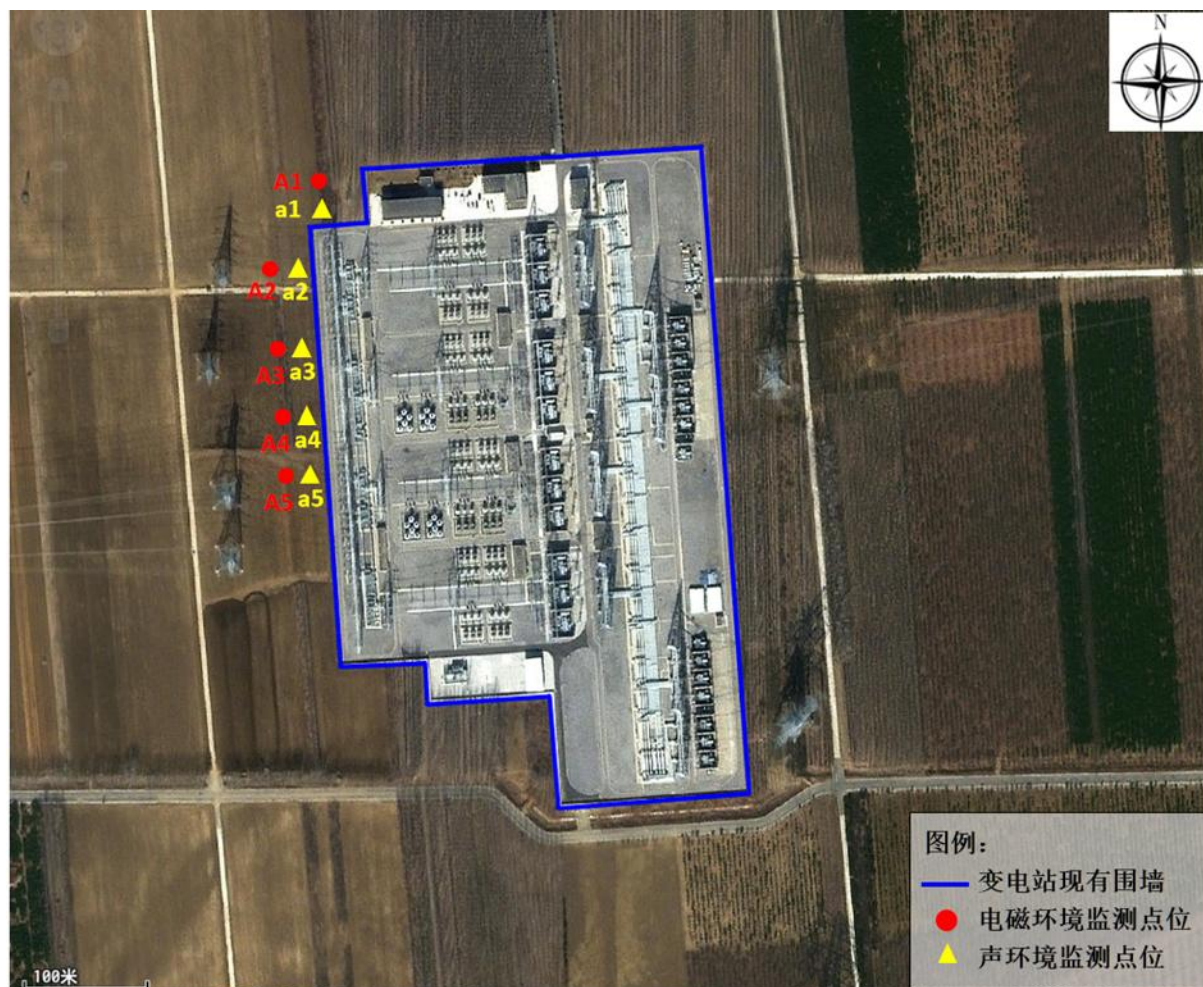


图 4.3-1 北京东变电站环境现状监测点位布设示意图



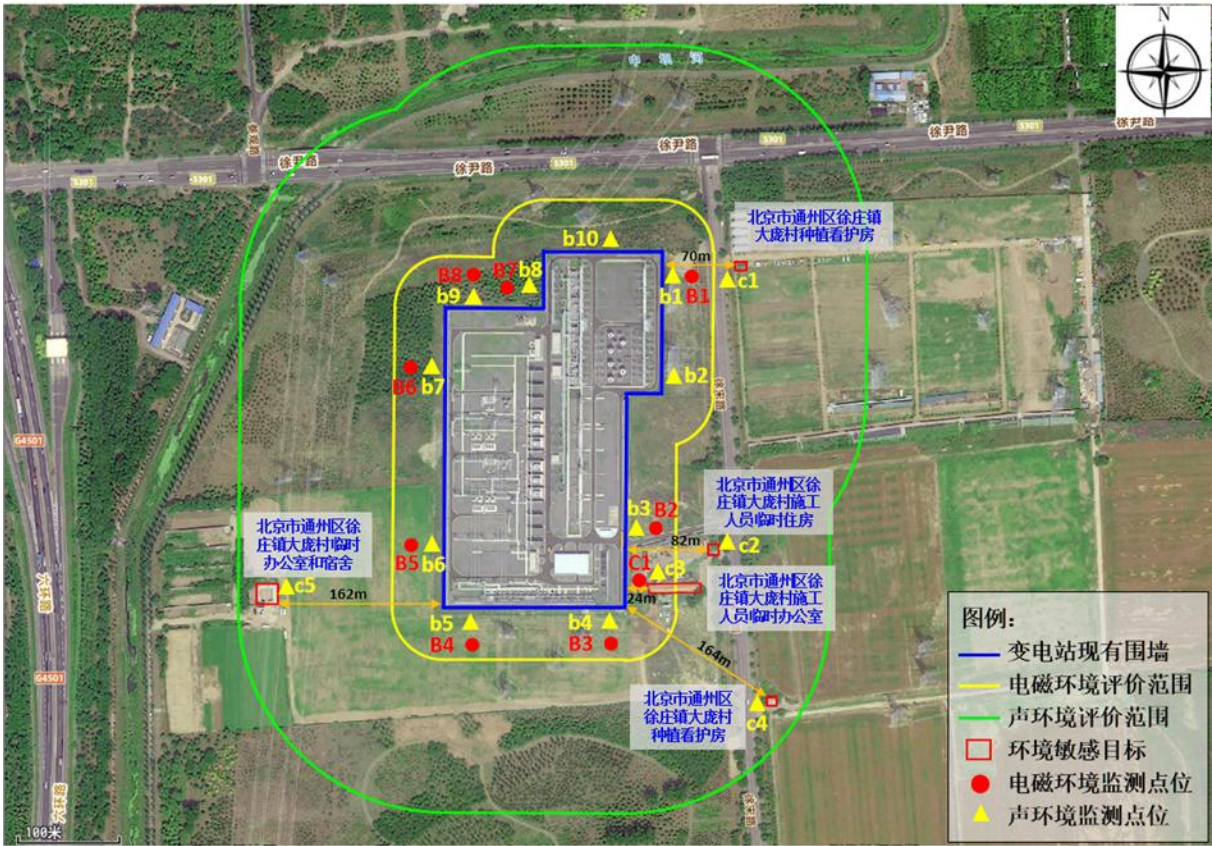


图 4.3-2 通州北变电站环境现状监测点位布设示意图

4.3.3 监测频次

各监测点位监测 1 次。

4.3.4 监测时间、监测环境及运行工况

本工程电磁环境现状监测时间和监测环境情况见表 4.3-1。北京东变电站和通州北变电站监测期间运行工况负荷见表 4.3-2。

表 4.3-1 本工程电磁环境现状监测时间和气象参数一览表

序号	项目	测量时间		气象参数		
				气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
河北省境内						
1	输电线路	2025.8.6	昼间	35~36	61~66	0.8~1.2
			夜间	27~32	67~70	0.7~1.1
		2025.8.7	昼间	30~33	55~64	0.9~1.2
			夜间	25~28	66~69	0.6~0.9
		2025.8.8	昼间	27~29	68~72	0.7~1.1
		2025.8.14	昼间	27~31	53~57	1.0~1.3
			夜间	23~25	60~64	1.2~1.4
		2025.9.4	昼间	27~29	57~63	0.9~1.2

序号	项目	测量时间		气象参数		
				气温（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
			夜间	23~25	65~68	0.8~1.0
2	北京东 1000kV 变电站	2025.8.14	昼间	29~30	59~63	0.8~1.0
			夜间	25~27	65~68	1.1~1.3
北京市境内						
1	输电线路	2025.8.5	昼间	29~33	57~62	0.9~1.8
			夜间	24~28	65~70	1.2~1.5
2	输电线路	2025.8.6	昼间	33~35	59~61	0.7~1.6
			夜间	32~34	68~71	0.6~0.9
3	通州北 500kV 变电站	2025.8.7	昼间	33~34	56~57	0.9~1.3
			夜间	27~28	69~71	0.6~1.0
4	输电线路	2025.9.2	昼间	26~29	54~62	0.8~1.1
			夜间	23~25	65~68	0.8~1.0

表 4.3-2 变电站现状监测期间工况负荷一览表

变电站	名称	运行电压 kV	运行电流 A	有功功率 MW	无功功率 MW
北京东 1000 kV 变电站	1#主变	1019.27~1035.72	11.19~382.96	-526.94~666.48	-11.78~223.71
	2#主变	1018.93~1036.12	11.5~375.75	-534.43~664.23	-10.6~153.18
	3#主变	1019.04~1036.12	391.35~1015.02	683.73~1789.75	16.13~113.69
	4#主变	1018.47~1035.83	396.60~1015.97	681.13~1785.27	35.96~154.82
	500kV 廊太 一线	517.36~529.69	88.78~1054.38	-946.83~757.54	-134.41~109.05
	500kV 廊太 二线	517.66~530.21	90.76~1110.04	-982.13~781.35	-127.06~95.24
	500kV 廊顺 一线	517.34~529.58	94.75~1525.15	-345.83~1404.93	-130.10~59.13
	500kV 廊顺 二线	520.36~529.18	0	0	0
通州北 500kV 变电站	2#主变	519.296~529.35	36.3797~438.93	16.66~391.32	-68.94~59.56
	3#主变	519.384~528.936	215.115~529.879	191.9~482.86	-50.18~-1.84
	500kV 顺画 一线	521.855~527.47	114.675~1259.85	-1136.58~-83.58	-66.34~204.86
	500kV 顺画 二线	519.654~529.74	113.904~1259.85	-1091.58~-84.08	-25.12~128.48
	500kV 通画	520.421~527.61	11.0721~773.465	-28.06~684.38	-146.46~62.68

	一线				
	500kV 通画 二线	520.326~528.10	11.0721~783.746	-26.44~685.94	-147.06~61.71
	220kV 乡遂 一线	227.05~231.909	51.9406~279.587	5.4175~87.659	-72.43~-15.36
	220kV 乡遂 二线	227.87~231.220	51.5336~254.529	7.4745~91.817	-67.27~-10.76
	220kV 乡商 一线	228.62~230.746	61.859~567.312	21.9205~223.514	-58.59~16.49
	220kV 乡商 二线	226.78~230.941	65.9287~597.021	-34.1275~124.569	-42.59~18.16
	220kV 乡北 一线	227.12~230.914	21.1623~474.524	7.821~195.162	-42.44~0.63
	220kV 乡北 二线	226.98~230.9742	24.418~529.871	8.4125~193.212	-25.49~-25.92
迁改 线路	220kV 顺商 一线	227~232	196~550	47~229	-40~38
	220kV 顺商 二线	226~232	150~562	54~233	-64~30
	220kV 顺坝 一线	230~234	124~210	-66~36	31~82
	220kV 顺坝 二线	231~234	131~209	-65~36	38~80

注：1.北京东 1000kV 变电站监测时间：2025 年 8 月 14 日；

2.通州北 500kV 变电站监测时间：2025 年 8 月 7 日；

3.500kV 廊顺二线目前为热备用线路。

#### 4.3.5 监测单位

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

#### 4.3.6 监测方法及仪器

##### 4.3.6.1 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

##### 4.3.6.2 监测仪器

监测仪器见表 4.3-3，仪器检验有效期为校准日期起一年。



表 4.3-3 电磁监测仪器一览表

仪器设备名称	设备型号	设备编号	校准单位	所属单位	测量范围	校准日期	仪器状态
电磁场探头&读出装置	LF-04&SEM-600	HBYJC-158	中国计量科学研究院	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	10mV/m-100kV/m; 0.1nT-10mT	2025.2.6	合格

4.3.7 监测结果

变电站监测结果见表 4.3-4，输电线路沿线环境敏感目标处的监测结果见表 4.3-5，迁改线路沿线环境敏感目标或现状背景监测结果见表 4.3-6，本工程与 500kV 及 220kV 交流线路交叉跨越处监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-4 变电站电磁环境现状监测结果

序号	变电站	监测点位名称	工频电场 V/m	工频磁场μT
A1	北京东 1000kV 变电站 现状工程厂界	北侧厂界（西）	1.15	0.2455
A2		西侧厂界（北）	306.43	0.6426
A3		西侧厂界（中偏北）	88.75	4.8486
A4		西侧厂界（中）	43.92	1.7753
A5		西侧厂界（中偏南）	194.41	7.7036
B1	通州北 500kV 变电站 现状工程厂界	东侧厂界（北）	287.24	1.4516
B2		东侧厂界（南）	49.37	0.1784
B3		南侧厂界（东）	371.20	0.8590
B4		南侧厂界（西）	22.31	0.4514
B5		西侧厂界（南）	40.97	0.2496
B6		西侧厂界（中）	20.35	0.342
B7		西侧厂界（北）	5.33	0.4643
B8		北侧厂界（西）	30.21	0.2513
C1		停车场住房	27.02	0.2271

表 4.3-5 本工程 500kV 输电线路沿线环境敏感目标处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
河北省境内				
1	河北省廊坊市三河市新集镇小王庄村	0.48	0.0098	/

序号	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	备注
2	河北省廊坊市三河市新集镇任家庄村	0.28	0.0083	/
3	河北省廊坊市三河市新集镇大王庄村	0.70	0.0068	/
4	河北省廊坊市三河市新集镇张庄村	11.16	0.0347	/
5	廊坊市三河市新集镇三河市强力风动机械有限公司	6.37	0.5035	/
6	河北省廊坊市三河市新集镇回民村	0.09	0.0632	/
7	河北省廊坊市三河市新集镇西门外村	13.50	0.0884	/
8-1	河北省廊坊市三河市皇庄镇大薄各庄村 1	0.42	0.0034	/
8-2	河北省廊坊市三河市皇庄镇大薄各庄村 2	0.21	0.0058	/
9	河北省廊坊市三河市皇庄镇小薄各庄村	0.48	0.0077	/
10	河北省廊坊市大厂回族自治县陈府镇大坨头村	0.04	0.0034	/
11	河北省廊坊市大厂回族自治县陈府镇刘各庄村	0.06	0.0033	/
12-1	河北省廊坊市三河市杨庄镇夏庄村 1	0.05	0.0042	/
12-2	河北省廊坊市三河市杨庄镇夏庄村 2	0.32	0.0048	/
13	河北省廊坊市三河市杨庄镇安家庄村	3.31	0.0288	/
14	河北省廊坊市三河市李旗庄镇小庄子村	0.10	0.0024	/
15-1	河北省廊坊市三河市李旗庄镇东辛店村 1	0.21	0.0322	/
15-2	河北省廊坊市三河市李旗庄镇东辛店村 2	0.18	0.0239	/
16-1	河北省廊坊市三河市李旗庄镇三间房村 1	4.02	0.0085	/
16-2	河北省廊坊市三河市李旗庄镇三间房村 2	1.22	0.0045	/
17-1	河北省廊坊市大厂回族自治县李旗庄镇黄亲庄村 1	0.10	0.0060	/
17-2	河北省廊坊市大厂回族自治县李旗庄镇黄亲庄村 2	1.09	0.0057	/
18-1	河北省廊坊市大厂回族自治县夏垫镇小定府村 1	28.22	0.0416	/
18-2	河北省廊坊市大厂回族自治县夏垫镇小定府村 2	7.27	0.0329	/
18-3	河北省廊坊市大厂回族自治县夏垫镇小定府村 3	0.53	0.0042	/
18-4	河北省廊坊市大厂回族自治县夏垫镇小定府村 4	0.89	0.0054	/
19	河北省廊坊市三河市齐心庄镇荣家堡村	0.25	0.0050	/
20	河北省廊坊市三河市齐心庄镇范家庄村	1.82	0.0317	/

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
21	河北省廊坊市三河市齐心庄镇立家庄村	0.05	0.0061	/
22-1	河北省廊坊市三河市高楼镇贾官营村 1	0.16	0.0084	/
22-2	河北省廊坊市三河市高楼镇贾官营村 2	0.14	0.0109	
23	河北省廊坊市三河市高楼镇荣家庄村	1.46	0.0048	/
24	河北省廊坊市三河市高楼镇五福庄村	0.04	0.0062	/
25	河北省廊坊市三河市高楼镇中农万疆集团种植示范基地看护房	0.04	0.0076	/
26-1	河北省廊坊市三河市高楼镇后车坊村 1	0.11	0.0021	/
26-2	河北省廊坊市三河市高楼镇后车坊村 2	0.05	0.0038	/
北京市境内				
1-1	北京市顺义区北务镇北务村 1	0.75	0.0042	/
1-2	北京市顺义区北务镇北务村 2	0.04	0.0055	/
2	北京市顺义区北务镇小珠宝屯村	0.06	0.0048	/
3-1	北京市顺义区北务镇珠宝屯村 1	0.52	0.0434	/
3-2	北京市顺义区北务镇珠宝屯村 2	1.79	0.2386	/
4	北京市顺义区北务镇珠宝屯村西侧北京九度阳光农业发展有限公司	0.10	0.0069	/
5	北京市顺义区李桥镇沮沟村	0.24	0.0046	/
6	北京市顺义区李桥镇北京旅游信息咨询有限责任公司	1.49	0.0099	/
7-1	北京市顺义区李桥镇南庄头村 1	597.88	3.6696	受 220kV 乡遂一/二线影响
7-2	北京市顺义区李桥镇南庄头村 2	72.00	1.6955	/
8	北京市通州区宋庄镇平家疃村	16.99	1.2708	/
9-1	北京市通州区宋庄镇翟里村 1	64.92	0.0969	/
9-2	北京市通州区宋庄镇翟里村 2	24.01	0.1202	/
9-3	北京市通州区宋庄镇翟里村 3	17.26	0.2403	/
9-4	北京市通州区宋庄镇翟里村 4	0.41	0.1317	/
10	北京市通州区宋庄镇北京鑫达强盛投资开发有限公司	638.68	0.6519	受 220kV 乡遂一/二线影响
11	北京市通州区宋庄镇北京宠爱到家宠物寄养训练中心	35.27	0.1905	/

序号	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	备注
12-1	北京市通州区宋庄镇大庞村 1	3.21	0.2811	/
12-2	北京市通州区宋庄镇大庞村 2	24.24	0.4026	/

表 4.3-6 迁改线路电磁环境现状监测结果

序号	迁改线路	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	备注
1	500kV 通画一、二线迁改	北京市通州区宋庄镇翟里村	262.45	0.6670	受 220kV 乡遂一/二线影响
2	220kV 顺坝一、二线迁改	北京市通州区宋庄镇翟里村	642.19	1.0889	受 220kV 顺坝一/二线影响
3		北京市通州区宋庄镇平家疃村	11.92	0.1240	/
4		北京市顺义区李桥镇南庄头村	17.47	0.3283	/
5	500kV 廊太一、二线	拟建线路路径线下监测点	0.05	1.6575	/
6	500kV 廊顺一、二线	拟建线路路径线下监测点	28.42	0.6537	/
7	220kV 顺商一、二线	拟建线路路径线下监测点	1274.5	1.4931	受 220kV 顺坝一/二线影响

注：永久性迁改线路。

表 4.3-7 本工程与 500kV 交流线路交叉跨越处电磁环境现状监测结果

序号	交叉跨越线路名称	交叉地点	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	备注
1	500kV 廊顺一、二线	廊坊市三河市新集镇孟新庄村东侧	拟建 500kV 单回架空线路北线跨越点	47.64	0.8656	500kV 廊顺一、二线下导线高度 67m
			拟建 500kV 单回架空线路南线跨越点	40.28	0.8244	
2	500kV 廊太一、二线	廊坊市三河市新集镇孟新庄村东侧	拟建 500kV 单回架空线路北线跨越点	251.74	0.4382	500kV 廊顺一、二线下导线高度 53m
			拟建 500kV 单回架空线路南线跨越点	220.08	0.4327	
3	500kV 通画一线	北京市通州区宋庄镇翟里村东南侧	钻越点	427.20	0.4554	500kV 通画一下导线高度 51m

序号	交叉跨越线路名称	交叉地点	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	备注
4	500kV 通画二线	北京市通州区宋庄镇翟里村东南侧	钻越点	178.77	0.5429	500kV 通画二线下导线高度 51m
5	500kV 盘安一线	廊坊市三河市新集镇小王庄村东南侧	跨越点	1010.4	2.0723	500kV 盘安一线下导线高度 24m

#### 4.3.8 评价及结论

##### (1) 北京东 1000kV 变电站

北京东 1000kV 变电站厂界监测点工频电场强度为 1.15V/m~306.43V/m, 工频磁感应强度为 0.2455 $\mu$ T~7.7036 $\mu$ T, 均低于《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 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

北京东 1000kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

##### (2) 通州北 500kV 变电站

通州北 500kV 变电站厂界监测点工频电场强度为 5.33V/m~371.2V/m, 工频磁感应强度为 0.1784 $\mu$ T~1.4516 $\mu$ T, 均低于《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 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

通州北 500kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为 27.02V/m, 工频磁感应强度监测值范围为 0.2271 $\mu$ T。

##### (3) 输电线路

本工程拟建 500kV 交流输电线路沿线各环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为 0.04V/m~638.68V/m, 工频磁感应强度监测值范围为 0.0021 $\mu$ T~3.6696 $\mu$ T, 均满足《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 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程配套 500kV 和 220kV 交流迁改线路沿线各环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为 11.92V/m~642.19V/m, 工频磁感应强度监测值范围为 0.1240 $\mu$ T~1.0889 $\mu$ T, 均满足《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 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求; 迁改线路路径线下背景监测点工频电场强度监测值范围为 0.05V/m~1.2745kV/m, 工频磁感应强度监测值范围为 0.6537 $\mu$ T~1.6575 $\mu$ T, 均低于 4kV/m、100 $\mu$ T。

本工程 500kV 交流输电线路与沿线 500kV 交流输电线路交叉跨越处工频电场强度监测值范围为 40.28V/m~1.0104kV/m，工频磁感应强度监测值范围为 0.4327 $\mu$ T~2.0723 $\mu$ T，均低于 10kV/m、100 $\mu$ T。

## 4.4 声环境现状评价

### 4.4.1 监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级。

### 4.4.2 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敏感目标的基础上确定，具体布点原则如下：

(1) 北京东变电站仅扩建出线间隔，本期在扩建出线间隔处站界外布设监测点位。通州北变电站扩建工程增加了低压电抗、串抗等设备，在站界四周均匀布设监测点位。站外有声环境敏感目标处，且没有加装声屏障的厂界噪声高于围墙 0.5m 处，无声环境敏感目标处的厂界噪声位于距地面 1.2m 以上高度处。变电站声环境敏感目标，在变电站外声环境敏感目标近站侧布设监测点位。

(2) 输电线路沿线声环境敏感目标，在满足监测条件的前提下，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。

(3) 迁改线路段，有声环境敏感目标的，在敏感目标处布点监测；无声环境敏感目标分布的，为兼顾子工程的代表性，对迁改线路拟新建段背景声环境现状进行监测。

(4) 当输电线路邻近交通干线、声环境敏感目标位于 4 类声环境功能区内时，选择在声环境敏感目标邻近交通干线一侧布设点位。

### 4.4.3 监测频次

每个监测点位昼、夜各监测 1 次。

### 4.4.4 监测时间、监测环境及运行工况

本工程声环境现状监测时间和监测环境情况见表 4.3-1。北京东和通州北变电站监测期间运行工况负荷见表 4.3-2。

### 4.4.5 监测单位

本工程声环境现状监测单位同电磁环境现状监测单位一致。

### 4.4.6 监测方法及仪器

#### 4.4.6.1 监测方法



《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）。

4.4.6.2 监测仪器

监测仪器见表 4.4-1，仪器检验有效期为检定日期起一年。

表 4.4-1 噪声监测仪器一览表

仪器设备名称	设备型号	设备编号	检定单位	所属单位	测量范围	检定日期	仪器状态
多功能声级计	AWA6228+	HBYSJC-160	北京市计量检测科学研究院	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	20dB~142dB	2025.4.3	合格
声校准器	AWA6221A	HBYSJC-174			94dB/114dB	2025.1.26	合格

4.4.7 监测结果

变电站监测结果见表 4.4-2，变电站环境敏感目标处监测结果见表 4.4-3，本工程 500kV 输电线路沿线环境敏感目标处的监测结果见表 4.4-4，迁改线路沿线环境敏感目标或现状背景监测结果见表 4.4-5。

表 4.4-2 变电站声环境现状监测结果

序号	变电站	监测点位名称	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		
			昼间	夜间	类别	昼间	夜间
a1	北京东 1000kV 变电站现状工程厂界	北侧厂界（西）	50.1	41.3	2 类	60	50
a2		西侧厂界（北）	44.9	38.2	2 类	60	50
a3		西侧厂界（中偏北）	45.5	39.4	2 类	60	50
a4		西侧厂界（中）	49.6	41.8	2 类	60	50
a5		西侧厂界（中偏南）	46.2	38.7	2 类	60	50
b1	通州北 500kV 变电站现状工程厂界	东侧厂界（北）	50.1	42.3	1 类	55	45
b2		东侧厂界（中偏北）	50.5	42.5	1 类	55	45
b3		东侧厂界（南）	49.8	42.8	1 类	55	45
b4		南侧厂界（东）	48.3	42.7	1 类	55	45
b5		南侧厂界（西）	49.8	42.5	1 类	55	45
b6		西侧厂界（南）	49.6	40.6	1 类	55	45
b7		西侧厂界（中）	46.9	42.3	1 类	55	45
b8		西侧厂界（北）	47.3	41.3	1 类	55	45

序号	变电站	监测点位名称	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		
			昼间	夜间	类别	昼间	夜间
b9		北侧厂界（西）	49.9	41.5	1 类	55	45
b10		北侧厂界（东）	49.6	42.6	1 类	55	45

表 4.4-3 变电站环境敏感目标处声环境现状监测结果

序号	变电站	监测点位名称	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		
			昼间	夜间	类别	昼间	夜间
c1	通州北 500kV 变电站	看护房	52.3	43.1	1 类	55	45
c2		施工人员临时住房	47.9	42.1	1 类	55	45
c3		停车场住房	48.4	42.2	1 类	55	45
c4		种植看护房	49.1	42.7	1 类	55	45
c5		宿舍	46.6	41.6	1 类	55	45

表 4.4-4 本工程 500kV 输电线路沿线环境敏感目标处声环境现状监测结果

序号	监测点位置名称	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间
河北省境内						
1	河北省廊坊市三河市新集镇小王庄村	49.4	43.6	1 类	55	45
2	河北省廊坊市三河市新集镇任家庄村	48.9	41.7	1 类	55	45
3	河北省廊坊市三河市新集镇张庄村	47.5	42.9	1 类	55	45
4	河北省廊坊市三河市新集镇回民村	47.4	42.3	1 类	55	45
5	河北省廊坊市三河市新集镇西门外村	49.4	42.1	1 类	55	45
6-1	河北省廊坊市三河市皇庄镇大薄各庄村 1	48.4	40.6	1 类	55	45
6-2	河北省廊坊市三河市皇庄镇大薄各庄村 2	47.8	41.9	1 类	55	45
7	河北省廊坊市三河市皇庄镇小薄各庄村	48.3	41.2	1 类	55	45
8	河北省廊坊市大厂回族自治县陈府镇刘各庄村	47.0	43.1	1 类	55	45
9-1	河北省廊坊市三河市杨庄镇夏庄村 1	50.1	42.5	1 类	55	45

序号	监测点位置名称	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间
9-2	河北省廊坊市三河市杨庄镇夏庄村 2	48.0	41.9	1 类	55	45
10	河北省廊坊市三河市杨庄镇安家庄村	50.0	42.4	1 类	55	45
11	河北省廊坊市三河市李旗庄镇小庄子村	46.4	40.8	1 类	55	45
12-1	河北省廊坊市三河市李旗庄镇东辛店村 1	48.7	42.0	1 类	55	45
12-2	河北省廊坊市三河市李旗庄镇东辛店村 2	47.5	41.4	1 类	55	45
13	河北省廊坊市三河市李旗庄镇三间房村	48.5	41.5	1 类	55	45
14	河北省廊坊市三河市李旗庄镇黄亲庄村	47.9	44.2	1 类	55	45
15-1	河北省廊坊市大厂回族自治县夏垫镇小定府村 1	53.3	47.9	4b 类	70	60
15-2	河北省廊坊市大厂回族自治县夏垫镇小定府村 2	47.9	42.2	1 类	55	45
15-3	河北省廊坊市大厂回族自治县夏垫镇小定府村 3	59.3	49.6	4a 类	70	55
16	河北省廊坊市三河市齐心庄镇范家庄村	49.0	42.5	1 类	55	45
17	河北省廊坊市三河市齐心庄镇立家庄村	47.9	43.0	1 类	55	45
18-1	河北省廊坊市三河市高楼镇贾官营村 1	48.1	41.8	1 类	55	45
18-2	河北省廊坊市三河市高楼镇贾官营村 2	56.5	48.8	4a 类	70	55
19	河北省廊坊市三河市高楼镇荣家庄村	48.5	43.5	1 类	55	45
20	河北省廊坊市三河市高楼镇五福庄村	46.2	41.3	1 类	55	45
21	河北省廊坊市三河市高楼镇石官营村中农万疆集团种植示范基地	47.8	42.5	1 类	55	45
22-1	河北省廊坊市三河市高楼镇后车坊村 1	47.7	42.0	1 类	55	45
22-2	河北省廊坊市三河市高楼镇后车坊村 2	47.7	41.4	1 类	55	45
北京市境内						
1-1	北京市顺义区北务镇北务村 1	52.0	47.3	4a 类	70	55
1-2	北京市顺义区北务镇北务村 2	47.3	41.1	1 类	55	45
2	北京市顺义区北务镇小珠宝屯村 1	48.4	41.7	1 类	55	45

序号	监测点位置名称	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		
		昼间	夜间	类别	昼间	夜间
3-1	北京市顺义区北务镇珠宝屯村 1	54.0	47.9	4a 类	70	55
3-2	北京市顺义区北务镇珠宝屯村 2	48.0	42.0	1 类	55	45
4	北京市顺义区北务镇西侧北京九度阳光农业发展有限公司	48.1	44.1	1 类	55	45
5	北京市顺义区李桥镇沮沟村	49.0	43.9	1 类	55	45
6	北京市顺义区李桥镇北京旅游信息咨询有限责任公司	48.7	42.1	1 类	55	45
7-1	北京市顺义区李桥镇南庄头村 1	48.6	41.1	1 类	55	45
7-2	北京市顺义区李桥镇南庄头村 2	47.7	42.5	1 类	55	45
8	北京市通州区宋庄镇平家疃村	47.0	41.8	1 类	55	45
9-1	北京市通州区宋庄镇翟里村 1	46.8	40.9	1 类	55	45
9-2	北京市通州区宋庄镇翟里村 2	46.3	43.0	1 类	55	45
9-3	北京市通州区宋庄镇翟里村 3	55.7	48.7	4a 类	70	55
9-4	北京市通州区宋庄镇翟里村 4	47.1	42.5	1 类	55	45
10	北京市通州区宋庄镇北京鑫达强盛投资开发有限公司	47.1	42.2	1 类	55	45
11	北京市通州区宋庄镇北京宠爱到家宠物寄养训练中心	46.8	37.1	1 类	55	45
12-1	北京市通州区宋庄镇大庞村 1	48.2	41.4	1 类	55	45
12-2	北京市通州区宋庄镇大庞村 2	48.0	38.5	1 类	55	45

表 4.4-5 迁改线路声环境现状监测结果

序号	迁改线路	监测点位名称	噪声 dB(A)		执行标准	备注
			昼间	夜间		
1	500kV 通画一、二线迁改	北京市通州区宋庄镇翟里村	52.8	48.3	4a 类	/
2	220kV 顺坝一、二线迁改	北京市通州区宋庄镇翟里村	47.4	41.3	1 类	/
3		北京市通州区宋庄镇平家疃村	48.3	42.1	1 类	/

4		北京市顺义区李桥镇南庄头村	47.4	41.0	1 类	/
5	500kV 廊太一、二线	拟建线路路径线下背景监测点	51.3	43.7	1 类	/
6	500kV 廊顺一、二线	拟建线路路径线下背景监测点	47.0	41.2	1 类	/
7	220kV 顺商一、二线迁改	拟建线路路径线下背景监测点	46.6	36.7	1 类	/

#### 4.4.8 评价及结论

##### (1) 北京东 1000kV 变电站

北京东 1000kV 变电站扩建出线间隔处厂界环境噪声排放现状监测值为昼间 44.9dB(A)~50.1dB(A)、夜间 38.2dB(A)~41.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类（昼间 60dB(A)/夜间 50dB(A)）标准限值要求。

北京东 1000kV 变电站评价范围内无声环境敏感目标。

##### (2) 通州北 500kV 变电站

通州北 500kV 变电站厂界环境噪声排放现状监测值为昼间 46.9dB(A)~50.5dB(A)、夜间 40.6dB(A)~42.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类（昼间 55dB(A)/夜间 45dB(A)）标准限值要求。

通州北 500kV 变电站评价范围内声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 46.6dB(A)~52.3dB(A)、41.6dB(A)~43.1dB(A)，分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A) 的 1 类声环境质量标准。

##### (3) 输电线路

##### 1) 500kV 交流输电线路新建工程

本工程 500kV 交流输电线路沿线各声环境敏感目标监测点位，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 46.2dB(A)~50.1dB(A)、37.1dB(A)~44.2dB(A)，分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A) 的 1 类声环境质量标准。

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 52.0dB(A)~59.3dB(A)、47.3dB(A)~49.6dB(A)，分别满足昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的 4a 类声环境质量标准。

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准的声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值分别为 53.3dB(A)、47.9dB(A)，分别满足昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)

的 4b 类声环境质量标准。

## 2) 配套迁改线路工程

本工程配套 500kV 和 220kV 交流迁改架空线路沿线各声环境敏感目标监测点位，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 47.4dB(A)~48.3dB(A)、41.0dB(A)~42.1dB(A)，满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)的 1 类声环境质量标准；执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准的声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值分别为 52.8dB(A)、48.3dB(A)，满足昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)的 4a 类声环境质量标准。

本工程配套迁改架空线路路径线下背景监测点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，各架空迁改线路路径线下声环境现状监测值为昼间 46.6dB(A)~51.3dB(A)、夜间 36.7dB(A)~43.7dB(A)，均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类（昼间 55dB(A)/夜间 45dB(A)）标准。

## 4.5 生态环境现状评价

见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

## 4.6 地表水环境现状评价

### 4.6.1 跨越地表水体

根据各省（市）公布的地表水环境功能区划，本工程涉及的主要大中型地表水体概况见表 4.6-1。

表 4.6-1 本项目输电线路经过的主要大中型地表水体概况

序号	行政区	名称	经过地点	经过水体方式	地表水环境质量标准	是否涉及饮用水源保护区
1	河北省	引沟入潮河	廊坊市三河市陈集镇张庄村东北侧	一档跨越	/	否
		鲍邱河	廊坊市三河市皇庄镇崔各庄村北侧；三河市杨庄镇夏庄村东南侧	一档跨越	IV	否
2	北京市	潮白河	顺义区李桥镇沮沟村东南侧	穿越，河滩立塔 3 基	IV	否
3		箭杆河	顺义区李桥镇沮沟村东南侧	一档跨越	IV	否
4		温潮减河	通州区宋庄镇平家疃村东北侧	一档跨越	/	否

### 4.6.2 饮用水水源保护区



本工程扩建变电站均不涉及饮用水水源保护区。本工程输电线路评价范围内涉及 1 处饮用水水源保护区，为地下水型水源地，饮用水水源保护区处的环境现状见图 4.6-1。



新集镇集中式饮用水水源地保护区

图 4.6-1 本工程输电线路评价范围内的饮用水水源保护区环境现状

## 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《生态环境影响评价》专章。

### 5.2 声环境影响分析

#### 5.2.1 变电站工程

##### 5.2.1.1 北京东 1000kV 变电站

##### 5.2.1.1.1 声源概况

变电站工程为扩建站，施工主要为电气设备安装阶段，噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及电气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、周边敏感目标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《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，并结合工程特点，变电站施工常见施工设备噪声源声压级见表 5.2-1。

表 5.2-1 变电站施工期主要噪声源源强一览表

序号	阶段	主要施工设备	声压级 (距声源 5m, 单位 dB(A))
1	土建施工	液压挖掘机	86
2		混凝土振捣器	84
3		重型运输车	86
4	电气设备安装	重型运输车	86

注：变电站施工所采用设备一般为中等规模，因此参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源强值。

##### 5.2.1.1.2 噪声影响分析

施工期各种施工机械设备产生的噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中“8.3.2.1 点声源的几何发散”相关规定。各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表

施工机械设备	不同距离处的噪声预测值[dB(A)]
--------	--------------------

	10m	20m	30m	40m	50m	100m	200m	300m
液压挖掘机	80	74	70	68	66	60	54	50
商砼搅拌车	74	68	64	62	60	54	48	44
重型运输机	80	74	70	68	66	60	54	50
混凝土振捣器	78	72	68	66	64	58	52	48

注：本表计算结果只是考虑随距离扩散衰减，不考虑树木等因素引起的衰减。

施工一般仅在昼间（6:00～22:00）进行，对周围环境影响也主要分布在这个时段。由图 5.2-1 可看出，液压挖掘机、重型运输机的声源最大，当站内单台声源设备影响的噪声贡献值满足 70dB(A)时，最大影响范围半径不超过 32m。本工程北京东变电站仅扩建出线间隔，施工机械噪声源距离西侧站界最近距离约 19m，且站四周已建有 2.5m 高实体围墙（保守以 10dB(A)隔声效果计），可知北京东变电站内施工时，施工场界（即站界处）昼间噪声能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求。

### 5.2.1.2 通州北 500kV 变电站

#### 5.2.1.2.1 声源概况

变电站工程为扩建站，施工主要为电气设备安装、电抗器基础施工阶段，噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及电气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、周边敏感目标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《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），并结合工程特点，变电站施工常见施工设备噪声源声压级见表 5.2-3。

表 5.2-3 变电站施工期主要噪声源源强一览表

序号	阶段	主要施工设备	声压级（距声源 5m，单位 dB(A)
1	土建施工	液压挖掘机	86
2		静力压桩机	73
3		商砼搅拌车	80
4		混凝土振捣器	84
5		重型运输车	86
5	电气设备安装	重型运输车	86

注：变电站施工所采用设备一般为中等规模，因此参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源强值。

#### 5.2.1.2.2 噪声影响分析

各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况见表 5.2-4。

**表 5.2-4 各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表**

施工机械设备	不同距离处的噪声预测值[dB(A)]							
	10m	20m	30m	40m	50m	100m	200m	300m
液压挖掘机	80	74	70	68	66	60	54	50
商砼搅拌车	74	68	64	62	60	54	48	44
重型运输机	80	74	70	68	66	60	54	50
混凝土振捣器	78	72	68	66	64	58	52	48

注：本表计算结果只是考虑随距离扩散衰减，不考虑树木等因素引起的衰减。

施工一般仅在昼间（6:00~22:00）进行，对周围环境影响也主要分布在这个时段。液压挖掘机、重型运输机的声源最大，当站内单台声源设备影响的噪声贡献值满足 70dB(A)时，最大影响范围半径不超过 32m。通州北变电站在站内施工时，施工机械设备等噪声源布置在站区中央区域，距离站界最近距离约 30m，且站界实体围墙（保守以 10dB(A)隔声效果计）可阻隔施工噪声，因此通州北变电站站内施工时，施工场界（即站界处）昼间噪声也能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求。

施工设备通常机械噪声一般为间断性噪声，本工程依据《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）选用低噪声施工设备，且利用站界已建的实体围墙阻隔噪声，因此，本工程施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工噪声排放标准》的要求。限制夜间施工，夜间施工时严格限制高噪声设备的运行，施工机械设备远离厂界，可知，施工场界处夜间噪声排放也能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求。

在昼间施工，有围墙遮挡的情况下，变电站施工对站外声环境保护目标的影响较小，敏感目标处噪声值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相关要求，不过环评建议避免夜间施工。

建议通过加强文明施工管理，严格按照《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的相关要求控制施工过程中产生的噪声，避免夜间施工，本期项目变电站施工噪声对周围环境的影响是有限的。

#### 5.2.1.3 拟采取的环保措施

为尽量降低施工噪声对周围环境的影响，施工单位在施工期应采取下列噪声防治措施：

(1) 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。鼓励优先采用《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）中的施工设备。

(2) 施工机械设备尽量远离声环境敏感目标和施工场界。

(3) 合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。

(4) 变电站施工场地周围已建有实体围墙，对高噪声施工设备进行围挡，以降低施工噪声排放。

(5) 建议限制夜间施工，站区施工应尽可能安排在昼间进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》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。

(6) 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严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。在用机动车辆噪声排放，应当符合国家规定的在用机动车辆噪声排放标准；在用机动车辆消声器及其他防治噪声污染的设备应当正常使用，禁止改装、拆除或者闲置；禁止安装使用外挂式音响设备。在划定限制车辆夜间通行的路段和禁止鸣笛的区域，按照限制要求通行和禁止鸣笛；机动车辆不得安装使用不符合标准的机动车防盗报警器。

(7) 根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，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，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

#### 5.2.1.4 施工期声环境影响评价

在采取上述噪声防治措施后,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。通过围墙或者临时围挡隔声或者控制高噪声施工机械设备到施工场界距离的方式,并依法限制夜间施工,变电站施工场界处的噪声值可以满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的要求,变电站周围声环境敏感目标处的噪声值可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。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。

### 5.2.2 线路工程

#### 5.2.2.1 新建线路声源概况

输电线路在施工期的场地平整、挖土填方、铁塔组立、金具安装以及线路拆除铁塔等几个阶段中,主要噪声源有挖掘机、桩机、商砼搅拌车、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。此外,线路在架线施工过程中,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。输电线路施工机械声压级水平见表 5.2-5。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,施工噪声影响亦会结束。

表 5.2-5 主要施工机械噪声源强

序号	阶段	主要施工机械	声压级(距声源 5m, 单位 dB(A))
1	基础施工	液压挖掘机	86
		旋挖钻机	83
		商砼搅拌车	80
		重型运输车	86
2	组立铁塔	重型运输车	86
		吊车	85
3	架线	牵张机、绞磨机	85

由于施工机械噪声源强较高,施工噪声将对周边声环境产生一定影响,施工过程中施工机械应布置于施工场地中间位置,尽量远离施工场界,并且施工场界应采用围挡等隔声措施,以确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)建筑施工场界环境噪声排放限值相关要求。由于施工期较短,在建设单位采取一系列有效隔声、降噪等措施后,施工期噪声对周边环境的影响可得到有效降低。施工期噪声环境影响是暂时的,随着施工结束即可消失。

本工程输电线路施工期噪声对沿线声环境质量的影响主要来自于基础施工、组立铁



塔和架线过程中牵张场的噪声。根据拟建输电线路塔基距离声环境保护目标距离小于 100m 时，在施工场地周边或在环境敏感目标处设置施工围挡的情况下，选用低噪声设备，以确保施工过程中在敏感目标处的噪声贡献值昼间能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中标准限值要求。因此本环评要求施工单位避开昼间休息时间段施工，限制夜间施工；选用低噪声的施工机械设备；避免高噪声设备同时运行，在塔基施工场界处或环境敏感目标处按需设置施工临时隔声围挡等措施，可有效降低施工噪声对周边环境的影响；运输车辆经过居民区附近时采取减缓行驶速度及控制鸣笛的措施。施工期噪声环境影响是暂时的，随着施工结束即可消失。综上，本工程施工期不会对沿线声环境质量产生较明显的影响。

#### 5.2.2.2 拆除线路声源概况

输电线路拆除铁塔阶段中，主要噪声源有挖掘机、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。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，施工结束，施工噪声影响亦会结束。

为避免施工噪声将对周边声环境产生一定影响，施工过程中施工机械采用低噪声设备，且应布置尽量远离施工场界，施工场地周边有居民房屋的应采用围挡等隔声措施，以确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）建筑施工场界环境噪声排放限值相关要求。由于施工期较短，在建设单位采取一系列有效隔声、降噪等措施后，施工期噪声对周边环境的影响可得到有效降低。施工期噪声环境影响是暂时的，随着施工结束即可消失。

#### 5.2.2.3 拟采取的环保措施

（1）根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，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，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

（2）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。鼓励优先采用《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）中的施工设备。

（3）依法限制夜间施工，位于声环境保护目标附近的塔基施工应尽可能安排在昼间进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和

国噪声污染防治法》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) 施工机械设备尽量布置在远离声环境保护目标一侧。

(5) 牵张场地等临时占地远离居民点设置。

(6) 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严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

#### 5.2.2.3 施工期声环境影响评价

在采取上述噪声防治措施后，线路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 大气影响分析

#### 5.3.1 变电站工程

##### 5.3.1.1 大气污染源概况

施工期大气环境污染主要是施工扬尘。变电站施工扬尘主要来自物料运输和使用、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

(1) 合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。

(2) 施工弃土弃渣集中、合理堆放，并对弃土、弃渣、临时堆土及沙石料等易起尘物料进行苫盖。当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止土石方施工作业等。

(3) 加强材料转运与使用的管理，砂石料等密闭运输，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

(4) 运输车辆应限制车速，并对出入施工场地的车辆进行清洗。

(5) 干燥天气时，对施工面洒水抑尘。

(6) 施工过程中，严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，控制施工扬尘产生。

(7) 尽可能使用商品混凝土，避免现场搅拌。

(8) 加强施工期间移动源污染控制，项目施工期运输车辆采用新能源或满足国五及以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或满足国三及以上排放标准。

采取上述措施后，变电站施工期扬尘对环境空气的影响能得到有效控制。

### 5.3.2 线路工程

#### 5.3.2.1 大气污染源概况

输电线路施工扬尘主要来自土石方的开挖、车辆运输和迁改线路塔基拆除等。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。

#### 5.3.2.2 拟采取的环保措施

- (1) 合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。
  - (2) 拆除塔基作业时，如需拆除塔基基础，须采用湿法作业。施工弃土弃渣集中、合理堆放，并对弃土、弃渣、临时堆土及沙石料等易起尘物料进行苫盖。当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止土石方施工作业等。
  - (3) 加强材料转运与使用的管理，砂石料等密闭运输，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
  - (4) 运输车辆进出施工场地应限制车速。
  - (5) 干燥天气时，对施工面洒水抑尘。
  - (6) 尽可能使用商品混凝土，避免现场搅拌。
  - (7) 加强施工期间移动源污染控制，项目施工期运输车辆采用新能源或满足国五及以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或满足国三及以上排放标准。
- 采取上述措施后，线路施工期扬尘对环境空气的影响能得到有效控制。

## 5.4 固体废物影响分析

### 5.4.1 变电站工程

变电站施工过程中产生的固体废物主要有废包装等建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。施工产生的固体废物若不妥善处置则会产生一定的环境影响。

为尽量减小施工期固体废物环境影响，应采取如下防治措施：

- (1) 为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训。
- (2) 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，余土综合利用或按照水土保持方案的要求进行妥善处置。

(3) 施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；生活垃圾应采用垃圾桶分类收集，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，并及时清运；建筑垃圾应及时清运出施工场地，清运至当地政府部门指定地点处置。

(4) 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，明确各方环保责任。

(5) 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。

采取上述措施后，变电站施工期产生的固体废物对环境的影响可以接受。

#### 5.4.2 线路工程

输电线路施工过程中产生的固体废物主要有多余土石方、设备材料废包装等建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、房屋拆迁所产生的建筑垃圾以及迁改线路拆除产生的建筑垃圾和废旧材料。对于废旧导线、废旧塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料若不妥善处理势必会造成金属资源浪费，不利于资源的再利用；产生的建筑垃圾及生活垃圾若不妥善处理，会污染环境。

为尽量减小线路施工期固体废物环境影响，应采取如下防治措施：

(1) 为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 施工现场不设置施工营地，施工人员租住在施工点附近的村庄，依托当地的生活垃圾收集和处理系统来处置施工人员日常生活产生的生活垃圾。

(3) 施工场地设置分类垃圾箱，施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，并及时清运出场。

(4) 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”。

(5) 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。平原区塔基余土就地摊平；山丘区布设挡渣墙措施进行拦挡。

(6) 房屋拆迁完成后，建筑垃圾清运至当地政府部门指定地点处置，做好拆迁迹地的场地清理和土地功能恢复工作。

(7) 旧线拆除过程中应加强塔基区植被保护，严格控制施工范围，减小扰动面积。原有塔基拆除到地下 1m，不影响耕种或植被恢复，产生的坑洞进行覆土，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。

(8) 旧线拆除产生的导线、塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料属于可重复利用材料,由施工单位现场收集交由建设单位回收再利用。

(9) 旧线塔基基础拆除等产生的建筑垃圾,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。

(10) 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫,防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

(11) 施工结束后及时拆除跨越架等施工临时建构筑物,并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

采取上述措施后,线路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

施工废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设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗等过程中产生;生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

为尽量减少施工期废污水对水环境的影响,采取如下水污染防治措施:

(1) 对施工区的生产废水设置沉砂池等临时污水处理设施,将物料、车辆清洗废水集中收集,经沉砂处理后循环利用。变电站施工现场的临时废水收集设施、处理设施均需采取防漏隔渗措施。

(2) 施工人员生活污水经站内污水处理设施处理后回用于绿化、作为施工用水或者由当地环卫部门定期清运。

(3) 做好施工场地周围的拦挡措施,尽量避免雨季开挖作业;同时要落实文明施工原则,不外排施工废水。

采取上述措施后,变电站的施工期废污水污染能得到有效控制。

### 5.5.2 线路工程

#### 5.5.2.1 水环境污染源概况

线路工程在施工期,对水环境的影响主要在线路塔基基础开挖和基础浇筑期间。一方面由于施工场地扰动,开挖面和临时堆土由于未及时防护或防护不当可能产生水土流失;另一方面是施工产生的污废水及施工人员在此期间产生的生活污水。线路施工过程中

中的废污水主要是机械设备冲洗、基础养护、泥浆池废水和施工人员的生活污水等。施工废水和生活污水中含有悬浮物 SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等污染物，废污水进入附近土壤或者水体会引起土壤生产能力下降和水体服务功能减退等不良影响。此外，施工固体废物处置不当进入周边水体也会造成水域污染。

#### 5.5.2.2 拟采取的一般性保护措施

(1) 灌注桩泥浆池底部和四周结合现场实际采取防渗措施，避免污染周边农田或土壤。

(2) 机械设备冲洗、基础养护、泥浆池废水等施工废水经沉淀后循环利用，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。施工现场的临时废水收集设施、处理设施均需采取防漏隔渗措施。

(3) 钻孔多余的弃渣（废泥浆）应放置到指定地方，不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边河湖等水体排放、随意倾倒，应依法合规处置废泥浆，避免污染周边环境。

(4) 线路施工人员租住在施工点附近的村庄，施工人员日常生活产生的生活污水纳入当地的生活污水处理系统处置。

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

(6) 旧线拆除过程中应加强塔基区植被保护，严格控制施工范围，减小扰动面积。不影响耕种或植被恢复，产生的坑洞进行覆土，在塔基基础周围进行土地平整，并对不可避免而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。

#### 5.5.2.3 跨越河流的保护措施

本工程线路跨越河流情况具体见 4.2 章节，跨越河流施工采取如下保护措施：

(1) 施工场地的布置要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

(2) 加强施工期间人员管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(3) 合理安排工期和施工工序，避免雨天施工。

(4) 基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应尽量远离跨越的水体，并采取铺垫、遮盖和拦挡措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

(5) 线路尽量采用一档跨越方式通过水体，不在河中立塔。



(6) 线路架线时采用牵张放线等先进展放工艺，避免涉水放线。

#### 5.5.2.4 河滩立塔的保护措施

本工程输电线路北京段涉及在潮白河河滩上立塔 3 基，为减少本工程施工期间对潮白河现状水质影响，拟采取如下污染防治措施：

(1) 施工期间避开汛期，同时尽量避免雨季施工，确实无法避免时应做好雨季施工应急预案。

(2) 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；施工过程中如发生漏油时应及时收集后妥善处理。采用商品混凝土，不在施工现场拌和混凝土。

(3) 在河滩中新建塔基基础时，在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原土；基础施工一次到位，避免重复开挖。

(4) 施工机械维修和冲洗设施等不得布置在河滩内；牵张场、材料堆场等施工临时场地应尽量避免布置于河滩内，不向河中排放污废水。

(5) 河滩塔基施工时，采用临时防护栏、彩带等对塔基施工范围和临时施工道路等进行临时围栏，严格限制施工活动范围，严格控制施工占地和植被破坏。做好施工临时堆土、弃土、建材防护工作。施工中的临时堆土、砂石等建材堆放点应远离水体，并采取苫布覆盖等防护措施，避免水蚀和风蚀；施工弃土严禁在河滩内随意弃置。

(6) 在进入河滩附近区域路段设置警示牌。提醒施工人员规范行为，严禁捕捞鱼类、猎杀野生动物；杜绝随意丢弃生活垃圾。

(7) 缩短施工时间。河滩塔基施工建议集中作业，加快进度，尽可能缩短施工时间，减轻干扰。

(8) 河滩区域施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。对各类建筑废料、多余材料应及时清运，进行综合利用或异地无害化处理。

工程施工期的环境影响可通过优化工程建设方案、加强施工期的环境保护管理、水土保持防护措施消除或减少对潮白河现状水质的影响，本工程在河滩立塔 3 基，施工工程量较小，施工时间较短，工程建设对潮白河现状水质基本不会产生影响。

#### 5.5.2.5 线路临近饮用水水源保护区的保护措施

本工程线路避让了临近的新集镇饮用水水源保护区，线路临近饮用水水源保护区施工采取如下保护措施：

(1) 为作好线路附近饮用水水源保护区的保护工作，建设单位应开展环境监理工作，

开工前将距输电线路较近的饮用水水源保护区作为环境监理工作的重点，予以高度重视。

(2) 项目开工前环境监理应对临近保护区段的线路路径方案进行复核，确保线路路径和塔基不落入保护区内。

(3) 开工前，环境监理应向施工单位进行环境保护工作交底，明确保护区边界范围，检查该区段的施工方案和施工组织方案，确保施工临时占地不落入保护区内。

(4) 加强施工期间的环境保护管理工作，做好水土保持工作，避免向保护区内排放施工废水、倾倒弃土弃渣，以及其他破坏保护区内生态环境的活动。

#### 5.5.2.6 对地表水环境的影响

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）跨越的水源保护区和地表水体；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和地表水体造成水体污染；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和地表水体产生影响。

