廊坊北～亦庄500千伏线路工程

生态环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：国家电网有限公司华北分部

评价单位：中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司

2026年11月

目 录

1 前言 1

1.1 项目建设的特点 1
1.2 生态环境影响评价工作过程 4
1.3 分析判定情况 4
1.4 关注的主要环境问题 5
1.5 评价结论 5

2 总则 7

2.1 编制依据 7
2.2 评价因子与评价标准 12
2.3 评价工作等级 14
2.4 评价范围 16
2.5 生态环境敏感目标 16
2.6 评价重点 21

3 建设项目概况与分析 22

3.1 建设项目概况 22
3.2 选址选线生态环境合理性分析 40
3.3 生态环境影响因素识别与评价因子筛选 61
3.4 生态影响途径分析 62
3.5 设计环境保护措施 64

4 生态环境现状调查与评价 68

4.1 区域概况 68
4.2 自然环境 68
4.3 电磁环境现状评价 71
4.4 声环境现状评价 71
4.5 生态现状评价 72
4.6 地表水环境 72

5 施工期环境影响评价 74

5.1 生态影响评价 74
5.2 声环境影响分析 74
5.3 施工扬尘分析 79
5.4 固体废物影响分析 80
5.5 地表水环境影响分析 81

6 运行期生态环境影响评价 84

6.1 电磁环境影响预测与评价 84
6.2 声环境影响预测与评价 212
6.3 地表水环境影响分析 221
6.4 固体废物环境影响分析 221
6.5 环境风险分析 221

7 生态影响预测与评价 223

7.1 生态影响识别和评价因子筛选 223
7.2 生态现状调查与评价 225
7.3 生态影响评价 254
7.4 生态保护措施 276

7.5 生态监测 282
8 生态环境保护措施及其经济、技术论证 284
8.1 生态环境保护设施、措施分析 284
8.2 环生态境保护设施、措施分析 290
8.3 生态环境保护设施、措施及投资估算 291
9 生态环境管理与监测计划 293
9.1 生态环境管理 293
9.2 生态环境监测 295
10 环境影响评价结论 298
10.1 建设项目概况 298
10.2 生态环境质量现状调查与评价 299
10.3 主要生态环境影响 300
10.4 选址选线环境合理性分析 303
10.5 公众意见采纳情况 304
10.6 生态环境保护措施、设施 304
10.7 生态环境管理与监测计划 304
10.8 生态环境影响评价可行性结论 304

1 前言

1.1 项目建设的特点

1.1.1 项目建设的必要性

（1）新增 500kV 受电通道，满足北京电网负荷增长需求，进一步发挥特高压网架对北京电网的支撑

“十五五”北京电网负荷持续增长，受到资源禀赋、环保限制，自身电源不能满足用电需求，需要接入区外能源和电力。预计 2027 年、2030 年最大负荷分别为 32600MW、36000MW，晚间大负荷新能源小发方式下外受电力分别为 21049MW、24085MW，约占最大负荷的 71%、73%。“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。新建廊坊北~亦庄双回 500kV 线路作为北京 500kV 电网新增的特高压电力下送通道，可提升特高压层面对北京电网的供电能力,有利于满足北京电网负荷发展需求。

（2）缓解北京电网“北电南送”电力输送压力，优化潮流分布，为北京东南部负荷发展提供良好条件和有力保障

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，规划建设至通州北 2 回；至廊坊北 2 回、通州 2 回在另一段母线运行。“十五五”期间，锡盟~北京东特高压输电通道输送电力增加，北京电网近区特高压网架不断加强，北京东特高压站 500kV 下送需求也随之不断加大。新建廊坊北~亦庄双回 500kV 线路，将北京东特高压电力直接下送至北京东南部电网，为亦地区日益增长的负荷需求提供新的电力支撑，有利于缓解北京电网东部纵向电力输送压力，优化电网潮流分布，为北京东南部负荷发展提供良好条件和有力保障。

（三）提高北京东南部及廊坊北部电网供电可靠性

北京东南部外来电力主要依靠北京东特高压变电站主变下送在北京东~通州 500kV 送电通道基础上，新建廊坊北~亦庄双回 500kV 线路，将北京东特高压变电站电力直接下送，提高北京东南部电网供电可靠性。

廊坊北部 500kV 电网，通过北京东~廊坊北同塔双回 500kV 线路与京津唐主网相联；220kV 电网通过在运的燕郊~北寺（北京）2 回、以及断开备用的邵府~

北寺（北京）2 回 220kV 线路，2 个 220kV 通道与外部电网相联。本工程实施后廊坊北 500kV 变电站通过 4 回、2 个 500kV 通道与主网架相联，提高廊坊北部电网的供电可靠性。

因此，为满足北京电网负荷增长需求，缓解北京电网“北电南送”电力输送压力，优化潮流分布，提升北京东南部及廊坊北部电网供电可靠性,建设廊坊北~亦庄 500kV 线路工程是必要的。

1.1.2 项目建设特点及规模

本项目建设单位为国家电网有限公司华北分部。输电线路路径涉及河北省、北京市两个省（直辖市）级行政区，属于跨省的输电线路项目，具有电压等级高、输送容量大、输电距离远等特点。

根据本项目可行性研究设计资料，廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程建设内容包括：廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程、亦庄 500kV 变电站间隔完善工程、廊坊北～亦庄双回 500kV 线路新建工程、盘安 500kV 单回线路局部迁改工程、亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程以及建设相应无功补偿装置，具体如下：

（1）廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程

廊坊北 500kV 变电站位于河北省廊坊市香河县蒋辛屯镇打鹋户村东。本期扩建 2 个 500kV 出线间隔（至亦庄变）；在 3#主变 66kV 侧新建 1 组 60Mvar 并联电抗器组。扩建工程在变电站前期预留场地内进行，不需新征用地。

（2）亦庄 500kV 变电站间隔完善工程

亦庄 500kV 变电站位于北京市大兴区长子营镇李家务村南。本期将 2 回通州出线由东起第 1、2 个间隔调整到第 3、4 个备用间隔，本期扩建的 2 回廊坊北出线（不含间隔）占用原通州间隔。调整后的 2 回通州出线预留串联电抗器位置。间隔完善工程在变电站前期预留场地内进行，不需新征用地。

（3）廊坊北~亦庄 500kV 线路工程

新建架空线路路径长约 55.1km，其中 500kV/220kV 混压同塔四回线路（本期预留 2 回 220kV 线路）路径长 50.4km，500kV 同塔双回路路径长 4.7km；导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。

线路途经河北省廊坊市香河县、大厂回族自治县和北京市通州区、大兴区境内。河北段线路路径长 18.5km（同塔双回路段路径长 2.7km，500kV/220kV 混压

四回路挂 500kV 双回线段路径长 15.8km）；北京段线路路径长 36.6km（同塔双回路段路径长 2km，500kV/220kV 混压四回路挂 500kV 双回线段路径长 34.6km）。

（4）盘安 500kV 单回线路局部迁改工程

迁改盘山～安定 500kV 单回线路 2 处，分别位于北京市通州区永乐店镇及漷县镇。新建单回线路路径长合计 1.6km，拆除原单回线路长合计 1.45km。永乐店镇境内局部改切线路新建 500kV 单回路路径长 1.0km，拆除 500kV 单回路 0.9km，拆除铁塔 3 基；漷县镇境内局部改切线路新建 500kV 单回路路径长 0.6km，拆除 500kV 单回路 0.55km，拆除铁塔 2 基。导线采用 4×JL/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线。

（5）亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程

改造线路位于北京市大兴区亦庄 500kV 变电站南侧 500kV 出线站口。新建 500kV 双回路路径长约 1.84km，导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线；拆除 500kV 双回路路径长 1.75km，拆除铁塔 3 基。

本项目静态总投资 93772 万元，环保投资 662 万元，环保投资占总投资的 0.71%。

1.1.3 评价内容

亦庄 500kV 变电站间隔完善工程为亦庄站的二期工程，变电站目前为在建变电站，一期建设项目环境影响评价包含在《亦庄 500 千伏输变电工程环境影响报告书》中，北京市生态环境局以京环审〔2023〕13 号（2023 年 3 月）对报告书进行了批复。变电站本期涉及的 2 个 500kV 出线间隔（至廊坊北变），已在《亦庄 500 千伏输变电工程环境影响报告书》中进行了评价，故本次不再重复评价；本期亦庄站还需要进行间隔调整，将 2 个“廊坊北”间隔与 2 个“通州”间隔对调。本次间隔完善工程不增加电磁、噪声影响设备，完善后变电站的总平面布置、配电装置型式及建设规模（主变容量和台数、500kV、220kV 出线回路数等）均不发生变化，不改变变电站的电磁、噪声等环境影响，故本次不对“亦庄 500kV 变电站间隔完善工程”进行评价。

因此本项目生态环境影响评价内容为：廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程；廊坊北-亦庄 500kV 线路新建工程、盘安 500kV 单回线路局部迁改工程及亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程。

1.1.4 建设项目进展

中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司于2025年6月编制完成《廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程工程可行性研究报告》。

项目于 2025 年 8 月 12 日取得《国网经济技术研究院有限公司关于廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程可行性研究报告的评审意见》（经研咨〔2025〕843 号）（附件 3）。

1.2 生态环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）要求，廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程需进行环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，2022 年 8 月 3 日，国家电网有限公司华北分部委托中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司进行廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程的生态环境影响评价工作。

自接受环评任务后，在建设单位和设计单位的大力配合下，环评单位收集了建设项目可研报告及背景资料，对建设项目经过地区进行了现场踏勘，对建设项目周边的自然环境进行了调查，委托江苏朗慧环境科技有限公司进行了电磁环境及声环境现状监测。在掌握了第一手资料后，环评单位进行了资料和数据处理分析工作，结合本项目的实际情况进行了生态环境影响预测及评价，制定了相应的生态环境保护措施，从环境保护角度论证了本项目的可行性；根据环境影响评价技术导则、国家和地方有关环境影响评价的规定，编制完成了《廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程生态环境影响报告书》。

1.3 分析判定情况

根据《关于华北区域电网年度滚动规划报告的评审意见》（经研规划〔2019〕234 号），本项目已纳入华北电网“十四五”主网架规划，本项目的建设符合华北区域“十四五”电网主网架规划。

本项目线路选线路径已取得沿线自然资源部门对线路路径的原则同意意见，项目选线与所在区域的城乡规划不冲，本项目符合当地发展规划要求。

本项目不可避免的穿越了河北香河潮白河大运河国家湿地公园，河北平原河湖滨岸带生态保护红线-河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京长子营市级湿

地公园。输电线路项目属于国家基础设施，且不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放三废污染物，且未在生态保育区内立塔，属于自然公园（湿地公园）允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合生态保护红线管控要求，属于《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》中生态保护红线内允许建设的项目。因此本项目的建设符合《国家级自然公园管理办法（试行）》《中华人民共和国湿地保护法》《河北香河潮白河大运河国家湿地公园管理办法》《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》等相关管理规定。穿跨越的敏感区均取得了相关管理部门的意见，项目建设符合国土空间规划用途分区的空间准入和管制规则。

采取各项生态环境保护措施后，本项目的生态、电磁、噪声、废水等生态环境影响可满足国家相关环境标准。本项目符合国家产业政策、电力发展规划、区域发展规划以及相关生态环境标准。

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）及输变电工程建设项目施工期、运行期环境影响特性，本项目关注的主要生态环境问题包括：

（1）施工期的生态影响，特别是对本项目穿（跨）越的河北香河潮白河大运河国家湿地公园、生态保护红线、北京大兴长子营湿地公园的影响，其中包括对土地利用、生态系统、植物资源、动物资源、生态敏感区、景观的影响，以及扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响；

（2）运行期产生工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境的影响。

1.5 评价结论

（1）廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程的建设将北京东特高压电力直接下送至北京东南部电网，有利于缓解北京电网“北电南送”电力输送压力，有利于提高亦庄 500kV 变电站供电可靠性。

（2）本工程为 500kV 输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励项目，符合国家产业政策。本项目已取得地方规划部门的原则同意，符合地区城镇发展规划的要求。

（3）本项目在设计、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生态环境保护措施，使本项目产生的电磁环境、声环境等影响符

合国家有关生态环境保护法规、生态环境保护标准的要求。本项目的生态环境保护措施有效可行，在落实项目设计和本项目生态环境影响报告中提出的相关保护措施和污染防治 措施后，可将本项目施工、运行过程中的环境影响控制在国家相关环保规定、标准要求内。

因此，从生态环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日起施行

（2）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日起修正版施行）。

（3）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起修订版施行）。

（4）《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令（2017 年 10 月 1 日起施行）。

（5）《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）。

（6）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起修订版施行）。

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

（8）《古树名木保护条例》（中华人民共和国国务院令第 800 号）（2025 年 3 月 15 日起施行）。

（9）《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日国务院发布根据 1998 年 1 月 7 日《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》第一次修订，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订）。

（10）《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 7 日）。

（11）《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 1 日）。

（12）《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 25 日）。

（13）《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 26 日）.

（14）《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 6 日）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），2021 年 1 月 1 日起施行。

（2）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部部令第 9 号），2019 年 11 月 1 日起施行。

（3）《关于发布〈建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告 2019 年第 38 号），2019 年 11 月 1 日起施行。

（4）《关于启用环境影响评价信用平台的公告》（生态环境部公告 2019 年第 39 号），2019 年 11 月 1 日起施行。

（5）《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），2021 年 9 月 7 日起实施。

（6）《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），2021 年 2 月 1 日起实施。

（7）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行。

（8）《电力设施保护条例实施细则》（2024 修订）（2024 年 1 月 4 日国家发展改革委令第 11 号第二次修订），2024 年 3 月 1 日起实施。

（9）《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）。

（10）《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，2018 年 8 月 31 日。

（11）《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，原环境保护部办公厅，环办辐射〔2016〕84 号，2016 年 8 月 8 日。

（12）《国家林业和草原局关于印发<国家级自然公园管理办法（试行）>的通知》（林保规〔2023〕4 号），2023 年 10 月 9 日。

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

（14）《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号）。

（15）《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）》（自然资源部 生态环境部 林草局，自然资发〔2022〕142号）。

（16）《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）。

（17）《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）。

（18）《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）。

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

2.1.3 地方性法规及规范性文件

2.1.3.1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》（2025年10月1日修订版施行）。

（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）。

（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）。

（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）《河北省国土空间规划（2021-2035年）》（冀政字〔2024〕33号）。

（15）《河北省生态环境保护“十四五”规划》（冀政字〔2022〕2号）。

（16）《河北省重污染天气应急预案》（冀政办字〔2024〕17号）。

（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）《廊坊市区域生态环境评价暨“三线一单”生态环境准入清单（2024年版）》。

（19）《河北省2023年生态环境分区管控成果动态更新工作实施方案》（冀环环评函〔2023〕656号）。

（20）《河北省水利厅、河北省环境保护厅关于调整公布<河北省水功能区划>的通知》（冀水资〔2017〕127号）。

（21）《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）。

（22）《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）。

（23）《河北省扬尘污染防治办法》（河北省人民政府令〔2020〕第1号）。

（24）《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）。

（25）《河北香河潮白河大运河国家湿地公园管理办法》（2024年3月9日施行）。

2.1.3.2 北京市

（1）《北京市大气污染防治条例》（2018 年 3 月 30 日修正版施行）。

（2）《北京市水污染防治条例》（2021 年 9 月 24 日修正版施行）。

（3）《北京市环境噪声污染防治办法》（2007 年 1 月 1 日施行）。

（4）《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》（北京市人民政府令第 115 号，2002 年 11 月 18 日修改版施行）。

（5）《北京市建设工程施工现场管理办法》（北京市人民政府第 247 号令，2018 年 2 月 12 日修正版施行）。

（6）《北京市人民政府关于禁止车辆运输泄漏遗洒的规定》（2010 年 11 月 16 日施行）。

（7）《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 1 日）。

（8）《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）。

（9）《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 22 日）。

（11）《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》（京生态文明办〔2020〕23 号）。

（12）《北京市生态环境局关于发布〈北京市生态环境准入清单（2021 年版）〉的函》（2021 年 6 月 22 日）。

（13）《北京市人民政府关于公布北京市重点保护野生植物名录的通知》（京政发〔2023〕15 号）。

（14）《北京市园林绿化局 北京市农业农村局关于发布《北京市重点保护野生动物名录》的公告》（公告 2022 年第 3 号）。

（15）《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》（京政发〔2021〕35 号）。

（16）《北京市湿地保护条例》（2019 年 7 月 26 日修正）。

（17）《北京市国土空间近期规划》（2021 年—2025 年）

2.1.4 导则、标准及技术规范

（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 大气环境》（HJ 2.2-2018）。

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）。

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）。

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）。

（6）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

（7）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

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

（9）《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（10）《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。

（11）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

（13）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

（14）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

（15）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

（16）《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）。

（17）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2.1.5 设计规范及工程资料

（1）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）。

（2）《220kV～750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）。

（3）《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）。

（4）《廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程可行性研究报告》，廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程，2025 年 6 月。

（5）《国网经济技术研究院有限公司关于廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程可行性研究报告的评审意见》（经研咨〔2025〕843 号），2025 年 8 月 12 日。

2.1.6 生态环境部门关于本项目环境影响评价执行标准的意见

《河北省生态环境厅关于“廊坊北-亦庄 500 千伏线路工程环境影响评价执行标准”的复函》（冀环辐射函〔2025〕1445 号）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

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 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）、本项目的特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求和环境制约因素，本项目施工期产生的主要污染因子有施工扬尘、噪声、废污水、生活污水、固体废物、生态等，运行期产生的主要污染因子有工频电场、工频磁场、噪声。经过筛选分析，本项目评价因子主要为施工期产生的施工扬尘、噪声及生态等，运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声，详见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 建设项目主要生态环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位

施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}；最大 A 声级，L_{Amax}	dB（A）	昼间、夜间等效声级，L_{eq}；最大 A 声级，L_{Amax}	dB（A）
	生态	生态系统功能、生产力及生物量，详见表 7.1	——	生态系统功能、生产力及生物量，详见表 7.1	——
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB（A）	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB（A）
注：本项目运营期无废水，施工期废污水不外排，因此本次环评不对地表水 pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类等评价因子进行评价，仅简要分析施工期对地表水环境影响。					

2.2.2 评价标准

根据本项目沿线生态环境功能区划、生态环境特点和同类输变电建设项目生态环境影响特点，并结合河北省出具的本项目环评执行标准，以及前期建设项目评价标准，本项目生态环境影响评价执行标准见表 2.2.2-1 和表 2.2.2-2。

表 2.2.2-1 电磁环境影响评价执行标准一览表

序号	污染物	控制限值	标准来源或依据
1	工频电场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露电场强度控制限值 4kV/m	河北省生态环境厅意见、GB8702-2014
		架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 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	
2	工频磁场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的公众曝露磁感应强度控制限值 100μT	

表 2.2.2-2 声环境、地表水环境、固体废物影响评价执行标准一览表

名称			标准值	标准来源	备注
声环境	环境质量标准	变电站	廊坊北500kV变电站周边环境噪声执行2类标准（昼间60dB（A）、夜间50dB（A））	河北省生态环境厅意见、GB3096-2008	/
		输电线路	经过以居民住宅、 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（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））；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（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））；经过工业生产、仓储物流为主要功能区域执行 3 类标准（65dB（A）、夜间 55dB（A））；输电线路临近道路交通干线环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A））；临近铁路干线环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4b 类标准（昼间 70dB（A）、夜间 60dB（A））。	河北省生态环境厅意见、GB3096-2008	

	排放标准	变电站运行期	廊坊北运行期厂界环境噪声排放执行《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)）	河北省生态环境厅意见、GB 12348-2008	/
		施工期场界	施工期场界环境噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》GB 12523-2025（昼间70dB（A）、夜间55dB（A））	河北省生态环境厅意见、GB 12523-2011	/
大气环境	施工期扬尘*		河北省： 《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）（PM_{10}≤80[a]μg/m^3） 北京市： 《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）（颗粒物≤0.3[b]mg/m^3）	河北省生态环境厅意见、DB11/501-2017	/
水环境	环境质量标准		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关水域标准	河北省生态环境厅意见、GB3838-2002	/
固体废物	排放标准		一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中控制标准，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中控制标准	河北省生态环境厅意见、GB18599-2020、GB18597-2023	本项目不涉及危险废物

a 指监测点 PM_{10} 小时平均浓度实测值与同时段所属县（市、区）PM_{10} 小时平均浓度的差值。当县（市、区）PM_{10} 小时平均浓度值大于 150μg/m^3 时，以 150μg/m^3 计。

b 在实际监测该污染物的单位周界无组织排放监控点浓度时，监测颗粒物。②该污染物的无组织排放浓度限值为监控点与参照点的浓度差值。

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），本项目电磁环境影响评价工作等级的划分依据见表2.3-1。

表 2.3.1-1 电磁环境影响评价工作等级划分

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	500kV 及以上	变电站	户外式	一级
		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的架空线	一级

本项目涉及的变电站为 500kV 户外式变电站，输电线路为 500kV 架空线路且边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）对电磁环境影响评价工作的规定，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 生态影响评价

根据现场调查并结合相关资料，本项目部分新建输电线路穿越《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区，包括自然公园（河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园）及生态保护红线。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1 评价等级判定”，本项目生态影响评价等级见下表。

表 2.3.2-1　　生态影响评价工作等级

序号	评价等级	判断项目	判断结果
1	一级评价	是否涉及国家公园	不涉及
2		是否涉及自然保护区	不涉及
3		是否涉及世界自然遗产	不涉及
4		是否涉及重要生境	不涉及
5	二级评价	是否涉及自然公园	涉及：河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园
6		是否涉及生态保护红线	涉及：河北平原河湖滨岸带生态保护红线
7		根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不属于根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目
8		根据 HJ610、HJ964 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	本项目不需进行地下水和土壤评价，不属于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
9		项目占地规模大于 20km^2	不涉及，远小于 20km^2
10	三级评价	除以上以外的情况，评价等级为三级	
11	特别规定	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	本项目为线性工程，可分段确定评价等级

综上所述，本项目不涉及水域施工活动，不开展水生生态调查。本项目陆生生态影响评价工作等级如下：

（1）本项目廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，生态影响评价等级为三级。

（2）本项目输电线路穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园、生态保护红线段生态影响评价等级为二级；其余输电线路段生态影响评价等级为三级。

2.3.3 声环境影响评价

廊坊北 500kV 变电站位于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区，本期扩建 2 回 500kV 出线间隔及站内安装 1×60Mvar 低压并联电抗器，声环

境影响评价范围内没有声环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），廊坊北 500kV 变电站声环境影响评价工作等级确定为二级。

500kV 架空线路所途经地区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、2 类、3 类、4a 类和 4b 类地区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下，受噪声影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定输电线路声环境影响评价工作等级为二级。

因此，本项目声环境影响评价等级确定为二级。

2.3.4 地表水环境影响评价

廊坊北 500kV 变电站运行人员和值守人员产生的生活污水经污水处理装置处理后及时清运。本项目变电站间隔扩建工程不新增运维人员，不新增生活污水产生量。输电线路投运后无废污水产生，无废污水排入地表水体。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B，仅对地表水环境影响进行简要分析。

2.4 评价范围

根据前述项目生态环境影响特点和各生态环境要素环境影响评价等级，确定本项目环境影响评价范围，见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目环境影响评价范围

序号	环境影响因素	变电站	输电线路
1	工频电场 工频磁场	站界外 50m 内区域	边导线地面投影外两侧各50m内的带状区域
2	噪声	围墙外200m内区域	边导线地面投影外两侧各50m内的带状区域
3	生态	围墙外500m范围内区域	①廊坊北500kV变电站围墙外500m区域； ②穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园、生态保护红线等生态敏感区段：线路穿越段向两端外延1km，线路边导线地面投影外两侧外延1km的带状区域； ③穿越非生态敏感区段：线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域

2.5 生态环境敏感目标

2.5.1 生态保护目标

本项目生态环境影响评价工作在可研设计阶段即启动，设计单位按照优先避让生态敏感区的原则，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、风景名胜区、森林公园、湿地公园、世界自然遗产地、生态保护红线、饮用水水源保护区。但输电线路作为长距离、跨区域的典型线性基础设施，沿线涉及区域众多、自然环境复杂，受自然地形地质条件、安全稳定性、城镇规划范围、矿区、集中居民区分布等因素的限制，仍无法完全避让各类生态敏感区。对于受自然条件限制或避让重要设施等因素而确 实无法避让的自然公园、生态保护红线等生态敏感区，本项目输电线路的建设满足相关法律法规和管理要求，并尽可能采用无害化方式通过。

本项目生态保护目标主要为生态评价范围内分布的生态敏感区（自然公园、生态保护红线）及重要物种等，本项目穿（跨）越的生态敏感区见表 2.5.1-1。

2.5.2 水环境保护目标

根据对沿线生态环境局收资结果，结合现场调查，本项目避让了沿线的饮用水源地，线路距千吨万人集中式饮用水水源地-安平镇陈辛庄地下水型水源地 3 号井约 45m，距香河县城区饮用水水源地 14#约 200m，距香河县城区饮用水水源地 8#约 150m。

线路穿越北京大兴长子营湿地公园约 1.0km，立塔 2 基。根据《北京市人民政府办公厅关于公布第一批市级湿地名录的通知》（京政办发〔2016〕35 号），北京大兴长子营湿地公园为北京市重要湿地，因此将其列为本项目水环境保护目标。因其亦为生态保护目标。

2.5.3 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，廊坊北 500kV 变电站及 500kV 迁改段输电线电磁环境影响评价范围没有电磁环境敏感目标，本项目 500kV 新建架空线路电磁环境影响评价范围的电磁环境敏感目标共 37 处。

2.5.4 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）确定，声环境保护目标包括依据法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪

声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

根据现场踏勘，廊坊北 500kV 变电站及 500kV 迁改线路声环境影响评价范围没有声环境保护目标。本项目 500kV 新建架空线路声环境影响评价范围的声环境保护目标共 18 处。

表 2.5.1-1 本项目生态保护目标一览表

序号	类别		名称	行政区	级别	批复成立情况	主管部门	主要保护对象或类型	与本工程的位置关系	附图
1	自然公园	湿地公园	河北香河潮白河大运河国家湿地公园	河北省廊坊市香河县	国家级	林湿发〔2014〕205 号	河北省林业和草原局	湿地资源（河流湿地类型）	输电线路穿越湿地公园总长度约 2.6km，立塔 6 基。其中穿越潮白河段湿地公园长约 1.4km，立塔 3 基（一档跨越生态保育区约 70m，不立塔，其余位于恢复重建区）；穿越北运河段湿地公园长约 1.2km，均为合理利用区，立塔 3 基	附图 7
2			北京大兴长子营湿地公园（同时为北京市重要湿地）	北京市大兴区	市级	/	北京市园林绿化局	湿地资源（坑塘湿地类型）	穿越长度约 1.0km，立塔 2 基	附图 8
3	生态保护红线		河北平原河湖滨岸带生态保护红线（与河北香河潮白河大运河国家湿地公园优化调整后边界一致）	河北省廊坊市香河县	省级	自然资源部办公厅《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕220 号）	河北省自然资源厅	内陆河流与淡水湿地生态系统	穿越生态保护红线约 1.5km，立塔 3 基。其中潮白河段一档跨越长度约 0.4km，不立塔；北运河段穿越长度约 1.1km，立塔 3 基。	附图 9
4	重要物种		重要植物	国家 I 级重点保护植物：银杏（G*inkgo biloba*）； 国家 II 级重点保护植物：野大豆（G*lycine soja*）、莲（N*elumbo nucifera*）； 地方重点保护植物：河北核桃（J*uglans hopeiensis*）、河北堇菜（V*iola yezoensis var. Hopeiensis*）、睡莲（N*ymphaea tetragona*）、浮萍草（N*uphar pumilum*）。							
			重要动物	（1）国家 II 级重点保护野生动物 3 种，分别是鸿雁（A*nser cygnoides*）、小天鹅（C*ygnus columbianus*）、震旦鸦雀（Paradoxornis heudei）； （2）地方重点保护野生动物 31 种，包括东北刺猬（E*rinaceus amurensis*）、黄鹂（M*ustela sibirica*）等； （3）易危（VU）物种 2 种，分别是无蹼壁虎（Gekko swinhonis）、鸿雁（A*nser cygnoides*）； （4）特有种 1 种——无蹼壁虎（G*ekko swinhonis*）。							

注：根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局 2023 年第 23 号）《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（中

华人民共和国农业部部公告 第 2619 号），本项目不涉及以上重要栖息地等重要生境。

2.6 评价重点

本项目环评以工程污染源分析、生态影响途径和本项目所在地区的自然环境、生态现状调查分析为基础，本项目的评价重点如下：

（1）施工期：评价重点为生态影响评价。对施工期的生态影响进行评价及分析，分析施工期可能存在的生态问题并提出相应的生态保护措施。

（2）运行期：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本项目的生态环境影响评价工作等级，运行期的评价重点为变电站及线路的电磁环境影响、声环境影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目一般特性

本建设项目组成一般特性见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 建设项目组成特性一览表

工程名称			廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程
建设地点			河北省廊坊市香河县、大厂回族自治县，以及北京市通州区及大兴区
建设单位			国家电网有限公司华北分部
设计单位			中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司
电压等级			500kV
建设内容			（1）廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程 （2）亦庄 500kV 变电站间隔完善工程 （3）廊坊北~亦庄 500kV 线路新建工程 （4）盘安 500kV 单回线路局部迁改工程 （5）亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程
变电站工程	廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程	站址位置	河北省廊坊市香河县蒋辛屯镇打鹋户村东
		建设性质	扩建
		建设规模	本期在站内预留位置扩建 2 个 500kV 出线间隔（至亦庄变），500kV 配电装置采用户外 HGIS 布置；3#主变 66kV 侧新建 1 组 60Mvar 并联电抗器
		占地	本期扩建工程在站内预留场地进行，不新增永久占地
	亦庄 500kV 变电站间隔完善工程	站址位置	北京市大兴区长子营镇李家务村南
		建设性质	改建
		建设规模	本期将 2 回通州出线由东起第 1、2 个间隔调整到第 3、4 个备用间隔，2 回廊坊北出线占用原通州间隔。调整后的 2 回通州出线预留串联电抗器位置
		占地	本期扩建工程在站内预留场地进行，不新增永久占地
线路工程	廊坊北~亦庄 500kV 线路新建工程	建设地点	河北省廊坊市香河县、大厂回族自治县和北京市通州区、大兴区境内
		建设性质	新建
		建设规模	新建架空线路路径长约 55.1km，其中 500kV/220kV 混压同塔四回线路（本期预留 2 回 220kV 线路）路径长 50.4km，500kV 同塔双回路路径长 4.7km
		导线参数及排序方式	导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，导线直径为 33.8mm 导线分裂间距 500mm 根据可研设计资料，500kV/220kV 混压同塔四回线路中，500kV 线路采用 B A_C B C A 三角排列及垂直逆相序（CBA-ABC）排列两种排列方式，500kV 同塔双回线路导线采用垂直逆相序排列（CBA-ABC）

		地线型号	地线采用 2 根 144 芯 OPGW 光缆
		运行电流	3647A
		杆塔数量	全线新建杆塔 144 基，其中混压四回杆塔 130 基，同塔双回路杆塔 14 基
		基础型式	钻孔灌注桩基础、板式直柱基础
	盘安 500kV 单回线路局部迁改工程	建设地点	北京市通州区
		建设性质	改建
		建设规模	新建单回线路路径长度合计 1.6km，拆除原单回线路长度合计 1.45km。
		导线参数及排序方式	导线采用 4×JL/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，导线直径为 23.94mm 导线分裂间距 450mm；线路采用单回三角排列
		地线型号	地线采用 LBGJ-120-40AC 铝包钢绞线
		运行电流	2276
		杆塔数量	新建 7 基单回路转角塔
		拆除规模	拆除 500kV 单回路合计 1.45km，拆除铁塔 5 基
	亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程	建设地点	北京市大兴区
		建设性质	改建
		建设规模	新建 500kV 双回路路径长约 1.84km，拆除原双回路路径长 1.75km
		导线参数及排序方式	导线采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，导线直径为 33.6mm，导线分裂间距 500mm 500kV 双回线路导线采用垂直逆相序排列（BCA-ACB）
		地线型号	亦庄-安定为 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆，亦庄-通州为 2 根 48 芯 OPGW-150 光缆
		杆塔数量	新建 3 基双回路杆塔
		拆除规模	拆除 500kV 双回路路径长 1.75km，拆除铁塔 3 基
	占地		塔基永久占地 7.27hm^2，塔基区临时占地 34.43hm^2
静态总投资			93772 万元
环保投资			662 万元，环保投资占总投资 0.71%
计划投产年			2028 年

注：本项目环境影响评价内容不包括亦庄500kV变电站间隔完善工程，详见“1.3 项目评价内容”相关分析。500kV线路按本期规模分析评价。

3.1.2 廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程

3.1.2.1 站址概况

廊坊北 500kV 变电站为既有变电站，站址位于河北省廊坊市香河县蒋辛屯镇打鹋户村东。廊坊北 500kV 变电站一期工程于 2021 年建成投运。

3.1.2.2 前期已有规模及环保手续履行情况

变电站前期建设规模、环保手续履行情况见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 廊坊北 500kV 变电站前期工程环评、验收手续履行情况

编号	投运时间	评价阶段建设规模	建设规模	环评报告	环评批文	竣工验收情况
1	2021 年	主变容量 2×750MVA；500kV 架空出线 2 回，500kV 配电装置采用 HGIS；220kV 架空出线 8 回，220kV 配电装置采用 GIS；2#主变低压侧配置 2×60Mvar 电容器和 1×60Mvar 电抗器，3#变低压侧配置 2×60Mvar 电容器	与评价规模一致	《廊坊北 500 千伏输变电工程环境影响报告书》	廊坊市生态环境局 - 廊环辐〔2018〕14 号	国网冀北电力有限公司以廊坊北 500 千伏输变电工程验收意见表完成了竣工环境保护自主验收

3.1.2.3 变电站前期总平面布置

500kV 户外 HGIS 配电装置布置在变电站北部，已建线路向北出线；220kV GIS 配电装置布置在站区南部；采用分相主变压器，主变和 66kV 配电装置布置在站区中央，变电站进站道路从西侧接入，辅助生产设施、主控室同站前区位于站内西部区域；已建地埋式污水处理装置一座，位于主控楼南侧，已建事故油池一座，位于主变压器场地西侧；主变压器场地、500kV 场地与站区围墙之间设有环形道路。

变电站已按最终规模一次征地，变电站总占地面积 5.2846hm^2，其中围墙内占地面积 3.88hm^2。

3.1.2.4 变电站前期生态环保措施及实施效果

（1）事故油池

变电站一期工程已在站内设有 1 座有效容积为 59m^3 的主变事故油池，用以收集主变事故时产生的事故油。事故油池设置油水分离装置，当主变压器发生事故时，事故油可经设备下方的贮油坑收集后排入事故油池进行油水分离，事故油储存于事故油池内，最终委托有相应危废处理资质的单位回收处置，不外排。变电站自运行以来，未发生变压器漏油事故。