线路施工期对水源保护区和地表水体的影响主要来源于：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。

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和附近的饮用水水源保护区造成不良影响。

## 6 运行期环境影响评价

### 6.1 电磁环境影响预测与评价

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）确定电磁环境影响评价的方法。由于本期北京东 1000kV 变电站仅扩建出线间隔，不新增主变和高抗等影响电磁环境现状水平的设备，其站界电磁环境现状监测值能够评价其运行期的电磁环境水平，故本报告不再对北京东 1000kV 变电站的电磁环境进行类比预测分析。

输电线路：拟采用类比监测和模式预测结合的方式对本工程输电线路运行期电磁环境影响进行评价。

#### 6.1.1 变电站类比与评价

##### 6.1.1.1 类比对象选择

对于变电站工程，按照环评技术规范的要求采用类比评价的方式，通过对同类变电站进行类比监测来评价本工程变电站建成投运后产生的电磁环境影响。类比对象选择电压等级相同，总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似，运行稳定，且已通过竣工验收的变电站。

根据上述类比对象选取的原则，本环评选取已运行的尚义 500kV 变电站作为本工程变电站的类比对象进行电磁环境的类比分析及评价。参数对比见表 6.1-1。

表 6.1-1 本期工程变电站与类比变电站规模比较表

项目	通州北变电站	尚义变电站（类比站）	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	相同
变压器容量	2×12000 MVA	2×12000 MVA	相同
总平面布置	主变户外布置，500kV 配电装置、主变、220kV 配电装置三列式布置形式。	主变户外布置，500kV 配电装置、主变、220kV 配电装置三列式布置形式。	相似
500kV 出线（回）	8	2	相似
占地面积	围墙内 5.7309hm <sup>2</sup>	围墙内 3.8106hm <sup>2</sup>	相似
地理条件	北京市通州区宋庄镇	河北省张家口市尚义县大青沟镇	相似
环境条件	站址周边没有其它同类电磁污染源	站址周边没有其它同类电磁污染源	相同
所在区域	农村地区	农村地区	相同

扩建工程变电站和尚义变电站电压等级相同、主要设备主变压器单台容量相同、总平面布置类似，所处环境均为农村地区；并且出线架构布置形式相同，而出线主要是对

出线侧局部的电磁环境产生影响，变电站类比监测断面避开出线侧，类比监测结果受出线影响较小。因此，将尚义变电站用于本工程类比可行。

#### 6.1.1.2 类比监测及监测结果分析

类比监测数据引自《张家口尚义变电站扩建 500kV 输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》。

##### (1) 监测布点

尚义变电站四周围墙外均匀布点，避开进出线，每侧围墙布置 2 个点位，共布设 8 个监测点位。监测点位位于围墙外 5m、距地面 1.5m 高度处。监测布点见图 6.1-1。



图 6.1-1 类比的尚义变电站总平面布置及监测点位示意图

##### (2) 监测单位、监测仪器及方法标准

监测单位：华北电力设计院检测中心。

监测仪器见下表。

表 6.1-2 监测仪器情况一览表

仪器名称	电磁辐射分析仪/电磁场探头
型号规格	LF-04/SEM-600 (HBYJC-158)
计量证号	XDdj2022-00253

校准、检定日期	2022 年 01 月 29 日
检测限	5mV/m-100kV/m; 0.1nT-10mT
计量单位	中国计量科学研究院
状态	良好

监测方法标准：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）。

### （3）监测环境及运行工况

监测时间：2022 年 2 月 9 日~2022 年 2 月 10 日。

监测环境：监测气象条件见表 6.1-3。

表 6.1-3 监测期间气象条件

项目名称	时间		气温（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）	天气
张家口尚义变电站扩建 500kV 输变电工程	2022.2.9	昼间	-3~-8	38~44	2.3~2.8	晴
		夜间	-9~-12	45~56	2.1~2.5	
	2022.2.10	昼间	-3~-6	36~47	1.9~2.2	晴
		夜间	-7~-10	47~53	2.1~2.4	

监测期间尚义变电站运行工况见表 6.1-4。

表 6.1-4 尚义变电站监测期间运行工况

名称	电压（kV）	电流（A）
尚义 500kV 变电站 2#主变	523.6~525.8	258.6~260.5
尚义 500kV 变电站 4#主变	523.6~524.8	258.7~262.1
尚义-张北特 I 回 500kV 线路工程	522.9~524.5	252.5~272.1

### （4）监测结果及分析

尚义变电站厂界监测结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 尚义变电站厂界电磁环境监测结果

序号	变电站	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	尚义变电站	厂界东侧 1#	72.3	0.2219
2		厂界东侧 2#	75.4	0.2783
3		厂界南侧 3#	634.9	0.3703
4		厂界南侧 4#	894.1	0.6648
5		厂界西侧 5#	31.1	0.0852
6		厂界西侧 6#	21.9	0.1082
7		厂界北侧 7#	1377.5	0.7570

序号	变电站	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
8		厂界北侧 8#	413.7	0.5930

工频电磁场监测结果表明, 尚义 500kV 变电站厂界工频电场强度监测值在 21.9V/m~1377.5V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.0852 $\mu$ T~0.7570 $\mu$ T 之间, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

#### 6.1.1.3 变电站电磁环境影响评价结论

本工程类比的尚义变电站厂界及衰减断面各测点工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

尚义 500kV 变电站监测时的运行工况, 电压已达到 500kV 的额定电压等级, 工频电场强度主要受运行工况中的电压影响, 工频磁感应强度主要受运行工况中的电流影响, 故使用尚义站的工频电场强度、工频磁感应强度监测结果类比本工程变电站的工频电场影响是合适的。

综上, 经类比分析, 本工程变电站建成投运后, 厂界及站外电磁环境敏感目标处的电磁环境均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的要求。

#### 6.1.2 输电线路类比与评价

本项目输电线路架设方式包含 500kV/220kV 混压同塔四回架设、500kV 同塔双回架设、500kV 单回架设, 其中 500kV/220kV 混压同塔四回架设本期仅 500kV 挂线, 220kV 为远期预留, 本期不挂线, 因此按照 500kV 同塔双回架设进行类比分析。

本项目涉及 5 条线路迁改及改造工程, 包括 3 条 500kV、2 条 220kV 交流线路。其中 500kV 廊太一、二线双回路局部迁改、500kV 廊顺一、二线双回路局部迁改、500kV 通画一、二线双回路局部迁改, 选取其中具有典型性和代表性的同塔双回迁改线路进行类比分析。

输电线路分别选取相应的类比对象进行类比分析。

##### 6.1.2.1 500kV 同塔双回架设类比分析

###### 6.1.2.1.1 类比对象选择

根据本工程电压等级、塔型、导线形式及布置方式, 环境条件相似的工程。同塔双

回路线路选择张昌 I、III 线同塔双回路作为类比对象。同塔双回路类比监测点选择在张昌 I、III 线 112#~113#杆塔之间的弧垂最低处，测点处导线弧垂离地距离 19m。

本工程线路与类比对象对照情况见表 6.1-5。类比线路与本工程的同塔双回路电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂数均相同，综合分析具有可类比性，类比对象的环境影响能够反映本工程同塔双回路线路运行后的环境影响。

表 6.1-6 本工程类比对象类比性分析

项目名称	本工程同塔双回路	迁改 500kV 同塔双回路	张昌 I、III 线同塔双回路	对比情况
电压等级	500kV	500kV	500kV	线路型式一致，具有可比性。
杆塔形式	双回路杆塔	双回路杆塔	双回路杆塔	线路型式一致，具有可比性。
导线排列形式	垂直排列	垂直排列	垂直排列	相同
导线分裂数	4	4	4	相同
导线分裂间距	500	500	500	相同
导线弧垂对地距离（m）	≥11m	≥11m	19m（实测值）	实际架线高度一般高于最低线高要求
周围环境	平坦开阔地区	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性。

6.1.2.1.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场

6.1.2.1.3 监测单位、方法及仪器

（1）监测单位

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

（2）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

（3）监测仪器

类比监测仪器情况见表 6.1-6。

表 6.1-6 监测仪器信息一览表

设备名称	规格型号	测量范围	校准证书	校准日期	校准单位
电磁辐射分析仪	EH100B&XC100	工频电场强度 4mV/m~100kV/m 工频磁感应强度 0.3nT~20mT	XDdj2025-00573	2025.2.11	中国计量科学研究院



## 6.1.2.1.4 类比监测布点、环境及工况

## (1) 类比监测布点

类比对象监测布点情况见表 6.1-7。

表 6.1-7 类比线路监测布点一览表

类比线路	监测点位起点	测点处导线高度
张昌 I、III 线同塔双回路	张昌 I、III 线 112#~113#（双回路塔）杆塔之间弧垂最低处	19m

## (2) 类比监测环境条件

类比监测期间环境条件见表 6.1-8。

表 6.1-8 类比监测期间环境条件一览表

类比对象	监测时间	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	天气
张昌 I、III 线同塔双回路	2025.11.11	9~13	43~47	0.2~0.5	晴

## (3) 类比监测工况

类比监测期间线路运行工况见表 6.1-9。

表 6.1-9 类比线路监测期间运行工况

类比对象	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
张昌 I 回	501.3~520.2	527.1~786.1	483.1~696.9	-36.7~-89.0
张昌 III 回	503.4~517.6	784.5~848.7	677.9~771.6	-28.1~56.8

## 6.1.2.1.5 类比监测结果

类比输电线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-10。

表 6.1-10 输电线路（同塔双回路）衰减断面监测结果

序号	监测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ $\mu$ T）
1	距离边导线投影处水平距离-12m （杆塔中央连线对地投影处）	3769.4	3.214
2	距离边导线投影处水平距离-8m	3836.2	3.482
3	距离边导线投影处水平距离-5m	3900.3	3.676
4	距离边导线投影处水平距离-4m	3827.9	3.787
5	距离边导线投影处水平距离-3m	3736.8	3.612
6	边导线投影处	3706.5	3.309
7	距离边导线投影处水平距离 5m	3201.5	3.282
8	距离边导线投影处水平距离 10m	2542.5	2.663
9	距离边导线投影处水平距离 15m	1548.5	2.071
10	距离边导线投影处水平距离 20m	980.23	1.825
11	距离边导线投影处水平距离 25m	599.64	1.415

12	距离边导线投影处水平距离 30m	317.46	0.901
13	距离边导线投影处水平距离 35m	261.04	0.791
14	距离边导线投影处水平距离 40m	202.61	0.793
15	距离边导线投影处水平距离 45m	131.37	0.666
16	距离边导线投影处水平距离 50m	80.53	0.604
注：112#~113#双回路杆塔之间，垂直线路沿 415 县道向西方向监测，最低弧垂高度 19m。			

本工程同塔双回线路类比对象张昌 I、III 线 500kV 同塔双回路的工频电场强度最大值为 3900.3V/m，出现在边导线内，边导线外 5m 范围内工频电场强度低于 4000V/m，之后随与边导线距离的增加工频电场强度呈递减趋势；工频磁感应强度最大值为 3.787 $\mu$ T，出线边导线内，随与走廊中心距离的增加工频磁感应强度呈递减趋势，也满足 100 $\mu$ T 的标准限值要求。边导线 5m 外的工频电场强度、工频磁感应强度满足 GB8702-2014 规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 公众曝露限值要求。

因此，由类比可行性分析，本工程及迁改线路同塔双回路运行后边导线 5m 外所产生的电磁环境影响能够满足相应的标准限值要求。

#### 6.1.2.1.6 理论计算结果与类比监测结果对比情况

按照电磁环境类比监测时同样工况条件进行理论模式预测，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。工频电场强度与工频磁感应强度模式预测结果与实测结果对比情况分别见图 6.1-2 和图 6.1-3。

由模式预测结果和类比监测结果的比较可知，理论计算的预测最大值大于实际监测值，且二者的变化趋势近似。由此可见，采用模式预测结果是可信的，并且是偏保守的。

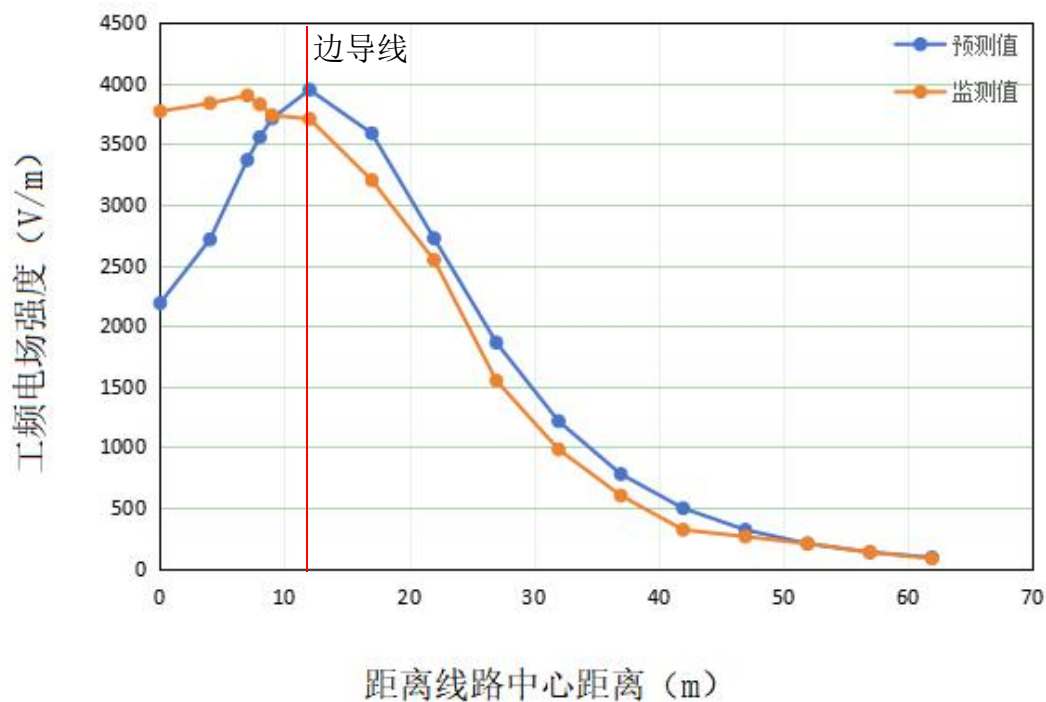


图 6.1-2 工频电场强度理论计算结果与实测结果对比图

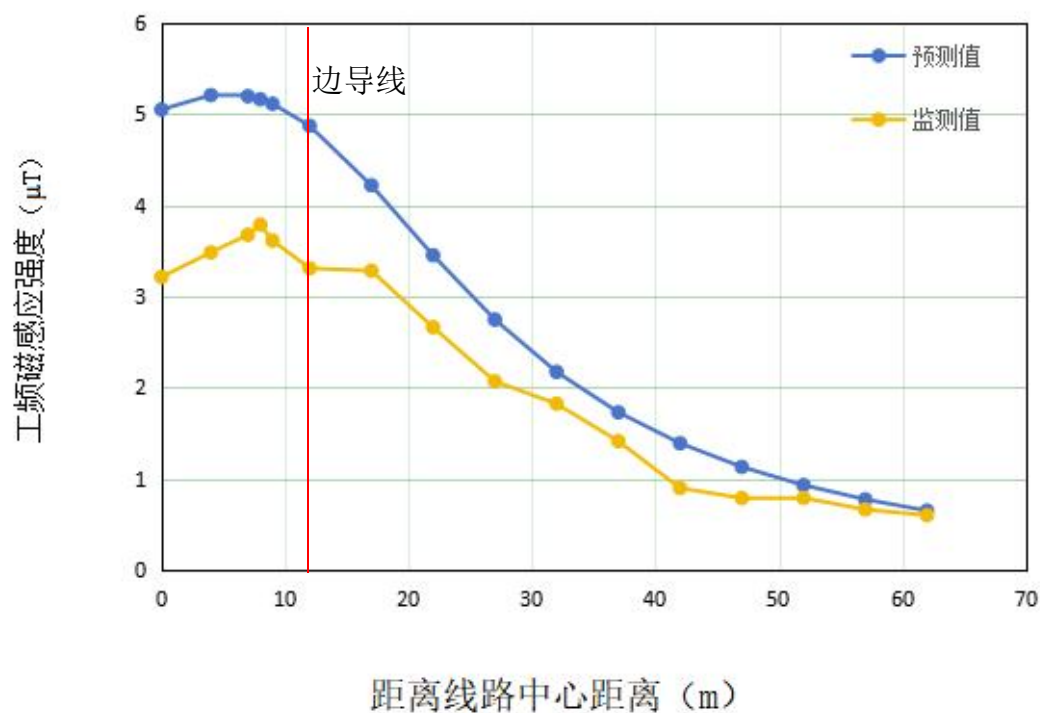


图 6.1-3 工频磁感应强度理论计算结果与实测结果对比图

### 6.1.2.2 500kV 单回架设类比分析

#### 6.1.2.2.1 类比对象选择

根据本工程电压等级、塔型、导线形式及布置方式，环境条件相似的工程。单回路线路选择张昌 I 线 500kV 单回路作为类比监测对象，类比监测点选择在张昌 I 线 12#~13#

杆塔之间的弧垂最低处，测点处导线弧垂处离地距离 20m。测点周围开阔平坦，无其他架空线路和高大植物。

本工程单回路与类比对象对照情况见表 6.1-11。类比对象与本工程拟建单回路的电压等级、架设型式、导线排列方式、导线分裂数均相同，综合分析具有可类比性，类比对象的环境影响能够反映本工程单回路线路运行后的环境影响。

表 6.1-11 本工程类比对象类比性分析

项目名称	本工程单回线路	张昌 I 线	对比情况
电压等级	500kV	500kV	电压等级一致，具有可比性。
杆塔形式	单回路杆塔	单回路杆塔	线路型式一致，具有可比性。
导线排列形式	三角	水平	相似
导线分裂数	4	4	相同
导线分裂间距	500	500	相同
导线弧垂对地距离(m)	≥11m	20m（实测值）	实际架线高度一般高于最低线高要求
周围环境	平坦开阔地区	平坦开阔地区	本项目线路沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性。

6.1.2.2.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场

6.1.2.2.3 监测单位、方法及仪器

（1）监测单位

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

（2）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

（3）监测仪器

类比监测仪器情况见表 6.1-12。

表 6.1-12 监测仪器信息一览表

设备名称	规格型号	测量范围	校准证书	校准日期	校准单位
电磁辐射分析仪	EH100B&XC100	工频电场强度： 4mV/m~100kV/m 工频磁感应强度： 0.3nT~20mT	XDdj2025-00573	2025.2.11	中国计量科学研究院

## 6.1.2.2.4 类比监测布点、环境及工况

## (1) 类比监测布点

类比对象监测布点情况见表 6.1-13。

表 6.1-13 类比线路监测布点一览表

类比线路	监测点位起点	测点处导线高度
张昌 I 线单回路	张昌 I 线 12#~13# (单回路塔) 杆塔之间, 杆塔之间弧垂最低处	20m

## (2) 类比监测环境条件

类比监测期间环境条件见表 6.1-14。

表 6.1-14 类比监测期间环境条件一览表

类比对象	监测时间	温度(℃)	湿度(%)	风速 (m/s)	天气
张昌 I 线单回路	2025.11.11	9~13	43~47	0.2~0.5	晴

## (3) 类比监测工况

类比监测期间线路运行工况见表 6.1-15。

表 6.1-15 类比线路监测期间运行工况

类比对象	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
张昌 I 回	501.3~520.2	527.1~786.1	483.1~696.9	-36.7~-89.0

## 6.1.2.2.5 类比监测结果

类比输电线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-16。

表 6.1-16 输电线路(单回线路)衰减断面监测结果

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	距离边导线投影处水平距离-12m (杆塔中央连线对地投影处)	3404.9	2.556
2	距离边导线投影处水平距离-8m	3485.2	2.699
3	距离边导线投影处水平距离-4m	3431.8	2.668
4	边导线投影处	3274.3	2.608
5	距离边导线投影处水平距离 3m	3286.7	2.594
6	距离边导线投影处水平距离 4m	3215.6	2.497
7	距离边导线投影处水平距离 5m	3160.6	2.437
8	距离边导线投影处水平距离 10m	3023.2	2.116
9	距离边导线投影处水平距离 15m	2379.4	2.096
10	距离边导线投影处水平距离 20m	1911.4	1.585
11	距离边导线投影处水平距离 25m	1412.2	1.251
12	距离边导线投影处水平距离 30m	1077.8	0.969
13	距离边导线投影处水平距离 35m	892.84	0.838
14	距离边导线投影处水平距离 40m	536.81	0.641
15	距离边导线投影处水平距离 45m	428.06	0.534
16	距离边导线投影处水平距离 50m	400.41	0.471

序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
注: 12#~13#单回路杆塔之间, 垂直线路向西监测, 最低弧垂高度 20m。			

本工程单回线路类比对象张昌 I 线单回路的工频电场强度最大值为 3485.2V/m, 边导线外 5m 范围内的工频电场强度低于 4000V/m, 之后随与边导线距离的增加工频电场强度呈递减趋势; 工频磁感应强度最大值为 2.699 $\mu\text{T}$ , 出现在边导线内, 随与走廊中心距离的增加工频磁感应强度呈递减趋势, 也满足 100 $\mu\text{T}$  的标准限值要求。

因此, 由类比可行性分析, 本工程单回线路运行后所产生的电磁环境能够满足相应的标准限值要求。

#### 6.1.2.2.6 理论计算结果与类比监测结果对比情况

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。工频电场强度与工频磁感应强度模式预测结果与实测结果对比情况分别见图 6.1-4 和图 6.1-5。

由模式预测结果和类比监测结果的比较可知, 线路预测结果和监测结果基本是吻合的, 且变化趋势一致, 由此可见, 采用模式预测结果是可信的。

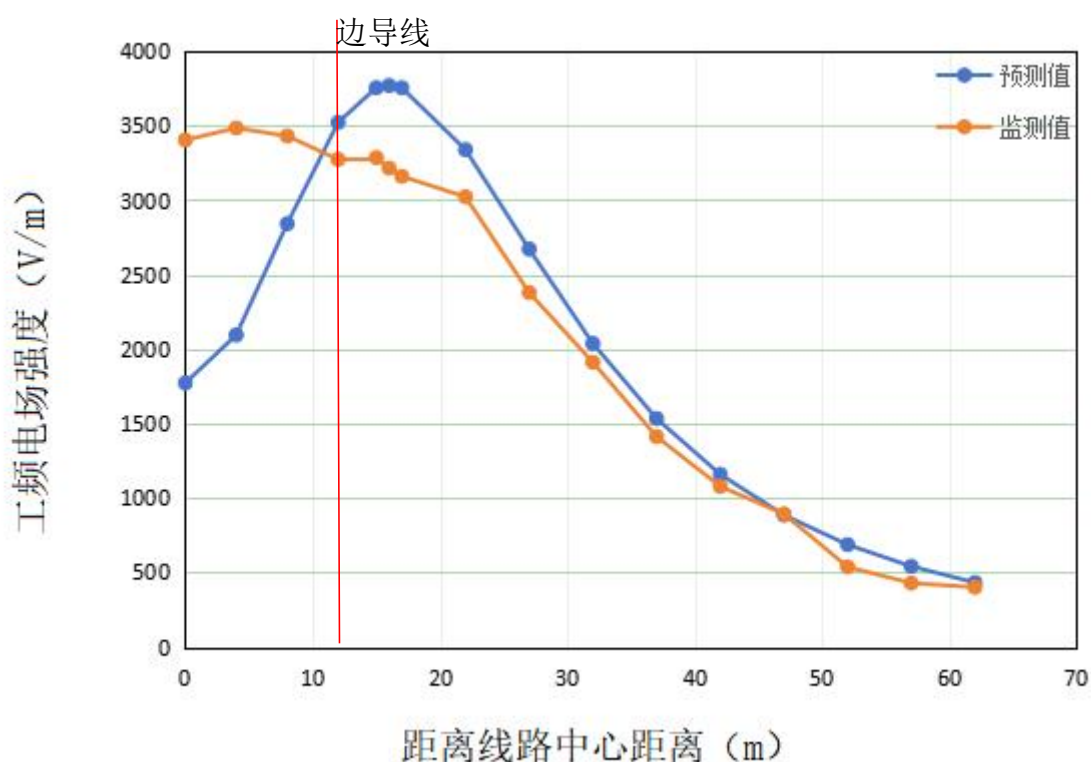


图 6.1-4 工频电场强度理论计算结果与实测结果对比图

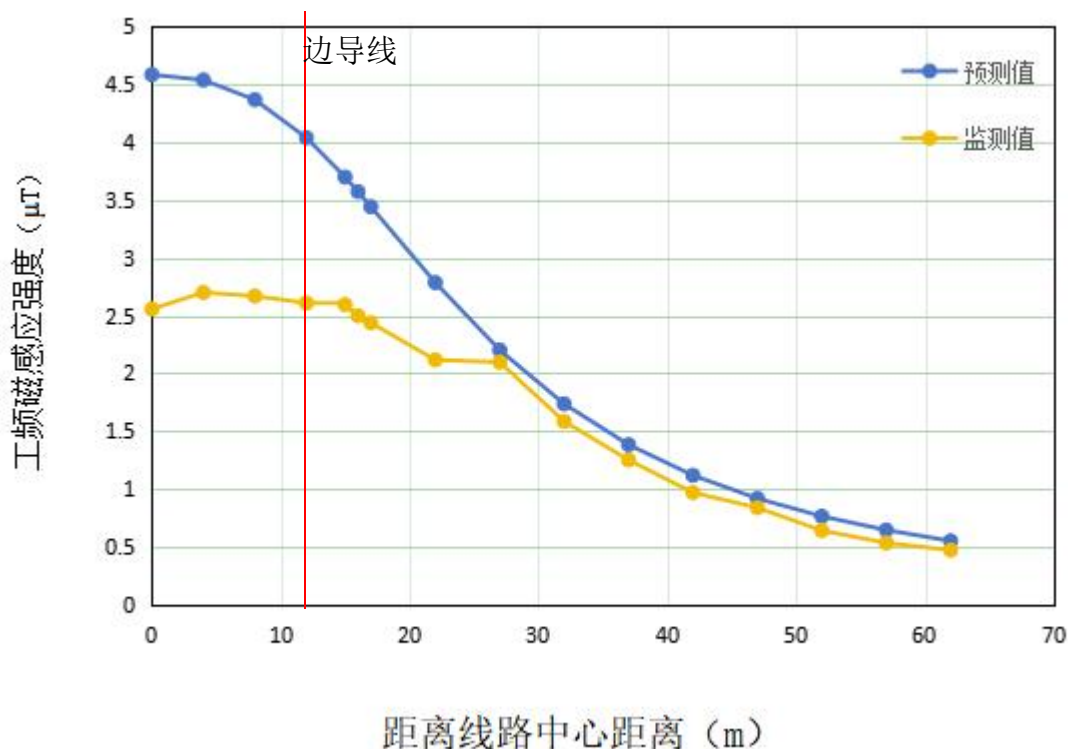


图 6.1-5 工频磁感应强度理论计算结果与实测结果对比图

### 6.1.3 输电线路电磁环境影响模式预测及评价

#### 6.1.3.1 预测计算模式

本工程输电线路的工频电场、工频磁场影响的理论计算依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）推荐的附录 C、D 计算模式进行。

#### 6.1.3.2 预测代表性

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场由导线的线间距离、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，受导线直径和所处海拔影响较小。预测时考虑线路对地面人员的影响，即预测地面上 1.5m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求：预测塔型选择时，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。一般说来，输电线路相间距离较大的塔型下工频电场强度较相间距离较小的塔型下略大，边导线外高场强区范围略宽。本工程电磁预测在综合考虑全面性和保守原则的基础上选择典型塔型预测电磁影响。

针对 500kV 同塔双回路，选取了电磁环境影响最大的直线塔型，即边导线间距最大的 500-MC21TQ-ZK 塔进行预测。



针对 500kV 单回路，选取了电磁环境影响最大的直线塔型，即边导线间距最大的 500-MC21D-J2 塔进行预测。

### 6.1.3.3 预测方案

本工程电磁预测根据同塔双回路塔型和单回路塔型分别预测。

本工程电磁环境敏感目标主要为 1 层建筑，也有少量 2 层建筑，无可达阳台或平台，故同塔双回路和单回路架设段工频电场和工频磁场预测点位高度按 1.5m、4.5m 考虑。

本工程线路路径较长，为降低线路电气不平衡度需要多次换相，电磁预测导线排列方式和相序选择使用路径长度最长的典型排列方式和相序。

电磁预测导线高度考虑设计规范中的居民区和非居民区导线最小对地距离，并按 1m 为步长逐步抬升到边导线 5m 外工频电场强度小于 4kV/m 为止。

#### (1) 双回路塔型

采用边导线间距最大的 500-MC21TQ-ZK 塔计算。

导线最小对地距离按照设计规范中的 11m 和 14m 考虑，并按 1m 的步长逐渐抬升线高，直到边导线 5m 外工频电场强度小于 4 kV/m 为止。

#### (2) 单回路塔型

采用边导线间距最大的 500-MC21D-J2 塔计算。

导线最小对地距离按照设计规范中的 11m 和 14m 考虑，并按 1m 的步长逐渐抬升线高，直到边导线 5m 外工频电场强度小于 4kV/m 为止。

本工程 500kV 输电线路电磁预测参数详见表 6.1-17，预测塔型示意图见图 6.1-6。

表 6.1-17 本工程输电线路电磁预测参数一览表

序	项目	参数
1	电压等级	500kV
2	导线型号	4×JL3/G1A-630/45
3	子导线直径	33.8mm
4	子导线分裂数	4
5	子导线分裂间距	500kV 线路：500mm
6	导线排列方式	同塔双回架设：垂直逆相序排列
7	输送功率/电流	500kV 线路：3000MW/3464A

序	项目	参数
8	导线最低对地距离	500kV 同塔双回路线路：11m、14m； 500kV 单回路线路：11m、14m；
9	同塔双回路预测塔型	边导线间距最大塔型：500-MC21TQ-ZK
10	单回路预测塔型	边导线间距最大塔型：500-MC21D-J2 线路中对中间距 115m
12	预测点高度	地面以上 1.5m、4.5m

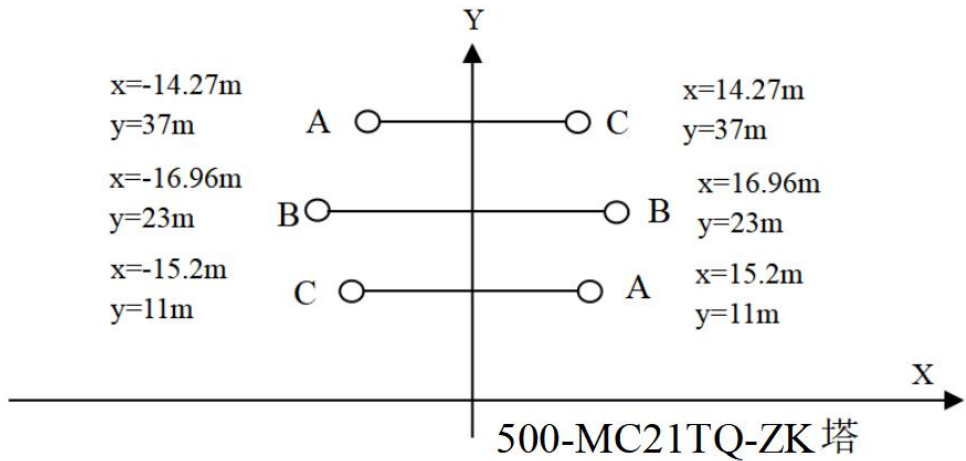


图 6.1-6a 同塔双回路 500-MC21TQ-ZK 塔型预测示意图

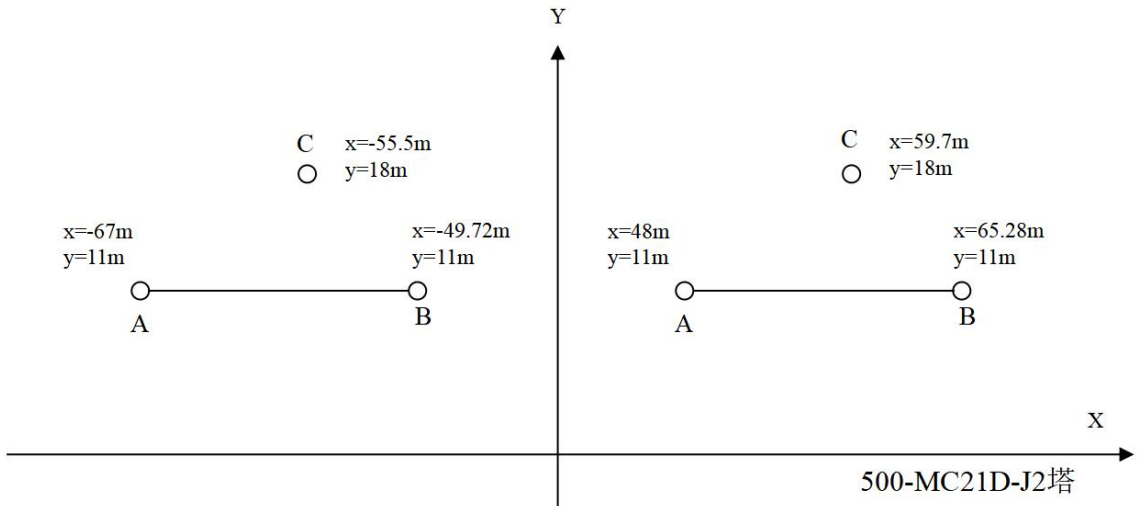


图 6.1-6b 单回路 500-MC21D-J2 塔型预测示意图

6.1.3.4 同塔双回路电磁环境影响预测结果及评价

(1) 工频电场

本工程 500kV 输电线路采用同塔双回路架设方式工频电场强度模式预测结果见表 6.1-20 和图 6.1-8。

表 6.1-20a 500kV 同塔双回路架设段 1.5m 及 4.5m 高处工频电场强度预测结果

单位: kV/m

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔 (边导线间距 2×16.96m)							
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m		
	线高 11m	线高 12m	线高 14m	线高 20m	线高 21m	线高 14m	线高 21m	线高 22m
-65	0.224	0.204	0.166	0.067	0.056	0.172	0.069	0.063
-64	0.227	0.207	0.167	0.067	0.057	0.173	0.072	0.067
-63	0.231	0.210	0.168	0.068	0.061	0.175	0.076	0.073
-62	0.235	0.212	0.168	0.071	0.066	0.177	0.081	0.081
-61	0.239	0.215	0.169	0.075	0.072	0.179	0.088	0.090
-60	0.243	0.218	0.170	0.081	0.081	0.181	0.097	0.100
-59	0.246	0.220	0.172	0.089	0.092	0.184	0.108	0.113
-58	0.250	0.223	0.173	0.100	0.105	0.187	0.120	0.127
-57	0.255	0.226	0.175	0.112	0.119	0.190	0.135	0.142
-56	0.259	0.230	0.178	0.127	0.136	0.195	0.151	0.160
-55	0.264	0.234	0.182	0.144	0.154	0.201	0.169	0.180
-54	0.269	0.238	0.187	0.163	0.175	0.208	0.190	0.202
-53	0.275	0.244	0.193	0.185	0.198	0.216	0.213	0.225
-52	0.282	0.250	0.202	0.209	0.224	0.227	0.238	0.252
-51	0.289	0.258	0.213	0.236	0.252	0.240	0.266	0.281
-50	0.299	0.268	0.227	0.266	0.283	0.257	0.297	0.312
-49	0.310	0.280	0.244	0.299	0.316	0.276	0.331	0.346
-48	0.323	0.294	0.265	0.335	0.353	0.299	0.368	0.384
-47	0.339	0.313	0.291	0.375	0.394	0.327	0.409	0.425
-46	0.358	0.335	0.322	0.419	0.438	0.359	0.454	0.469
-45	0.381	0.362	0.358	0.467	0.486	0.397	0.503	0.518
-44	0.409	0.394	0.400	0.520	0.539	0.441	0.556	0.570
-43	0.443	0.433	0.448	0.578	0.596	0.491	0.614	0.627
-42	0.483	0.479	0.504	0.641	0.658	0.549	0.677	0.689
-41	0.532	0.534	0.568	0.710	0.726	0.615	0.746	0.756
-40	0.589	0.597	0.641	0.785	0.799	0.690	0.820	0.828
-39	0.657	0.672	0.725	0.867	0.878	0.776	0.901	0.906
-38	0.737	0.758	0.820	0.956	0.964	0.873	0.989	0.990
-37	0.831	0.859	0.927	1.053	1.056	0.984	1.084	1.081
-36	0.941	0.975	1.049	1.157	1.156	1.109	1.186	1.178
-35	1.070	1.110	1.187	1.270	1.262	1.251	1.296	1.282
-34	1.221	1.266	1.343	1.391	1.376	1.411	1.414	1.392

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔 (边导线间距 2×16.96m)							
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m		
	线高 11m	线高 12m	线高 14m	线高 20m	线高 21m	线高 14m	线高 21m	线高 22m
-33	1.398	1.445	1.519	1.521	1.497	1.593	1.540	1.510
-32	1.604	1.652	1.716	1.659	1.625	1.798	1.674	1.634
-31	1.845	1.890	1.938	1.806	1.760	2.029	1.816	1.764
-30	2.126	2.163	2.185	1.961	1.902	2.288	1.966	1.900
-29	2.451	2.475	2.460	2.123	2.048	2.579	2.122	2.042
-28	2.827	2.829	2.764	2.291	2.199	2.903	2.285	2.187
-27	3.260	3.230	3.097	2.464	2.353	3.263	2.451	2.336
-26	3.755	3.679	3.459	2.639	2.508	3.660	2.620	2.485
-25	4.313	4.176	3.846	2.814	2.661	4.093	2.790	2.633
-24	4.937	4.720	4.255	2.986	2.811	4.559	2.957	2.778
-23	5.621	5.303	4.679	3.152	2.954	5.054	3.119	2.917
-22	6.353	5.915	5.106	3.308	3.086	5.568	3.271	3.047
-21	7.115	6.536	5.525	3.450	3.206	6.088	3.410	3.164
-20	7.876	7.142	5.919	3.573	3.308	6.592	3.532	3.265
-19	8.594	7.702	6.270	3.673	3.390	7.058	3.633	3.347
-18	9.219	8.179	6.558	3.746	3.448	7.454	3.708	3.407
-17	9.698	8.537	6.767	3.790	3.481	7.753	3.755	3.443
-16	9.984	8.745	6.880	3.800	3.485	7.927	3.771	3.452
-15	10.044	8.783	6.889	3.777	3.460	7.960	3.755	3.434
-14	9.870	8.644	6.790	3.719	3.404	7.846	3.706	3.388
-13	9.478	8.338	6.588	3.626	3.320	7.595	3.625	3.314
-12	8.904	7.889	6.292	3.500	3.207	7.229	3.514	3.216
-11	8.197	7.329	5.918	3.344	3.067	6.774	3.377	3.094
-10	7.408	6.692	5.483	3.161	2.905	6.261	3.216	2.952
-9	6.581	6.010	5.004	2.956	2.722	5.717	3.037	2.794
-8	5.753	5.312	4.498	2.732	2.524	5.165	2.845	2.625
-7	4.949	4.620	3.981	2.496	2.314	4.626	2.646	2.448
-6	4.183	3.948	3.464	2.252	2.098	4.112	2.445	2.271
-5	3.466	3.307	2.958	2.009	1.883	3.638	2.250	2.099
-4	2.803	2.706	2.475	1.776	1.676	3.215	2.070	1.939
-3	2.200	2.156	2.030	1.563	1.489	2.856	1.913	1.800
-2	1.675	1.678	1.646	1.386	1.335	2.578	1.790	1.691
-1	1.279	1.322	1.368	1.267	1.232	2.400	1.710	1.622

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔 (边导线间距 2×16.96m)							
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m		
	线高 11m	线高 12m	线高 14m	线高 20m	线高 21m	线高 14m	线高 21m	线高 22m
0	1.120	1.182	1.262	1.225	1.196	2.338	1.683	1.597
1	1.279	1.322	1.368	1.267	1.232	2.400	1.710	1.622
2	1.675	1.678	1.646	1.386	1.335	2.578	1.790	1.691
3	2.200	2.156	2.030	1.563	1.489	2.856	1.913	1.800
4	2.803	2.706	2.475	1.776	1.676	3.215	2.070	1.939
5	3.466	3.307	2.958	2.009	1.883	3.638	2.250	2.099
6	4.183	3.948	3.464	2.252	2.098	4.112	2.445	2.271
7	4.949	4.620	3.981	2.496	2.314	4.626	2.646	2.448
8	5.753	5.312	4.498	2.732	2.524	5.165	2.845	2.625
9	6.581	6.010	5.004	2.956	2.722	5.717	3.037	2.794
10	7.408	6.692	5.483	3.161	2.905	6.261	3.216	2.952
11	8.197	7.329	5.918	3.344	3.067	6.774	3.377	3.094
12	8.904	7.890	6.292	3.500	3.207	7.229	3.514	3.216
13	9.478	8.338	6.588	3.626	3.320	7.595	3.625	3.314
14	9.870	8.644	6.790	3.719	3.404	7.846	3.706	3.388
15	10.044	8.783	6.889	3.777	3.460	7.960	3.755	3.434
16	9.984	8.745	6.880	3.800	3.485	7.927	3.771	3.452
17	9.698	8.537	6.767	3.790	3.481	7.753	3.755	3.443
18	9.219	8.179	6.558	3.746	3.448	7.454	3.708	3.407
19	8.594	7.702	6.270	3.673	3.390	7.058	3.633	3.347
20	7.876	7.142	5.919	3.573	3.308	6.592	3.532	3.265
21	7.115	6.536	5.525	3.450	3.206	6.088	3.410	3.164
22	6.353	5.915	5.106	3.308	3.086	5.568	3.271	3.047
23	5.621	5.303	4.679	3.152	2.954	5.054	3.119	2.917
24	4.937	4.720	4.255	2.986	2.811	4.559	2.957	2.778
25	4.313	4.176	3.846	2.814	2.661	4.093	2.790	2.633
26	3.755	3.679	3.459	2.639	2.508	3.660	2.620	2.485
27	3.260	3.230	3.097	2.464	2.353	3.263	2.451	2.336
28	2.827	2.829	2.764	2.291	2.199	2.903	2.285	2.187
29	2.451	2.475	2.460	2.123	2.048	2.579	2.122	2.042
30	2.126	2.163	2.185	1.961	1.902	2.288	1.966	1.900
31	1.845	1.890	1.938	1.806	1.760	2.029	1.816	1.764
32	1.604	1.652	1.716	1.659	1.625	1.798	1.674	1.634

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔 (边导线间距 2×16.96m)							
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m		
	线高 11m	线高 12m	线高 14m	线高 20m	线高 21m	线高 14m	线高 21m	线高 22m
33	1.398	1.445	1.519	1.521	1.497	1.593	1.540	1.510
34	1.221	1.266	1.343	1.391	1.376	1.411	1.414	1.392
35	1.070	1.110	1.187	1.270	1.262	1.251	1.296	1.282
36	0.941	0.975	1.049	1.157	1.156	1.109	1.186	1.178
37	0.831	0.859	0.927	1.053	1.056	0.984	1.084	1.081
38	0.737	0.758	0.820	0.956	0.964	0.873	0.989	0.990
39	0.657	0.672	0.725	0.867	0.878	0.776	0.901	0.906
40	0.589	0.597	0.641	0.785	0.799	0.690	0.820	0.828
41	0.532	0.534	0.568	0.710	0.726	0.615	0.746	0.756
42	0.483	0.479	0.504	0.641	0.658	0.549	0.677	0.689
43	0.443	0.433	0.448	0.578	0.596	0.491	0.614	0.627
44	0.409	0.394	0.400	0.520	0.539	0.441	0.556	0.570
45	0.381	0.362	0.358	0.467	0.486	0.397	0.503	0.518
46	0.358	0.335	0.322	0.419	0.438	0.359	0.454	0.469
47	0.339	0.313	0.291	0.375	0.394	0.327	0.409	0.425
48	0.323	0.294	0.265	0.335	0.353	0.299	0.368	0.384
49	0.310	0.280	0.244	0.299	0.316	0.276	0.331	0.346
50	0.299	0.268	0.227	0.266	0.283	0.257	0.297	0.312
51	0.289	0.258	0.213	0.236	0.252	0.240	0.266	0.281
52	0.282	0.250	0.202	0.209	0.224	0.227	0.238	0.252
53	0.275	0.244	0.193	0.185	0.198	0.216	0.213	0.225
54	0.269	0.238	0.187	0.163	0.175	0.208	0.190	0.202
55	0.264	0.234	0.182	0.144	0.154	0.201	0.169	0.180
56	0.259	0.230	0.178	0.127	0.136	0.195	0.151	0.160
57	0.255	0.226	0.175	0.112	0.119	0.190	0.135	0.142
58	0.250	0.223	0.173	0.100	0.105	0.187	0.120	0.127
59	0.246	0.220	0.172	0.089	0.092	0.184	0.108	0.113
60	0.243	0.218	0.170	0.081	0.081	0.181	0.097	0.100
61	0.239	0.215	0.169	0.075	0.072	0.179	0.088	0.090
62	0.235	0.212	0.168	0.071	0.066	0.177	0.081	0.081
63	0.231	0.210	0.168	0.068	0.061	0.175	0.076	0.073
64	0.227	0.207	0.167	0.067	0.057	0.173	0.072	0.067
65	0.224	0.204	0.166	0.067	0.056	0.172	0.069	0.063

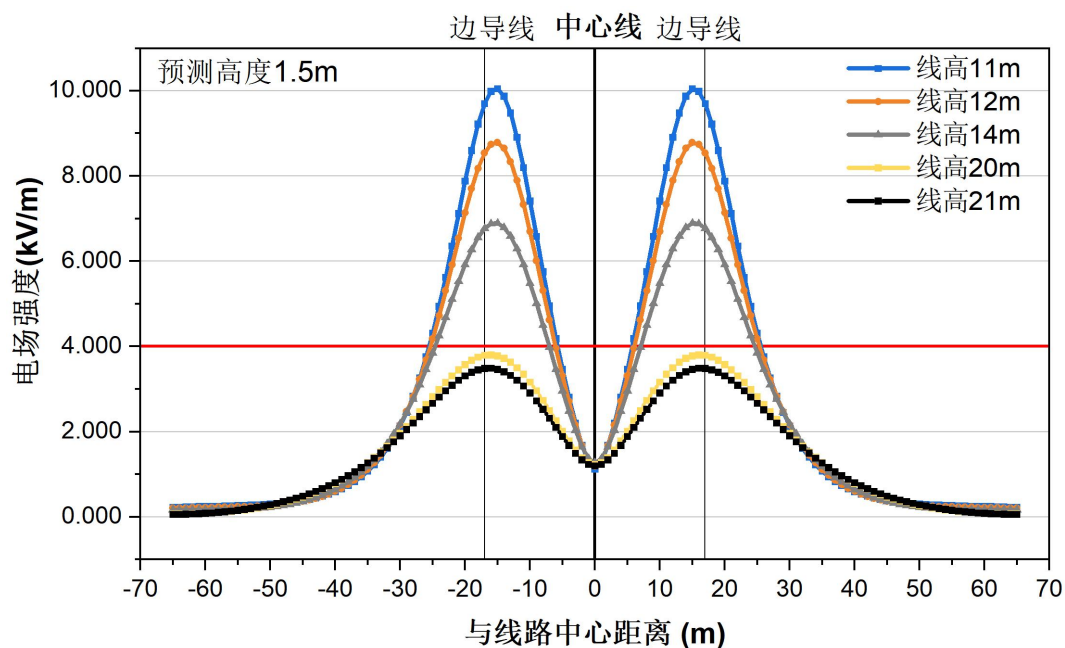


图 6.1-8a 500kV 同塔双回路架设段 1.5m 高处工频电场强度变化趋势（500-MC21TQ-ZK 塔）

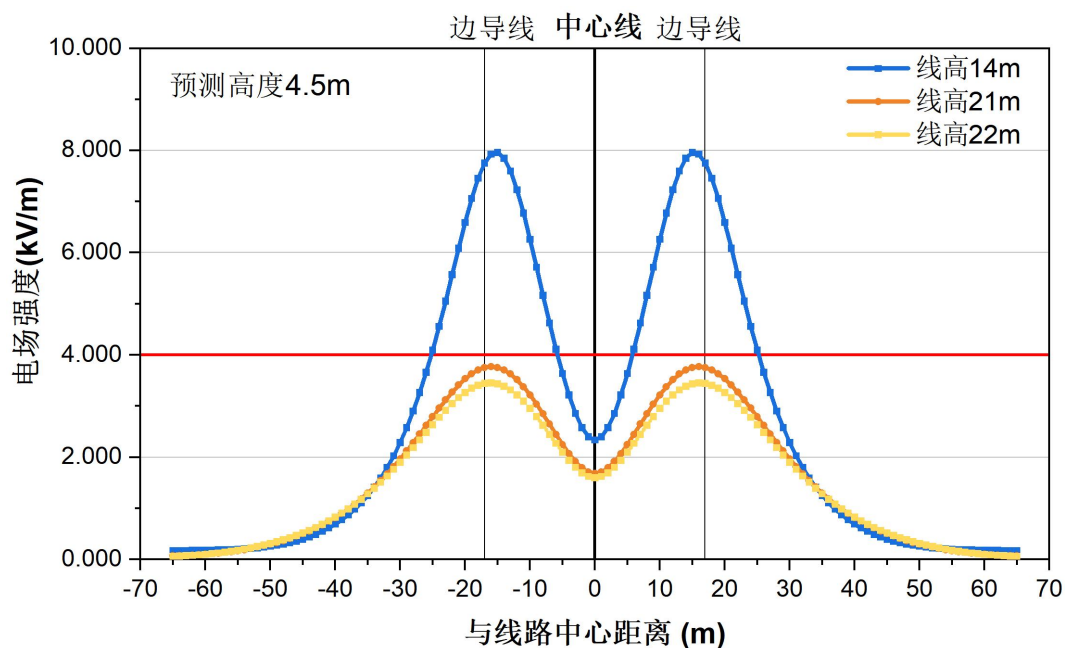


图 6.1-8b 500kV 同塔双回路架设段 4.5m 高处工频电场强度变化趋势（500-MC21TQ-ZK 塔）

## （2）工频磁场

本工程 500kV 输电线路采用同塔双回路架设方式工频磁感应强度模式预测结果见表 6.1-21 和图 6.1-9。



表 6.1-21a 500kV 同塔双回路架设段 1.5m 高处工频磁感应强度预测结果

单位:  $\mu\text{T}$ 

与线路中心距离 m	500-MC21TQ-ZK 塔 (边导线间距离 $2\times 16.96\text{m}$ )		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
-65	3.158	3.018	3.158
-64	3.294	3.143	3.294
-63	3.437	3.275	3.437
-62	3.588	3.414	3.588
-61	3.749	3.562	3.749
-60	3.918	3.717	3.918
-59	4.098	3.881	4.098
-58	4.289	4.055	4.289
-57	4.492	4.239	4.492
-56	4.707	4.433	4.707
-55	4.936	4.640	4.936
-54	5.179	4.858	5.179
-53	5.438	5.090	5.438
-52	5.714	5.336	5.714
-51	6.008	5.598	6.008
-50	6.323	5.876	6.323
-49	6.659	6.172	6.659
-48	7.018	6.487	7.018
-47	7.402	6.822	7.402
-46	7.814	7.180	7.814
-45	8.257	7.561	8.257
-44	8.731	7.969	8.731
-43	9.242	8.404	9.242
-42	9.791	8.868	9.791
-41	10.383	9.366	10.383
-40	11.021	9.898	11.021
-39	11.710	10.467	11.710
-38	12.455	11.078	12.455
-37	13.261	11.732	13.261
-36	14.135	12.433	14.135
-35	15.083	13.185	15.083
-34	16.112	13.990	16.112

与线路中心距离 m	500-MC21TQ-ZK 塔（边导线间距离 2×16.96m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
-33	17.230	14.854	17.230
-32	18.447	15.780	18.447
-31	19.772	16.770	19.772
-30	21.214	17.829	21.214
-29	22.785	18.959	22.785
-28	24.495	20.161	24.495
-27	26.353	21.436	26.353
-26	28.367	22.782	28.367
-25	30.542	24.193	30.542
-24	32.876	25.663	32.876
-23	35.359	27.177	35.359
-22	37.967	28.717	37.967
-21	40.658	30.261	40.658
-20	43.369	31.777	43.369
-19	46.011	33.232	46.011
-18	48.475	34.587	48.475
-17	50.639	35.807	50.639
-16	52.387	36.857	52.387
-15	53.632	37.714	53.632
-14	54.331	38.363	54.331
-13	54.500	38.805	54.500
-12	54.202	39.051	54.202
-11	53.536	39.125	53.536
-10	52.614	39.057	52.614
-9	51.542	38.880	51.542
-8	50.414	38.629	50.414
-7	49.305	38.336	49.305
-6	48.270	38.029	48.270
-5	47.349	37.732	47.349
-4	46.570	37.465	46.570
-3	45.950	37.242	45.950
-2	45.501	37.076	45.501
-1	45.229	36.973	45.229
0	45.138	36.938	45.138

与线路中心距离 m	500-MC21TQ-ZK 塔（边导线间距离 2×16.96m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
1	45.229	36.973	45.229
2	45.501	37.076	45.501
3	45.950	37.242	45.950
4	46.570	37.465	46.570
5	47.349	37.732	47.349
6	48.270	38.029	48.270
7	49.305	38.336	49.305
8	50.414	38.629	50.414
9	51.542	38.880	51.542
10	52.614	39.057	52.614
11	53.536	39.125	53.536
12	54.202	39.051	54.202
13	54.500	38.805	54.500
14	54.331	38.363	54.331
15	53.632	37.714	53.632
16	52.387	36.857	52.387
17	50.639	35.807	50.639
18	48.475	34.587	48.475
19	46.011	33.232	46.011
20	43.369	31.777	43.369
21	40.658	30.261	40.658
22	37.967	28.717	37.967
23	35.359	27.177	35.359
24	32.876	25.663	32.876
25	30.542	24.193	30.542
26	28.367	22.782	28.367
27	26.353	21.436	26.353
28	24.495	20.161	24.495
29	22.785	18.959	22.785
30	21.214	17.829	21.214
31	19.772	16.770	19.772
32	18.447	15.780	18.447
33	17.230	14.854	17.230
34	16.112	13.990	16.112

与线路中心距离 m	500-MC21TQ-ZK 塔（边导线间距离 2×16.96m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
35	15.083	13.185	15.083
36	14.135	12.433	14.135
37	13.261	11.732	13.261
38	12.455	11.078	12.455
39	11.710	10.467	11.710
40	11.021	9.898	11.021
41	10.383	9.366	10.383
42	9.791	8.868	9.791
43	9.242	8.404	9.242
44	8.731	7.969	8.731
45	8.257	7.561	8.257
46	7.814	7.180	7.814
47	7.402	6.822	7.402
48	7.018	6.487	7.018
49	6.659	6.172	6.659
50	6.323	5.876	6.323
51	6.008	5.598	6.008
52	5.714	5.336	5.714
53	5.438	5.090	5.438
54	5.179	4.858	5.179
55	4.936	4.640	4.936
56	4.707	4.433	4.707
57	4.492	4.239	4.492
58	4.289	4.055	4.289
59	4.098	3.881	4.098
60	3.918	3.717	3.918
61	3.749	3.562	3.749
62	3.588	3.414	3.588
63	3.437	3.275	3.437
64	3.294	3.143	3.294
65	3.158	3.018	3.158