根据现场调查，廊坊变站内单相主变最大绝缘油量为 45.8t，绝缘油体积约为 51m^3，小于现有主变事故油池有效容积 59m^3。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019）中相关要求，变电站站内现有事故油池有效容积满足最大单台电气设备事故排油量 100%回收的要求。

（2）生活污水

变电站站区生活排水、雨水排水采用分流制排水系统。站区雨水采用有组织排放方式，雨水排水系统由雨水收集口、雨水井、排水沟组成。生活污水经地埋式污水处理装置处理后及时清运，对站外水环境无影响。

（3）固体废物

变电站运行期主要固体废物为站内运行管理人员产生的生活垃圾及废铅酸蓄电池。变电站运行人员产生的生活垃圾经站内设置的垃圾桶分类收集后由值守人员定期清运，由当地环卫部门集中收集外运，统一处理，未影响站外环境。

变电站站内设有蓄电池室，蓄电池置于蓄电池室内，更换的废旧蓄电池由有资质单位回收处理。经与运行单位核实，本项目变电站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。

（4）噪声防护措施

变电站采用了低噪声主变，三相变压器之间及边相外侧采用防火墙隔开，具有一定隔声作用。

（5）电磁环境

500kV 配电装置采用 HGIS 布置，220kV 配电装置采用 GIS 布置；站内电气设备均安装接地装置；变电站内导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高了加工工艺，表面光滑；变电站内所有设备导电元件间接触部位均连接紧密。

（6）前期环保工程设施运行情况及其验收主要结论

根据《廊坊北 500 千伏输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》及验收意见，廊坊北 500kV 变电站环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书及其批复文件要求，各项环境保护设施合格、措施有效。目前各项环境保护设施运行情况良好，变电站站界外电磁环境及厂界环境噪声现状均满足相应环保标准要求，未发现环境问题。廊坊北变电站现有主要生态环保措施、设施情况详见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1　廊坊北 500kV 变电站现有主要环保措施、设施情况一览表

类别		生态环境保护措施、设施落实情况	防治效果及存在的问题
水污染物	生活污水处理	变电站设有地埋式污水处理装置，生活污水经处理后及时清运，不外排。	不外排，对站址周围的地表水环境无影响

固体废物	生活垃圾收集	生活垃圾分类收集后暂存于站内垃圾箱，定期清运。	站内生活垃圾得到了妥善处置
	事故废油	变电站前期工程已在站内设有1座有效容积为59m^{3}的事故油池，用以收集主变事故排油。事故油池设置油水分离装置，当主变压器发生事故时，事故油可经设备下方的贮油坑收集后排入事故油池进行油水分离，事故废油储存于事故油池内，最终委托有相应危废处理资质的单位回收处置，不外排。变电站自运行以来，未发生变压器漏油事故。	满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019）中“变电站站内事故油池有效容积应满足最大单台主变油量100%回收的要求”要求。
	更换的蓄电池	按照危险废物进行管理，交由有资质的单位进行处置。变电站自运行以来，未更换过蓄电池。	无影响
噪声控制		变电站采用了低噪声主变，三相变压器之间及边相外侧采用防火墙隔开，具有一定隔声作用。	变电站厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。
电磁环境影响		（1）500kV配电装置采用HGIS及220kV配电装置采用GIS户外布置。 （2）变电站内电气设备均安装接地装置。 （3）变电站内导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，做到表面光滑。 （4）保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求

3.1.2.5 变电站本期扩建工程项目概况

（1）本期建设规模

本期在前期500kV配电装置预留位置扩建2个500kV出线间隔（至亦庄变），在3#主变66kV侧新建1组60Mvar并联电抗器。

（2）总平面布置

本期在站内北部的500kV配电装置场地预留场地扩建2回500kV出线间隔，在3#主变南侧扩建1组无功补偿装置；本期扩建工程均在变电站围墙范围内进行，不新征地，不改变原总平面布置和配电装置布置形式。廊坊北变电站总平面及环保措施布置图详见附图2。

（3）本期间隔扩建工程生态环境影响情况及与现有工程的依托关系

本期在站内原有征地范围建设，不新增运行人员，不新增生活污水产生量，不新增含油设备及铅酸蓄电池。廊坊北500kV变电站本期扩建与前期工程依托关系详见表3.1.2-2。

表3.1.2-2 廊坊北500kV变电站本期扩建与前期工程依托关系一览表

项目		环保措施等相关内容	依托关系
站内永久设施	站内外道路	利用现有站内外道路，本期无需新建扩建	依托
	供水管线	本期不新增耗水设备，无需增加供水设施、设备	依托
	生活污水处理装置	不增加运行人员，不新增生活污水产生量，依托前期已建地埋式生活污水处理装置进行处理	依托
	事故油池	前期工程已在站内设有1座有效容积为59m^{3}的事故油池，本期不新增含油设备，不新建事故油池	依托
	雨水排水	利用现有雨水排水系统	依托
	生活垃圾	利用站内现有垃圾桶收集后集中外运处理	依托
施工临时设施	施工用水、用电	利用站内现有水源及电源	依托
	施工生产生活区	利用站内空地及建筑物灵活布置	依托

3.1.3 廊坊北～亦庄双回 500kV 线路新建工程

3.1.3.1 线路路径及规模

（1）线路路径描述

拟建线路从廊坊北500kV变电站向北出线，采用同塔双回架设方式走线，跨越蒲池河后左转向西，在蒋辛屯-西马窝110kV双回路与500kV北京东-通州/220kV廊坊北-蒋辛屯混压四回路中间向西走线，至香河县界处左转跨越蒋辛屯-西马窝110kV双回路向西南方向走线，并在蒲池河北侧（N8塔）改为混压四回路铁塔架设（下层为远期预留香河燃气电厂二期220kV送出线路），先后跨越蒲池河、盘安500kV单回路向南走线，于普洛斯香河物流园东南侧右转向西南方向走线，在华电燃气电厂西侧，拟建香河燃气电厂二期220kV送出线路进入电厂，拟建香河燃气电厂一期220kV线路与本项目组成混压四回路（下层预留香河燃气电厂一期220kV送出线路），右转跨越盘安500kV单回路，在香河高速服务区西北侧绕行，左转跨越G1京哈高速公路后平行于盘安500kV单回路向西南方向走线，相继跨过河北香河潮白河大运河国家湿地公园（河北平原河湖滨岸带生态保护红线）潮白河段后，平行于盘安500kV单回路向西走线，并于G509唐通线东侧左转向南走线至香河汽配城北侧，右转跨越G509唐通线、京唐城际铁路、盘安500kV单回路，平行于盘安500kV单回路，再次跨过河北香河潮白河大运河国家湿地公园（河北平原河湖滨岸带生态保护红线）北运河段，至鲁家务村东侧左转跨越盘安500kV单回路后平行其向南偏西方向走线至京冀分界塔。

拟建混压四回线路至京冀分界塔处向西跨越盘安500kV单回路进入北京市境内，随后平行于盘安500kV线路向西偏南方向走线，先后跨越S207通清路、G103京滨线后，平行鑫隅四街北侧走线，再左转向南至盘安500kV单回路北侧，继续平行盘安500kV单回路向西南方向走线，跨越G230，至永乐店镇污水处理厂处，盘安500kV单回路向南进行局部迁改，本项目平行迁改后的盘安500kV单回路继续向西南方向走线，至S15京津高速东侧右转向西北平行高速及采厂110kV四回路走线，依次跨越G95首都环线高速、G230通武线、采厂110kV四回路、厂乐110kV双回路后，平行于湖乐110kV双回路向北走线，跨越500kV通安Ⅰ线、Ⅱ线至北辛店路北侧，向西北方向行进，跨越湖乐110kV双回路和凤港减河后于凤港减河北岸平行其向西走线，依次跨越安朝500kV单回路、S15京津高速、京津城际铁路后，于西马各庄村东南侧，线路跳至凤港减河南岸，平行规划道路向西走线，以避免北岸集中房屋拆迁，至大松垡村西北侧，跳至凤港减河北岸继续平行其向西走线，沿凤港减河北岸穿越北京大兴长子营湿地公园，跨越柴台220kV双回路，向西跨越京沪高速，于京沪高速西侧（BN85)由混压四回路铁塔改为同塔双回左转再次跨越凤港减河，随后右转跨越规划城际铁路联络线、G230通武线、规划亦庄-柴务220kV双回路、规划亦庄-康宁220kV双回路，向南偏东方向平行上述规划220kV线路走线，至BN88再次改为混压四回路铁塔架设至直至BN90塔，后采用同塔双回方式跨越这两条双回220kV线路后向西接入亦庄500kV变电站。

（2）线路规模

线路位于河北省廊坊市香河县、大厂回族自治县和北京市通州区、大兴区境内。新建架空线路路径长约55.1km，其中500kV/220kV混压同塔四回线路（本期预留2回220kV线路）路径长50.4km，500kV同塔双回路路径长4.7km。河北段线路路径长18.5km（同塔双回路段路径长2.7km，500kV/220kV混压四回路挂500kV双回线段路径长15.8km）；北京段线路路径长36.6km（同塔双回路段路径长2km，500kV/220kV混压四回路挂500kV双回线段路径长34.6km）。

表3.1.3-1 本项目线路各行政区域路径长度表

行政区			路径长度（km）		
省	市	区县	总长	混压四回路	双回路

河北省	廊坊市	香河县	17.8	15.8	2.0
		大厂回族自治县	0.7	0.0	0.7
		小计	18.5	15.8	2.7
北京市	北京市	通州区	32.0	31.7	0.3
		大兴区	4.6	2.9	1.7
		小计	36.6	34.6	2.0
总计			55.1	49.1	6.0

3.1.3.2 导线/地线及排列方式

线路采用的导线、地线型号及导线排列方式见表 3.1.3- 2。

表 3.1.3-2 本项目线路采用的导线、地线型号及排列方式

参数	导线、地线型号及排列方式
导线	导线型号为 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，导线外径 33.8mm，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm，输送最大电流为 3647A
地线	同塔双回路段：两根 72 芯 OPGW 光缆；混压四回路段：2 根 144 芯 OPGW 光缆；两端变电站进线档分流地线采用 2 根 OPGW-150 光缆
导线排列方式	500kV/220kV 混压同塔四回线路中，500kV 线路采用 B A_C B C A 三角排列及垂直逆相序（CBA-ABC）排列两种排列方式， 500kV 同塔双回线路导线采用垂直逆相序排列（CBA-ABC）

3.1.3.3 杆塔和基础

（1）杆塔

根据本项目设计条件，使用国家电网杆塔通用设计 500-MC21D、500-MC21S、500-MD21S、500-MC21TQ 模块。新设计一个混压四回路 500-MC21TQ-FJ 分歧塔。

全线新建杆塔 144 基，其中混压四回杆塔 130 基，同塔双回路杆塔 14 基。铁塔一览表详见表 3.1.3-3。本项目杆塔图见附图 5。

表 3.1.3-3 本工程新建铁塔一览表

序号	塔名	呼高(m)	水平档距(m)	垂直档距(m)	转角度数
1	500-MC21S-Z1	24-45	420	550	0
2	500-MC21S-Z2	24-51	490	700	0
3	500-MC21S-Z3	30-48	650	900	0
4	500-MC21S-ZK	48-60	490	700	0
5	500-MD21S-J1	21-36	450	650	0~20
6	500-MD21S-J2	21-36	450	650	20~40

7	500-MD21S-J3	21-36	450	650	40~60
8	500-MD21S-J4	21-36	450	650	60~90
9	500-MD21S-DJ	21-36	350	450	0~90
10	500-MC21TQ-Z1	24-45	380	530	0
11	500-MC21TQ-Z2	33-51	450	630	0
12	500-MC21TQ-Z3	45-54	550	750	0
13	500-MC21TQ-ZK	51-60	450	630	0
14	500-MD21TQ-J1	21-33	450	650	0~20
15	500-MD21TQ-J2	21-33	450	650	20~40
16	500-MD21TQ-J3	21-33	450	650	40~60
17	500-MD21TQ-J4	21-33	450	650	60~90
18	500-MD21TQ-FJ	42-51	450	650	0~90
19	500-MC21D-J1	21-33	450	800	0~20
20	500-MC21TQXG-J1	27-39	450	700	0~20
21	500-MC21TQXG-J2	27-39	450	700	20~40
22	500-MC21TQXG-J3	27-39	450	700	40~60
23	500-MC21TQXG-ZK	51-60	550	750	0

（2）基础

根据本项目的地形、地质条件，沿线地下水位较浅，且地质为细砂、粉质粘土、粉土为主，拟采用的基础型式为钻孔灌注桩基础、板式直柱基础。

3.1.3.4 导线对地及交叉跨越距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，500kV 输电线路导线对地距离和交叉跨越距离见表 3.1.3-4。

表 3.1.3-4 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

序号	线路经过地区	最小允许垂直距离（m）	最小允许水平距离（m）
1	居民区	14	-
2	非居民区	11（10.5）	-
3	交通困难行人很少的地区	8.5	-
4	铁路轨顶	14（电气规 16.0）	交叉：30m；平行：最高塔加 3m
5	等级公路路面	14	交叉：20m；平行：最高塔高
6	非等级公路路面	14	交叉：10m；平行：最高塔高
7	通航河流至桅顶	6	最高塔高
8	不通航河流至百年一遇洪水位	6.5	
9	电力线（至导线、地线）	6	13m
10	电力线（至杆塔顶）	8.5	
11	I~III 级通信线	8.5	开阔地区：13m；拥挤地带：8m
注：在后续设计、建设阶段，随着工程方案的进一步优化，确保邻近环境敏感目标环保达标。			

3.1.3.5 主要交叉跨越

根据项目设计资料且结合现场调查，本期 500kV 线路沿线主要交叉跨越见表 3.1.3-5。交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

表 3.1.3-5 本期 500kV 线路沿线跨越情况一览表

序号	交跨物名称	数量	河北段	北京段
1	铁路	3	京唐城际铁路	京津城际、城际铁路联络线（待建）
2	高速公路	5	京哈高速	首都环线高速、东部发展带联络线、京津高速、京沪高速
3	国道	2	230 国道（通武线原 S271）、G509（唐通线原 S361）	/
4	省道	1	S301	/
5	一级公路	11	/	通清路、京滨路、通武路等
6	二级公路	13	/	后曹路、鑫隅四街、永乐大街等
7	500kV	9	盘安 500kV 单回路（5 次）	盘安 500kV 单回路、通安一线 500kV 单回路、通安二线 500kV 单回路、安朝 500k 单回路
8	220kV	6	廊坊北-蒋辛屯 220kV 双回路	亦庄-康宁 220kV 双回路（2 次）、亦庄-柴务 220kV 双回路（2 次）、柴台 220kV 双回路
9	110kV	7	辛屯-西马窝 110kV 双回路、110kV 蒋滨 10132 单回路、110kV 淑香 10056 单回路、110kV 蒋运 10182/淑香 10056 双回路	采厂 110kV 四回路、厂乐 110kV 双回路、湖乐 110kV 双回路
10	通航河流	2	北运河、潮白河	/
11	不通航河流	5	蒲池河（2 次）、凤港减河	港沟河、凤港减河
12	110kV 等级以下电力线路	106	53	53

3.1.3.6 与 330kV 及以上电压等级线路并行、交叉跨越情况

（1）线路并行情况

本项目 500kV 输电线路与其他输电线路（电压等级 330kV 及以上）的并行情况，详见表 3.1.3-6。

表 3.1.3-6 本期 500kV 线路与其他线路的并行情况

序号	与本项目线路并行的线路名称	建设情况	中心线最近间距	并行走线长度	架设形式		并行间距小于 100m 时共同评价范围有无电磁环境敏感目标
					本项目	并行线路	
1	500kV 盘安单回线路	已建	约 50m	约 24.5km	500kV/220kV 混压四回（本期预留两回 220kV)	单回	表 2.5.3-1 中序号 7~9、15~28

（2）交叉跨越情况

本项目输电线路与其他电力线（电压等级 330kV 及以上）的交叉跨越情况见下表。

表 3.1.3-7 本期 500kV 线路与其他线路的跨越情况一览表

序号	交叉跨越线路名称	电压等级	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	盘安 500kV 单回路	500kV	跨越	混压四回	单回	河北省香河县双营村西北侧	无
			跨越	混压四回	单回	河北省香河县大荒庄村东南侧	2 户，距本项目线路最近距离约 40m，距盘安线西北侧约 16m
			跨越	混压四回	单回	河北省香河县赶水坝村南侧堡上村南侧	无
			跨越	混压四回	单回	河北省香河县陈辛庄村	6 户，距本项目线路最近距离约 30m，距盘安线西北侧约 30m

			跨越	混压四回	单回	河北省香河县鲁家务村	1 户，距本项目线路最近距离约 6m，距盘安线西北侧约 40m
			跨越	混压四回	单回	河北省香河县凤港减河南侧	无
2	通安一线 500kV 单回路	500kV	跨越	混压四回	单回	北京市通州区大耕垡村西南侧	无
3	通安二线 500kV 单回路	500kV	跨越	混压四回	单回	北京市通州区大耕垡村西南侧	无
4	安朝 500k 单回路	500kV	跨越	双回	单回	北京市通州区东马各庄村北侧	无

3.1.4 500kV 线路迁改

1、盘安 500kV 单回线路局部迁改工程

（1）149#-150#区段迁改方案

为避让北京市通州区漷县镇前尖平村民房，盘安 500kV 线路向南迁改，廊坊北-亦庄 500kV 线路平行迁改后的盘安 500kV 线路走线。

拆除 149#、150#铁塔及 149#-150#间导地线、金具及绝缘子；在原 149#小号侧新建耐张塔 G1、151#小号侧新建耐张塔 G3，分别接上原线路路径。本迁改段新建 500kV 单回路路径长 0.6km，共新建 3 基单回路转角塔，使用塔型分别为 500-KD21D-J1、500-KD21D-J2；拆除 500kV 单回路 0.55km，拆除铁塔 2 基。

（2）162#-164#段迁改方案

北京市通州区永乐店镇污水处理厂作为规划永久保留设施需予以避让。为避免新建廊坊北-亦庄 500kV 线路压占污水处理厂用地，盘安 500kV 线路向南迁改，廊坊北-亦庄 500kV 线路平行迁改后的盘安 500kV 线路走线。

改造方案如下：

拆除 162#、163#、164# 共 3 基直线塔，及 162#-164#间导地线、金具及绝缘子；在 161#大号侧新建建耐张塔 N1、165#小号侧新建耐张塔 N4，分别接上原线路路径。本迁改段新建 500kV 单回路路径长 1.0km，共新建 4 基单回路转角塔，使用塔型为 500-KD21D-J1；拆除 500kV 单回路 0.9km，拆除铁塔 3 基。

（3）导地线型号

改造段原 500kV 盘安一线导线为 4×JL/G1A-300/40 导线普通钢芯铝绞线；地线为 2 根普通地线 TK-11。本次改造新建段导线采用 4×JL/G1A-300/40 导线钢芯铝绞线；地线由原 TK-11 更换为 LBGJ-120-40AC 铝包钢绞线。

迁改段无环境敏感目标。

（4）前期工程生态环保手续履行情况

500kV 盘安线于 1994 年 12 月 15 日竣工，建成并运行时间较早，未进行环境影响评价和竣工环境保护验收工作。拟建廊坊北～亦庄双回 500kV 线路与 500kV 盘安线 6 次交叉跨越，4 处电磁及声环境保护目标位于 500kV 盘安线评价范围内，结合本次电磁及声环境现状监测结果显示，以上测点处的工频电场强度、

工频磁感应强度监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应控制限值、声环境监测结果亦满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

2、亦庄-通州、亦庄-安定500kV线路局部改造工程

（1）迁改方案

亦庄500kV变电站南侧原500kV间隔自东往西依次为通州2回、廊坊北2回、安定2回。按此间隔排布，亦庄-通州500kV线路与本期线路在亦庄变站口将交叉跨越。根据国网北京公司要求，不允许廊坊北-亦庄500kV线路与亦庄-通州500kV线路在站口交叉，因此需要对亦庄500kV变电站调整间隔，调整后500kV间隔自东向西分别为廊坊北2回、通州2回、安定2回。

调整间隔后，亦庄-通州500kV线路、亦庄-安定500kV线路需在亦庄站站口进行路径调整，调整方案如下：

亦庄-通州500kV线路BN15、BN16两基铁塔向西迁改进入调整后的通州间隔（原廊坊北）；亦庄-安定500kV线路配合迁改以满足电气安全距离，AN15终端塔向西迁改，接原AN16杆塔进入亦庄500kV变电站。

该迁改工程新建同塔双回路路径长1.84km（亦庄-安定0.94km、亦庄-通州0.9km），新建双回路终端塔3基，使用塔型为5E3-SDJ；拆除双回线路路径约1.75km（亦庄-安定0.9km、亦庄-通州0.85km），拆除双回路铁塔3基（亦庄-安定1基（AN15）、亦庄-通州2基（BN15、BN16））。

（2）导地线型号

改造段原导线均为4×JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线，原亦庄-安定线路采用2根72芯OPGW-150光缆，亦庄-通州线路采用2根48芯OPGW-150光缆。改造后与改造前导地线参数一致。

迁改段无环境敏感目标。

（3）前期工程生态环保手续履行情况

500kV亦庄-通州线路、500kV亦庄-安定线路包含在亦庄500千伏输变电工程中，北京市生态环境局以京环审〔2023〕13号（2023年3月）对报告书进行了批复，根据一期工程环评报告及其批复显示，其主要生态环境问题是工频电场、工频磁场及施工期扬尘和噪声，在落实报告书和批复提出的各项污染防治措施后，从生态环境保护角度分析项目建设可行，无遗

留环保问题。该项目正在建设中。详见表3.14-1。

表 3.1.4-1　原有 500kV 线路前期环保手续履行情况一览表

序号	涉及的已有项目名称	隶属子项目名称	投产时间	环评批复情况	环评批复中建设内容	验收批复情况
1	500kV 亦庄-通州线路	亦庄 500 千伏输变电工程	在建	北京市生态环境局-京环审〔2023〕13 号	双破通安一回、通安二回 500kV 单回架空线路，新建 500kV 双回架空线路约 11.7km	尚未建成投运
2	500kV 亦庄-安定线路					

3.1.5 项目占地及土石方量

（1）项目占地

本项目变电站扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

本项目输电线路工程占地包括永久占地和临时占地两部分，由塔基区、牵张场区、跨越施工区、施工道路区等组成。永久占地为输电线路塔基占地；临时占地主要包括塔基施工场地（含拆除塔基）、牵张场区、跨越施工区、施工道路区等临时施工占地。

本项目总占地面积约 59.62hm^2，其中永久占地面积 7.27hm^2，临时占地面积 52.35hm^2。其中占用旱地面积 25.51hm^2，水浇地 1.20hm^2，乔木林地 7.21hm^2，灌木林地 1.78hm^2，其他草地 23.92hm^2，占用面积较多的为旱地和其他草地，分别占比 42.7%、40.12%。本项目占地汇总一览表见表 **3.1.5-1**。

表 3.1.5-1 本项目占地情况一览表

项目组成		占地性质	耕地		林地		草地	小计
			旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	其他草地	
变电站扩建工程		/	在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地					
输电线路工程	塔基区	永久占地	3.22	0.22	0.78	0.06	2.99	7.27
	小计		3.22	0.22	0.78	0.06	2.99	7.27
	塔基区	临时占地	14.15	0.98	6.31	0.45	12.54	34.43
	塔基拆除区		0.51	/	/	/	0.45	0.96
	牵张场区		2.15	/	/	/	2.29	4.44
	跨越施工区		1.65	/	/	/	1.93	3.58
	施工道路区		3.83	/	0.12	1.27	3.72	8.94
	小计		22.29	0.98	6.43	1.72	20.93	52.35
合计			25.51	1.20	7.21	1.78	23.92	59.62
比例			42.79%	2.01%	12.09%	2.99%	40.12%	100.00%

（2）土石方量

根据本项目的设计文件及项目实际情况，本项目建设期挖填土石方总量为 11.92 万 m^3（自然方，下同），其中挖方总量为 5.96 万 m^3（含表土 1.97 万 m^3），填方总量为 5.96 万 m^3（含表土 1.97 万 m^3），土石方挖填平衡。

3.1.6 施工工艺和方法

3.1.6.1 工艺流程

本项目为输变电建设项目，即将高压电流通过输电线路的导线送入下一级或同级变电站。本项目的工艺流程与产污过程图如下所示。

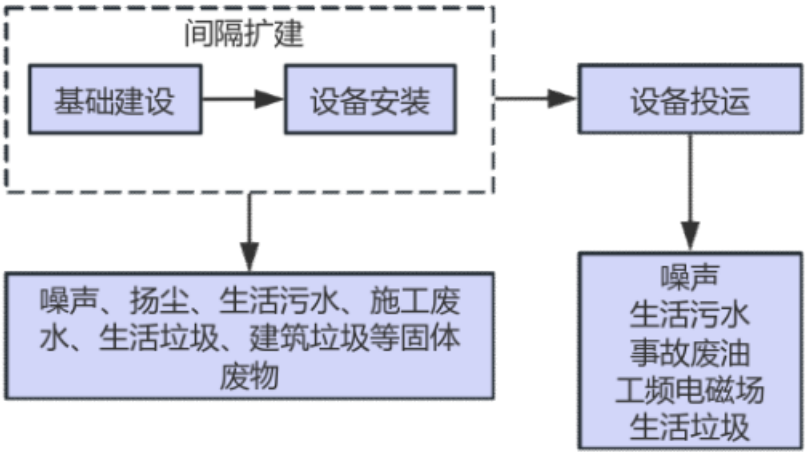


图 3.1-6 变电站间隔扩建施工流程及产污节点示意图

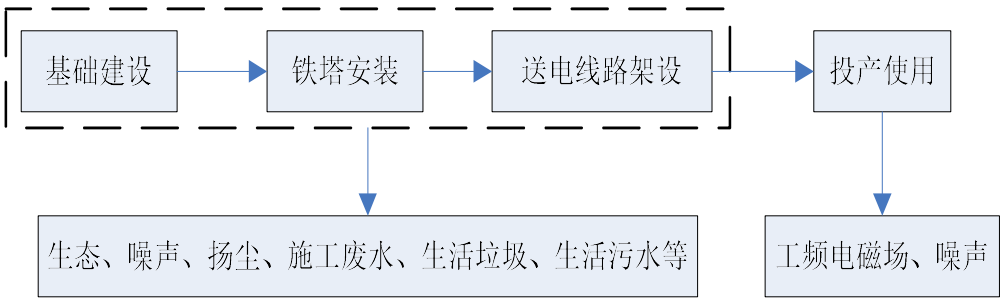


图 3.1-7 架空输电线路施工流程及产污节点示意图

3.1.6.2 变电站扩建工程

本期变电站间隔扩建在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地及临时用地。

（1）施工组织

①施工交通运输

本期扩建工程施工利用现有道路，无需新增施工道路。

②施工场地及施工生活区布置

直接利用站内空地用于堆放砂石料、钢筋、模板等材料作为施工场地。

③施工用水、用电

变电站扩建工程施工电源可从站内备用电源引接，用水取自站内已有供水。

（2）施工工艺和方法

本期变电站间隔扩建工程的施工主要有四个阶段：土石方施工、混凝土施工、电气施工和设备安装。

①土石方施工

本期扩建工程在预留主变场地内扩建 500kV 配电区间隔内设备支架及基础。

②混凝土施工

现场不设置混凝土搅拌站，将商用混凝土运至施工现场进行施工。

③设备安装施工

设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。

3.1.6.3 输电线路工程

线路工程施工主要有：基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整等几个阶段。

（1）基础施工

本项目土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式，土质基坑采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡；遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工；在交通条件许可的塔位采用挖掘机，以缩短挖坑的时间。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

（3）铁塔组立

项目铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔。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。

（4）架线和附件安装

线路架线采用张力架线方法施工。张力架线施工方法为：架空地线展放及收

紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

（5）线路拆除工艺

本项目需拆除部分现有线路、杆塔、导地线和附件等。拆除下的导、地线及附件等临时堆放在各塔基施工场区，及时运出并由建设单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度至 1m 以满足当地农业耕作要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾委托相关单位及时清运至指定受纳场地。跨越道路河流段拆线需间歇封路，导、地线松落后要以最快速度用人力将导、地线开断，并将导、地线清除出道路安全运行范围外。原则上同步拆线，具体步骤为：

①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。

②拆除跳线：将导、地线翻入滑车。

③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。

④在地面开断导、地线。

⑤拆塔施工方案：由于本项目线路路径短，拆塔方案占地面积较小的散吊拆除法。散吊拆除方法：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，塔身上应加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

3.1.7 主要经济技术指标

建设项目静态投资约为 93772 万元，环保投资 662 万元，环保投资占总投资的 0.71%。

项目建设周期：计划 2027 年开工，2028 年建成投运。

3.2 选址选线生态环境合理性分析

3.2.1 与国家产业政策相符性分析

本工程属于 500kV 输变电工程，属国家发展和改革委员会颁布的《产业结 构调整指导目录（2024 年本）》中的“第一类鼓励类”中的“电力基础设施建 设”项目，符合国家产业政策。

3.2.2 与能源、电网规划相符性分析

根据《关于华北区域电网年度滚动规划报告的评审意见》（经研规划〔2019〕234 号），本项目已纳入华北电网“十四五”主网架规划，本项目的建设符合华北区域“十四五”电网主网架规划。

3.2.3 选址选线合理性

廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程在变电站围墙范围内进行，站址选址合理性已在前期工程环评中予以充分论述，本期不新征土地，本项目变电站间隔扩建工程也符合当地规划要求。

3.2.3.1 线路路径选择及优化原则

本项目在前期路径规划及选择阶段，除考虑工程设计技术条件与运行安全稳定性等因素外，还充分征求和听取了地方政府及规划等有关部门对路径方案的意见和建议，综合以下多方面原则对线路路径方案进行选择与优化：

（1）根据电力系统规划要求，综合考虑线路航空直线距离、区域地形地貌、地质条件、水文气象覆冰情况、交通条件、林木分布、矿产分布、重要设施、重要交叉跨越、施工运行条件、地方政府及相关部门意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理；

（2）尽量避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，选择生态价值相对较低的区域经过，尽可能减小线路工程建设对生态的影响；

（3）避让城镇规划区，减小对城乡规划发展的影响，尽量节约用地；

（4）避开军事设施、大型工矿企业、机场、通信等重要设施；

（5）避让矿产开采区、采空区、规划开采区、炸药库、油库等；

（6）避让沿线险恶地形、滑坡、泥石流等不良地质地段，保证线路施工及运行安全稳定性；

（7）尽量避让沿线林木密集区域，减少林木砍伐量，尽可能保护地表植被完整性，保护自然生态环境。对于无法避让的林区，选择有利地势高塔跨越；

（8）尽可能靠近现有高速公路、国道、省道、县道及乡村公路走线，改善线路施工与运行交通条件，并减少施工新建道路的生态影响；

（9）跨越河流沟谷处利用两侧有利地势，尽量缩短档距；

（10）综合协调本项目线路与已建、在建、拟建输电线路、铁路、高速公路、等级公路和其他重要设施之间的矛盾；

（11）在变电站进出线范围及拥挤地段要考虑线路走廊统一规划；

（12）对局部地段房屋较多且需要拆迁的地方，应充分进行路径方案优化，尽量避让成片房屋，减少房屋拆迁。

3.2.3.2 线路整体方案比选

（1）北京段方案比选

线路起于廊坊北 500kV 变电站，止于亦庄 500kV 变电站。根据《北京市市政基础设施专项规划（2020 年-2035 年）》及《北京市韧性城市空间专项规划（2022 年-2035 年）》，北京段路径方案按照上位规划预留了线位，原预留路径方案平行于京沪高速，在建的亦庄-通州 500kV 双回路、亦庄-安定 500kV 双回路行至盘安 500kV 单回路处，平行盘安 500kV 单回路走线（图 3.2.1-1）。但由于原预留方案与亦庄-通州 500kV 双回路、亦庄-安定 500kV 双回路平行走线段涉及 5.7km 密集通道，因此在选线阶段，北京城规院及设计单位对路径进行优化，通过向北绕行凤港减河和京津高速（即本项目推荐方案、图 3.2.2-1 中优化路径），避免形成密集通道。由于北京段需符合首都规划建设委员会的要求，即按照北京城规院指定路径沿京津高速和凤港减河走线，因此路径方案唯一。

（2）冀北段路径方案比选

由于本项目地处廊坊北三县环京经济发达地区，沿线经济发达，高楼林立，厂房密集，针对河北省境内路径走向，选取了三个大方案（见图 3.2.1-2）：北方案（平行北京东-通州 500kV 线路并在北京境内进行局部改接）、中方案（平行交跨盘安 500kV 单回路）和南方案（香河县城南部绕行）。

北方案平行于北京东-通州 500kV 线路，在北京段内经北京城规院核实未在该段做线路走廊预留，北方案予以排除。

中方案主要平行于现有盘安 500kV 线路走线，提高现有电力走廊利用率，促进土地的集约化利用，为政府支持方案。

南方案由香河县城南侧进行绕行，相较于中方案，虽然能够避免多次交跨 500kV 盘安线，但是南方案 39.8km，相较于中方案 18.5km，增加 21.3km，增加民房拆迁近 10000 ㎡，并有 5km 涉及在北运河顺行河道立塔。

不论是工程拆迁量、施工难度，还是对土地利用规划、生态影响，均大于推荐方案（中方案）。经与香河政府各部门沟通，本项目冀北段路径唯一，即推荐方案路径与盘安 500kV 线路并行走线。

3.2.3.3 河北香河潮白河大运河国家湿地公园及生态保护红线的不可避让性论证

河北省廊坊市香河县境内的“河北香河潮白河大运河国家湿地公园”（以下简称湿地公园）、“河北平原河湖滨岸带生态保护红线-河北香河潮白河大运河国家湿地公园”（以下简称生态保护红线）均依托北运河及潮白河湿地生态系统，保护区域相互重叠，因此将两者一起论述。

（1）本项目输电线路与湿地公园及生态保护红线的位置关系

本线路穿越调整前的湿地公园总长度约2.6km，立塔6基。其中穿越潮白河段湿地公园长约1.4km，立塔3基（一档跨越生态保育区约70m，其余位于恢复重建区）；穿越北运河段湿地公园长约1.2km，立塔3基，均为合理利用区。

本项目穿越河北省生态保护红线长度约1.5km，立塔3基，为河北平原河湖滨岸带生态保护红线，保护对象为河北香河潮白河大运河国家湿地公园，其中穿越潮白河段生态红线约0.4km，不立塔；穿越北运河段生态红线约1.1km，立塔3基。

（2）线路路径不可避让论证

香河县境内的潮白河、北运河沿线均划定为湿地公园和生态保护红线范畴。本项目线路起点为香河县东北端的廊坊北站，终点为香河县西南侧（北京市大兴区）的亦庄站，受起止点区位约束，线路需南北贯穿香河县，此走向具有必然性；而潮白河、北运河呈东西走向贯穿廊坊市，本项目线路与河流呈交叉走向，向北向南均无法避让，因此本项目穿越湿地公园及生态保护红线不可避免。又因当地政府部门要求本线路尽量与已建盘安500kV线路并行走线，以减小对当地土地利用规划的影响。

1）穿越潮白河段路径平行已建盘安500kV线路，一档跨越生态红线基湿地公园保育区，路径方案合理。

2）穿越北运河段路径论证：

北运河段线路受控因素如下：

（a）河北省廊坊市香河县境内的湿地公园、生态保护红线均依托北运河及潮白河；

（b）北运河为海委管辖的通航河流，防洪评估和通航评估，要求线路尽可能大角度直线跨越，避免主河槽中立塔；

（c）沿线分布有一级水源地，县级地下水饮用水源地，线路需避让其保护范围；

（d）线路跨越京唐城际铁路，要求角度大于45°，并满足倒杆距离要求；

（e）线路沿线为密集分布的村庄和工业区，北运河东、西两侧转角塔位置相对固定。其中，北运河东侧转角塔位于京唐城际铁路以东，汽配城以北，在北运河和京唐城际铁路间仅有廊道被现状110kV线路和运河大道占据，且受京唐城际铁路倒杆距离限制，东侧转角塔无法南移；西侧转角塔位置受双重因素约束：一

是本期线路需与现状 500kV 盘安线保持平行走线，二是需尽可能避开陈辛庄村民房，因此该塔位无法调整。

根据障碍物分布情况，选取了 3 个跨越北运河方案如下：

方案一：避让水源地方案

线路向西南方向跨越北运河后，由鲁家务村和 3 号井一级水源地间走线；

方案二：平行 500kV 盘安线方案

线路平行于 500kV 盘安线向西南方向跨越北运河后，由 3 号井一级水源地南侧走线

方案三：避让调整后的湿地公园保育区方案

线路向西南一档跨越北运河后在其滩地中右转向西走线，避让 3 号井一级水源地

表 3.2.3-1 线路比选方案一览表

项目	方案一：	方案二：	方案三（推荐方案）：
工程规模	2.01km，6 基塔	1.86km，5 基塔	2.13km，6 基塔
生态保护红线	穿越 808m，生态保护红线中立塔 2 基	穿越 704m，生态保护红线中立塔 2 基	穿越 1120m，生态保护红线中立塔 2 基
调整后的湿地公园保育区	穿越 775m，保育区中立塔 2 基	穿越 678m，保育区中立塔 1 基	穿越 286m，保育区中立塔 0 基
3 号井一级水源地	塔基和边导线避让水源地	塔基避让水源地，边导线进入一级水域带 33m	塔基和边导线避让水源地
整体评价	虽避让一级水源地，在 500kV 盘安线北侧新开辟线路走廊，在湿地公园保育区中立塔数量增加，且切割湿地公园较大，不利于公园整体规划。	平行于已有 500kV 盘安线走线，提高输电线路走廊利用率，在湿地公园保育区中立塔 1 基，线路边导线跨越一级水源地保护区 33m。	通过增加路径长度及塔数，避免在湿地公园保育区中立塔，且避让一级水源地，一档大角度跨越北运河主河道。

根据《河北香河潮白河大运河国家湿地公园管理办法》第三章第十三条“第十三条 禁止在湿地公园保育区内新建、改建、扩建与湿地保护无关的建(构)筑物。现有不符合湿地公园规划的建(构)筑物及其他设施，应当有计划的进行改造和拆迁”。本工程以方案三为推荐方案，避免在调整后的湿地公园保育区中立塔，且避免线路边导线跨越一级水源地。

（3）推荐线路路径生态环境合理性分析

本线路避开了乡镇居民聚集区，减小了项目运行产生的工频电场、工频磁场及噪声对电磁环境敏感目标及声环境保护目标的影响，同时也减小了拆迁对当地社会环境的扰动影响；线路避让了沿线饮用水源保护区，减小了饮用水水质的影

响；本线路在已建 500kV 盘安线路附近走线，合理利用了已有高压线路走廊，减小了当地土地利用规划的规划；输电线路采用架空走线、间隔占地的方式穿越湿地公园及生态保护红线，不会在地面形成阻隔效应，也不会切断生境的连通性。为了减小对湿地公园及生态保护红线的影响，设计上通过利用地形、加大档距、抬高导线等方式尽可能的减少湿地公园及生态保护红线内的塔基数量。施工时将合理规划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的影响。总体而言，推荐路径方案对生态环境影响较小。

从生态环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

（4）主管部门意见

线路路径已取得其管理部门香河县自然资源和规划局的原则同意（附件 5）。

3.2.3.4 穿越北京大兴长子营湿地公园路径的唯一性论证

（1）本项目输电线路与北京大兴长子营湿地公园的位置关系

本线路穿越北京大兴长子营湿地公园长度约 1.0km，立塔 2 基。

（2）线路路径唯一性论证

本工程输电线路紧邻长子营湿地公园南侧边沿布设，沿线区域空间管控要素密集、约束条件复杂，线路选线受多重刚性条件严格限制：一是需全程避让凤港减河河道管理范围，严禁在河道管理范围内布设杆塔；二是线路平行于现状柴台 220kV 线路走线，需严格满足规范安全运行间距要求；三是依据国土空间规划管控规定，线路不得进入凤港减河北侧规划建设用地；四是线路沿线需避让现状幼儿园、烈士陵园，以及南侧 G230 通武线及牛坊村居民集中建成区域。

综合沿线生态敏感区、河道管控红线、规划用地边界及现状障碍物分布分析，若线路完全避让长子营湿地公园，仅可选择凤港减河南岸走廊走线。为同步规避凤港减河河道管理范围立塔，线路需布置于现状 220kV 柴台线路南侧带状范围内（图 3.2.3-9 中比选路径）。结合电力安全间距规范要求，拟建线路需固定于现状 220kV 柴台线南侧约 50m 位置平行走线，走廊横向可调空间基本锁定。受该唯一带状通道限制，线路不可避免需跨越现状幼儿园及烈士陵园区域；若进一步向南偏移线路，将大幅贴近牛坊村居民集中建成区，显著增大居民区电磁环境及运行噪声影响，环境影响风险更为突出，不具备优化可行性。

项目建设单位多次与自然资源和规划主管部门对接协调，统筹兼顾生态空间

管控、河道管理条例、国土空间规划、电力工程技术标准等各项约束条件，反复比选、优化线路走向及杆塔布置点位。经论证，本线路走廊为唯一可最大限度压缩长子营湿地公园穿越范围、完全避让凤港减河河道管理范围、同时满足现状220kV柴台线安全运行间距的可行路径，线路路径唯一。

（3）推荐线路路径生态环境合理性分析

本线路避开了居民聚集区，减小了项目运行产生的工频电场、工频磁场及噪声对电磁环境敏感目标及声环境保护目标的影响，同时也减小了拆迁对当地社会环境的扰动影响；输电线路紧邻湿地公园南侧边界布设，且采用架空走线、间隔占地的方式穿越湿地公园，不会在地面形成阻隔效应，也不会切断生境的连通性。为了减小对湿地公园的影响，设计上通过利用地形、加大档距、抬高导线等方式尽可能的减少湿地公园内的塔基数量。线路仅在湿地公园内立塔两基，占用的植被主要为人工营造的落叶阔叶林，不会造成区域植被群落的物种多样性降低。施工时将合理规划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的影响。总体而言，推荐路径方案对生态环境影响较小。

从生态环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

（4）管理部门意见

线路路径已取得其管理部门大兴区长子营镇人民政府的原则同意（附件4）。

3.2.4 与城镇发展、土地利用规划的相符性分析

本项目选线阶段已充分征求沿线地方政府及规划等部门的意见，对线路路径进行优化，避开城镇规划发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。同时尽量避开了居民集中区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，并尽量避让了生态保护红线区，以减少对所涉地区的环境影响。并取得了相关协议，在设计阶段对相应要求进行了落实，因此本项目新建输电线路路径与所在地区的发展规划是相适应的。相关线路协议情况见表3.2.4-1。

表3.2.4-1　本项目相关部门意见落实情况一览表

附件序号	收资协议单位及函件	回函意见和要求	对意见的落实情况

附件 4	北京市规划和自然资源委员会	（一）请你单位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； （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； （三）本工程沿线涉及穿跨越现状京津高速、首都环线高速，规划大件路、东部发展带联络线等，请你单位与规划道路的规划、设计部门做好方案衔接，并征求现状道路主管部门意见。 （四）本项目涉及跨越凤港减河，请你单位征求水务主管部门意见。 （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。	（一）、按要求实施； （二）、输电线路经过经济作物和集中林区时，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均满足国家相关规范要求；项目开工前将按规定办理树木伐移或占用林地等事宜； （三）（四）、按要求实施； （五）、设计已优化路径方案，尽量避免或少占用永久基本农田。对确实避让不了永久基本农田的，在工程用地开工前将依法依规办理用地审批手续。
附件 5	香河县自然资源与规划局	我局原则同意该方案。规划要求线路应与相临管线及建、构筑物保持安全间距，并提出如下建议: 一、此项目线路穿越生态保护红线，需办理审批手续。 二、线路穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园，需征求省林草局的意见。 三、建议线路与在运盘安 500kV 线路并行走线。 四、线路沿线村庄、企业分布密集合理选择路径减少拆迁。 五、该区域输电廊道紧张，经与中规院协调后，确定需与规划的华电香河燃气能源站送出项目同杆架设。因两项目不能同期实施，建议为华电香河燃气能源站送出项目预留廊道或采用同塔混压架设方式为华电香河燃气能源站送出项目预留。	一、正在办理中 二、正在办理中 三、本期拟建线路在香河县境内与盘安线并行走线。 四、设计已优化路径方案，尽量避让沿线村庄及企业，减少工程拆迁。工程开工前将依法依规办理占用补偿。 五、已按本项目与华电香河燃气能源站送出线路同塔架设设计。

附件 6	大厂回族自治县自然资源与规划局	一、我局原则同意该工程的路径方案。即从香河县廊坊北 500 千伏变电站出线，由陈府镇杨辛庄南部进入我县境内，经过两次跨境后出县界，后经香河县、北京市最终进入亦庄 500 千伏变电站。其中我县境内线路长度约 672 米，并布置两处铁塔占地约 1354 平米合 2 亩。 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。 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。 四、涉及塔基等占地选址宜避让永久基本农田，并按照规定办理相关手续。	一、/。 二及三、输电线路经过经济作物和集中林区时，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均满足国家相关规范要求。 四、设计已优化路径方案，尽量避免或少占用永久基本农田。对确实避让不了永久基本农田的，在工程用地开工前将依法依规办理用地审批手续。

3.2.5 与生态敏感区、水环境敏感区相关法律法规的相符性分析

3.2.5.1 与《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规〔2023〕4 号）

《国家级自然公园管理办法（试行）》规定：

第十九条　国家级自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：

（一）自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。

（二）符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。

（三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。

（四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。

第二十条　在国家级自然公园内开展第十九条规定的活动和设施建设，应当征求国家级自然公园管理单位的意见。其中，国家重大项目建设还应当征求省级以上林业和草原主管部门意见；开展第十九条（三）、（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当征求省级林业和草原主管部门意见。

本项目输电线路穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园路径总长约 2.6km，立塔 6 基。其中穿越潮白河段湿地公园长约 1.4km，立塔 3 基（一档跨越生态保育区约 70m，不立塔，其余位于恢复重建区）；穿越北运河段湿地公园长约 1.2km，均为合理利用区，立塔 3 基。本项目属于跨省的线性基础设施项目，属于《国家级自然公园管理办法（试行）》第十九条规定的“符合生态保护红线

管控要求的其他活动和设施建设”，即属于自然公园（湿地公园）允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，因此项目建设符合《国家级自然公园管理办法（试行）》的相关规定。

3.2.5.2 与《中华人民共和国湿地保护法》的相符性分析

《中华人民共和国湿地保护法》第十九条规定：“建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见”。

线路穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园段路径已取得香河县自然资源和规划局的原则同意；穿越北京大兴长子营湿地公园段路径已取得其管理部门大兴区长子营镇人民政府的原则同意。

输电线路采用架空走线、间隔占地的方式穿越湿地公园，不会在地面形成阻隔效应，也不会切断生境的连通性。为了减小对湿地公园的影响，设计上通过利用地形、加大档距、抬高导线等方式尽可能的减少湿地公园内的塔基数量。施工时将合理规划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环境的影响。

3.2.5.3 与《河北省湿地保护条例》《河北香河潮白河大运河国家湿地公园管理办法》的相符性分析

《河北省湿地保护条例》第十八条：“本省严格控制占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。禁止占用国家重要湿地。确需占用的，按照国家有关规定执行。建设项目不得擅自占用省级重要湿地。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省人民政府林业草原主管部门的意见；**涉及一般湿地的，应当征求设区的市人民政府林业草原主管部门或者设区的市人民政府授权的其他部门的意见**”

《河北香河潮白河大运河国家湿地公园管理办法》第十三条：“禁止在湿地公园保育区内新建、改建、扩建与湿地保护无关的建（构）筑物。现有不符合湿地公园规划的建（构）筑物及其他设施，应当有计划的进行改造和拆迁”。第十四条：“建设单位在湿地公园内进行建设，应当按照规定进行环境影响评价”。

第十九条：“禁止将生产、生活污水直接或者利用渗坑、渗井等方式间接排入湿地公园。”

本项目输电线路输电线路穿越湿地公园总长度约2.6km，立塔6基。其中穿越潮白河段湿地公园长约1.4km，立塔3基（一档跨越生态保育区约70m，不立塔，其余位于恢复重建区）；穿越北运河段湿地公园长约1.2km，均为合理利用区，立塔3基。本项目为输电线路项目，塔基仅占地不征地，且未在保育区内立塔。架空输电线路本质上是一种电能传输介质，运行期不会产生废水、废气、废渣，不属于排放污染物的建设项目。施工中不在湿地公园内设置牵张场、堆料场和施工营地等临时占地，施工废水经沉淀处理后回用，不外排，施工完成后及时将建筑垃圾、生活垃圾等固体废物及时清运，按地方环卫部门要求进行处置，禁止在湿地公园内弃渣。在严格落实环评提出的各项污染防治措施后，可将各种不利环境影响降至最低，对湿地公园影响较小。

因此，本项目建设符合《河北省湿地保护条例》《河北香河潮白河大运河国家湿地公园管理办法》相关规定。

3.2.5.5 与《北京市湿地保护条例》的相符性分析

《北京市湿地保护条例》第二十七条：“ 列入名录的湿地，任何单位和个人未经批准不得擅自开垦、占用或者改变湿地用途。列入名录的湿地因基础设施建设等特殊原因需要占用的，建设单位应当在办理建设项目规划审批手续前，先报湿地所在地的区人民政府；经湿地所在地的区人民政府同意后，向市湿地保护管理部门提出申请；市湿地保护管理部门通过论证会、听证会等形式广泛听取专家和公众意见后，对占用湿地申请提出处理意见，提交市湿地保护联席会议研究；经市湿地保护联席会议研究，不同意占用湿地的，由湿地保护管理部门书面告知建设单位并说明理由；经市湿地保护联席会议研究确需占用湿地的，由市湿地保护管理部门报经市人民政府同意后，建设单位方可办理规划审批手续；未经市人民政府同意占用湿地的，规划自然资源部门不予办理规划审批手续。经批准占用列入名录的湿地的，建设单位应当按照湿地保护发展规划、国家和本市有关湿地保护的标准和技术规范，制定湿地恢复建设方案，经市湿地保护管理部门审核同意后，按照湿地恢复建设方案在指定地点补建不少于占用面积并具备相应功能的湿地；建设单位也可以委托湿地保护管理部门组织专业单位按照湿地恢复建设方案，在指定地点补建不少于占用面积并具备相应功能的湿地，费用由建设单位承

担。”

本项目穿越北京大兴长子营市级湿地公园长度约 1.0km，立塔 2 基。项目已取得其管理部门大兴区长子营镇人民政府的原则同意。建设单位将在项目开工建设前按条例要求，制定湿地恢复建设方案等相关补偿手续。

3.2.6 与生态保护红线相关政策的相符性分析

按照《全国国土空间规划纲要（2021-2035 年）》确定的耕地和永久基本农田保护红线任务和《全国“三区三线”划定规则》， 本项目全线涉及的 2 省（直辖市）均已完成“三区三线”划定工作。本次论述按照“三区三线 ”成果进行分析。

本项目途经河北省和北京市，在河北省香河县境内涉及生态保护红线，与河北省生态保护红线。本项目与河北省生态保护红线相对位置关系见附图9-1所示，本项目与北京市生态保护红线相对位置关系见附图 9-2 所示。

3.2.6.1 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”。

本项目属于长距离、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，因此本项目建设符合环环评〔2016〕150 号文的相关要求。

3.2.6.2 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”。

本项目属于长距离、跨区域输变电建设项目的线性基础设施项目，在河北省

廊坊市境内，受拟建线路走线和生态保护红线分布交叉的影响，输电线路无法完全避让河北省廊坊市境内的生态保护红线。基于输电线路塔基呈点状间隔占地的特点，对不可避让穿（跨）越生态保护红线的线路段，采取尽量缩短穿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，因此本项目建设与环规财〔2018〕86号文的要求相符。

3.2.6.3 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…”

在河北省廊坊市境内，受拟建线路走线和生态保护红线分布交叉的影响，输电线路无法完全避让河北省廊坊市境内的生态保护红线。本项目作为华北区域跨省的线性基础设施项目，不属于开发性、生产性建设项目，路径方案已取得香河县自然资源与规划局的原则同意，项目属于**“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”**项目建设内容，是**“允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”**工程建设活动，项目符合《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》的相关要求。

3.2.6.4 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地核心保护区外，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”。

本工程作为华北区域重要的输变电基础设施项目，不属于开发性、生产性建设活动；在河北省廊坊市境内，受拟建线路走线和生态保护红线分布交叉的影响，输电线路无法完全避让河北省廊坊市境内的生态保护红线。在设计前期已根据地方自然资源主管部门要求，将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，本项目为华北区域重要线性基础设施项目，选线阶段阶段湿地公园生态保育区等禁止建设区，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，可将工程建设对生态保护红线的影响降低到可接受的程度，工程建设符合现行的生态保护红线相关管理要求。

3.2.7 生态环境分区管控的相符性分析

3.2.7.1 与河北省及廊坊市生态环境分区管控的符合性分析

（1）情况介绍

根据《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，以下简称《意见》），《意见》要求坚持生态优先，推动绿色发展。践行“绿水青山就是金山银山”的理念，以“三线一单”为导向，将生态文明建设要求融入经济社会发展规模、结构、布局、效率等多层次多领域，推动全省绿色转型发展。坚持统筹衔接，突出重点领域。落实国家和河北省生态环境保护总体要求，突出全省生态环境管控的系统性、整体性，加强重点区域和流域统筹治理，充分衔接资源、生态、环境保护等相关工作成果，统筹抓好重点领域生态环境综合管控。坚持因地制宜，实施差别管控。从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面，明确差异化的生态环境管控要求，融入经济社会发展各类规划之中，助力经济高质量发展和生态环境高水平

保护。

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生态保护红线，各类自然保护地、饮用水水源保护区、海洋红线区及其他重要生态功能区等一般生态空间。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。一般管控单元为优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

根据《河北省生态环境管控单元更新成果（2023 版）》，本项目线路在河北省廊坊市境内所经地段主要为重要管控单元，部分地段为优先管控单元（为生态保护红线）。

（3）符合性分析

本项目在前期规划选址选线阶段充分考虑了工程环境合理性，将生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等作为优先保护的重点，线路工程作为典型的线性基础设施，受区域地形地质条件、工程安全稳定性、输电线路走廊等因素限制较大，在选线阶段进行了方案比选，尽可能优化线路路径方案，最大限度避让各类法定保护地。

本项目穿越了“河北平原河湖滨岸带生态保护红线”，该生态保护红线所保护的类型即为“河北香河潮白河大运河国家湿地公园”，相关符合性分析见3.2.6节。针对塔基占地呈点状分布的特点，设计中对穿越生态保护红线段线路段采取档距加大、抬高导线、采用紧凑塔型等措施，以无害化方式穿越生态保护红线，最大程度减小占用生态保护红线面积，确保工程环境合理性；同时，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，结合生态保护红线具体保护类型（湿地公园），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。

本项目为线路工程，线路建成后可为当地输送电能，不消耗电能、天然气等资源，占用土地资源较少。廊坊北500kV变电站前期工程已一次性完成征地，本期扩建工程不新增征地；变电站本期不新增工作人员，不新增能耗、用水量等资源。输电工程属于基础设施建设，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，属于河北省负面清单中的环境准入允许类别。

本项目为输电工程，运行期不向外界环境排放废气、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）及《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。

3.2.7.2 与北京市生态环境分区管控的相符性分析

（1）情况介绍

2020年12月，北京市委生态文明建设委员会发布《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》，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。

本项目在北京市境内所经地段主要经过了重点管控单元和优先管控单元（不经过生态保护红线，均为生态保护红线以外的生态控制区），其次为一般管控单元。优先保护单元突出空间用途管控，以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制有关开发建设活动，优先开展生态保护修复，提高生态系统服务功能，确保生态环境功能不降低。一般管控单元主要落实生态环境保护的基本要求，生态环境状况得到保持或优化。重点管控单元主要推动空间布局优化和产业结构转型升级，深化污染治理，提高资源利用效率，减少污染物排放，防控生态环境风险，守住环境质量底线。

（2）符合性分析

项目线路经过的优先管控单元均为生态控制区，除北京大兴长子营市级湿地公园外，不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定保护空间。在北京大兴长子营市级湿地公园区域，严格执行《湿地保护管理规定》《北京市湿地保护条例》，其中湿地保育区和恢复重建区同时执行《北京市生态控制线和城市开发边界管理办法》。相关符合性分析见 3.2.6 节。

其他生态控制区严格执行《北京市生态控制线和城市开发边界管理办法》的相关要求。根据《北京市生态控制线和城市开发边界管理办法》第八条“生态控制区除本办法第六条、第七条所列以外的其他区域，应严格保护生态环境不受破坏...（三）除经依法批准的下列建设行为外，严格禁止新的开发建设活动：1.对区域具有系统性影响的道路交通基础设施、市政基础设施、水利工程配套设施...”。本项目为输电项目，是为保障城市发展而建设的线性能源基础设施，拟建线路路径已取得北京市规划和自然资源委员会出具的原则同意意见。本项目为点位间隔式工程，相隔几百米立一基塔，在采取了环评阶段的生态环境保护措施后，项目建设对生态环境的影响较小，与优先保护单元的管控要求相符。

输电线路工程不属于污染类项目，不属于重点保护单元禁止、限制的大规模、高强度的工业建设项目；运行期不产生废气、废水、固体废物等污染物，无环境风险，本项目线路与重点管控单元的管控要求相符。

在严格遵循本环评报告提出的相关措施施工后，对线路沿线生态环境影响降至最小，因此本项目线路与一般管控单元的管控要求是相符的。

由以上分析可知，本项目线路建设可满足北京市“三线一单”生态环境分区的管控要求。

3.2.8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

本项廊坊北 500kV 变电站本期为扩建工程，在既有变电站原征地范围内进行间隔扩建，不新增征地，不涉及 0 类区，本次不涉及选址。变电站选址时已按终期规模设置了进出线走廊，进出线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

本项目输电线路选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析见表 3.2.8。

表 3.2.8　本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

序号	输变电建设项目环境保护技术要求		项目落实情况	备注
1	选线要求	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	区域未开展规划环评	符合
2		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。	本项目输电线路选线时尽可能对自然保护区等环境敏感区进行了避让，因自然条件等因素限制确实无法避让河北香河潮白河大运河国家湿地公园（河北平原河湖滨岸带生态保护红线）、北京大兴长子营湿地公园，穿（跨）越以上生态敏感区时对线路路径进行了比选和唯一性论证，并采取无害化方式通过。经分析论证，工程建设满足相关法律法规及管理要求。	符合
3		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。	本工程新建线路主要采用同塔四回架设，考虑预留 220kV 线路挂线空间，同时本期线路主要与已建盘安 500kV 输电线路并行走线，尽可能减少新开辟线路走廊，同时优化线路并行间距，降低环境影响	符合
4		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	不涉及	/
5		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路在前期设计阶段已避开集中林区，线路经过高大树林时，采用高跨的形式，以减少沿线林木的砍伐。	符合
6		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。	本次线路未进入自然保护区。	符合
7	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本次评价要求后期初步设计、施工图设计时也应包含环境保护篇章。	符合
8		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	经分析，廊坊北 500kV 变电站存在原有环境污染核生态破坏。	符合
9		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	本项目选择湿地公园、生态保护红线植被稀疏区	符合

		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。	域立塔，并采用了加大档距、抬高导线等减少塔基数量的方式通过。将会采取进一步优化塔基定位、尽可能减少穿越长度以减小不利环境影响	
10	电磁环境保护要求	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	在设计阶段已进行工频电场、工频磁场预测，在保证设计提出的最低架设高度的前提下，线下工频电场和工频磁场满足评价标准要求。	符合
11		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本次输电线路主要采用混压同塔四回和同塔双回架设的方式，本期 500kV 双回路采用逆相序架设，线路设计架设高度满足《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求；临近电磁环境敏感目标时，采取了避让或抬升导线高度等措施以减少电磁环境影响。	符合
12		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	在经过电磁敏感目标时，采取了避让或增加导线高度等减少电磁环境影响，通过类比监测和预测结果得知，本次线路对电磁环境敏感目标影响很小，环境敏感目标处电磁环境满足《电磁环境控制限值》相关要求。	符合
13		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	不涉及	/
14		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目涉及 330kV 及以上电压等级的架空输电线路的交叉跨越 9 次，并于 500kV 盘安单回线路并行，已交叉跨越及并行架空输电线路间电磁环境敏感目标进行了综合影响分析，详见第 6 章。	/
15	生态环境保护要求	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。	本项目可研阶段在设计过程中按照避让、减缓、恢复的次序提出了生态影响防护与恢复的措施。	符合
16		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路将因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖，对无法避让的集中林区将采取高跨设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合
17		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。	本次评价要求施工期临时占地应采取植被恢复等	符合

			措施，使恢复其原有土地功能。	
18		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	不涉及	/
19	施工总体要求	输变电建设项目施工应落实设计文件、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要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	已要求建设单位在施工期间落实相关环保措施要求	符合
20		进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应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，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本次输电线路穿（跨）越河北香河潮白河大运河国家湿地公园（河北平原河湖滨岸带生态保护红线）、北京大兴长子营湿地公园。施工期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，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	/
21	施工声环境保护	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作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上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。	本项目主要位于农村地区。	/
22	施工生态环境保护	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。	本次线路临时用地优先选用荒地或劣地	符合
23		输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	已要求建设单位做好表土剥离、分类存放和回填利用工作	符合
24		进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	不涉及。	符合
25		进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	不涉及。	/
26		进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	不涉及。	/

27		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。	要求施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	符合
28		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，防止对土壤和水体造成污染。	要求施工单位做到油料的防治措施。	符合
29		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。	要求施工单位及时进行清理，并恢复土地功能。	符合
30	施工水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	临近水源地施工时，严格限定施工范围，禁止施工人员、施工行为进入水源保护区内。禁止向附近水体排放污水、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	/
31		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。	施工期间均不得对出现此类行为	符合
32	施工大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工期间落实	符合
33		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。	施工期间落实	符合
34		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。	施工期间落实	符合
35		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工期间落实	符合
36		位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T393 的规定。	本项目位于农村地区。	/
37	施工固体废物处置	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。	施工单位按要求进行固体废物的分类收集、分类处理	符合
38		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。	施工期间落实	符合

综上，本环评对于本项目的设计、施工、运行阶段提出了相应的环境保护措施要求，推动环境保护“三同时”制度的落实，本项目选线、设计、建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关规定。

3.3 生态环境影响因素识别与评价因子筛选

3.3.1 生态环境影响因素识别

3.3.1.1 施工期环境影响因素识别

施工期的主要环境影响因素有：噪声、施工扬尘、废污水、固体废物、生态影响等。

（1）噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

（2）施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，产生扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（3）废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）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

本项目施工期对生态的主要影响来自新建线路的土地占用，施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，以及建设过程中造成的植被损失。

3.3.1.2 运行期环境影响因素识别

运行期的主要污染因子有工频电场、工频磁场、噪声。

（1）工频电场、工频磁场

变电站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，本期工程主要为扩建低压电抗器产生的电磁噪声，主要以中低频为主。

输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。

（3）污水

变电站前期工程中已建有生活污水处理系统，生活污水经处理后及时清运，不外排。本期扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水，本项目不涉及生活污水产生。

输电线路运行期无污水产生。

（4）固体废物

变电站前期工程中运行人员产生的生活垃圾由环卫部门统一清运。本期扩建工程运行期不新增运行人员，不新增生活垃圾，本项目不涉及生活垃圾产生。

输电线路运行期无固体废物产生。

3.3.2 生态环境影响评价因子筛选

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 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子如下：

3.3.2.1 施工期

（1）声环境：噪声，昼间、夜间等效声级，Leq；最大A声级，L_{Amax}。

（2）生态：野生动物组成、生态习性、分布范围、种群结构；植物物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量；生境类别、生境质量状况、连通性与破碎化情况；生态系统结构、生态系统功能；生物多样性状况；主要保护对象类别、分布等。

3.3.2.2 运行期

（1）声环境：噪声，昼间、夜间等效声级，Leq。

（2）生态：动物组成、分布范围、种群状况；植物物种组成、群落结构；生境类别、生境质量状况；主要保护对象类别、分布等。

（3）电磁环境：工频电场、工频磁场。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本项目施工过程永久与临时占地可能会使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态造成不同程度的影响。主要表现在以下几个方面：

（1）变电站扩建区域施工过程中的弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧站区土壤侵蚀。

（2）输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

（3）新建铁塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线也需牵张场地；土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

（4）施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、与栖息空间等。

（5）施工期间干燥天气容易产生少量扬尘，覆盖于枝叶上影响光合作用；雨天施工容易造成水土流失，可能造成土地生产力的下降。

（6）输电线路穿（跨）越河北香河潮白河大运河国家湿地公园、河北平原河湖滨岸带生态保护红线、北京大兴长子营市级湿地公园，对湿地生态系统、植被与野生动物、水源保护区可能造成影响。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

变电站运行期间运行维护人员均集中在站内活动，对站外生态没有影响。

本项目建成后，施工的生态影响基本消除。但也可能会产生一定生态影响，主要包括：永久占地影响，杆塔和输电线路运行对动植物、自然景观和生态环境等的影响。

运行期项目永久占地主要为塔基占地。虽然塔基占地面积相对较小，对动植物的影响也比较小，项目建设可能对当地农村自然景观产生一定的空间干扰。线路运检人员可充分利用沿线已有道路和无人机进行线路巡检，对沿线生态影响很小。

3.5 设计环境保护措施

3.5.1 设计阶段采取的环保措施

（1）电磁环境

变电站：

①变电站高压一次设备采取均压措施；电气设备设置接地装置。

②变电站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，从而保证电磁环境符合标准。

输电线路：

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

②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 100μT。

③合理选择导线及导线相序排列方式，减小电磁环境影响；要求导线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

④输电线路与公路、通信线、电力线交叉跨越时，严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求留有足够净空距离。

（2）声环境

①变电站

廊坊北 500kV 变电站本期扩建一组低压并联电抗器，在设备选型时，优先选择符合国家规定噪声标准的电气设备，同时提出对设备额定噪声值的要求，从控制声源角度降低噪声影响。

②输电线路

输电线路合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

（3）生态

①输电线路路径选择和设计时充分听取当地环保、林草、自然资源等政府部门的意见，尽量优化线路路径，避开自然保护区、自然保护地、生态保护红线等环境敏感区，降低对区域生态的影响。

②尽量增加跨越档距，减少塔基数量，塔基位置选择尽可能避让集中林木，

减少树木砍伐和植被破坏。线路在通过林木密集区时，尽量采用提升架线高度减少树木砍削量。

③线路塔基主要采用钻孔灌注桩基础、板式直柱基础，不采用大开挖基础，对环境敏感区的塔基尽量优化塔基基础型式，尽量减少占地，减少土石方开挖量及水土流失影响。

④强化对线路涉及的环境敏感区段的塔基优化工作。例如线路在通过生态保护红线段时应尽量选择跨越方案，如确需立塔应减少在敏感内的杆塔数量，杆塔定位时，应尽量选择在植被稀疏处。

3.5.2 施工期采取的环保措施

（1）施工噪声

①施工过程中场界环境噪声排放应满足《建筑施工噪声排放标准》GB 12523-2025 中的要求，

②尽量使用低噪声的施工方法、工艺和设备，控制设备噪声源强，将噪声影响减到最低限度。施工期依法限制夜间施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国生态环境法典》中噪声污染防治要求，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，按照规定公告附近居民，高噪声机械设备尽量避免夜间作业。

（2）施工扬尘

①施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；

②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；

③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。

④进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。

（3）施工废水

①变电站施工场地生产废水采用临时污水处理装置进行处理，生活污水利用

站区原有的污水处理设施进行处理，加强管理；施工场地设置沉砂池、泥浆沉淀池，施工车辆、设备的冲洗废水经沉淀处理后上清液回用于场地喷洒。

②输电线路在交通较便利的施工段，施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理；线路施工场地设置移动式厕所用于处理生活污水定期清运。

③线路施工时在施工场地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，妥善排放施工废水，做到文明施工。尽量避免雨季开挖作业，施工期间禁止向潮白河、北运河等水体内排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

④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，防止对土壤和水体造成污染。

⑤钻孔灌注桩基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放，并做好挡护。

⑥施工结束后立即对施工场地进行清理，做到“工完、料净、场地清”，对临时占地因地制宜进行土地整治和生态恢复，恢复原有土地功能。

（4）固体废物

施工期间产生的少量施工人员产生的生活垃圾，分类收集处理后由地方环卫部门及时清运；拆除杆塔产生的塔材等，由建设单位统一回收利用；拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾委托相关单位及时清运至指定受纳场地，禁止随意丢弃，输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

（5）生态

①本项目输电线路选线时避让了《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区。

②尽量优化了线路生态保护红线的塔基位置，优化线路路径及塔位，尽量选择空地荒地等生态价值较低的土地立塔，最大限度减轻植被破坏，降低生态影响。

③铁塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，优化塔位，以减少对土地的占用、土石方开挖量。

④导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，在经过道路和树木时，采用搭设毛竹跨越架，将导引绳和牵引绳置于跨越架上操作，减少对树林的损害。

⑤塔基开挖应保留表层土壤，土石方回填利用。拆除铁塔时，须对塔基基础进行清理，在清除塔基基础时，尽量减少塔基周围土方开挖量，基础处混凝土清

除至地下 1m 左右，对塔基开挖清理出的混凝土委托相关单位及时清运至指定受纳场地，并对其他开挖的土方进行回填，然后进行覆土以满足后期恢复原有土地利用类型的要求。

⑥施工结束后及时对新建塔基、牵张场等临时占地及拆除塔基处进行植被恢复或恢复原有土地功能。

⑦植被恢复选取应根据原有用地类型和周边区域景观现状，做到景观协调性和实用性，林草植被以当地乡土树草种为主。

3.5.3 运行期采取的环保措施

（1）运行管理和宣传教育

①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。

②采用抬升线路导线对地高度的控制措施，降低线路运行产生的电磁环境及声环境影响。

③定期开展环境监测，确保工频电场、工频磁场、噪声排放符合 GB8702、GB12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