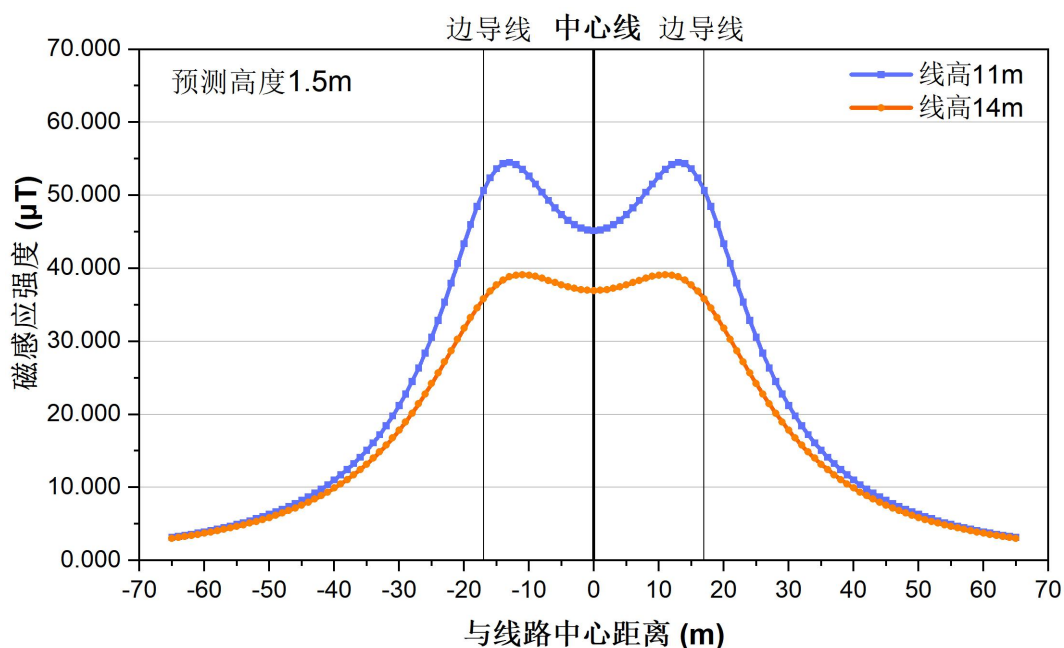


图 6.1-9a 500kV 同塔双回路架设段 1.5m 高处工频磁感应强度变化趋势(500-MC21TQ-ZK 塔)

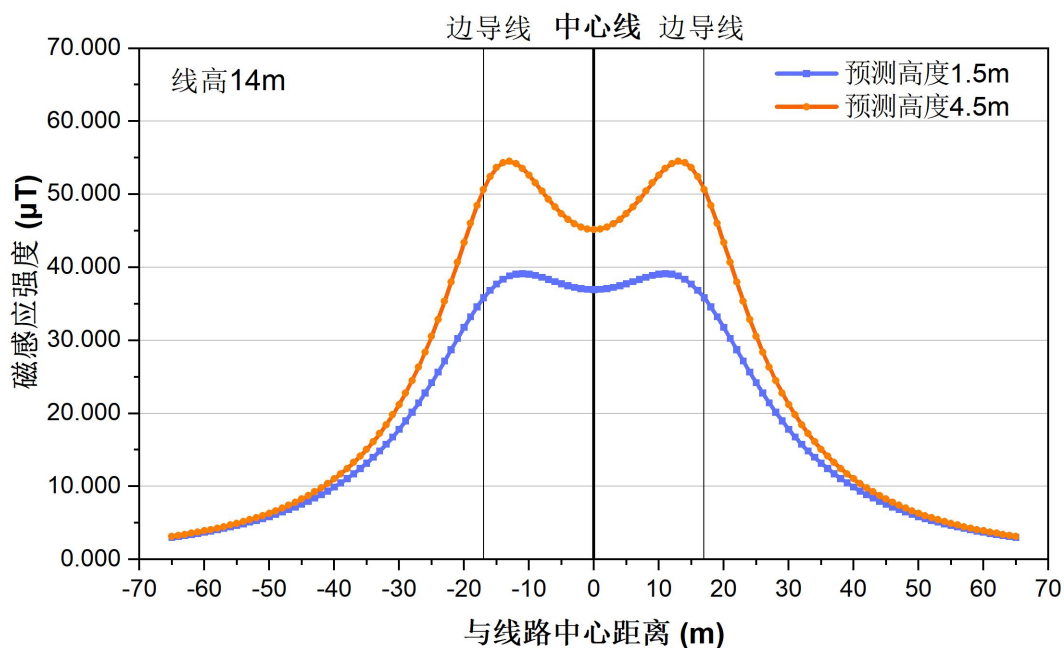


图 6.1-9b 500kV 同塔双回路架设段线高 14m 时不同预测高度工频磁感应强度变化趋势(500-MC21TQ-ZK 塔)

### (3) 同塔双回路影响评价

由同塔双回路电磁环境影响预测结果可知：

#### ①距地面 1.5m 预测高度时

导线最小对地距离 11m 时，500-MC21TQ-ZK 塔地面最大工频电场强度为 10.044kV/m。导线最小对地距离抬升到 12m 时，500-MC21TQ-ZK 塔型地面最大工频电

场强度为 8.793kV/m。因此，在采用 500-MC21TQ-ZK 塔型架设输电线路途经耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，为满足工频电场强度 10kV/m 的控制限值，需将导线最小对地距离抬升到不低于 12m。

导线最小对地距离 20m 时，500-MC21TQ-ZK 塔地面最大工频电场强度为 3.800kV/m。满足架设输电线路工频电场强度 4kV/m 的控制限值。

导线最小对地距离 14m 时，500-MC21TQ-ZK 塔型架设地面最大工频电场强度为 6.889kV/m，小于 4 kV/m 的水平达标距离为边导线外 8m；导线对地高度抬升至 19m，边相导线地面投影水平距离 5m 外距地面 1.5m 高度的工频电场强度均小于 4kV/m。

500-MC21TQ-ZK 塔导线对地距离为 11m 时，地面最大工频磁感应强度为 54.500 $\mu$ T；导线对地距离为 14m 时，地面最大工频磁感应强度为 39.125 $\mu$ T。均满足公众曝露限值 100 $\mu$ T 要求。

## ②不同预测高度时

距地面 1.5m 高处、4.5m 高处（2 层楼房），导线最小对地距离 14m 时，500-MC21TQ-ZK 塔小于 4 kV/m 的水平达标距离分别为边导线外 8m、9m；当导线对地距离分别达到 19m、20m 时，边导线 5m 外距地面 1.5m、4.5m 高度的工频电场强度均能降到 4kV/m 以下。距地面 4.5m 高处（2 层楼房），导线最小对地距离 21m 时，500-MC21TQ-ZK 塔地面最大工频电场强度为 3.771kV/m。满足架设输电线路工频电场强度 4kV/m 的控制限值。

导线最小对地距离 14m 时，500-MC21TQ-ZK 塔评价范围内地面 1.5m 高处、4.5m 高处（2 层楼房）工频磁感应强度最大值分别为 39.125 $\mu$ T、54.500 $\mu$ T，均满足公众曝露限值 100 $\mu$ T 要求。

## 6.1.3.5 单回路电磁环境影响预测结果及评价

### （1）工频电场

本工程本工程两个 500kV 单回输电线路并行走线段工频电场强度模式结果见表 6.1-22 和图 6.1-10。

表 6.1-22a 500kV 单回路架设段 1.5m 及 4.5m 高处工频电场强度预测结果

单位：kV/m

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔并行线路中心线间距 115m								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 18m	线高 19m	线高 20m	线高 14m	线高 19m	线高 20m	线高 21m
-120	0.270	0.300	0.340	0.349	0.358	0.299	0.348	0.357	0.365
-119	0.280	0.312	0.354	0.363	0.372	0.311	0.362	0.371	0.379

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔并行线路中心线间距 115m								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 18m	线高 19m	线高 20m	线高 14m	线高 19m	线高 20m	线高 21m
-118	0.291	0.325	0.368	0.378	0.387	0.323	0.377	0.386	0.395
-117	0.303	0.338	0.384	0.394	0.403	0.337	0.392	0.402	0.411
-116	0.315	0.353	0.400	0.411	0.421	0.351	0.409	0.419	0.428
-115	0.328	0.368	0.417	0.428	0.439	0.366	0.427	0.437	0.446
-114	0.342	0.384	0.436	0.447	0.458	0.383	0.445	0.456	0.466
-113	0.357	0.402	0.456	0.467	0.478	0.400	0.465	0.476	0.486
-112	0.374	0.421	0.477	0.489	0.500	0.419	0.487	0.498	0.508
-111	0.391	0.441	0.499	0.512	0.523	0.438	0.509	0.521	0.531
-110	0.410	0.462	0.523	0.536	0.547	0.460	0.533	0.545	0.555
-109	0.430	0.486	0.549	0.562	0.573	0.483	0.559	0.571	0.582
-108	0.451	0.510	0.576	0.589	0.601	0.507	0.587	0.599	0.609
-107	0.475	0.537	0.606	0.619	0.631	0.534	0.616	0.628	0.639
-106	0.500	0.566	0.637	0.651	0.663	0.563	0.648	0.660	0.670
-105	0.527	0.598	0.671	0.684	0.696	0.594	0.681	0.693	0.704
-104	0.557	0.631	0.707	0.721	0.732	0.627	0.717	0.729	0.740
-103	0.590	0.668	0.745	0.759	0.771	0.663	0.756	0.768	0.778
-102	0.625	0.708	0.787	0.801	0.812	0.702	0.797	0.809	0.818
-101	0.664	0.751	0.832	0.845	0.856	0.745	0.841	0.853	0.862
-100	0.706	0.798	0.880	0.893	0.903	0.791	0.889	0.900	0.908
-99	0.753	0.849	0.932	0.944	0.954	0.842	0.940	0.950	0.958
-98	0.804	0.904	0.988	1.000	1.008	0.897	0.995	1.004	1.010
-97	0.860	0.965	1.048	1.059	1.066	0.957	1.054	1.062	1.067
-96	0.922	1.031	1.113	1.122	1.128	1.023	1.118	1.124	1.127
-95	0.991	1.104	1.183	1.190	1.194	1.095	1.186	1.191	1.192
-94	1.067	1.184	1.258	1.264	1.264	1.174	1.260	1.262	1.260
-93	1.151	1.271	1.339	1.342	1.340	1.260	1.339	1.338	1.334
-92	1.245	1.367	1.427	1.426	1.421	1.355	1.424	1.420	1.412
-91	1.350	1.473	1.521	1.517	1.507	1.460	1.515	1.507	1.495
-90	1.467	1.589	1.623	1.613	1.598	1.576	1.613	1.601	1.583
-89	1.599	1.717	1.732	1.717	1.696	1.703	1.719	1.700	1.677
-88	1.746	1.857	1.849	1.827	1.799	1.844	1.831	1.806	1.776
-87	1.912	2.012	1.974	1.944	1.908	1.999	1.952	1.919	1.881
-86	2.099	2.182	2.108	2.069	2.023	2.171	2.081	2.038	1.991
-85	2.309	2.369	2.251	2.200	2.144	2.361	2.218	2.164	2.107
-84	2.546	2.575	2.402	2.338	2.270	2.570	2.363	2.297	2.227
-83	2.814	2.800	2.562	2.483	2.400	2.802	2.516	2.436	2.353
-82	3.116	3.045	2.729	2.633	2.534	3.057	2.677	2.580	2.482
-81	3.457	3.312	2.903	2.788	2.671	3.337	2.845	2.730	2.614
-80	3.840	3.600	3.082	2.945	2.810	3.645	3.018	2.882	2.748
-79	4.269	3.909	3.265	3.104	2.947	3.981	3.196	3.036	2.882
-78	4.747	4.237	3.448	3.261	3.081	4.344	3.375	3.191	3.014
-77	5.276	4.580	3.629	3.414	3.210	4.736	3.553	3.342	3.142



与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔并行线路中心线间距 115m								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 18m	线高 19m	线高 20m	线高 14m	线高 19m	线高 20m	线高 21m
-76	5.854	4.933	3.802	3.558	3.330	5.151	3.727	3.486	3.262
-75	6.474	5.289	3.964	3.690	3.437	5.585	3.892	3.621	3.372
-74	7.125	5.636	4.109	3.805	3.527	6.030	4.043	3.742	3.468
-73	7.788	5.962	4.229	3.897	3.597	6.470	4.174	3.843	3.546
-72	8.432	6.249	4.320	3.962	.643	6.889	4.280	3.922	3.603
-71	9.016	6.481	4.374	3.995	3.659	7.262	4.353	3.972	3.634
-70	9.493	6.637	4.386	3.991	3.644	7.562	4.390	3.989	3.638
-69	9.809	6.700	4.350	3.947	3.595	7.762	4.384	3.971	3.611
-68	9.916	6.654	4.263	3.860	3.509	7.835	4.333	3.915	3.553
-67	9.779	6.491	4.124	3.729	3.386	7.765	4.236	3.821	3.463
-66	9.387	6.208	3.933	3.555	3.229	7.550	4.094	3.690	3.343
-65	8.751	5.811	3.693	3.343	3.040	7.201	3.913	3.528	3.197
-64	7.910	5.312	3.414	3.098	2.825	6.744	3.699	3.340	3.031
-63	6.913	4.734	3.103	2.829	2.592	6.216	3.465	3.137	2.853
-62	5.823	4.106	2.778	2.551	2.352	5.661	3.226	2.930	2.673
-61	4.708	3.468	2.460	2.280	2.121	5.132	2.998	2.734	2.504
-60	3.662	2.880	2.177	2.041	1.918	4.684	2.804	2.567	2.359
-59	2.846	2.436	1.967	1.865	1.768	4.376	2.664	2.445	2.253
-58	2.540	2.257	1.870	1.779	1.693	4.258	2.597	2.384	2.197
-57	2.914	2.408	1.905	1.801	1.704	4.347	2.609	2.389	2.197
-56	3.754	2.822	2.059	1.921	1.797	4.624	2.695	2.457	2.250
-55	4.787	3.375	2.295	2.111	1.951	5.037	2.840	2.574	2.346
-54	5.858	3.968	2.571	2.340	2.140	5.523	3.021	2.725	2.471
-53	6.874	4.541	2.856	2.579	2.342	6.020	3.216	2.890	2.610
-52	7.763	5.053	3.125	2.810	2.540	6.476	3.407	3.053	2.750
-51	8.467	5.477	3.364	3.018	2.721	6.844	3.578	3.202	2.880
-50	8.940	5.792	3.561	3.194	2.877	7.093	3.717	3.327	2.992
-49	9.161	5.992	3.711	3.331	3.003	7.204	3.819	3.422	3.080
-48	9.132	6.074	3.811	3.428	3.095	7.174	3.878	3.482	3.140
-47	8.883	6.046	3.861	3.483	3.152	7.015	3.894	3.508	3.172
-46	8.459	5.922	3.864	3.498	3.176	6.749	3.869	3.499	3.174
-45	7.914	5.718	3.824	3.477	3.169	6.405	3.807	3.459	3.150
-44	7.299	5.454	3.746	3.423	3.133	6.009	3.714	3.390	3.101
-43	6.657	5.149	3.638	3.342	3.072	5.587	3.594	3.298	3.031
-42	6.021	4.819	3.506	3.237	2.991	5.158	3.454	3.187	2.943
-41	5.415	4.479	3.355	3.115	2.892	4.736	3.299	3.062	2.841
-40	4.851	4.139	3.192	2.980	2.781	4.332	3.135	2.926	2.728
-39	4.336	3.809	3.021	2.837	2.660	3.952	2.966	2.783	2.608
-38	3.873	3.494	2.848	2.688	2.534	3.600	2.796	2.637	2.483
-37	3.459	3.198	2.674	2.538	2.403	3.275	2.627	2.490	2.356
-36	3.093	2.922	2.503	2.388	2.272	2.979	2.461	2.345	2.229
-35	2.770	2.668	2.338	2.241	2.142	2.710	2.301	2.203	2.103

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔并行线路中心线间距 115m								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 18m	线高 19m	线高 20m	线高 14m	线高 19m	线高 20m	线高 21m
-34	2.486	2.435	2.179	2.098	2.014	2.467	2.148	2.065	1.980
-33	2.236	2.223	2.027	1.960	1.890	2.247	2.002	1.933	1.861
-32	2.016	2.030	1.883	1.829	1.770	2.049	1.864	1.807	1.746
-31	1.823	1.855	1.748	1.704	1.655	1.871	1.734	1.687	1.636
-30	1.653	1.696	1.621	1.586	1.545	1.710	1.612	1.573	1.530
-29	1.503	1.553	1.503	1.474	1.441	1.566	1.498	1.466	1.430
-28	1.370	1.423	1.392	1.370	1.343	1.435	1.391	1.365	1.336
-27	1.253	1.306	1.289	1.272	1.250	1.318	1.291	1.271	1.246
-26	1.149	1.199	1.193	1.180	1.162	1.212	1.198	1.182	1.162
-25	1.056	1.103	1.104	1.094	1.080	1.116	1.112	1.099	1.082
-24	0.974	1.015	1.021	1.013	1.002	1.029	1.031	1.021	1.007
-23	0.900	0.936	0.944	0.938	0.929	0.950	0.956	0.948	0.937
-22	0.834	0.864	0.873	0.868	0.861	0.878	0.886	0.880	0.870
-21	0.774	0.798	0.806	0.803	0.797	0.813	0.821	0.816	0.808
-20	0.721	0.738	0.744	0.741	0.736	0.754	0.760	0.756	0.749
-19	0.672	0.683	0.686	0.684	0.679	0.699	0.704	0.700	0.694
-18	0.629	0.632	0.632	0.630	0.626	0.650	0.651	0.647	0.642
-17	0.589	0.586	0.582	0.579	0.575	0.605	0.601	0.598	0.593
-16	0.553	0.544	0.535	0.532	0.527	0.563	0.555	0.551	0.547
-15	0.521	0.505	0.491	0.487	0.482	0.525	0.512	0.508	0.503
-14	0.492	0.470	0.450	0.445	0.440	0.491	0.472	0.467	0.462
-13	0.465	0.438	0.411	0.405	0.400	0.459	0.434	0.429	0.424
-12	0.442	0.408	0.375	0.368	0.362	0.431	0.399	0.393	0.388
-11	0.420	0.381	0.342	0.333	0.326	0.405	0.367	0.360	0.354
-10	0.401	0.357	0.310	0.301	0.292	0.382	0.337	0.330	0.322
-9	0.384	0.335	0.282	0.271	0.261	0.361	0.310	0.301	0.294
-8	0.369	0.316	0.256	0.243	0.231	0.343	0.286	0.276	0.268
-7	0.356	0.299	0.233	0.219	0.205	0.327	0.264	0.254	0.245
-6	0.345	0.285	0.213	0.197	0.182	0.314	0.247	0.236	0.225
-5	0.336	0.274	0.198	0.180	0.163	0.304	0.233	0.221	0.210
-4	0.329	0.266	0.187	0.168	0.150	0.296	0.223	0.211	0.200
-3	0.324	0.261	0.181	0.162	0.144	0.291	0.218	0.206	0.195
-2	0.321	0.259	0.180	0.162	0.145	0.289	0.218	0.207	0.196
-1	0.320	0.260	0.185	0.169	0.153	0.290	0.223	0.212	0.202
0	0.321	0.264	0.196	0.181	0.167	0.294	0.232	0.223	0.214
1	0.324	0.271	0.211	0.198	0.187	0.300	0.246	0.238	0.230
2	0.329	0.281	0.229	0.219	0.210	0.309	0.263	0.256	0.250
3	0.337	0.294	0.251	0.243	0.236	0.321	0.284	0.278	0.273
4	0.346	0.310	0.276	0.270	0.265	0.336	0.307	0.303	0.299
5	0.358	0.329	0.304	0.299	0.296	0.353	0.333	0.330	0.328
6	0.372	0.350	0.333	0.331	0.329	0.373	0.362	0.360	0.359
7	0.388	0.374	0.365	0.364	0.363	0.396	0.392	0.392	0.391

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔并行线路中心线间距 115m								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 18m	线高 19m	线高 20m	线高 14m	线高 19m	线高 20m	线高 21m
8	0.407	0.400	0.400	0.400	0.400	0.421	0.426	0.426	0.426
9	0.428	0.429	0.436	0.437	0.438	0.449	0.461	0.463	0.463
10	0.453	0.461	0.475	0.477	0.479	0.480	0.499	0.501	0.502
11	0.480	0.496	0.516	0.519	0.522	0.513	0.540	0.542	0.544
12	0.510	0.534	0.560	0.564	0.567	0.550	0.583	0.586	0.588
13	0.543	0.575	0.607	0.611	0.614	0.590	0.629	0.632	0.634
14	0.581	0.620	0.657	0.661	0.664	0.634	0.678	0.681	0.683
15	0.622	0.669	0.710	0.715	0.718	0.682	0.730	0.733	0.734
16	0.667	0.722	0.766	0.771	0.774	0.734	0.786	0.789	0.789
17	0.718	0.780	0.827	0.832	0.834	0.790	0.845	0.847	0.847
18	0.774	0.843	0.892	0.896	0.897	0.852	0.909	0.910	0.909
19	0.836	0.912	0.961	0.964	0.964	0.920	0.976	0.977	0.974
20	0.904	0.987	1.036	1.037	1.035	0.994	1.049	1.048	1.043
21	0.981	1.069	1.116	1.115	1.111	1.075	1.127	1.124	1.117
22	1.066	1.159	1.201	1.199	1.192	1.164	1.210	1.204	1.195
23	1.160	1.258	1.293	1.288	1.277	1.261	1.299	1.290	1.277
24	1.266	1.366	1.392	1.382	1.368	1.368	1.394	1.382	1.365
25	1.384	1.484	1.497	1.483	1.464	1.486	1.496	1.479	1.457
26	1.517	1.615	1.610	1.591	1.566	1.616	1.605	1.583	1.555
27	1.666	1.758	1.732	1.706	1.674	1.759	1.722	1.693	1.658
28	1.833	1.916	1.861	1.827	1.788	1.917	1.846	1.809	1.767
29	2.021	2.089	1.999	1.956	1.907	2.091	1.979	1.932	1.882
30	2.233	2.279	2.145	2.091	2.032	2.283	2.119	2.062	2.001
31	2.472	2.487	2.301	2.233	2.162	2.496	2.268	2.199	2.126
32	2.741	2.715	2.464	2.382	2.297	2.730	2.425	2.341	2.255
33	3.046	2.963	2.635	2.536	2.435	2.987	2.589	2.489	2.388
34	3.388	3.233	2.813	2.695	2.576	3.271	2.760	2.642	2.523
35	3.774	3.525	2.996	2.856	2.718	3.581	2.937	2.798	2.661
36	4.206	3.837	3.182	3.019	2.859	3.919	3.117	2.955	2.798
37	4.687	4.168	3.369	3.180	2.998	4.286	3.300	3.113	2.933
38	5.218	4.514	3.553	3.336	3.130	4.679	3.481	3.267	3.064
39	5.798	4.871	3.731	3.484	3.253	5.097	3.658	3.415	3.188
40	6.422	5.230	3.896	3.619	3.364	5.534	3.826	3.553	3.301
41	7.076	5.580	4.044	3.738	3.458	5.981	3.980	3.676	3.400
42	7.742	5.909	4.168	3.834	3.532	6.424	4.114	3.781	3.481
43	8.389	6.200	4.262	3.902	3.580	6.845	4.222	3.862	3.540
44	8.977	6.435	4.319	3.938	3.600	7.220	4.298	3.914	3.575
45	9.457	6.594	4.334	3.937	3.588	7.523	4.337	3.934	3.581
46	9.775	6.659	4.301	3.896	3.541	7.724	4.334	3.919	3.557
47	9.885	6.616	4.217	3.811	3.458	7.799	4.285	3.865	3.501
48	9.750	6.456	4.080	3.683	3.338	7.732	4.191	3.774	3.414
49	9.359	6.175	3.891	3.512	3.183	7.518	4.052	3.646	3.297

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔并行线路中心线间距 115m								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 18m	线高 19m	线高 20m	线高 14m	线高 19m	线高 20m	线高 21m
50	8.726	5.779	3.654	3.302	2.997	7.171	3.873	3.487	3.154
51	7.885	5.282	3.376	3.059	2.784	6.716	3.663	3.302	2.991
52	6.890	4.706	3.069	2.793	2.554	6.191	3.432	3.102	2.817
53	5.800	4.079	2.746	2.517	2.317	5.639	3.196	2.899	2.641
54	4.687	3.443	2.431	2.251	2.090	5.113	2.974	2.708	2.477
55	3.643	2.859	2.153	2.017	1.893	4.670	2.785	2.547	2.338
56	2.833	2.422	1.951	1.848	1.751	4.368	2.653	2.433	2.240
57	2.537	2.252	1.863	1.771	1.684	4.256	2.593	2.379	2.192
58	2.921	2.414	1.908	1.803	1.706	4.352	2.613	2.392	2.200
59	3.767	2.835	2.071	1.932	1.808	4.635	2.707	2.468	2.261
60	4.803	3.392	2.313	2.129	1.969	5.052	2.858	2.593	2.364
61	5.876	3.989	2.595	2.364	2.164	5.542	3.044	2.749	2.495
62	6.893	4.565	2.883	2.608	2.371	6.042	3.245	2.919	2.640
63	7.784	5.079	3.156	2.843	2.573	6.500	3.439	3.086	2.784
64	8.489	5.505	3.398	3.054	2.758	6.871	3.614	3.239	2.919
65	8.964	5.823	3.598	3.233	2.918	7.122	3.756	3.368	3.034
66	9.187	6.025	3.751	3.373	3.046	7.235	3.860	3.465	3.125
67	9.161	6.110	3.854	3.473	3.142	7.207	3.922	3.529	3.189
68	8.915	6.085	3.908	3.532	3.203	7.050	3.941	3.558	3.223
69	8.494	5.964	3.914	3.551	3.231	6.787	3.920	3.552	3.229
70	7.952	5.764	3.877	3.533	3.227	6.445	3.861	3.515	3.208
71	7.340	5.503	3.804	3.483	3.195	6.051	3.771	3.450	3.163
72	6.702	5.201	3.700	3.405	3.138	5.632	3.654	3.361	3.096
73	6.070	4.875	3.571	3.305	3.061	5.205	3.517	3.253	3.012
74	5.467	4.539	3.425	3.187	2.966	4.787	3.366	3.131	2.913
75	4.907	4.203	3.266	3.057	2.859	4.386	3.206	2.999	2.804
76	4.395	3.877	3.100	2.917	2.743	4.009	3.040	2.860	2.688
77	3.935	3.566	2.930	2.773	2.621	3.660	2.873	2.718	2.567
78	3.525	3.273	2.761	2.627	2.496	3.338	2.708	2.575	2.444
79	3.161	3.002	2.595	2.482	2.369	3.045	2.547	2.434	2.321
80	2.841	2.751	2.434	2.340	2.244	2.780	2.391	2.296	2.200
81	2.559	2.522	2.280	2.202	2.121	2.540	2.242	2.163	2.081
82	2.311	2.314	2.133	2.069	2.002	2.323	2.101	2.035	1.966
83	2.094	2.124	1.994	1.943	1.887	2.128	1.967	1.913	1.856
84	1.902	1.953	1.864	1.823	1.777	1.953	1.841	1.798	1.750
85	1.734	1.797	1.742	1.710	1.673	1.796	1.724	1.689	1.650
86	1.586	1.657	1.628	1.604	1.575	1.654	1.614	1.587	1.555
87	1.455	1.531	1.522	1.504	1.482	1.527	1.512	1.491	1.466
88	1.339	1.417	1.424	1.412	1.394	1.412	1.417	1.401	1.381
89	1.235	1.314	1.334	1.325	1.313	1.309	1.329	1.317	1.302
90	1.144	1.220	1.250	1.245	1.236	1.215	1.247	1.239	1.228
91	1.062	1.136	1.172	1.170	1.164	1.131	1.171	1.167	1.158

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔并行线路中心线间距 115m								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 18m	线高 19m	线高 20m	线高 14m	线高 19m	线高 20m	线高 21m
92	0.988	1.059	1.100	1.101	1.098	1.055	1.101	1.099	1.093
93	0.922	0.990	1.034	1.036	1.035	0.985	1.036	1.036	1.033
94	0.863	0.926	0.973	0.977	0.977	0.922	0.976	0.977	0.976
95	0.809	0.869	0.916	0.921	0.923	0.865	0.920	0.923	0.923
96	0.760	0.816	0.864	0.870	0.873	0.813	0.869	0.873	0.874
97	0.716	0.768	0.816	0.822	0.826	0.765	0.821	0.825	0.828
98	0.676	0.724	0.771	0.778	0.783	0.722	0.776	0.782	0.785
99	0.639	0.684	0.730	0.737	0.742	0.681	0.735	0.741	0.745
100	0.605	0.647	0.691	0.698	0.704	0.645	0.697	0.703	0.707
101	0.574	0.613	0.655	0.663	0.669	0.611	0.661	0.668	0.672
102	0.545	0.582	0.622	0.630	0.636	0.579	0.628	0.635	0.640
103	0.519	0.553	0.592	0.599	0.605	0.551	0.597	0.604	0.609
104	0.495	0.526	0.563	0.570	0.576	0.524	0.569	0.575	0.581
105	0.472	0.501	0.536	0.543	0.550	0.499	0.542	0.548	0.554
106	0.451	0.478	0.511	0.518	0.524	0.476	0.517	0.523	0.529
107	0.432	0.456	0.488	0.495	0.501	0.455	0.494	0.500	0.505
108	0.413	0.436	0.466	0.473	0.479	0.435	0.472	0.478	0.483
109	0.396	0.417	0.446	0.452	0.458	0.416	0.451	0.457	0.462
110	0.381	0.400	0.427	0.433	0.439	0.399	0.432	0.438	0.443
111	0.366	0.383	0.409	0.415	0.420	0.382	0.414	0.419	0.424
112	0.352	0.368	0.392	0.398	0.403	0.367	0.397	0.402	0.407
113	0.339	0.354	0.376	0.382	0.387	0.353	0.381	0.386	0.391
114	0.326	0.340	0.362	0.367	0.372	0.339	0.366	0.371	0.375
115	0.315	0.328	0.348	0.353	0.357	0.327	0.352	0.356	0.361
116	0.304	0.316	0.335	0.339	0.344	0.315	0.338	0.343	0.347
117	0.293	0.304	0.322	0.327	0.331	0.303	0.326	0.330	0.334
118	0.283	0.294	0.310	0.315	0.319	0.293	0.314	0.318	0.322
119	0.274	0.283	0.299	0.303	0.307	0.283	0.303	0.307	0.310
120	0.265	0.274	0.289	0.293	0.296	0.273	0.292	0.296	0.299

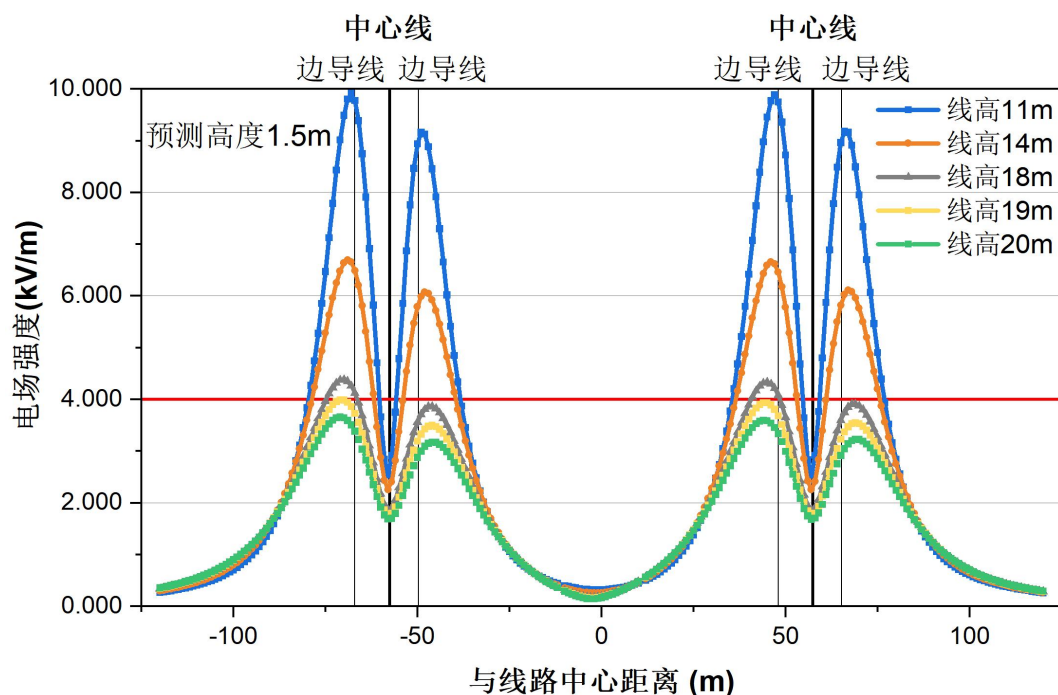


图 6.1-10a 两个 500kV 单回输电线路并行架设段 1.5m 高处工频电场强度变化趋势  
(500-MC21D-J2 塔)

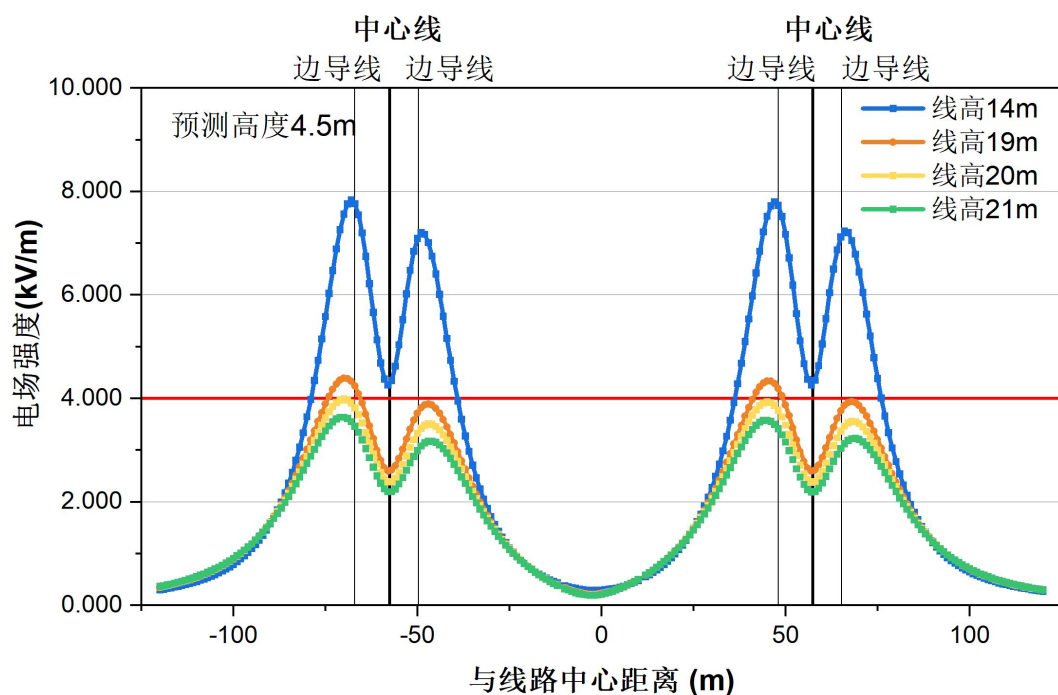


图 6.1-10b 两个 500kV 单回输电线路并行架设段 4.5m 高处工频电场强度变化趋势  
(500-MC21D-J2 塔)

## (2) 工频磁场

本工程两个 500kV 单回输电线路并行架设方式工频磁感应强度模式预测结果见表 6.1-23 和图 6.1-11。

表 6.1-23a 500kV 单回路架设段 1.5m 及 4.5m 高处工频磁感应强度预测结果

单位:  $\mu\text{T}$ 

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔 (并行线路中心线间距 115m)		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
-120	3.393	3.327	3.393
-119	3.497	3.427	3.497
-118	3.605	3.530	3.605
-117	3.719	3.639	3.719
-116	3.838	3.753	3.838
-115	3.964	3.872	3.964
-114	4.096	3.998	4.096
-113	4.235	4.130	4.235
-112	4.381	4.268	4.381
-111	4.536	4.414	4.536
-110	4.699	4.568	4.699
-109	4.871	4.730	4.871
-108	5.054	4.902	5.054
-107	5.247	5.083	5.247
-106	5.452	5.274	5.452
-105	5.670	5.477	5.670
-104	5.901	5.691	5.901
-103	6.148	5.919	6.148
-102	6.410	6.161	6.410
-101	6.690	6.418	6.690
-100	6.990	6.691	6.990
-99	7.310	6.983	7.310
-98	7.654	7.294	7.654
-97	8.023	7.626	8.023
-96	8.420	7.981	8.420
-95	8.847	8.361	8.847
-94	9.309	8.769	9.309
-93	9.807	9.207	9.807
-92	10.347	9.677	10.347
-91	10.934	10.183	10.934
-90	11.571	10.728	11.571
-89	12.265	11.316	12.265
-88	13.023	11.951	13.023
-87	13.852	12.637	13.852
-86	14.761	13.378	14.761
-85	15.759	14.181	15.759
-84	16.857	15.050	16.857
-83	18.068	15.991	18.068
-82	19.404	17.009	19.404
-81	20.881	18.111	20.881
-80	22.515	19.300	22.515
-79	24.322	20.580	24.322



与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔（并行线路中心线间距 115m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
-78	26.319	21.956	26.319
-77	28.521	23.426	28.521
-76	30.941	24.989	30.941
-75	33.583	26.637	33.583
-74	36.441	28.357	36.441
-73	39.493	30.131	39.493
-72	42.696	31.934	42.696
-71	45.978	33.733	45.978
-70	49.239	35.490	49.239
-69	52.357	37.164	52.357
-68	55.200	38.716	55.200
-67	57.649	40.108	57.649
-66	59.622	41.316	59.622
-65	61.090	42.322	61.090
-64	62.076	43.124	62.076
-63	62.647	43.729	62.647
-62	62.898	44.153	62.898
-61	62.923	44.415	62.923
-60	62.809	44.536	62.809
-59	62.623	44.533	62.623
-58	62.402	44.418	62.402
-57	62.161	44.196	62.161
-56	61.881	43.864	61.881
-55	61.521	43.414	61.521
-54	61.012	42.832	61.012
-53	60.271	42.104	60.271
-52	59.211	41.217	59.211
-51	57.760	40.162	57.760
-50	55.879	38.940	55.879
-49	53.578	37.562	53.578
-48	50.915	36.048	50.915
-47	47.987	34.429	47.987
-46	44.910	32.738	44.910
-45	41.798	31.012	41.798
-44	38.746	29.286	38.746
-43	35.828	27.589	35.828
-42	33.087	25.945	33.087
-41	30.550	24.371	30.550
-40	28.224	22.880	28.224
-39	26.106	21.479	26.106
-38	24.186	20.171	24.186
-37	22.451	18.955	22.451
-36	20.885	17.828	20.885

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔（并行线路中心线间距 115m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
-35	19.472	16.788	19.472
-34	18.197	15.830	18.197
-33	17.046	14.947	17.046
-32	16.006	14.136	16.006
-31	15.065	13.390	15.065
-30	14.212	12.705	14.212
-29	13.439	12.075	13.439
-28	12.736	11.496	12.736
-27	12.098	10.964	12.098
-26	11.516	10.475	11.516
-25	10.986	10.025	10.986
-24	10.503	9.612	10.503
-23	10.062	9.232	10.062
-22	9.659	8.883	9.659
-21	9.292	8.562	9.292
-20	8.956	8.267	8.956
-19	8.649	7.997	8.649
-18	8.369	7.749	8.369
-17	8.114	7.522	8.114
-16	7.882	7.314	7.882
-15	7.671	7.125	7.671
-14	7.480	6.954	7.480
-13	7.308	6.798	7.308
-12	7.153	6.658	7.153
-11	7.014	6.532	7.014
-10	6.891	6.420	6.891
-9	6.783	6.322	6.783
-8	6.689	6.236	6.689
-7	6.608	6.163	6.608
-6	6.541	6.102	6.541
-5	6.486	6.052	6.486
-4	6.444	6.013	6.444
-3	6.414	5.986	6.414
-2	6.396	5.970	6.396
-1	6.390	5.964	6.390
0	6.396	5.970	6.396
1	6.414	5.986	6.414
2	6.444	6.014	6.444
3	6.486	6.052	6.486
4	6.540	6.102	6.540
5	6.608	6.164	6.608
6	6.688	6.237	6.688
7	6.782	6.323	6.782

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔（并行线路中心线间距 115m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
8	6.890	6.422	6.890
9	7.013	6.534	7.013
10	7.152	6.660	7.152
11	7.307	6.800	7.307
12	7.479	6.956	7.479
13	7.670	7.128	7.670
14	7.881	7.318	7.881
15	8.113	7.526	8.113
16	8.369	7.754	8.369
17	8.649	8.002	8.649
18	8.956	8.274	8.956
19	9.292	8.570	9.292
20	9.660	8.892	9.660
21	10.064	9.243	10.064
22	10.506	9.625	10.506
23	10.990	10.040	10.990
24	11.522	10.493	11.522
25	12.105	10.985	12.105
26	12.746	11.521	12.746
27	13.451	12.104	13.451
28	14.228	12.739	14.228
29	15.085	13.431	15.085
30	16.032	14.185	16.032
31	17.079	15.005	17.079
32	18.239	15.899	18.239
33	19.525	16.870	19.525
34	20.952	17.926	20.952
35	22.536	19.070	22.536
36	24.294	20.309	24.294
37	26.242	21.643	26.242
38	28.396	23.076	28.396
39	30.769	24.603	30.769
40	33.365	26.219	33.365
41	36.181	27.912	36.181
42	39.196	29.665	39.196
43	42.365	31.452	42.365
44	45.620	33.243	45.620
45	48.863	35.000	48.863
46	51.972	36.684	51.972
47	54.818	38.253	54.818
48	57.281	39.672	57.281
49	59.280	40.915	59.280
50	60.782	41.964	60.782

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔（并行线路中心线间距 115m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
51	61.810	42.814	61.810
52	62.430	43.473	62.430
53	62.732	43.955	62.732
54	62.810	44.277	62.810
55	62.750	44.459	62.750
56	62.616	44.517	62.616
57	62.447	44.463	62.447
58	62.254	44.300	62.254
59	62.023	44.026	62.023
60	61.707	43.631	61.707
61	61.241	43.101	61.241
62	60.538	42.421	60.538
63	59.512	41.577	59.512
64	58.089	40.559	58.089
65	56.229	39.367	56.229
66	53.939	38.012	53.939
67	51.277	36.514	51.277
68	48.342	34.902	48.342
69	45.248	33.211	45.248
70	42.112	31.478	42.112
71	39.031	29.738	39.031
72	36.077	28.020	36.077
73	33.298	26.351	33.298
74	30.719	24.748	30.719
75	28.349	23.224	28.349
76	26.185	21.787	26.185
77	24.218	20.439	24.218
78	22.436	19.182	22.436
79	20.821	18.013	20.821
80	19.359	16.929	19.359
81	18.035	15.925	18.035
82	16.834	14.996	16.834
83	15.743	14.137	15.743
84	14.752	13.343	14.752
85	13.848	12.608	13.848
86	13.023	11.928	13.023
87	12.268	11.299	12.268
88	11.576	10.715	11.576
89	10.940	10.173	10.940
90	10.356	9.670	10.356
91	9.817	9.202	9.817
92	9.319	8.767	9.319
93	8.858	8.361	8.858

与并行线中心距离 m	500-MC21D-J2 塔（并行线路中心线间距 115m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
94	8.431	7.982	8.431
95	8.035	7.628	8.035
96	7.666	7.297	7.666
97	7.322	6.987	7.322
98	7.002	6.696	7.002
99	6.702	6.423	6.702
100	6.422	6.166	6.422
101	6.159	5.925	6.159
102	5.912	5.697	5.912
103	5.681	5.483	5.681
104	5.463	5.280	5.463
105	5.257	5.089	5.257
106	5.064	4.908	5.064
107	4.881	4.737	4.881
108	4.708	4.575	4.708
109	4.545	4.421	4.545
110	4.390	4.275	4.390
111	4.243	4.136	4.243
112	4.104	4.004	4.104
113	3.972	3.878	3.972
114	3.846	3.759	3.846
115	3.726	3.645	3.726
116	3.612	3.536	3.612
117	3.504	3.432	3.504
118	3.400	3.333	3.400
119	3.301	3.238	3.301
120	3.207	3.147	3.207

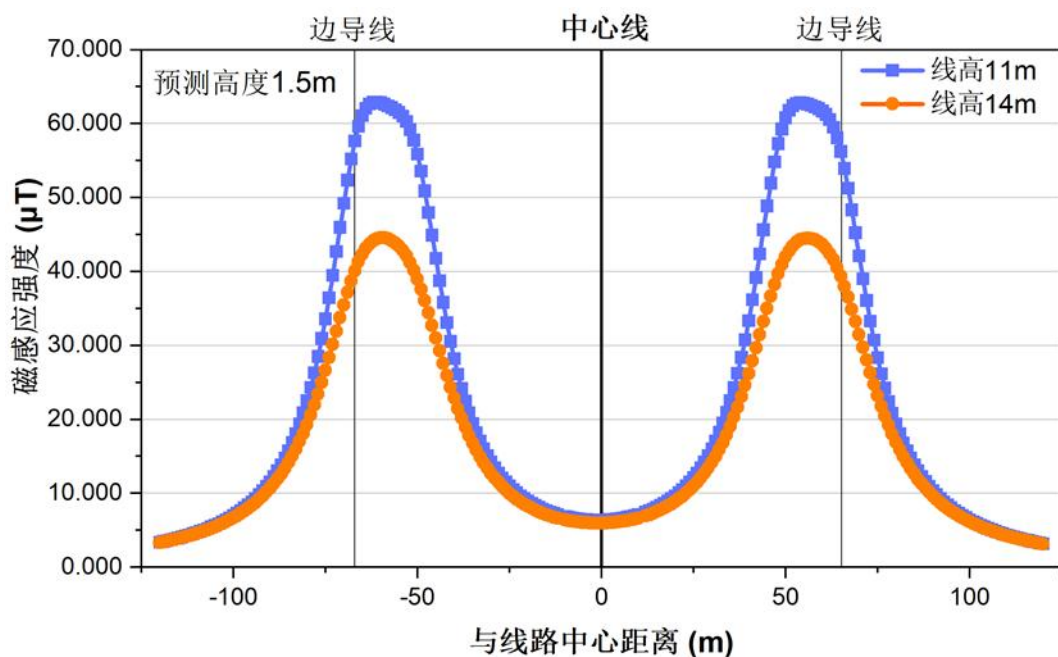


图 6.1-11a 两个 500kV 单回输电线路并行架设段 1.5m 高处工频磁感应强度变化趋势  
(500-MC21D-J2 塔)

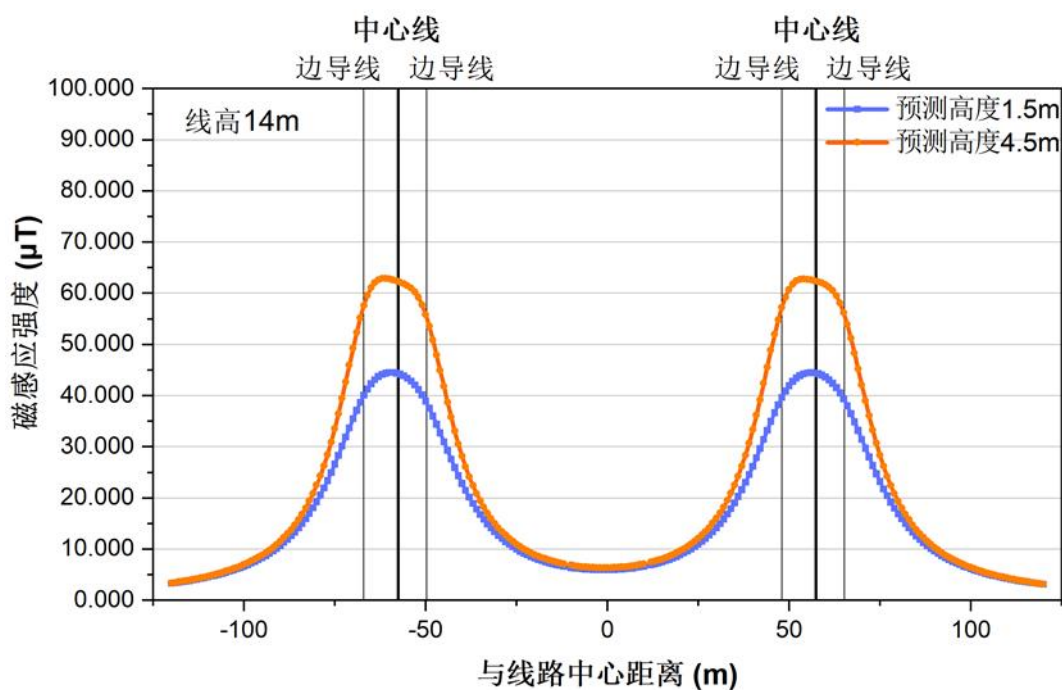


图 6.1-11b 两个 500kV 单回输电线路并行架设段线高 14m 时不同高度处工频磁感应强度  
变化趋势 (500-MC21D-J2 塔)

### (3) 单回路影响评价

由两个单回路并行段电磁环境影响预测结果可知：

#### ①距地面 1.5m 预测高度时

导线最小对地距离 11m 时，采用 500-MC21D-J2 塔型的两条 500kV 单回架空输电线

路按中对中 115m 并行,地面最大工频电场强度为 9.916kV/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中“架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所,工频电场强度控制限值为 10kV/m”的要求。

导线最小对地距离 19m 时,采用 500-MC21D-J2 塔型的两条 500kV 单回架空输电线路按中对中 115m 并行,地面最大工频电场强度为 3.995kV/m。满足架设输电线路工频电场强度 4kV/m 的控制限值。

导线最小对地距离 14m 时,采用 500-MC21D-J2 塔型的两条 500kV 单回架空输电线路按中对中 115m 并行,地面最大工频电场强度为 6.700kV/m,小于 4kV/m 的水平达标距离为线路外侧边导线外 14m,边导线 5m 外小于 4 kV/m 的导线最低对地高度为 20m。

采用 500-MC21D-J2 塔型架设,边导线外不同水平距离处工频电场强度满足 4 kV/m 的公众曝露控制限值要求的导线最低对地高度见图 6.1-10。

采用 500-MC21D-J2 塔型的两条 500kV 单回架空输电线路并行时,导线对地距离为 11m 时,地面最大工频磁感应强度为 62.923 $\mu$ T,导线对地距离为 14m 时,地面最大工频磁感应强度为 44.536 $\mu$ T。均满足公众曝露限值 100 $\mu$ T 要求。

#### ②不同预测高度时

距地面 1.5m 高处、4.5m 高处(2 层楼房),导线最小对地距离 14m 时,500-MC21D-J2 塔小于 4 kV/m 的水平达标距离分别为边导线外 14m、14m;当导线对地距离分别达到 18m、19m 时,边导线 7m 外距地面 1.5m、4.5m 高处的工频电场强度均能降到 4kV/m 以下。

距地面 4.5m 高处(2 层楼房),导线最小对地距离 20m 时,500-MC21D-J2 塔地面最大工频电场强度为 3.989kV/m。满足架设输电线路工频电场强度 4kV/m 的控制限值。

导线最小对地距离 14m 时,500-MC21S-ZK 塔评价范围内地面 1.5m 高处、4.5m 高处(2 层楼房)工频磁感应强度最大值分别为 44.536 $\mu$ T、62.923 $\mu$ T,均满足公众曝露限值 100 $\mu$ T 要求。

### 6.1.4 并行线路的影响分析

北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程与其他电压等级 330kV 及以上输电线路的并行情况见表 3.1-14。

本工程输电线路与 500kV 廊太线在河北省廊坊市三河市部分路段并行走线,最小并行间距(线路中心线间距)77m,并行段 500kV 廊太线均为同塔双回路走线,同塔双回路并行段均无电磁环境敏感目标。



本工程输电线路与 500kV 通画线最小并行间距（线路中心线间距）94m。在北京市通州区并行，本工程线路在并行段位同塔四回，500kV 通画线为 2 个单回路。存在 1 处电磁环境敏感目标，在并行线间，距本工程最近距离 12m，距通画二线最近距离 17m。

500kV/220kV 混压同塔四回架设本期仅 500kV 挂线，220kV 为远期预留，本期不挂线，因此按照 500kV 同塔双回架设进行预测分析。并行线路中心线间距小于 100m 时，重点分析其对电磁环境敏感目标的综合影响。并行线路电磁模式预测选择有电磁环境敏感目标的最小并行间距，重点分析其对电磁环境敏感目标的综合影响。

本工程 500kV 输电线路与 500kV 通画 I、II 线并行电磁预测参数见表 6.1-24。

表 6.1-24 本工程 500kV 输电线路与 500kV 通画 I、II 线并行电磁预测参数一览表

序号	项目	本工程拟建 500kV 线路	并行的 500kV 线路
		北京东-通北 500kV 线路	500kV 通画 I、II 线
1	电压等级	500kV	500kV
2	导线型号	4×JL3/G1A-630/45	4×JL/G1A-400/35
3	子导线直径（mm）	33.8	26.8
4	子导线分裂数	4	4
5	子导线分裂间距（mm）	500kV 线路：500	450
6	架设方式	同塔双回路	两单回并行
7	导线排列方式	垂直逆相序	三角
8	输送功率/电流	500kV 线路：6000MW/3464A	2078MW/1200A
9	导线最低对地距离（m）	15m	19m
10	并行间距	94m（中对中）	
11	预测点高度	距离地面 1.5m 高	
12	预测示意图		