（2）竣工环境保护验收

项目建成后，按相关法律法规及时开展竣工环境保护验收调查，确保各项环境影响因子满足国家标准要求。

4 生态环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目建设地点位于河北省廊坊市香河县、大厂回族自治县以及北京市通州区、大兴区境内。

廊坊市为河北省辖地级市，地处河北省中部偏东，北临北京市，东与天津市交界，南接沧州市，西和保定市及雄安新区毗连，地处京津冀城市群核心地带、环渤海腹地；市域地貌以平原为主，属暖温带大陆性季风气候，总面积6429km^2。廊坊市辖2个区、6个县，代管2个县级市：安次区、广阳区、香河县、大厂回族自治县、永清县、固安县、文安县、大城县、三河市、霸州市，另有1个经济开发区：廊坊经济技术开发区。境内6条铁路干线、8条高速公路、25条国家和省级公路纵横交错。

北京市大兴区位于北京市南郊，地处华北平原东北部，北与丰台区、朝阳区相连，西隔永定河与房山区相望，东与通州区毗邻，南及西南与河北省廊坊市、涿州市接壤。总面积1036.33km^2。大兴区辖8个街道、14个镇，区政府驻林校路街道。

北京市通州区是北京城市副中心，北京市人民政府所在地。位于北京市东南部，京杭大运河北端。东西宽36.5km，南北长48km，辖区总面积905.95km^2。西邻朝阳区、大兴区，北与顺义区相接，东隔潮白河与河北省三河市、大厂回族自治县、香河县相连，南和天津市武清区、河北省廊坊市安次区交界。通州区辖11个街道、10个镇、1个民族乡。区政府驻潞源街道。

本项目地理位置示意图见附图1所示。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

（1）廊坊北500kV变电站

廊坊北500kV变电站位于河北省廊坊市东北方向约43km，香河县蒋辛屯镇打鹋户村东北约400m，S271省级公路东侧约4.3km，S274省级公路西侧约2km的田地中。站址地势开阔平坦，站址地面平均高程约为9.7m，相应站址100年一遇洪水位为0.2m，100年一遇洪水淹深按0.5m考虑。站址评价范围内为耕地及林地。

（2）亦庄500kV变电站

亦庄500kV变电站位于北京市大兴区长子营镇，利康街与李北路交叉口东南侧，进站道路与204乡道引接。站址地势开阔平坦，站址评价范围内为耕地。

（3）500kV 输电线路

本期拟建 500kV 线路处于华北平原中部河流冲洪积平原区，全线地形平坦开阔。区域内现状土地利用类型以耕地为主，项目附近无自然保护区、珍稀文物遗址等。

4.2.2 地质

（1）廊坊北 500kV 变电站

站址位于华北冲洪积平原区，区内地势平坦开阔。沉积地层岩性以粉土、粉质黏土及砂类土为主。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），按Ⅲ类建筑场地考虑，站址所在区域 50 年超越概率 10%的基本地震动峰值加速度为 0.20g，对应的抗震设防烈度为 8 度，地震动加速度反应谱特征周期为 0.55s。站址所在区域设计地震分组为第二组。站址范围内不存在崩塌、滑坡、泥石流、岩溶及采空区等不良地质作用。

（2）亦庄 500kV 变电站

站址场区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组。人工堆积层以下为新近沉积层的细砂-粉砂②层，粉质黏土②1 层,黏土②2 层，粘质粉土②3 层。站址范围内不存在崩塌、滑坡、泥石流、岩溶及采空区等不良地质作用。

（3）500kV 输电线路

拟建线路沿线廊坊北 500kV 变电站~香河县淑阳镇王庄子村东段地下水稳定水位埋深 3.0m~6.0m；香河县淑阳镇王庄子村东~通州区于家务乡南刘庄村南段地下水稳定水位埋深 10.5m~18.5m，局部地势低洼（近沟、干渠及河）地段地下水稳定水位埋深 3.0m~5.0m；通州区于家务乡南刘庄村南~亦庄 500kV 变电站段地下水埋深 4.5m~11.5m；北运河跨河段地下水稳定水位埋深 0.3m~0.5m；年水位变化幅度 1.5m~2.0m。拟建线路沿线不存在地面区域性下降、泥石流等不良地质作用。

4.2.3 水文特征

（1）变电站

廊坊北 500kV 变电站及亦庄 500kV 变电站距离河道较远，不受洪涝影响，也不受 30～50 年河道变迁影响。

（2）输电线路

线路在河北省境内跨越蒲池河、潮白河、北运河、凤港减河，在北京市境内跨越港沟河、凤港减河，其余均为小河、沟渠。

潮白河由潮河、白河在北京市密云区城南汇合而成。自蒋辛屯镇岭子村西入香河县，经蒋辛屯镇、淑阳镇、钱旺镇、安头屯镇、渠口镇等乡镇，向东流入宝坻县，后汇入沟河。香河县境内流长26.48km，流域面积183.95km^2，境内堤防总长度46.80km，设计流量2850m^3/s，防洪标准20年一遇。潮白河跨越处河槽的50年一遇横向变迁的范围为：现状两河堤范围内，一般冲刷深度约2m，受影响路径长约1.3km。

北运河，海河的支流之一，干流通州区至天津也是京杭大运河的北段。自安平镇鲁家务村西北流入香河县，经安平镇、淑阳镇、钳屯乡、五百户镇曲道南流，至五百户镇东双街村南出境流入天津市永定河泛区，香河境内河道长度21.65km，流域面积237.52km^2，境内堤防总长度32.10km，设计流量1330m^3/s。北运河线路跨越处河槽的50年一遇横向变迁的范围为：现状堤防区域内，一般冲刷深度约2m，受影响线路长度约0.9km。

凤港减河是1960年代人工开挖的排水河道，属于北运河水系，西起大兴区老观里村凤河左岸，流经通州区永乐店、于家务等乡镇后注入北运河，全长约41km 。该河道承担通州东南部区域防洪排涝功能，主河道建有5座水闸，2023年港沟河治理工程将其作为关键节点，防洪标准提升至20年一遇。

沿线河流水流较平缓，跨越河道较顺直，河岸基本稳定，未见明显坍塌现象。

4.2.4 气候气象特征

河北省廊坊市地处中纬度地带，属暖温带大陆性季风气候，四季分明。夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春季干旱多风沙，秋季秋高气爽，冷热适宜。廊坊市年平均气温为11.9℃。一月最冷，月平均气温为零下4.7℃；七月最热，月平均气温为26.2℃。全市早霜一般始于10月中、下旬，晚霜一般止于翌年4月中、下旬，年平均无霜期为183天左右。全市年平均降水量为554.9mm。降水季节分布不均，多集中在夏季，6～8月三个月降水量一般可达全年总降水量的70%～80%。全市年平均日照时数在2660小时左右，每年5～6月日照时数最多。属大陆性季风气候，冬季多偏北风，夏季多偏南风，年平均风速多在1.5m～2.5m。光热资源充足，雨热同季，有利于农作物生长。但同时气象灾害较多，干热风、雷雨冰雹大风、连阴雨、寒潮等灾害性天气常给农业生产造成不利影响。

北京市的气候为暖温带半湿润半干旱季风气候，夏季高温多雨，冬季寒冷干燥，春、秋短促。全年无霜期180～200天，西部山区较短。2007年平均降雨量483.9mm，为华北地区降雨最多的地区之一。降水季节分配很不均匀，全年降水的80%集中在夏季6、

7、8 三个月，7、8 月有大雨。

4.3 电磁环境现状评价

为全面了解廊坊北～亦庄500千伏线路工程所在区域及评价范围电场环境敏感目标处的电磁环境现状，本次环境影响评价委托江苏朗慧环境科技有限公司（CMA251012340077）对本项目所在区域的电磁环境进行了现状监测。

从现状监测结果可以看出，廊坊北 500kV 变电站站界外 5m、地面 1.5m 高度处监测点处的工频电场强度为 17.7 V/m~791.5 V/m，工频磁感应强度为 0.167μT~0.941μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值。

从现状监测结果可以看出，廊坊北～亦庄双回 500kV 线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度为 0.1V/m~1424.1V/m，工频磁感应强度为 0.025μT~2.532μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值；廊坊北～亦庄双回 500kV 线路和已有 500kV 线路交叉跨越点处地面 1.5m 高度处的工频电场强度为 131.9V/m~1551.6V/m，工频磁感应强度为 1.070 μT~8.407μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值，也满足耕地、园地、畜禽饲养场、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

盘安 500kV 单回线路局部迁改工程及亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程拟建线路线下地面 1.5m 高度处的工频电场强度为 0.1V/m~359.9 V/m，工频磁感应强度为 0.028μT~0.447 μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值，也满足耕地、园地、畜禽饲养场、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

4.4 声环境现状评价

本次环评对建设项目所在地区的声环境现状监测委托江苏朗慧环境科技有限公司（CMA251012340077）进行。

根据现状监测结果可知，廊坊北 500kV 变电站各侧厂界环境噪声排放现状监测值昼间为 52.4dB(A)~58.4dB(A)、夜间为 42.2dB(A)~44.7dB(A)，昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

本项目新建 500kV 输电线路沿线各测点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的测点处，昼间噪声 44.7dB(A)~54.6dB(A)、夜间噪声为 37.5dB(A)~44.1dB(A)，均能满足 1 类标准要求。执行 2 类标准的测点处，昼间噪声为 45.0dB(A)~59.7dB(A)、

夜间噪声为 43.1dB(A)~44.8dB(A)，均能满足 2 类标准要求。执行 4a 类标准的测点处，昼间噪声为 53.1dB(A)~66.3dB(A)、夜间噪声为 44.8dB(A)~53.5dB(A)，均能满足 4a 类标准要求。

本项目 500kV 迁改线沿线各测点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的测点处，昼间噪声为 47.4dB(A)~51.8dB(A)，夜间噪声为 43.5dB(A)~44.1dB(A)，均能满足 1 类标准要求；执行 2 类标准的测点处，昼间噪声为 47.3dB(A)，夜间噪声为 44.6dB(A)，均能满足 2 类标准要求。

综上所述，本项目间隔扩建的廊坊北 500kV 变电站厂界环境噪声排放监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，本项目新建 500kV 输电线路和 500kV 迁改线路沿线各测点处昼间、夜间噪声测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

4.5 生态现状评价

详见第 7 章。

4.6 地表水环境

4.6.1 地表水环境质量

（1）河北省地表水环境质量

根据《2024 年廊坊市生态环境质量概要》，2024 年廊坊市 9 个国控河流断面水质全部达到年度目标，优良水体比例为 77.8%。其中，大清河台头断面、永定河后沙窝村断面水质类别为Ⅱ类，水质状况为优；沟河桑梓红旗闸断面、潮白河吴村断面、北运河土门楼断面、龙河大王务断面和子牙河小河闸断面水质为Ⅲ类，水质状况为良好；潮白河大套桥断面、鲍邱（武）河罗屯闸断面水质类别为Ⅳ类，水质状况为轻度污染。

2024 年廊坊市 8 条主要河流大清河、永定河水质状况为优，沟河、潮白河、北运河、龙河和子牙河水质状况为良好，鲍邱（武）河水质状况为轻度污染。

（2）北京市地表水环境质量

根据北京市生态环境局公开发布的水环境功能区划，本项目涉及的凤港减河及港沟河均为Ⅴ类水质。

根据《2025 年北京市生态环境状况公报》，全年共监测五大水系河流共计 105 条段，长 2551.6 公里。其中，Ⅰ - Ⅲ 类水质河长占总河长的 95.2%，同比增加 8.0 个百分点；无劣 Ⅴ 类河流。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响评价

详见第 7 章。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站间隔扩建工程

（1）施工噪声源

本项目变电站间隔扩建主要为 500kV 出线相关设备支架及基础施工，项目施工主要包括基础施工、设备安装 2 个阶段，施工活动主要在站内围墙内。

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。商砼搅拌车等施工设备声源一般不超过 3m，变电站施工位置集中在本期扩建的出线构架及低抗处，本期低抗扩建位置距厂界约 30m，在间隔扩建处施工时，施工机械距厂界不小于 10m。因此主要施工设备与施工场界之间的距离均大于 2Hmax（Hmax 为声源的最大几何尺寸）。因此，变电站将扩建工程施工期的施工设备可等效为点声源。

各阶段主要噪声污染源及其声压级范围见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1　各施工阶段主要噪声污染源及其声压级范围

施工阶段	施工机械名称	声压级* （距声源 10m，单位 dB（A））
基础施工阶段	商砼搅拌车	84
	混凝土输送泵	90
	混凝土振捣器	84
设备安装阶段	重型运输车	86
	吊车	86

注：参照 HJ2034-2013，取施工机械设备声源上限值。

（2）施工噪声预测计算模式

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、屏障屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。

只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_A（r）=L_A（r_0）-20lg（r/r_0）$$

式中：$L_A（r）$-距声源 r 处的声级，dB（A）；

$L_A（r_0）$-参考位置的声级，dB（A）；

r-预测点与点声源之间的距离，m；

r_0-参考位置与点声源之间的距离，m。

（3）施工噪声预测计算结果与分析

依据上述公式，不同施工阶段各个设备噪声在不同距离的噪声预测值见表 5.2.1-2。

表 5.2.1-2　不同施工阶段施工设备噪声在不同距离的噪声影响

施工设备 \ 与设备距离（m）		10	15	20	25	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	130	150	170	200
基础施工阶段	商砼搅拌车	74	70.5	68	66	64.5	63.1	62	60.9	60	59.2	58.4	57.7	57.1	56.5	55.9	54.9	54	53.2	51.7	50.5
	混凝土输送泵	80	76.5	74	72	70.5	69.1	68	66.9	66	65.2	64.4	63.7	63.1	62.5	61.9	60.9	60	59.2	57.7	56.5
	混凝土振捣器	74	70.5	68	66	64.5	63.1	62	60.9	60	59.2	58.4	57.7	57.1	56.5	55.9	54.9	54	53.2	51.7	50.5
设备安装阶段	重型运输车	76	72.5	70	68	66.5	65.1	64	62.9	62	61.2	60.4	59.7	59.1	58.5	57.9	56.9	56	55.2	53.7	52.5
	吊车	76	72.5	70	68	66.5	65.1	64	62.9	62	61.2	60.4	59.7	59.1	58.5	57.9	56.9	56	55.2	53.7	52.5

注：围墙隔声量按 10dB（A）考虑

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》GB 12523-2025 中的相关要求，即昼间不得超过 70dB(A)，夜间不得超过 55dB(A)，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

本项目主要施工机械噪声达标距离见表5.2.1-3：

表5.2.1-3 施工期主要施工机械噪声达标距离一览表

序号	施工机械	GB12523-2011 限值（dB(A)）		考虑围墙隔声后，满足限值要求时的距离（m）	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	商砼搅拌车	70	55	20	不施工
2	混凝土输送泵	70	55	40	不施工
3	混凝土振捣器	70	55	20	不施工
4	重型运输车	70	55	20	不施工
5	吊车	70	55	20	不施工

本次变电站间隔扩建项目，在施工基础施工阶段、设备安装阶段，考虑围墙隔声情况下，混凝土输送泵在施工场地内距施工场界距离不小于 40m 时，其余施工机械在施工场地内距施工场界距离不小于 20m 时，能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-202）5 的昼间限值 70dB（A）要求；夜间不进行产生噪声的建筑施工作业，施工场界噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的夜间限值 55dB （A）要求。本环评要求施工期间落实以下措施：

①将施工活动限制在本次扩建范围内；

②定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声；

③尽量避免高噪声设备同时施工；

④本项目施工工程量小，施工应集中在昼间进行，避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工；

⑤加强施工管理，文明施工；

⑥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。

在采取以上措施后，项目施工期对变电站周围声环境质量的影响可以得到有效控制，且因项目施工期较短，施工结束后影响也将消失。

5.2.2 输电线路声环境影响分析

（1）声源概况

本项目线路工程施工期噪声影响主要为塔基区基础施工、组塔施工期间各类施工设备产生的噪声影响。常见机械主要有挖掘机、推土机、商砼搅拌车、混凝土振捣器、旋挖钻机、起重机/吊机等。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”。本项目施工设备噪声源声压级见表 5.2.2-1 。

表 5.2.2-1 本项目施工期噪声源强一览表

序号	阶段	施工设备名称	声压级[1]（距声源 10m，单位 dB（A））
1	基础施工	液压挖掘机	86
		推土机	85
		商砼搅拌车	84
		混凝土振捣器	84
		旋挖钻机[2]	86
2	组塔施工	起重机/吊机[2]	86

注：[1]参照 HJ2034-2013，取施工机械设备声源上限值；[2]旋挖钻机和起重机/吊机声源参考液压挖掘机。

此外，线路工程在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。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 1 个月以内。

（2）施工噪声环境影响分析

由于输电线路工程的特殊性，施工作业区具体位置、声源与声环境保护目标之间的距离在环评阶段无法确定，无法定量计算声环境保护目标处的贡献值和预测值。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本次评价主要从对周边声环境保护目标产生不利影响的时间分析、时间长度及控制作业时段、优化施工机械布置等方面进行分析。

单个声源噪声影响均按点声源考虑。预测计算模式与变电站施工期相同。

本项目架空输电线路夜间不施工，本期仅预测施工机械昼间施工时产生的噪声影响。通过噪声衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，并可得出预测点处的噪声贡献值，施工机械在采取围挡等隔声措施后（隔声效果按 10dB（A）考虑），施工机械噪声计算结果详见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-2 本项目施工机械在不同距离处的噪声预测一览表

序号	施工机械	距施工机械距离							
		10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	115m
1	液压挖掘机	76.0	70.0	66.5	64.0	62.0	60.4	59.1	54.8
2	推土机	75.0	69.0	65.5	63.0	61.0	59.4	58.1	53.8
3	商砼搅拌车	74.0	68.0	64.5	62.0	60.0	58.4	57.1	52.8
4	混凝土振捣器	74.0	68.0	64.5	62.0	60.0	58.4	57.1	52.8
5	旋挖钻机	76.0	70.0	66.5	64.0	62.0	60.4	59.1	54.8
6	起重机/吊机	76.0	70.0	66.5	64.0	62.0	60.4	59.1	54.8

由上表可知，在采取先行设置围挡或移动声屏障，夜间不施工等措施后，通过优化施工机械布置，避免多台机械同时作业，单台施工设备距线路施工场界大于 20m，能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的昼间限值 70dB(A)要求。线路工程位于 1 类声环境功能区时，施工设备距沿线声环境保护目标距离不小于 115m，沿线声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间限值 55dB（A）的要求；位于 2 类声环境功能区时，施工设备距沿线声环境保护目标距离不小于 70m，沿线声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准昼间限值 60dB（A）的要求；位于 3 类声环境功能区时，施工设备距沿线声环境保护目标距离不小于 40m，沿线声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准昼间限值 65dB（A）的要求；位于 4 类声环境功能区时，施工设备距沿线声环境保护目标距离不小于 20m，沿线声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4 类标准昼间限值 70dB（A）的要求。

架空输电线路施工时，通过采取合理进行施工组织，优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，加强施工管理、文明施工、设置围挡或移动声屏障、禁止高噪声设备同时使用、夜间不进行产生噪声的建筑施工作业等措施，将施工噪声对周围环境的影响将被减至较小程度。

本次环评要求：线路施工依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求需在夜间施工时，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、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。昼间施工时也应合理进行施工组织，缩短高噪声设备的使用时间。在采取适当噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最低程度，满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限值要求。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对沿线声环境保护目标的影响较小。线路各施工点施工量小，施工时间短，随着施工期的结束，施工噪声对线路沿线声环境保护目标的影响也随之消失。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 变电站间隔扩建工程

5.3.1.1 主要大气污染源分析

变电站施工期环境施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时， 受施工方式、设备、气候等因素制约， 扬尘影响程度的随机性和波动性较大。

5.3.1.2 拟采取的环保措施

（1）施工临时堆土应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。施工场地应定期洒水抑尘，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，应停止施工作业。

（2）加强材料转运与使用的管理，合理装卸与堆放，规范操作，进出场地的车辆应限制车速，以防止扬尘对大气环境质量的影响。

（3）对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

（4）加强施工扬尘管控。在项目施工过程中，严格落实工地周边围挡、材 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 “六个百分百”。

（5）加强移动源污染控制。优先使用新能源或国六排放标准的货车、新能源或国四排放标准的非道路移动机械

（6）满足项目所在地的大气污染防治和扬尘管控要求。

采取上述措施后，变电站间隔扩建的土方作业期间对大气环境质量的影响能得到有效控制。

5.3.2 输电线路

5.3.2.1 主要大气污染源分析

施工初期土石方的开挖和道路运输均会产生扬尘污染，特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。输电线路的塔基在施工时，由于土地裸露产生的局

部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但塔基建成后对裸露土地进行绿化即可消除。另外，输电线路塔基在施工中，由于汽车运输使用临时施工道路，将使施工场地附近二次扬尘增加。输电线路建设项目施工期的扬尘主要来自土石方的开挖、房屋拆除、塔基基础拆除、施工现场内车辆行驶等。

5.3.2.2 拟采取的环保措施

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，施工期应采取如下扬尘污染防治措施：

（1）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防止扬尘污染。

（2）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。

（3）施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖。

（4）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（5）加强移动源污染控制。优先使用新能源或国六排放标准的货车、新能源或国四排放标准的非道路移动机械。

（6）满足项目所在地的大气污染防治和扬尘管控要求。

采取上述措施后，本项目施工期对大气环境质量的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

5.4.1 主要污染源分析

施工期固体废物主要为施工过程中产生的土石方、设备材料废包装等建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾以及工程拆迁产生的建筑垃圾、塔基拆除产生固体废物。另外，本项目涉及部分线路拆除工程，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；产生的生活垃圾若不妥善 处置，会污染环境。

本工程输电线路沿线拆迁房屋产生的建筑垃圾，运至当地环卫部门指定场所处置，对拆迁迹地进行清理、平整，结合周边的土地利用现状及时恢复植被或恢复耕地。

5.4.2 拟采取的环保措施

（1）施工现场应作好对施工单位及施工人员的环保培训，提高环保意识。

（2）施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和建筑施工垃圾，以及 工程拆迁产生的建筑垃圾。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。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。建筑垃圾应及时清运出施工场地；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾进行回填。

（3）输电线路施工中临时堆土点应远离水体，及时采取挡护措施；严禁向附近水体排放废泥浆、废弃的混凝土、生活垃圾等施工废物。

（4）本项目输电线路拆除原有线路路径长共计 3.2km，共拆除铁塔 8 基，相应的地面以上部分，包括铁塔、导地线和金具（绝缘子、线夹、间隔棒、防振锤等），拆除固体废物包括主要包括塔材、导线、金具等由建设单位交给有资质的回收单位处置，地下部分拆除塔基基础至地面以下 1m ，产生的建筑垃圾运至当地环卫部门指定场所处置，对迹地进行清理、平整，结合周边的土地利用现状及时恢复植被或恢复耕地。

（5）临时土石方应集中堆放、及时回填，以减少弃土弃渣的产生。线路塔基施工开挖产生的弃土弃渣具有产生量小，分布分散等特点，工程弃土中剥离的表土全部用于占地复耕和绿化，输电线路基础开挖产生的多余土方在塔基临时占地范围内就地平整。

（6）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”。

采取以上措施后，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 变电站间隔扩建工程

（1）主要污染源

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自施工人员的生活排水。

（2）拟采取的环保措施

为尽量减少施工期废水对水环境的影响，施工期应采取如下水污染防治措施：

①变电站施工人员产生少量生活污水将利用站内已有污水处理装置进行处理。

②做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

③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，防止对土壤和水体造成污染。

④基础施工时采用商品混凝土。

⑤建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识，施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则，建立完善的水环境保护制度。

采取上述措施后，变电站间隔扩建建设项目施工期产生的废水对水环境影响能得到有效控制。

5.5.2 输电线路工程

5.5.2.1 主要污染源分析

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_5、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。

（3）钻孔多余的弃渣（废泥浆）用于塔基回填或作为建筑辅料，无法资源

化的则转运至当地批准的建筑垃圾消纳场或固废填埋场处置，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。塔基施工场地设置移动厕所，生活污水经收集后由当地环卫部门定期清运。

（5）采用商品混凝土，不得在施工现场拌和混凝土。

5.5.2.3 跨越河流的保护措施

本期拟建 500kV 线路在河北境内一档跨越蒲池河、潮白河、北运河及凤港减河，在北京市境内一档跨越港沟河、凤港减河。线路跨越河流等水体施工时拟采取如下措施：

①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等水体。

②各类施工场地要远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大施工范围，禁止侵占河道。

③合理安排工期和施工工序，避免雨季施工。基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

④线路采用一档跨越方式通过水体，不在河流内岸和河道中立塔，不会对跨越水体构成影响，塔基位置应尽可能远离河（库）岸，减少塔基对河流水库的影响。线路架线时采用牵张放线和无人机放线等先进的展放工艺，避免涉水施工。

⑤施工中临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水体附近和河道范围内设置临时堆土点。

⑥不在现场进行混凝土搅拌，利用商品混凝土进行基础浇筑。

6 运行期生态环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程评价工作等级为一级，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

架空线路电磁环境影响评价工作等级为一级，电磁环境影响预测应采用类比监测和模式预测结合的方式。

6.1.1 变电站电磁环境影响预测分析

6.1.1.1 类比变电站的选择

（1）类比对象选择的原则

变电工程电磁环境影响的主要因素为建设规模、电压等级、总平面布置形式、占地面积、架线型式、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本项目类似，且已通过竣工环境保护验收的变电工程。

（2）类比变电站的选择

为预测廊坊北 500kV 变电站本期扩建工程运行产生的工频电场、工频磁场对站址周围电磁环境的影响，选取与本项目条件相似的徐州黄集 500kV 变电站作为类比对象（类比监测数据来源：江苏省苏核辐射科技有限责任公司的检测报告-《徐州 500kV 黄集输变电工程验收检测》（（2022）苏核辐科（综检）字第（0040）号）。类比可比性分析见表 6.1.1-1。

表 6.1.1-1　本项目变电站及类比变电站工程条件

项目名称	廊坊北 500kV 变电站（本期建设项目）	徐州 500kV 黄集变电站（类比）	可比性分析
建成规模	前期已建：主变 2 台，500kV 出线 2 回，220kV 出线 8 回；本期扩建：500kV 出线 2 回；建成后规模：主变 2 台，500kV 出线 4 回，220kV 出线 8 回	主变 2 台，500kV 出线 4 回，220kV 出线 12 回	主变数量和出线规模是影响电磁环境的重要因素，黄集变电站主变台数、500kV 出线回数和本项目一致，黄集变 220kV 出线规模均多于本项目，选用黄集变电站作为类比变电站偏保守
电压等级	500kV、220kV	500kV、220kV	电压等级相同，电压等级是电磁环境影响的首要因素，类比可行
主变容量	2×750MVA	2×1000MVA	类比变电站的主变容量大于本项目变电站的主变容量，故选用东光变电站作为类比变电站偏保守

电气形式	500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置、位于战区北侧；220kV 配电装置采用 GIS 户外布置，位于站区南侧	500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置、位于站区西部；220kV 配电装置采用 AIS 户外布置，位于站区东部	500kV 配电装置电气形式一致，类比变电站 220kV 配电装置采用户外 AIS 布置，本项目变电站为 GIS 布置，AIS 布置的电气形式投运后对站址周围的电磁环境影响更大，因此选用黄集变电站作为类比变电站偏保守。
占地面积	围墙内占地面积 3.88hm^2	围墙内占地面积 5.3396hm^2	类比变电站的 220kV 配电装置电气形式为户外 AIS 布置，本项目变电站为户外 GIS 布置，因此类比变电站占地面积稍大。两变电站主要电气距离围墙距离大致相当。故选用黄集变电站作为类比变电站可行。
架线型式	500kV 及 220kV 架空出线	500kV 及 220kV 架空出线	架线型式相同
环境条件	农村地区，变电站所在位置地形为平地，周围不存在同类电磁污染源	农村地区，变电站所在位置地形为平地，周围不存在同类电磁污染源	环境条件相同
运行工况	本次现状监测运行工况详见表 4.3.5-2。	#1 主变运行电压 520.2kV~526.3kV、运行电流 48.1A~200.3A、有功功率为 18.2MW~169.3MW；#2 主变运行电压 520.1kV~526.5kV、运行电流 48.1A~200.4A、有功功率为 16.4MW~169.2MW	运行工况相似，类比可行

变电站对站外的电磁环境影响主要取决于电压等级、电流大小和布置型式。由表 6.1.1-1 可见：

（1）电压等级

本期变电站和类比变电站的电压等级均 500kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响电磁环境的主要因素，因此两者具有较好的可比性。

（2）变电站的电气形式

廊坊北变电站和黄集变电站的 500kV 配电装置电气形式一致，黄集变电站 220kV 配电装置采用户外 AIS 布置，本项目变电站为 GIS 布置，AIS 布置的电气形式投运后对站址周围的电磁环境影响更大，具有可比性。

（3）变压器布置及容量

本期变电站和类比变电站主变台数、一致，主变形式均为三相分体式主变压器，户外布置在站区中央，类比变电站主变容量略大于本期变电站，具有可比性。

（4）500kV 出线/220kV 出线

本期变电站与类比变电站 500kV 出线回数一致，且均为架空出线。500kV 进出线规模和方式是影响变电站周围电磁环境最主要因素。因此，选用黄集 500kV 变电站作为类比对象可行。

本期变电站比类比变电站 220kV 出线回数少 4 回，出线回数越多对周围电磁环境影响越大。因此，选用黄集 500kV 变电站作为类比对象偏保守。

（5）周围环境

本期变电站和类比变电站周围地形平缓、均位于平地区域，两变电站所处的环境状况相似，因此两者具有较好的可比性。

（6）变电站平面布置

本期 500kV 变电站与类比 500kV 变电站平面布置形式基本一致，因此两者具有较好的可比性。

综上所述，黄集 500kV 变电站虽然与本项目变电站存在差异，但从电压等级、主变和电气设备布置方式、主变数量及布置方式、进出回数线等方面分析，选用黄集变电站的类比监测结果来预测分析本期廊坊北 500kV 变电站的电磁环境影响是合理的，可以反映出本项目廊坊北 500kV 变电站建成后对周围电磁环境的影响程度。

6.1.1.2 监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.1.3 监测方法、监测仪器及监测单位

（1）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（2）监测仪器

监测仪器见表所示。

表 6.1.1-2 监测使用的仪器信息一览表

监测项目	仪器名称	检定有效期	仪器编号	测量范围
工频电场、工频磁场	NBM550/RHP-50P 低频场强仪	2021.12.22～2022.12.21	G-0184（主机）、000WX51034（探头）	电场强度：5mV/m~1kV/m &500mV/m~100kV/m 磁场强度：0.3nT~100μT&30nT~10mT

（3）监测单位

黄集 500kV 变电站运行产生工频电场、工频磁场的监测单位为江苏省苏核

辐射科技有限责任公司（CMA161012050455）。

6.1.1.4 监测布点

（1）根据变电站的平面布置示意图及500kV、220kV出线情况，在黄集500kV变电站四周围墙外共布设10个监测点位，位于500kV、220kV出线侧监测点离线路边导线距离不小于20m，测量围墙外5m、地面1.5m高度的工频电场、工频磁场。

（2）在黄集500kV变电站北侧中端垂直于围墙的方向上进行变电站工频电场、工频磁场衰减断面监测，监测点位间隔5m，距地面1.5m高度，顺序测至距离围墙50m处为止。

6.1.1.5 监测条件及工况

（1）监测条件

2022年1月17日，晴，1℃~7℃，相对湿度47%~54%，风速0.9m/s~1.7m/s。

（2）运行工况

类比监测期间变电站运行工况见表6.1.1-3。

表6.1.1-3　黄集500kV变电站工程验收监测工况负荷情况

检测时间	设备名称	运行工况一览表		
		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
2022年1月17日	1#主变	520.2~526.3	48.1~200.3	18.2~169.3
	4#主变	520.1~526.5	48.1~200.4	16.4~169.2
	500kV堡黄5K43线	521.3~526.4	125.2~174.3	112.8~157.2
	500kV堡集5K44线	521.3~526.7	116.3~181.4	105.1~155.6
	500kV黄任5K45线	521.4~526.7	97.3~332.1	79.3~294.5
	500kV集任5K46线	520.1~526.7	92.0~329.4	77.8~297.3

6.1.1.6 类比监测结果与分析

黄集500kV变电站四周及衰减断面处电磁环境监测结果见表6.1.1-4所示。

表6.1.1-4　黄集500kV变电站电磁环境现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	东侧围墙外5m处北端	1073.2	1.302
2	东侧围墙外5m处南端	998.2	0.073
3	南侧围墙外5m处东端	483.2	0.175
4	南侧围墙外5m处中端	234.2	0.053

测点编号	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
5	南侧围墙外 5m 处西端	1732.6	0.295
6	西侧围墙外 5m 处南端	1628.4	0.071
7	西侧围墙外 5m 处北端	1245.2	0.180
8	北侧围墙外 5m 处西端	1637.0	0.090
9	北侧围墙外 5m 处中端	1683.8	0.392
10	北侧围墙外 5m 处东端	212.5	0.291
9[1][2]	北侧围墙外 5m 处中端	1683.8	0.392
11[3]	北侧围墙外 10m 处中端	1312.4	0.323
12	北侧围墙外 15m 处中端	972.3	0.267
13	北侧围墙外 20m 处中端	831.2	0.223
14	北侧围墙外 25m 处中端	531.2	0.174
15	北侧围墙外 30m 处中端	232.4	0.112
16	北侧围墙外 35m 处中端	156.3	0.088
17	北侧围墙外 40m 处中端	71.2	0.045
18	北侧围墙外 45m 处中端	22.1	0.031
19	北侧围墙外 50m 处中端	7.5	0.028

注：[1]该测点第 9 号测点为同一测点；[2]根据黄集 500kV 变电站周围环境情况（变电站周围东侧、南侧及西侧均为 220kV 及 500kV 出线且无法避开），故选择变电站北侧围墙外中端进行断面监测；[3]测点序号接上表测点序号。