注：通画 I、II 线 500kV 线路塔型选用了最宽的 BJ-5A2-JK1 塔型。

(1) 预测结果

工频电场和工频磁场预测结果见表 6.1-25 和图 6.1-12。

表 6.1-25 本工程 500kV 输电线路与 500kV 通画I、II 线并行电磁预测计算结果

与并行 线中心 距离 m	电场强度 kV/m				磁感应强度 $\mu$ T			
	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m
-120	0.114	0.077	0.065	0.054	2.301	2.220	2.192	2.164
-119	0.115	0.076	0.064	0.052	2.384	2.298	2.268	2.238
-118	0.115	0.076	0.063	0.051	2.471	2.379	2.347	2.315
-117	0.116	0.075	0.062	0.050	2.563	2.464	2.430	2.396
-116	0.117	0.074	0.061	0.049	2.658	2.552	2.516	2.480
-115	0.118	0.074	0.060	0.048	2.759	2.646	2.607	2.568
-114	0.118	0.073	0.060	0.049	2.865	2.743	2.702	2.660
-113	0.119	0.073	0.060	0.050	2.976	2.846	2.801	2.757
-112	0.120	0.073	0.061	0.052	3.093	2.953	2.906	2.858
-111	0.121	0.074	0.063	0.056	3.216	3.066	3.015	2.964
-110	0.122	0.076	0.066	0.061	3.346	3.184	3.130	3.075
-109	0.123	0.078	0.071	0.068	3.482	3.309	3.250	3.192
-108	0.125	0.082	0.077	0.076	3.626	3.440	3.377	3.314
-107	0.127	0.088	0.084	0.086	3.778	3.577	3.510	3.443
-106	0.130	0.095	0.094	0.097	3.938	3.722	3.650	3.578
-105	0.133	0.104	0.105	0.110	4.107	3.874	3.797	3.719
-104	0.138	0.114	0.118	0.125	4.286	4.035	3.951	3.868
-103	0.145	0.127	0.133	0.142	4.475	4.204	4.114	4.025
-102	0.152	0.142	0.150	0.160	4.675	4.382	4.285	4.189
-101	0.162	0.159	0.169	0.181	4.886	4.570	4.466	4.362
-100	0.174	0.179	0.190	0.204	5.110	4.768	4.656	4.544
-99	0.189	0.201	0.214	0.229	5.347	4.978	4.856	4.736
-98	0.206	0.226	0.241	0.257	5.599	5.198	5.067	4.938
-97	0.227	0.254	0.270	0.287	5.866	5.432	5.290	5.150
-96	0.251	0.286	0.303	0.321	6.149	5.678	5.525	5.374
-95	0.278	0.321	0.339	0.358	6.450	5.939	5.773	5.610
-94	0.310	0.359	0.379	0.398	6.770	6.215	6.035	5.859
-93	0.347	0.402	0.423	0.443	7.110	6.506	6.312	6.121
-92	0.389	0.449	0.471	0.491	7.472	6.815	6.604	6.397
-91	0.436	0.502	0.524	0.544	7.858	7.142	6.912	6.689
-90	0.489	0.560	0.582	0.602	8.269	7.488	7.239	6.996

与并行 线中心 距离 m	电场强度 kV/m				磁感应强度 $\mu\text{T}$			
	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m
-89	0.550	0.624	0.646	0.665	8.707	7.854	7.583	7.320
-88	0.618	0.695	0.716	0.734	9.174	8.242	7.947	7.661
-87	0.694	0.772	0.793	0.809	9.673	8.652	8.331	8.021
-86	0.780	0.858	0.877	0.891	10.206	9.087	8.737	8.400
-85	0.877	0.952	0.968	0.980	10.774	9.548	9.166	8.799
-84	0.986	1.056	1.069	1.076	11.382	10.035	9.619	9.219
-83	1.107	1.169	1.178	1.180	12.030	10.550	10.096	9.660
-82	1.244	1.293	1.296	1.293	12.723	11.095	10.598	10.124
-81	1.396	1.428	1.424	1.414	13.464	11.670	11.127	10.611
-80	1.566	1.575	1.562	1.543	14.254	12.277	11.683	11.120
-79	1.755	1.734	1.711	1.681	15.097	12.916	12.266	11.653
-78	1.965	1.906	1.869	1.827	15.995	13.588	12.877	12.208
-77	2.196	2.089	2.038	1.982	16.950	14.292	13.514	12.786
-76	2.451	2.285	2.216	2.143	17.963	15.027	14.177	13.385
-75	2.728	2.492	2.402	2.311	19.035	15.794	14.865	14.004
-74	3.028	2.708	2.595	2.483	20.166	16.589	15.576	14.641
-73	3.349	2.932	2.793	2.658	21.351	17.408	16.305	15.292
-72	3.689	3.160	2.993	2.832	22.586	18.249	17.050	15.955
-71	4.042	3.388	3.191	3.004	23.863	19.104	17.805	16.624
-70	4.402	3.613	3.384	3.170	25.171	19.966	18.565	17.296
-69	4.760	3.829	3.566	3.325	26.493	20.828	19.321	17.964
-68	5.106	4.029	3.734	3.466	27.812	21.679	20.067	18.621
-67	5.426	4.207	3.882	3.589	29.103	22.508	20.794	19.261
-66	5.707	4.357	4.004	3.689	30.341	23.304	21.492	19.878
-65	5.934	4.471	4.096	3.762	31.498	24.056	22.153	20.463
-64	6.095	4.546	4.153	3.805	32.548	24.752	22.769	21.010
-63	6.178	4.575	4.172	3.816	33.467	25.384	23.333	21.515
-62	6.177	4.558	4.151	3.792	34.236	25.943	23.838	21.972
-61	6.090	4.491	4.088	3.733	34.846	26.426	24.281	22.378
-60	5.920	4.377	3.986	3.640	35.294	26.830	24.660	22.732
-59	5.672	4.217	3.845	3.514	35.588	27.156	24.977	23.034
-58	5.359	4.017	3.668	3.358	35.742	27.408	25.232	23.285
-57	4.992	3.781	3.461	3.175	35.777	27.593	25.430	23.487

与并行 线中心 距离 m	电场强度 kV/m				磁感应强度 $\mu\text{T}$			
	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m
-56	4.584	3.516	3.228	2.968	35.715	27.718	25.577	23.646
-55	4.149	3.228	2.974	2.743	35.580	27.792	25.679	23.764
-54	3.699	2.924	2.705	2.505	35.398	27.824	25.743	23.848
-53	3.244	2.611	2.428	2.259	35.190	27.825	25.776	23.902
-52	2.794	2.298	2.150	2.012	34.974	27.802	25.784	23.932
-51	2.361	1.994	1.880	1.773	34.767	27.764	25.774	23.942
-50	1.958	1.711	1.630	1.551	34.583	27.717	25.751	23.935
-49	1.608	1.469	1.417	1.363	34.430	27.667	25.719	23.917
-48	1.349	1.295	1.264	1.229	34.316	27.618	25.682	23.888
-47	1.239	1.220	1.197	1.169	34.245	27.572	25.641	23.851
-46	1.314	1.262	1.232	1.197	34.219	27.530	25.597	23.807
-45	1.547	1.411	1.358	1.304	34.236	27.492	25.551	23.754
-44	1.883	1.635	1.553	1.473	34.293	27.456	25.500	23.694
-43	2.277	1.905	1.790	1.680	34.383	27.419	25.442	23.622
-42	2.703	2.200	2.050	1.909	34.499	27.376	25.374	23.538
-41	3.147	2.506	2.319	2.147	34.627	27.322	25.292	23.437
-40	3.597	2.811	2.589	2.384	34.754	27.249	25.190	23.316
-39	4.042	3.108	2.850	2.614	34.861	27.150	25.062	23.171
-38	4.471	3.389	3.096	2.831	34.928	27.017	24.903	22.997
-37	4.872	3.646	3.321	3.029	34.933	26.841	24.706	22.790
-36	5.232	3.873	3.519	3.203	34.853	26.614	24.466	22.547
-35	5.536	4.064	3.685	3.349	34.668	26.329	24.179	22.264
-34	5.773	4.213	3.816	3.464	34.357	25.982	23.840	21.939
-33	5.933	4.316	3.907	3.546	33.907	25.568	23.448	21.570
-32	6.007	4.370	3.957	3.592	33.313	25.087	23.003	21.159
-31	5.994	4.374	3.965	3.603	32.574	24.540	22.506	20.707
-30	5.897	4.331	3.932	3.579	31.701	23.933	21.962	20.217
-29	5.721	4.242	3.861	3.521	30.711	23.271	21.374	19.692
-28	5.478	4.112	3.755	3.434	29.623	22.563	20.751	19.139
-27	5.182	3.948	3.618	3.321	28.465	21.820	20.098	18.563
-26	4.848	3.757	3.457	3.185	27.259	21.050	19.425	17.970
-25	4.490	3.544	3.277	3.032	26.031	20.266	18.738	17.366
-24	4.122	3.318	3.084	2.866	24.802	19.475	18.047	16.758

与并行 线中心 距离 m	电场强度 kV/m				磁感应强度 $\mu\text{T}$			
	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m
-23	3.756	3.086	2.884	2.693	23.590	18.688	17.358	16.150
-22	3.401	2.854	2.682	2.517	22.408	17.912	16.676	15.550
-21	3.068	2.628	2.483	2.343	21.269	17.154	16.009	14.960
-20	2.761	2.413	2.293	2.176	20.178	16.419	15.360	14.386
-19	2.486	2.214	2.117	2.019	19.142	15.711	14.733	13.830
-18	2.248	2.037	1.958	1.877	18.164	15.033	14.132	13.295
-17	2.049	1.884	1.820	1.754	17.244	14.389	13.558	12.783
-16	1.893	1.760	1.708	1.654	16.383	13.778	13.013	12.297
-15	1.781	1.667	1.624	1.579	15.580	13.204	12.500	11.838
-14	1.711	1.608	1.571	1.533	14.835	12.666	12.017	11.406
-13	1.681	1.583	1.549	1.516	14.145	12.164	11.567	11.002
-12	1.688	1.589	1.558	1.527	13.510	11.699	11.150	10.628
-11	1.726	1.624	1.594	1.565	12.927	11.271	10.766	10.284
-10	1.789	1.684	1.655	1.627	12.395	10.880	10.414	9.970
-9	1.872	1.766	1.736	1.709	11.911	10.525	10.096	9.686
-8	1.972	1.865	1.836	1.809	11.476	10.206	9.811	9.433
-7	2.084	1.979	1.950	1.923	11.087	9.923	9.560	9.211
-6	2.208	2.104	2.076	2.049	10.742	9.675	9.341	9.019
-5	2.340	2.240	2.212	2.186	10.442	9.463	9.156	8.859
-4	2.479	2.383	2.356	2.331	10.184	9.286	9.003	8.729
-3	2.624	2.533	2.507	2.483	9.967	9.142	8.882	8.629
-2	2.774	2.688	2.664	2.641	9.789	9.032	8.792	8.559
-1	2.926	2.847	2.823	2.802	9.650	8.954	8.733	8.518
0	3.081	3.007	2.985	2.964	9.546	8.906	8.702	8.504
1	3.234	3.166	3.146	3.126	9.476	8.886	8.698	8.515
2	3.384	3.322	3.303	3.285	9.437	8.892	8.718	8.550
3	3.528	3.471	3.454	3.437	9.425	8.921	8.761	8.604
4	3.662	3.610	3.594	3.579	9.437	8.970	8.821	8.676
5	3.782	3.735	3.720	3.706	9.468	9.034	8.896	8.761
6	3.883	3.840	3.827	3.815	9.513	9.109	8.980	8.855
7	3.960	3.922	3.910	3.899	9.567	9.190	9.070	8.954
8	4.009	3.975	3.965	3.954	9.625	9.272	9.160	9.051
9	4.025	3.995	3.986	3.976	9.681	9.349	9.245	9.143

与并行 线中心 距离 m	电场强度 kV/m				磁感应强度 $\mu\text{T}$			
	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m
10	4.004	3.978	3.969	3.961	9.729	9.418	9.320	9.225
11	3.943	3.920	3.912	3.905	9.765	9.472	9.380	9.291
12	3.840	3.820	3.813	3.806	9.785	9.509	9.422	9.339
13	3.694	3.677	3.671	3.665	9.783	9.523	9.442	9.365
14	3.507	3.492	3.487	3.482	9.759	9.514	9.438	9.366
15	3.282	3.270	3.266	3.262	9.709	9.479	9.409	9.341
16	3.024	3.014	3.011	3.008	9.632	9.418	9.352	9.290
17	2.741	2.734	2.732	2.729	9.530	9.330	9.270	9.212
18	2.443	2.439	2.438	2.436	9.402	9.218	9.162	9.110
19	2.145	2.144	2.143	2.143	9.250	9.081	9.030	8.983
20	1.866	1.868	1.869	1.869	9.076	8.922	8.876	8.834
21	1.633	1.639	1.641	1.642	8.881	8.743	8.702	8.665
22	1.480	1.491	1.494	1.496	8.668	8.545	8.510	8.478
23	1.438	1.451	1.455	1.459	8.437	8.331	8.301	8.274
24	1.512	1.526	1.531	1.535	8.192	8.102	8.077	8.056
25	1.675	1.690	1.694	1.699	7.933	7.859	7.840	7.823
26	1.891	1.905	1.909	1.913	7.661	7.603	7.589	7.578
27	2.126	2.139	2.143	2.147	7.379	7.336	7.327	7.320
28	2.358	2.369	2.373	2.377	7.086	7.058	7.054	7.052
29	2.569	2.579	2.583	2.586	6.784	6.771	6.771	6.773
30	2.748	2.758	2.761	2.764	6.474	6.475	6.479	6.485
31	2.889	2.898	2.901	2.904	6.158	6.171	6.179	6.188
32	2.987	2.995	2.998	3.000	5.837	5.861	5.873	5.886
33	3.040	3.047	3.050	3.052	5.513	5.548	5.562	5.578
34	3.047	3.054	3.056	3.058	5.188	5.232	5.249	5.267
35	3.011	3.018	3.020	3.022	4.866	4.918	4.937	4.957
36	2.935	2.941	2.944	2.946	4.548	4.606	4.627	4.649
37	2.825	2.830	2.832	2.834	4.237	4.302	4.324	4.347
38	2.684	2.690	2.691	2.693	3.938	4.007	4.031	4.054
39	2.520	2.526	2.527	2.529	3.655	3.727	3.751	3.775
40	2.340	2.345	2.347	2.348	3.390	3.464	3.489	3.513
41	2.151	2.156	2.157	2.159	3.150	3.225	3.250	3.274
42	1.961	1.966	1.967	1.969	2.941	3.016	3.040	3.064

与并行 线中心 距离 m	电场强度 kV/m				磁感应强度 $\mu\text{T}$			
	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m
43	1.780	1.785	1.787	1.788	2.768	2.842	2.865	2.888
44	1.621	1.625	1.627	1.628	2.640	2.710	2.733	2.754
45	1.496	1.500	1.501	1.503	2.563	2.628	2.649	2.669
46	1.419	1.423	1.425	1.426	2.541	2.600	2.619	2.636
47	1.402	1.406	1.407	1.408	2.577	2.629	2.645	2.660
48	1.447	1.450	1.451	1.452	2.670	2.714	2.728	2.740
49	1.548	1.551	1.552	1.553	2.816	2.852	2.863	2.873
50	1.693	1.696	1.696	1.697	3.008	3.036	3.045	3.052
51	1.868	1.870	1.871	1.871	3.239	3.261	3.267	3.273
52	2.060	2.062	2.062	2.063	3.504	3.520	3.525	3.528
53	2.259	2.260	2.260	2.261	3.797	3.808	3.810	3.813
54	2.455	2.456	2.456	2.457	4.111	4.118	4.119	4.120
55	2.641	2.642	2.642	2.642	4.443	4.446	4.446	4.446
56	2.810	2.810	2.811	2.811	4.788	4.787	4.786	4.785
57	2.954	2.955	2.955	2.955	5.140	5.137	5.136	5.134
58	3.068	3.069	3.069	3.069	5.497	5.492	5.489	5.487
59	3.147	3.147	3.148	3.148	5.854	5.846	5.843	5.840
60	3.185	3.186	3.186	3.186	6.205	6.196	6.192	6.188
61	3.180	3.180	3.180	3.181	6.548	6.536	6.532	6.528
62	3.129	3.129	3.129	3.129	6.877	6.865	6.860	6.856
63	3.031	3.032	3.032	3.032	7.190	7.176	7.172	7.167
64	2.889	2.890	2.890	2.890	7.483	7.469	7.464	7.459
65	2.707	2.708	2.708	2.708	7.754	7.739	7.734	7.729
66	2.491	2.492	2.492	2.492	8.001	7.985	7.980	7.975
67	2.251	2.251	2.252	2.252	8.223	8.207	8.201	8.196
68	2.001	2.001	2.002	2.002	8.419	8.403	8.397	8.392
69	1.761	1.762	1.762	1.762	8.588	8.573	8.567	8.562
70	1.561	1.562	1.562	1.562	8.732	8.717	8.712	8.707
71	1.437	1.438	1.438	1.439	8.851	8.836	8.831	8.827
72	1.424	1.425	1.425	1.425	8.944	8.930	8.926	8.921
73	1.528	1.529	1.529	1.530	9.012	8.999	8.995	8.991
74	1.727	1.728	1.728	1.728	9.056	9.044	9.040	9.037
75	1.984	1.984	1.985	1.985	9.074	9.064	9.061	9.058



与并行 线中心 距离 m	电场强度 kV/m				磁感应强度 $\mu\text{T}$			
	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m
76	2.267	2.268	2.268	2.268	9.068	9.059	9.056	9.053
77	2.554	2.555	2.555	2.555	9.036	9.028	9.026	9.024
78	2.830	2.830	2.830	2.830	8.978	8.972	8.970	8.969
79	3.081	3.082	3.082	3.082	8.895	8.890	8.889	8.888
80	3.301	3.302	3.302	3.302	8.786	8.783	8.782	8.782
81	3.484	3.484	3.485	3.485	8.653	8.651	8.651	8.650
82	3.626	3.626	3.626	3.627	8.496	8.495	8.495	8.496
83	3.726	3.726	3.726	3.726	8.317	8.318	8.318	8.319
84	3.783	3.784	3.784	3.784	8.118	8.120	8.121	8.122
85	3.801	3.802	3.802	3.802	7.903	7.906	7.907	7.909
86	3.782	3.783	3.783	3.783	7.674	7.678	7.679	7.681
87	3.731	3.731	3.731	3.731	7.434	7.438	7.440	7.442
88	3.651	3.651	3.652	3.652	7.186	7.191	7.193	7.195
89	3.548	3.549	3.549	3.549	6.934	6.940	6.942	6.944
90	3.428	3.428	3.428	3.428	6.680	6.686	6.688	6.690
91	3.294	3.294	3.294	3.294	6.427	6.433	6.435	6.437
92	3.150	3.151	3.151	3.151	6.176	6.183	6.185	6.187
93	3.002	3.002	3.002	3.002	5.930	5.937	5.939	5.942
94	2.851	2.851	2.851	2.851	5.690	5.697	5.699	5.702
95	2.700	2.700	2.701	2.701	5.458	5.465	5.467	5.469
96	2.552	2.552	2.552	2.552	5.233	5.240	5.242	5.244
97	2.408	2.408	2.408	2.408	5.017	5.024	5.026	5.028
98	2.269	2.269	2.269	2.269	4.810	4.816	4.819	4.821
99	2.136	2.136	2.136	2.136	4.612	4.618	4.620	4.622
100	2.009	2.010	2.010	2.010	4.423	4.429	4.431	4.433
101	1.890	1.890	1.890	1.890	4.242	4.248	4.250	4.252
102	1.777	1.777	1.777	1.777	4.071	4.077	4.079	4.081
103	1.671	1.671	1.671	1.672	3.908	3.913	3.915	3.917
104	1.572	1.572	1.572	1.572	3.753	3.758	3.760	3.762
105	1.479	1.480	1.480	1.480	3.606	3.611	3.613	3.615
106	1.393	1.393	1.393	1.393	3.466	3.471	3.473	3.475
107	1.312	1.313	1.313	1.313	3.334	3.339	3.340	3.342
108	1.237	1.238	1.238	1.238	3.208	3.213	3.214	3.216

与并行 线中心 距离 m	电场强度 kV/m				磁感应强度μT			
	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m	15m-19 m	18m-19 m	19m-19 m	20m-19 m
109	1.167	1.168	1.168	1.168	3.089	3.093	3.095	3.096
110	1.103	1.103	1.103	1.103	2.976	2.980	2.981	2.983
111	1.042	1.043	1.043	1.043	2.868	2.872	2.874	2.875
112	0.986	0.986	0.987	0.987	2.766	2.770	2.771	2.773
113	0.934	0.934	0.934	0.935	2.669	2.673	2.674	2.675
114	0.885	0.886	0.886	0.886	2.577	2.581	2.582	2.583
115	0.840	0.841	0.841	0.841	2.489	2.493	2.494	2.495
116	0.798	0.799	0.799	0.799	2.406	2.409	2.410	2.411
117	0.759	0.759	0.759	0.760	2.326	2.330	2.331	2.332
118	0.722	0.723	0.723	0.723	2.251	2.254	2.255	2.256
119	0.688	0.689	0.689	0.689	2.179	2.182	2.183	2.184
120	0.656	0.657	0.657	0.657	2.110	2.113	2.114	2.115

注：15m-19m 代表本工程 500kV 线路线高 15m，并行的 500kV 线路线高 19m；  
18m-19m 代表本工程 500kV 线路线高 18m，并行的 500kV 线路线高 19m；  
19m-19m 代表本工程 500kV 线路线高 19m，并行的 500kV 线路线高 19m。  
20m-19m 代表本工程 500kV 线路线高 20m，并行的 500kV 线路线高 19m。

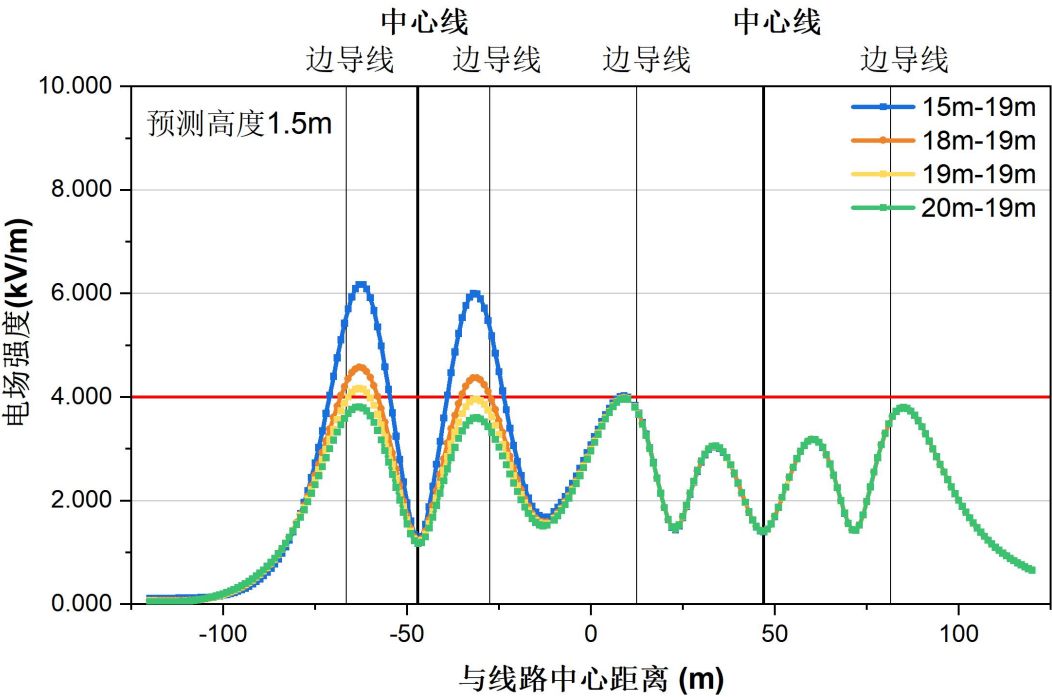


图 6.1-12a 本工程 500kV 输电线路与 500kV 通画I、Ⅱ线并行段地面（1.5m）工频电场强度变化趋势

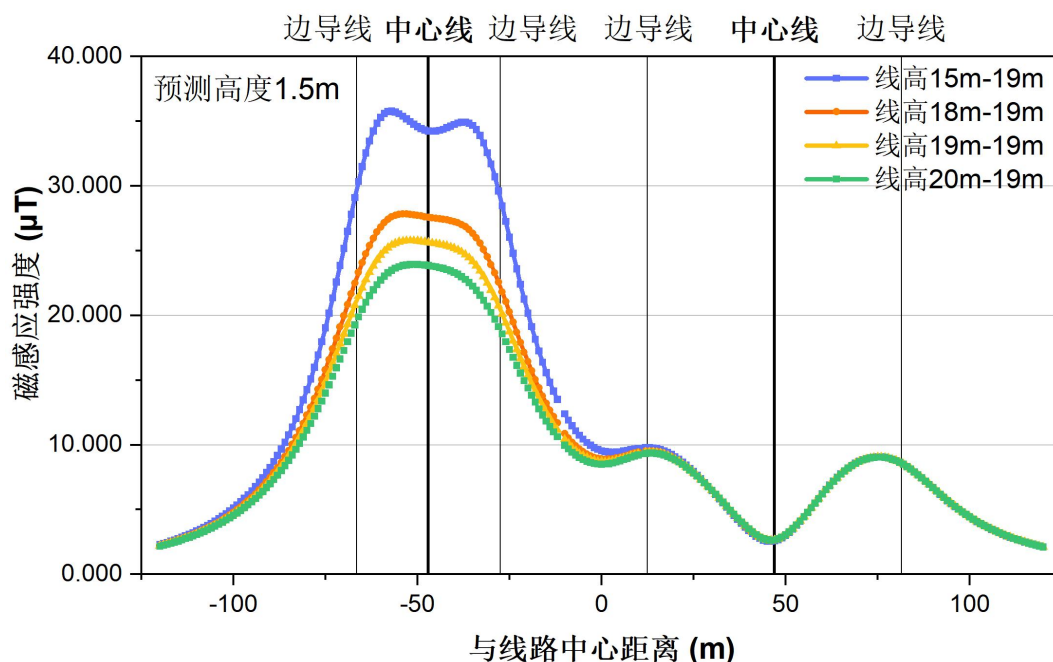


图 6.1-12b 本工程 500kV 输电线路与 500kV 通画I、II 线并行段地面（1.5m）工频磁感应强度变化趋势

## （2）本工程 500kV 输电线路与现状 500kV 输电线路并行影响评价

本工程 500kV 同塔双回线路与 500 kV 通画I、II 线单回线路并行走线段有 1 处电磁环境敏感目标，敏感目标距离 500kV 线路边导线的最近距离均为 12m，距离 500 kV 通画I、II 线的最近距离为 17m，按中对中距离 94m 进行预测，结果分析如下：

本工程 500kV 双回线路线高 20m、500kV 单回线路线高 19m 时，并行区域最大工频电场强度为 3.976kV/m，满足 4kV/m 的限值要求，最大工频磁感应强度满足 100  $\mu$ T 的限值要求。

本工程 500kV 双回线路线高 18m、500kV 单回线路线高 19m 时，并行区域地面最大工频电场强度为 4.575kV/m，小于 4kV/m 的水平达标距离为线路外侧边导线外 5m，敏感目标最近距离 12m，满足 4kV/m 的限值要求。地面最大工频磁感应强度为 27.825 $\mu$ T，最大工频磁感应强度满足 100 $\mu$ T 的限值要求。

### 6.1.5 交叉跨越的影响分析

本工程 500kV 输电线路与其他电压等级 330kV 及以上输电线路的交叉跨越情况见表 3.1-15。主要与 500kV 交流线路交跨 4 次，交跨形式包括 500kV 同塔双回路跨越 500kV 同塔双回路、500kV 单回路跨越 500kV 同塔双回路。本工程与 500kV 廊太 I、II 线、500kV 廊顺 I、II 线和 500kV 盘安一线交叉跨越处无环境敏感目标，与 500kV 通画 I、II 线交叉跨越处有 1 处环境敏感目标。

针对一般的交叉跨越点，本工程采用类比分析的方式进行电磁环境影响分析；针对涉及环境敏感目标的交叉跨越点，本工程采用环境敏感目标现状监测值和本工程拟建线路在环境敏感目标处的模式预测值相叠加的方式进行影响评价。

本工程同塔双回跨越同塔双回类比已通过竣工环保验收的江苏盐城射阳 500 千伏输变电工程的竣工环保验收监测数据，同塔双回跨越单回路类比已通过竣工环保验收的辽宁红沿河核电站二期工程配套 500 千伏线路工程的竣工环保验收监测数据，具体类比参数条件和类比监测结果见表 6.1-26。

表 6.1-26 本工程线路交跨电磁影响类比监测参数和结果一览表

交跨类比类型	500kV 同塔双回跨越 500kV 同塔双回		500kV 同塔双回跨越 500kV 单回路	
工程	本工程	江苏盐城射阳 500 千伏输变电工程（类比工程）	本工程	辽宁红沿河核电站二期工程配套 500 千伏线路工程（类比工程）
具体交跨线路	500kV 通画 I、II 线交叉跨越处	500kV 鹤汇/鹤丰线跨越 500kV 潘丰/潘汇线	本工程与 500kV 廊太 I、II 线、500kV 廊顺 I、II 线交叉跨越处	500kV 红登一、二线跨越 500kV 红瓦二线
跨越线线高	76m	40m	廊太线：53m 廊顺线：67m	25m
被跨越线路线高	21m	24m	30m	15m
交跨点监测结果	0.4272kV/m、 0.4554 $\mu$ T	3.376kV/m、 2.860 $\mu$ T	廊太线： 0.0251kV/m、 0.4382 $\mu$ T 廊顺线： 0.0476kV/m、 0.8656 $\mu$ T	2.328kV/m、 7.505 $\mu$ T

注：本工程交跨点监测结果为现状监测结果，即本工程尚未建设，只有被跨越线路的现状。

由表 6.1-26 可以看出，类比工程的交跨点与本工程交跨点参数条件相似，电压等级相同、交跨线路回数相同，交跨线高相近，具有很高的可比性。

类比工程交叉跨越处工频电场强度监测值 2.328kV/m ~3.376kV/m，工频磁感应强度监测值 2.860 $\mu$ T ~7.505 $\mu$ T，小于 10kV/m 和 100 $\mu$ T。因此，根据类比本工程，本工程输电线路与现状 500kV 输电线路交叉跨越处也能够满足 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的标准。

本工程与 500kV 交流线路交叉跨越处有 1 处环境敏感目标，采用环境敏感目标现状

监测值和本工程拟建线路在环境敏感目标处的模式预测值相叠加的方式进行影响评价，此 1 处环境敏感目标的工频电磁场预测结果见表 6.1-27。

表 6.1-27 本工程与现状 500kV 交流线路交跨处环境敏感目标电磁环境影响预测结果

环境敏感目标名称	交跨点	拟建线路达标线高/m	交跨处环境敏感目标现状监测值		本工程拟建线路在环境敏感目标处的模式预测值		交跨处环境敏感目标预测结果	
			工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$
北京市通州区宋庄镇翟里村东南侧	跨越 500kV 通画 I、II 线	14	0.427	0.456	0.170	3.717	0.597	4.173

根据预测结果，本工程拟建线路在敏感目标处最低线高不低于达标线高的条件下，此处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 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

### 6.1.6 迁改工程电磁环境影响预测与评价

本项目涉及 5 条线路迁改及改造工程，包括 3 条 500kV、2 条 220kV 交流线路。包括：500kV 廊太一、二线双回路局部迁改、500kV 廊顺一、二线双回路局部迁改、500kV 通画一、二线同塔双回路单侧挂线升高改造、220kV 顺坝一、二线双回路局部迁改、220kV 顺商一、二线双回路局部迁改。其中 500kV 通画一、二线同塔双回路单侧挂线升高改造路径长度约 1.1km，为本工程线路钻越提供条件。其电磁环境影响在交叉跨越影响分析章节进行了预测分析。

本工程 500kV 迁改线路在 6.1.2 输电线路类比与评价章节进行了类比预测。考虑代表性和典型性，本次评价交流架空线仅选取 220kV 双回路进行预测评价。

#### 6.1.6.1 交流线路类比监测及评价

##### （1）类比对象选取

本项目涉及迁改 220kV 交流输电线路根据交流线路的电压等级、架设型式等条件，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：四家庄 220kV 输变电工程同塔双回线路聂各庄~四家庄（聂吉）15#~16#处，类比对象情况见表 6.1-28。

表 6.1-28 本项目迁改架空输电线路与类比线路相关情况一览表

主要参数	220kV 双回架空线路	
	本项目	220kV 聂各庄~四家庄双回线路（聂吉）15#~16#处
电压等级	220kV	220kV
建设型式	双回路	双回路
导线分裂数	4 分裂	4 分裂
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线对地距离	15m	29m

由表 6.1-28 可知，①本项目迁改输电线路与类比线路在电压等级、建设型式、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；②类比工程线路架设高度比本项目输电线路预测高度大，类比监测结果不能完全反映本项目可能产生的最大环境影响，但完全可以反映出输电线路在地面上的工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

## （2）监测因子

工频电场、工频磁场。

## （3）监测单位、方法及仪器

### ①监测单位

220kV 聂各庄~四家庄双回线路（聂吉）15#~16#处：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。

### 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）。

### ③监测仪器

类比监测仪器情况见表 6.1-29。

表 6.1-29 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
220kV 聂吉双回线路 15#~16#处	电磁辐射分析仪	LF-04&SE M-600	10mV/m~100kV/m 0.1nT~10mT	2025.2.6~2026.2.5

## （4）类比监测条件

类比对象监测环境条件及监测断面情况及运行工况情况见表 6.1-30 和 6.1-31。

表 6.1-30 类比线路监测环境条件

监测线路	气象条件	监测时间	测点条件
220kV 聂吉双回线路 15#~16#处	温度：5℃~13℃； 湿度：43%~67% 风速：0.7m/s~16m/s	2025.11.3	测点处导线弧垂离 地距离 29m

表 6.1-31 类比线路监测期间运行工况

监测线路	电压 kV	电流 A
220kV 聂吉一线	220	305.6
220kV 聂吉二线	220	298.3

## (5) 监测结果

类比线路工频电磁场监测结果见表 6.1-32。

表 6.1-32 本项目迁改架空输电线路类比线路电磁环境监测结果

序号	距离边导线距离	220kV 聂吉双回	
		工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu T$
1	5m	182.959	0.531
2	10m	173.651	0.532
3	15m	148.684	0.501
4	20m	122.420	0.463
5	25m	88.714	0.414
6	30m	58.298	0.367
7	35m	46.389	0.322
8	40m	31.399	0.281
9	45m	23.024	0.256
10	50m	15.017	0.250

## (6) 类比监测结果分析

根据上述类比线路监测结果，类比线路的工频电场强度监测值 15.017V/m~182.959V/m，工频磁感应强度监测值 0.250 $\mu T$ ~0.532 $\mu T$ ，监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下耕地、园地等场所电场强度控制限值 10kV/m 的限值要求，工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 $\mu T$  的公众曝露控制限值要求。

根据上述 220kV 类比线路监测结果，类比线路的工频电场强度能够满足公众曝露控



制限值（4000V/m）；工频磁感应强度能够满足公众曝露控制限值（100 $\mu$ T），且随与边导线距离的增加工频电场强度呈递减趋势。因此可以认为，本项目 220kV 架空输电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。

#### 6.1.6.2 交流线路模式预测及评价

本项目迁改架空交流线路的工频电场强度、工频磁感应强度影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

本项目涉及 5 条线路迁改及改造工程，包括 3 条 500kV、2 条 220kV 交流线路。包括：500kV 廊太一、二线双回路局部迁改、500kV 廊顺一、二线双回路局部迁改、500kV 通画一、二线同塔双回路单侧挂线升高改造、220kV 顺坝一、二线双回路局部迁改、220kV 顺商一、二线双回路局部迁改。

其中 500kV 通画一、二线同塔双回路单侧挂线升高改造路径长度约 1.1km，为本工程线路钻越提供条件。其电磁环境影响在交叉跨越影响分析章节进行了预测分析。

##### （1）计算参数

迁改线路采用直线塔中横档最宽的典型杆塔作为预测塔型。500kV 廊太一、二线双回路局部迁改、500kV 廊顺一、二线双回路局部迁改直线塔中横档最宽的典型杆塔为 500-MC21S-ZK。220kV 顺坝一、二线双回路局部迁改、220kV 顺商一、二线双回路局部迁改直线塔中横档最宽的典型杆塔为 220-KB21S-ZK。具体迁改线路电磁预测塔型示意图见图 6.1-13。

导线对地距离按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）要求导线最低对地高度进行预测计算。

本工程迁改线路沿线环境敏感目标均为 1 层建筑，无可上人平台或阳台，故只预测地面 1.5m 高度处电磁环境影响。

本项目迁改交流线路电磁影响预测计算参数详见表 6.1-33 和图 6.1-13。其中 500kV 线路以 500kV 同塔双回迁改为例进行计算，220kV 双回路以 220kV 顺坝一、二线迁改为例进行计算。

表 6.1-33 本项目迁改输电线路电磁预测参数一览表

序号	项目	500kV 双回路迁改	220kV 双回路迁改
		500kV 同塔双回	220kV 顺坝一、二线迁改
1	电压等级（kV）	500	220

序号	项目	500kV 双回路迁改	220kV 双回路迁改
		500kV 同塔双回	220kV 顺坝一、二线迁改
2	导线型号	4×JL/G1A-400/45	4×JL/G1A-400/35
3	子导线直径 (mm)	26.8	26.8
4	子导线分裂数	4	2
5	子导线分裂间距 (mm)	450	450
6	导线排列方式	垂直排列	垂直排列
7	输送功率/电流	3000MW/3464A	191MW/500A
8	预测高度	地面 1.5m	

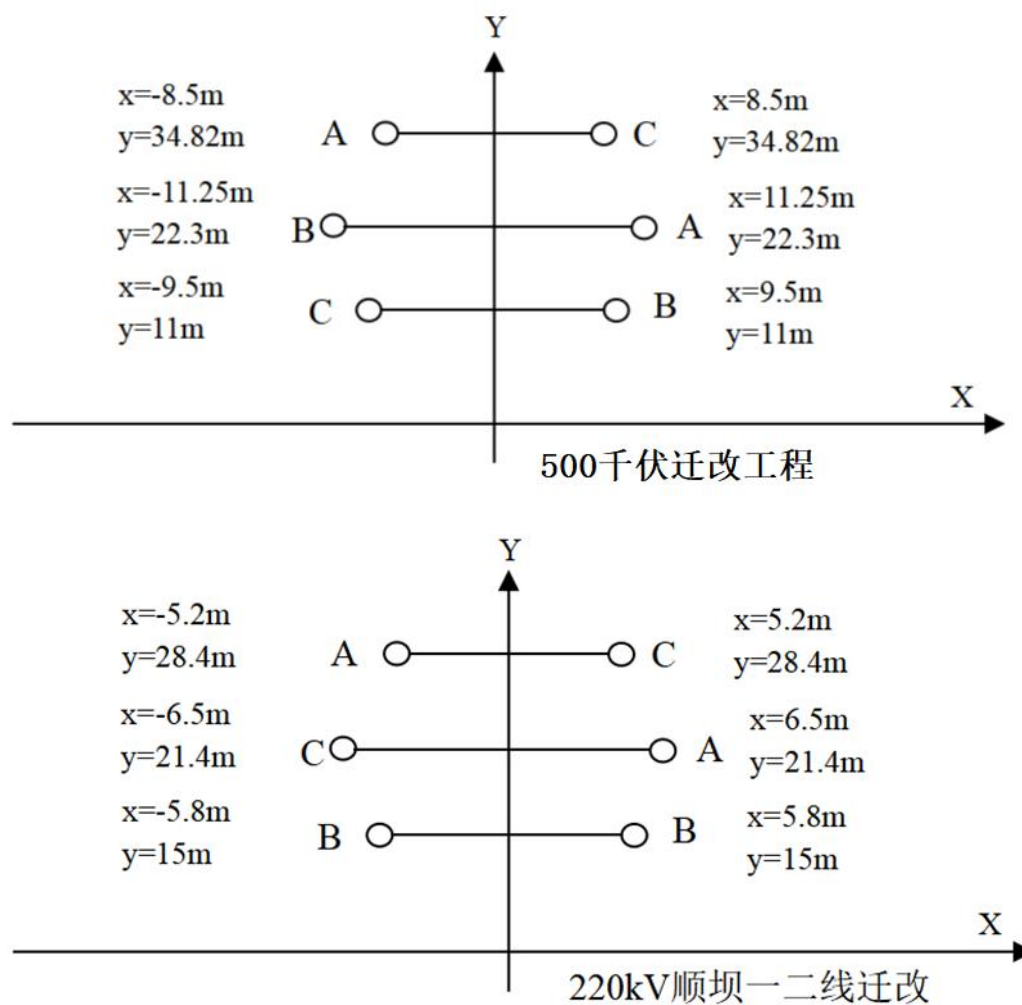


图 6.1-13 迁改线路电磁预测塔型示意图

## (2) 计算结果

迁改线路地面（1.5m）工频电场和工频磁场预测结果见表 6.1-34 至表 6.1-36 和图 6.1-14 至图 6.1-15。

表 6.1-34 500kV 双回迁改线路地面（1.5m）电场强度计算结果 单位：kV/m

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔（边导线间距 2×11.25m）								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 15m	线高 17m	线高 19m	线高 14m	线高 16m	线高 17m	线高 20m
-65	0.214	0.168	0.153	0.124	0.097	0.172	0.143	0.129	0.090
-64	0.215	0.168	0.152	0.121	0.092	0.172	0.141	0.127	0.086
-63	0.217	0.166	0.150	0.118	0.088	0.171	0.139	0.124	0.082
-62	0.218	0.165	0.148	0.114	0.083	0.170	0.137	0.121	0.078
-61	0.219	0.163	0.145	0.110	0.077	0.169	0.134	0.118	0.074
-60	0.220	0.161	0.142	0.105	0.070	0.168	0.131	0.114	0.069
-59	0.220	0.158	0.138	0.099	0.063	0.166	0.128	0.110	0.065
-58	0.221	0.155	0.134	0.093	0.056	0.164	0.124	0.106	0.061
-57	0.220	0.151	0.129	0.087	0.048	0.161	0.120	0.101	0.058
-56	0.220	0.147	0.124	0.079	0.039	0.158	0.116	0.097	0.056
-55	0.219	0.142	0.118	0.071	0.031	0.155	0.111	0.092	0.057
-54	0.218	0.137	0.111	0.063	0.025	0.152	0.107	0.088	0.060
-53	0.216	0.131	0.104	0.055	0.024	0.148	0.103	0.085	0.067
-52	0.214	0.124	0.097	0.048	0.031	0.144	0.099	0.083	0.076
-51	0.211	0.118	0.089	0.043	0.044	0.141	0.097	0.083	0.089
-50	0.208	0.111	0.082	0.043	0.060	0.138	0.097	0.087	0.105
-49	0.205	0.104	0.077	0.050	0.078	0.136	0.100	0.094	0.123
-48	0.201	0.099	0.074	0.063	0.099	0.135	0.106	0.105	0.143
-47	0.197	0.095	0.075	0.080	0.123	0.137	0.116	0.120	0.166
-46	0.194	0.096	0.083	0.102	0.149	0.142	0.130	0.139	0.192
-45	0.191	0.101	0.096	0.127	0.177	0.150	0.149	0.161	0.220
-44	0.189	0.112	0.116	0.156	0.209	0.163	0.172	0.188	0.252
-43	0.189	0.129	0.140	0.188	0.243	0.181	0.199	0.218	0.287
-42	0.192	0.153	0.170	0.223	0.281	0.204	0.231	0.253	0.325
-41	0.199	0.182	0.205	0.263	0.323	0.232	0.268	0.292	0.366
-40	0.212	0.218	0.244	0.307	0.368	0.267	0.309	0.335	0.412
-39	0.231	0.259	0.290	0.356	0.418	0.307	0.356	0.384	0.462
-38	0.258	0.307	0.340	0.410	0.472	0.354	0.408	0.438	0.517
-37	0.293	0.361	0.398	0.470	0.532	0.408	0.467	0.497	0.576

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔 (边导线间距 2×11.25m)								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 15m	线高 17m	线高 19m	线高 14m	线高 16m	线高 17m	线高 20m
-36	0.336	0.423	0.462	0.536	0.597	0.470	0.533	0.564	0.641
-35	0.389	0.492	0.534	0.609	0.669	0.540	0.606	0.637	0.712
-34	0.453	0.571	0.614	0.689	0.747	0.619	0.688	0.719	0.789
-33	0.528	0.660	0.704	0.778	0.831	0.708	0.778	0.809	0.872
-32	0.616	0.760	0.804	0.876	0.924	0.810	0.879	0.908	0.963
-31	0.719	0.872	0.916	0.983	1.024	0.924	0.992	1.018	1.061
-30	0.838	0.999	1.041	1.102	1.133	1.053	1.116	1.139	1.168
-29	0.977	1.141	1.180	1.231	1.251	1.198	1.255	1.272	1.282
-28	1.138	1.300	1.335	1.373	1.377	1.362	1.408	1.418	1.405
-27	1.324	1.479	1.507	1.528	1.514	1.547	1.577	1.579	1.537
-26	1.540	1.680	1.697	1.697	1.659	1.754	1.764	1.754	1.678
-25	1.791	1.903	1.908	1.879	1.814	1.987	1.970	1.945	1.828
-24	2.081	2.152	2.139	2.075	1.978	2.248	2.195	2.153	1.986
-23	2.416	2.427	2.391	2.285	2.150	2.539	2.441	2.376	2.151
-22	2.802	2.729	2.665	2.507	2.328	2.863	2.707	2.616	2.322
-21	3.243	3.058	2.960	2.740	2.511	3.221	2.993	2.870	2.499
-20	3.745	3.413	3.273	2.982	2.697	3.613	3.297	3.137	2.678
-19	4.309	3.791	3.601	3.228	2.883	4.039	3.617	3.413	2.858
-18	4.934	4.185	3.938	3.475	3.065	4.495	3.948	3.695	3.034
-17	5.613	4.588	4.277	3.716	3.238	4.973	4.283	3.977	3.204
-16	6.333	4.989	4.608	3.945	3.399	5.465	4.614	4.250	3.363
-15	7.070	5.373	4.920	4.155	3.543	5.954	4.931	4.507	3.506
-14	7.789	5.722	5.199	4.336	3.664	6.418	5.219	4.738	3.630
-13	8.444	6.019	5.432	4.482	3.759	6.834	5.466	4.931	3.729
-12	8.984	6.245	5.604	4.585	3.822	7.171	5.657	5.078	3.800
-11	9.354	6.382	5.704	4.639	3.852	7.404	5.781	5.170	3.841
-10	9.511	6.419	5.723	4.640	3.847	7.509	5.828	5.202	3.850
-9	9.431	6.350	5.660	4.589	3.808	7.478	5.797	5.172	3.828
-8	9.116	6.178	5.517	4.488	3.737	7.314	5.690	5.084	3.778
-7	8.593	5.915	5.302	4.344	3.639	7.036	5.519	4.947	3.705
-6	7.914	5.580	5.033	4.168	3.522	6.675	5.301	4.774	3.615
-5	7.142	5.202	4.732	3.973	3.395	6.270	5.056	4.581	3.518
-4	6.352	4.816	4.425	3.778	3.269	5.864	4.811	4.389	3.421

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔 (边导线间距 2×11.25m)								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 15m	线高 17m	线高 19m	线高 14m	线高 16m	线高 17m	线高 20m
-3	5.621	4.461	4.145	3.602	3.158	5.500	4.591	4.217	3.337
-2	5.036	4.181	3.926	3.467	3.072	5.217	4.423	4.086	3.274
-1	4.685	4.017	3.798	3.389	3.024	5.051	4.327	4.013	3.240
0	4.631	3.997	3.783	3.380	3.017	5.022	4.317	4.007	3.240
1	4.884	4.124	3.884	3.442	3.055	5.135	4.394	4.071	3.273
2	5.390	4.377	4.083	3.566	3.132	5.376	4.550	4.196	3.337
3	6.070	4.719	4.355	3.737	3.239	5.718	4.767	4.369	3.424
4	6.841	5.109	4.666	3.935	3.365	6.125	5.022	4.571	3.527
5	7.633	5.507	4.985	4.140	3.497	6.557	5.288	4.783	3.634
6	8.379	5.878	5.282	4.334	3.623	6.972	5.541	4.983	3.737
7	9.015	6.192	5.535	4.501	3.734	7.331	5.757	5.154	3.825
8	9.484	6.425	5.726	4.629	3.821	7.596	5.917	5.281	3.891
9	9.741	6.562	5.840	4.709	3.877	7.738	6.005	5.352	3.929
10	9.762	6.593	5.871	4.737	3.899	7.742	6.013	5.360	3.936
11	9.548	6.518	5.818	4.710	3.885	7.604	5.938	5.304	3.910
12	9.126	6.344	5.685	4.631	3.836	7.337	5.786	5.186	3.851
13	8.541	6.083	5.482	4.503	3.752	6.966	5.565	5.013	3.760
14	7.846	5.754	5.220	4.334	3.639	6.518	5.290	4.793	3.642
15	7.093	5.376	4.915	4.130	3.500	6.023	4.975	4.538	3.500
16	6.330	4.967	4.579	3.901	3.339	5.508	4.634	4.259	3.339
17	5.589	4.546	4.228	3.654	3.163	4.993	4.282	3.965	3.164
18	4.894	4.125	3.872	3.398	2.976	4.496	3.928	3.666	2.979
19	4.260	3.718	3.522	3.138	2.783	4.026	3.582	3.369	2.790
20	3.692	3.331	3.184	2.881	2.588	3.589	3.250	3.080	2.599
21	3.193	2.970	2.864	2.632	2.394	3.191	2.937	2.804	2.411
22	2.759	2.639	2.566	2.394	2.205	2.830	2.645	2.543	2.227
23	2.386	2.338	2.291	2.169	2.022	2.507	2.377	2.300	2.050
24	2.069	2.068	2.041	1.958	1.849	2.219	2.131	2.075	1.881
25	1.802	1.828	1.816	1.764	1.685	1.966	1.908	1.869	1.722
26	1.579	1.616	1.614	1.586	1.531	1.743	1.708	1.681	1.572
27	1.395	1.430	1.435	1.424	1.389	1.548	1.529	1.512	1.433
28	1.243	1.269	1.277	1.277	1.257	1.380	1.369	1.359	1.304
29	1.119	1.130	1.138	1.146	1.137	1.234	1.228	1.222	1.186

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔（边导线间距 2×11.25m）								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 15m	线高 17m	线高 19m	线高 14m	线高 16m	线高 17m	线高 20m
30	1.020	1.012	1.018	1.028	1.028	1.108	1.103	1.100	1.077
31	0.939	0.911	0.915	0.925	0.929	1.001	0.995	0.992	0.979
32	0.875	0.826	0.826	0.833	0.839	0.910	0.900	0.898	0.889
33	0.823	0.756	0.751	0.754	0.760	0.834	0.818	0.814	0.808
34	0.781	0.698	0.688	0.685	0.689	0.769	0.747	0.742	0.736
35	0.747	0.650	0.636	0.626	0.627	0.715	0.687	0.680	0.671
36	0.719	0.611	0.593	0.575	0.573	0.670	0.636	0.626	0.614
37	0.696	0.580	0.558	0.533	0.525	0.633	0.593	0.581	0.564
38	0.676	0.555	0.530	0.498	0.485	0.602	0.557	0.542	0.520
39	0.658	0.535	0.507	0.469	0.451	0.577	0.527	0.510	0.482
40	0.642	0.518	0.488	0.445	0.422	0.555	0.502	0.483	0.449
41	0.628	0.504	0.473	0.426	0.398	0.537	0.481	0.460	0.421
42	0.614	0.493	0.461	0.411	0.378	0.521	0.464	0.442	0.397
43	0.601	0.483	0.451	0.399	0.363	0.508	0.450	0.426	0.377
44	0.589	0.474	0.442	0.389	0.350	0.496	0.438	0.413	0.360
45	0.577	0.467	0.435	0.381	0.340	0.485	0.427	0.403	0.346
46	0.566	0.459	0.428	0.374	0.331	0.476	0.418	0.394	0.335
47	0.554	0.452	0.422	0.369	0.325	0.467	0.411	0.386	0.326
48	0.543	0.446	0.417	0.364	0.320	0.458	0.404	0.379	0.318
49	0.532	0.440	0.411	0.360	0.316	0.450	0.397	0.373	0.312
50	0.522	0.433	0.406	0.356	0.312	0.443	0.391	0.368	0.307
51	0.511	0.427	0.401	0.352	0.309	0.435	0.386	0.363	0.302
52	0.500	0.421	0.396	0.349	0.306	0.428	0.380	0.358	0.298
53	0.490	0.414	0.391	0.345	0.304	0.421	0.375	0.353	0.295
54	0.480	0.408	0.385	0.342	0.302	0.414	0.370	0.349	0.292
55	0.470	0.402	0.380	0.338	0.299	0.407	0.365	0.345	0.289
56	0.460	0.396	0.375	0.335	0.297	0.400	0.360	0.340	0.287
57	0.450	0.389	0.369	0.331	0.295	0.393	0.355	0.336	0.284
58	0.441	0.383	0.364	0.327	0.292	0.386	0.349	0.332	0.281
59	0.431	0.377	0.359	0.324	0.290	0.379	0.344	0.327	0.279
60	0.422	0.370	0.353	0.320	0.287	0.373	0.339	0.323	0.276
61	0.413	0.364	0.348	0.316	0.285	0.366	0.334	0.319	0.274
62	0.404	0.358	0.342	0.312	0.282	0.360	0.329	0.314	0.271

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔（边导线间距 2×11.25m）								
	预测高度 1.5m					预测高度 4.5m			
	线高 11m	线高 14m	线高 15m	线高 17m	线高 19m	线高 14m	线高 16m	线高 17m	线高 20m
63	0.395	0.352	0.337	0.308	0.279	0.353	0.324	0.310	0.269
64	0.387	0.345	0.331	0.304	0.276	0.347	0.319	0.306	0.266
65	0.378	0.339	0.326	0.300	0.273	0.340	0.314	0.301	0.263

表 6.1-35 500kV 双回迁改线路地面（1.5m）磁感应强度计算结果 单位：μT

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔（边导线间距离 2×11.25m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
-65	3.368	3.252	3.368
-64	3.470	3.347	3.470
-63	3.576	3.446	3.576
-62	3.687	3.548	3.687
-61	3.803	3.656	3.803
-60	3.924	3.768	3.924
-59	4.051	3.885	4.051
-58	4.184	4.007	4.184
-57	4.324	4.135	4.324
-56	4.470	4.269	4.470
-55	4.624	4.409	4.624
-54	4.785	4.556	4.785
-53	4.955	4.710	4.955
-52	5.134	4.871	5.134
-51	5.321	5.041	5.321
-50	5.519	5.219	5.519
-49	5.728	5.405	5.728
-48	5.949	5.602	5.949
-47	6.181	5.809	6.181
-46	6.427	6.026	6.427
-45	6.688	6.256	6.688
-44	6.964	6.498	6.964
-43	7.257	6.753	7.257
-42	7.567	7.023	7.567
-41	7.898	7.309	7.898
-40	8.249	7.611	8.249



与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔（边导线间距离 2×11.25m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
-39	8.624	7.932	8.624
-38	9.025	8.272	9.025
-37	9.452	8.633	9.452
-36	9.910	9.017	9.910
-35	10.402	9.425	10.402
-34	10.930	9.861	10.930
-33	11.498	10.326	11.498
-32	12.111	10.823	12.111
-31	12.775	11.355	12.775
-30	13.493	11.924	13.493
-29	14.274	12.536	14.274
-28	15.123	13.192	15.123
-27	16.051	13.898	16.051
-26	17.065	14.657	17.065
-25	18.177	15.473	18.177
-24	19.398	16.352	19.398
-23	20.740	17.297	20.740
-22	22.218	18.311	22.218
-21	23.843	19.397	23.843
-20	25.628	20.555	25.628
-19	27.584	21.784	27.584
-18	29.713	23.079	29.713
-17	32.012	24.431	32.012
-16	34.463	25.826	34.463
-15	37.033	27.244	37.033
-14	39.663	28.660	39.663
-13	42.273	30.044	42.273
-12	44.759	31.364	44.759
-11	47.009	32.585	47.009
-10	48.914	33.680	48.914
-9	50.394	34.626	50.394
-8	51.415	35.411	51.415
-7	51.995	36.036	51.995
-6	52.196	36.512	52.196