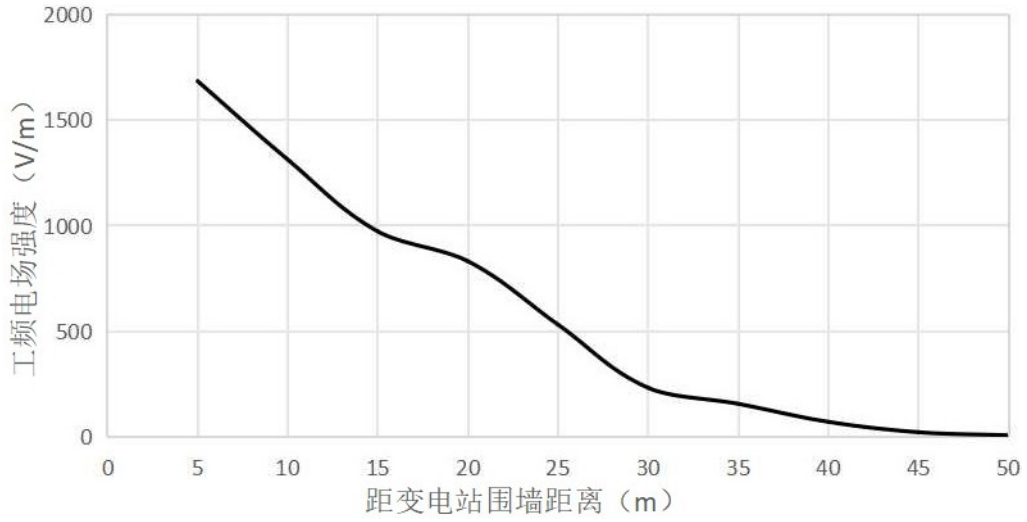


图 6.1.1-3　黄集 500kV 变电站北侧断面工频电场强度变化趋势示意图

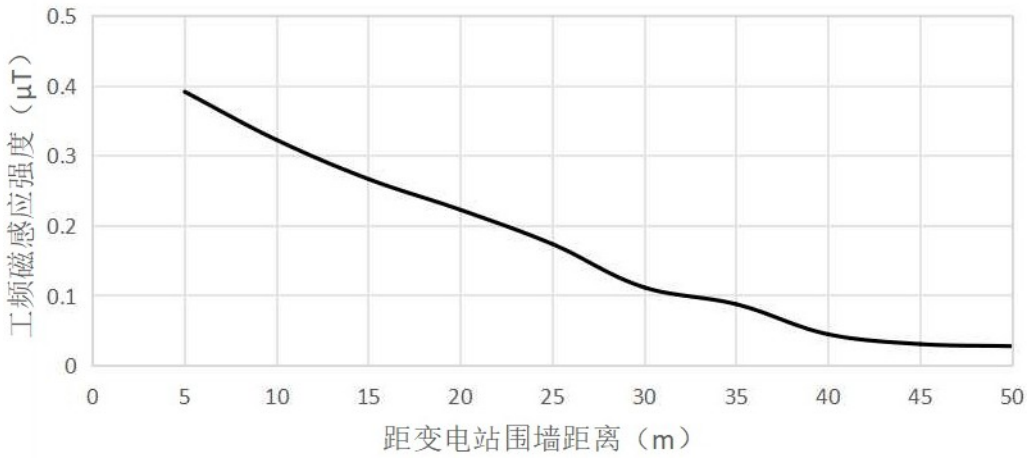


图 6.1.1-4　黄集 500kV 变电站北侧断面工频磁感应强度变化趋势示意图

从表 6.1.1-4 可以看到，黄集 500kV 变电站周围各测点处工频电场强度为 212.5V/m~1732.6V/m，工频磁感应强度为 0.053μT~1.302μT；监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 控制限值。黄集 500kV 变电站北侧断面各测点处工频电场强度为 7.5V/m~1683.8V/m，工频磁感应强度为 0.028μT~0.392μT；监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 控制限值。

根据上述类比监测结果分析，可以预计廊坊北 500kV 变电站投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足评价标准的要求。

6.1.2 架空线路电磁环境影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本期 500kV 架空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，其电磁环境影响评价工作等级为一级，电磁环境影响预测采用类比监测和模式预测的方式。

6.1.2.1 类比监测

（1）类比对象选择的原则

本项目廊坊北～亦庄双回 500kV 线路采用同塔双回路及 500kV/220kV 同塔四回混压（本期预留 2 回 220kV 线路）架设，亦庄变电站站口 500kV 线路改造工程采用同塔双回架设，盘安 500kV 单回线路局部迁改工程采用单回三角架设。因此，本项目类比监测选择已运行的 500kV 双回路以及单回线路对本项目输电线路运行产生的工频电场、工频磁场进行预测分析。选择类比线路时，优先考虑

类比线路与本项目线路在电压等级、架设方式、相序排列方式、架设高度及导线型式等参数上的类比可行性。

（2）类比对象分析

本项目线路与类比线路情况见下表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1　类比对象与本项目线路条件一览表

项目	本项目		类比线路	
	同塔双回路段	单回路段	同塔双回路段	单回路段
线路名称	廊坊北-亦庄 500kV 线路新建工程/亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程	盘安 500kV 单回线路局部迁改工程	500kV 密州 I、II 回 81#~82#塔间	500kV 任上 5238 线
电压等级	500kV	500kV	500kV	500kV
架设方式	500kV/220kV 混压四回（本期预留 2 回 220kV 线路）、同塔双回	单回三角	同塔双回	单回三角
导线高度	同塔双回：11m、14m（为设计规程规定的对地最低高度要求，实际架线中为确保线路安全，结合同类线路架设经验，实际架线远高于规程最低要求）；混压四回：≥20.3m	≥20/22m	17m	14m
导线排列方式和相序	混压四回段（本期）：双回三角排列/逆相序排列（CAB/ABC） 双回段：逆相序排列（CAB/ABC）	三角排列（CBA）	同相序排列（ABC/BAC）	三角排列（ACB）
导线型号	4×JL3/G1A-630/45	4×JL/G1A-300/40	4×JL3/G1A-630/45	4×JL/G1A-400/35
分裂间距	500mm	450mm	500mm	450mm
运行工况	/	/	详见表 6.1.2-2	详见表 6.1.2-2
所在地区及地形	河北省廊坊市、北京市通州区/大兴区、平原	北京市通州区、平原	山东潍坊、平原	江苏省淮安市、平原

本期类比线路选择的合理性分析如下：

①本项目新建线路与类比线路在电压等级、分裂数等方面相似，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本项目新建线路的输送电流与类比线路的电流有差异，但根据电磁理论，其差异不会影响工频电场强度，只影响工频磁感应强度的大小，且不会影响其变化趋势。

③类比线路导线对地高度与本项目输电线路存在一定差异（表中类比线路导线高度为监测处的实际架设高度，本项目新建线路高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的导线对地最低高度），因此类比线路的类比监测结果虽不能完全反映本项目线路可能产生的最大环境影响，但可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

④本项目 500kV/220kV 同塔四回混压（本期预留 2 回 220kV 线路）架设段采用双回三角排列/逆相序排列排列，同塔双回线路段采用垂直逆相序排列，类比线路采用同塔双回垂直同相序排列。根据输电线路实际运行经验及理论预测模式可知，同相序排列的电磁环境影响更大，因此类比线路的监测结果更保守；单回线路的导线排列方式均一致，可反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

④虽然类比线路与本项目线路的输送电流、导线型号和架设高度存在一定差异，但通过类比线路的理论预测与实际监测结果对比，可以反映出理论预测的准确性。因此，采用 500kV 密州 I、II 回 81#~82#塔间及 500kV 任上 5238 线作为本项目的类比线路基本可行。

（3）类比监测条件

类比监测因子、数据来源、监测方法、监测仪器、监测时间、天气情况、监测工况及监测布点情况见表 6.1.2-2。

表 6.1.2-2 监测类比条件

项目	500kV 密州 I、II 回 81#~82#塔间	500kV 任上 5238 线
监测因子	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场
监测数据来源	《潍坊 1000kV 特高压站 500kV 送出工程竣工环境保护验收检测》（鲁波辐检(WT)字 2018 第 3455 号）	《《500kV 任上 5238 线工频电场、工频磁场现状检测报告》（2024）辐环（综）字第（0338）号
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）
监测单位	山东省波尔辐射环境技术中心	江苏辐环环境科技有限公司
监测仪器	EFA-300	仪器名称：电磁辐射分析仪 主机型号：SEM-600，主机编号：C-0694 探头型号：LF-01，探头编号：G-0694
	量程范围：工频电场强度 0.14V/m～100kV/m；工频磁感应强度 0.8nT～31.6mT。	量程范围：工频电场强度 0.01mV/m～100kV/m；工频磁感应强度 1nT～10mT
	校准有效期：2018 年 3 月 30 日~至 2019 年 3 月 29 日	校准有效期：2024.1.9~2025.1.8
监测时间	2018 年 12 月 17 日	2024 年 6 月 27 日
监测期间天气情况	晴，2℃~7℃,相对湿度 42%~57%，风速：1.9m/s~2.8m/s	晴；温度 29℃~30℃，相对湿度 48%RH~51%RH
监测工况	密州 I 线：U：524kV~534kV，I：130A~400A，P：50MW~320MW，Q：50Mvar~130Mvar 密州 I 线：U：524kV~534kV，I：120A~402A，P：50MW~340MW，Q：50Mvar~129Mvar	U=522kV~524kV，I=278A~567A
监测布点	以档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，监测至与线路走廊中心距离 55m 处，测点间距为 1m、5m，分别测量离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度	以线路走廊中相导线为起点，沿垂直于线路方向进行，其中 0~20m 间距 1m 进行局部加密监测，20~65m 间距 5m 进行监测

（4）类比结果分析

①500kV/220kV 同塔四回混压（本期预留 2 回 220kV 线路）及 500kV 同塔双回线路类比监测结果

500kV 密州 I、II 回 81#~82#塔间线路工频电场、工频磁场断面监测结果见表 6.1.2-3，结果变化趋势见示意图 6.1.2-1、图 6.1.2-2。

表 6.1.2-3 500kV 密州 I、II 回 81#~82#线路工频电场、工频磁场监测结果

编号	监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT)
1	500kV 密州 I、II 回 81#~82#塔（导线对地高度 17m）	0m	5382	2.152
2		1m	5761	2.177
3		2m	5542	2.246
4		3m	5253	2.178
5		4m	4981	2.142
6		5m	4703	2.111
7		6m	4492	2.096
8		7m	4134	2.073
9		10m	3410	1.983
10		15m	2643	1.638
11		20m	1247	1.452
12		25m	843.9	1.360
13		30m	394.3	1.105
14		35m	192.5	0.852
15		40m	89.86	0.594
16		45m	35.23	0.336
17		50m	16.69	0.185
18		55m	9.864	0.121

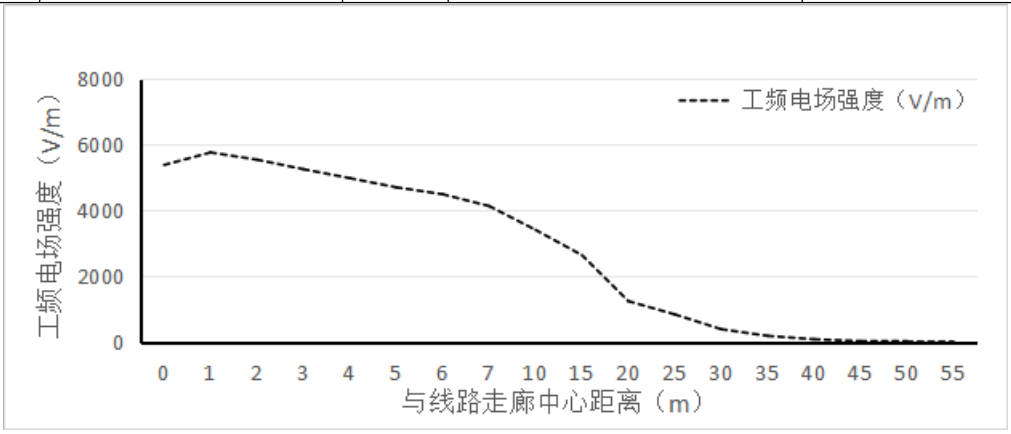


图 6.1.2-1 500kV 密州 I、II 线路工频电场强度变化趋势示意图

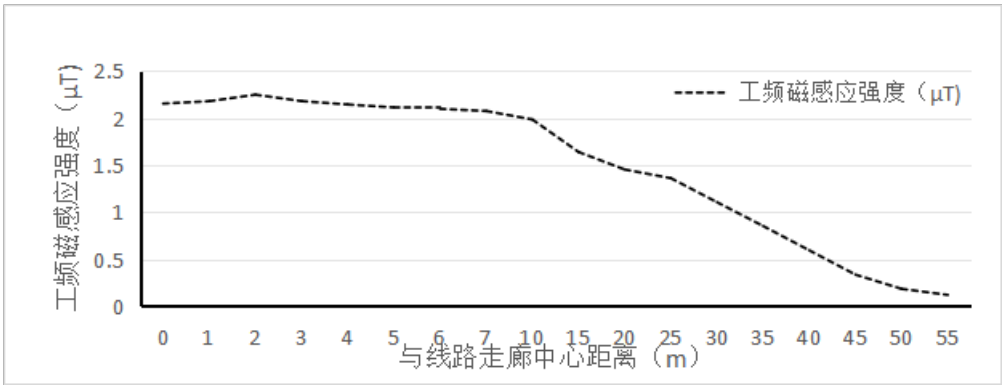


图 6.1.2-2 500kV 密州 I、II 线路工频磁感应强度变化趋势示意图

由表 6.1.2-3 类比监测结果可知，500kV 密州 I、II 线路导线最大垂弧处导线最低高度为 17m，工频电场强度为（9.864~5761）V/m，最大值出现在线路走廊中心 1m 处，满足架空输电线下的耕地、园地等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求；工频磁感应强度为（0.121~2.246）μT，最大值出现在距离线路走廊中心 2m 处，小于 100μT 的公众曝露控制限值要求。500kV 双回输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度随距度衰减很快。

由于工频电场为输电线路主要环境影响因子，工频磁场一般不会出现超标现象，故根据 500kV 密州 I、II 回 81#~82#线路的运行参数进行工频电场强度理论计算，并对工频电场强度的类比监测值与理论预测值进行分析比较，比较结果见表 6.1.2-4。类比监测断面工频电场强度监测值与理论预测图见图 6.1.2-3。

表 6.1.2-4 500kV 密州 I、II 回 81#~82#线路
监测结果与理论计算预测结果分析比较

与线路走廊中心地面投影点距离（m）	监测结果（kV/m）	预测结果（kV/m）
0	5.382	7.162
1	5.761	7.162
2	5.542	7.162
3	5.253	7.157
4	4.981	7.144
5	4.703	7.116
6	4.492	7.066
7	4.134	6.987
10	3.410	6.529
15	2.643	5.054
20	1.247	3.289
25	0.844	1.865

与线路走廊中心地面投影点距离（m）	监测结果（kV/m）	预测结果（kV/m）
30	0.394	0.922
35	0.193	0.371
40	0.090	0.194
45	0.035	0.293
50	0.017	0.378
55	0.010	0.421

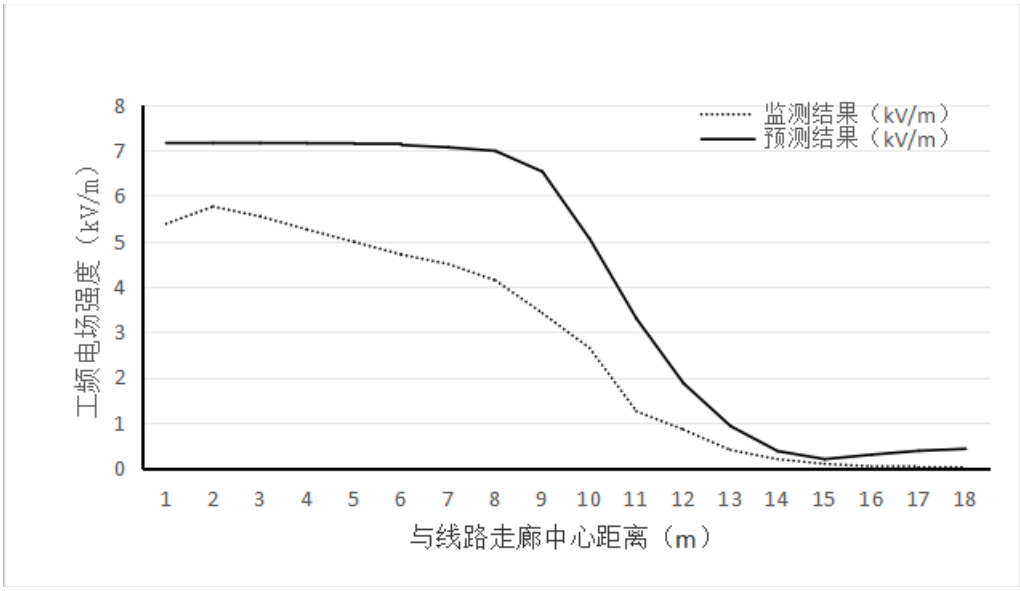


图 6.1.2-3 500kV 密州 I、II 回 81#~82#线路类比监测与理论计算比较示意图

由表 6.1.2-4 及图 6.1.2-3 可知，工频电场强度模式计算值和实际测量值沿着衰减断面变化趋势基本一致。从类比监测结果及预测结果分析可知，理论预测结果最大值比实际监测结果要大，整体趋势理论预测大于实际预测结果。因此， 用模式预测结果来反映 500kV 双回输电线路产生工频电场强度、工频磁感应强度对周围环境的影响可行的、保守的。

②500kV 单回输电线路

500kV 任上 5238 线#224~#225 塔间工频电场、工频磁场断面监测结果见表 6.1.2-5，结果变化趋势见示意图 6.1.2-4、图 6.1.2-5。

表 6.1.2-5 500kV 任上 5238 线#224~#225 塔间类比监测结果
（单回三角排列，H=14m）

距中相导线对地投影点距离	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0m	1326.8	5.274
1m	1342.5	5.211
2m	1426.3	4.984

3m	1484.4	4.887
4m	1623.9	4.714
5m	1774.3	4.703
6m	1947.2	4.616
7m	2238.8	4.534
8m	2743.2	4.453
9m	3063.4	4.368
10m	3452.7	4.075
11m（边导线下方）	3576.9	3.767
12m	3723. 1	3.587
13m	3834.7	3.377
14m	3812.4	3.223
15m	3799.1	3.155
16m	3741.6	3.011
17m	3688.9	2.833
18m	3635.1	2.768
19m	3549.8	2.668
20m	3366.8	2.524
25m	2558.1	1.923
30m	1825.3	1.523
35m	1315.8	1.201
40m	939.8	0.976
45m	656.9	0.797
50m	451.5	0.658
55m	267.1	0.544
60m	115.7	0.467
65m	54.6	0.405

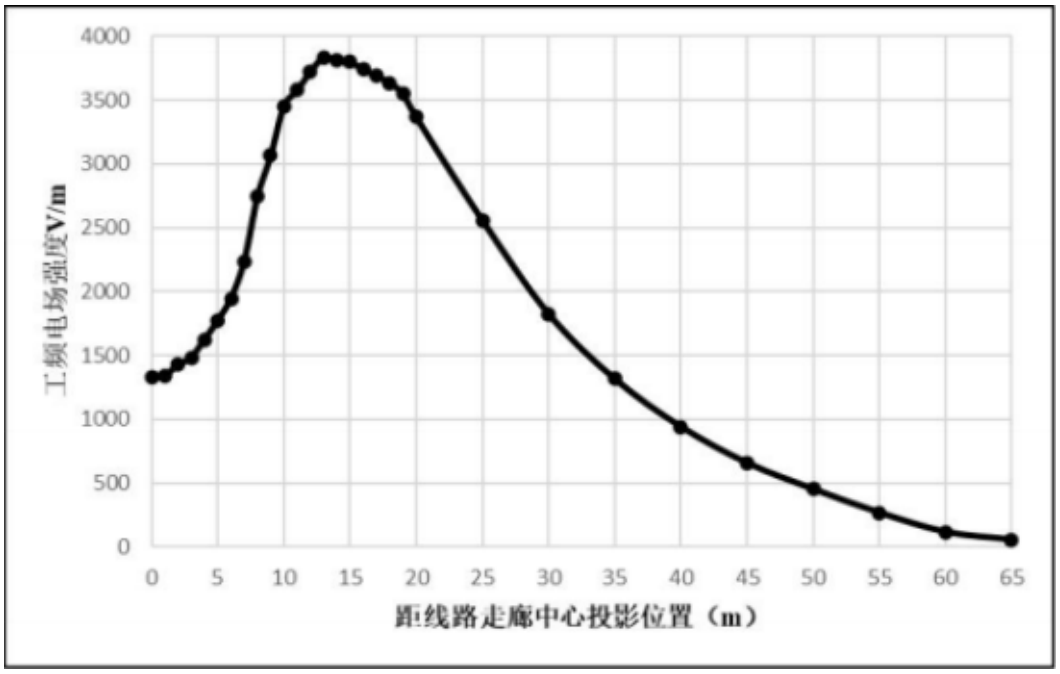


图 6.1.2-4 500kV 任上5238 线类比监测工频电场强度分布图

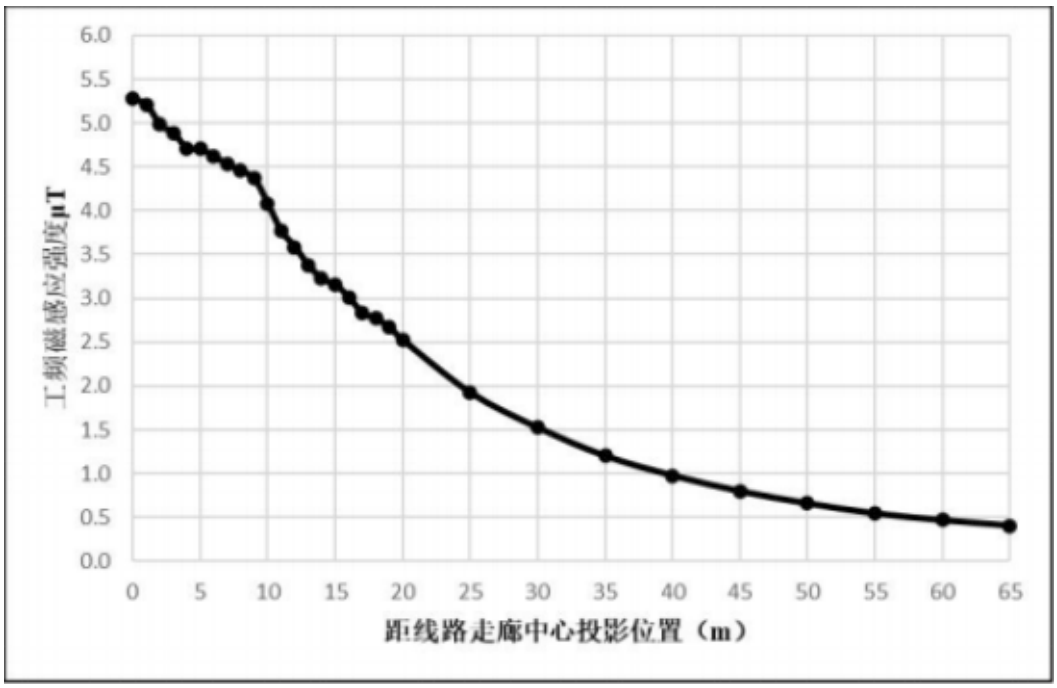


图 6.1.2-5　500kV 任上5238 线类比监测工频磁感应强度分布图

由表 6.1.2-5 类比监测结果可知，500kV 任上 5238 线#224~#225 塔间断面监测所有测点处工频电场强度为54.6V/m~3834.7V/m ，满足架空输电线下的耕地、园地等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求；工频磁感应强度为 0.405μT~5.274μT，小于 100μT 的公众曝露控制限值要求。500kV 单回输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度随距度衰减很快。

由于工频电场为输电线路主要环境影响因子，工频磁场一般不会出现超标现象，故根据 500kV 任上 5238 线#224~#225 的运行参数进行工频电场强度理论计算，并对工频电场强度的类比监测值与理论预测值进行分析比较，比较结果见表 6.1.2-6。类比监测断面工频电场强度监测值与理论预测图见图 6.1.2-6。

表 6.1.2-6 500kV 任上 5238 线#224~#225 线路
监测结果与理论计算预测结果分析比较

与线路走廊中心地面投影点距离（m）	监测结果（kV/m）	预测结果（kV/m）
0	1326.8	1159.2
1	1342.5	1378.1
2	1426.3	1885.5
3	1484.4	2504.8
4	1623.9	3159.1
5	1774.3	3812.6
6	1947.2	4441.8

与线路走廊中心地面投影点距离（m）	监测结果（kV/m）	预测结果（kV/m）
7	2238.8	5026.1
8	2743.2	5546.1
9	3063.4	5983.6
10	3452.7	6323.6
11	3576.9	6555.6
12	3723.1	6675.7
13	3834.7	6686.6
14	3812.4	6597.2
15	3799.1	6421.7
20	3366.8	4848.2
25	2558.1	3246.1
30	1825.3	2135.9
35	1315.8	1439
40	939.8	1004.5
45	656.9	727.1
50	451.5	544.2
55	267. 1	419.4

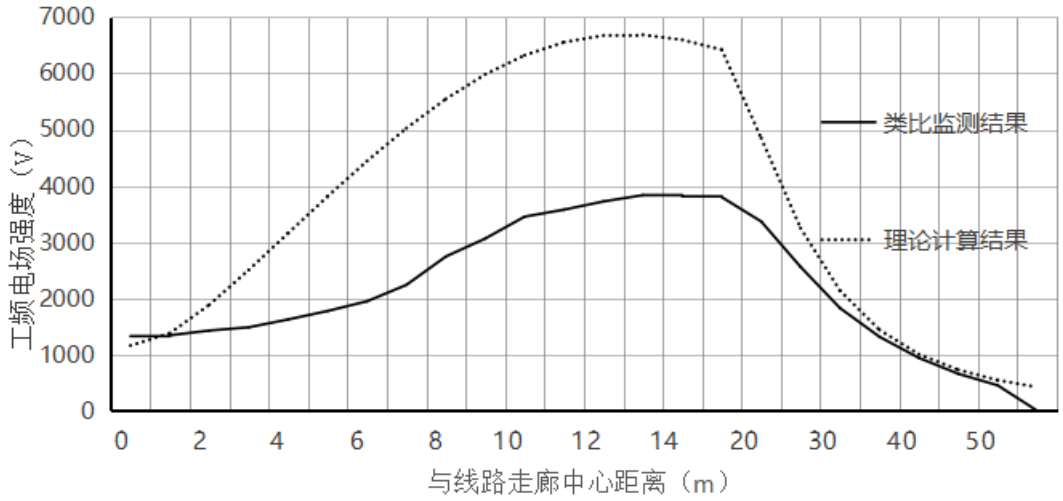


图 6.1.2-6 500kV 任上 5238 线#224~#225 线路类比监测与理论计算比较示意图

由表 6.1.2-6 及图 6.1.2-6 可知，工频电场强度模式计算值和实际测量值沿着衰减断面变化趋势基本一致。从类比监测结果及预测结果分析可知，理论预测结果最大值比实际监测结果要大，整体趋势理论预测大于实际预测结果。因此， 用模式预测结果来反映 500kV 单回输电线路产生工频电场强度、工频磁感应强度对周围环境的影响可行的、保守的。

6.1.2.2 模式预测及评价

一、预测因子、预测模式及预测方案的选择

（1）预测因子

预测因子为工频电场、工频磁场。

（2）预测模式

本期输电线路工频电场、工频磁场的预测模式将按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D。

①单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程计算：

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

式中：〔U〕——各导线对地电压的单列矩阵；

〔Q〕——各导线上等效电荷的单列矩阵；

〔λ〕——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

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

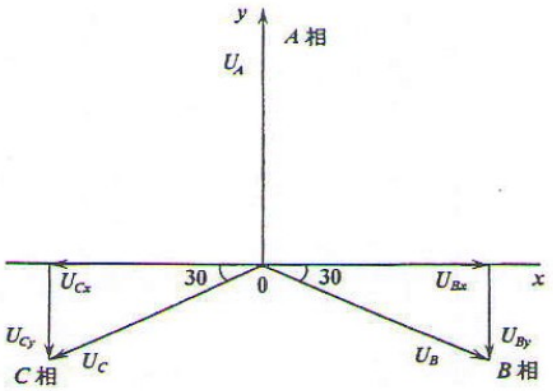


图6.1.2-6　对地电压计算图

各导线对地电压分量为（500kV）：

$$U_A=（303.1+j0）kV$$

$$U_B=（-151.6+j262.5）kV$$

$$U_C=（-151.6-j262.5）kV$$

〔λ〕矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用i，j，…表示相互平行的实际导线，用i'，j'，…表示他们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij}=\lambda_{ji}$$

式中：ε_0——空气的介电常数；$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$；

h_i——导线与地面的距离；

L_{ij}——第i根导线与第j根导线的间距；

L'_{ij}——第i根导线与第j根导线的镜像导线的间距；

R_i——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入R_i计算式为：

$$R_i=R\sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中：R——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

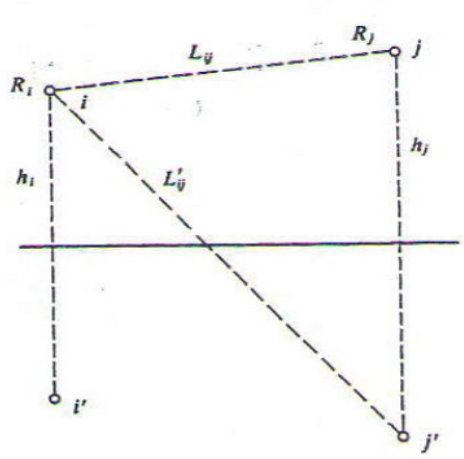


图6.1.2-7　电位系数计算图

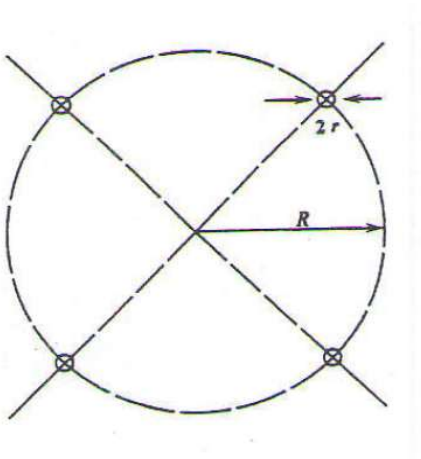


图6.1.2-8 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压是要用复数表示：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

矩阵方程中矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

式中：x_i、y_i—导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m—导线数目；

L_i、L_i'—分别为导线 i 及镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂

直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{ixI} = E_{xR} + E_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{iyI} = E_{yR} + E_{yI}$$

式中：E_{xR}——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成场为：

$$\vec{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\vec{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\vec{y} = \overline{E_x} + \overline{E}_y$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处（y=0）电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

②工频磁感应强度预测

由于工频电磁场具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离d：

$$d = 660\sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\mathrm{m})$$

式中：ρ——大地电阻率，Ω.m；

f——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图6.1.2-9所示，不考虑导线i的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中：I——导线 i 中的电流值，A；

h——计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L——计算A点距导线的水平距离，m。

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

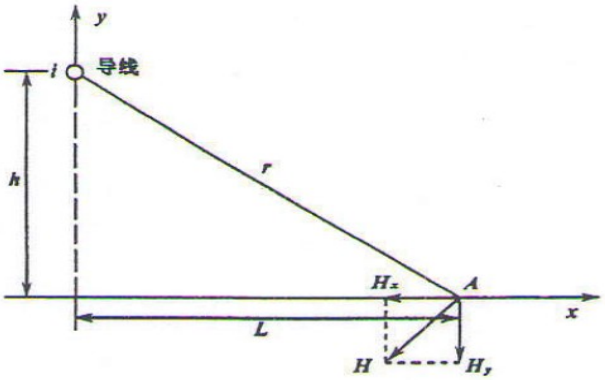


图 6.1.2-9 磁感应强度向量图

（3）预测工况及环境条件的选择

根据本项目可研报告，本项目新建 500kV 线路建成后架设方式包括 500kV 同塔双回、500kV/220kV 同塔混压四回（本期预留 2 回 220kV 线路）；盘安 500kV 单回线路局部迁改工程采用单回三角架设；亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程采用同塔双回架设。

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。主要计算参数确定过程如下：

①典型杆塔的选取

电磁环境理论预测根据水平相间距越大、工频电场及工频磁场影响越大的原则，选择直线塔数量多且水平相间距较大的塔型作为电磁影响相对较大的预测计算塔型，计算出的数据是相对不利的电磁场分布情况，可代表全线其他塔型的电磁场分布。

新建 500kV/220kV 同塔混压四回（本期预留 2 回 220kV 线路）分两种塔型，

BN56-BN65 段 500kV 线路导线为三角排列，其余混压四回塔 500kV 线路导线均为垂直排列。因此本项目线路工频电场和工频磁场模式预测时，混压四回塔三角排列段选用 500-MC21TQXG-ZK 塔型，混压四回塔垂直排列段 500-MC21TQ-Z3 塔型；新建 500kV 同塔双回垂直逆相序段选取 500-MC21S-ZK 塔型、500kV 盘安线单回路改造段选取 5A2-DJ 塔型、500kV 亦庄站口双回改造线路采用 5E3-SDJ 塔型。

此外本项目 500kV/220kV 同塔混压四回（本期预留 2 回 220kV 线路）500kV 垂直排列架设段和已建 500kV 盘安单回线路并行走线，500kV 盘安线并行段主要为直线塔，采用水平排列。因此并行段本期线路塔型选用 500-MC21TQ-Z3 塔型，500kV 盘安线采用并行段实际使用数量较多、相间距较大的 ZBV2 塔型。

②导线型号的选取

本项目 500kV 新建线路及亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造段导线型号均为 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线；500kV 盘安单回改造线路采用 4×JL/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线。

③导线对地距离和相序排列

a、新建线路

根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定设计，本项目拟建500kV输电线路导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的最小对地距离为11m，导线经过电磁环境敏感目标区域的最小对地距离为14m。

因此，本次拟建500kV双回输电线路经过耕地等场所和电磁环境敏感目标处预测计算线路导线对地高度分别取11m、14m以及导线抬高至分别满足工频电场强度10kV/m、边导线5m外4kV/m时的计算高度；本期拟建500kV/220kV混压四回路（预留2回220kV线路）经过耕地等场所和电磁环境敏感目标区域处预测计算线路导线对地高度取远景下方220kV分别满足工频电场强度10kV/m和边导线5m外4kV/m时的计算高度所对应500kV线路导线对地高度。

b、500kV盘安线路迁改段：根据设计提资，本期500kV盘安线路迁改段导线对地高度将不低于20m，因此按设计高度对其进行工频电场、工频磁场的计算预测。

c、亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造段：根据设计提资，亦庄-通

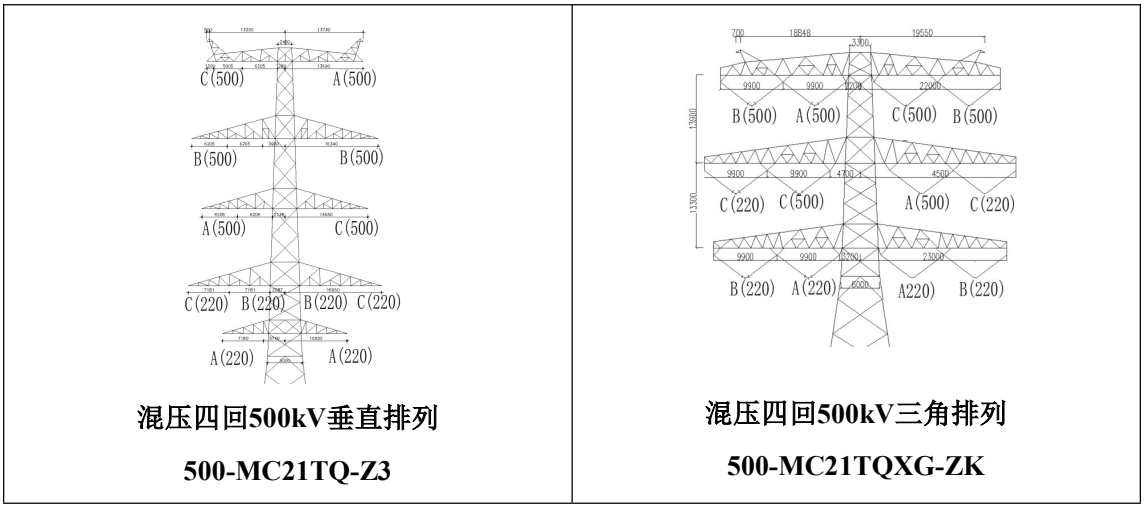
州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造段导线对地高度将不低于 20m，因此按设计高度对其进行工频电场、工频磁场的计算预测。

d、此外本项目500kV/220kV混压四回路（预留2回220kV线路）500kV垂直排列架设段和已建500kV盘安单回线路并行走线。已建500kV盘安单回线路导线经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度不小于20m，经过耕地、园地等区域时导线对地高度不小于14m。

④相序排列

a、本项目新建500kV同塔双回线路以垂直逆相序进行架设，本次评价以逆相序CBA-ABC为代表进行电磁环境预测计算。

b、新建500kV/220kV混压四回（本期预留2回220kV线路）线路500kV相序排列情况见图6.1.2-10：



混压四回500kV垂直排列

500-MC21TQ-Z3

混压四回500kV三角排列

500-MC21TQXG-ZK

图6.1.2-10 500kV/220kV混压四回段相序排列情况

c、根据现有盘安 500kV 线路运行情况，盘安 500kV 单回线路局部迁改工程采用单回三角架设。

d、亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程：线路输送电流为 3240A，导线排列方式为同塔双回垂直逆相序（ACB/BCA)。

④预测高度

廊坊北-亦庄 500kV 线路工程电磁环境影响评价范围内以 1 层尖/平顶、2 层尖顶建筑为主，为充分考虑线路对地面和楼房中居民的影响，对地面 1.5m（1 层尖顶）、4.5m（1 层平顶及 2 层尖顶房屋）高度处的工频电场强度和工频磁感应强度进行预测。其余少数高层建筑的电磁环境影响预测，在 6.1.3 节以敏感点处架设高度单独计算，给出预测结果。

本项目 500kV/220kV 同塔混压四回（本期预留 2 回 220kV 线路）三角排列段及 500kV 盘安线迁改段、亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造段评价范围内无电磁环境敏感目标分布，因此预测地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

④预测情景设置

方案一：本期500kV线路同塔双回逆相序排列（CBA-ABC）；

方案二：本期混压四回500kV三角排列（预留2回220kV）（相序排列见图6.1.2-10）；

方案三：本期混压四回500kV垂直排列（预留2回220kV）（CBA-ABC）；

方案四：500kV 盘安迁改线路采用单回三角排列；

方案五：亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程采用同塔双回逆相序排列

方案六：本期混压四回500kV垂直排列（预留2回220kV）（500kV相序为CBA-ABC）和已建500kV盘安单回线路并行走线，并行间距按最小间距50m进行保守预测。并行段500kV盘安线直线塔主要为水平排列，因此预测时盘安线以单回水平排列方式考虑。

本项目输电线路电磁环境预测的有关参数详见表 6.1.2-19 所示。

表 6.1.2-19（1） 本期 500kV 架空输电线路理论计算参数表

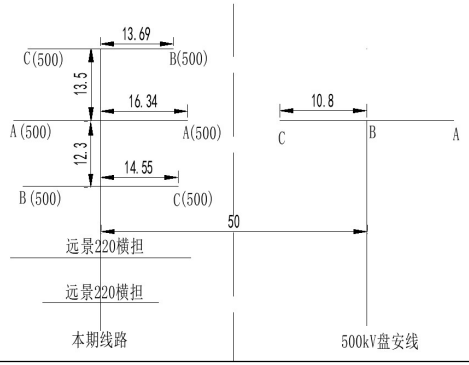
项目	单位	方案一	方案二	方案三	方案四	方案五
		本期 500kV 同塔双回线路	本期混压四回 500kV 三角排列（预留 2 回 220kV）	本期混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）	500kV 盘安迁改线路	亦庄站口 500kV 线路改造
导线排列方式	/	垂直排列	三角排列	垂直排列	单回三角，耐张串	垂直排列
导线型号	/	JL3/G1A-630/45	JL3/G1A-630/45	JL3/G1A-630/45	JL/G1A-300/40	JL3/G1A-630/45
架设方式	/	同塔双回	同塔混压四回 （预留 2 回）	同塔混压四回 （预留 2 回）	单回三角	同塔双回
分裂根数	/	4	4	4	4	4
分裂间距	mm	500	500	500	450	500
次导线直径	mm	33.8	33.8	33.8	23.94	33.8
计算电流	A/相	3647	3647	3647	2276	3240
预测杆塔	/	MC21S-ZK	5/5GT2-SSZK	MC21TQ-Z3	500-KD21D-J2	5E3-SDJ
有效横担长度	m	左侧/右侧：上 8.5/中 11.25/下 9.5	500kV 左侧/右侧：左/右 17.05/中 7.15 下 9.65	500kV 左侧/右侧：上 13.69/中 16.34/下 14.55	左 9.76/中 1.72/右 7.74	左侧：上 8.6/中 12.9/下 11 右侧：上 7.7/中 11/下 9.2
相间垂直距离	m	上 12.82、下 11.3	13.9	从上自下：13.5、12.3	7	上 11.8、下 11
相序	/	C B A A B C	B A_C B C A	C B A A B C	CBA	A B C C B A
导线计算高度（h）	m	11、14、19	20.3、25.3	28.4、29.4	20	20
预测高度	m	1.5、4.5	1.5	1.5、4.5	1.5	1.5

注：（1）计算电流按最大输送电流计；

（2）方案二中导线计算高度为混压四回路中，下方远景 220kV 线路架设后，分别满足工频电场强度 10kV/m 和 4kV/m 时的计算高度所对应 500kV 线路导线对地高度；H=20.3m 对应 220kV 导线经过非居民区时抬高后的导线对地高度 7m、H=25.3m 对应 220kV 导线经过居民区时抬高后的对地高度 12m

（3）方案三中导线计算高度为混压四回路中，下方远景 220kV 线路架设后，分别满足工频电场强度 10kV/m 和 4kV/m 时的计算高度所对应 500kV 线路导线对地高度；H=28.4m 对应 220kV 导线经过非居民区时对地高度 6.5m、H=29.3m 对应 220kV 导线经过居民区时对地高度 7.5m。

表 6.1.2-19（2） 本期 500kV 架空输电线路理论计算参数表

项目	单位	方案六（并行线路）	
		本期混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）	500kV 盘安线
导线排列方式	/	垂直排列	水平排列
导线型号	/	JL3/G1A-630/45	JL/G1A-300/40
架设方式	/	同塔混压四回 （预留 2 回）	单回三角
分裂根数	/	4	4
分裂间距	mm	500	450
次导线半径	mm	33.8	23.94
计算电流	A/相	3647	2276
预测杆塔	/	MC21TQ-Z3	ZBV2
有效横担长度	m	500kV 左侧/右侧：上 13.69/中 16.34/下 14.55	左 10.8/中 0/右 10.8
相间垂直距离	m	上 13.5、下 12.3	上 12.0、下 11.0
并行水平距离	m	50	
相序	/	C B A A B C	CBA
导线计算高度	m	28.4、37.9	14、20
示意图	m		

注：方案六中导线计算高度为：混压四回路中，下方远景 220kV 线路架设后，分别满足工频电场强度 10kV/m 和 4kV/m 时的计算高度所对应 500kV 线路导线对地高度；H=28.4m 对应 220kV 导线经过非居民区时对地高度 6.5m、H=37.9 别对应 220kV 导线经过居民区时对地高度 16m。

二、预测结果及评价

1、新建 500kV 双回线路电磁环境影响预测

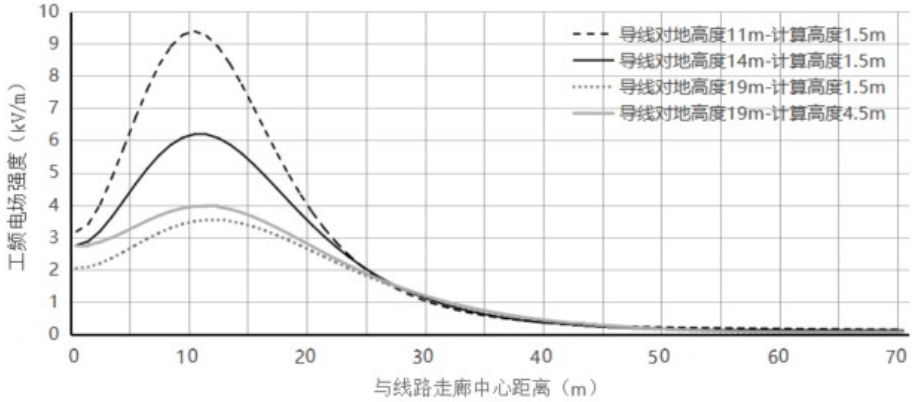
本项目新建 500kV 双回输电线路运行后，地面不同高度处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-20，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度趋势图见图 6.1.2-11（1），边导线 5m 外不同水平距离处满足 4kV/m 的导线最低对地高度图图 6.1.2-11（2）。

表 6.1.2-20　新建 500kV 双回线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果（导线为垂直逆相序排列）

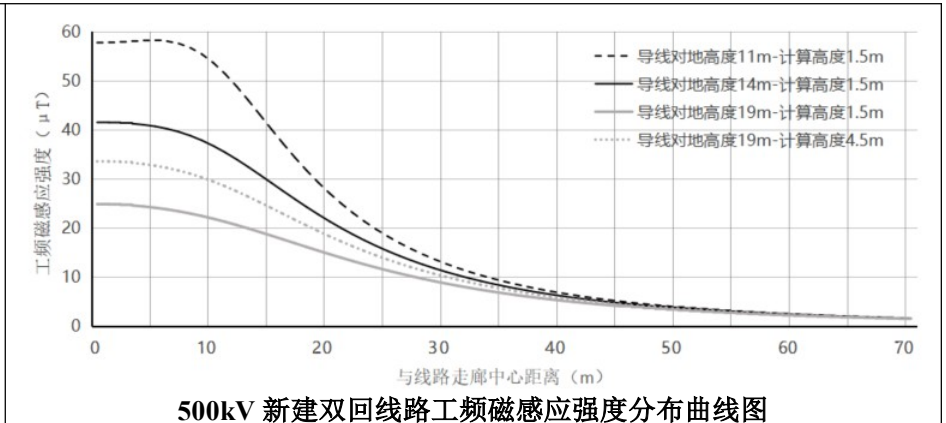
距线路走廊中心距离（m）	工频电场强度 E（kV/m）				工频磁感应强度 B（μT）			
	导线对地高度 11m	导线对地高度 14m	导线对地高度 19m		导线对地高度 11m	导线对地高度 14m	导线对地高度 19m	
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
0	3.1721	2.7509	2.0369	2.7245	57.7399	**41.4965**	**24.8413**	**33.5603**
1	3.4024	2.8665	2.0757	2.756	57.7813	41.4706	24.8126	33.5272
2	4.0097	3.1816	2.1853	2.8462	57.8939	41.389	24.7261	33.4265
3	4.8386	3.6263	2.3481	2.9831	58.0429	41.2407	24.5811	33.2535
4	5.7655	4.132	2.5427	3.1505	58.1705	41.0083	24.3764	33.0017
5	6.7034	4.645	2.749	3.3311	**58.1975**	40.6699	24.1107	32.6626
6	7.5824	5.1244	2.9501	3.5088	58.0279	40.202	23.7831	32.228
7	8.3398	5.5389	3.1331	3.6698	57.5597	39.5825	23.3933	31.6908
8	8.9188	5.8649	3.2882	3.803	56.7005	38.7945	22.9422	31.0465
9	9.2751	6.086	3.4086	3.9002	55.3872	37.8297	22.4318	30.2945
10	**9.385**	**6.1937**	3.4903	3.9562	53.6025	36.6904	21.8657	29.4388
11（边导线地面投影处）	9.25	6.1878	3.5317	**3.9688**	51.3816	35.3906	21.249	28.4882

12	8.8971	6.0756	**3.5331**	3.9385	48.8059	33.9541	20.588	27.4557
13	8.372	5.8708	3.4967	3.868	45.9853	32.4123	19.8902	26.3577
14	7.729	5.5913	3.426	3.7617	43.0367	30.8002	19.1636	25.2121
15	7.0218	5.2568	3.3257	3.6253	40.0661	29.1529	18.4169	24.0378
16（边导线地面投影 5m 处）	6.2961	4.8867	3.2007	3.465	37.1576	27.5023	17.6583	22.8525
17	5.5872	4.4986	3.0565	3.2872	34.3714	25.8758	16.8957	21.6725
18	4.9189	4.1073	2.8983	3.0977	31.7449	24.2947	16.1364	20.5115
19	4.3055	3.7243	2.7308	2.902	29.2975	22.7751	15.3866	19.3805
20	3.7535	3.358	2.5585	2.7046	27.0355	21.3275	14.6518	18.2882
21	3.2643	3.014	2.385	2.5093	24.9564	19.9584	13.9362	17.2407
22	2.8355	2.6956	2.2134	2.3189	23.0524	18.6705	13.2434	16.2418
23	2.4626	2.4042	2.0462	2.1357	21.3124	17.4641	12.5757	15.294
24	2.1403	2.1398	1.8852	1.9613	19.7241	16.3378	11.935	14.3979
25	1.8628	1.9018	1.7317	1.7967	18.2749	15.2887	11.3223	13.5534
26	1.6245	1.6885	1.5866	1.6423	16.9524	14.313	10.7381	12.7593
27	1.4199	1.4983	1.4504	1.4984	15.7448	13.4067	10.1824	12.0141
28	1.2444	1.329	1.3233	1.365	14.6414	12.5655	9.655	11.3157
29	1.0938	1.1789	1.2052	1.2418	13.6321	11.7849	9.1553	10.6618
30	0.9644	1.0458	1.0959	1.1283	12.7079	11.0607	8.6824	10.0501
31	0.8531	0.928	0.9952	1.0241	11.8607	10.3888	8.2354	9.4781
32	0.7573	0.8238	0.9026	0.9286	11.0831	9.7651	7.8133	8.9434
33	0.6746	0.7316	0.8176	0.8412	10.3685	9.1861	7.4149	8.4435
34	0.6034	0.6501	0.7398	0.7615	9.711	8.6482	7.0391	7.9762
35	0.5419	0.5782	0.6687	0.6887	9.1053	8.1483	6.6847	7.5394
36	0.4888	0.5146	0.6037	0.6224	8.5467	7.6834	6.3506	7.1308

37	0.443	0.4585	0.5445	0.5619	8.0308	7.2507	6.0356	6.7487
38	0.4035	0.4091	0.4905	0.507	7.5538	6.8478	5.7388	6.391
39	0.3696	0.3656	0.4413	0.457	7.1123	6.4723	5.4589	6.0562
40	0.3404	0.3275	0.3965	0.4115	6.7031	6.1221	5.1951	5.7425
41	0.3154	0.294	0.3558	0.3703	6.3235	5.7952	4.9464	5.4486
42	0.2939	0.2649	0.3188	0.3328	5.971	5.49	4.7117	5.173
43	0.2755	0.2396	0.2852	0.2988	5.6432	5.2046	4.4904	4.9144
44	0.2598	0.2179	0.2547	0.268	5.3381	4.9377	4.2815	4.6717
45	0.2464	0.1992	0.2271	0.2401	5.0539	4.6878	4.0844	4.4438
46	0.2348	0.1834	0.2021	0.2149	4.7888	4.4537	3.8982	4.2295
47	0.2249	0.17	0.1795	0.1922	4.5413	4.2342	3.7223	4.0281
48	0.2163	0.1589	0.1591	0.1718	4.31	4.0282	3.5561	3.8385
49	0.2088	0.1497	0.1409	0.1534	4.0937	3.8349	3.3989	3.66
50	0.2022	0.1422	0.1245	0.1371	3.8912	3.6532	3.2503	3.4919
55	0.1779	0.1218	0.0686	0.081	3.0522	2.893	2.6177	2.7837
60	0.1607	0.1144	0.0496	0.0595	2.4337	2.3246	2.1326	2.2489
70	0.1329	0.1045	0.0579	0.0612	1.6143	1.5597	1.4609	1.5212
最大值	**9.385**	**6.1937**	**3.5331**	**3.9688**	**58.1975**	**41.4965**	**24.8413**	**33.5603**



500kV 新建双回线路工频电场强度分布曲线图



500kV 新建双回线路工频磁感应强度分布曲线图

图 6.1.2-11（1） 500kV 新建双回线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度曲线图及等值线示意图

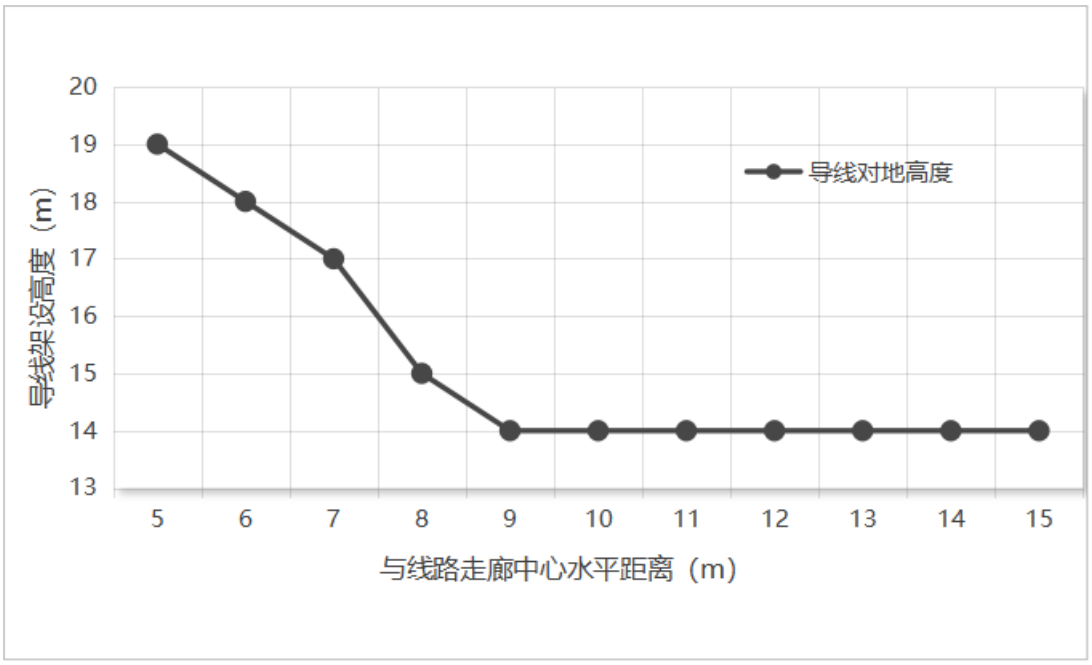


图 6.1.2-11（2） 500kV 新建双回线路边导线 5m 外满足 4kV/m 的导线最低对地高度图

从表 6.1.2-20 可知：

（1）线路经过耕地等场所时的工频电场强度

本期 500kV 线路导线对地高度 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.385kV/m（距线路中心线地面投影距离 10m 处），可满足线路经过耕地、园地、畜禽饲养场、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

（2）线路经过电磁环境敏感目标区域时的工频电场强度

本期 500kV 线路导线对地高度 14m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.1937kV/m（距线路中心线地面投影距离 10m 处），在边导线外 5m（即距线路中心线地面投影距离 16m 处）处的工频电场强度预测值为 4.8867kV/m，不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值电场强度 4kV/m 的要求。

当导线高度抬高至 19m 时，地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.5331kV/m（距线路走廊中心距离 12m 处）、3.9688kV/m（距线路走廊中心距离 11m 处）；边导线外 5m（即距线路中心线地面投影距离 16m 处），地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度分别为 3.2007kV/m、3.465kV/m，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值电场强度 4kV/m。

本项目边导线5m外不同水平距离处工频电场强度满足4kV/m的公众曝露控制限值要求的导线最低对地高度见图 6.1.2-11（2）所示。

（3）工频磁感应强度

本期 500kV 线路导线对地高度 11m、14m 时，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 58.1975μT、41.4965μT；导线对地高度 19m，地面 1.5m、4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 24.8413μT、33.5603μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。

2、本期混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 三角排列线路电磁环境影响预测

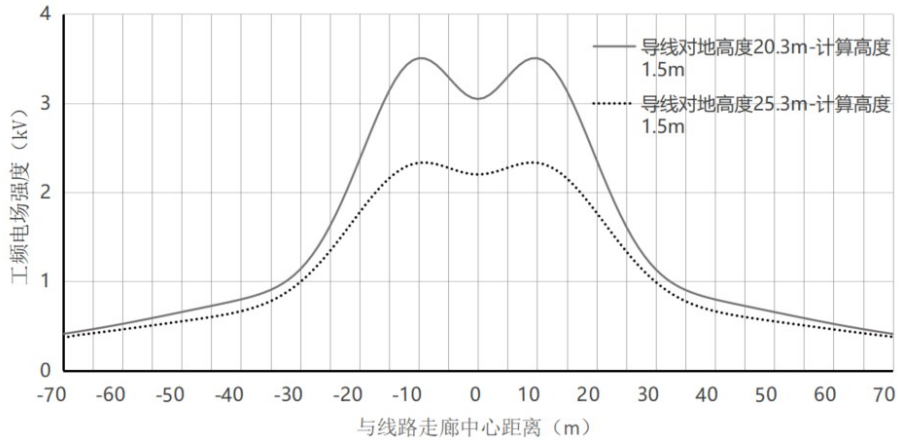
本期 500kV/220kV 混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 三角排列线路运行后，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1.2-21，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度趋势图见图 6.1.2-12（1），边导线 5m 外不同水平距离处满足 4kV/m 的导线最低对地高度图图 6.1.2-12（2）。

表 6.1.2-21 本期 500kV/220kV 混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 三角排列段线路运行产生的工频电场强度预测结果

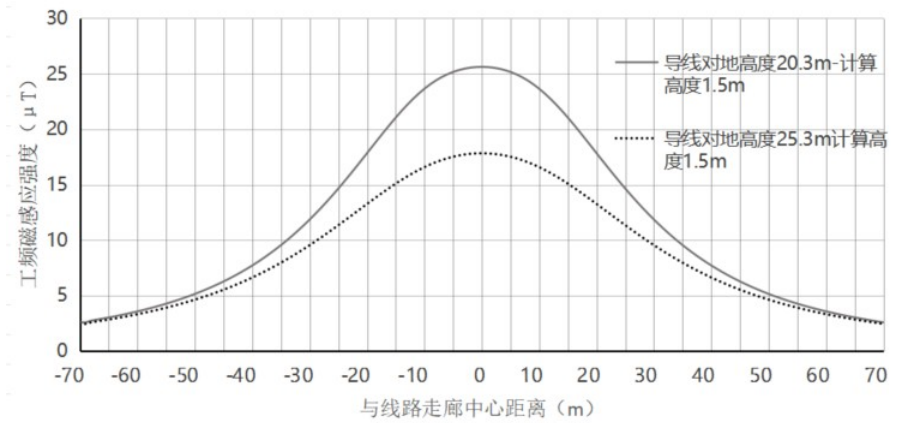
距线路走廊中心距离（m）	工频电场强度 E（kV/m）		工频磁感应强度 B（μT）	
	导线对地高度 20.3m	导线对地高度 25.3m	导线对地高度 20.3m	导线对地高度 25.3m
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0	3.0460	2.1996	25.6200	**17.8375**
1	3.0585	2.2033	25.6025	17.825
2	3.0947	2.2142	25.5497	17.7875
3	3.1502	2.231	25.4604	17.7249
4	3.2188	2.2518	25.3328	17.6371
5	3.2930	2.2744	25.1648	17.5242
6	3.3652	2.2963	24.9541	17.3861
7	3.4279	2.3149	24.6985	17.223
8	3.4751	2.328	24.3966	17.0351
9	3.5017	**2.3336**	24.0476	16.823
10	**3.5043**	2.3302	23.6515	16.5874
11	3.4808	2.3166	23.2099	16.3293
12	3.4309	2.2922	22.7250	16.05
13	3.3555	2.2571	22.2005	15.751
14	3.2567	2.2113	21.6408	15.434
15	3.1373	2.1558	21.0510	15.101
16	3.0009	2.0914	20.4366	14.7541
17(500kV 边导线）	2.8514	2.0193	19.8034	14.3954
18	2.6929	1.941	19.1570	14.0272
19	2.5292	1.8578	18.5029	13.6516
20	2.3641	1.7714	17.8461	13.2708
21	2.2009	1.6832	17.1911	12.8868
22（500kV 边导线 5m 处）	2.0425	1.5945	16.5419	12.5017

23	1.8912	1.5067	15.9021	12.1171
24	1.7490	1.4208	15.2743	11.7347
25	1.6172	1.338	14.6610	11.3559
26	1.4969	1.2589	14.0641	10.9821
27	1.3885	1.1844	13.4850	10.6143
28	1.2922	1.1148	12.9246	10.2535
29	1.2078	1.0506	12.3839	9.9006
30	1.1347	0.9919	11.8631	9.5561
31	1.0720	0.9387	11.3625	9.2205
32	1.0187	0.891	10.8821	8.8944
33	0.9738	0.8485	10.4218	8.5779
34	0.9359	0.8109	9.9812	8.2713
35	0.9039	0.7779	9.5599	7.9747
36	0.8766	0.749	9.1575	7.6881
37	0.8532	0.7237	8.7735	7.4115
38	0.8327	0.7016	8.4072	7.1448
39	0.8143	0.6822	8.0580	6.8879
40	0.7976	0.665	7.7253	6.6407
41	0.7820	0.6497	7.4084	6.4029
42	0.7672	0.6359	7.1067	6.1743
43	0.7528	0.6233	6.8195	5.9547
44	0.7388	0.6117	6.5461	5.7438
45	0.7249	0.6007	6.2859	5.5414
46	0.7111	0.5904	6.0383	5.3472
47	0.6974	0.5804	5.8026	5.1609
48	0.6836	0.5707	5.5784	4.9822
49	0.6699	0.5612	5.3649	4.8109

50	0.6561	0.5518	5.1618	4.6467
55	0.5880	0.506	4.2822	3.8499
60	0.5231	0.4612	3.5900	3.3346
65	0.4637	0.4181	3.0409	2.8573
70	0.4108	0.3777	2.6011	2.4672
最大值	3.5043	2.3336	25.6200	17.8375



本期 500kV/220kV 混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 三角排列段线路工频电场强度分布曲线图



本期 500kV/220kV 混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 三角排列段线路工频电场强度分布曲线图

图 6.1.2-12（1） 本期 500kV/220kV 混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 三角排列段线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度曲线图

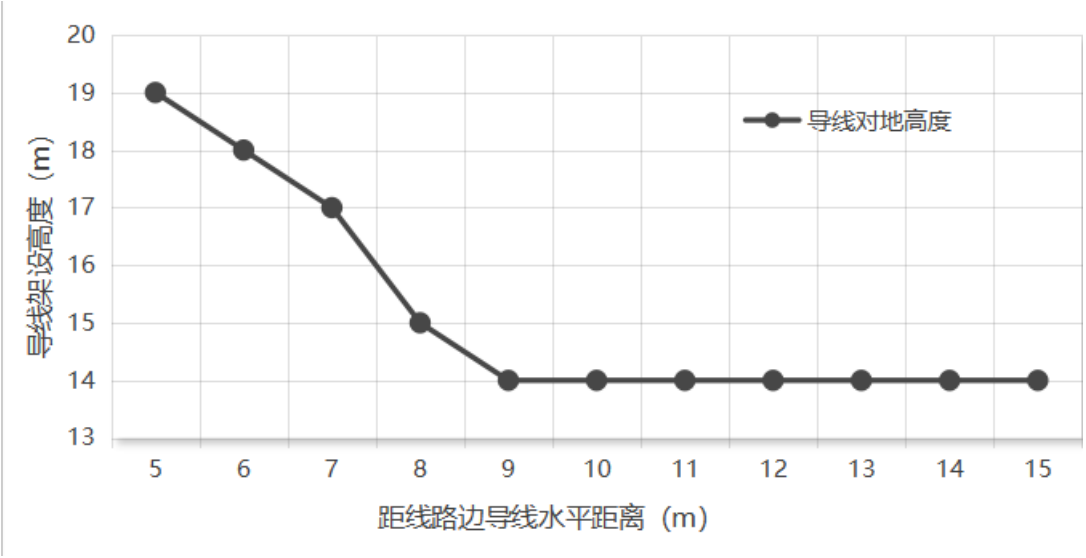


图 6.1.2-12（2） 500kV/220kV 混压四回 500kV 三角排列段线路边导线 5m 外满足 4kV/m 的导线对地高度图

由表 6.1.2-21 可知：

（1）线路经过耕地等场所时的工频电场强度

本期 500kV/220kV 混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 三角排列段线路运行时，导线对地最低高度为设计值 20.3m（对应远景 220kV 导线对地高度 7m）时，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值 3.5043kV/m（距线路中心地面投影距离两侧各 10m 处），满足耕地、园地、畜禽饲养场、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

（2）线路经过电磁环境敏感目标区域时的工频电场强度

本期 500kV/220kV 混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 三角排列段线路运行时，导线对地最低高度为 25.3m（对应远景 220kV 导线对地高度 12m）时，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 2.3336kV/m（距线路中心地面投影距离两侧各 9m 处），边相导线地面投影任意水平距离工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值电场强度 4kV/m。

本项目边导线 5m 外不同水平距离处工频电场强度满足 4kV/m 的公众曝露控制限值要求的 500kV 导线最低对地高度见图 6.1.2-12（2）所示。

（3）工频磁感应强度

本期新建 500kV 线路导线对地高度 20.3m 时，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 25.62μT（位于线路中心地面投影距离 0m 处）；本期新建 500kV

线路导线对地高度 25.3m 时，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 17.8375μT（位于线路中心地面投影距离 0m 处）；本期新建 500kV 线路导线对地高度 38.3m 时，地面 1.5m、4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 8.4285μT、9.8238μT（位于线路中心地面投影距离 0m 处）；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT。

3、本期混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 垂直排列线路电磁环境影响预测

本期混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 垂直排列线路运行后，地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1.2-22，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度趋势图见图 6.1.2-13（1），边导线 5m 外不同水平距离处满足 4kV/m 的导线最低对地高度图图 6.1.2-13（2）。

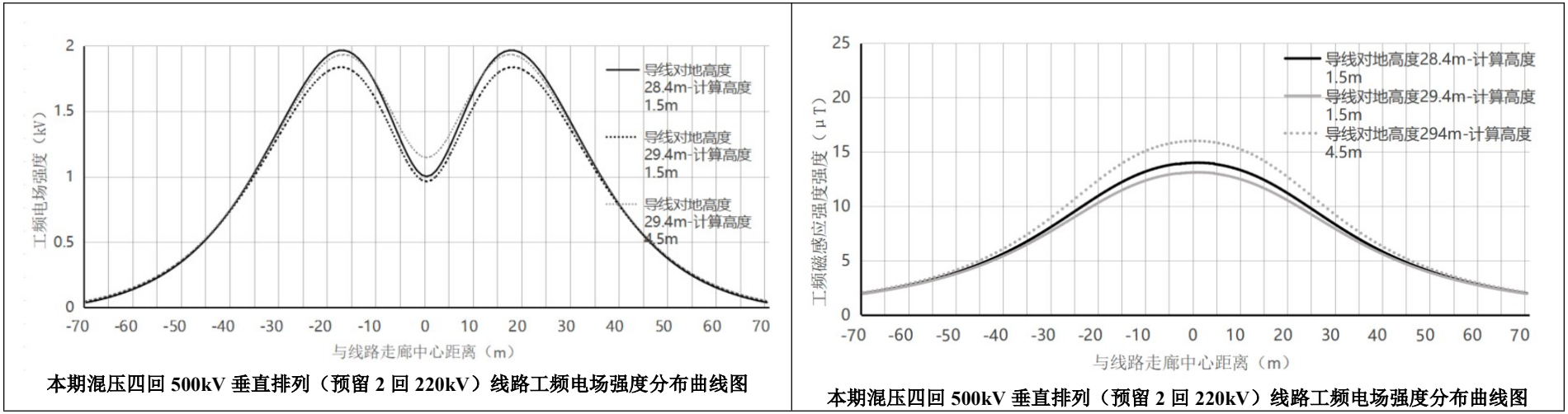
表 6.1.2-22 本期混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路运行产生的工频电场强度预测结果

距线路走廊中心距离（m）	工频电场强度 E（kV/m）			工频磁感应强度 B（μT）		
	导线对地高度 28.4m	导线对地高度 29.4m		导线对地高度 28.4m	导线对地高度 29.4m	
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
-70	0.038	0.0459	0.0519	1.97	1.9342	2.0422
-65	0.0819	0.091	0.0957	2.3236	2.2763	2.4196
-60	0.1453	0.1551	0.1595	2.7569	2.6937	2.886
-55	0.2354	0.2451	0.2497	3.2892	3.2039	3.4646
-50	0.3617	0.3694	0.3749	3.9432	3.8273	4.1838
-45	0.5351	0.5377	0.5453	4.7439	4.5855	5.0767
-44	0.5764	0.5774	0.5857	4.9239	4.7552	5.2791
-43	0.62	0.6192	0.6283	5.1108	4.9311	5.4901
-42	0.6661	0.6632	0.6732	5.3049	5.1135	5.7099
-41	0.7147	0.7095	0.7204	5.5062	5.3024	5.9388
-40	0.7658	0.7578	0.7699	5.7149	5.4978	6.1768
-39	0.8193	0.8084	0.8218	5.931	5.6999	6.4243
-38	0.8752	0.861	0.8759	6.1545	5.9085	6.6812
-37	0.9336	0.9157	0.9322	6.3855	6.1237	6.9477
-36	0.9941	0.9722	0.9905	6.6238	6.3453	7.2237
-35	1.0567	1.0303	1.0508	6.8693	6.5732	7.5093
-34	1.1212	1.09	1.1128	7.1218	6.8071	7.8041
-33	1.1873	1.1508	1.1763	7.381	7.0469	8.1081
-32	1.2545	1.2124	1.2409	7.6466	7.2921	8.4207
-31	1.3226	1.2745	1.3062	7.9181	7.5422	8.7416
-30	1.391	1.3366	1.3718	8.1949	7.7969	9.0701
-29	1.4592	1.3981	1.4371	8.4765	8.0554	9.4054
-28	1.5264	1.4585	1.5016	8.762	8.3172	9.7467