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔（边导线间距离 2×11.25m）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
-5	52.113	36.859	52.113
-4	51.852	37.105	51.852
-3	51.518	37.278	51.518
-2	51.199	37.406	51.199
-1	50.968	37.513	50.968
0	50.877	37.618	50.877
1	50.954	37.731	50.954
2	51.207	37.855	51.207
3	51.619	37.982	51.619
4	52.146	38.097	52.146
5	52.718	38.176	52.718
6	53.239	38.190	53.239
7	53.596	38.107	53.596
8	53.674	37.896	53.674
9	53.371	37.532	53.371
10	52.625	37.000	52.625
11	51.422	36.293	51.422
12	49.801	35.420	49.801
13	47.837	34.398	47.837
14	45.628	33.251	45.628
15	43.272	32.009	43.272
16	40.856	30.701	40.856
17	38.450	29.357	38.450
18	36.104	28.001	36.104
19	33.853	26.653	33.853
20	31.717	25.331	31.717
21	29.706	24.046	29.706
22	27.825	22.808	27.825
23	26.071	21.622	26.071
24	24.440	20.491	24.440
25	22.928	19.418	22.928
26	21.526	18.403	21.526
27	20.228	17.444	20.228
28	19.026	16.540	19.026

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔（边导线间距离 $2\times 11.25\text{m}$ ）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
29	17.913	15.690	17.913
30	16.882	14.890	16.882
31	15.926	14.139	15.926
32	15.040	13.434	15.040
33	14.218	12.771	14.218
34	13.455	12.150	13.455
35	12.745	11.566	12.745
36	12.086	11.018	12.086
37	11.471	10.504	11.471
38	10.899	10.020	10.899
39	10.365	9.565	10.365
40	9.866	9.138	9.866
41	9.400	8.736	9.400
42	8.964	8.357	8.964
43	8.556	8.001	8.556
44	8.174	7.664	8.174
45	7.815	7.347	7.815
46	7.478	7.048	7.478
47	7.161	6.766	7.161
48	6.863	6.499	6.863
49	6.582	6.246	6.582
50	6.318	6.007	6.318
51	6.068	5.781	6.068
52	5.833	5.566	5.833
53	5.610	5.363	5.610
54	5.400	5.170	5.400
55	5.201	4.987	5.201
56	5.012	4.813	5.012
57	4.833	4.648	4.833
58	4.663	4.490	4.663
59	4.502	4.341	4.502
60	4.349	4.198	4.349
61	4.203	4.062	4.203
62	4.064	3.932	4.064

与线路中心距离 m	500-MC21S-ZK 塔（边导线间距离 $2\times 11.25\text{m}$ ）		
	预测高度 1.5m		预测高度 4.5m
	线高 11m	线高 14m	线高 14m
63	3.932	3.808	3.932
64	3.806	3.690	3.806
65	3.686	3.577	3.686

表 6.1-36 220kV 双回迁改线路地面（1.5m）电场强度和磁感应强度计算结果

与线路中心距离 m	电场强度 kV/m	磁感应强度 $\mu\text{T}$
	线高 15m	线高 15m
-65	0.108	0.442
-64	0.110	0.455
-63	0.113	0.469
-62	0.115	0.483
-61	0.117	0.498
-60	0.119	0.513
-59	0.121	0.530
-58	0.123	0.546
-57	0.125	0.564
-56	0.127	0.583
-55	0.129	0.602
-54	0.131	0.623
-53	0.133	0.644
-52	0.135	0.667
-51	0.137	0.690
-50	0.139	0.715
-49	0.140	0.741
-48	0.142	0.769
-47	0.143	0.798
-46	0.144	0.829
-45	0.145	0.861
-44	0.145	0.895
-43	0.145	0.931
-42	0.145	0.969
-41	0.145	1.010
-40	0.144	1.052
-39	0.142	1.097
-38	0.140	1.145
-37	0.138	1.196
-36	0.135	1.250
-35	0.131	1.308
-34	0.128	1.369
-33	0.125	1.433

与线路中心距离 m	电场强度 kV/m	磁感应强度 $\mu$ T
	线高 15m	线高 15m
-32	0.123	1.502
-31	0.123	1.575
-30	0.126	1.653
-29	0.134	1.736
-28	0.148	1.823
-27	0.168	1.917
-26	0.196	2.016
-25	0.232	2.121
-24	0.276	2.233
-23	0.329	2.350
-22	0.391	2.474
-21	0.462	2.605
-20	0.543	2.742
-19	0.635	2.884
-18	0.738	3.032
-17	0.852	3.183
-16	0.977	3.338
-15	1.112	3.494
-14	1.256	3.648
-13	1.407	3.799
-12	1.562	3.944
-11	1.719	4.079
-10	1.873	4.202
-9	2.021	4.309
-8	2.158	4.398
-7	2.280	4.468
-6	2.385	4.520
-5	2.472	4.556
-4	2.541	4.576
-3	2.591	4.587
-2	2.625	4.590
-1	2.645	4.591
0	2.652	4.591
1	2.645	4.591
2	2.625	4.590
3	2.591	4.587
4	2.541	4.576
5	2.472	4.556
6	2.385	4.520
7	2.280	4.468
8	2.158	4.398
9	2.021	4.309
10	1.873	4.202

与线路中心距离 m	电场强度 kV/m	磁感应强度 $\mu$ T
	线高 15m	线高 15m
11	1.719	4.079
12	1.562	3.944
13	1.407	3.799
14	1.256	3.648
15	1.112	3.494
16	0.977	3.338
17	0.852	3.183
18	0.738	3.032
19	0.635	2.884
20	0.543	2.742
21	0.462	2.605
22	0.391	2.474
23	0.329	2.350
24	0.276	2.233
25	0.232	2.121
26	0.196	2.016
27	0.168	1.917
28	0.148	1.823
29	0.134	1.736
30	0.126	1.653
31	0.123	1.575
32	0.123	1.502
33	0.125	1.433
34	0.128	1.369
35	0.131	1.308
36	0.135	1.250
37	0.138	1.196
38	0.140	1.145
39	0.142	1.097
40	0.144	1.052
41	0.145	1.010
42	0.145	0.969
43	0.145	0.931
44	0.145	0.895
45	0.145	0.861
46	0.144	0.829
47	0.143	0.798
48	0.142	0.769
49	0.140	0.741
50	0.139	0.715
51	0.137	0.690
52	0.135	0.667
53	0.133	0.644

与线路中心距离 m	电场强度 kV/m	磁感应强度 $\mu\text{T}$
	线高 15m	线高 15m
54	0.131	0.623
55	0.129	0.602
56	0.127	0.583
57	0.125	0.564
58	0.123	0.546
59	0.121	0.530
60	0.119	0.513
61	0.117	0.498
62	0.115	0.483
63	0.113	0.469
64	0.110	0.455
65	0.108	0.442

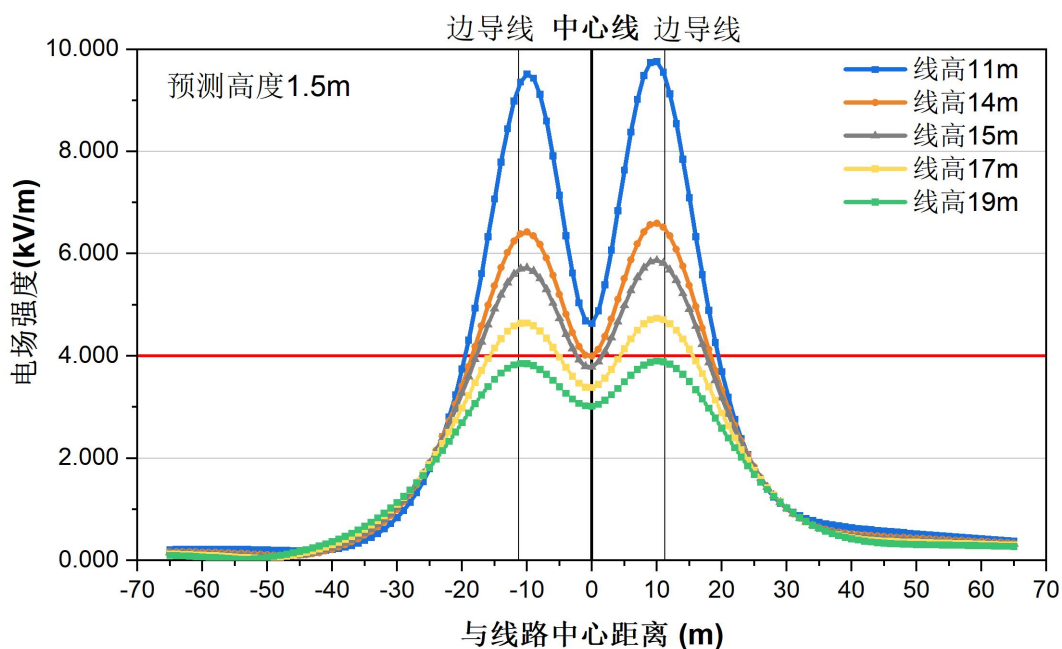


图 6.1-14a 500kV 双回迁改线路地面(1.5m)工频电场强度变化趋势



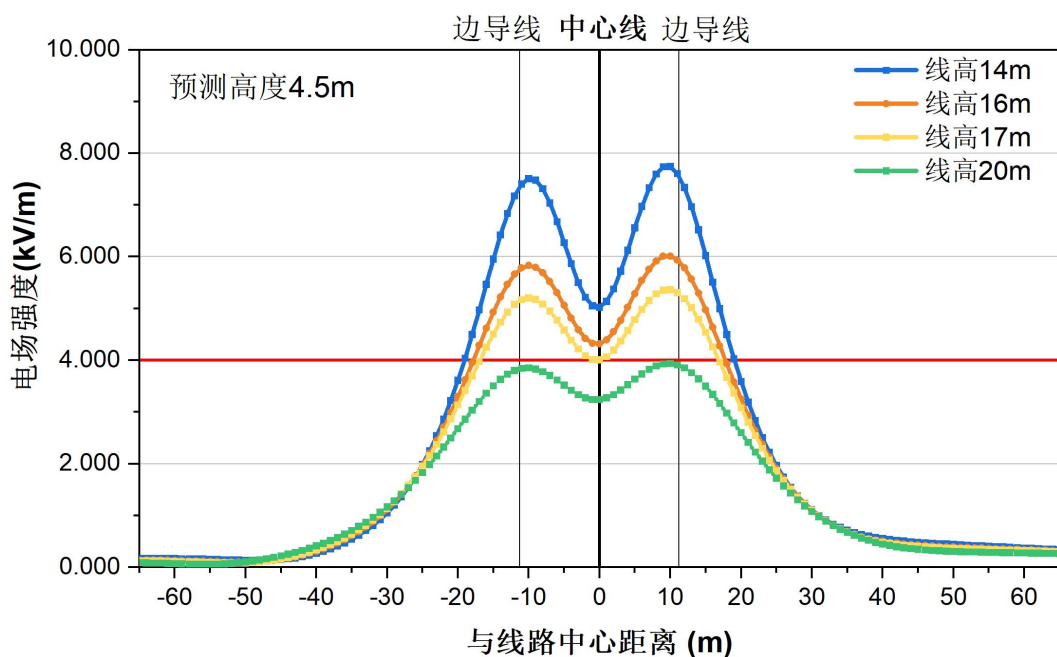


图 6.1-14b 500kV 双回迁改线路地面(4.5m)工频电场强度变化趋势

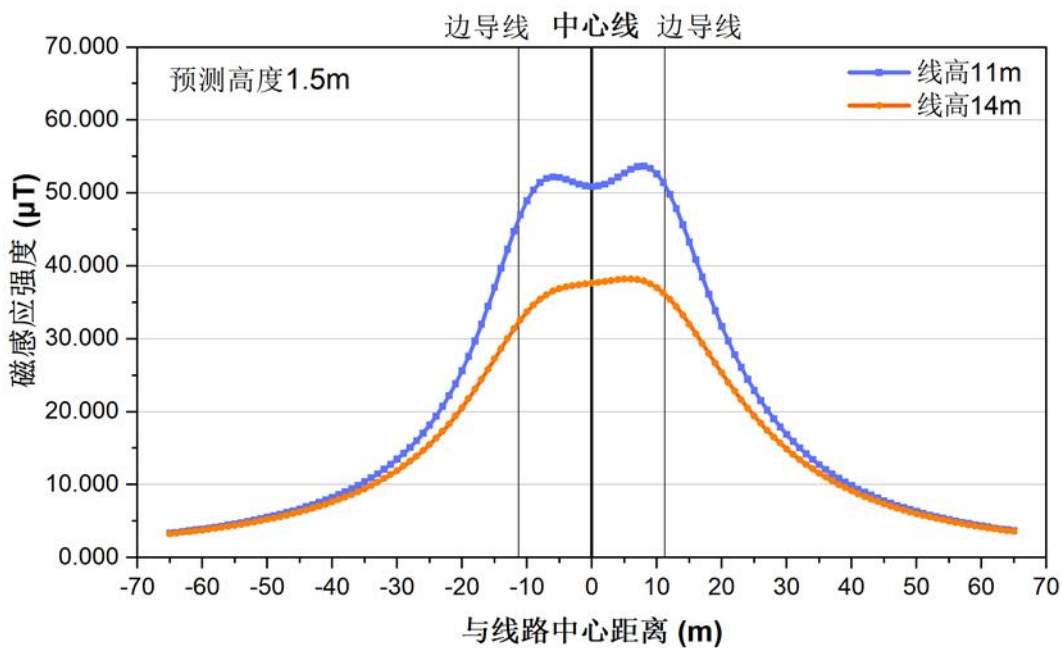


图 6.1-14c 500kV 双回迁改线路地面(1.5m)工频磁感应强度变化趋势

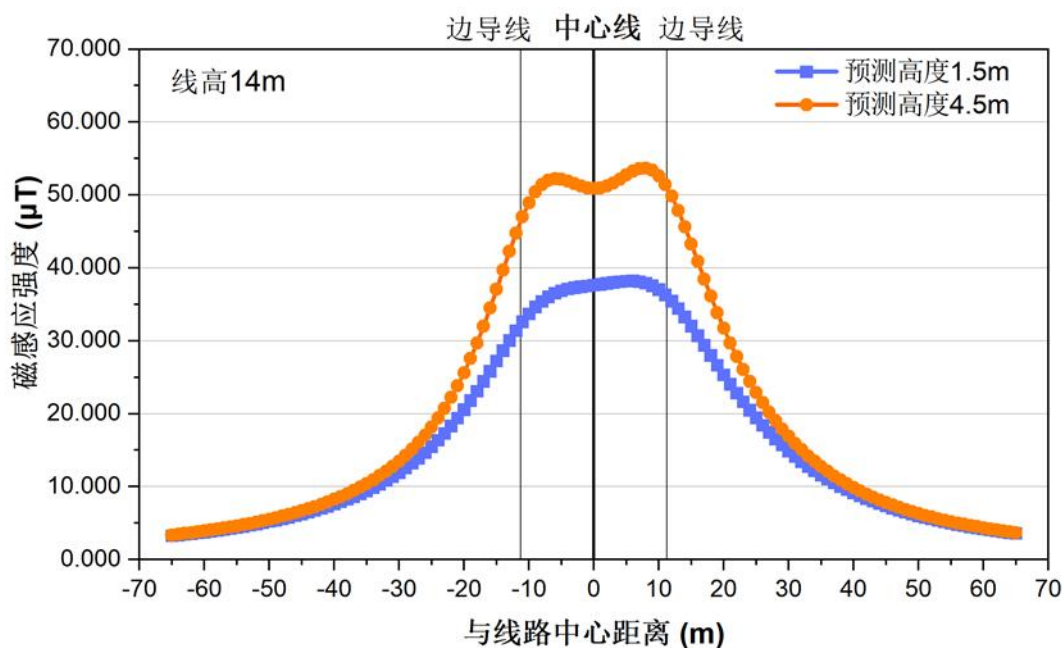


图 6.1-14d 500kV 双回迁改线路地面(4.5m)工频磁感应强度变化趋势

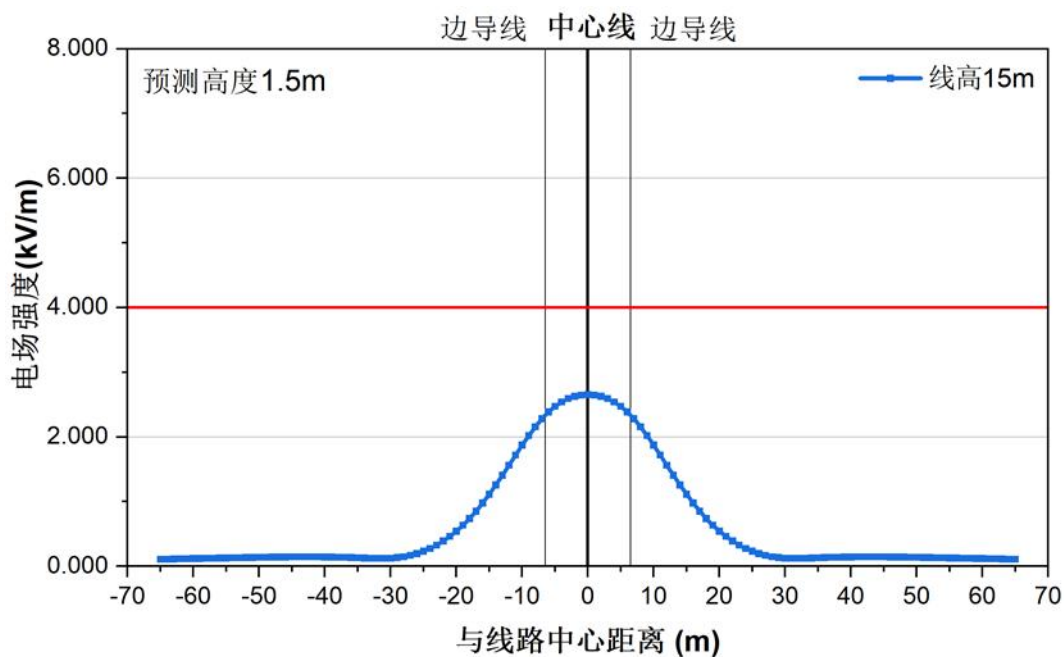


图 6.1-15a 220kV 双回迁改线路地面(1.5m)工频电场强度变化趋势

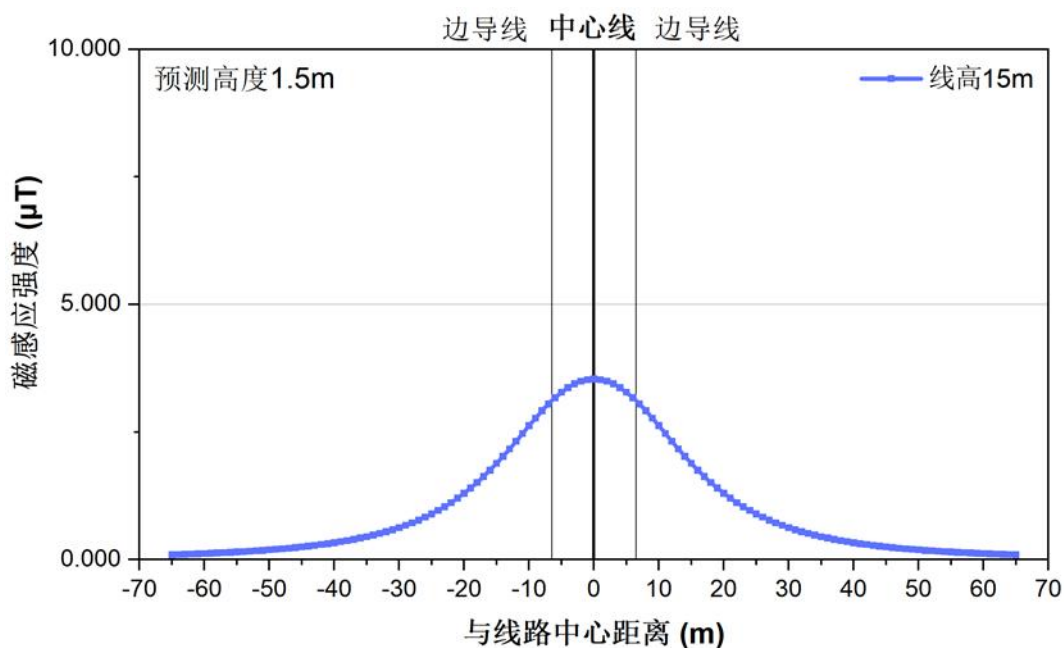


图 6.1-15b 220kV 双回迁改线路地面(1.5m)工频磁感应强度变化趋势

### (3) 预测结果评价

#### ①500kV 输电线路

500kV 迁改线路导线对地距离为 11m 时，地面最大工频电场强度为 9.762kV/m，小于 10kV/m；边导线 5m 外小于 4 kV/m 的导线最低对地高度为 17m。500kV 迁改线路导线对地距离为 19m 时，地面最大工频电场强度为 3.899kV/m。满足架设输电线路工频电场强度 4kV/m 的控制限值。

500kV 迁改线路导线对地距离为 11m 时，地面最大工频磁感应强度为 53.674μT，小于 100μT。

#### ②220kV 输电线路

220kV 迁改线路导线对地距离为 15m 时，地面最大工频电场强度为 2.652kV/m，小于 4kV/m。

220kV 迁改线路导线对地距离为 15m 时，地面最大工频磁感应强度为 4.59μT，小于 100μT。

预测结果表明，本项目 500kV 和 220kV 架空输电线路迁改工程对地面（1.5m）的工频电磁场影响满足 10kV/m 和 100μT 的要求，通过抬升线高或控制与敏感目标的水平距离，可将电磁环境敏感目标的工频电场强度影响降低到 4kV/m 以下。

## 6.2 声环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本工程通州北 500kV 变电站声环境影响预测采用模式预测的方式;输电线路声环境影响预测采用类比监测的方式。

由于本期北京东 1000kV 变电站仅扩建出线间隔,均不新增主变、高抗和低抗等噪声源,不改变现有噪声源位置,其厂界外区域声环境现状监测值能够评价其运行期的声环境水平,项目实施后不会导致变电站周围声环境质量发生变化,故本报告不再对北京东 1000kV 变电站声环境进行模式预测。

### 6.2.1 变电站声环境影响预测及评价

#### 6.2.1.1 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计算模型,预测软件选用成熟的商业噪声预测软件 SoundPLAN。

#### 6.2.1.2 计算条件

##### (1) 预测时段

变电站 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。

##### (2) 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( $A_{div}$ )、大气吸收( $A_{atm}$ )、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。

##### (3) 预测参数

##### 1) 噪声源强参数及预测模型

通州北 500kV 变电站本期扩建的低压并联电抗器。运行期间的噪声参考国内目前已有的类似噪声设备类比监测数据及相关设计资料,并考虑设备本体已具有的噪声防治措施。噪声模式预测源强参数见表 6.2-1。

表 6.2-1 通州北 500kV 变电站新建工程主要设备噪声源

序号	声源名称	型号规模	空间相对位置 m			声源类型	预测源强 (dB(A))	运行时段	距离围墙最近距离 (m)
			X	Y	Z				
1	低压并联电抗器 (2 组)	1×60Mvar	58	165	1.5	点源	67.0	连续	54.8
			56	160	1.5				59.4
			60	160	1.5				56.6
		1×60Mvar	56	109	1.5				48.8
			58	104	1.5				53.8
			54	104	1.5				51.5
2	串抗	-	172	295	3	点源	65.0	连续	32.0
			160	287	3				43.2
			160	303	3				43.2
			172	323	3				32.0
			160	315	3				43.2
			160	331	3				43.2

注：以厂址西南角为坐标原点，沿厂界东侧围墙为 X 轴，厂界北侧围墙为 Y 轴。

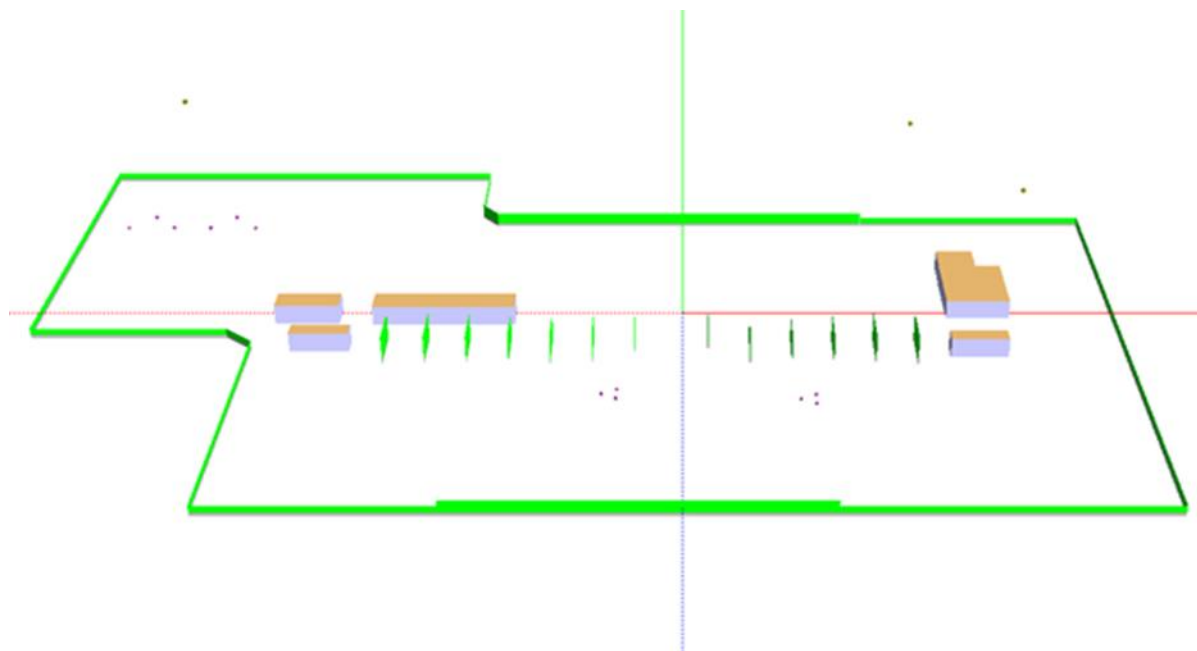


图 6.2-1 通州北 500kV 变电站噪声预测三维模型示意图

#### 2) 预测高度

站外有声环境敏感目标处的厂界噪声高于围墙 0.5m 处，无声环境敏感目标处的厂界噪声位于距地面 1.2m 以上高度处。

#### 3) 预测点位

变电站厂界外 1m 处。

#### 4) 其他参数

建筑物墙面吸声系数取 1.0，围墙和防火墙吸声系数取 0.27，地面吸声系数取 0.8。

#### (4) 预测内容

预测正常工况下，变电站本期新增噪声源对周边环境的噪声贡献值，并叠加噪声背景值，预测厂界及声环境保护目标的噪声达标情况。

#### 6.2.1.3 声环境影响预测结果

##### (1) 厂界声环境预测结果

通州北 500kV 变电站噪声贡献值等值线分布图见图 6.2-2。

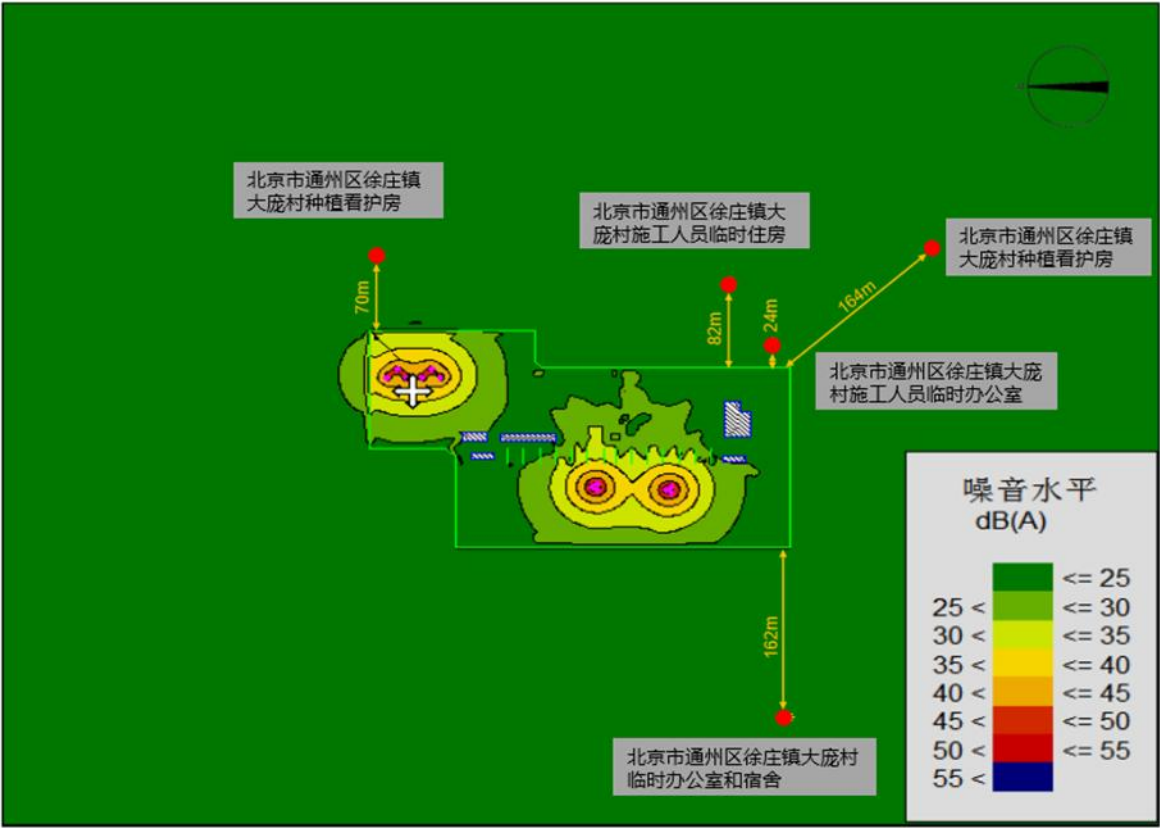


图 6.2-2 通州北 500kV 变电站声环境影响本期贡献值

为分析现有工程和本期工程的噪声叠加影响，本次环评拟在本期工程厂界噪声贡献值的基础上，叠加厂界处的声环境质量现状值。厂界处的声环境质量现状值除了受现有工程厂界噪声排放影响外，还受到背景噪声的影响，因此以厂界处的声环境质量现状值代表前期工程厂界噪声排放值是合理且保守的。

表 6.2-2 通州北变电站本期项目厂界噪声预测结果

序号	厂界	噪声现状值 dB（A）		本期贡献值 dB（A）		噪声预测值 dB（A）		超标和达标 情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东侧厂界（北）	50.1	42.3	29.6	29.6	50.1	42.5	达标	达标
2	东侧厂界（中偏北）	50.5	42.5	21.3	21.3	50.5	42.5	达标	达标
3	东侧厂界（南）	49.8	42.8	18.8	18.8	49.8	42.8	达标	达标
4	南侧厂界（东）	48.3	42.7	12.5	12.5	48.3	42.7	达标	达标
5	南侧厂界（西）	49.8	42.5	18.7	18.7	49.8	42.5	达标	达标
6	西侧厂界（南）	49.6	40.6	23.5	23.5	42.7	40.7	达标	达标
7	西侧厂界（中）	46.9	42.3	20.1	20.1	46.9	42.3	达标	达标
8	西侧厂界（北）	47.3	41.3	22.6	22.6	47.3	41.4	达标	达标
9	北侧厂界（西）	49.9	41.5	20.5	20.5	49.9	41.5	达标	达标
10	北侧厂界（东）	49.6	42.6	30.3	30.3	49.7	42.9	达标	达标

表 6.2-2 给出了采取噪声控制措施后,现有工程现状监测叠加本期工程厂界噪声贡献预测结果。由表可知,在采取噪声控制措施的前提下,叠加前期工程厂界噪声排放值后,通州北变电站各侧厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)1 类标准限值要求。因此,通州北变电站前期叠加本期工程厂界噪声满足相关要求。

## (2) 对周围声环境保护目标影响

经计算,确定通州北变电站本期工程投运后噪声对各声环境保护目标的预测值,预测评价以变电站周围 200m 范围内的声环境保护目标为主,噪声预测结果见表 6.2-3。



表 6.2-3 通州北变电站本期项目投运后声环境保护目标处噪声预测结果

序号	声环境保护目标	噪声现状值 dB (A)		本期贡献值 dB (A)		噪声预测值 dB (A)		较现状增量 dB (A)		噪声标准 dB (A)		超标和达标情 况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	种植看护房	52.3	43.1	19.0	19.0	52.3	43.1	0	0	55	45	达标	达标
2	停车场住房	48.4	42.2	15.8	15.8	48.4	42.2	0	0	55	45	达标	达标
3	施工人员临时办公室	47.9	42.1	16.7	16.7	47.9	42.1	0	0	55	45	达标	达标
4	种植看护房	49.1	42.7	9.3	9.3	49.1	42.7	0	0	55	45	达标	达标
5	宿舍	46.6	41.6	14.1	14.1	46.6	41.6	0	0	55	45	达标	达标

经预测分析，通州北变电站本期工程投运后运行噪声对站址周围声环境保护目标的贡献值与声环境保护目标噪声现状值叠加后，声环境保护目标噪声预测值昼间、夜间均满足《声环境标准》（GB3096-2008）1 类标准。

本期项目声环境影响评价自查情况见附表 1。

## 6.2.2 输电线路工程声环境影响预测和评价

### 6.2.2.1 评价方法

采用已经运行的 500kV 交流输电线路声环境监测结果，类比预测本工程的声环境影响水平。类比对象应保证电压等级相同、导线回数相同，以及运行工况、导线排列方式、导线型号、对地距离、边导线间距离等类似。

本项目输电线路架设方式包括架设混压同塔四回路、同塔双回路和两条单回路并行架设。其中，混压同塔四回路目前仅挂 2 回 500kV 线路，下面两回 220kV 线路为远期预留，本次声环境预测按仅挂 2 回 500kV 线路考虑。本项目涉及 5 条线路迁改及改造工程，包括 3 条 500kV、2 条 220kV 交流线路。其中 500kV 廊太一、二线双回路局部迁改、500kV 廊顺一、二线双回路局部迁改、500kV 通画一、二线双回路局部迁改，选取其中具有典型性和代表性的同塔双回迁改线路进行类比分析。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，输电线路噪声预测拟类比目前已建成相同电压等级的输电线路。类比条件对比见表 6.2-4。

表 6.2-4 本工程与类比工程特性对比表

参数	同塔双回		单回路		可比性分析
架线形式	本项目同塔双回线路段（含 500kV 迁改同塔双回线路）	张昌 I、III 回 500kV 同塔双回线路	本项目单回路线路段	张昌 I 回 500kV 单回线路	相同
电压等级	500kV	500kV	500kV	500kV	相同
导线型号	JL3/G1A-630/45 迁改：JL/G1A-630/45	JL3/G1A-630/45	JL3/G1A-630/45	JL3/G1A-630/45	相同
架线形式	垂直逆相序	垂直逆相序	三角	水平	相同
导线弧垂对地距离（m）	≥11m	19m（实测值）	≥11m	20m（实测值）	实际架线高度一般高于最低线高要求
环境条件	平坦开阔地区	平坦开阔地区	平坦开阔地区	平坦开阔地区	地理位置相近，环境条件类似
运行工况	500kV 电压等级	500kV 电压等级	500kV 电压等级	500kV 电压等级	相近

本工程输电线路与类比线路的电压等级、运行回数、导线类型等均相同，导线对地距离、环境条件及运行工况接近，类比线路的声环境影响能够反映本工程输电线路运行后的声环境影响。监测期间输电线路均处于正常运行状态，监测设备在检定有效期内，监测结果符合相关质量保证要求，监测数据能够反映输电线路运行期间对周边的噪声影响，因此监测数据是有效的。采用其监测结果作类比评价是可行的。

6.2.2.2 类比线路监测及监测结果分析

(1) 监测因子

等效连续 A 声级。

(2) 监测布点原则

输电线路衰减断面：在输电线路下方周围地势平坦开阔、无其它建筑物遮挡，具备断面监测条件的位置布设衰减监测断面。

表 6.2-5 输电线路声环境衰减监测断面位置

序号	运行杆塔号	线路类型	线高
1	张昌 I、III 回 500kV 同塔双回线路 112#~113# 双回路杆塔间	同塔双回路段	19m
2	张昌 I 回 500kV 单回线路 12#~13#单回路杆塔 间	单回路段	20m

(3) 监测单位、监测仪器及方法标准

监测单位：

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（张昌 I、III 回 500kV 同塔双回线路、张昌 I 回 500kV 单回线路）

监测仪器：见表 6.2-6。

表 6.2-6 类比监测采用的仪器和设备表

序号	名称	规格型号	测量范围	证书编号	校准日期	校准单位
1	多功能声级计	AWA6228+	20~142dB(A)	JA25J-CD100488	2025.4.3	北京市计量检测 科学研究院
2	声校准器	AWA6021A	94dB(A)、 114dB(A)	JA24J-CD102051	2024.12.20	北京市计量检测 科学研究院

监测方法标准：《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）、《架空送电线路可听噪声测量方法》（DL501-1992）。

## (4) 类比监测环境条件及运行工况

类比对象监测环境条件见表 6.2-7，运行工况情况见表 6.2-8。

表 6.2-7 输电线路断面监测时间及环境条件

时间		气温 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)	天气
2025 年 8 月 28 日	上午	22~23	50~53	1.0~1.1	阴
	下午	26~27	43~46	0.3~0.6	晴

表 6.2-8 输电线路监测期间运行工况

名称	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电流 (A)	电压 (kV)
2025 年 8 月 28 日				
张昌 I、III 回	522.4~527.1	637.2~749.3	501.4~689.9	-34.4~-85.2
张昌 I 回	522.5~526.8	805.7~849.5	735.8~788.4	-20.3~-7.4

## (5) 类比监测结果

噪声类比监测结果见表 6.2-9~表 6.2-10。

表 6.2-9 输电线路（单回路）噪声贡献值计算结果

编号	监测点位置	监测值 (dB(A))	背景值 (dB(A))	贡献值 (dB(A))
1-1	距离边导线投影处水平距离-12m (杆塔中央连线对地投影处)	38.3	36.4	33.8
1-2	距离边导线投影处水平距离-8m	38.4		34.1
1-3	距离边导线投影处水平距离-4m	38.0		32.9
1-4	边导线投影处	38.0		32.9
1-5	距离边导线投影处水平距离 5m	37.9		32.6
1-6	距离边导线投影处水平距离 10m	37.6		31.4
1-7	距离边导线投影处水平距离 15m	37.5		31.0
1-8	距离边导线投影处水平距离 20m	37.2		29.5
1-9	距离边导线投影处水平距离 25m	37.2		29.5
1-10	距离边导线投影处水平距离 30m	36.9		27.3
1-11	距离边导线投影处水平距离 35m	36.8		26.2
1-12	距离边导线投影处水平距离 40m	36.8		26.2
1-13	距离边导线投影处水平距离 45m	36.6		23.1
1-14	距离边导线投影处水平距离 50m	36.6		23.1

注：（1）12#~13#单回路杆塔之间，垂直线路向西监测，最低弧垂高度 20m。

（2）噪声贡献值： $L_{\text{贡献值}} = 10 \times \lg (10^{L_{\text{监测值}}/10} - 10^{L_{\text{背景值}}/10})$ 。

（3）背景噪声点位布设在距离线路 200m 外、与衰减断面周围环境相似且无其它噪声源区域的 7 个监测值（36.2dB(A)、36.5dB(A)、36.4dB(A)、36.5dB(A)、36.4dB(A)、36.6dB(A)、36.4dB(A)）的算术平均值。

表 6.2-10 输电线路（同塔双回路）噪声贡献值计算结果

序号	监测点位置	监测值 (dB(A))	背景值 (dB(A))	贡献值 (dB(A))
1	距离边导线投影处水平距离-12m (杆塔中央连线对地投影处)	37.6	34.1	35.0
2	距离边导线投影处水平距离-8m	37.5		34.8
3	距离边导线投影处水平距离-4m	37.5		34.8
4	边导线投影处	37.2		34.3
5	距离边导线投影处水平距离 5m	36.8		33.5
6	距离边导线投影处水平距离 10m	36.6		33.0
7	距离边导线投影处水平距离 15m	36.2		32.0
8	距离边导线投影处水平距离 20m	36.1		31.8
9	距离边导线投影处水平距离 25m	35.8		30.9
10	距离边导线投影处水平距离 30m	35.4		29.5
11	距离边导线投影处水平距离 35m	35.1		28.2
12	距离边导线投影处水平距离 40m	34.9		27.2
13	距离边导线投影处水平距离 45m	34.8		26.5
14	距离边导线投影处水平距离 50m	34.5		23.9

注：（1）112#~113#双回路杆塔之间，垂直线路沿道路向西南方向监测，最低弧垂高度 19m。  
（2）噪声贡献值： $L_{\text{贡献值}} = 10 \times \lg (10^{L_{\text{监测值}}/10} - 10^{L_{\text{背景值}}/10})$ 。  
（3）背景噪声点位布设在距离线路 200m 外、与衰减断面周围环境相似且无其它噪声源的区域  
的 7 个监测值（34.4dB(A)、34.0dB(A)、34.2dB(A)、33.8dB(A)、33.9dB(A)、34.2dB(A)、34.1dB(A)）  
的算术平均值。

#### （6）类比监测结果评价

类比输电线路（单回路）衰减断面昼间噪声监测值在 36.6dB(A)~38.4dB(A)之间；  
类比线路（同塔双回路）噪声监测值在 34.5dB(A)~37.6dB(A)之间，噪声监测值整体上  
随着与边导线距离的增大呈现减小的变化趋势。类比线路衰减断面的噪声监测结果能够  
满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值。因此，通过类比分析，可  
以认为本工程及迁改线路投运后其噪声影响能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）  
中 1 类标准限值要求。

#### 6.2.2.3 迁改线路声环境影响预测和评价

本项目涉及 5 条线路迁改及改造工程，包括 3 条 500kV、2 条 220kV 交流线路。包  
括：500kV 廊太一、二线双回路局部迁改、500kV 廊顺一、二线双回路局部迁改、500kV

通画一、二线升高改造、220kV 顺坝一、二线双回路局部迁改、220kV 顺商一、二线双回路局部迁改。本工程 500kV 迁改线路在 6.2.2.2 章节进行了类比预测。考虑代表性和典型性，本次评价交流架空线仅选取 220kV 双回路进行预测评价。

#### (1) 类比对象选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），220kV 架空交流线路工程声环境影响类比对象选择同电磁环境，详见表 6.1-30。类比对象监测点周边均无其他声源干扰，可反映线路运行噪声情况。

#### (2) 类比监测条件

监测时的环境条件见表 6.1-31，运行工况见表 6.1-32。

#### (3) 类比监测单位、方法及仪器

##### ①监测单位

220kV 聂各庄~四家庄双回线路（聂吉）15#~16#处：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

##### ②监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

##### ③监测仪器

类比监测仪器情况见表 6.2-11。

表 6.2-11 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
220kV 聂吉双回线路 15#~16#处	多功能声级计	AWA6228+	20~142dB（A）	2025.4.3~2026.4.2

#### (4) 类比监测结果

类比线路噪声监测结果见表 6.2-12。

表 6.2-12 220kV 迁改架空输电线路类比线路噪声监测结果

序号	距离边导线距离	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	0m	48.8	43.6
2	5m	47.5	43.0
3	10m	47.0	42.7



序号	距离边导线距离	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
4	15m	46.8	42.5
5	20m	46.6	42.4
6	25m	46.5	42.2
7	30m	46.3	42.3
8	35m	46.0	42.3
9	40m	45.9	42.2
10	45 m	45.7	42.1
11	50 m	45.6	42.1

### (5) 类比监测结果分析

根据上述 220kV 类比线路监测结果, 类比线路的断面噪声检测值能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 1 类标准要求。

因此, 由类比监测结果分析, 本项目 220kV 架空输电线路运行后所产生的声环境影响亦能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应标准限值要求。

## 6.2.3 声环境影响预测与评价结论

### (1) 变电站工程

根据预测结果, 在采取相应的工程措施后, 通州北变电站扩建工程各厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相应标准限值要求。变电站周围声环境敏感目标的噪声预测值能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应标准限值的要求。

### (2) 输电线路工程

通过类比分析, 北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程和配套的 500kV、220kV 迁改工程投运后对周围声环境质量及各声环境敏感目标的影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准限值要求。

## 6.3 地表水环境影响分析

### 6.3.1 变电站

变电站运行期对水环境的影响主要是运行期站内工作人员产生的生活污水。

北京东 1000kV 变电站建有一座地埋式一体化生活污水处理设施, 生活污水处理后回用或者定期清运, 不外排; 通州北 500kV 变电站建有一座化粪池, 生活污水经化粪池处理后定期清掏, 不外排, 不会对当地水环境产生影响。本期变电站扩建工程不新增站

内工作人员，无新增生活污水产生，沿用前期站内设计的污水处理设施及处置方式。

### 6.3.2 输电线路工程

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。运行期巡视检修人员的固体废物应妥善收集，禁止随意丢弃至水体中，不会对输电线路附近水环境产生影响。

## 6.4 固体废物影响分析

本工程运行期主要固体废物为变电站运行管理人员产生的生活垃圾、废旧铅蓄电池以及线路维修人员产生的生活垃圾，输电线路运行期无固体废物产生。

### （1）生活垃圾

变电站内设有垃圾分类收集箱，生活垃圾经分类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，不会对当地环境产生影响。

### （2）废旧铅蓄电池

变电站内设备检修时可能会产生废旧蓄电池，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（2024 年生态环境部、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），废旧铅蓄电池属于 HW31 含铅废物，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C），废物代码 900-052-31。贮存风险主要发生在工作人员装卸过程中导致电池外壳损坏破裂导致电解液泄漏，造成环境危害；运输风险主要来自人工转运或交通事故造成车辆倾覆、废旧电池包装破损，继而使电池及其电解液散落到环境中，进入水体、土壤，从而对环境造成危害。

变电站运行期间，将根据实际使用情况更换蓄电池，蓄电池使用寿命一般为 8~10 年，寿命到期或损坏更换的废旧蓄电池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，不会对当地环境产生影响。废铅蓄电池退役后，按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）的要求，统一交由有处置资质的单位合理处置，处置过程严格执行相关要求，废旧蓄电池在收集、运输、更换时，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。

## 6.5 环境风险分析

### 6.5.1 环境风险源识别

变电站在施工期、运行期可能引发环境风险事故的主要隐患为变压器、高压电抗器

的油泄漏，如不安全收集处置会对环境产生影响。

变压器等含油设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点  $<-45^{\circ}\text{C}$ ，闪点  $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。

变电站的用油电气设备发生事故时，变压器油将排入事故油池，会有少量废变压器油产生，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（2024 年生态环境部、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），废变压器油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为毒性（T）和易燃性（I），废物代码 900-220-08。如若处置不当，可能引发废变压器油环境污染风险。

## 6.5.2 环境风险防范措施

### 6.5.2.1 施工期风险防范措施

对于施工阶段变压器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；同时在含油设备的装卸、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变压器油导入事故油池，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) 北京东变电站

北京东变电站前期已建主变事故油池，有效容积  $225\text{m}^3$ ；已建高抗事故油池，有效容积  $130\text{m}^3$ 。变电站最大单台主变油量体积为  $200\text{m}^3$ ；最大单台高抗油量体积为  $110\text{m}^3$ ，主变事故油池和高抗事故油池均按照可容纳其接入的油量最大的一台设备的 100%油量确定，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求。

###### 2) 通州北变电站

通州北变电站已建 1 座主变事故油池，有效容积  $110\text{m}^3$ 。变电站最大单台主变油量体积约为  $89.4\text{m}^3$ ，事故油池容积按照可容纳其接入的油量最大的一台设备的 100%油量确定，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求。

##### （2）事故漏油防范能力

变电站设置的事故油池有效容积可以满足相应单台设备最大含油量的贮存需求，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）“总事故贮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，亦满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“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。此外，事故油池采用抗渗等级较高的混凝土建造，一旦设备发生事故时排油或漏油，事故油进入油池后，应短时间内交由具备资质的单位进行回收处置，确保事故油不会外泄或下渗污染土壤和地下水。

为进一步控制、降低绝缘油外泄事故风险，建议加强施工管理和质量验评，严格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。在采取上述风险防范措施后，变电站绝缘油泄漏概率、风险水平较低，风险影响可得到有效控制。

### 6.5.3 事故漏油风险分析

在正常运行状态下，变电站内含油设备无油外排。含油设备一般情况下 2~3 年检修一次，在检修过程中，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排。一般当事故发生时才会发生变压器油外泄。

变电站内均设置有事故油排蓄系统。变压器、高压电抗器下设置有事故油坑，坑内铺设卵石层，坑底四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦设备发生事故，所有的外泄绝缘油或油水混合物将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，在此过程中卵石层起到冷却外泄油的作用，不易发生火灾。进入事故油池中的废油由具备危废处置资质的单位对油进行回收处置，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

### 6.5.4 环境风险应急预案

为进一步保护环境，本工程投运后，建设单位应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，以应对可能突发的环境风险，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》（原环境保护部令 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（第4次修订2024年）》的指导下，根据本项目工程特点，形成本项目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，各司其职。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 应急预案的建立

##### （1）应急预案的主要内容

应急救援预案的内容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 6.5-1。

**表 6.5-1 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：主变压器、高压电抗器、站用变等含油电气设备 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) 含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, 临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分析

### 6.6.1 变电站环境敏感目标预测结果

根据声环境影响预测结果, 本工程变电站附近相关环境敏感目标声环境影响预测结果见表 6.6-1。

### 6.6.2 输电线路环境敏感目标预测结果

当线路通过居民区时, 根据环境影响预测, 输电线路沿线各环境敏感目标处的电磁环境、声环境预测结果见表 6.6-2 和表 6.6-3。在采取导线对地高度不得低于表 6.6-2 和表 6.6-3 中的导线对地最低高度及其他相应的环境保护措施后, 本工程评价范围内的环境敏感目标处电磁环境、声环境满足相应的标准限值要求。

根据类比 500kV 输电线路 0~50m 范围内的昼间噪声监测结果以及背景噪声监测结果, 分析得到 500kV 输电线路噪声贡献值 (见表 6.2-9 和表 6.2-10)。根据本工程评价范围内声环境保护目标处的昼间、夜间现状监测值叠加 500kV 输电线路的噪声贡献值, 预测本工程运行期间评价范围内声环境保护目标处的昼间、夜间噪声值, 具体见表 6.6-2

和表 6.6-3。

### 6.6.3 环境敏感目标影响结论

#### （1）工频电场、工频磁场

本工程输电线路附近电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度预测结果分别小于 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

#### （2）噪声预测结果

本工程变电站和输电线路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。

表 6.6-1 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/开关站方位及最近距离	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	
通州北 500kV 变电站											
1	北京市通州区	种植看护房	E70m	N	/	/	52.3	43.1	55	45	达标
2		停车场住房	E82m	N	/	/	48.4	42.2	55	45	达标
3		施工人员临时办公室	E24m	N	27.02	0.2271	47.9	42.1	55	45	达标
4		种植看护房	SE164m	N	/	/	49.1	42.7	55	45	达标
5		宿舍	W162m	N	/	/	46.6	41.6	55	45	达标



表 6.6-2 线路沿线环境敏感目标预测结果

序号	名称	与边导线地面投影最近距离（m）	架线方式	达标线高 m	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度μT	现状监测值 dB(A)		本工程噪声贡献值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)		声环境质量标准 dB(A)		达标情况
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
冀北段															
1	小王庄村	40	同塔双回	14	0.136	3.286	49.4	43.6	27.2	27.2	49.4	43.7	55	45	达标
2	任家庄村	27	同塔双回	14	0.405	6.477	48.9	41.7	30.3	30.3	49.0	42.0	55	45	达标
3	大王庄村	12	同塔双回	14	2.399	16.558	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	张庄村	6	同塔双回	19	3.534	33.560	47.5	42.9	32.4	32.4	47.6	43.3	55	45	达标
5	三河市强力风动机械有限公司	34	同塔双回	14	0.198	4.428	/	/	/	/	/	/	/	/	/

6	回民村	6	同塔双回	19	3.534	33.560	47.4	42.3	32.4	32.4	47.5	42.7	55	45	达标
7	西门外村	46	同塔双回	14	0.118	2.495	49.4	42.1	26.0	26.0	49.4	42.2	55	45	达标
8-1	大薄各庄村1	36	同塔双回	14	0.169	3.998	48.4	40.6	28.0	28.0	48.4	40.8	55	45	达标
8-2	大薄各庄村2	35	同塔双回	14	0.182	4.206	47.8	41.9	28.2	28.2	47.8	42.1	55	45	达标
9	小薄各庄村	27	同塔双回	14	0.405	6.477	48.3	41.2	30.3	30.3	48.4	41.5	55	45	达标
10	大坨头村	22	同塔双回	14	0.726	8.696	/	/	/	/	/	/	/	/	达标
11	刘各庄村	16	同塔双回	14	1.492	12.705	47.0	43.1	32.0	32.0	47.1	43.4	55	45	达标

12-1	夏庄村1	44	同塔双回	14	0.122	14.492	50.1	42.5	26.6	26.6	50.1	42.6	55	45	达标
12-2	夏庄村2	10	同塔双回	14	3.009	18.927	48.0	41.9	33.0	33.0	48.1	42.4	55	45	达标
13	安家庄村	6	同塔双回	19	3.534	33.560	50.0	42.4	32.4	32.4	50.1	42.8	55	45	达标
14	小庄子村	6	同塔双回	19	3.534	33.560	46.4	40.8	32.4	32.4	46.6	41.4	55	45	达标
15-1	东辛店村1	6	同塔四回	14	1.586	23.533	48.7	42.0	32.4	32.4	48.8	42.5	55	45	达标
15-2	东辛店村2	6	同塔四回	14	1.586	23.533	47.5	41.4	32.4	32.4	47.6	41.9	55	45	达标
16-1	三间房村1	6	同塔四回	14	1.105	19.911	48.5	41.5	32.4	32.4	48.6	42.0	55	45	达标

16-2	三间房村2	35	同塔四回	14	0.147	5.046	/	/	/	/	/	/	/	/	/
17-1	黄亲庄村1	37	同塔四回	14	0.125	4.668	47.9	44.2	27.8	27.8	47.9	44.3	55	45	达标
17-2	黄亲庄村2	36	同塔四回	14	0.136	4.852	/	/	/	/	/	/	/	/	/
18-1	小定府村1	27	同塔四回	14	0.253	6.983	53.3	47.9	30.3	30.3	53.3	48.0	70	60	达标
18-2	小定府村2	11	同塔四回	14	0.667	14.343	47.9	42.2	32.8	32.8	48.0	42.7	55	45	达标
18-3	小定府村3	6	同塔四回	14	0.053	3.340	/	/	/	/	/	/	/	/	/
18-4	小定府村4	38	同塔四回	14	0.116	4.492	59.3	49.6	27.6	27.6	59.3	49.6	70	55	达标

19	荣家堡村	6	同塔四回	14	1.586	23.533	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20	范家庄村	45	同塔四回	14	0.060	3.462	49.0	42.5	26.5	26.5	49.0	42.6	55	45	达标
21	立家庄村	6	同塔四回	14	1.586	17.426	47.9	43.0	32.4	32.4	48.0	43.4	55	45	达标
22-1	贾官营村1	6	同塔四回	14	1.586	23.533	56.5	48.8	32.4	32.4	56.5	48.9	70	55	达标
22-2	贾官营村2	6	同塔四回	14	1.586	23.533	48.1	41.8	32.4	32.4	48.2	42.3	55	56	达标
23	荣家庄村	6	同塔四回	14	1.586	23.533	48.5	43.5	32.4	32.4	48.6	43.8	55	45	达标
24	五福庄村	42	同塔双回	14	0.127	2.990	46.2	41.3	26.9	26.9	46.3	41.5	55	45	达标

25	中农万疆集团种植示范基地看护房	50	同塔双回	14	0.113	2.100	47.8	42.5	23.9	23.9	47.8	42.6	55	45	达标
26-1	后车坊村 1	20	同塔双回	14	0.922	9.838	47.7	42.0	31.8	31.8	47.8	42.4	55	45	达标
26-2	后车坊村 2	6	同塔四回	14	1.586	23.533	47.7	41.4	32.4	32.4	47.8	41.9	55	45	达标
北京段															
1-1	北务村 1	50	同塔四回	14	0.034	2.900	52.0	47.3	23.9	23.9	52.0	47.3	70	55	达标
1-2	北务村 2	7	同塔四回	14	0.876	17.337	47.3	41.1	33.3	33.3	47.5	41.8	55	45	达标
2	小珠宝屯村	6	同塔四回	14	1.586	23.533	48.4	41.7	32.4	32.4	48.5	42.2	55	45	达标
3-1	珠宝屯村 1	6	同塔四	14	1.586	23.533	54.0	47.9	32.4	32.4	54.0	48.0	70	55	达标

			回												
3-2	珠宝屯村 2	6	同塔四回	14	1.586	23.533	48.0	42.0	32.4	32.4	48.1	42.5	55	45	达标
4	北京九度阳光农业发展有限公司	13	同塔四回	14	0.587	13.048	48.1	44.1	32.4	32.4	48.2	44.4	55	45	达标
5	沮沟村	6	同塔四回	14	1.586	23.533	49.0	43.9	32.4	32.4	49.1	44.2	55	45	达标
6	北京旅游信息咨询有限责任公司	35	同塔四回	14	0.147	5.046	48.7	42.1	28.2	28.2	48.7	41.6	55	45	达标
7-1	南庄头村 1	6	同塔四回	14	1.586	23.533	48.6	41.1	32.4	32.4	49.1	44.2	55	45	达标
7-2	南庄头村 2	36	同塔四回	14	0.136	4.852	47.7	42.5	28.0	28.0	47.7	42.7	55	45	达标
7-3	南庄头村 3	50	同塔	14	0.034	2.900	47.3	42.6	23.9	23.9	47.3	42.7	55	45	达标

			四回												
8	平家疃村	6	同塔四回	14	1.204	20.812	47.0	41.8	32.4	32.4	47.1	42.3	55	45	达标
9-1	翟里村 1	6	同塔四回	14	1.586	23.533	46.8	40.9	32.4	32.4	47.0	41.5	55	45	达标
9-2	翟里村 2	6	同塔四回	14	1.586	23.533	46.3	43.0	32.4	32.4	46.5	43.4	55	45	达标
9-3	翟里村 3	6	同塔四回	14	1.586	23.533	55.7	48.7	32.4	32.4	55.7	48.8	70	55	达标
9-4	翟里村 4	6	同塔四回	14	1.586	23.533	47.1	42.5	32.4	32.4	47.2	42.9	55	45	达标
9-5	翟里村 6	12	同塔四回	14	0.625	13.679	48.8	41.4	32.6	32.6	48.9	41.9	55	45	达标
10	北京鑫达	47	同	14	0.048	3.222	47.1	42.2	25.5	25.5	47.1	42.3	55	45	达标



	强盛投资 开发有限公司		塔 四 回												
11	北京宠爱 到家宠物 寄养训练 中心	6	同 塔 四 回	14	1.586	23.533	46.8	37.1	32.4	32.4	47.0	38.4	55	45	达标
12 -1	大庞村 1	14	同 塔 四 回	14	0.552	7.454	48.2	41.4	32.2	32.2	48.3	41.9	55	45	达标
12 -2	大庞村 2	14	单 回	14	3.444	18.370	48.0	38.5	30.1	30.1	48.1	39.1	55	45	达标

注：1）表中电磁、噪声预测数据为基于目前设计线路与敏感目标的相对距离及导线对地最低高度得出；表中导线对地最低高度按目前设计线路与敏感目标的相对距离且敏感目标处满足标准限值时列出的导线对地最小距离。

2）本次同塔四回线路因 220kV 线路属于预留线路，本次按同塔双回类比数据预测敏感目标噪声贡献值。

表 6.6-3 迁改线路沿线环境敏感目标预测结果

序号	名称	与边导线地面投影最近距离 (m)	架线方式	达标线高 m	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度μT	现状监测值 dB(A)		本工程噪声贡献值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)		声环境质量标准 dB(A)		达标情况
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
500kV 通画一、二线迁改															
1	翟里村 1	39	同塔双回	15	0.312	1.612	53.2	47.5	39.4	36.9	53.4	47.9	70	55	达标

			单侧挂线												
2	翟里村 2	27	同塔双回 单侧挂线	15	0.251	2.567	52.8	48.3	40.5	38.5	53.1	48.7	70	55	达标
220kV 顺坝一、二线迁改															
1	翟里村	39	同塔双回	15	0.0189	0.248	47.4	41.3	31.4	29.3	47.5	41.6	55	45	达标
2	平家疃村	25	同塔双回	15	0.0925	0.585	48.3	42.1	30.5	29.2	48.4	42.3	55	45	达标
3	南庄头村	10	同塔双回	15	0.7913	1.752	47.4	41.0	31.2	28.2	47.5	41.2	55	45	达标

7 生态影响评价

7.1 生态现状调查与评价

本次生态现状调查时间为 2025 年 8 月，调查频次为 1 次。

调查范围：变电站站界围墙外 500m 范围内；输电线路穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路边导线地面投影外两侧各 1km 内的带状区域为评价范围，其余输电线路段以线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域为评价范围。

7.1.1 土地利用现状调查

本次评价根据实地调查结果，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），将评价范围内土地划分为耕地、园地、林地、草地、商服用地等 12 个大类。

以 2025 年哨兵卫星影像作为源数据，基于 ArcGIS 平台，对其进行校准、拼接、切割等预处理，之后借助面向对象的遥感解译软件 ENVI，采用人机交互式解译法提取土地利用数据，结果见表 7.1-1 及图 7.1-1。

表 7.1-1 评价区土地利用现状汇总

序号	土地利用类型		面积 (公顷)	比例
	I 级分类	II 级分类		
1	耕地	水浇地	47.33	1.05%
2		旱地	2446.29	54.91%
3	园地	果园	23.67	0.53%
4	林地	乔木林地	906.50	20.35%
5	草地	其他草地	105.79	2.37%
6	商服用地	零售商业用地	15.47	0.35%
7		批发市场用地	6.86	0.15%
8		旅馆用地	0.0005	0.00%
9		商务金融用地	34.22	0.77%
10		其他商服用地	0.23	0.01%
11	工矿仓储用地	工业用地	56.54	1.27%
12		采矿用地	4.00	0.09%
13	住宅用地	城镇住宅用地	4.33	0.10%
14		农村宅基地	259.21	5.82%
15	公共管理与公共服务用地	机关团体用地	4.38	0.10%
16		教育用地	3.43	0.08%
17		医疗卫生用地	0.34	0.01%
18		公用设施用地	12.56	0.28%
19		公园与绿地	3.42	0.08%

20	特殊用地	殡葬用地	8.92	0.20%
21	交通运输用地	铁路用地	1.77	0.04%
22		轨道交通用地	0.43	0.01%
23		公路用地	116.09	2.60%
24		城镇村道路用地	20.31	0.46%
25		交通服务场站用地	0.73	0.02%
26		农村道路	48.29	1.08%
27	水域及水利设施用地	河流水面	104.15	2.33%
28		坑塘水面	29.38	0.66%
29		内陆滩涂	17.34	0.39%
30		沟渠	51.88	1.16%
31		水工建筑用地	2.46	0.06%
32	其他土地	设施农用地	117.72	2.64%
33		裸土地	1.24	0.03%
合计			4455.27	100.00%

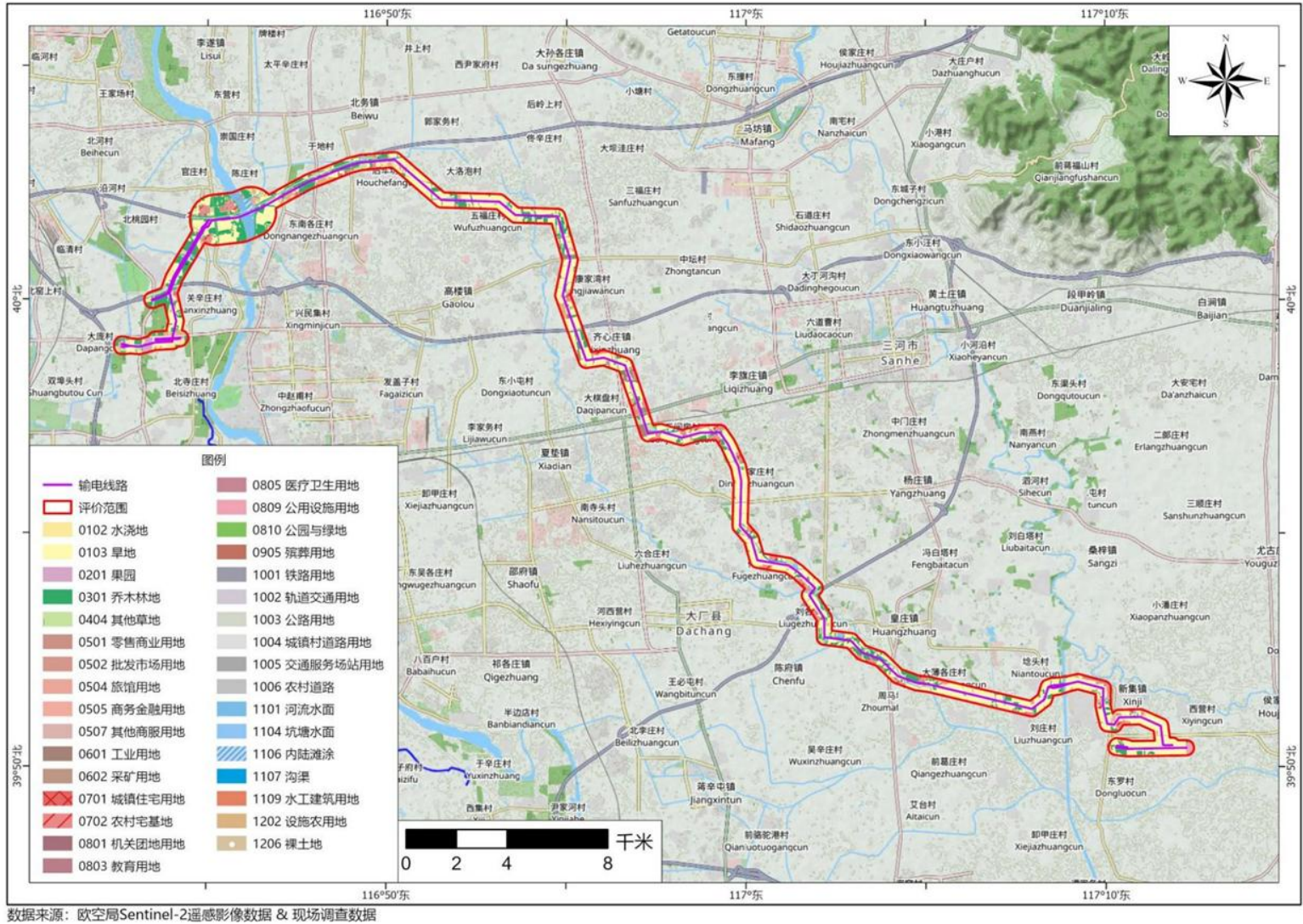


图 7.1-1 评价区土地利用现状总图

评价结果表明,评价区总面积约为 4455.27hm<sup>2</sup>,评价区土地利用类型以耕地为主,占评价区总面积的 55.96%,其次为林地和住宅用地,占比分别为 20.35%和 5.92%,交通运输用地和水域及水利设施用地占比较少,分别为 4.21%和 4.60%,其他用地占比极少。

## 7.1.2 植被生态现状调查

### 7.1.2.1 总体概况

本项目途经河北和北京 2 个省级行政区。穿越暖温带大陆性季风气候带,暖温带气温带;半干旱区、半湿润区 2 个区;根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等 2011),按照植物区系划分原则,项目沿线所属植物区系依次为泛北极植物区和东亚植物区。根据《中国植被》(吴征镒 1980)、《中国植被及地理格局 中华人民共和国植被图集(1:100 万)说明书》(上卷、下卷)(张新时主编 2007),项目区在植物区划上位于半湿润森林带。项目线路沿线植被类型主要为温带落叶阔叶林、温带针叶林、温带粮食作物、耐寒经济作物及落叶果树园等。

#### 7.1.2.1.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒等 2011),按照植物区系划分原则,项目沿线所属植物区系主要为东亚植物区中国-日本森林植物亚区。项目沿线地区的植物区系相对简单。区系组成及主要特征见表 7.1-2。

表 7.1-2 评价区植物区系划分

区域	亚区	地区	亚地区	主要特征	线路涉及行政区
东亚植物区	中国-日本森林植物亚区	华北地区	华北平原亚地区	本地区包括辽河平原及燕山、太行山山脉以东的广大地区，除鲁中南山地外，全境为冲积平原、滨海平原和海拔 200m 以下的丘陵。由于气候变迁、黄河频繁改道和这里是中国最早的开发区，天然植被现已不复存在，仅在低山和盐碱地，沙丘沙地尚存在一些次生林及灌木群落及田间杂草。植物种类贫乏，仅 610 种。	河北省廊坊市 北京市顺义区、通州区

## 7.1.2.1.2 植被区划

根据《中国植被》(1995 年)、《中国植被及地理格局 中华人民共和国植被图集(1:100 万)说明书》(上卷、下卷)(张新时 2007 年), 本项目占地在植物区划详见表 7.1-3。

表 7.1-3 评价范围内植被区划

区域	地带	植被区	线路涉及城行政区
暖温带落叶阔叶林区域	暖温带北部落叶栎林地带	黄、海河平原栽培植物区	河北省廊坊市 北京市顺义区、通州区

## 7.1.2.1.3 植被类型

根据《中国植被及其地理格局 中华人民共和国植被图集(1:100 万)说明书》(上卷、下卷)(张新时主编, 2007), 项目区域沿线植被类型(植被型)主要包括、温带针叶林、温带落叶阔叶林、温带草丛、两年三熟或一年两熟早作和落叶果树园等。植被类型见图 7.1-2。





图 7.1-2 评价区植被类型总图

### 7.1.2.2 植物群落现状调查

#### 7.1.2.2.1 调查时间

根据项目沿线植被区划及植被地带性分布规律，对评价范围内植被和植物进行了详细的踏查，调查时间为 2025 年 8 月。

#### 7.1.2.2.2 调查内容与方法

根据导则要求与踏查情况，选取若干具有代表性点位进行植物样方调查。

##### （1）调查依据与原则

1) 对输电线路沿线两侧 0.3km，穿越生态保护红线和生态敏感区段两侧 1km，线路向两端外延 1 km 范围内。变电站周边 0.5km 范围内的主要植被类型进行踏查，实施二级评价的生态保护红线区，按照技术导则要求进行样方设置。

2) 植物样方布点涵盖重点施工区域（主要为变电站、线路塔基永久及临时占地区）、植被良好的区域、生态保护红线区周边区域，并考虑样方布点的均匀性，有针对性设置样方点。

3) 样方调查设计除考虑植被类型外，还考虑覆盖不同生境类型。

4) 根据线路沿线植被与地形特点，结合前期踏查结果，在植物多样性高或一些生态敏感的地段做重点调查；反之，在一些物种多样性低，人为活动频繁的乡镇地段和耕作区做简要调查。

5) 调查中尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处和受人为活动干扰强烈的区域，两人以上进行观察记录，消除主观因素。

##### （2）调查内容及方法

评价人员首先广泛收集沿线各省市的植被资料，包括植物志、植被区系及植物名录、国家重点保护野生植物名录、各省（直辖市）重点保护野生植物名录、各省（直辖市）植被类型图、线路周边区域的生态敏感区资料、典型植被生产力及主要植物群落生物量的相关参考文献等。

在此基础上，进行了现场踏查，按照导则要求，设置典型样方，对植被类型及分布、植物群落组成及生长状况及重要植物物种资源现状进行调查。尤其是针对重点保护野生植物、古树名木等，野外调查、部门咨询、民间访问和市场调查相结合，确保摸清当地植物群落、保护物种和古树名木现状，保证调查的全面性与典型性。

调查样地设置要求如下：

##### 1) 乔木样地

在林地中设置 10m×10m 样方。调查内容包括：林地盖度，乔木的种类、株高、胸径、株数，灌木的种类、基径、高度、分盖度，草本植物种类、多度、高度、分盖度。

## 2) 草地和草丛样地

草地和草丛样地的样方面积为 1m×1m，记录内容包括草本植物的物种种类、高度、多度、盖度等。物种多度采用 Drude 的七级制多度，即：Soc 极多，植物地上部分郁闭；Cop3 数量很多；Cop2 数量多；Cop1 数量尚多；Sp 数量不多而分散；Sol 数量很少而稀疏；Un 个别或单株。

## 3) 其它要求

在对每个样地进行调查时，还需记录该样地的地理坐标、海拔、土壤类型、人为扰动程度等。对现场调查中发现的保护植物等，记录经纬度、周边位置信息并拍摄照片留存。

### (3) 植物样方布设情况

#### 1) 总体情况

在调查范围内共设置了有代表性的样方 9 个，样方布设情况见表 7.1-4 与图 7.1-3。

表 7.1-4 评价区内植物调查样方一览表

序号	群落类型	具体位置	海拔(m)	规格	郁闭度	植物 种数	敏感区
				(m×m)	/盖度		
1#	毛白杨群落	北京市通州区宋庄镇南庄头村	25	10×10	90	8	北京市生态 保护红线（潮 白河—古运 河沿线生态 保护带）
2#	狗尾草群落	北京市顺义区李桥镇沮沟村	30	1×1	90	3	
3#	油松群落	北京市顺义区李桥镇沮沟村	27	10×10	25	5	
4#	油松群落	北京市顺义区李桥镇沮沟村	28	10×10	95	6	
5#	狗尾草群落	北京市通州区宋庄镇南庄头村	26	1×1	60	3	
6#	毛白杨群落	北京市通州区宋庄镇南庄头村	30	10×10	60	3	
7#	狗尾草群落	河北省廊坊市三河市高楼镇西南各庄村	26	1×1	85	2	
8#	毛白杨群落	北京市顺义区李遂镇赵庄村	29	10×10	55	7	
9#	油松群落	北京市通州区宋庄镇南庄头村	31	10×10	40	2	



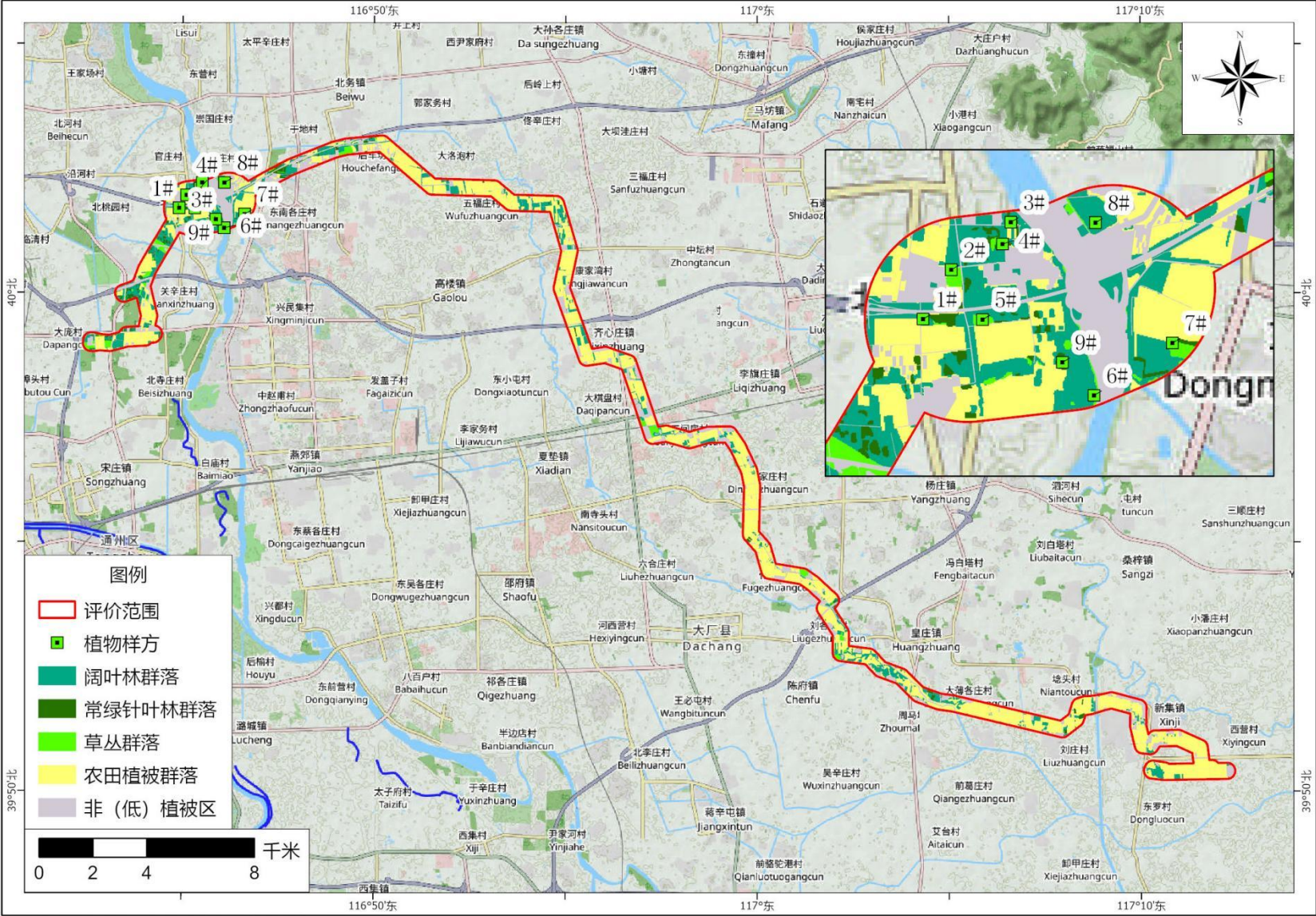


图 7.1-3 植物群落调查样方位置图

## 2) 植物样方数量符合性分析

本项目为线性项目，按照生态导则进行分段评价。北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带）生态影响评价等级为二级，其余区段生态影响评价等级为三级。按照生态导则要求，二级评价主要植被群落调查的数量每种不少于 3 个，三级以收集有效资料为主。

本次调查的群落类型为评价范围内分布较普遍的，设置的样方涵盖了评价范围内典型植被分布的多个区域，设置的样方均可到达，便于现场实地调查，具有一定的可操作性，所取样方的群落现状能较好代表区域同类型群落的整体概况。本次调查在生态保护红线区域共计设置了 3 种植物群落（毛白杨、油松、狗尾草）的 9 个调查样方，毛白杨、油松、狗尾草植物群落各布设 3 个样方。本次调查植物样方的设置符合生态导则的数量要求。

### 7.1.2.2.3 主要植物群落类型及特征

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（1995 年），根据资料收集和对现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，详见表 7.1-5。

表 7.1-5 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	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比
针叶林	温带针叶林	温带常绿针叶林	油松	110.92	2.49%
阔叶林	温带阔叶林	温带落叶阔叶林	毛白杨	790.47	17.73%
草甸	典型草甸	杂类草草甸	狗尾草	105.62	2.37%
人工栽培 植被	乔木类型	落叶果园	桃、梨等园地	2493.62	55.93%
	草本类型	大田作物	玉米、小麦等农作物	40.83	0.92%

### 7.1.2.3 重要物种现状调查

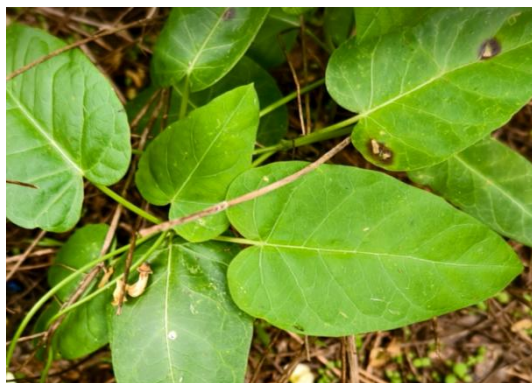
根据现场调查及相关文献资料，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《中国生物多样性红色名录 高等植物卷》（2020 年）、《河北省重点保护野生植物名录（第一批）》（2023 年）和《北京市重点保护野生植物名录》（2023 年），评价范围内发现 2 种中国特有种，为地黄和华罗藜，1 种河北省重点保护物种，为凤仙花。

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》(2020)，结合现场调查，评价范围内无红色名录中植物物种。





地黄



华萝藦



凤仙花

图 7.1-4 现场调查发现的主要保护植物

表 7.1-6 评价范围重要物种统计表

序号	物种 中文名	物种 拉丁名	保护 等级	濒危 等级	特有种 (是/否)	极小种群 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况 (是/否)
1	地黄	<i>Rehmannia glutinosa</i>		LC	是	否	北京市：116°42'39.23"E，39°58'51.32"N，海拔 26m	现场调查	否，距离项目线路 最近距离 240m
2	华萝藦	<i>Metaplexis hemsleyana</i>		LC	是	否	北京市：116°45'19.16"E，40°01'41.96"N，海拔 26m 北京市：116°45'50.98"E，40°01'18.94"N，海拔 32m 北京市：116°46'04.98"E，40°01'18.24"N，海拔 30m 廊坊市：117°04'53.90"E，39°51'47.95"N，海拔 15m	现场调查	否，距离项目线路 最近距离 20m
3	凤仙花	<i>Impatiens balsamina</i>	河北省	LC	否	否	廊坊市：117°10'57.48"E，39°50'16.81"N，海拔 7m	现场调查	否，距离项目线路 最近距离 206m

注：濒危等级 EN 代表濒危种，未来灭绝风险极高。



#### 7.1.2.4 古树名木现状调查

通过查询北京市古树名木名录及河北省古树名木信息管理系统，评价范围内未发现古树名木。

#### 7.1.2.5 外来物种现状调查

通过现场调查及查阅资料获取了评价区内的植物物种名录，评价区植被共计发现 40 科 104 种植物。通过对照《中国第一批外来入侵物种名单》（2003 年）、《中国第二批外来入侵物种名单》（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）和《重点管理外来入侵物种名录》（2023 年），评价区内未发现外来入侵物种。

### 7.1.3 动物生态调查

#### 7.1.3.1 总体状况

世界陆地动物区系可划分为 6 个界，分别是澳洲界、新热带界、旧热带界、东洋界、古北界和新北界。项目线路途经河北廊坊和北京，其评价区属古北界，主要位于华北区，横跨华北平原。古北界自东北经秦岭以北的华北和内蒙古、新疆至青藏高原，为旧大陆寒温带动物的现代分布中心地区。

评价区内主要生境类型包括林地生境、湿地水域生境、草地生境、农田生境。林地生境中植被相对高大，以乔木为主，但不同区段的林地生境状况存在明显差异。在不同的动物地理区划当中，各类生境随着海拔、纬度、气候等条件变化，存在差异性，栖息的野生动物也随之产生差异。

#### 7.1.3.2 调查内容、方法与样线分布

##### 7.1.3.2.1 调查内容与方法

调查内容主要包括评价区陆栖野生动物，包括兽类、鸟类、爬行类以及两栖类的种类和数量、生态习性、分布范围等指标，同时记录栖息地状况。其中，重点是保护物种的种类、数量、分布范围等。

调查方法包括实地调查、访问调查以及资料查阅三种方式。实地调查是调查项目区的动物物种的数量、分布和生境选择。调查中主要采用样线法等，记录评价范围内的物种分布、重要物种的种群现状以及生境的质量。通过查阅与评价区有关的科学研究或生物多样性相关的调查资料，包括发表的文献、各地动物志及新闻报道等，有利于更全面和准确了解整个评价区动物状况。

实地调查和查阅资料相结合，并通过分析归纳和总结，尽可能得出评价区动物物种、种群数量和分布资料，同时了解其生境质量信息，为评价提供依据。

现场实地调查时间为 2025 年 8 月，频次为 1 次。

#### 7.1.3.2.2 调查样线分布

##### （1）调查样线和样点分布

根据不同类型生境分布，用可变距离样线法对各种生境中的动物进行统计调查。实地调查共设置 8 条动物样线，覆盖评价区不同生境、不同区域，详见表 7.1-7 和图 7.1-5。

表 7.1-7 现场调查样线统计

样线编号	坐标			高程(m)	长度(m)	生境类型	所处线段
	起终点	经度	纬度				
1#	起点	116°44'55.08"E	40°01'13.37"N	27.2	1472	乔木林、农田、居住点生境	北京市生态保护红线 （潮白河—古运河沿 线生态保护带）
	终点	116°44'35.96"E	40°01'47.32"N	28.1			
2#	起点	116°45'11.52"E	40°01'45.53"N	31.2	1118	乔木林、农田、草地、居住点生境	
	终点	116°44'57.62"E	40°02'11.78"N	24.0			
3#	起点	116°45'32.41"E	40°02'16.06"N	25.4	1560	乔木林、居住点、内陆水体生境	
	终点	116°45'27.25"E	40°01'41.67"N	26.5			
4#	起点	116°45'51.16"E	40°01'50.25"N	29.8	1808	乔木林、草地、内陆水体生境	
	终点	116°46'03.30"E	40°01'14.78"N	30.5			
5#	起点	116°46'53.85"E	40°02'15.25"N	21.5	1633	乔木林、农田、居住点、内陆水体生境	
	终点	116°46'03.44"E	40°02'18.51"N	24.6			
6#	起点	116°46'52.69"E	40°01'43.13"N	25.6	1113	乔木林、农田生境	
	终点	116°46'23.60"E	40°01'37.57"N	26.2			
7#	起点	116°47'08.33"E	40°02'07.12"N	25.4	1377	乔木林、农田、居住点、内陆水体生境	
	终点	116°47'33.99"E	40°02'22.78"N	29.6			
8#	起点	116°45'12.57"E	40°01'42.58"N	28.7	1592	乔木林、草地、居住点生境	
	终点	116°45'02.97"E	40°01'16.51"N	32.2			

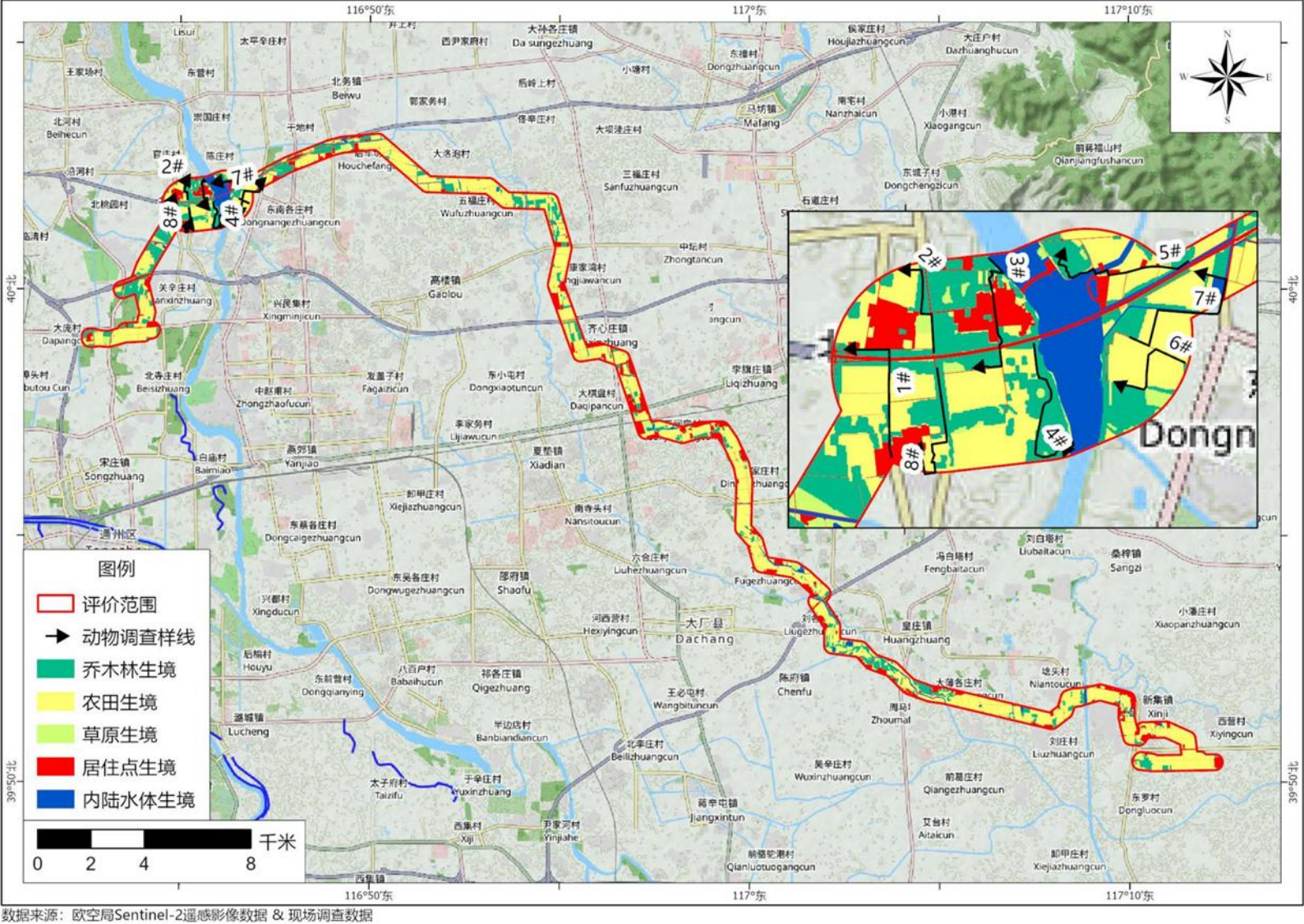


图 7.1-5 野生动物调查样线总图

## （2）动物样线数量符合性分析

本项目为线性工程，按照生态导则要求进行分段评价。北京市生态保护红线的生态影响评价等级为二级；其余区段生态影响评价等级为三级。按照生态导则要求，二级评价中每种生境动物调查样线不少于 3 条。

根据现场调查情况，二级评价区北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带），主要生境是乔木林、农田、内陆水体和居住点生境，本次调查在该评价区内设置了 8 条样线，覆盖了周边的主要生境。

### 7.1.3.3 生境与动物状况

评价区主要生境类型包括林地生境、内陆水体生境、草地生境、农田生境和居住点生境。

#### （1）乔木林生境

乔木林生境在评价区内广泛分布，包括村庄周边及道路两侧，以及潮白河沿岸缓冲带区域等，以人工林为主、天然次生林为辅。优势树种包含毛白杨、槐、混生油松、白皮松等针叶树，垂柳、山桃和海棠，林地下层为伴生各类草本植被。生境整体郁闭度约 0.6-0.8，具备固土护岸、遮荫降温功能，是各种鸟类、两栖、爬行动物等的筑巢觅食地。

#### （2）农田生境

农田生境在评价区内广泛分布，属华北平原典型旱作农田，以“单一作物连片种植”为核心特征。优势作物为玉米，少量地块间作大豆或蔬菜，田埂边缘伴生狗尾草、马唐等杂草。生境依赖人工灌溉，田间可见灌溉管道、电线杆等基础设施；非生长季（11 月-次年 3 月）农田裸露，土壤裸露率超 80%，易受风蚀。该生境生态功能较单一，仅为麻雀、喜鹊、田鼠等农田生物提供临时栖息地。

#### （3）草地生境

草地多分布于农田边缘荒地、潮白河断流河床、部分未利用土地区域，无明显乔木层。优势物种为狗尾草、马唐、猪毛蒿，混生少量蒿类等杂草。生境土壤以沙壤土为主，肥力较低。该生境是野兔等小型动物的活动场，也是喜鹊、灰喜鹊等鸟类的临时觅食点。草地群落稳定性差，易受人类活动干扰，常出现“斑块化”分布，植被覆盖度波动较大。

#### （4）居住点生境

评价区居民点生境主要包括评价区内农村、城镇住宅区域等，该生境人为扰动大，供动物觅食、栖息、繁殖的生境很少，植被类型主要为人工植被，缺乏多样性，分布的动物多为适应能力很强的物种。居住点生境生活的动物种类主要为与人类伴居的种类，

如喜鹊、家燕、麻雀、小家鼠等。

#### （5）内陆水体生境

评价区内内陆水体生境主要包含潮白河干流、鲍邱河及周边零散分布的坑塘，属“季节性缺水水体”，水文特征受气候与上游调水影响显著。潮白河干流非汛期（10 月-次年 5 月）多为断流或浅水区，河床裸露部分形成沙质滩地；汛期（6-9 月）受上游密云水库泄水影响，水位回升至 1-2m，水体流速较缓。

##### 7.1.3.4 野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期活动状况

评价区内的鸟类分为 4 种居留型，其中留鸟最多，占比为 63%（31 种），夏候鸟占比为 22%（11 种），冬候鸟占比为 6%（3 种），旅鸟占比为 8%（4 种）。评价区不在鸟类迁徙通道上，留鸟占比最大也同样印证了这一点。评价区内的鸟类繁殖期集中于 4-7 月，占比达 95%以上。其中早发繁殖鸟类（4-5 月）：以山雀类、啄木鸟类为代表，多为留鸟，利用早春昆虫资源育雏。盛期繁殖鸟类（5-7 月）：以夏候鸟（黑卷尾、家燕、红脚隼）和部分留鸟（乌鸫、红嘴蓝鹊）为主，此时气温适宜、食物（昆虫、植物种子）充足。长繁殖期鸟类（4-8 月）：仅家麻雀、树麻雀、原鸽 3 种，适应城市环境，可多次繁殖，一年能育雏 2-3 窝。越冬鸟类的越冬期集中于 10 月至次年 3 月，与北京的秋冬、冬春季节吻合。冬候鸟如红角鸮、白眉鸭、凤头麦鸡等，越冬期为 10 月下旬至次年 3 月上旬，春季气温回升后北返繁殖。留鸟全年留居，无迁徙行为，冬季多集群觅食（如灰椋鸟、银喉长尾山雀），依赖树洞、建筑物缝隙等避寒。夏候鸟如红隼、戴胜则南下至华南或东南亚越冬。

评价区内迁徙鸟类迁徙的核心窗口期为春季 3-5 月、秋季 9-10 月，与华北地区的气候节律完全契合。其中夏候鸟在春季 3 月-4 月迁至北京繁殖，秋季 9 月-10 月南迁越冬。冬候鸟秋季 10 月-11 月迁来越冬，春季返回北方繁殖。旅鸟仅在评价区做短暂停留，停留时间通常为 3-7 天。

评价区内两栖动物的繁殖期分为三个组别，其中早春繁殖组为 3-4 月，包括花背蟾蜍和中华蟾蜍；春末繁殖组为黑斑侧褶蛙（4 月-6 月），繁殖期滞后于蟾蜍类；泽陆蛙则属于夏季繁殖组（5-8 月），更适应夏季降雨集中的气候特点。两栖类的越冬期高度同步，契合北京冬季气候，集中在 10 月中下旬-次年 3 月中上旬。

评价区内的爬行动物包括 3 种蛇类，繁殖期均集中在 5-8 月，此时北京气温稳定在 20℃ 以上，满足卵的孵化温度需求。越冬时间高度同步，越冬起始时间集中在 10 月中下旬，出蛰时间为次年 3-4 月，越冬周期约 5 个月，与北京的低温期完全匹配。



评价区内的哺乳动物分为冬眠型和无休眠型物种。冬眠型物种（蝙蝠、刺猬）繁殖期集中在春末夏初（4-7 月），出蛰后体温回升、觅食恢复，随即进入繁殖期，保证幼崽在温暖季节生长，提高存活率。越冬期则集中在 11 月到次年 3 月。无休眠物种啮齿类（褐家鼠、小家鼠）全年繁殖，依靠人类环境稳定的食物和温度，繁殖高峰避开盛夏极端高温；黄鼬早春繁殖，幼崽在食物充足的夏季独立觅食；草兔繁殖期最长，可贯穿春夏秋三季；野猪为秋冬交配、隔年春季产仔。冬季啮齿类、黄鼬、草兔、野猪等仍持续活动。

#### 7.1.3.5 保护动物分布状况

根据现场调查及相关文献资料，对照《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》（2020 年）、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（2023 年）、《河北省重点保护陆生野生动物名录》（2022 年）、《北京市重点保护野生动物名录》（2022 年）进行查询，评价范围内共有 16 种重要野生动物物种，其中有 1 种国家二级保护物种，8 种北京市重要保护物种，11 种河北省重要保护物种。详见表 7.1-8。

根据《中国生物多样性红色名录》，结合现场调查，并参考评价范围内生态敏感区相关调查报告、总体规划报告及沿线区域科研文献资料可知，评价范围内无红色名录受威胁物种。

根据《中国生物多样性红色名录》(脊椎动物卷)以及《中国动物地理》和《中国陆生野生动物生态地理区划研究》，结合现场调查，并参考评价范围内生态敏感区相关调查报告及沿线区域科研文献资料可知，评价范围无特有野生动物。



凤头鸛鹬

116°45'43.74"E, 40°02'16.36"N  
潮白河沮沟村附近



红嘴蓝鹊

116°44'18.26"E, 40°00'27.24"N  
翟里村附近



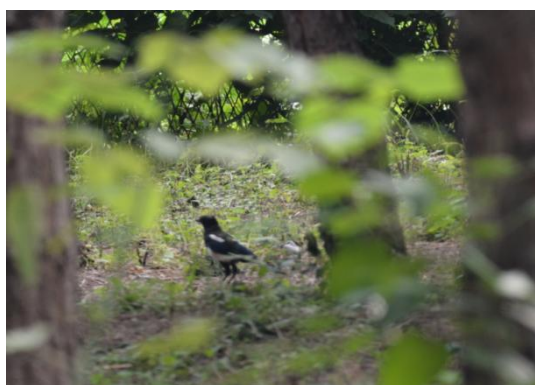
喜鹊

116°46'09.36"E, 40°01'19.16"N  
潮白河南庄头村附近



黑卷尾

116°44'53.45"E, 40°01'19.73"N  
南庄头村附近



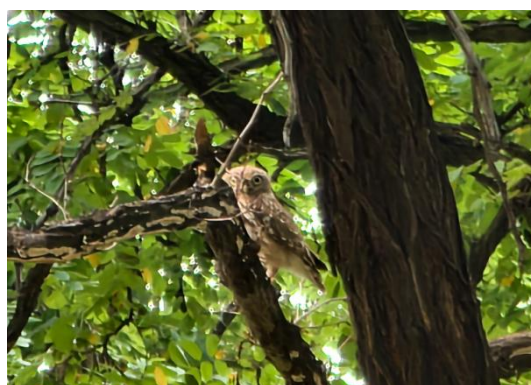
喜鹊

116°49'11.99"E, 40°02'57.33"N  
后车坊村附近



灰喜鹊

116°49'18.63"E, 40°02'57.34"N 后车坊村附近  
116°57'16.74"E, 39°57'12.68"N 黄亲庄村附近



白尾鹞

116°45'34.72"E, 40°02'09.97"N  
沮沟村附近

图 7.1-6 野外记录的国家重点保护动物



表 7.1-8 沿线调查发现重要野生动物物种

序号	中文名	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况
1	纵纹腹小鸮	<i>Athenenoctua</i>	国家二级	LC	否	林地生境 北京: 116°45'34.72"E, 40°02'09.97"N	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离 781m
2	戴胜	<i>Upupa epops</i>	北京市	LC	否	林地生境 北京: 116°45'59.42"E, 40°01'16.23"N	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离 916m
3	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	北京市	LC	否	河流生境 北京: 116°45'42.44"E, 40°02'09.53"N	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离 717m
4	乌鸫	<i>Turdus mandarinus</i>	北京市	LC	否	林地生境 北京: 116°43'07.90"E, 39°59'04.97"N	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离 165m
5	小鸊鷉	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	北京市	LC	否	河流生境 北京: 116°45'41.44"E, 40°02'15.47"N; 河流生境 北京: 116°45'42.72"E, 40°02'14.46"N	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离 907m
6	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	河北省	LC	否	河流生境 北京: 116°44'31.74"E, 40°00'53.20"N	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离 118m
7	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	河北省	LC	否	河流生境 河北: 117°08'49.68"E, 39°51'47.32"N	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离 30m
8	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	河北省	LC	否	林地生境 河北: 116°49'18.63"E, 40°02'57.34"N;	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离

序号	中文名	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况
						农田生境 河北: 116°57'11.41"E, 39°57'19.17"N; 林地生境 河北: 116°57'16.74"E, 39°57'12.68"N		20m
9	喜鹊	<i>Pica pica</i>	河北省	LC	否	农田生境 北京: 116°46'09.36"E, 40°01'19.16"N; 林地生境 河北: 116°46'41.24"E, 40°01'49.00"N; 农田生境 河北: 116°47'08.62"E, 40°02'15.28"N; 农田生境 河北: 116°49'11.99"E, 40°02'57.33"N; 林地生境 河北: 116°52'00.29"E, 40°02'04.82"N; 农田生境 河北: 116°53'14.21"E, 40°02'04.73"N; 林地生境 河北: 116°54'58.44"E, 40°00'07.07"N; 农田生境 河北: 116°57'14.20"E, 39°57'15.66"N; 农田生境 河北: 117°11'04.24"E, 39°50'21.74"N; 林地生境 河北: 117°10'31.95"E, 39°50'16.87"N	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离 20m
10	夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	河北省	LC	否	河流生境 河北: 116°57'28.55"E, 39°57'13.00"N	现场调查	否, 距离项目 线路最近距离

序号	中文名	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域/生境	资料来源	项目占用情况
								90m
11	泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>	河北省	LC	否	河流生境 河北：117°08'52.70"E，39°51'41.83"N	现场调查	否，距离项目 线路最近距离 111m
12	凤头鹀鹀	<i>Podiceps cristatus</i>	河北省， 北京市	LC	否	河流生境 北京：116°45'43.74"E，40°02'16.36"N	现场调查	否，距离项目 线路最近距离 944m
13	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	河北省， 北京市	LC	否	林地生境 北京：116°44'53.45"E，40°01'19.73"N	现场调查	否，距离项目 线路最近距离 152m
14	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythroryncha</i>	河北省， 北京市	LC	否	林地生境 北京：116°44'18.26"E，40°00'27.24"N	现场调查	否，距离项目 线路最近距离 252m
15	中白鹭	<i>Ardea intermedia</i>	河北省	LC	否	主要分布在评价区内的林地、内陆水体和草地 生境中	文献资料	否
16	大白鹭	<i>Ardea alba</i>	河北省， 北京市	LC	否	主要分布在评价区内的林地、内陆水体和草地 生境中	文献资料	否

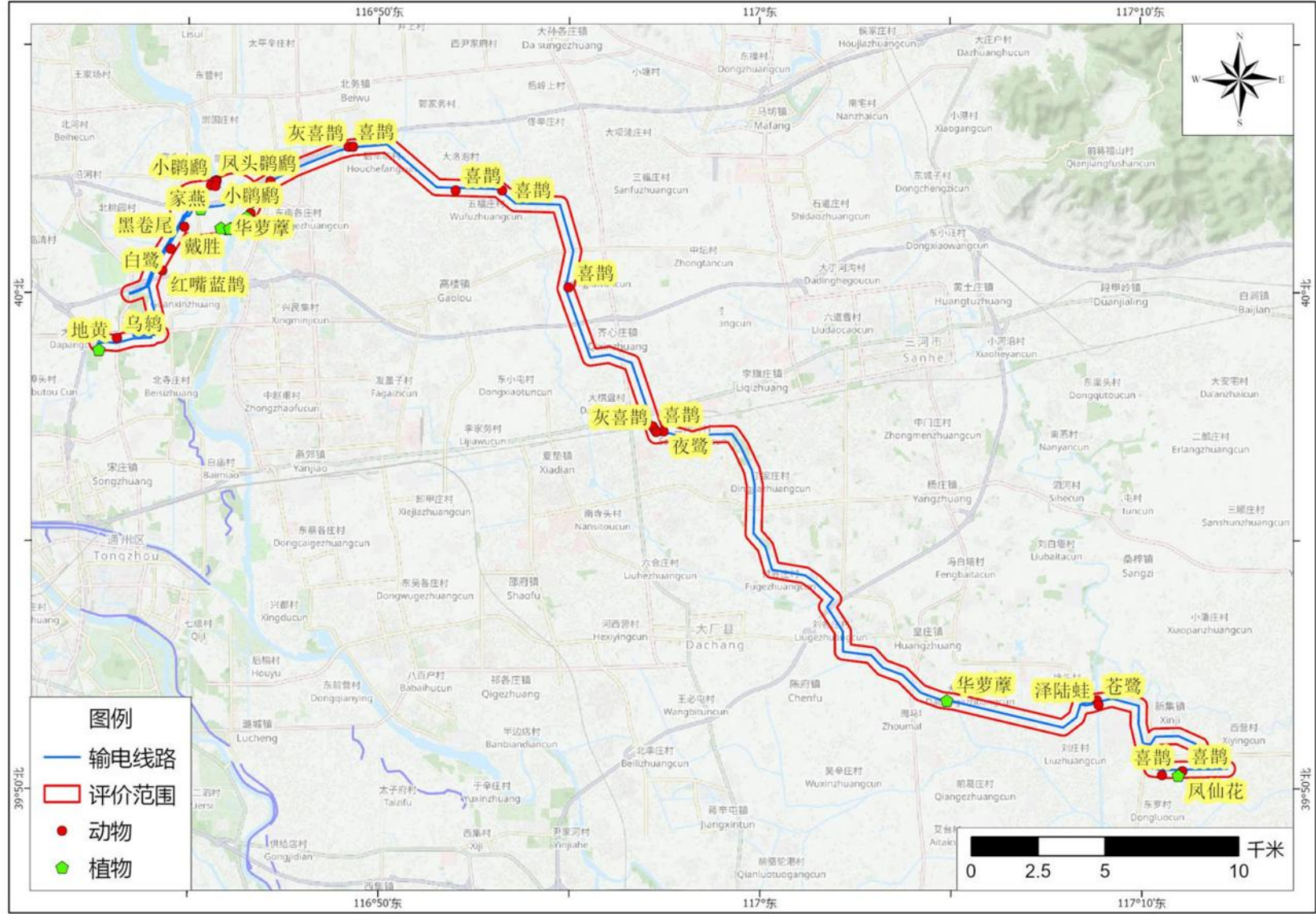


图 7.1-7 重要物种分布图

7.1.4 生态系统现状调查

7.1.4.1 总体情况

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》(HJ1166-2021)，将输电线路评价范围生态系统划分为森林、草地、湿地、农田、城镇生态系统。根据遥感解译数据，统计出评价范围各类生态系统分布，见表 7.1-9 与图 7.1-8。

由表及图可见，评价区主要以农田生态系统为主，约占评价区总面积的 58.3%；其次是森林生态系统和城镇生态系统，面积占比分别为 20.35%和 14.29%，森林生态系统和城镇生态系统在河北省和北京市均有一定的分布；湿地生态系统面积占比约为 4.66%，河北省和北京市均有一定的分布；草地生态系统面积和其它类型生态系统占比分别为 2.37%和 0.03%，占比非常少。

表 7.1-9 评价区生态系统类型及面积统计表

序号	生态系统类型		面积（公顷）	比例
	I 级分类	II 级分类		
1	森林生态系统	阔叶林生态系统	795.74	17.86%
2		针叶林生态系统	110.92	2.49%
3	草地生态系统	草丛生态系统	105.62	2.37%
4	湿地生态系统	沼泽生态系统	18.03	0.40%
5		湖泊生态系统	34.13	0.77%
6		河流生态系统	155.33	3.49%
7	农田生态系统	耕地生态系统	2573.71	57.77%
8		园地生态系统	23.67	0.53%
9	城镇生态系统	居住地生态系统	361.49	8.11%
10		城市绿地生态系统	12.34	0.28%
11		工矿交通生态系统	263.04	5.90%
12	其他生态系统	裸地生态系统	1.24	0.03%
合计			4455.27	100.00%





图 7.1-8 评价区生态系统类型总图

#### 7.1.4.2 各类生态系统状况

##### (1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其生存环境在物流、能流和信息流作用下形成具有一定结构、执行一定功能和自调控的自然综合体。

根据现场踏勘与调研，结合遥感影像解译结果可知，评价区森林生态系统面积 906.66hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 20.35%，在河北省廊坊市和北京市均有分布，主要有温带针叶林（如华北落叶松林）、温性针叶林（如油松林）、暖温带落叶阔叶林（如杨树林等）。同时，项目线路沿线各市均有人工林分布。

##### (2) 湿地生态系统

湿地生态系统是由陆地和水域相互作用而形成的自然综合系统，湿地生态系统的物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。

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 207.49hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 4.66%，在河北省廊坊市和北京市均有分布，属于河流和水塘湿地植被，包括芦苇草丛、香蒲草丛等。湿地生态系统在评价范围内的分布面积小，但湿地生态系统及周边水资源条件好，且由于属于水陆交错带，具有显著的边缘效应，物种丰富度和群落盖度均比较高，栖息地质量较好。

##### (3) 草地生态系统

草地生态系统以多年生草本植物为主要生产者，由草地植物、动物和微生物与非生物环境共同构成，是陆地重要的生态系统类型之一，也是重要的畜牧业生产基地。

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 105.62hm<sup>2</sup>，仅占评价区总面积的 2.37%，在整个评价区范围内有分布。主要为温带丛生草类草地、根茎草类草地、杂类草草地和半灌木草地，主要类型包括狗尾草草丛、猪毛蒿草丛和芦苇草丛等。草地生态系统的形成与区域气候状况有着密切的关系，草地生态系统群落垂直结构相对简单，物种组成相对丰富。

##### (4) 农田生态系统

农田生态系统是人类为了满足生存需要，积极干预自然，依靠土地资源，利用农田生物与非生物环境之间以及农田生物种群之间的关系来进行人类所需食物和其他农产品生产的半自然生态系统。

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 2597.38hm<sup>2</sup>，约占



评价区总面积的 58.3%，分布较广。农田主要种植粮食作物（如玉米、小麦等）和经济作物（辣椒、棉花、花生和甘薯等）。农田生态系统主要受日照、温度、湿度和降水等环境影响，其发展和演变除了受自然条件的制约，同时还受到社会规律的支配。农田生态系统为人工植被，包括栽培、种植的农作物以及一些伴生草本植物等，其群落结构简单，物种组成单一，抗干扰能力较弱，种群密度和群落结构较易发生改变，生态较为脆弱。其植被生境相对简单，人类活动比较频繁，人为干扰多样，生境质量相对较差，生物多样性较为单一，动物物种多样性较森林、湿地等低。