-27	1.592	1.517	1.5645	9.0505	8.5813	10.0929
-26	1.6552	1.5731	1.6252	9.3411	8.8469	10.4427
-25	1.7151	1.6258	1.6828	9.6328	9.1131	10.7947
-24	1.7707	1.6745	1.7365	9.9242	9.3789	11.1473
-23	1.8212	1.7182	1.7854	10.2142	9.6431	11.499
-22	1.8655	1.7562	1.8287	10.5014	9.9046	11.8478
-21(500kV边导线外5m）	1.9028	1.7877	1.8654	10.7845	10.1622	12.192
-20	1.9321	1.8118	1.8948	11.062	10.4147	12.5294
-19	1.9525	1.8279	1.9161	11.3326	10.6609	12.8583
-18	1.9634	**1.8354**	1.9286	11.5949	10.8996	13.1767
-17	**1.964**	1.8338	**1.9318**	11.8475	11.1298	13.4828
-16(500kV 边导线处）	1.9541	1.8227	1.9253	12.0892	11.3502	13.7748
-15	1.9332	1.8019	1.9089	12.319	11.56	14.0514
-14	1.9014	1.7715	1.8828	12.5358	11.7583	14.3112
-13(220kV 边导线处）	1.8588	1.7316	1.8471	12.7388	11.9444	14.5532
-12	1.8059	1.6827	1.8023	12.9274	12.1175	14.7766
-11	1.7433	1.6254	1.7493	13.101	12.2774	14.9809
-10	1.6723	1.5607	1.689	13.2592	12.4235	15.1658
-9	1.594	1.4898	1.6229	13.402	12.5556	15.3313
-8	1.5102	1.4143	1.5527	13.5291	12.6736	15.4776
-7	1.423	1.3361	1.4803	13.6407	12.7775	15.605
-6	1.335	1.2575	1.4082	13.7369	12.8672	15.7139
-5	1.2494	1.1815	1.339	13.8177	12.9429	15.8049
-4	1.17	1.1112	1.2758	13.8835	13.0045	15.8784
-3	1.101	1.0505	1.2219	13.9344	13.0524	15.935
-2	1.0471	1.0033	1.1805	13.9706	13.0864	15.9751

-1	1.0126	0.9732	1.1543	13.9923	13.1068	15.999
0	1.0007	0.9628	1.1454	**13.9995**	**13.1136**	**16.0069**
1	1.0126	0.9732	1.1543	13.9923	13.1068	15.999
2	1.0471	1.0033	1.1805	13.9706	13.0864	15.9751
3	1.101	1.0505	1.2219	13.9344	13.0524	15.935
4	1.17	1.1112	1.2758	13.8835	13.0045	15.8784
5	1.2494	1.1815	1.339	13.8177	12.9429	15.8049
6	1.335	1.2575	1.4082	13.7369	12.8672	15.7139
7	1.423	1.3361	1.4803	13.6407	12.7775	15.605
8	1.5102	1.4143	1.5527	13.5291	12.6736	15.4776
9	1.594	1.4898	1.6229	13.402	12.5556	15.3313
10	1.6723	1.5607	1.689	13.2592	12.4235	15.1658
11	1.7433	1.6254	1.7493	13.101	12.2774	14.9809
12	1.8059	1.6827	1.8023	12.9274	12.1175	14.7766
13(220kV 边导线处）	1.8588	1.7316	1.8471	12.7388	11.9444	14.5532
14	1.9014	1.7715	1.8828	12.5358	11.7583	14.3112
15	1.9332	1.8019	1.9089	12.319	11.56	14.0514
16(500kV 边导线处）	1.9541	1.8227	1.9253	12.0892	11.3502	13.7748
17	**1.964**	1.8338	**1.9318**	11.8475	11.1298	13.4828
18	1.9634	**1.8354**	1.9286	11.5949	10.8996	13.1767
19	1.9525	1.8279	1.9161	11.3326	10.6609	12.8583
20	1.9321	1.8118	1.8948	11.062	10.4147	12.5294
21(500kV 边导线外 5m）	1.9028	1.7877	1.8654	10.7845	10.1622	12.192
22	1.8655	1.7562	1.8287	10.5014	9.9046	11.8478
23	1.8212	1.7182	1.7854	10.2142	9.6431	11.499
24	1.7707	1.6745	1.7365	9.9242	9.3789	11.1473
25	1.7151	1.6258	1.6828	9.6328	9.1131	10.7947

26	1.6552	1.5731	1.6252	9.3411	8.8469	10.4427
27	1.592	1.517	1.5645	9.0505	8.5813	10.0929
28	1.5264	1.4585	1.5016	8.762	8.3172	9.7467
29	1.4592	1.3981	1.4371	8.4765	8.0554	9.4054
30	1.391	1.3366	1.3718	8.1949	7.7969	9.0701
31	1.3226	1.2745	1.3062	7.9181	7.5422	8.7416
32	1.2545	1.2124	1.2409	7.6466	7.2921	8.4207
33	1.1873	1.1508	1.1763	7.381	7.0469	8.1081
34	1.1212	1.09	1.1128	7.1218	6.8071	7.8041
35	1.0567	1.0303	1.0508	6.8693	6.5732	7.5093
36	0.9941	0.9722	0.9905	6.6238	6.3453	7.2237
37	0.9336	0.9157	0.9322	6.3855	6.1237	6.9477
38	0.8752	0.861	0.8759	6.1545	5.9085	6.6812
39	0.8193	0.8084	0.8218	5.931	5.6999	6.4243
40	0.7658	0.7578	0.7699	5.7149	5.4978	6.1768
41	0.7147	0.7095	0.7204	5.5062	5.3024	5.9388
42	0.6661	0.6632	0.6732	5.3049	5.1135	5.7099
43	0.62	0.6192	0.6283	5.1108	4.9311	5.4901
44	0.5764	0.5774	0.5857	4.9239	4.7552	5.2791
45	0.5351	0.5377	0.5453	4.7439	4.5855	5.0767
50	0.3617	0.3694	0.3749	3.9432	3.8273	4.1838
55	0.2354	0.2451	0.2497	3.2892	3.2039	3.4646
60	0.1453	0.1551	0.1595	2.7569	2.6937	2.886
65	0.0819	0.091	0.0957	2.3236	2.2763	2.4196
70	0.038	0.0459	0.0519	1.97	1.9342	2.0422
最大值	**1.964**	**1.8354**	**1.9318**	**13.9995**	**13.1136**	**16.0069**



本期混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路工频电场强度分布曲线图

本期混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路工频电场强度分布曲线图

图 6.1.2-13（1） 本期混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度曲线图图

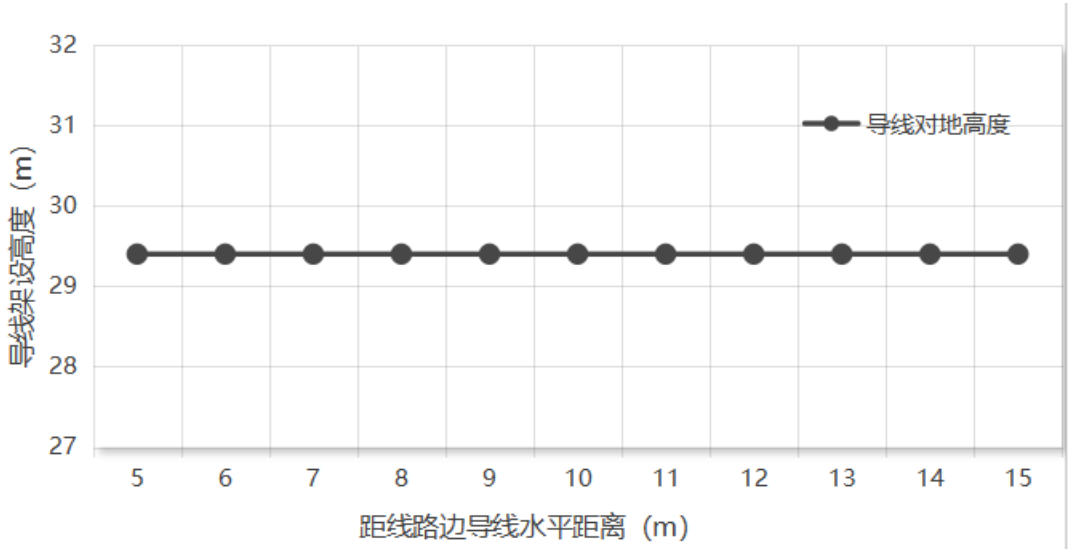


图 6.1.2-13（2） 500kV/220kV 混压四回 500kV 垂直排列段线路边导线 5m 外满足 4kV/m 的导线对地高度图

由表 6.1.2-22 可知：

（1）线路经过耕地等场所时的工频电场强度

本期混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路运行时，导线对地最低高度为设计值 28.4m（远景 220kV 导线对地高度 6.5m）时，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值 1.964kV/m（距线路走廊中心距离两侧各 17m 处），满足线路经过耕地、园地、畜禽饲养场、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

（2）线路经过电磁环境敏感目标区域时的工频电场强度

本期混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路运行时，导线对地最低高度为 29.4m（远景 220kV 导线对地高度 7.5m）时，地面 1.5m、4.5m 高度处，工频电场强度最大值分别为 1.8354kV/m（距线路中心地面投影距离两侧各 18m 处）、1.9318kV/m（距线路中心地面投影距离两侧各 17m 处），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值电场强度 4kV/m。

本项目边导线 5m 外不同水平距离处工频电场强度满足 4kV/m 的公众曝露控制限值要求的 500kV 导线最低对地高度见图 6.1.2-13（2）所示。

（3）工频磁感应强度

本期新建 500kV 线路导线对地高度 28.4m 时，地面 1.5m 高度处的工频磁感

应强度最大值为13.9995μT（位于线路中心地面投影距离0m处）；本期新建500kV线路导线对地高度29.4m时，地面1.5m、4.5m高度处的工频磁感应强度最大值为13.1136μT、16.0069μT（位于线路中心地面投影距离0m处）；本期新建500kV线路导线对地高度34.9m时，地面1.5m、4.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为9.3301μT、11.1893μT（位于线路中心地面投影距离0m处）；本期新建500kV线路导线对地高度46.9m时，地面1.5m、4.5m高度处的工频磁感应强度最大值分别为4.9096μT、4.9096μT（位于线路中心地面投影距离0m处）；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值工频磁感应强度100μT。

4、500kV盘安迁改线路电磁环境影响预测

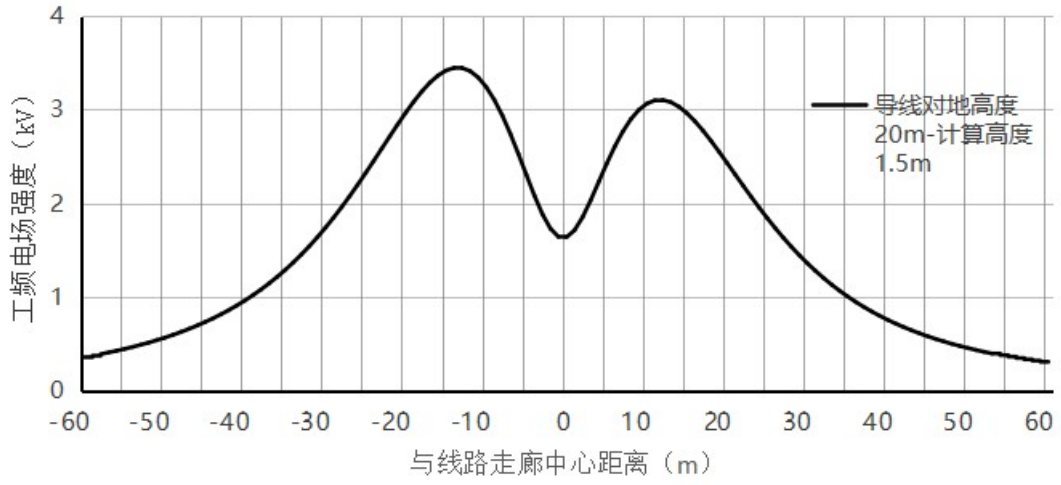
本期500kV盘安线路迁改段采用单回三角架设，评价范围内没有电磁环境保护目标。地面1.5m高度处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表6.1.2-23，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度趋势图及500kV导线对地高度20m高度下电磁等值线图见图6.1.2-14。

表6.1.2-23 500kV盘安迁改线路运行产生的工频电场强度预测结果

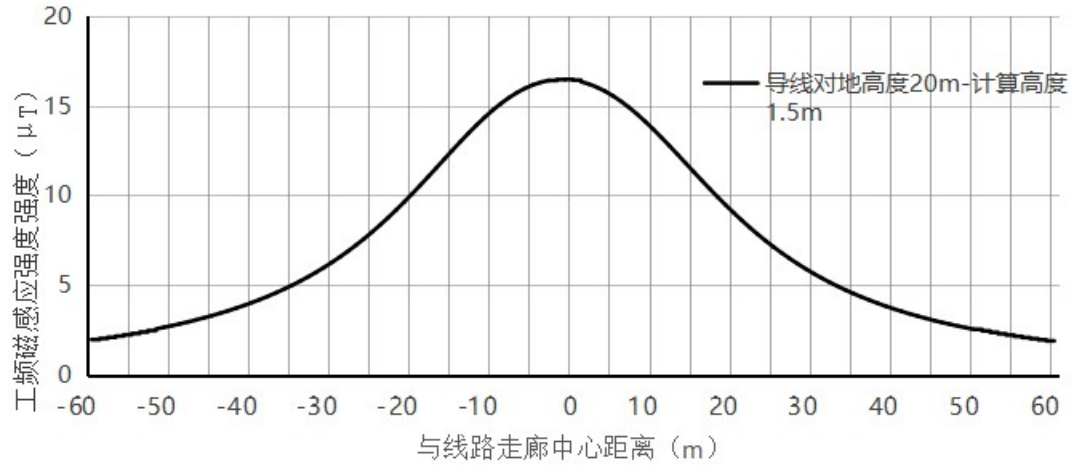
距线路走廊中心距离（m）	电场强度E（kV/m）	磁感应强度B（μT）
	导线对地高度20m	导线对地高度20m
	地面1.5m	地面1.5m
-60	0.3686	2.0278
-55	0.4602	2.3802
-50	0.5847	2.8274
-45	0.7569	3.4035
-40	0.9975	4.1563
-35	1.3346	5.1521
-34	1.4163	5.3877
-33	1.5034	5.6372
-32	1.596	5.9013
-31	1.6942	6.1808
-30	1.7981	6.4764
-29	1.9076	6.7889
-28	2.0226	7.1188
-27	2.1428	7.4667
-26	2.2676	7.8329
-25	2.3964	8.2176
-24	2.528	8.6208
-23	2.6611	9.0421
-22	2.794	9.4806
-21	2.9246	9.9352
-20	3.0503	10.4042
-19	3.1681	10.8852

-18	3.2747	11.3752
-17	3.3663	11.8708
-16	3.4391	12.3676
-15	3.489	12.861
-14	**3.5123**	13.3457
-13	3.5054	13.8163
-12	3.4657	14.267
-11	3.3913	14.6925
-10	3.2815	15.0875
-9	3.1372	15.4475
-8	2.9611	15.7685
-7	2.7577	16.0476
-6	2.5341	16.2824
-5	2.3003	16.4715
-4	2.0698	16.614
-3	1.861	16.7097
-2	1.6966	16.7587
-1	1.6008	**16.7613**
0	1.5903	16.7179
1	1.6648	16.6292
2	1.8066	16.4956
3	1.9905	16.318
4	2.1931	16.0974
5	2.3961	15.8351
6	2.5861	15.5331
7	2.7539	15.1937
8	2.8935	14.82
9	3.0013	14.4159
10	3.0759	13.9856
11	3.1175	13.5339
12	3.1277	13.0657
13	3.109	12.5863
14	3.0648	12.1004
15	2.9987	11.613
16	2.9148	11.1282
17	2.8167	10.6499
18	2.7081	10.1812
19	2.5922	9.7248
20	2.472	9.2827
21	2.3499	8.8565
22	2.2278	8.4472
23	2.1075	8.0556
24	1.9903	7.6818
25	1.877	7.326
26	1.7683	6.9879
27	1.6646	6.6672
28	1.5663	6.3633
29	1.4734	6.0756
30	1.386	5.8035
31	1.3038	5.5463

32	1.2269	5.3032
33	1.1549	5.0734
34	1.0877	4.8564
35	1.0249	4.6512
40	0.7695	3.7816
45	0.5897	3.1196
50	0.4616	2.609
55	0.3688	2.2095
60	0.3001	1.8923
最大值	**3.5123**	**16.7613**



500kV 盘安线迁改工程电场强度分布曲线图（地面 1.5m）



500kV 盘安线迁改工程工频磁感应强度分布曲线图（地面 1.5m）

图 6.1.2-14 500kV 盘安线改造工程工频电场强度、工频磁感应强度曲线图

从表 6.1.2-23 及图 6.1.2-14 可知：

500kV 盘安线迁改工程导线对地高度 20m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.5123kV/m（距计算原点-14m 处），均可满足线路经过耕地、园地、畜禽饲养场、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

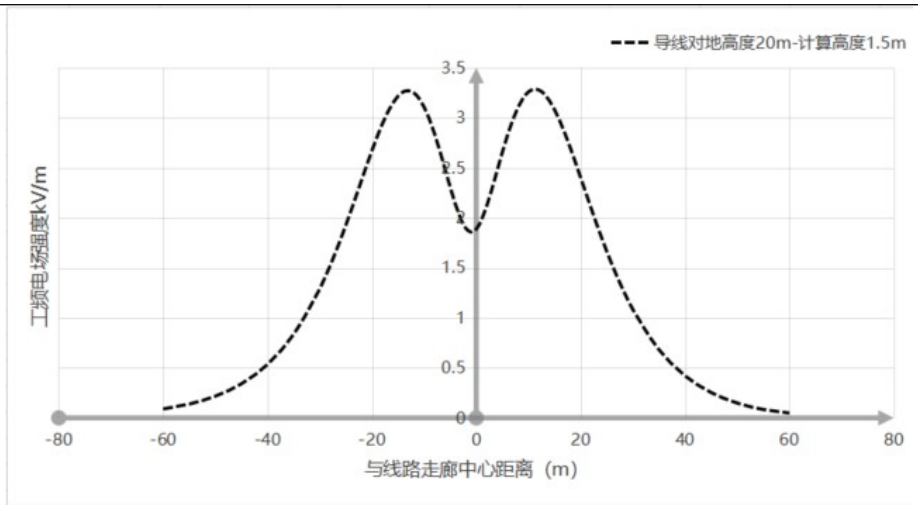
5、亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造线路电磁环境影响预测

亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造线路采用同塔双回逆相序架设，导线对地高度不小于 20m，评价范围内没有电磁环境敏感目标。地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1.2-24，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度趋势图及 500kV 导线对地高度 20m 高度下电磁等值线图见图 6.1.2-15。

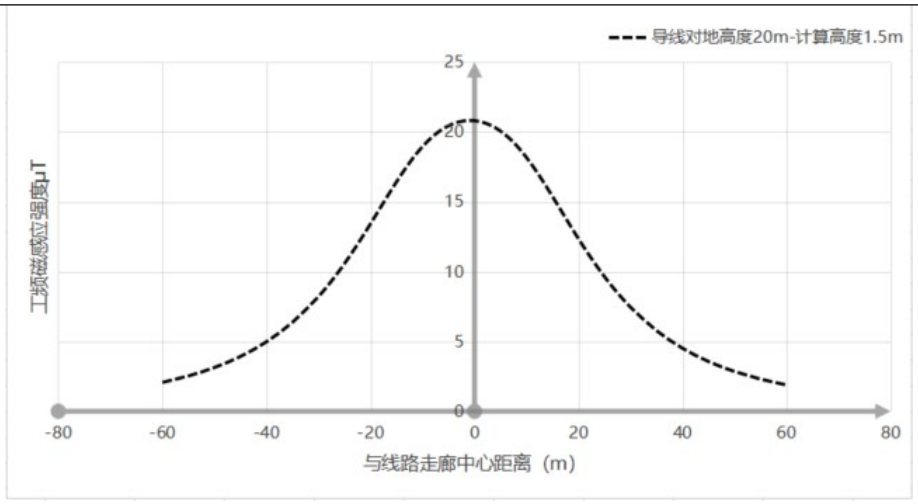
表 6.1.2-24 亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造线路运行产生的工频电场强度预测结果

距线路走廊中心距离（m）	电场强度 E（kV/m）	磁感应强度 B（μT）
	导线对地高度 20m	导线对地高度 20m
	地面 1.5m	地面 1.5m
-60	0.089	2.0645
-55	0.1381	2.528
-50	0.2169	3.1311
-45	0.3409	3.9234
-40	0.5345	4.9725
-35	0.8348	6.366
-30	1.2886	8.2048
-29	1.4014	8.6341
-28	1.5218	9.0852
-27	1.6497	9.5581
-26	1.7845	10.0526
-25	1.9255	10.5684
-24	2.0717	11.1045
-23	2.2215	11.6596
-22	2.3729	12.2317
-21	2.5236	12.8184
-20	2.6705	13.4165
-19	2.8102	14.0223
-18（边导线 5m 处）	2.9389	14.6311
-17	3.0524	15.2379
-16	3.1464	15.8372
-15	3.2168	16.4229
-14	3.2598	16.9891
-13（边导线）	3.2721	17.5298
-12	3.2514	18.0395
-11	3.1968	18.5132
-10	3.1087	18.947
-9	2.9891	19.3376
-8	2.8419	19.683
-7	2.6733	19.982
-6	2.4916	20.2343
-5	2.3078	20.4402
-4	2.136	20.6005
-3	1.9926	20.716

-2	1.8951	20.7876
-1	1.8579	**20.8157**
0	1.8872	20.8006
1	1.9782	20.7421
2	2.1173	20.6395
3	2.2873	20.4919
4	2.4715	20.2984
5	2.6555	20.0581
6	2.8278	19.7705
7	2.9797	19.4357
8	3.1047	19.0546
9	3.1987	18.6292
10	3.2592	18.1623
11（边导线）	**3.2855**	17.6578
12	3.2784	17.1207
13	3.24	16.5563
14	3.1733	15.9707
15	3.0821	15.3699
16（边导线外 5m)	2.9705	14.7601
17	2.8428	14.147
18	2.7031	13.5359
19	2.5554	12.9315
20	2.4032	12.3379
21	2.2496	11.7584
22	2.0972	11.1956
23	1.9481	10.6516
24	1.8037	10.128
25	1.6655	9.6257
26	1.534	9.1452
27	1.41	8.6868
28	1.2936	8.2505
29	1.1849	7.8357
30	1.0838	7.4422
35	0.6826	5.7678
40	0.4208	4.5066
45	0.2535	3.5589
50	0.1481	2.8431
55	0.0836	2.2979
60	0.0484	1.8782
最大值	**3.2855**	**20.8157**



亦庄站口改造线路工频电场强度分布曲线图（地面 1.5m）



亦庄站口改造线路工频磁感应强度分布曲线图（地面 1.5m）

图 6.1.2-15 亦庄站口改造线路工频电场强度、工频磁感应强度曲线图

从表 6.1.2-24 及图 6.1.2-15 可知：

亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造段导线对地高度 20m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.2855kV/m（距计算原点地面投影距离 11m 处），均可满足耕地、园地、畜禽饲养场、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

6.1.2.3 并行线路环境影响分析

根据设计资料，本期混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 垂直排列线路与 500kV 盘安线并行走线，并行参数详见表 6.1.2-19（2）。

本期混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 垂直排列线路与盘安线并行段，地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1.2-25，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度趋势图见图 6.1.2-16（1），两侧边导线 5m 外不同水平距离处满足 4kV/m 的导线最低对地高度图图 6.1.2-16（2）。

表 6.1.2-25 本期混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 垂直排列线路与盘安线并行段运行产生的工频电场强度预测结果

距线路走廊中心距离（m）	工频电场强度 E（kV/m）			工频磁感应强度 B（μT）		
	导线对地高度 28.4m	导线对地高度 37.9m		导线对地高度 28.4m	导线对地高度 37.9m	
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m
-95	0.0380	0.1030	0.1043	1.4279	1.0997	1.1951
-85	0.1438	0.2066	0.2083	2.1032	1.5774	1.7307
-80	0.2326	0.2823	0.2846	2.5814	1.9014	2.0988
-75	0.3572	0.3773	0.3807	3.1886	2.2983	2.5545
-70	0.5282	0.4923	0.4978	3.9584	2.7809	3.1152
-65	0.7557	0.6249	0.6337	4.9277	3.3611	3.7980
-60	1.0422	0.7663	0.7802	6.1300	4.0468	4.6152
-59	1.1056	0.7942	0.8095	6.4003	4.1968	4.7952
-58	1.1705	0.8217	0.8383	6.6807	4.3510	4.9807
-57	1.2365	0.8484	0.8665	6.9711	4.5094	5.1715
-56	1.3033	0.8741	0.8939	7.2713	4.6718	5.3676
-55	1.3703	0.8988	0.9202	7.5811	4.8381	5.5687
-54	1.4369	0.9220	0.9452	7.9000	5.0082	5.7748
-53	1.5026	0.9435	0.9686	8.2276	5.1819	5.9854
-52	1.5664	0.9631	0.9902	8.5634	5.3590	6.2005
-51	1.6277	0.9806	1.0096	8.9065	5.5392	6.4195
-50	1.6856	0.9956	1.0268	9.2562	5.7225	6.6423
-49	1.7391	1.0079	1.0414	9.6116	5.9084	6.8684
-48	1.7873	1.0174	1.0531	9.9716	6.0968	7.0974
-47	1.8292	1.0238	1.0618	10.3350	6.2872	7.3288
-46（本期 500kV 边导线外 5m）	1.8639	1.0268	1.0673	10.7007	6.4794	7.5622
-45	1.8905	1.0265	1.0695	11.0673	6.6731	7.7970
-44	1.9080	1.0227	1.0683	11.4335	6.8678	8.0328

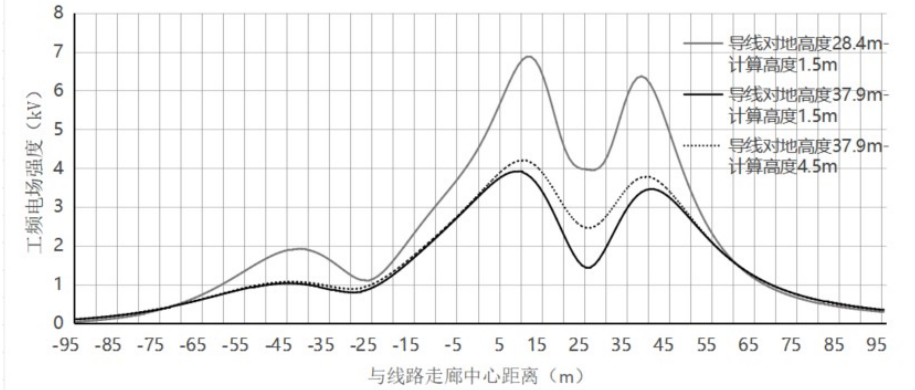
-43	1.9159	1.0154	1.0637	11.7979	7.0633	8.2690
-42	1.9135	1.0047	1.0557	12.1593	7.2593	8.5051
-41（本期 500kV 边导线）	1.9003	0.9906	1.0446	12.5163	7.4552	8.7406
-40	1.8762	0.9735	1.0305	12.8677	7.6509	8.9750
-39	1.8412	0.9536	1.0138	13.2123	7.8460	9.2077
-38	1.7956	0.9315	0.9950	13.5492	8.0401	9.4384
-37	1.7401	0.9078	0.9749	13.8775	8.2329	9.6666
-36	1.6754	0.8834	0.9542	14.1964	8.4243	9.8918
-35	1.6031	0.8593	0.9338	14.5053	8.6138	10.1138
-34	1.5249	0.8367	0.9151	14.8039	8.8012	10.3322
-33	1.4431	0.8170	0.8992	15.0916	8.9865	10.5467
-32	1.3607	0.8018	0.8876	15.3685	9.1692	10.7570
-31	1.2815	0.7928	0.8817	15.6342	9.3494	10.9630
-30	1.2100	0.7914	0.8829	15.8889	9.5269	11.1645
-29	1.1516	0.7991	0.8922	16.1324	9.7015	11.3613
-28	1.1119	0.8168	0.9106	16.3649	9.8733	11.5535
-27	1.0961	0.8449	0.9384	16.5864	10.0422	11.7409
-26	1.1078	0.8832	0.9756	16.7969	10.2082	11.9236
-25（本期 500kV 线路中心线）	1.1479	0.9312	1.0218	16.9964	10.3714	12.1017
-24	1.2148	0.9881	1.0763	17.1850	10.5320	12.2752
-23	1.3048	1.0529	1.1383	17.3625	10.6899	12.4443
-22	1.4134	1.1245	1.2068	17.5289	10.8455	12.6092
-21	1.5363	1.2018	1.2810	17.6842	10.9990	12.7702
-20	1.6693	1.2839	1.3600	17.8283	11.1508	12.9278
-19	1.8091	1.3700	1.4428	17.9614	11.3012	13.0823
-18	1.9531	1.4593	1.5289	18.0834	11.4506	13.2344

-17	2.0990	1.5513	1.6176	18.1949	11.5998	13.3849
-16	2.2452	1.6454	1.7084	18.2963	11.7492	13.5344
-15	2.3904	1.7413	1.8010	18.3885	11.8996	13.6842
-14	2.5337	1.8387	1.8950	18.4727	12.0520	13.8353
-13	2.6746	1.9373	1.9902	18.5504	12.2072	13.9892
-12	2.8129	2.0370	2.0866	18.6239	12.3662	14.1474
-11	2.9487	2.1377	2.1841	18.6956	12.5303	14.3119
-10	3.0824	2.2395	2.2827	18.7690	12.7008	14.4847
-9	3.2149	2.3423	2.3826	18.8480	12.8789	14.6681
-8（本期 500kV 线路边导线）	3.3471	2.4461	2.4839	18.9371	13.0663	14.8646
-7	3.4804	2.5511	2.5868	19.0418	13.2643	15.0770
-6	3.6164	2.6571	2.6915	19.1681	13.4746	15.3083
-5	3.7567	2.7643	2.7982	19.3229	13.6987	15.5617
-4	3.9032	2.8723	2.9070	19.5135	13.9383	15.8403
-3（本期 500kV 线路边导线外 5m）	4.0581	2.9811	3.0179	19.7483	14.1948	16.1476
-2	4.2231	3.0901	3.1308	20.0357	14.4694	16.4868
-1	4.4001	3.1988	3.2456	20.3846	14.7634	16.8611
0	4.5905	3.3063	3.3615	20.8040	15.0776	17.2732
1	4.7953	3.4114	3.4778	21.3026	15.4124	17.7255
2	5.0147	3.5127	3.5933	21.8883	15.7678	18.2197
3	5.2478	3.6083	3.7064	22.5677	16.1432	18.7566
4	5.4922	3.6959	3.8149	23.3456	16.5373	19.3355
5	5.7438	3.7729	3.9164	24.2239	16.9482	19.9548
6	5.9961	3.8364	4.0077	25.2008	17.3730	20.6107
7	6.2402	3.8832	4.0855	26.2699	17.8081	21.2977
8	6.4646	3.9100	4.1459	27.4195	18.2490	22.0084

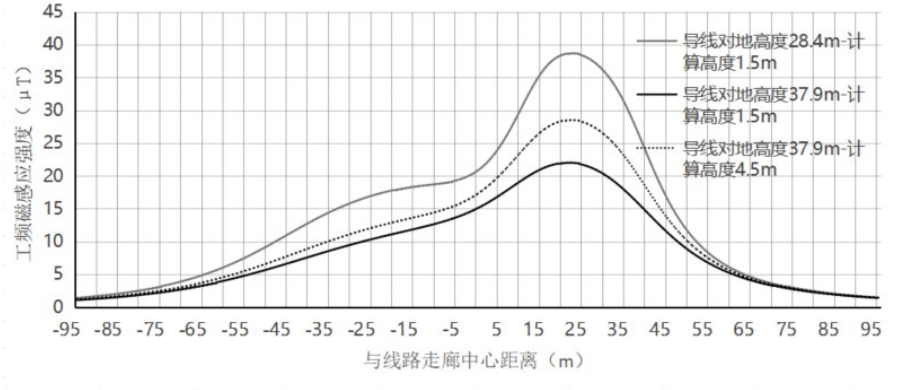
9（已有线路边导线外5m）	6.6553	**3.9135**	4.1853	28.6317	18.6907	22.7334
10	6.7967	3.8909	**4.2000**	29.8825	19.1274	23.4614
11	**6.8731**	3.8396	4.1869	31.1427	19.5528	24.1800
12	6.8701	3.7579	4.1439	32.3795	19.9607	24.8759
13	6.7776	3.6453	4.0702	33.5589	20.3447	25.5359
14（已有线路边导线）	6.5923	3.5023	3.9664	34.6495	20.6990	26.1478
15	6.3195	3.3309	3.8352	35.6253	21.0182	26.7009
16	5.9747	3.1343	3.6809	36.4680	21.2977	27.1868
17	5.5835	2.9174	3.5096	37.1685	21.5338	27.5994
18	5.1797	2.6862	3.3287	37.7258	21.7237	27.9354
19	4.8010	2.4479	3.1467	38.1456	21.8656	28.1935
20	4.4824	2.2108	2.9721	38.4372	21.9584	28.3742
21	4.2465	1.9844	2.8132	38.6115	**22.0017**	28.4793
22	4.0963	1.7799	2.6774	**38.6788**	21.9954	**28.5111**
23	4.0154	1.6100	2.5705	38.6474	21.9399	28.4719
24	3.9770	1.4888	2.4970	38.5233	21.8358	28.3639
25（已有线路中心线）	3.9575	1.4294	2.4596	38.3106	21.6838	28.1890
26	3.9472	1.4389	2.4595	38.0113	21.4845	27.9482
27	3.9543	1.5152	2.4964	37.6257	21.2387	27.6421
28	4.0015	1.6475	2.5681	37.1521	20.9470	27.2708
29	4.1158	1.8208	2.6708	36.5869	20.6102	26.8338
30	4.3149	2.0205	2.7986	35.9242	20.2293	26.3305
31	4.5968	2.2338	2.9441	35.1565	19.8056	25.7604
32	4.9390	2.4496	3.0987	34.2759	19.3407	25.1237
33	5.3059	2.6586	3.2533	33.2760	18.8369	24.4216
34	5.6587	2.8530	3.3991	32.1540	18.2972	23.6570
35	5.9625	3.0265	3.5283	30.9134	17.7251	22.8349