#### （5）城镇生态系统

城镇生态系统是城镇居民与环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。

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 636.87hm<sup>2</sup>，约占评价区总面积的 14.29%，沿线分布的村镇数量较多，规模不大，生态系统内人口密度在河北省廊坊市较大，北京市较小。城镇生态系统具有人类影响主导、结构复杂、空间异质性高、生物种类和群落种类多样、社会经济驱动强烈等特点。

#### （6）裸地生态系统

裸地生态系统是指那些植被覆盖稀少或完全没有植被覆盖的土地区域，这些地方的土壤暴露在外，通常由于自然原因或人类活动导致。

根据现场踏勘，结合遥感影像解译，评价区裸地生态系统面积为 1.24hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.03%，在整个评价区范围内零星分布。植被类型极少。裸地上土壤往往缺乏有机质，质地较为贫瘠。由于没有植被保护，土壤容易受到风蚀和水蚀的影响。土壤结构可能较差，通气性和排水性不好。



森林生态系统

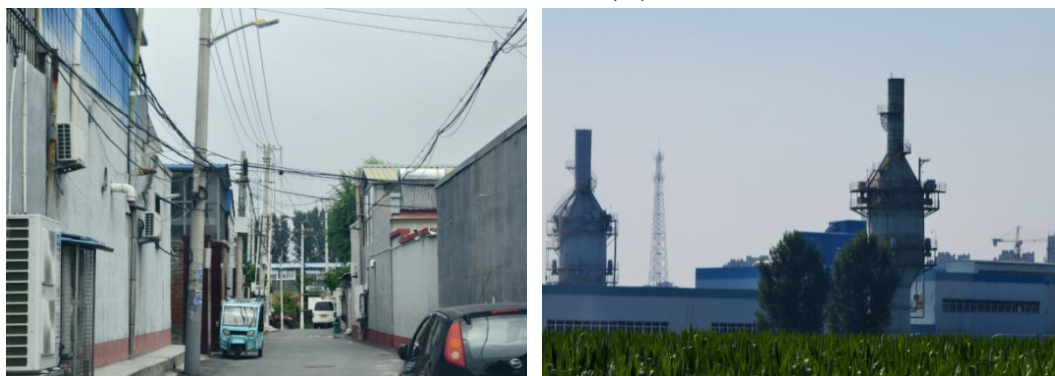




农田生态系统



湿地生态系统



城镇生态系统



草地生态系统

裸地生态系统

图 7.1-9 评价范围内典型生态系统照片

#### 7.1.4.3 生物量计算

生物量是指评价范围内实存生活的有机物质(干重)总量,是净初级生产力的累积量。

以现场调查数据为基础，结合相关研究，确定适宜的计算参数，进行了生物量与生产力核算，具体见表 7.1-10。

表 7.1-10 项目评价区生物量核算

类型	农田	乔木	草地	总计
生物量 (t)	49872	80415	317	130604

经计算，评价区生态系统现状生物量为 13.06 万 t。

### 7.1.5 生态保护红线现状调查

#### 7.1.5.1 穿越的生态保护红线总体情况

拟建项目穿越北京市 1 处生态保护红线，为北京市潮白河生态保护红线。

2024 年 12 月 30 日，北京市生态环境局发布《关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》（通告〔2024〕33 号）。通知中明确生态环境管控分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类区域。优先保护单元包括永久基本农田、具有重要生态价值的山地、森林、河流湖泊等现状生态用地，和饮用水水源保护区及准保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等法定保护空间，以及对生态安全格局具有重要作用的部分大型公园和结构性绿地。对优先保护单元，坚持保护优先，执行相关法律、法规要求，强化生态保育和生态建设，严控开发建设，严禁不符合主体功能的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带）属于优先保护单元，主要保护对象为河流、湿地，具体详见表 2.5-1，本工程与优先保护单元（生态保护红线）的位置关系见图 2.5-2。

#### 7.1.5.2 生态保护红线现状调查

##### （1）位置关系

线路在北京市顺义区穿越北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带）穿越长度 1.3km，立塔 3 基。

##### （2）环境概况

穿越生态保护红线段沿线处于平原区，海拔较低，河网分布较多。沿线属温带大陆性季风气候，四季分明，春季风速大，气候干燥，夏季降水集中，气温较高，秋季短促，天高气爽，冬季寒冷干燥。沿线分布有大片水域与明水面，植被主要湿生植被为主，在河缘沙洲上分布，植被覆盖度一般，河道两侧分布大量人工林与农田，为水鸟提供了较好的栖息条件。沿线交通条件好，分布有较多村镇，土地开发程度高，交通运输等活动



频繁，整体上受到较高程度的人为干扰。沿线环境概况见图 7.1-10。



图 7.1-10a 本工程北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带）现状



图 7.1-10b 本工程北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带）现状

### （3）土地利用现状

北京市生态保护红线段评价区总面积约为 230.23hm<sup>2</sup>，土地利用情况见表 7.1-11。由表可以看出，该评价区内土地利用类型以旱地、乔木林地和河流水面为主，分别占评

价区总面积的 26.38%、40.81%和 23.37%。

表 7.1-11 北京市段生态保护红线评价区土地利用现状

序号	土地利用类型		面积（公顷）	比例
	I 级分类	II 级分类		
1	耕地	旱地	60.75	26.38%
2	园地	果园	0.03	0.01%
3	林地	乔木林地	93.95	40.81%
4	草地	其他草地	6.90	3.00%
5	商服用地	商务金融用地	0.91	0.40%
6	住宅用地	农村宅基地	0.82	0.36%
7	交通运输用地	公路用地	6.29	2.73%
8		城镇村道路用地	0.32	0.14%
9		农村道路	0.45	0.20%
10	水域及水利设施用地	河流水面	53.82	23.37%
11		内陆滩涂	4.08	1.77%
12		水工建筑用地	1.85	0.81%
13	其他土地	设施农用地	0.05	0.02%
合计	230.23			100.00%

#### （4）植被与保护植物调查

在该段生态保护红线沿线进行了较为详细的样方调查。调查结果显示，北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带）评价范围中，滨岸带分布芦苇草丛，堤岸主要以毛白杨人工林为主。芦苇草丛生长较为稀疏，物种组成简单，散生有少量其他草本植物，如藜、翅果菊等。毛白杨人工林群落郁闭度 0.8，平均高度 20m，群落结构简单，仅由乔木层和草本层构成，物种组成比较贫乏，常见草本植物包括狗尾草、马唐等。

#### （5）动物和保护动物情况

在该区段内设置样线进行了现场调查，并查阅了相关资料。线路穿越区段生境类型主要为河流湿地和人工林生境。沿线气候湿润，水源丰富，植被盖度较高。动物种类较多，鸟类种类数量多，水鸟数量一般。乔木林生境中分布有喜鹊、灰喜鹊、家麻雀、黑卷尾、白头鹎、戴胜、原鸽、山斑鸠、纵纹腹小鸮等鸟类；河流生境中分布有小鸊鷉、凤头鸊鷉、苍鹭、黑水鸡、白骨顶、白鹭、家燕等鸟类。两栖类有中华蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等。爬行类有赤链蛇、黄脊游蛇等。

其中现场调查到的纵纹腹小鸮为国家二级保护动物，戴胜、家燕、小鸊鷉、凤头鸊鷉

鹏等为北京市重要保护动物，苍鹭、白鹭、白头鹎、灰喜鹊、喜鹊、凤头鹌鹑等为河北省重要保护动物。

#### (6) 生态系统现状

根据遥感解译数据，根据遥感解译数据，线路穿越段评价区各生态系统统计见表 7.1-12。由表可知，穿越段评价范围主要以森林、湿地和农田生态系统为主，分别占评价区总面积的 40.82%、25.14%和 26.40%，并有少量城镇和草地生态系统分布。

表 7.1-12 北京市生态保护红线评价区生态系统现状

序号	生态系统类型		面积（公顷）	比例
	I 级分类	II 级分类		
1	森林生态系统	阔叶林生态系统	84.93	36.90%
2		针叶林生态系统	9.02	3.92%
3	草地生态系统	草丛生态系统	6.90	3.00%
4	湿地生态系统	沼泽生态系统	4.77	2.07%
5		河流生态系统	53.13	23.07%
6	农田生态系统	耕地生态系统	60.75	26.39%
7		园地生态系统	0.03	0.01%
8	城镇生态系统	居住地生态系统	1.78	0.77%
9		工矿交通生态系统	8.92	3.87%
合计			230.23	100.00%

## 7.2 生态影响分析与预测

### 7.2.1 土地利用影响分析

项目建设会占用一定面积的土地，使评价范围内的各类用地面积发生变化，可能导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况发生改变，从而对生态系统完整性产生一定影响。

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括线路塔基区等；临时占地包括线路的塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路等。

#### (1) 施工临时占地对土地利用的影响分析

在项目建设过程中，临时占地只发生在项目施工期间。这些临时占地如发生在生长期，则可能会破坏一部分林地、草地和农作物等，对农、林业生产造成一定损失，也会使其它自然植被遭到一定程度的损伤。但项目结束后，临时占地均可恢复原有土地利用

功能,土地利用类型不会发生改变,本项目建设的临时占地对土地利用结构与功能影响不大。

## (2) 占地对土地利用的影响分析

本项目占地主要指变电站和输电线路塔基占地等项目占地。本项目建成后评价区土地利用面积变化情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 评价区占地面积变化

土地利用 类型	建设前		建设后		变化情况	
	面积(hm <sup>2</sup> )	占比(%)	面积(hm <sup>2</sup> )	占比(%)	面积(hm <sup>2</sup> )	变化比率(%)
林地	906.50	20.35	901.31	20.23	-5.19	-0.12
旱地	2446.29	54.91	2407.04	54.03	-39.25	-0.88
草地	105.79	2.37	101.4	2.28	-4.39	-0.09
果园	23.67	0.53	22.54	0.51	-1.13	-0.02
其他土地	118.96	2.67	117.62	2.64	-1.34	-0.03

本工程总占地 51.3hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 11.58hm<sup>2</sup>, 临时占地 39.72hm<sup>2</sup>。本项目建成后, 评价区林地、草地、旱地和果园等的面积都有不同程度地减少, 但变化比例较小, 本项目对评价区土地利用类型和结构变化影响小。

综上, 项目对沿线土地利用结构的影响可以接受, 临时占地在施工后期会迅速恢复, 永久占地面积很小, 不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

## 7.2.2 植被生态影响分析

### 7.2.2.1 施工期植被生态影响分析

#### (1) 对森林植被的影响

本项目沿线森林植被以人工林为主, 线路两侧分布较少, 以针叶林和落叶阔叶林为主, 森林相对茂密, 植被盖度比较大。

在施工期, 永久占地与临时占地将会小范围占用一定量的林地, 破坏局部群落的组成与结构, 对评价区森林植被造成损失; 而塔间线路占用林地上方的空间, 不会对森林植被带来影响。结合资料与实地调查得知, 评价区内多为常见种, 未调查到以国家珍稀、濒危、重点保护植物为建群种的森林群落, 调查到的国家重点保护植物和省级重点保护植物与线路均有一段距离, 项目建设不会造成森林结构及保护物种、生境的严重破坏。且因为项目建设占地量不大, 施工期短, 造成的森林生物量与生产力损失量很小。森林植被多分布在环境较适宜的区域, 恢复条件相对较好, 天然更新能力极强, 整体恢复能力与抗干扰能力较强, 施工结束后, 临时占地区域的林地生物量很快就可以实现恢复。

#### (2) 对草地植被的影响

本项目沿线草地植被以狗尾草、猪毛蒿为主，线路两侧分布较多，草地植被盖度比较大。

在施工期，永久占地与临时占地将会小范围占用一定量的草地，破坏局部群落的组成与结构。施工过程中，塔基开挖、临时道路修建、物料堆放等活动需清除地表植被，导致对评价区草地植被造成损失，生物量减少。因项目建设占地量不大，施工期短，造成的草地生物量损失量很小。且草地植被多分布在环境较适宜的区域，恢复条件相对较好，天然更新能力极强，整体恢复能力与抗干扰能力较强，施工结束后，临时占地区域的草地生物量很快就可以实现恢复。

### （3）对栽培植被的影响

栽培植被线路广泛分布，以粮食作物为主。常见的粮食作物主要有小麦、谷子、玉米，均为常见粮食作物类型；经济作物主要为花生、甘薯。

在施工期，项目对农田植被的影响，主要体现在施工期干扰造成的生物量与生产力损失。塔基占地面积较小，且多占用田埂或边角地块，所带来的产量损失非常小，基本不影响粮食生产，更不会对农业生态造成明显不利影响。线路塔基实际占地仅限于4个支撑脚，塔下仍可种植，不会对农业生态产生明显影响。塔基建设可能会影响大型喷灌设备的使用，可以通过合理的选线将这种影响降到最低。项目临时占地可能会占用少量农田，短期内会影响粮食与经济作物的产量，但这种影响暂时、可恢复，结束后即可恢复原状。通过后期管理与恢复，对栽培植被的影响可以接受。

#### 7.2.2.2 运行期植被生态影响分析

运行期内，导线下方的草丛和栽培植被高度较低，不需要对这些植被进行修剪，对其植被和植物资源没有影响。但对导线下方高度较高的林木可能需要进行修剪，将对森林群落的生物量、生产力造成一定损失。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，并视情况采取在林区加高杆塔高度的措施，减少林木砍伐。项目运行可能会造成极少量生物量、生产力损失，对植物生态环境的影响轻微。

运行期的线路维修和巡检利用机耕道等已有道路，基本不破坏森林灌丛植被或栽培植被，对其影响可以接受，但运行期可能会踩踏部分草地植被，造成少量的生产力和生物量损失。而巡检扰动频率低，强度小，单次巡检时间短，草地植被即使受扰后也很快就会自然恢复，总体上项目运行对植被的影响可以接受。

#### 7.2.2.3 对国家、省重点保护野生植物和特有种的影响

本项目建设对国家级、省级重点保护野生植物和特种植物无占用影响，项目施工



活动产生的主要不利影响为施工扬尘、废水和人为干扰等。施工期土方、建筑垃圾如随意堆放，将改变区域内重点保护植物的生境状况，还可能引起局部水土流失；废水如随意排放可能会改变区域内水分、土壤等生境条件，可能会对重点保护植物生长发育产生不利影响；扬尘颗粒如随风飘落到重点保护植物植株上，可能短暂影响其光合作用。但本项目基本实现了土方就地平衡，废水妥善收集处理，采用洒水抑尘措施抑制扬尘。落实相关措施后，施工影响可以接受。人为干扰方面，施工机械碾压及施工人员踩踏等会破坏附近重点保护植物生境，如管理不善，也可能发生采挖、折枝、采叶等行为，但通过设置围栏，划定施工活动范围，加强宣传教育、施工监理等措施，人为干扰对评价区重点保护植物的影响会比较小。这样基本可消除对重点保护野生植物的不利影响。

### 7.2.3 动物生态影响分析

#### 7.2.3.1 施工期野生动物影响分析

##### 7.2.3.1.1 对鸟类的影响

###### （1）项目占地的影响

项目塔基、施工简易道路、材料堆场、施工区域等会占用林地、草地用地，会破坏鸟类生境，导致鸟类生境减少。生境破坏可能使其活动和觅食范围减小，但由于项目永久占地占评价区的比例很小，鸟类活动能力较强，这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境，而临时占地在施工结束进行生态恢复后，仍可作为鸟类栖息地，项目占地对鸟类的影响可以接受。

###### （2）施工噪声的影响

鸟类一般对噪声较为敏感，施工期会存在一定的施工机械作业噪声和材料运输交通噪声，这些噪声可能会对栖息在施工区域及邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。受施工噪声影响，施工场地一定范围内将不再适合鸟类的栖息、觅食等活动。但由于鸟类的活动范围很大，行动迅捷，可替代的适宜栖息生境较多，可以就近寻找到其它适于栖息的地方。且由于塔基分布较为分散，单个塔基影响范围小，施工时间短暂，施工噪声在每个区域生境的持续时间短，施工噪声对鸟类的影响可以接受。

###### （3）施工活动的影响

施工期线路周边人员变多，人为活动增加，会对栖息在施工区及邻近区域的鸟类产生一定干扰，但鸟类性情警惕，迁移能力较强，且施工区附近相似生境较多，鸟类很容易找到类似生境继续活动。施工扰动可能会使大部分鸟类因为施工噪声远离施工区域，小部分地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移，项目评价区内鸟类种类和数量暂



时性减少,但由于大多数鸟类会通过短距离迁移来避免伤害,且本项目的施工点较分散,施工结束后,对植被进行恢复与重建可使栖息地功能逐步恢复,影响鸟类生存的人为活动因素消失,迁移至周边生境中的鸟类会重新回到原生境。可见,项目施工活动会对鸟类产生轻微的短期影响,但长期影响较小。

#### 7.2.3.1.2 对两栖类的影响

##### (1) 施工占地的影响

本项目线路较长,塔基数量较多,但大都布置在裸地、农田、建设用地等用地上,项目对两栖类生境占用影响小,少量的塔基施工,采取围隔措施后,干扰范围小,也基本不占用其生境。施工临时道路、牵张场地等临时占地会尽量避开沟渠、池塘等两栖类生境,即使小部分占用,随着生态恢复措施的实施,临时占地区植被进一步恢复,对其生境占用的影响将逐渐减小。

##### (2) 水污染的影响

水域附近的塔基开挖、建设等活动产生的废水、施工人员生活污水、施工机械维修及油污跑冒滴漏产生的含油污水等,如果处理不当,会随雨水流入河流、坑塘或农田等两栖类栖息生境,造成局部生境污染和水质破坏。通过严格落实施工期间的水污染防治措施,加强施工生产废水和生活污水收集清运与处理,在带油设备下方铺设吸油毡等集油措施,可大大降低对周边水环境的影响。

##### (3) 施工噪声的影响

蛙类主要通过鸣声求偶,施工期噪声会对其求偶造成一定的干扰,使其求偶繁殖率降低。蛙类求偶时间一般为晚上或凌晨,本项目主要在昼间施工,避开了其繁殖时间,且在湿地水域等区域的施工工程量较小,施工时间短,施工噪声对其影响小。施工区域产生的项目噪声也将驱使两栖类向周围适宜生境迁徙,不会对两栖类的生存造成明显不利影响。

##### (4) 人为活动干扰影响

施工区域人为活动增加会干扰两栖类的栖息、觅食等活动,将迫使两栖类迁移到周围适宜生境中生存,短暂减少该区域两栖生物的种类和数量;施工期间,进入周边适宜生境的两栖类可能使得其他物种的生存压力加剧,食物链结构改变。但从大范围来看,本项目属于点线型项目,仅在塔基附近造成极小范围的点状改变,没有显著改变两栖类在该区域的生境条件与物种数量。施工活动结束后,随着人为活动的消失,自然生态环境会逐渐恢复,项目建设对两栖类物种的影响将逐步消失。

#### 7.2.3.1.3 对爬行类的影响

##### (1) 施工占地的影响

项目变电站、塔基等永久占地以及施工便道、牵张场地等临时占地占用林地、灌丛、荒地等用地，可能会减少部分陆生爬行类动物生境，对生境植被的破坏还可能对爬行类动物的食物可获得性产生轻微的影响；施工便道等线性占地将造成爬行类动物的生境破碎化程度增加，导致施工影响区内爬行动物离开原有的生境，迁移到施工区以外的替代生境中。但评价区内替代生境多，尤其是线路西段评价区沿线，施工占地占区域总面积的比例极其小，项目占地对其生存不会造成明显威胁。

##### (2) 施工噪声、人为活动的影响

施工作业产生的噪声和震动、施工人员的生产生活等活动会干扰爬行类捕食，并对其造成惊吓，迫使其迁出施工区域。施工活动多，施工车辆行驶频繁，如管理不善，可能会造成行动缓慢的爬行类动物躲避不及而死亡，需要加强施工管理。

#### 7.2.3.1.4 对兽类的影响

##### (1) 施工占地的影响

本项目塔基呈点状分布，占地面积比例小，影响范围小。项目对兽类影响主要体现在施工便道、施工生产生活区、牵张场等临时占地的影响，栖息地的占用使得兽类短暂离开施工占地，向其他的适宜生境迁移，周边类似的生境较多，兽类的生存基本不会受到影响，临时占地的影响可以接受。

##### (2) 施工噪声、人为活动的影响

施工机械噪声和交通运输车辆噪声等会干扰兽类的栖息、觅食等活动，使兽类迁移，兽类的迁移能力强，将使其避免施工造成的直接伤害，但同时受施工噪声影响迁移到它处的兽类，可能会因为争夺有限的生存空间，竞争压力变大，自然选择强度增加。施工期间，施工人员仅在一定范围内活动，且施工噪声传播范围有限，并不会影响其生存，这种暂时性施工活动更不会对其种群产生不良影响。施工人员活动留下的食物残渣和垃圾可能会吸引啮齿类在施工区域聚集，客观上增加其食物来源。总体上施工噪声、人为活动对兽类的影响可以接受。

#### 7.2.3.2 运行期野生动物影响分析

##### 7.2.3.2.1 对两栖、爬行类及兽类的影响

运行期，兽类、两栖类和爬行类等陆生动物的空间活动范围基本不会受到限制，输电线路塔基等占地对其生境和活动起着非常小的阻碍作用。小型陆生动物因本身的生物

学特性，其活动范围较小，因而受到的限制更大，塔基等永久占地会对一些小型兽类栖息地造成一定破坏。但本项目输电线路为点状项目，杆塔之间的区域为架空线路，造成的分离和阻隔作用相对较小，不会对陆生动物的生境和活动产生真正阻隔。项目运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧，对其行为和活动范围的影响可以接受，不会对其种群产生明显不利影响。人类活动的增加也会为小型陆生动物，如伴随人类居住生活的啮齿类动物等带来更多的食物来源。

输电线路运行期人为活动很少，活动以巡线为主，且巡线人员数量少，巡线时间短暂，其巡线活动有一定的时间间隔，不会有过于频繁的人类活动，对陆生动物栖息和繁衍的扰动和影响极其轻微。

#### 7.2.3.2.2 对鸟类的影响

##### （1）对迁徙鸟类的影响

本项目沿线湿地与林地生境较少，候鸟和旅鸟较多，包括白鹭、麻雀、喜鹊、家燕、山斑鸠、苍鹭、夜鹭、乌鸫等，输电线路杆塔较为高大，可能会对线路附近鸟类迁徙和飞行造成一定影响。

输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及发生触电事故。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100m-200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。本项目不涉及《陆生野生动物重要栖息名录》（第一批）公布的重要栖息地，不涉及《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035 年）》明确的迁徙鸟类越冬地、繁殖地和停歇地（见图 7.2-1）。而且根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300m-500m，鸕、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。输电项目杆塔及导线的高度一般在 100m 以下，远低于鸟类迁徙的飞行高度，因此在一般情况下，输电线路杆塔对鸟类迁徙的影响不大。

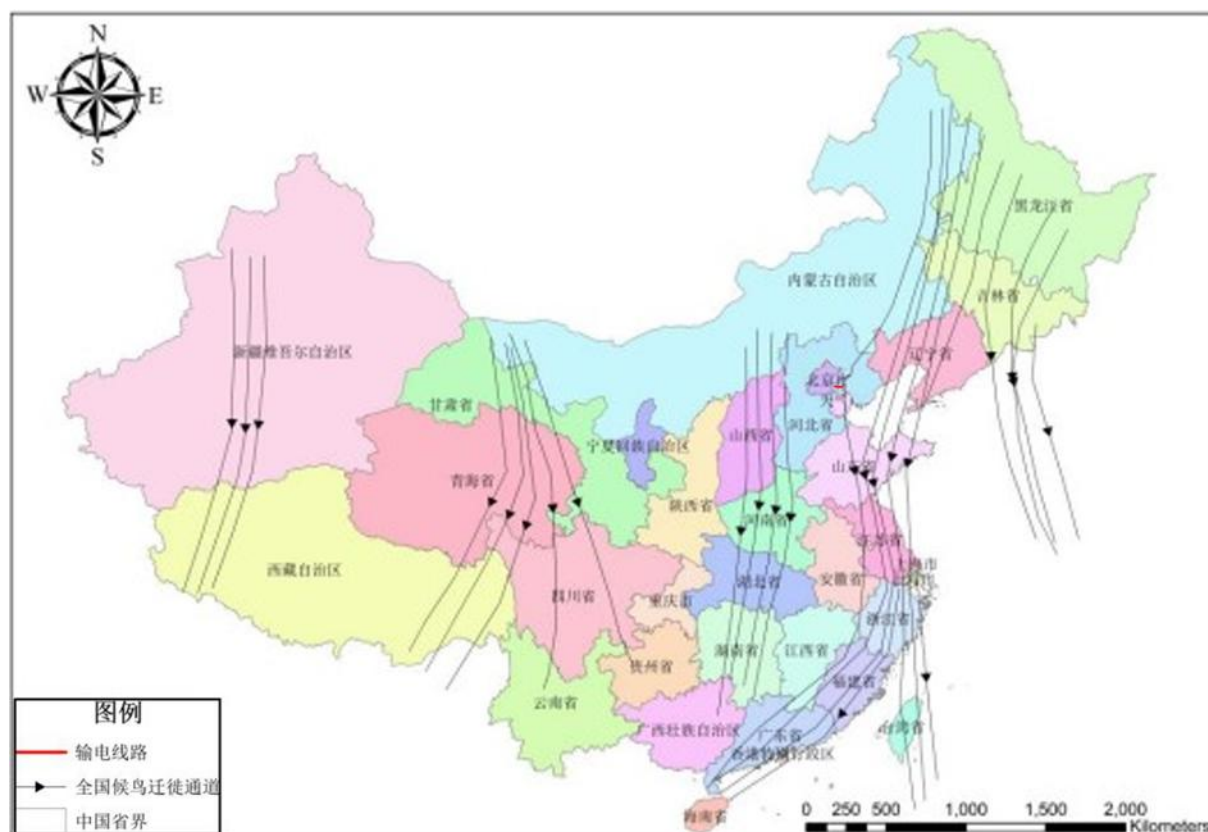


图 7.2-1 线路与主要鸟类迁徙通道位置关系示意图

### (2) 对留鸟的影响

评价区留鸟种类较多，输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在觅食等日常活动中可能会撞到输电线路和杆塔受伤，但这些事故发生的概率较小。运行期工作人员线路检修会增加人为干扰，但本项目运行期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对留鸟的人为干扰很小。此外，沿线评价区留鸟可能在输电线下方树木上筑巢产卵，线路运行期线路下方乔木修剪可能会破坏鸟类巢穴及幼崽，在部分鸟类分布集中的线段，需要增加护鸟装置的安装。

#### 7.2.3.3 对重要动物影响分析

根据现场调查及相关文献资料查询，评价范围内共有 16 种重要野生动物物种，其中有 1 种国家二级保护物种，8 种北京市重要保护物种，11 种河北省重要保护物种。结合动物现状调查现场布设的 8 条调查样线，发现沿线重要野生动物物种主要以鸟类为主，由于鸟类活动范围大，评价范围内存在的重点保护野生动物可能仅是偶尔出现于评价区。因不同类型动物生活习性的不同，工程对以上珍稀动物也可能会造成不同程度的影响，分为以下情况：

##### 7.2.3.3.1 对重要两栖类影响

两栖类动物常栖息于栖息在阴湿的树丛生境中。线路建设管理不善，施工废水也可

能会污染其生境，生境的减小和施工噪声可能迫使两栖类动物离开栖息地，降低其活动和分布范围。

本项目输电线路在潮白河中立塔 3 基，塔基占地面积较小，不会大量占用两栖类生境。同时，这些两栖类常栖息于多种生境，周边可替代的适合它们生存的生境较多，施工结束后，仍可回到原来的生境，不会使两栖类物种数量减少。总体上看，通过在施工中采取有力的管理与保护措施，加强施工污水治理，加强施工噪声的控制，合理控制施工时间，本项目对重要两栖动物的影响可以接受。

#### 7.2.3.3.2 对重要爬行类的影响

项目对重点爬行类动物的影响主要是塔基、牵张场、施工便道等永久与临时占地，这些占地可能会占用爬行类动物的部分生境，施工噪声、人为扰动等活动也会对爬行类动物的活动与栖息造成干扰。由于本项目塔基为点状占地，单个塔基面积小，周边相似生境较多，在施工结束后临时占地植被将逐渐恢复，爬行类动物仍可回到原有生境栖息生活，项目占地对其影响比较轻微。

#### 7.2.3.3.3 对重要鸟类的影响

评价范围内的猛禽主要有纵纹腹小鸢、红角鸢、红脚隼和红隼等。猛禽飞翔能力强，受到惊扰后，可选择其他适宜生境继续生存。项目施工期需加强宣传教育、采取保护措施，设立警示牌等，减少对其影响。

评价范围内的涉禽主要为白鹭、苍鹭、夜鹭、中白鹭和大白鹭，游禽主要有小鸕鶿、凤头鸕鶿、白眉鸭、普通鸕鶿。项目对其主要为施工废水的影响，施工期废水如不采取有效措施随意排放，可能会污染周边水体，从而影响游禽和涉禽的栖息环境。本项目施工期废水集中收集处置，不外排，不会对周边水质造成明显影响。

评价区内的鸣禽主要有戴胜、乌鸫、灰喜鹊、喜鹊、黑卷尾、白头鹎、红嘴蓝鹊等。鸣禽主要分布在项目沿线的林地和草地生境中。输电线路施工对鸣禽的影响主要是塔基等占用其生境与施工噪声。本项目单个塔基占地面积小，永久占地对鸣禽生境占用较少，临时占地可在施工结束后进行生态恢复，所以其生境受到影响较小；受施工噪声惊吓，评价区中的鸣禽可能会远离原来的栖息地，但本项目施工时间较短，且会尽量避开其活动频繁时段，周边有较多适宜生境供其栖息、觅食、活动，所以噪声对鸣禽的影响可以接受。

评价范围内的攀禽有普通翠鸟、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟和星头啄木鸟等，常栖息于林地生境，也见于农田和居民区。这些鸟类的活动性较大，无固定的居留地。输电

线路对施工攀禽的影响主要是项目永久和临时占地占用森林生境和施工噪声，但本项目单个塔基永久占地面积小，临时占地在施工结束即可恢复，攀禽大多善于隐蔽，在受到施工噪声惊扰后，其会飞离原栖息地。项目施工时间较短，会尽量避开其活动频繁时段和繁殖期，周边也有较多适宜生境供其栖息与活动，所以施工占地和噪声对攀禽影响可以接受。

#### 7.2.3.3.4 对重要兽类的影响

施工占地可能会缩小这些兽类的栖息地，同时它们还可能受到施工期噪声的惊吓，但这些动物大多生性机警，受到惊扰后可能远离施工区域，不会对其生存造成较大影响。同时，由于线路局部施工时间较短，工程量较小，这种影响具有临时、局地和可逆的特征，一旦施工结束，受影响种群将会立即恢复。且重点保护兽类有较多适宜的生境供其栖息、觅食、活动，在大的区域内，不会对其生存和种群数量产生明显的影响。因此，项目建设对其影响可以接受。

### 7.2.4 生态系统影响分析

#### 7.2.4.1 对各类生态系统的影响分析

##### （1）森林生态系统影响分析

森林生态系统沿线均有分布。塔基建设直接占用部分林地，导致林地面积的减少，间接占用森林中动物的生境，使其暂时远离施工区域。由于输电项目塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐、修剪不会改变森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统造成系统性的破坏。因此施工对于森林生态系统的结构影响有限，不会破坏森林生态系统的结构完整性。塔基的建设不会改变森林生态系统的地形地貌，不会产生生态阻隔，也不会破坏生态系统的食物链食物网等。对于森林生态系统的物质循环、能量流动等过程影响有限，不会破坏森林生态系统的完整性。通过对施工人员的严格管理，禁止不文明施工行为，尽量减少施工对野生动物及其栖息环境的影响。临时占地造成的影响在施工结束后，可以通过采取相应的植被恢复措施得到缓解和消除，不会对森林生态系统的水源涵养、水土保持等功能产生影响。综上所述，本项目对于森林生态系统的影响可以接受。

##### （2）草地生态系统影响分析

区域内草地生态系统有一定的分布面积，但本项目占用的草地生态系统面积占比小，且塔基间隔远，单个塔基占地小，所以对草地植被和生境的破坏很小，不会影响草地生态系统的栖息地连通性，也不会影响野生动物的种类和数量，项目建设对草地生态

系统的结构影响较小。如管理不善,施工扬尘附着在草地植被的叶面上,可能导致植物的光合作用减弱,可能会造成生产力的小幅下降,但只局限在施工区。项目占用草地可能会间接影响草食性动物的觅食,但草地生态系统面积大,分布广泛,不会影响草地生态系统的食物链和食物网结构,也不会改变其地形地貌,不会破坏草地生态系统的物质循环、能量流动等过程,项目建设造成的生物量与生产力损失很少,不会影响草地生态系统服务功能。

### (3) 湿地生态系统影响分析

评价区内湿地生态系统分布少,多为一档跨越,对湿地植被的影响很小,不会破坏湿地野生动物的栖息生境,对于湿地生态系统的结构影响有限。施工期将采取土石方开挖防护、围隔措施,有效控制水土流失和污染排放,不会影响湿地生态系统的水质,也不会影响水生生物栖息环境。同时,湿地内及周边可能会有一些湿地鸟类存在,需要加强管理、约束施工人员活动和控制施工边界,合理选择施工时间,避免夜间施工,减少对湿地生态系统造成的破坏。

### (4) 农田生态系统影响分析

本项目占用的农田生态系统面积总体较小,占比小,且主要占用田边地角与生产力较差的农田,不会大幅度减少农田面积,也不会改变当地土地利用总体状况,农田生态系统是人工控制的生态系统,生境功能较弱,少量占用不会对评价区的农田生态系统结构和功能造成影响。

### (5) 城镇生态系统影响分析

本项目选线时,基本避开了城镇,但也会占用一些农村居民点,占用的面积非常小,不会对评价区的城镇生态系统结构造成影响。城镇生态系统属于人工系统,受人类活动影响很大,人类可以利用经济、技术、政策等手段,对其中的环境和生物进行调节、管理和改造,具有极强的恢复能力,项目建设不会对城镇生态系统功能造成影响。

#### 7.2.4.2 生物量损失分析

生物量是表征生态系统功能的重要指标,结合临时与永久占地数据,参照有关参数,计算出永久和临时占地生物量损失,见表7.2-2。

表 7.2-2 项目建设导致的生物量损失

类型	评价区现有生物量(t)	永久和临时占地生物量损失	
		损失量(t)	损失比(%)
乔木	80415	112.58	0.14%

农田	49872	438.87	0.88%
草地	317	0.28	0.09%

输电线路建成后，整个评价区永久和临时占地造成的生物量损失为 551.73t，生物量损失占评价区总生物量的 0.42%。总体而言，项目建设对评价区生态系统生物量的影响十分有限。

### 7.2.5 对生态保护红线的影响分析

项目穿越了北京市生态保护红线（潮白河—古运河沿线生态保护带），在河中立塔 3 基。北京市潮白河共青林场也是《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024-2030 年）》补充的候鸟迁飞通道关键栖息地。项目施工占地可能会破坏部分自然植被及动物生境，造成红线内植被生物量与生产力有所损失，可能会进一步影响到河流功能。但由于项目占地面积较小，在严格落实各项防护措施后，总体上对生态保护红线的影响可接受。

本项目穿跨越的生态保护红线为河流型红线，调研过程中发现河流沿岸以芦苇草丛、为主，其外侧分布有人工林，如刺槐林、国槐林等，均为常见种类，在生态保护红线内沿线的植物生物多样性相对较低。项目施工会对沿线植被造成一定的破坏，施工中将聘请专业人员现场指导，加强巡查，发现保护植物就地采取围挡措施，对其影响非常轻微。施工中，会采取生态围隔措施，也不会造成严重影响。由于河流具有较好的栖息条件，因此，有白鹭、苍鹭等鸟类分布。在施工中，会产生噪声等干扰，可能会驱使部分鸟类离开原有栖息地，不利于生物多样性维护。但本项目塔基数量少，施工周期较短，且会采取减少晨昏施工等措施，同时，鸟类飞行能力较强，具有趋利避害的本能，施工期间对其影响有限。需加强生态监测，及时根据监测情况采取相关措施。塔基永久占地面积小，其他临时占地区域植被和动物生境会逐渐恢复，施工对生态保护红线内生物多样性影响强度比较有限。

在运行期，一般情况下，不会对这些区域的野生动物，尤其是鸟类造成影响，但距离较近情况下，有可能会发生鸟类误撞线路事件，从而对鸟类造成影响，需要引起注意，建议加强生态监测，根据监测情况，及时采取警示球等预防措施和相关招引鸟措施。



## 7.3 生态影响防护与恢复措施

### 7.3.1 生态保护和恢复总体思路

本线路途经河北省廊坊市、北京市等地区，沿线生态背景无明显差异，生态基础差别较小。

总体上看，防护的重点是减小施工中的干扰面积，综合使用控制开挖面，临时苫盖、防尘网、围挡等措施，严格控制对地表植被的破坏，保存生物赖以生长的栖息环境，并要实施积极的生态恢复。本项目处于平原地区，降雨较为充沛，气温条件好，基本具备较快恢复的光热、土壤等基础条件，生态恢复环境本底好，应实施积极的生态恢复辅助措施，促进生态系统的自然恢复。

### 7.3.2 设计阶段生态影响防护措施

#### 7.3.2.1 合理选线，减轻沿线生态干扰

在设计规划阶段，本项目结合当地自然环境、人文景观、城镇发展规划、国家安全设施等实际情况，系统实施了方案比选，优化路径，科学合理走线，尽量避开生态敏感区、城镇规划区、学校和居民密集区，选择对当地生态敏感区、居民生活区等影响较小的方案，选线及布局尽量做到与其所在区域城镇发展与建设规划、生态功能区划、生态环境保护规划、国土空间规划等相关规划相协调，尽量做到经济技术指标高，走线流畅，投资经济，最大限度减少对沿线景观与生态环境的影响。

#### 7.3.2.2 合理避让，减轻敏感区干扰

为最大限度减轻对生态敏感区的影响，充分考虑生态环境敏感性与生态保护红线的制约性要求，在实地勘查与设计阶段，以生态文明理念为指导，贯彻“避让优先”原则，对难以避让的生态保护红线区，选择穿越距离最小的方案，避免对生态敏感区的直接干扰与破坏。通过合理避让，从源头上减少破坏，避免了对生态敏感区的不利影响。

#### 7.3.2.3 统筹规划，减少生态价值较高土地的占用

本项目在规划设计阶段，通过充分的线路走向论证，在考虑地质条件、地质灾害等多项安全问题的基础上，尽量减少了对森林、湿地、草地等高价值生态用地的占用，减小对地形地貌的扰动和对野生动物栖息环境的影响，尽可能占用生态价值较差的用地类型，实现选线生态干扰的最小化。在难以避开的林区，线路经过时尽量采用高跨方式，减少了对植被群落的破坏和生物多样性影响。

### 7.3.3 施工期生态影响缓解措施

### 7.3.3.1 植被保护与恢复措施

#### 7.3.3.1.1 总体措施

##### (1) 规避措施

1) 应注意避让植被生长良好地段，材料堆放场应尽量使用既有场地，牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。

2) 合理划定施工范围。合理规划施工便道、塔基施工区、牵张场地、材料堆放处等临时场地，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，并采取彩条旗或硬质栏杆围挡等施工限界措施，避免对施工范围之外的区域植被造成碾压和破坏；应根据实地情况，采取斜拉牵张等占地面积小、对植被干扰较小的牵张方式；架设方式采用对地表植被破坏较小的架设方法，最大限度减少和避免导线在地面的摆动，减少可能由此导致的地表植被破坏。

3) 科学约束施工方式。严格按设计的占地面积、样式要求开挖，尽量采用原状土开挖方式，避免大规模开挖；缩小施工作业范围，施工材料有序堆放，减少对塔基周围生态的破坏。

4) 输电线路施工中，避让林木、灌丛密集分布区，塔基落点尽量选择林间空隙、林缘或树木稀疏区域，严格控制沿线林木的砍伐数量，施工中需要砍伐通道处林木时，应与当地林业部门联系，办理砍伐证明及相关函件。

5) 注意减少对地表植被的破坏，同时应根据天气预报情况，加强大风与暴雨期间的施工管理，及时完善施工预案，避免水土流失。

##### (2) 减缓措施

1) 合理开挖，保留表土。塔基开挖时，应将表层土与下层土分开，进行表土剥离、集中堆放，暂时保存表层土，用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，促进植被的恢复，临时表土堆场应采取苫盖等临时防护措施。

2) 对塔基及施工场地区的建筑材料堆放底部铺垫彩条布，临时堆土顶部和四周苫盖密目网，实施有效防护。

3) 对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占，会改变土壤紧实度，影响植被的自然生长。材料运输过程中可能有部分沙石、水泥洒落，施工迹地也可能有部分建筑垃圾，项目完工后应清除各种残留建筑垃圾，对粒径较大的碎石块进行拣选去除。

##### (3) 恢复措施

1) 剥离表土回覆: 剥离的表土具有种子库作用, 且肥力较好, 将剥离表土全部回覆至平整后的施工场地内, 用于恢复迹地。

2) 土地整治: 对塔基及塔基施工区、施工生产生活区、牵张场地区、跨越施工场地区、施工道路区等线路施工占地进行回填、翻松土壤等土地整治, 改善施工迹地的理化性质, 以满足后期植物生长环境的要求。

3) 恢复植被: 施工结束后, 对塔基及塔基施工区、跨越施工场地区、施工道路区等临时占用林草地区域, 采取撒播草籽、栽植乔灌木等方式恢复植被, 草籽及树种宜选用本地种。

#### (4) 管理措施

1) 积极进行环保宣传, 控制行为规范, 严格管理监督。施工前对施工人员开展环境保护意识教育和生态保护法律法规宣传。施工期严格划定施工红线, 严格行为规范, 要求文明施工, 不得开展滥采、滥挖、滥伐等植被破坏活动, 防止破坏植被的情况发生。

2) 生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理, 不得随意丢弃; 尽可能实现挖填平衡, 合理处置施工土石方。

3) 项目施工和生态修复过程中, 应按照国家与地方相关规定, 加强建设中的检验和检疫工作, 避免直接或间接引入外来种, 并要加强外来入侵种的综合防控。

#### 7.3.3.1.2 重要植物保护措施

项目施工活动扰动对其不利影响主要来自于施工扬尘及人工采挖等。应采取以下措施进行保护。

(1) 项目施工前, 施工单位应对施工人员进行宣传教育, 加强施工人员对保护植物的识别鉴定能力, 提高施工人员的保护意识。

(2) 对距离线路较近的保护植物, 可采取围栏等措施, 进行有效防护。

(3) 加强施工管理, 严禁施工人员对有经济价值、药用价值和观赏价值的保护植物进行采挖与破坏。

(4) 项目施工建设准备期, 应对项目占地范围内的保护植物进行调查, 制定相应的保护植物应急预案。在项目占地区域如发现有保护植物分布, 应上报相关部门, 采取相应的迁地或就地保护等相应措施。

#### 7.3.3.2 动物保护措施

##### 7.3.3.2.1 总体措施

#### (1) 预防措施

1) 加强宣传与现场指导: 按照《中华人民共和国野生动物保护法》的相关规定, 结合现场实际, 对施工人员进行宣传教育, 提高施工人员的生态保护意识, 严禁追逐、猎杀野生动物, 在施工现场设置警示牌和宣传牌, 施工过程中遇到鸟类、蛇等动物卵, 应联系野保部门处理, 或妥善移置到附近类似生境中。

2) 合理规划施工时间: 根据野生动物活动规律, 合理规划协调施工工期。沿线大部分动物在早晨和黄昏较为活跃, 常外出觅食, 对于野生动物密集区, 施工尽可能避开早晨和黄昏阶段, 减少对野生动物正常生活的影响; 夜晚是两栖爬行类野生动物活动的高峰期。

3) 合理安排施工区域: 施工点应避开野生动物主要活动区, 一旦发现幼体或受伤野生鸟类与兽类, 应及时联系相关部门实施管护。

4) 本工程线路涉及生态保护红线的, 应采用噪声较小的施工工艺与机械设备, 合理优化运输线路, 控制施工机械、车辆等的噪声强度, 减轻对野生动物的影响。建设单位在施工过程中将加强对施工人员的环保教育, 提高其环保意识, 禁止其进入生态红线内捕捉陆生野生动物及水生动物, 禁止其采集植物资源及擅自砍伐、移植、损毁生态红线内的树木。合理安排, 科学组织施工, 鸟类大多是晨昏外出觅食, 正午休息, 为减小施工噪声对野生动物的影响, 应做好施工方式和施工时间的计划。

5) 加强环境保护: 建设单位在施工过程中将加强对施工人员的环保教育, 提高其环保意识, 禁止其进入生态红线内捕捉陆生野生动物及水生动物, 禁止其采集植物资源及擅自砍伐、移植、损毁生态红线内的树木。合理安排, 科学组织施工, 鸟类大多是晨昏外出觅食, 正午休息, 为减小施工噪声对野生动物的影响, 应做好施工方式和施工时间的计划。严禁向河流湿地排放污废水, 施工材料的堆放要远离水源; 对塔基临时施工区以及牵张场、施工临时道路等, 应结合植物保护与恢复措施, 做好生境恢复, 有利于动物适应新的生境。

6) 加强预防与警示: 在野生动物活动频繁区域, 塔基基坑开挖过程中, 停工期间应该加盖基坑盖板。

## (2) 生境恢复措施

对塔基临时施工区、牵张场、施工便道、跨越施工场地区等临时占地, 应参照施工前原地貌、植被、水源及其它栖息生境条件, 尽快做好生境恢复和维护工作, 减少生境破坏对野生动物造成的不利影响。

## (3) 管理措施

项目建设前, 尽量做好施工规划前期工作; 施工期间加强临时施工场所的防护, 加强施工人员生活污水排放管理, 减少对野生动物生境的影响。

#### 7.3.3.2.2 重要动物保护措施

对国家重点保护野生动物、省级重点保护野生动物和重要动物, 根据施工和运行期特点, 采取不同的保护措施。

在施工期, 如现场发现重要动物, 应采取妥善措施进行保护, 特别是在临近生态保护红线等区域, 要加强施工管理, 严禁捕猎野生动物; 如发现受伤的重要动物, 应及时联系野生动物保护部门救治。根据监测情况及时采取有效措施。不同类型保护动物的具体保护措施见表 7.3-1。

表 7.3-1 重要动物保护措施

物种名称	影响途径	保护措施
泽陆蛙	施工期噪声、生境占用、人为捕捉、废水排放等	(1) 加强宣传教育和管理, 严禁施工人员捕杀两栖动物和鱼类。 (2) 合理安排施工布置和施工工序, 尽量避免高噪声施工机械和设备同时运作, 禁止在夜间使用高噪声施工设备, 控制施工机械、车辆噪声。 (3) 减少施工对湿地及周边生境的破坏, 严禁向其栖息地倾倒弃渣废物, 减轻对其生境的破坏。 (4) 做好施工污水处理, 禁止向水体湿地排放, 施工材料远离栖息地堆放, 避免风险事故影响。 (5) 施工结束后对施工便道等临时占地进行生态恢复, 尽可能恢复原生生境。
白鹭 苍鹭 大白鹭 夜鹭 中白鹭 戴胜等	施工期: 施工期噪声、生境占用、人为捕捉、施工干扰等; 运行期: 输电线路阻隔	(1) 湿地附近施工时, 严格控制施工范围, 加强对施工人员的管理, 严禁施工人员捕鸟。 (2) 科学优化施工时间, 尽量避免早晨与黄昏等活动时段施工。 (3) 加强对油料、燃料等物料的环保管理, 施工材料堆放要远离水域湿地, 避免泄漏对水体造成污染, 影响水禽栖息。 (4) 妥善处理处置施工生活与生产污废水, 严禁向水体排放, 避免破坏其生境。 (5) 发现幼鸟和受伤成鸟, 及时上报并采取保护救助措施。

物种名称	影响途径	保护措施
纵纹腹小鸢 乌鸢 黑卷尾 家燕 小鸛鹑 红嘴蓝鹊 灰喜鹊 喜鹊 凤头鸛鹑等	施工期生境 占用、噪声、 人为捕捉	<p>(1) 严格控制施工范围，加强对施工人员的教育和管理，严禁施工人员捕鸟。</p> <p>(2) 科学优化施工时间，尽量避免早晨与黄昏等活动时段施工。</p> <p>(3) 合理安排施工布置和施工工序，加强现场管理，减少施工干扰。</p> <p>(4) 加强物料运输优化，减少运输车辆使用频率，禁止在夜间使用高噪声施工设备。</p> <p>(5) 发现幼鸟和受伤成鸟，及时上报并采取保护救助措施。</p> <p>(6) 集中快速完成施工，施工时间尽量避开繁殖季节与活动频繁时段。</p> <p>(7) 对施工便道等临时占地进行生态恢复，尽量恢复原生生境。</p>

### 7.3.3.3 生态系统保护措施

#### 7.3.3.3.1 森林生态系统保护措施

(1) 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，严禁在森林区域内发生毁林采石、采砂、采土以及其他毁林、毁灌行为。

(2) 统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并尽可能选择林木植被稀疏处，禁止施工人员砍伐施工场地外的林木和灌丛。

(3) 经过森林植被较好区域时，应采用砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺等。

(4) 施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工等临时占地，实施有效恢复，恢复原有林木和灌丛植被的生态功能。

(5) 施工材料应合理堆放，减少林木砍伐。

#### 7.3.3.3.2 草地生态系统保护措施

(1) 在草地的施工临时占地，可铺设防护覆盖，减轻对草地地表的直接碾压与破坏，避免影响草地生产力。

(2) 6-9 月份是草地生长旺盛的季节，施工期要加强防护措施，施工结束及时实施草地恢复，减少对草原动物食源与栖息环境的破坏。

(3) 加强对施工队伍管理，严格制定落实各项规章制度，教育施工人员注意保护草地，避免施工机械、人员对草地的破坏。

#### 7.3.3.3.3 湿地生态系统保护措施

(1) 加强法制教育，严禁在施工中占用河缘湿地植被，严禁施工人员在河流湿地中捕捞，严禁捕捉两栖动物和湿地鸟类，保护湿地生物生态多样性。

(2) 机械和车辆严禁在河滩地、河边开展施工机械和车辆冲洗维修，避免污水排

放影响湿地水质与环境。

(3) 施工生活与生产废水妥善收集与处理，严禁向河流湿地排放。

(4) 施工物资，尤其是粉状施工物料，要妥善存放，加强防雨覆盖与使用管理，防止雨水冲刷进入水体。

#### 7.3.3.3.4 农田生态系统保护措施

(1) 加强施工现场管理，严格落实农田生态保护各项政策法规制度，控制施工人员活动范围，避免施工机械、人员占用场地周边农田。

(2) 施工中应保存农田表层土壤，分层堆放，及时利用表土实施复耕。

(3) 周边运输时，应尽量选择硬化道路，尽量不在农田中建设施工便道，未硬化施工道路控制行驶速度，运输粉状物质时遮盖。

#### 7.3.3.3.5 城镇/村落生态系统保护措施

(1) 线路在城镇村落施工时，应严格在规划设计范围内实施；加强施工现场管理，利用已有市政与社会设施，妥善处理施工废水和生活污水，加强施工堆料管理，控制对周边环境的污染。

(2) 施工前应对施工人员进行环保意识宣传教育，施工中采用低噪声设备，并加强防护，严格遵守当地施工要求，避免噪声扰民。

#### 7.3.3.4 生态保护红线措施

除了前面提到的保护措施外，针对生态保护红线，要加强以下措施：

(1) 施工生活与机械维修要利用周边村落的社会设施解决，远离河道，严格控制施工废水随意排放，避免施工与生活废水排放进入水体。

(2) 根据天气预报及时安排施工工序，控制水土流失，施工物料容易散失进入水体，其堆放要远离水域，减少对水域的污染。

(3) 合理安排施工时间，约束施工范围，减少对鸟类迁徙等活动的影响，特别要避免在鸟类分布集中区施工。

(4) 施工中尽量采用低噪声设备，加强施工机械的保养和维护，降低噪声。

(5) 施工中禁止砍伐河流湿地周边高大的人工林，以免影响滨水鸟类的栖息地。

(6) 加强施工人员教育，不得随意进入红线区，禁止捕鱼、猎鸟、下河游泳、采集水生植物等破坏水生态的行为。施工便道使用后尽快实施植被恢复。

### 7.3.4 运行期生态影响缓解措施

#### 7.3.4.1 基本要求

(1) 加强教育与管理：对线路检修维护人员进行生态保护意识教育，加强运行期生态管理，禁止林木和植被采伐，严禁捕猎野生动物和鱼类，避免因此破坏沿线自然植被和生态系统。

(2) 制定科学巡线方案：巡线时避免建设新道路，尽量利用已有道路，巡线道路尽量避开动物集中分布区。落实定期巡查，巡线时特别注意保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态与项目运行相协调。巡检过程中，严格控制人员数量，避免过多人员和车辆进入生态敏感区、生态保护红线区域，减轻干扰强度。

#### 7.3.4.2 植物保护措施

运行主管单位应不定期地巡查线路各段，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调；协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。建议监测点选择在输电线路穿越生态敏感区（北京市生态保护红线）定期巡检，设置固定调查样方，监测内容包括植物种类、树高、密度等；草本层的种类、盖度、生物量等，调查临时占地区植被恢复情况等。选择夏季植物生长旺盛季节，每年监测 1 次。

#### 7.3.4.3 动物保护措施

如在项目周围遇到鸟巢、雏鸟和需要救助的野生动物，需在野生动物保护专业人员的指导下进行妥善安置。日常线路巡视、检修，塔基维护等作业中不随意扩大范围，减少对野生动物和鸟类的干扰。对区域内的电力线路进行运行维护时，应收集并处理各类因电力线路运行维护而产生的废弃物，避免对生物造成危害。在湿地、河流附近线路检修时，应禁止检修人员捕捞鱼类，避免油污排放进入水域，以减少对鱼类等水生生物及其生境的干扰。

#### 7.3.4.4 生态保护红线措施

线路巡查与维修过程中，要严格控制污染排放，尤其是要避免污水向湿地、水域类敏感区排放，同时，严禁巡查人员捕捉野生动物。加强与生态保护红线相关保护与管理部的联系，及时强化生态保护措施。



## 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

本工程设计拟采取的环保措施详见本报告书第 3.8 节。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。本报告书将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、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，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、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 500kV 交流输变电工程的设计、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。

### 8.3 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。

#### 8.3.1 变电站工程

##### 8.3.1.1 电磁环境影响控制措施

(1) 为限制电晕产生的电磁环境影响，在设备订货时应要求导线、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。

(2) 进出线方向选择应尽量避免居民密集区，站址附近高压危险区域设置相应警

告牌。

### 8.3.1.2 声环境影响控制措施

#### 8.3.1.2.1 设计阶段

##### (1) 北京东 1000kV 变电站

现有主变各相间及两侧均有防火墙，可阻挡噪声传播，防火墙高度 9.5m；锡盟 I、II 回高抗加装隔声屏障，高度 9m。

本期仅扩建 2 回出线间隔，不新增噪声源，合理安排总平面布置，充分发挥建筑物的隔声作用。

##### (2) 通州北 500kV 变电站

###### 1) 现有工程已采取的噪声控制措施

现有主变各相间及两侧均有防火墙，可阻挡噪声传播，防火墙高度 9.0m；变电站主变对应的围墙东侧中部 118m、西侧中部 110.25m 加装高 4m 的隔声屏障。

###### 2) 本期工程采取的噪声控制措施

采用低噪声设备，新增设备的噪声源强不得超过表 6.2-1 中的规定。

合理安排总平面布置，充分发挥建筑物的隔声作用。

#### 8.3.1.2.2 施工阶段

本环评要求施工单位在施工期采取下列施工期噪声防治措施：

(1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。

(2) 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。鼓励优先采用《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）中的施工设备。

(3) 施工机械设备尽量布置在场地中央，远离声环境敏感目标和施工场界。

(4) 合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。

(5) 变电站施工场地利用现有变电站围墙进行隔声，同时对高噪声施工设备进行临时围挡，以降低施工噪声排放。

(6) 依法限制夜间施工，站区施工应尽可能安排在昼间进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》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。

(7) 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严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。在用机动车辆噪声排放，应当符合国家规定的在用机动车辆噪声排放标准；在用机动车辆消声器及其他防治噪声污染的设备应当正常使用，禁止改装、拆除或者闲置；禁止安装使用外挂式音响设备。在划定限制车辆夜间通行的路段和禁止鸣笛的区域，按照限制要求通行和禁止鸣笛；机动车辆不得安装使用不符合标准的机动车防盗报警器。

(8) 根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，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，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

#### 8.3.1.2.3 项目建成后

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和环境敏感目标噪声监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标和环境敏感目标声环境质量达标。

#### 8.3.1.3 大气环境影响控制措施

(1) 合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。

(2) 施工弃土弃渣集中、合理堆放，并对弃土、弃渣、临时堆土及沙石料等易起尘物料进行苫盖。当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止土石方施工作业等。

(3) 加强材料转运与使用的管理，砂石料等密闭运输，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

(4) 运输车辆应限制车速，并对出入施工场地的车辆进行清洗。

(5) 干燥天气时，对施工面洒水抑尘。

(6) 施工过程中，严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，控制施工扬尘产生。

(7) 尽可能使用商品混凝土，避免现场搅拌。

(8) 加强施工期间移动源污染控制，项目施工期运输车辆采用新能源或满足国五及以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或满足国三及以上排放标准。

#### 8.3.1.4 水环境影响控制措施

##### 8.3.1.4.1 设计阶段

北京东 1000kV 变电站站内已建有 1 套处理能力 3m<sup>3</sup>/d 的地理式一体化生活污水处理

理设施，生活污水处理后回用于站区绿化及浇洒道路，多余部分由环卫部门定期清运，不外排，通州北 500kV 变电站站内已建有 1 座化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。本期扩建不新增站内工作人员，无新增生活污水产生。

#### 8.3.1.4.2 施工阶段

(1) 对施工区的生产废水设置沉砂池等临时污水处理设施，将物料、设备、车辆清洗废水、基础、建筑结构养护废水集中收集，经沉砂处理后循环利用。

(2) 施工人员生活污水经站内污水处理设施处理后回用于绿化或者由当地环卫部门定期清运。

(3) 做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

#### 8.3.1.4.3 运行阶段

北京东 1000kV 变电站站内已建有 1 套处理能力 3m<sup>3</sup>/d 的地理式一体化生活污水处理设施，生活污水处理后回用于站区绿化及浇洒道路，多余部分由环卫部门定期清运，不外排，通州北 500kV 变电站站内已建有 1 座化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。运行期做好污水处理装置维护，保证设施的正常有效运行。

#### 8.3.1.5 固体废物影响控制措施

##### 8.3.1.5.1 施工阶段

(1) 为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 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，余土综合利用或按照水土保持方案的要求进行妥善处置。

(3) 施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集，严禁混堆；生活垃圾应采用垃圾桶分类收集，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，并及时清运；建筑垃圾应及时清运出施工场地。

(4) 施工单位应与清运单位签订规范的生活垃圾及建筑垃圾清运协议，明确各方环保责任。

(5) 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。

##### 8.3.1.5.2 运行阶段

(1) 变电站内设有垃圾分类收集箱，生活垃圾经分类收集后由当地环卫部门定期

清理处置。

(2)变电站运行期间,将根据实际使用情况更换蓄电池,蓄电池使用寿命一般为 8~10 年,寿命到期或损坏更换的废旧蓄电池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。废旧蓄电池在收集、运输、更换时,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。废旧蓄电池不能立即回收处理时,在站内设置的危废暂存间内暂存,最终交由具有相应资质的单位进行回收或处置,不随意丢弃。

#### 8.3.1.6 事故漏油风险控制措施

##### 8.3.1.6.1 设计阶段

本工程变电站事故油池均参照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”要求,油池容积可分别满足其对应含油设备组中最大单台设备含油量 100%的油量要求。同时,事故油池设计满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)以及《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。此外,事故油池采用抗渗等级较高的混凝土建造,一旦设备发生事故时排油或漏油,事故油进入油池后,应短时间内交由具备资质的单位进行回收处置,确保事故油不会外泄或下渗污染土壤和地下水。

各变电站事故油池设置情况如下:

##### (1) 北京东变电站

北京东变电站站内已建 1 座 100m<sup>3</sup>的主变事故油池和 1 座 125m<sup>3</sup>的主变事故油池,1 座 60m<sup>3</sup>的高抗事故油池和 1 座 70m<sup>3</sup>的高抗事故油池。

##### (2) 通州北变电站

通州北变电站站内建设了 1 座主变事故油池(有效容积 110m<sup>3</sup>)位于变电站南侧,主控通信楼北侧,紧邻预留的 4#主变压器,事故油池采取了有效的防渗措施。

##### 8.3.1.6.2 施工阶段

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、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制;同时在含油设备的装卸、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变压器油导入事故油池,避免通过漫流或雨水排水系统

进入外环境。

#### 8.3.1.6.3 运行阶段

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。制定相应的环境风险应急预案，以应对可能突发的环境风险，并及时进行救援和减少环境影响。

#### 8.3.1.7 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) 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，组织开展本工程的环境监理工作，在合同条文中明确环境监理工作职责，确保环境监理工作正常开展，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。工程投运后，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。

(4) 对当地群众进行有关高压送电方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

### 8.3.2 输电线路工程

#### 8.3.2.1 电磁环境影响控制措施

##### 8.3.2.1.1 设计阶段环保措施

工程选线时已充分征求沿线政府及规划等相关主管部门的意见，优化路径，尽量避免城镇规划区、学校、居民密集区。

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，确保评价范围内有公众居住、工作、学习的建筑物电磁环境满足标准限值要求。

##### 8.3.2.1.2 电磁环境影响控制

###### (1) 同塔双回路

无居民房屋处，500-MC21TQ-ZK 塔地面最大工频电场强度为 10.044kV/m。导线最小对地距离抬升到 12m 时，500-MC21S-ZK 塔型地面最大工频电场强度为 8.793kV/m。因此，在采用 500-MC21TQ-ZK 塔型架设输电线路途经耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，为满足工频电场强度 10kV/m 的控制限值，需将导线最小对地距离抬升到不低于 12m。

有居民房屋处，导线最小对地距离 14m 时，500-MC21TQ-ZK 塔小于 4kV/m 的水平达标距离为边导线外 8m，为满足边导线 5m 外地面最大工频电场强度小于 4kV/m，该

塔型最低导线高度为 19m。

### (3) 本工程 500kV 单回路段

无居民房屋处，导线最小对地距离 11m 时，采用 500-MC21D-J2 塔型的两条 1000kV 单回架空输电线路按中对中 115m 并行，地面最大工频电场强度和工频磁感应强度分别满足 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的要求，无需抬升线路对地高度。

有居民房屋处，导线最小对地距离 14m 时，采用 500-MC21D-J2 塔型的两条 1000kV 单回架空输电线路按中对中 115m 并行，小于 4kV/m 的水平达标距离为线路外侧边导线外 14m，边导线 5m 外小于 4kV/m 的导线最低对地高度为 20m。

### (4) 本工程拟建 500kV 线路与现状 500kV 线路并行

本工程输电线路与 500kV 廊太线在河北省廊坊市三河市部分路段并行走线，最小并行间距（线路中心线间距）77m，并行段 500kV 廊太线均为同塔双回路走线，同塔双回路并行段均无电磁环境敏感目标。

本工程输电线路与 500kV 通画线最小并行间距（线路中心线间距）94m。在北京市通州区并行，本工程线路在并行段位同塔四回，500kV 通画线为 2 个单回路。存在 3 户电磁环境敏感目标。

按此并行间距进行预测，结果分析如下：

本工程 500kV 双回线路高 16m、500kV 单回线路高 19m 时，并行区域最大工频电场强度满足 10kV/m 的限值要求，最大工频磁感应强度满足 100 $\mu$ T 的限值要求。

本工程 500kV 双回线路高 18m、500kV 单回线路高 19m 时，并行区域地面最大工频电场强度为 4.575kV/m，小于 4kV/m 的水平达标距离为线路外侧边导线外 5m。地面最大工频磁感应强度为 27.825 $\mu$ T，最大工频磁感应强度满足 100 $\mu$ T 的限值要求。

### (5) 本工程拟建 500kV 线路与现状 330kV 及以上电压等级线路交叉跨越

#### 1) 与 500kV 交流线路交叉跨越

主要与 500kV 交流线路交跨 4 次，交跨形式包括 500kV 同塔双回路跨越 500kV 同塔双回路、500kV 同塔双回路跨越 500kV 单回路、500kV 单回路跨越 500kV 同塔四回路。本工程与 500kV 廊太 I、II 线、500kV 廊顺 I、II 线和 500kV 盘安一线交叉跨越处无环境敏感目标，与 500kV 通画 I、II 线交叉跨越处有 1 处环境敏感目标。

根据类比监测结果，本工程拟建 500kV 交流输电线路与 500kV 交流输电线路交叉跨越处能够满足 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的标准。

根据预测结果，本工程拟建线路在敏感目标处最低线高不低于达标线高的条件下，此处与 500kV 交流线路交跨点处的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 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

#### （7）500kV 和 220kV 交流线路迁改

500kV 迁改线路导线对地距离为 11m 时，地面最大工频电场强度小于 10kV/m；导线对地距离为 17m 时，小于 4kV/m 的水平达标距离为线路外侧边导线外 5m。500kV 迁改线路导线对地距离为 11m 时，地面最大工频磁感应强度均小于 100 $\mu$ T。

220kV 迁改线路导线对地距离为 15m 时，地面最大工频电场强度小于 4 kV/m，地面最大工频磁感应强度均小于 100 $\mu$ T。

#### （8）环境敏感目标

本工程通州北 500kV 变电站的电磁环境敏感目标处的工频电磁场强度预测结果小于 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

本工程 500kV 线路和配套迁改线路沿线部分环境敏感目标处需抬升线路高度确保本工程的电磁环境影响满足标准限值要求。本工程 500kV 线路同塔双回段沿线环境敏感目标处需抬升线路高度至 19m，同塔四回段沿线环境敏感目标处需抬升线路高度至 14m，迁改段沿线环境敏感目标处达标线高为 15m。

### 8.3.2.2 声环境影响控制

#### 8.3.2.2.1 设计阶段

（1）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）线路后续优化时应尽量向远离居民点的方向调整，尽可能增加线路与民房的距离。

#### 8.3.2.2.2 施工阶段

（1）根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，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，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

（2）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。鼓励优先采用《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）中的施工设备。

（3）依法限制夜间施工，位于声环境保护目标附近的塔基施工应尽可能安排在昼间进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门的证明，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）施工机械设备尽量远离声环境敏感目标和施工场界。

（5）牵张场地等临时占地远离居民点设置。

（6）合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。

（7）变电站施工场地周围已建有实体围墙，对高噪声施工设备进行围挡，以降低施工噪声排放。

（8）线路工程由于单个塔基施工期较短，在建设单位采取一系列有效隔声、降噪等措施后，施工期噪声对周边环境的影响可得到有效降低。

（9）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严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。在用机动车辆噪声排放，应当符合国家规定的在用机动车辆噪声排放标准；在用机动车辆消声器及其他防治噪声污染的设备应当正常使用，禁止改装、拆除或者闲置；禁止安装使用外挂式音响设备。在划定限制车辆夜间通行的路段和禁止鸣笛的区域，按照限制要求通行和禁止鸣笛；机动车辆不得安装使用不符合标准的机动车防盗报警器。

#### 8.3.2.3 大气环境影响控制措施

（1）合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。

（2）施工弃土弃渣集中、合理堆放，并对弃土、弃渣、临时堆土及沙石料等易起尘物料进行苫盖。当出现风速过大等不利天气状况或重污染天气应急响应期间，应停止土石方施工作业等。

（3）加强材料转运与使用的管理，砂石料等密闭运输，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

（4）运输车辆进出施工场地应限制车速。

（5）干燥天气时，对施工面洒水抑尘。

（6）尽可能使用商品混凝土，避免现场搅拌。

（7）加强施工期间移动源污染控制，项目施工期运输车辆采用新能源或满足国五及以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或满足国三及以上排放标准。

### 8.3.2.4 水环境影响控制措施

#### 8.3.2.4.1 拟采取的一般性保护措施

(1) 灌注桩泥浆池底部和四周结合现场实际采取防渗措施，避免污染周边农田或土壤。

(2) 机械设备冲洗、基础养护、泥浆池废水等施工废水经沉淀后循环利用，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(3) 钻孔多余的弃渣（废泥浆）应放置到指定地方，不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边河湖等水体排放、随意倾倒，应依法合规处置废泥浆，避免污染周边环境。

(4) 线路施工人员租住在施工点附近的村庄，施工人员日常生活产生的生活污水纳入当地的生活污水处理系统处置。

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

#### 8.3.2.4.2 跨越河流的保护措施

(1) 施工场地的布置要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

(2) 加强施工期间人员管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(3) 合理安排工期和施工工序，避免雨天施工。

(4) 基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应尽量远离跨越的水体，并采取铺垫、遮盖和拦挡措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

(5) 线路尽量采用一档跨越方式通过水体，不在河中立塔。

(6) 线路架线时采用牵张放线等先进展放工艺，避免涉水放线。

#### 8.3.2.4.3 潮白河中立塔的保护措施

本工程 500kV 输电线路涉及潮白河中立塔 3 基，为减少本工程施工期间对潮白河现状水质影响，拟采取如下污染防治措施：

(1) 河滩立塔施工期间避开汛期，同时尽量避免雨季施工，确实无法避免时应做好雨季施工应急预案。

(2) 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；施工过程中如发生漏油时应及时收集后妥善处置。采用商品混凝土，不在施工现场拌和混凝土。

(3) 在河滩中新建塔基基础时, 在确保安全和质量的前提下做到尽量减小开挖范围, 避免不必要的开挖和过多地破坏原土; 基础施工一次到位, 避免重复开挖。

(4) 施工营地、施工生活区、施工机械维修和冲洗设施等不得布置在河滩内; 牵张场、材料堆场等施工临时场地应尽量避免布置于河滩内。

(5) 河滩塔基施工时, 采用临时防护栏、彩带等对塔基施工范围和临时施工道路等进行临时围栏, 严格限制施工活动范围, 严格控制施工占地和植被破坏。做好施工临时堆土、弃土、建材防护工作。施工中的临时堆土、砂石等建材堆放点应远离水体, 并采取苫布覆盖等防护措施, 避免水蚀和风蚀; 施工弃土严禁在河滩内随意弃置。

(6) 在进入河滩附近区域路段设置警示牌。提醒施工人员规范行为, 严禁捕捞鱼类、猎杀野生动物; 杜绝随意丢弃生活垃圾; 在潮白河生态保护红线范围内设置护鸟装置。

(7) 缩短施工时间。河滩塔基施工建议集中作业, 加快进度, 尽可能缩短施工时间, 减轻干扰。

(8) 河滩区域施工结束后, 及时对施工区域进行清理, 做到“工完、料尽、场地清”。对各类建筑废料、多余材料应及时清运, 进行综合利用或异地无害化处理。

#### 8.3.2.4.4 线路临近饮用水水源保护区的保护措施

(1) 为做好线路附近饮用水水源保护区的保护工作, 建设单位应开展环境监理工作, 开工前将距输电线路较近的饮用水水源保护区作为环境监理工作的重点, 予以高度重视。

(2) 项目开工前环境监理应对临近保护区段的线路路径方案进行复核, 确保线路路径和塔基不落入保护区内。

(3) 开工前, 环境监理应向施工单位进行环境保护工作交底, 明确保护区边界范围, 检查该区段的施工方案和施工组织方案, 确保施工临时占地不落入保护区内。

(4) 加强施工期间的环境保护管理工作, 做好水土保持工作, 避免向保护区内排放施工废水、倾倒弃土弃渣, 以及其他破坏保护区内生态环境的活动。

#### 8.3.2.5 固体废物影响控制措施

(1) 为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响, 在施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 施工现场不设置施工营地, 施工人员租住在施工点附近的村庄, 依托当地的生活垃圾收集和处理系统来处置施工人员日常生活产生的生活垃圾。

(3) 施工场地设置分类垃圾箱, 施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾分开收集,

并及时清运出场。

(4) 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”。

(5) 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。平原区塔基余土就地摊平；山丘区布设挡渣墙措施进行拦挡。

(6) 房屋拆迁完成后，建筑垃圾清运至当地政府部门指定地点处置，做好拆迁迹地的场地清理和土地功能恢复工作。

(7) 旧线拆除过程中应加强塔基区植被保护，严格控制施工范围，减小扰动面积。原有塔基拆除到地下 1m，不影响耕种或植被恢复，产生的坑洞进行覆土，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。

(8) 旧线拆除产生的导线、塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料属于可重复利用材料，由施工单位现场收集交由建设单位回收再利用。

(9) 旧线塔基基础拆除等产生的建筑垃圾，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。

(10) 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

(11) 施工结束后及时拆除跨越架等施工临时建构物，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

(12) 线路巡检人员巡检完毕后将自身产生的生活垃圾随身带走，运至就近生活垃圾收集点，由当地环卫部门定期清理处置。

#### 8.3.2.6 生态环境影响控制措施

线路工程拟采取的生态环境保护措施见报告第 7 章。

#### 8.3.2.7 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) 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，组织开展本工程的环境监理工作，在合同条文中明确环境监理工作职责，确保环境监理工作正常开展，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，重点关注生态敏感区生态功能状况及其变化和临时占地的恢复情况。

(3) 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。

(4) 对当地群众进行有关高压送电方面的环境宣传工作, 做好公众沟通工作。

(5) 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; 生态类保护目标范围内尽量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。

### 8.3.3 环境保护措施责任主体及实施方案

建设单位国家电网有限公司华北分部是本项目环境保护措施的责任主体, 设计单位、建设管理单位、施工单位、运行管理单位负责落实各建设阶段的具体环境保护措施。

施工期的环境管理工作由施工单位和建设管理单位共同负责。施工单位项目部对施工项目环境保护工作进行日常管理, 建设单位对施工单位环保工作进行监督管理。项目施工采取招标制, 将环保要求纳入投标文件中, 将环境保护措施和要求落实到施工方案确定、设备安装等各个环节。建设单位定期对施工单位环保管理情况进行督查。

项目竣工后, 建设单位应组织自验收, 对环境保护措施进行验收, 验收合格后方可投入运行。运行期环境保护工作由国家电网有限公司华北分部统一管理, 定期对环保设施进行检查、维护, 确保环保设施正常工作, 做好应急准备和应急演练。

## 8.4 环保设施、措施投资估算

本工程总投资 90922 万元, 其中环保投资约 3228.461 万元, 环保投资占工程总投资的 3.55%。

本工程环境保护设施及措施投资估算见表 8.4-1~表 8.4-3。环境保护资金由建设单位出资, 已纳入工程预算中。

表 8.4-1 变电站工程环保投资估算表

序号	项目	费用 (万元)		备注
		北京东变电站	通州北变电站	
1	施工期环保措施	1.513	6.38	沉砂池处理污废水; 建筑垃圾、生活垃圾收集清运; 洒水车、喷雾炮洒水抑尘; 土方、裸露施工面密目网苫盖等; 围挡、设备减震等噪声防治
2	场地平整	2.8	48.0	/

3	环境监测及环境保护验收	13.18	13.18	/
小计		17.493	67.56	/
合计		85.053		

表 8.4-2 输电线路工程环保投资估算表

序号	项目	费用（万元）	备注
1	临近居民区时线路抬高措施	/	抬升线高用于控制电磁环境影响，已纳入线路主体工程投资
2	环保设施、措施	390.3	泥浆池防渗、土方苫盖、施工区和进场道路围挡、铺设钢板、垃圾清运、土地整治等，围挡、设备减震等噪声控制措施，防鸟装置措施
3	环境监测及环境保护验收	35.7	
4	生态监测、补偿及恢复费用	2666.208	生态监测、林木补偿、经济作物补偿（果园）、青苗补偿、植被恢复费等
小计		3092.208	/

表 8.4-3 环保总投资估算汇总表

序号	项目	费用（万元）	备注
1	变电站用	85.053	表 8.4-1，小计
2	输电线路用	3092.208	表 8.4-2，小计
3	环评	51.2	
合计		3228.461	/
工程总投资		90922	可研估算
环保投资占总投资比例		3.55%	/

## 9 环境影响经济损益分析

### 9.1 环境效益

北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程北京段基本利用了现状的电力走廊，全线尽量避开了城镇规划区、居民密集区，也避让了水环境保护目标；采用同塔双回或混压同塔四回设计，尽量减少杆塔组立，尽量减少线路走廊宽度，尽量利用现有线路走廊、减少开辟新的线路走廊，减少线路占地，从而减小环境影响。

### 9.2 社会效益

(1) 提高北京东特高压站向北京电网的供电能力，提高北京电网外受电能力。北京电网是华北地区重要受端电网，北京电网长期以来依托京津唐电网接受区外电力满足负荷需求。近年来，北京约 60%~70% 电力需求依靠区外电力供应。预计 2030 年，北京电网外受电需求将进一步提高，达到 25970MW。本工程投产后，新增北京东特高压站至北京电网的送电通道，可提升北京电网受电能力，为北京东部地区日益增长的负荷需求提供电力支撑。

(2) 配套建设北京东特高压新的下送通道，进一步提高北京东特高压向北京电网供电的可靠性。北京东特高压站目前已达到终期 4 台主变规模并配套建成北京东至顺义、太平、通州、廊坊北双回四个下送通道。北京东 500kV 母线分列运行，其中顺义、太平一段，通州、廊坊北一段。本工程投产前，北京东特高压站通过至顺义、通州 2 个 500kV 通道线路向北京电网送电，本工程新建北京东~通北双回 500kV 线路，投产后，北京东特高压站向北京电网的供电通道增加至 3 个，进一步提高了北京东特高压向北京电网供电的可靠性。

(3) 有利于减轻北京东通州、廊坊北段主变下送压力。北京市东南部地区是北京市经济发展活跃地区，其中亦庄是北京市重要的创新高地。预计“十五五”以至中长期，随着高新技术产业建设壮大、新质生产力加速孵化，电力需求仍有较大增长潜力。北京东部外来电力主要依靠北京东特高压主变下送，通州、廊坊北段主变下送压力较大。本工程投产前，通州 500kV 站两台主变分别为北京电网“画通朝 C”分区和“通安亦”分区供电，预计“十五五”期间负荷年增长率分别约为 3.7%和 3.3%；廊坊北 500kV 站为廊坊北部电网供电，廊坊北部电网“十五五”期间增长率将达到 7.3%。因此，“十五五”期间北京东特高压站南段主变重载问题将更加严重，新能源大发时段，本地机组调峰方式下存在主

变过载风险。本工程投产后，北京东南部可通过北京东~通北~通州受电，有利于减轻北京东通州、廊坊北段主变下送压力。。

### 9.3 经济效益

本项目经济效益指标比较理想，各项指标均符合有关规定，主要经济指标情况详见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目主要经济指标情况

项目	单位	指标
静态总投资	万元	89747
动态总投资	万元	90922
内部收益率（资本金）	%	4.22
电量电价（含税）	元/MWh	0.04
容量电价（含税）	元/MWh	0.03



## 10 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、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造成的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

### 10.1 环境管理

#### 10.1.1 环境管理机构

建设单位和运行单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

#### 10.1.2 施工期环境管理

本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工策划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、生态敏感区和饮用水水源保护区内施工范围控制和临时占地生态恢复等情况均应按设计文件执行并做好记录，并按标段记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环水保专项设计要求施工，履行相应的环保职责。应做好施工期环境监理工作，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监督、抽查、检查。

施工前对施工人员进行生态保护教育，尤其是在生态敏感区内和饮用水水源保护区附近进行施工前，应加强对施工人员野生动物保护法、水污染防治法等法律法规的培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。施工过程中做好施工现场管理工作，建议邀请生态保护红线、水源保护区等敏感区管理机构负责该范围内的生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展环境保护的技术指导，协调处理项目建设过程中涉及的环境保护管理、林地恢复等相关问题。

施工期环境监理、环境管理的职责和任务包括：

- 1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、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, 并应掌握环境敏感目标的相关情况, 特别是生态敏感区内生态功能状况及其变化情况。

6) 在生态保护红线施工时, 施工人员应注意对野生动植物的保护。如发现散生的国家一、二级保护植物应进行挂牌和标记, 并进行避让。如无法避让, 项目施工过程中应进行迁地保护, 迁地保护由当地林草部门负责实施和管理, 迁地要遵守就近保护原则, 并保证迁地保护植物的成活率。施工时禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙, 施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵(蛋)应妥善移置到附近类似的环境中。

7) 在施工计划中应计划设备运输道路, 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临时占地。

8) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

9) 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。

10) 工程竣工后, 组织进行竣工环境保护验收。

### 10.1.3 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技术规范 输变电》等相关法规、规范, 本工程正式投产运行前, 建设单位需组织竣工环境保护自主验收。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 10.1-1。

表 10.1-1 工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件是否齐备, 环境保护档案是否齐全。
2	批建符合性核实	工程实际建设内容是否有变化, 是否属于重大变动。
3	各类环境保护设施是否按环评报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境、固废等保护措施落实情况、实施效果。
4	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定, 包括电磁环境保护设施、生活污水处理设施、声环境保护设施。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。

6	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。线路生态影响防护措施、水土流失防治措施和植被恢复措施是否落实到位。
8	生态恢复措施落实情况	是否按照环评生态影响恢复措施的原则和具体要求进行植被恢复，并根据基本原则评估生态恢复效果。
9	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子（工频电场、工频磁场、噪声）进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标在分析原因的基础上针对性的采取措施；对变电站厂界噪声进行监测，发现超标问题及时分析原因并采取针对性控制措施，确保厂界噪声排放达标。
10	环境敏感目标的环境影响验证	监测本工程周边环境敏感目标的工频电场、工频磁场、噪声是否与预测结果相符；工程涉及的环境敏感区与环评阶段是否一致。

#### 10.1.4 运行期环境管理

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。监督国家法律法规、规章的贯彻执行情况，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) 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。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。
- 4) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证设施的正常运行。
- 5) 协调配合生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

6) 不定期巡查线路各段，特别注意保护生态保护对象，关注生态敏感区内施工临时占地恢复及生态功能的变化情况，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

7) 做好公众沟通和环境保护科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，主动接受社会监督。

- 8) 根据《突发环境事件应急管理办法》，建设单位应制定突发环境事件应急预案

并备案、演练，完善突发环境事件风险防控措施。

### 10.1.5 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项目的环保管理；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。

具体的环境管理培训计划见表 10.1-2。

表 10.1-2 环境管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	施工及其他相关人员	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例实施细则 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或运行单位、施工单位及其他相关人员	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动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.中华人民共和国自然保护区管理条例 6.建设项目环境保护管理条例 7.饮用水水源保护区污染防治管理规定 8.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.其他有关的管理条例、规定

## 10.2 环境监测

### 10.2.1 环境监测任务

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。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，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：工程建成后结合竣工环境保护验收监测 1 次。
- 4) 监测布点：变电站监测点布置在站址围墙外及周围的电磁环境敏感目标处，并

设置监测断面；输电线路监测点布置在沿线环境敏感目标，并设置监测断面。

## (2) 声环境监测

- 1) 监测项目：昼、夜间等效连续 A 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：工程建成后结合竣工环境保护验收监测 1 次，后续结合实际需要进行监测。
- 4) 监测布点：同电磁环境。

表 10.2-1 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
运行期	工频电场、工频磁场	变电站厂界，变电站及输电线路衰减断面，变电站及输电线路沿线敏感目标，可参照本环评选定的电磁环境敏感目标。	本工程建成后结合竣工环境保护验收监测 1 次；结合实际需要进行监测。	工频电场强度、工频磁感应强度
	噪声	变电站厂界，变电站及输电线路衰减断面，变电站及输电线路沿线敏感目标，可参照本环评选定的电磁环境敏感目标。	与电磁监测同时进行	等效连续 A 声级

## (3) 生态环境调查

- 1) 调查范围：变电站周边区域、输电线路走廊附近区域。
- 2) 调查时期：工程建设前、工程投运后。
- 3) 调查内容：土地利用状况、生态功能的变化、临时占地恢复、拆迁迹地恢复、建设区域内的植被恢复。
- 4) 重点调查对象：工程涉及的生态敏感区段。

### 10.2.2 监测技术要求

运行期变电站、输电线路附近的工频电场、工频磁场和声环境监测工作可委托相关资质单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域一致，监测位置与频次除按前述要求外，还应满足生态环境主管部门对于建设项目竣工环境保护自主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。

## 11 评价结论

### 11.1 工程概况

本工程主要建设内容包括：扩建北京东 1000kV 变电站和通州北 500kV 变电站，新建北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程及配套迁改工程。

工程建设地点涉及河北省廊坊市（三河市、大厂回族自治县）、北京市顺义区、通州区，共计 2 省（市）3 市（区）2 区县。

本工程总投资 90922 万元，其中环保设施及措施投资约 3228.461 万元，环保投资占工程总投资的 3.55%。

本项目计划于 2026 年 12 月开工建设，2028 年 6 月建成投运。

#### （1）扩建北京东 1000kV 变电站

北京东 1000kV 变电站位于河北省廊坊市三河市新集镇姚家营村南。

北京东 1000kV 变电站一期工程包含在锡盟~南京 1000kV 特高压交流输变电工程中。锡盟~南京 1000kV 特高压交流输变电工程于 2011 年 5 月 17 日取得原环境保护部《关于锡盟~南京 1000kV 特高压交流输变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2011〕117 号）。后续工程在实际建设中取消了枣庄变电站、徐州变电站、南京变电站、济南~徐州~南京段输电线路和济南~徐州 $\pi$ 接入枣庄变电站线路工程等建设内容，工程名称变更为锡盟~山东 1000 千伏特高压交流输变电工程。2017 年 7 月 12 日，工程取得了原环境保护部《关于锡盟~山东 1000 千伏特高压交流输变电工程变动环境影响报告书的批复》（环审〔2017〕94 号）。北京东 1000kV 变电站于 2018 年建成投运，2018 年 6 月国家电网有限公司以国家电网科〔2018〕487 号《国家电网有限公司关于印发锡盟-山东 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》通过了竣工环境保护验收。一期工程建设规模包括：新建北京东 1000kV 变电站，新建 2 $\times$ 3000MVA 主变，2 $\times$ 720Mvar+2 $\times$ 840Mvar 高压电抗器，1000kV 出线 4 回。

二期 500kV 出线间隔扩建工程于 2015 年 7 月 8 日取得环评批复（原环境保护部，环审〔2015〕160 号）。工程于 2019 年 9 月 27 日取得了国家电网有限公司《国家电网有限公司关于印发北京东 1000 千伏变电站配套 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（国家电网科〔2019〕729 号），通过了建设项目竣工环境保护验收。建设规模包括：扩建 500kV 出线间隔 4 个，分别至顺义、太平。

三期 500kV 出线间隔扩建工程包含在北京东~通州 500kV 输变电工程中，工程于

2018 年 11 月 26 日取得生态环境部《关于北京东~通州 500kV 输变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2018〕119 号）。工程于 2022 年 4 月 11 日取得了国家电网有限公司《国家电网有限公司关于印发北京东~通州 500kV 输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（国家电网基建〔2022〕253 号），通过了建设项目竣工环境保护验收。建设规模包括：扩建 500kV 出线间隔 2 个至通州变电站。

四期 500kV 出线间隔扩建工程包含在廊坊北 500 千伏输变电工程中，工程于 2018 年 12 月 21 日取得廊坊市环境保护局《廊坊市环境保护局关于廊坊北 500 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》（廊环辐〔2018〕14 号）。工程于 2022 年 8 月 30 日取得了国网冀北电力有限公司《国网冀北电力有限公司关于印发廊坊北 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（冀北电建设〔2022〕371 号），通过了建设项目竣工环境保护验收。建设规模包括：扩建 500kV 出线间隔 2 个至廊坊北变电站。

五期 500kV 主变扩建工程于 2022 年 1 月 30 日取得环评批复（河北省生态环境厅，冀环审〔2022〕16 号）。工程于 2024 年 10 月 25 日通过了建设项目竣工环境保护验收。建设规模包括扩建 2 组 3000MVA 主变压器（1#、4#），扩建的两台主变（1#、4#）低压侧各新建 4 组 210Mvar 电容器，已建的两台主变（2#、3#）低压侧各新建 2 组 210Mvar 电容器。

本期为第六期工程，建设内容为：将现有的太平 II、太平 I、顺义 I、顺义 II 出线间隔依次向南平移迁改 2 个间隔；本期扩建 2 回 500kV 出线间隔分别为通州北 I 间隔和通州北 II 间隔，其中通州北 I 间隔接入现有的太平 II 间隔，通州北 II 间隔接入现有的太平 I 间隔，本期完善 2 个不完整串，共安装 2 台断路器，占用预留间隔位置。

本期扩建在北京东 1000kV 变电站原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

## （2）扩建通州北 500kV 变电站

通州北 500kV 变电站位于北京市通州区宋庄镇大庞村东。

一期工程于 2019 年 6 月 25 日取得环评批复（北京市生态环境局，京环审〔2019〕74 号），于 2022 年 9 月建成投运，并于 2023 年 5 月 15 日通过竣工环境保护验收。一期工程建设规模包括：通州北 500kV 变电站新建工程，新建 1200MVA 主变两台（2#、3#主变），500kV 出线 6 回，220kV 出线间隔 8 回，2 组 60Mvar 的低压并联电抗器和 6 组 60Mvar 低压并联电容器组；顺义~通州 $\pi$ 入通州北变电站 500kV 线路工程，新建两条并行的同塔双回线路长约 0.83km，四条单回路长度约 0.75km；顺坝、顺商 220kV 线路迁改工程，迁改双回路长度约 3.26km；

本期为第二期工程，建设内容为：扩建 2 回 500kV 出线间隔，500kV 出线间隔分别为北京东 1 间隔和北京东 2 间隔，本期需要扩建主母线，本期新建 2 个不完整串，共安装 4 台断路器，占用预留间隔位置。本期在顺义~通州北 2 回 500kV 线路通州北侧各加装 1 套串联电抗器，在 2 号主变和 3 号主变的 66kV 侧各加装 1 组 60Mvar 并联电抗器。

本期扩建在通州北 500kV 变电站原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

### （3）新建北京东特高压站~通北 500kV 新建线路工程

北京东特高压站~通北 500kV 新建线路工程途经北京、河北 2 省（市）。

线路起点为现状 1000kV 北京东特高压变电站，终点为现状 500kV 通州北变电站；电压等级 500kV，双回路、混压四回路架设（下面两回 220kV 线路为远期预留），线路长度约为 67.1km，其中新建路径长 66.2km（混压同塔四回路 29.4km，同塔双回路 34.2km，单回路  $2 \times 1.3$ km），利用廊太线 0.9km。

### （4）配套迁改线路

本项目涉及 5 条线路迁改及改造工程，包括 3 条 500kV、2 条 220kV 交流线路，累计新建线路长度 11.05km。

## 11.2 环境现状

### 11.2.1 自然环境现状

北京东 1000kV 变电站位于廊坊市三河市新集镇姚家营村南，地貌为低平原，地势平坦开阔，宜于工程建设。站址地表下主要由第四系陆相、海相、海陆交互的粉质粘土、粉土、粉细砂组成，总体上地层分布较稳定。站内相应的配套工程如主控通信楼、继电器小室、电源、供水、通信和进站道路均已建成，运行、施工、生活等较为方便。

通州北 500kV 变电站位于北京市通州区宋庄镇，地貌单元为冲洪积平原，地形整体较平坦。站内相应的配套工程如主控通信楼、继电器小室、电源、供水、通信和进站道路均已建成，运行、施工、生活等较为方便。

本工程 500kV 主线路起自北京东 1000kV 变电站，终至通州北 500kV 变电站，自东南向西北走线，途经河北省廊坊市三河市、大厂回族自治县和北京市顺义区、通州区。路径沿线所在区域地貌属潮白河、沟河冲洪积平原，地面高程一般在 20~40m，沿线有潮白河、鲍邱河、沟河，地势平坦。线路沿线地层由第四系冲洪积、湖积地层组成，岩性以粉土、粉质黏土、细砂及为主。

### 11.2.2 生态环境现状



### （1）土地利用现状

评价区总面积约为 4455.27hm<sup>2</sup>，评价区土地利用类型以耕地为主，占评价区总面积的 55.96%，其次为林地和住宅用地，占比分别为 20.35%和 5.92%，交通运输用地和水域及水利设施用地占比较少，分别为 4.21%和 4.60%，其他用地占比极少。

### （2）植被生态现状

本项目途经河北和北京 2 个省级行政区。穿越暖温带大陆性季风气候带，暖温带气候带；半干旱区、半湿润区 2 个区；项目沿线所属植物区系依次为泛北极植物区和东亚植物区。项目区在植物区划上位于半湿润森林带。项目线路沿线植被类型主要为温带落叶阔叶林、温带针叶林、温带粮食作物、耐寒经济作物及落叶果树园等。评价范围内发现 2 种中国特有种，为地黄和华罗藜，1 种河北省重点保护物种，为凤仙花。

### （3）动物生态现状

评价区内主要生境类型包括林地生境、湿地水域生境、草地生境、农田生境。，评价范围内共有 16 种重要野生动物物种，其中有 1 种国家二级保护物种，8 种北京市重要保护物种，11 种河北省重要保护物种。

### （4）生态系统现状

评价区主要以农田生态系统为主，约占评价区总面积的 58.3%；其次是森林生态系统和城镇生态系统，面积占比分别为 20.35%和 14.29%，森林生态系统和城镇生态系统在河北省和北京市均有一定的分布；湿地生态系统面积占比约为 4.66%，河北省和北京市均有一定的分布；草地生态系统面积和其它类型生态系统占比分别为 2.37%和 0.03%，占比非常少。

### （5）生态敏感区

拟建项目穿越北京市 1 处生态保护红线。

## 11.2.3 电磁环境现状

### （1）北京东 1000kV 变电站

北京东 1000kV 变电站厂界监测点工频电场强度为 1.15V/m～306.43V/m，工频磁感应强度为 0.2455μT～7.7036μT，均低于《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 100μT 的公众曝露控制限值。

北京东 1000kV 变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

### （2）通州北 500kV 变电站

通州北 500kV 变电站厂界监测点工频电场强度为 5.33V/m～371.2V/m，工频磁感应

强度为  $0.1784\mu\text{T}\sim 1.4516\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值。

通州北 500kV 变电站评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值为  $27.02\text{V/m}$ ，工频磁感应强度监测值范围为  $0.2271\mu\text{T}$ 。

### （3）输电线路

本工程拟建 500kV 交流输电线路沿线各环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为  $0.04\text{V/m}\sim 638.68\text{V/m}$ ，工频磁感应强度监测值范围为  $0.0021\mu\text{T}\sim 3.6696\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

本工程配套 500kV 和 220kV 交流迁改线路沿线各环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为  $11.92\text{V/m}\sim 642.19\text{V/m}$ ，工频磁感应强度监测值范围为  $0.1240\mu\text{T}\sim 1.0889\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求；迁改线路路径线下背景监测点工频电场强度监测值范围为  $0.05\text{V/m}\sim 1.2745\text{V/m}$ ，工频磁感应强度监测值范围为  $0.6537\mu\text{T}\sim 1.6575\mu\text{T}$ ，均低于  $10\text{kV/m}$ 、 $100\mu\text{T}$ 。

本工程 500kV 交流输电线路与沿线 500kV 交流输电线路交叉跨越处工频电场强度监测值范围为  $40.28\text{V/m}\sim 1.0104\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度监测值范围为  $0.4327\mu\text{T}\sim 2.0723\mu\text{T}$ ，均低于  $10\text{kV/m}$ 、 $100\mu\text{T}$ 。

## 11.2.4 声环境现状

### （1）北京东 1000kV 变电站

北京东 1000kV 变电站厂界环境噪声排放现状监测值为昼间  $44.9\text{dB(A)}\sim 50.1\text{dB(A)}$ 、夜间  $38.2\text{dB(A)}\sim 41.8\text{dB(A)}$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类（昼间  $60\text{dB(A)}$ /夜间  $50\text{dB(A)}$ ）标准限值要求。

北京东 1000kV 变电站评价范围内无声环境敏感目标。

### （2）通州北 500kV 变电站

通州北 500kV 变电站厂界环境噪声排放现状监测值为昼间  $46.9\text{dB(A)}\sim 50.5\text{dB(A)}$ 、夜间  $40.6\text{dB(A)}\sim 42.8\text{dB(A)}$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类（昼间  $55\text{dB(A)}$ /夜间  $45\text{dB(A)}$ ）标准限值要求。

通州北 500kV 变电站评价范围内声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为  $46.6\text{dB(A)}\sim 52.3\text{dB(A)}$ 、 $41.6\text{dB(A)}\sim 43.1\text{dB(A)}$ ，分别满足昼间  $55\text{dB(A)}$ 、夜间  $45\text{dB(A)}$

的 1 类声环境质量标准。

### (3) 输电线路

#### 1) 500kV 输电线路新建工程

本工程 500kV 交流输电线路沿线各声环境敏感目标监测点中, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 46.2dB(A)~50.1dB(A)、37.1dB(A)~44.2dB(A), 分别满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A) 的 1 类声环境质量标准。

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 52.0dB(A)~59.3dB(A)、47.3dB(A)~49.6dB(A), 分别满足昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的 4a 类声环境质量标准。

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4b 类标准的声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值分别为 53.3dB(A)、47.9dB(A), 分别满足昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A) 的 4b 类声环境质量标准。

#### 2) 配套迁改线路工程

本工程配套 500kV 和 220kV 交流迁改架空线路沿线各声环境敏感目标监测点位, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准的各声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值范围分别为 47.4dB(A)~48.3dB(A)、41.0dB(A)~42.1dB(A), 满足昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A) 的 1 类声环境质量标准; 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准的声环境敏感目标处的昼间、夜间噪声监测值分别为 52.8dB(A)、48.3dB(A), 满足昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的 4a 类声环境质量标准。

本工程配套迁改架空线路路径线下背景监测点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准, 各架空迁改线路路径线下声环境现状监测值为昼间 46.6dB(A)~51.3dB(A)、夜间 36.7dB(A)~43.7dB(A), 均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类(昼间 55dB(A)/夜间 45dB(A)) 标准。

### 11.2.5 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, 因此输电线路均是现有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、工厂等产生的交通噪声; 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总体满足相应标准

要求。

## 11.3 环境影响预测与评价

### 11.3.1 电磁环境影响评价结论

#### (1) 同塔双回路

无居民房屋处，500-MC21TQ-ZK 塔地面最大工频电场强度为 10.044kV/m。导线最小对地距离抬升到 12m 时，500-MC21S-ZK 塔型地面最大工频电场强度为 8.793kV/m。因此，在采用 500-MC21TQ-ZK 塔型架设输电线路途经耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，为满足工频电场强度 10kV/m 的控制限值，需将导线最小对地距离抬升到不低于 12m。

有居民房屋处，导线最小对地距离 14m 时，500-MC21TQ-ZK 塔小于 4kV/m 的水平达标距离为边导线外 8m，为满足边导线 5m 外地面最大工频电场强度小于 4kV/m，该塔型最低导线高度为 19m。

#### (3) 本工程 500kV 单回路段

无居民房屋处，导线最小对地距离 11m 时，采用 500-MC21D-J2 塔型的两条 1000kV 单回架空输电线路按中对中 115m 并行，地面最大工频电场强度和工频磁感应强度分别满足 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的要求，无需抬升线路对地高度。

有居民房屋处，导线最小对地距离 14m 时，采用 500-MC21D-J2 塔型的两条 1000kV 单回架空输电线路按中对中 115m 并行，小于 4kV/m 的水平达标距离为线路外侧边导线外 14m，边导线 5m 外小于 4 kV/m 的导线最低对地高度为 20m。

#### (4) 本工程拟建 500kV 线路与现状 500kV 线路并行

本工程输电线路与 500kV 廊太线在河北省廊坊市三河市部分路段并行走线，最小并行间距（线路中心线间距）77m，并行段 500kV 廊太线均为同塔双回路走线，同塔双回路并行段均无电磁环境敏感目标。

本工程输电线路与 500kV 通画线最小并行间距（线路中心线间距）94m。在北京市通州区并行，本工程线路在并行段位同塔四回，500kV 通画线为 2 个单回路。存在 3 户电磁环境敏感目标。

按此并行间距进行预测，结果分析如下：

本工程 500kV 双回线路高 16m、500kV 单回线路高 19m 时，并行区域最大工频电场强度满足 10kV/m 的限值要求，最大工频磁感应强度满足 100 $\mu$ T 的限值要求。

本工程 500kV 双回线路线高 18m、500kV 单回线路线高 19m 时，并行区域地面最大工频电场强度为 4.575kV/m，小于 4kV/m 的水平达标距离为线路外侧边导线外 5m。地面最大工频磁感应强度为 27.825 $\mu$ T，最大工频磁感应强度满足 100 $\mu$ T 的限值要求。

(5) 本工程拟建 500kV 线路与现状 330kV 及以上电压等级线路交叉跨越

1) 与 500kV 交流线路交叉跨越

主要与 500kV 交流线路交跨 4 次，交跨形式包括 500kV 同塔双回路跨越 500kV 同塔双回路、500kV 同塔双回路跨越 500kV 单回路、500kV 单回路跨越 500kV 同塔四回路。本工程与 500kV 廊太 I、II 线、500kV 廊顺 I、II 线和 500kV 盘安一线交叉跨越处无环境敏感目标，与 500kV 通画 I、II 线交叉跨越处有 1 处环境敏感目标。

根据类比监测结果，本工程拟建 500kV 交流输电线路与 500kV 交流输电线路交叉跨越处能够满足 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的标准。

根据预测结果，本工程拟建线路在敏感目标处最低线高不低于达标线高的条件下，此处与 500kV 交流线路交跨点处的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 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

(7) 500kV 和 220kV 交流线路迁改

500kV 迁改线路导线对地距离为 11m 时，地面最大工频电场强度小于 10kV/m；导线对地距离为 17m 时，小于 4kV/m 的水平达标距离为线路外侧边导线外 5m。500kV 迁改线路导线对地距离为 11m 时，地面最大工频磁感应强度均小于 100 $\mu$ T。

220kV 迁改线路导线对地距离为 15m 时，地面最大工频电场强度小于 4 kV/m，地面最大工频磁感应强度均小于 100 $\mu$ T。

(8) 环境敏感目标

本工程通州北 500kV 变电站的电磁环境敏感目标处的工频电磁场强度预测结果小于 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

本工程 500kV 线路和配套迁改线路沿线部分环境敏感目标处需抬升线路高度确保本工程的电磁环境影响满足标准限值要求，最小抬升线高即达标高度见表 6.6-4~表 6.6-5。

### 11.3.2 声环境影响评价结论

### 11.3.2.2 500kV 变电站

变电站加强施工期的环境管理和环境监控工作，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。鼓励优先采用《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）中的施工设备。施工机械设备尽量布置在场地中央，远离声环境敏感目标和施工场界。合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。）变电站施工场地利用现有变电站围墙进行隔声，同时对高噪声施工设备进行临时围挡，以降低施工噪声排放。依法限制夜间施工，站区施工应尽可能安排在昼间进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》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。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严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。在用机动车辆噪声排放，应当符合国家规定的在用机动车辆噪声排放标准；在用机动车辆消声器及其他防治噪声污染的设备应当正常使用，禁止改装、拆除或者闲置；禁止安装使用外挂式音响设备。在划定限制车辆夜间通行的路段和禁止鸣笛的区域，按照限制要求通行和禁止鸣笛；机动车辆不得安装使用不符合标准的机动车防盗报警器。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，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，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

由噪声预测结果可知，通州北 500kV 变电站本期工程建成后，在采取噪声控制措施的前提下，叠加前期工程厂界噪声排放值后，通州北变电站各侧厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准限值要求。

通州北变电站本期工程投运后运行噪声对站址周围声环境保护目标的贡献值与声环境保护目标噪声现状值叠加后，声环境保护目标噪声预测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

### 10.3.2.3 输电线路工程

施工期施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。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。鼓励优先采用低噪声施工设备指导名录（2024 年版）中的施工设备。依法限制夜间施工，位于声环境保护目标附近的塔基施工应尽可能安排在昼间进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门的证明，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。施工机械设备尽量远离声环境敏感目标和施工场界。牵张场地等临时占地远离居民点设置。合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。变电站施工场地周围已建有实体围墙，对高噪声施工设备进行围挡，以降低施工噪声排放。线路工程由于单个塔基施工期较短，在建设单位采取一系列有效隔声、降噪等措施后，施工期噪声对周边环境的影响可得到有效降低。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严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。在用机动车辆噪声排放，应当符合国家规定的在用机动车辆噪声排放标准；在用机动车辆消声器及其他防治噪声污染的设备应当正常使用，禁止改装、拆除或者闲置；禁止安装使用外挂式音响设备。在划定限制车辆夜间通行的路段和禁止鸣笛的区域，按照限制要求通行和禁止鸣笛；机动车辆不得安装使用不符合标准的机动车防盗报警器。

通过类比分析，北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程和配套 500kV、220kV 迁改工程投运后对周围声环境质量及各声环境敏感目标的影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

### 11.3.3 生态环境影响预测与评价结论

本工程属于国家基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物。工程设计对生态敏感区采取了尽量避让的原则，对无法避让的生态敏感区，进行了多方案的路径方案比选，确认环评方案为满足当前保护区管理规定的最优工程方案。本工程与相关法律法规要求不相冲突。在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，将工程建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

从生态环境影响角度而言，本工程是可行的。

### 11.3.4 水环境影响评价结论

北京东 1000kV 变电站已建有一座地埋式一体化生活污水处理设施，生活污水处理后回用或者定期清运，不外排，不会对当地水环境产生影响。本期北京东 1000kV 变电站扩建工程不新增站内工作人员，无新增生活污水产生，沿用前期站内设计的污水处理

设施及处置方式。

通州北 500kV 变电站已建有一座化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排，不会对当地水环境产生影响。本期通州北 500kV 变电站扩建工程不新增站内工作人员，无新增生活污水产生，沿用前期站内设计的污水处理设施及处置方式。

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。运行期巡视检修人员的固体废物应妥善收集，禁止随意丢弃至水体中，不会对输电线路附近水环境产生影响。

### 11.3.5 固体废物影响分析

本工程运行期主要固体废物为变电站运行管理人员产生的生活垃圾、废旧蓄电池以及线路维修人员产生的生活垃圾，输电线路运行期无固体废物产生。

#### （1）生活垃圾

变电站内设有垃圾分类收集箱，生活垃圾经分类收集后由环卫部门定期清运，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）废旧蓄电池

变电站内设备检修时可能会产生废旧铅酸蓄电池，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（2024 年生态环境部、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），废旧铅蓄电池属于 HW31 含铅废物，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C），废物代码 900-052-31。贮存风险主要发生在工作人员装卸过程中导致电池外壳损坏破裂导致电解液泄漏，造成环境危害；运输风险主要来自人工转运或交通事故造成车辆倾覆、废旧电池包装破损，继而使电池及其电解液散落到环境中，进入水体、土壤，从而对环境造成危害。

变电站运行期间，将根据实际使用情况更换蓄电池，蓄电池使用寿命一般为 8~10 年，寿命到期或损坏更换的废旧蓄电池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，不会对当地环境产生影响。废铅蓄电池退役后，按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）的要求，统一交由有处置资质的单位合理处置，处置过程严格执行相关要求，废旧蓄电池在收集、运输、更换时，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。

### 11.3.6 环境风险分析

本项目变电站内设置有污油排蓄系统，各站事故油池容积可分别满足其对应含油设



备组中最大单台设备含油量 100%的油量要求，事故油池容积满足运行期环境风险控制需要。

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、文明施工、按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、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变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

## 11.4 政策、规划及相关法规的相符性分析

### 11.4.1 与国家产业政策的相符性分析

本工程为 500kV 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“第一类 鼓励类 四、电力 2.电力设施基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”类项目，符合国家产业政策。

### 11.4.2 与电网规划的相符性分析

北京东特高压变电站～通北 500 千伏线路工程已纳入《华北电网“十四五”主网架规划》。该工程建成后，华北 500kV 主网架进一步完善，可提升北京电网受电能力，进一步提高北京东特高压向北京电网供电的可靠性，有利于减轻北京东通州、廊坊北段主变下送压力，保障京冀地区用电需要。

综上所述，本工程建设与电力发展规划相符。

### 11.4.3 与涉及地区的相关规划的相符性分析

本项目在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及自然资源等部门的意见，对输电线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时尽量避开了居民集中区、国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，以减少对所涉地区的环境影响。本项目已取得工程所在地自然资源等规划部门对选线的原则同意意见，本工程建设与沿线区域的城乡规划不冲突。

### 11.4.4 与环境敏感区相关法规的相符性分析

本工程不可避免穿越北京市 1 处生态保护红线。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）》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。

本工程评价范围内涉及 1 处河北省集中式饮用水水源保护区。工程线路不涉及在保护区内立塔或施工等新建工程内容；运行期不排放工业废水，不会污染水体。因此，本工程与《中华人民共和国水污染防治法》、《河北省水污染防治条例》等相关要求不相冲突。

### 11.5 环境管理与监测计划

建设单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。施工期和运行期应加强环境管理、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。

### 11.6 公众意见采纳与否的说明

本工程按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）相关要求，开展了环境影响评价首次信息公开、环境影响报告书征求意见稿公示、环境影响报告书送审稿公示，公示方式包括网络公示、报纸公示、现场张贴信息公告。截止公众意见反馈截止日期，未收到有关本工程环境影响和环境保护措施的公众意见。

### 11.7 综合结论

北京东特高压变电站~通北 500 千伏线路工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目，已纳入《华北电网“十四五”主网架规划》。该工程建成后，华北 500kV 主网架进一步完善，可提升北京电网受电能力，进一步提高北京东特高压向北京电网供电的可靠性，有利于减轻北京东通州、廊坊北段主变下送压力，保障京津冀地区用电需要。

本工程与地方城乡规划、土地利用规划、环境保护规划和其他相关规划不相冲突。

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，使工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本工程环境影响报告中提出的相关污染防治和生态环境保护措施后，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，从环境影响的角度，本工程的建设是可行的。