36（已有线路边导线）	6.1910	3.1740	3.6345	29.5647	17.1251	21.9621
37	6.3282	3.2921	3.7132	28.1262	16.5022	21.0476
38	6.3687	3.3789	3.7615	26.6222	15.8618	20.1021
39	6.3159	3.4339	3.7788	25.0810	15.2100	19.1373
40	6.1802	3.4580	3.7658	23.5317	14.5525	18.1652
41（已有线路边导线外5m）	5.9762	3.4530	3.7248	22.0018	13.8953	17.1975
42	5.7201	3.4215	3.6587	20.5146	13.2437	16.2449
43	5.4282	3.3669	3.5715	19.0888	12.6028	15.3166
44	5.1150	3.2927	3.4669	17.7373	11.9768	14.4200
45	4.7927	3.2024	3.3490	16.4684	11.3694	13.5610
46	4.4711	3.0996	3.2214	15.2860	10.7833	12.7434
47	4.1573	2.9875	3.0875	14.1905	10.2208	11.9698
48	3.8563	2.8692	2.9501	13.1801	9.6832	11.2413
49	3.5713	2.7470	2.8116	12.2512	9.1715	10.5579
50	3.3043	2.6232	2.6740	11.3990	8.6859	9.9187
51	3.0560	2.4997	2.5389	10.6183	8.2265	9.3224
52	2.8263	2.3778	2.4074	9.9037	7.7928	8.7672
53	2.6149	2.2587	2.2804	9.2497	7.3841	8.2508
54	2.4209	2.1433	2.1585	8.6510	6.9996	7.7710
55	2.2431	2.0320	2.0422	8.1027	6.6383	7.3255
56	2.0806	1.9255	1.9315	7.6001	6.2990	6.9118
57	1.9321	1.8239	1.8266	7.1391	5.9806	6.5277
58	1.7964	1.7273	1.7275	6.7156	5.6820	6.1711
59	1.6725	1.6357	1.6340	6.3262	5.4020	5.8398
60	1.5592	1.5492	1.5460	5.9676	5.1394	5.5319
61	1.4557	1.4676	1.4633	5.6370	4.8931	5.2455
62	1.3610	1.3907	1.3856	5.3318	4.6620	4.9789

63	1.2742	1.3183	1.3127	5.0496	4.4453	4.7307
64	1.1947	1.2503	1.2444	4.7883	4.2418	4.4992
65	1.1217	1.1864	1.1803	4.5461	4.0507	4.2833
70	0.8352	0.9211	0.9154	3.5669	3.2533	3.3966
75	0.6415	0.7274	0.7228	2.8696	2.6602	2.7520
80	0.5062	0.5847	0.5811	2.3581	2.2112	2.2722
85	0.4088	0.4779	0.4752	1.9729	1.8652	1.9071
95	0.2820	0.3338	0.3323	1.4426	1.3779	1.3997
最大值	**6.8731**	**3.9135**	**4.2**	**38.6788**	**22.0017**	**28.5111**



本期 500kV 双 I 型/220kV 双 V 型混压四回线路与盘安线并行工频电场强度分布曲线图



本期 500kV 双 I 型/220kV 双 V 型混压四回线路与盘安线并行工频电场强度分布曲线图

图 6.1.2-16（1） 本期混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 垂直排列线路与盘安线并行运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度曲线图

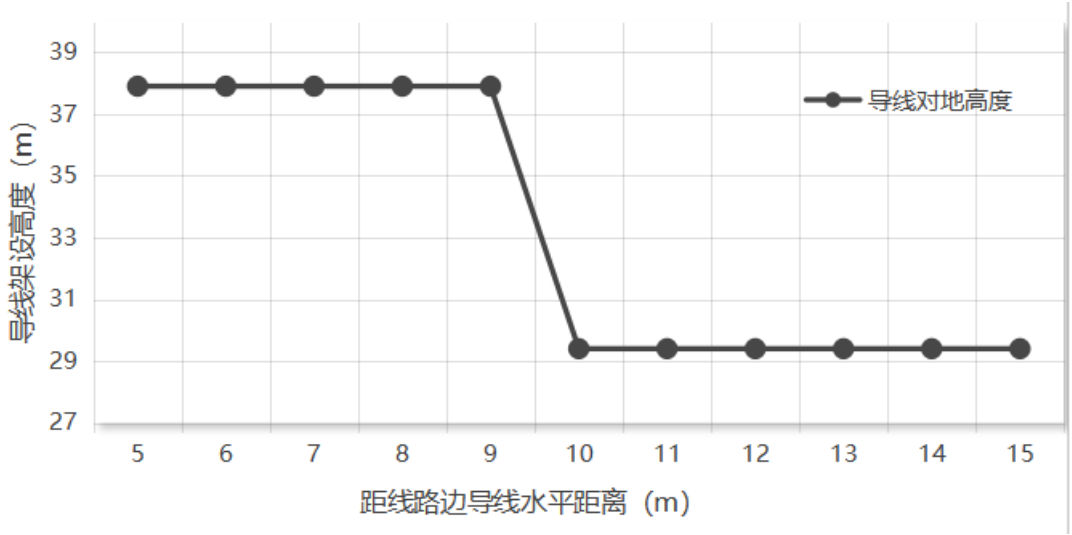


图 6.1.2-16（2） 500kV/220kV 混压四回 500kV 垂直排列段线路与盘安线并行段边导线 5m 外满足 4kV/m 的导线对地高度图

由表 6.1.2-25 可知：

（1）线路经过耕地等场所时的工频电场强度

本期混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 垂直排列线路与 500kV 盘安线并行段运行时，导线对地最低高度为设计值 28.4m（对应远景 220kV 导线对地高度 6.5m）时、500kV 盘安线导线对地高度为 14m 时，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值 6.8731kV/m（距计算原点地面投影距离 11m、盘安线内侧边导线外 3m 处），可满足 10kV/m 的控制限值要求。

（2）线路经过电磁环境敏感目标区域时的工频电场强度

本期混压四回（预留 2 回 220kV）500kV 垂直排列线路与 500kV 盘安线并行段运行时，导线对地最低高度为设计值 37.9m（对应远景 220kV 导线对地高度 16m）、500kV 盘安线导线对地高度为 20m 时，地面 1.5m 及 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.9135kV/m（距计算原点地面投影距离 9m、盘安线内侧边导线外 5m 处）、4.2kV/m（距计算原点地面投影距离 10m、盘安线内侧边导线外 4m 处）。并行线路两侧边导线外 5m 处，地面 1.5m 及 4.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 3.453kV/m、3.7248kV/m（均位于盘安线外侧边导线外 5m 处），能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值电场强度 4kV/m。

边导线 5m 外不同水平距离处工频电场强度满足 4kV/m 的公众曝露控制限值要求的 500kV 导线最低对地高度见图 6.1.2-16（2）所示。

本项目并行段评价范围内电磁环境敏感目标主要分布在并行线路两侧边导

线外 5m，并行线路之间仅有 8 号敏感点“百家湾村沿路移动板房商铺”，该敏感点并行间距不小于 70m，此处敏感点按 70m 并行间距进行预测计算（见 6.1.3 节 8 号点位预测结果），地面 1.5m、4.5m 高度处的电磁环境影响均满足标准要求。

（3）工频磁感应强度

本期线路 500kV 导线对地高度 28.4m 时，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别 38.6788μT（距计算原点地面投影距离 22m、本期线路中心线内侧 3m 处）；本期线路 5000kV 导线对地高度 37.9m 时，地面 1.5m 高度、4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值分别为 22.0017μT（距计算原点地面投影距离 21m、盘安线中心线内侧 4m 处）、28.5111μT（距计算原点地面投影距离 22m、盘安线中心线内侧 3m 处），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值工频磁感应强度 100μT。

6.1.2.4 交叉跨越线路环境影响分析

本项目线路涉及 330kV 及以上电压等级的架空输电线路的交叉跨越 9 次，详见 3.1.3 节表 3.1.3-5 ，均为本期拟建 500kV/220kV 混压四回（预留两回）与已建 500kV 单回线路交叉跨越，采用理论预测的方式进行预测交叉跨越线路的环境影响。

表 6.1.2-26 中序号 1-6 为 500kV/220kV 混压四回 500kV 垂直排列段线路架设方式，本项目预测塔型选取 500-MC21TQ-Z3；序号 7-9 为 500kV/220kV 混压四回 500kV 垂直排列段线路架设方式，本项目预测塔型选取 500-MC21TQXG-ZK。本项目线路与既有 330kV 及以上电压等级线路交叉跨处电磁环境影响预测结果见表 6.1.2-29。

表 6.1.2-26 500kV 输电线路与既有 330kV 及以上电力线路交叉跨越处工频电场、工频磁感应强度预测结果一览表

序号	被跨越线路	交叉地点	被跨越线路导线对地高度（m ）	本项目线路			现状监测值		本期贡献值		本期预测值	
				220kV 导线对地高度（m ）	500kV 导线对地高度（m ）	预测塔型	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	盘安 500kV 单回路	河北省香河县双营村西北侧	14	36	57.9	500-MC21TQ-Z3	1166.0	8.407	≤447.8	≤3.0015	≤1613.8	≤11.4085
2	盘安 500kV 单回路	河北省香河县大荒庄村东南侧	23	44	65.9	500-MC21TQ-Z3	1551.6	2.005	≤341.2	≤2.1937	≤1892.8	≤4.1987
3	盘安 500kV 单回路	河北省香河县赶水坝村南侧堡上村南侧	32	53	74.9	500-MC21TQ-Z3	149.8	2.632	≤262.4	≤1.5975	≤412.2	≤4.2295
4	盘安 500kV 单回路	河北省香河县陈辛庄村	25	48	69.9	500-MC21TQ-Z3	243.5	2.165	≤302.0	≤1.8972	≤545.5	≤4.0622
5	盘安 500kV 单回路	河北省香河县鲁家务村	25	53	74.9	500-MC21TQ-Z3	981.8	3.858	≤262.4	≤1.5975	≤1244.2	≤5.4555
6	盘安 500kV 单回路	河北省香河县凤港减河南侧	21	41	62.9	500-MC21TQ-Z3	373.3	3.220	≤376.0	2.4580	≤749.3	≤5.678
7	通安一线 500kV 单回路	北京市通州区大耕垡村西南侧	30	52	65.3	500-MC21TQXG-ZK	537.4	2.225	≤326.8	≤2.9509	≤864.2	≤5.1759
8	通安二线 500kV 单回路	北京市通州区大耕垡村西南侧	21	52	65.3	500-MC21TQXG-ZK	131.9	2.220	≤326.8	≤2.9509	≤458.7	≤5.1709

9	安朝 500k 单回路	北京市通州区东马各庄村北侧	20	48	61.3	500-MC21TQXG-ZK	335.0	1.070	≤380.3	≤3.3526	≤715.3	≤4.4226

注：交叉跨越处导线对地高度为设计提资；电磁预测值为交叉跨越处现状监测最大值与本期线路运行的理论贡献值最大值经算术加和计算得出。

由表6.1.3-26 可知，本项目输电线路投运后，新建输电线路与既有 500kV 单回线路交叉跨越处工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路线下的耕地、园林、牧草地、畜牧饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 的标准要求；交叉跨越点处工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露磁感应强度控制限值 100μT（工频f=0.05kHz）的控制限值要求。

6.1.3 电磁环境敏感目标影响分析

根据设计资料，下表6.1.2-27中，序号1号敏感点段线路采用同塔双回逆相序排列；序号2~7、序号11~14以及序号30-37采用混压四回500kV垂直排列（本期预留2回220kV线路）；序号8~10、序号16~27采用混压四回500kV垂直排列（本期预留2回220kV线路）方式与盘安线并行走线，其中序号8、9并行间距按70m进行预测，其余均按并行间距50m预测。

由于6.1.2.3节已考虑两条线路并行叠加产生的电磁环境影响，因此位于并行段的序号8~10、序号16~27电磁环境敏感目标的预测值未再叠加现状监测值。其余电磁环境保护目标（包括交叉跨越处的电磁环境保护目标）均为现状监测值与本期线路运行的理论贡献值经算术加和计算得出。

本项目线路在临近电磁环境敏感目标时，在严格执行设计要求后，本项目线路沿线电磁环境敏感目标处的电磁环境影响模式计算详见表6.1.2-27。由预测结果可知，本项目建成后，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100μT的限值要求。

6.1.4 电磁环境影响评价结论

1、廊坊北 500kV 变电站

经类比分析，预测廊坊北 500kV 变电站本期扩建运行后与现状工频电场强度和工频磁感应强度相近，现状监测结果表明廊坊北 500kV 变电站厂界的工频电场、工频磁场影响均较低。

2、500kV 新建线路

（1）经过耕地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时

通过模式预测分析，输电线路经过耕地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，为保证地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 10kV/m 的控制限值要求，新

建同塔双回线路采用逆相序排列时，导线对地最低高度为 11m；新建线路采用混压四回 500kV 三角排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地最低高度为 20.3m；新建线路采用混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地最低高度为 28.4m；新建混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路与 500kV 盘安线并行架设时，按最小并行间距 50m 保守考虑，500kV 线路导线对最低高度为 28.4m。

（2）经过电磁环境敏感目标区域时

输电线路经过电磁环境敏感目标区域时，为确保边导线 5m 外电磁环境敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足4kV/m 和 100μT 的限值要求：新建 500kV 线路采用同塔双回逆相序排列时，导线对地高度需抬升至 19m；新建 500kV 线路采用混压四回 500kV 三角排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地高度需抬升至 25.3m；新建 500kV 线路采用混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地高度需抬升至 29.4m。新建混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路与 500kV 盘安线并行架设时，按最小并行间距 50m 保守考虑，500kV 线路导线对地高度需抬升至 37.9m。

3、500kV 迁改线路

根据设计提资，本期 500kV 盘安线路迁改段导线对地高度将不低于 20m，亦庄站口改接段 500kV 线路导线对地高度将不低于 20m。通过模式预测分析，在此导线对地高度下，输电线路经过耕地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时地面 1.5m 高度处的工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站

廊坊北 500kV 变电站本期除扩建至亦庄变电站 500kV 出线间隔 2 个，在 3#主变低压侧新增 1 组 60Mvar 低压电抗器。因此站内涉及新增声源（1 组 60Mvar 低压电抗器），按照环评技术导则的要求采用模式预测方法进行噪声预测。

6.2.1.1 变电站声源分析

廊坊北 500kV 变电站本期新增声源为 1 组 60Mvar 干式空芯并联电抗器，根据《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》（2018 年版）66kV 单相干式空心并联电抗器技术参数，单台声压级为 57dB（A），变电站的设备噪声源见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 廊坊北 500kV 变电站主变扩建工程噪声源强调查清单

序号	声源名称		型号	空间相对位置/m			声压级（距声源距离）dB(A)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	3#主变处低压电抗器	1	60Mvar 干式空芯并联电抗器	171.23	36.34	2.5	57dB(A)（距声源 1m 处）	/	全天
		2		175.30	33.95	2.5			
		3		175.30	38.68	2.5			

注：①空间相对位置以变电站西南侧围墙和东南侧围墙夹角为原点，水平方向为 X 轴（向东为正，向西为负），垂直方向为 Y 轴（向北为正，向南为负）；以变电站水平地面为 Z 轴原点，声源高度为 Z 轴。

6.2.1.2 变电站厂界噪声预测模式

（1）预测模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价步骤为：

①建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源、线声源，或者面声源。

将上述声源坐标位置输入 Cadna/A（DataKustik GmbH，Ver.3.72）噪声计算软件，根据预测点与声源之间的距离，阻挡物的衰减率等参数，计算距离声源 r 处的贡献值。

②根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

③模式基本计算公式

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、屏障屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级（如实测得到的）、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_P(\mathrm{r})=L_P(r_0)-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc}) \quad (1)$$

上式中：

$L_p(r)$——距声源（r）处的 A 声级，dB。

$L_p(r_0)$——参考位置（r_0）处的 A 声级，dB。

A_{div}——声源几何发散引起的 A 声级衰减量，dB。

A_{atm}——空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB。

A_{bar}——声屏障引起的 A 声级衰减量，dB。

A_{gr}——地面效应引起的 A 声级衰减量，dB。

A_{misc}——其他多方面效应引起的 A 声级衰减量，dB；本项目变电站内无其他工业或房屋建筑群，该值忽略不计。

●几何发散衰减（A_{div}）

本项目的点声源的几何发散衰减计算公式：

$$A_{div} = 20\lg(r / r_0)$$

●屏障引起的衰减（A_{bar}）

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。本项目声屏障有 500kV 继电器室、220kV 继电器室、主控综合楼、防火墙和围墙等。

●大气吸收引起的衰减（A_{atm}）

大气吸收主要受到环境温度、湿度影响较大，不确定因素较多。由于本项目变电站声源离变电站厂界距离较近，受到周围环境影响不大，大气吸收引起的衰减可以忽略不计，A_{atm}取 0。

●地面效应衰减（A_{gr}）

根据变电站基础施工平面图分析，本项目变电站场地内基本是坚实地面，地面效应衰减可以忽略不计，A_{gr}取 0。

●其它多方面原因引起的衰减（A_{misc}）

在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正，其它多方面原因引起的衰减可以忽略不计，A_{misc}取 0。

在声环境影响评价中，变电站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散衰减、屏障引起的衰减屏蔽。

●对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_P = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{n} 10^{L_A/10}\right] \quad (3)$$

上式中：

L_p——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

L_A——为单个声源在受声点的 A 声级，dB。

6.2.1.3 变电站运行期噪声预测计算结果及分析

（1）噪声预测结果

通过预测廊坊北 500kV 变电站本期新增声源产生的贡献值，再叠加厂界环境噪声现状值，最终得到本期投运后厂界环境噪声排放预测值。廊坊北 500kV 变电站四周厂界环境噪声排放预测值见表 6.2.1-2 所示，厂界环境噪声排放贡献值等声级线图见图 6.2.1-1。

表 6.2.1-2 廊坊北 500kV 变电站厂界环境噪声排放预测结果

预测点位置	时段	标准	厂界环境噪声排放现状值	本期厂界环境噪声排放贡献值	厂界环境噪声排放预测值	达标情况
变电站东北侧围墙外 1m 处	昼间	60	56.5	＜15	56.5	达标
	夜间	50	44.3	＜15	44.3	达标
变电站东南侧围墙外 1m 处	昼间	60	57.8	17.9	57.8	达标
	夜间	50	44.3	17.9	44.3	达标
变电站东南侧围墙外 1m 处	昼间	60	52.4	＜15	52.4	达标
	夜间	50	42.2	＜15	42.2	达标
变电站西南侧围墙外 1m 处	昼间	60	58.2	＜15	58.2	达标
	夜间	50	43.7	＜15	43.7	达标
变电站西北侧围墙外 1m 处	昼间	60	57.3	＜15	57.3	达标
	夜间	50	43.6	＜15	43.6	达标
变电站西北侧围墙外 1m 处	昼间	60	58.4	＜15	58.4	达标
	夜间	50	44.7	＜15	44.7	达标

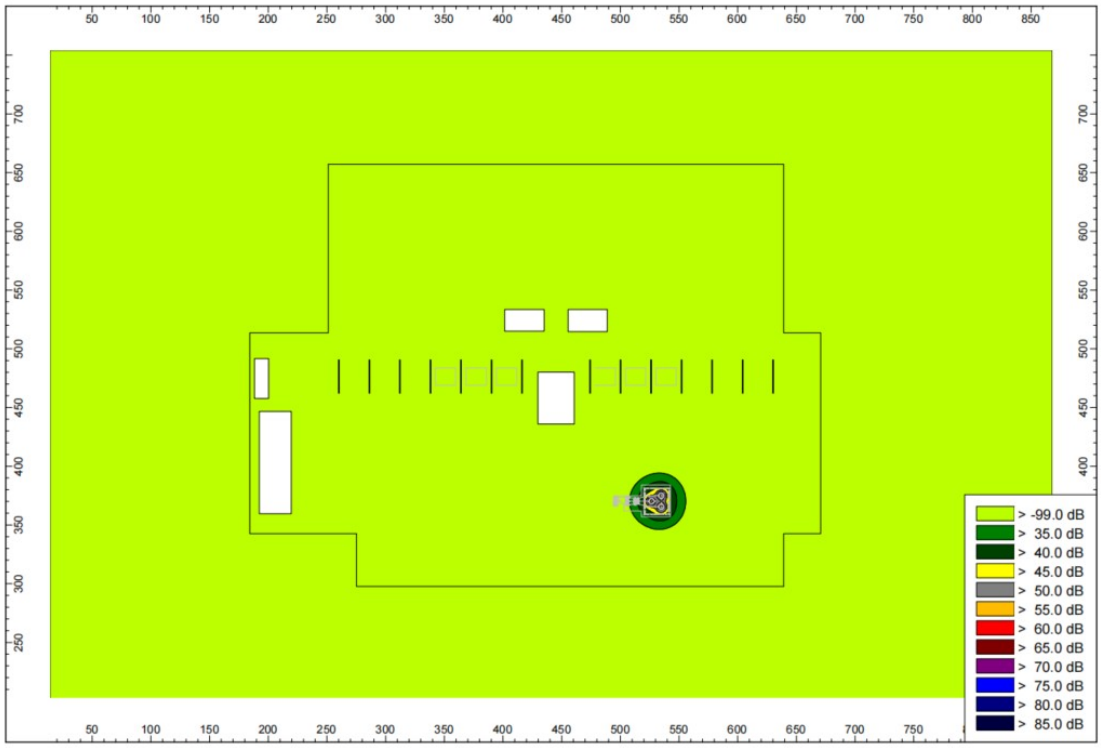


图 6.2.2-1 廊坊北 500kV 变电站本期厂界环境噪声排放贡献值等声级线图

由表 6.2-2 及图 6.2.2-1 可知，廊坊北 500kV 变电站本期扩建投运后厂界噪声排放预测值昼间为 52.4dB(A)~58.4dB(A)、夜间为 42.2dB(A)~44.7dB(A)，昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

（2）声环境保护目标预测

廊坊北 500kV 变电站评价范围内无声环境保护目标。

6.2.2 输电线路

6.2.2.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“6.2.1.1 选择类比对象线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价”。因此本项目线路声环境影响采用类比分析法进行预测评价。

6.2.2.2 类比评价

1、类比对象选择

本次环评选取 500kV 大房II/III线作为本期 500kV/220kV 混压四回（本期预留 2 回 220kV 线路）、500kV 同塔双回架空线路的噪声类比对象，选取 500kV 任上 5237 线作为本期单回架空线路的噪声类比对象。可比性分析见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 本期 500/220kV 混压四回线路与类比对象的可比性分析

项目	本项目		类比线路	
	500kV/220kV 混压四回（本期预留 2 回 220kV 线路）段、同塔双回路段	**单回路段**	**同塔双回路段**	**单回路段**
线路名称	廊坊北-亦庄 500kV 线路新建工程/亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程	盘安 500kV 单回线路局部迁改工程	500kV 大房II 、III线 295#~296#塔间	500kV 任上 5237 线
电压等级	500kV	500kV	500kV	500kV
架设方式	双回	单回三角	同塔双回	单回三角
导线高度	同塔双回：11m、14m（为设计规程规定的对地最低高度要求，实际架线中为确保线路安全，结合同类线路架设经验，实际架线远高于规程最低要求）；混压四回：≥20.3m	≥20/22m	23m	17m
导线型号	4×JL3/G1A-630/45	4×JL/G1A-300/40	4×JL3/G1A-630/45	4×JL/G1A-400/35
分裂间距	500mm	500mm	500mm	500mm
运行工况	/	/	详见表 6.2.2-2	详见表 6.2.2-2
所在地区及地形	河北省廊坊市、北京市通州区/大兴区、平原	北京市通州区、平原	河北省张家口市、平原	江苏省淮安市、平原

由上表可知，本项目输电线路与类比线路在电压等级、架设方式、导线型号、排列方式、导线截面、导线对地距离及环境条件等方面具有一定的相似性，因此选取 500kV 大房II/III线、500kV 任上 5237 线作为本项目的噪声类比对象是可行的。

2、类比监测条件

类比监测条件情况见表 6.2.2-2 。

表 6.2.2-2 本期 500/220kV 混压四回线路类比监测具体情况

项目	**500kV 大房II、III线 295#~296#塔间**	**500kV 任上 5237 线**
监测因子	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
监测数据来源	《大房 I 线及大房II、III线 500 千伏线路工频电场、工频磁场及噪声现状检测报告》，南环检（电磁声）字〔2025〕25 号	《500kV 任上 5237 线工频电场、工频磁场及噪声现状检测报告》，南京诺磐检（电磁声）字第（2022043）号
监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
监测单位	南环电力检测技术有限公司	南京诺磐环保科技有限公司
监测仪器	AWA6228+多功能声级计 量程范围：20~142dB(A) 检定有效期:2024 年 5 月 26 日~2025 年 5 月 25 日	AWA6228 声级计 量程范围：20~142dB(A) 检定有效期：2021 年 11 月 15 日~2022 年 11 月 14 日
监测时间	2025 年 3 月 18 日	2022 年 8 月 16 日

监测期间天气情况	晴，3.7～5.4℃,相对湿度 30～36%，风向：NW	阴；气温：30℃~32℃；湿度：45%~50%；风速：2.0m/s~2.3m/s
监测工况	大房 II 回：U：518.24kV，I：913.3A，P：-475.82MW，Q：-24.36Mvar 大房 III 回：U：520.26kV，I：950.0A，P：-480.69MW，Q：0Mvar	电压 531.35kV；电流 323.17A；有功功率 214.63MW；无功功率-34.35Mvar
监测布点	线路走廊中心为起点，沿垂直于线路方向进行，间距 5m 布点，测至 60m。	线路走廊中心为起点，沿垂直于线路方向进行，间距 5m 布点， 测至 60m。

3、类比监测结果

噪声类比监测结果见表 6.2.2-3~表 6.2.2-4 所示。

表 6.2.2-3 500kV 同塔双回路类比线路运行时产生的噪声监测值
（500kV 大房II、III线 295#~296#塔间）

距线路中心位置（m）	500kV 大房II 、III线同塔双回输电线路295#~296#塔间	
	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
中心线下	40	39
10m（边导线下）	40	38
15m	40	38
20m	39	38
25m	39	37
30m	39	37
35m	39	37
40m	39	37
45m	39	37
50m	38	37
55m	38	36
60m	38	36

根据表 6.2.2-3 可知，500kV 双回类比线路距线路中心 60m 范围内的噪声水平监测值昼间为 38dB(A)～40dB（A），夜间为 36dB(A)～39dB（A），昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））。监测断面噪声值随着距线路中心线距离增加呈一定趋势减弱，但变化趋势不明显，表明 500kV 双回输电线路的运行噪声对周围环境噪声构成的增量贡献较小。

表 6.2.2-4 500kV 单回类比线路噪声类比监测结果
（500kV 任上 5237 线 516#~517#塔间）

距线路走廊中心距离	昼间噪声(dB(A))	夜间噪声(dB(A))
0m	40	37
5m	39	37

10m	39	37
15m	38	36
20m	38	36
25m	37	36
30m	37	35
35m	37	36
40m	38	35
45m	37	34
50m	36	34
55m	36	34
60m	35	33

根据表 6.2.2-4 可知，500kV 单回类比线路距线路中心 60m 范围内的噪声水平监测值昼间为 35dB(A)～40dB（A）、夜间为 33dB(A)～37dB（A），昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准。监测断面噪声值随着距线路中心线距离增加呈一定趋势减弱，但变化趋势不明显，表明 500kV 单回输电线路的运行噪声对周围环境噪声构成的增量贡献较小。

4、结论

通过噪声类比监测分析可知，本项目 500kV 线路正常运行后对声环境的贡献值，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

6.2.2.3 声环境保护目标处影响预测

由上述类比监测结果可知，类比线路的监测数据已包含线路运行贡献值及环境本底值，因此本次声环境保护目标处的噪声预测值采用相应架设方式类比线路的监测值来预测。

选择类比数据原则：由类比监测结果可知，线路周围声环境随距线路距离的增大，声环境影响逐渐降低，本次选择距类比线路中心线相应距离处的类比监测值作为预测值来保守预测，不同距离处采用插值法进行预测。

根据预测结果可知，本项目声环境保护目标处的声环境预测值均满足相应标准要求。

6.2.3 声环境影响评价结论

通过理论预测，廊坊北 500kV 变电站按本期规模投运后，站址四侧厂界环境噪声排放值预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

通过类比分析，本项目 500kV 输电线路运行后，在晴好天气条件下，线路

运行对周围声环境的影响很小，线路沿线声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。

6.3 地表水环境影响分析

廊坊北变电站间隔扩建工程不新增生活用水设施，不增设生活给水管网。本期扩建工程不新增运行维护人员，不新增生活污水产生量。生活污水经前期已建的地埋式生活污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排。

输电线路运行期间无废污水产生。线路运行不会影响河道生态环境。因此，本项目输电线路运行期对水环境不会产生影响。

6.4 固体废物环境影响分析

（1）一般固体废弃物

廊坊北变电站运行期产生的固体废物主要为运检人员少量的生活垃圾。本期变电站间隔扩建工程不增加人员编制，运行期间生活垃圾产生量不增加，生活垃圾依托前期工程建有的垃圾箱进行分类收集，定期清理至环卫部门指定地点，统一清理。

（2）危险废物

廊坊北 500kV 变电站间隔扩建不新增含油设备，不需新增事故油收集设施。

廊坊北 500kV 变电站间隔扩建不新增蓄电池，更换的蓄电池由专业公司处置，不在站内暂存。变电站运行以来尚未产生危险废物。

输电线路运行期间无固体废物产生。

6.5 环境风险分析

6.5.1 变电站环境风险分析

（1）风险源：廊坊北 500kV 变电站扩建 2 回出线间隔及 1 组干式并联低压电抗器，不新增含油设备，本次扩建后运行期的环境风险事故来源主要为既有主变压器事故时泄漏的事故油，属非重大危险源。

（2）环境风险事故影响：变压器发生故障时，事故油排放，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。

（3）预防措施及应急措施

廊坊北变电站内已建成 1 座有效容积为 59m^3 的主变事故油池和事故排油管道系统。防腐防渗设计满足《危险废物贮存污染控制标准》要求。事故油池为地下布置，主变压器及电抗器发生事故时，事故油经设备下方的事故油坑，排入相应的事故油池收集，经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位

处置，不外排，不会对环境造成污染。 同时站内设置了报警系统，一旦变电站出现异常情况，变电站立即按已设置的相应应急事故处理预案开展工作；运行人员在运检过程中，对事故油池定期巡检，维持正常运行，严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程。

根据对已运行的 500kV 变电站调查来看，变电站内主变压器发生事故的几率很小，即使上述设备发生事故时，事故油也能得到妥善处理，环境风险小。

（4）应急预案

建设单位已建立相应的事故应急管理部门，并制定了相应的环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减轻环境影响。针对主变压器漏油、铅蓄电池泄漏等环境风险源建立了监测预警、应急响应、信息报告、后期处置体系，并配备有物资及后勤等应急保障体系，同时制定了相应的应急预案制度， 将员工应急培训纳入日常管理，定期组织突发环境事件应急演练。

6.5.2 输电线路生态环境风险分析

输电线路运行期无环境风险事项。

7 生态影响预测与评价

7.1 生态影响识别和评价因子筛选

7.1.1 生态影响识别

变电站间隔扩建工程（不新征占地）在预留场地建设对周围生态基本没有影响。

线路工程对生态影响主要为塔基永久占地及施工临时占地、施工牵张场、跨越施工场、施工便道等临时占地对原有用地性质的改变，造成对原有地表植物、动物及其生境的扰动和破坏，从而影响生态系统结构与功能、生境质量、自然景观等。影响对象主要为物种、生境、生物群落、生物多样性、生态系统、自然景观等。影响方式包括直接影响和间接影响，其中直接影响主要为项目永久/临时占地导致施工扰动区域物种分布格局变化、个体死亡、生境丧失和破坏、植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能（生物多样性维护、水源涵养等）的降低，影响范围为施工扰动区域；间接影响主要为施工扰动产生的噪声、扬尘等导致周边野生动物分布格局变化、施工道路等对生境的阻隔、边缘效应等造成群落结构改变等。

7.1.2 生态影响评价因子筛选

在项目分析基础上按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 A 生态影响评价因子筛选表进行评价因子筛选，评价因子筛选表见表 7.1。

表 7.1.2-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	直接生态影响：项目永久/临时占地导致物种分布格局变化	长期、不可逆生态影响	弱
		间接生态影响：施工扰动导致周边野生动物分布格局变化	短期、可逆生态影响	弱
	种群数量、种群结构	直接生态影响：项目开挖、材料运输造成个体死亡，特别关注重要物种	短期、不可逆生态影响	中
生境	生境面积	直接生态影响：永久占地导致生境丧失和破坏	长期、不可逆生态影响	中
		直接生态影响：临时占地导致生境丧失和破坏	短期、可逆生态影响	弱
	质量	直接生态影响：施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	短期、可逆生态影响	弱
	连通性	直接生态影响：施工道路等对生境的阻隔影响	短期、可逆生态影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构、植被类型及面积	直接生态影响：项目永久/临时占地导致群落结构局部轻微变化	长期、不可逆生态影响	中
		间接生态影响：塔基处边缘效应等造成群落结构改变	长期、不可逆生态影响	弱
生物多样性	物种丰富度等	直接生态影响：项目永久/临时占地导致局部物种丰富度降低	短期、可逆生态影响	弱
生态系统	生态系统类型及面积、植被覆盖度、生物量、生态系统功能	直接生态影响：施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能受到一定影响	长期、不可逆生态影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能	直接生态影响：工程对保护对象分布、活动及其生态功能的影响	长期、不可逆生态影响	弱
自然景观	景观面积	直接生态影响：工程建设造成景观面积变化	长期、不可逆生态影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	间接生态影响：输电线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对动物分布等的影响	长期、不可逆生态影响	弱
生境	连通性	直接生态影响：输电线路对鸟类飞行的阻隔	长期、不可逆生态影响	弱
生态系统	生态系统类型及面积、植被覆盖度、生物量、生态系统功能	直接生态影响：输电线路下方乔木高度修剪造成生物量下降	长期、不可逆生态影响	弱
自然景观	景观面积	直接生态影响：塔基对自然景观的干扰	长期、不可逆生态影响	弱

7.2 生态现状调查与评价

7.2.1 生态现状调查内容及调查方法

7.2.1.1 调查内容

包括项目区域土地利用类型以及主要植物物种组成、优势种、建群种、覆盖度、生物量，野生动物种类、数量、分布和评价区主要生态问题调查。

7.2.1.2 调查方法

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），在项目沿线开展生态敏感区、生物资源等资料的收集、调查工作。生态现状调查方法采用资料收集法、现场勘查、专家和公众咨询及遥感调查等多种方法结合的方式进行。

（1）资料收集法

植被调查收集的资料主要有《河北香河潮白河大运河国家湿地公园总体规划（2015-2019 年）》《河北香河潮白河大运河国家湿地公园总体规划（修编）（2023-2030 年）》《潮白河防洪整治工程（白庙至冀津界）对河北香河潮白河大运河国家湿地公园生态影响评估报告》（2024 年）《北京市大兴区长子营湿地公园总体规划》（2014 年）。

（2）现场调查法

根据整体与重点相结合的原则，现场调查法应突出重点区域和关键时段的调查，并通过实地踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。本次主要针对项目涉及生态敏感区内采取样方（植被）、样线（野生动物）调查。

（3）专家和公众咨询法

植物调查重点包括植物物种组成、优势种、建群种，覆盖度、生物量等。对于不确定的植物采集样本咨询相关植被分类专家和当地公众，或查阅《河北植物志》、《北京植物志》、《中国生物物种名录：2025 年度版》等进行确认。

许多野生动物行迹隐蔽，野外难以发现，需要长期的调查才能掌握有关情况。本次生态评价范围及其周边居民长期生活在这里，对野生动物的种类、数量、历史动态等有一定的了解。调查过程中，调查人员对评价范围内的林业管理人员、经常上山活动的当地村民进行访谈。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，在请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调

查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个评价范围的动物资源状况。

（4）遥感调查法

为了科学准确反映项目区植被类型、土地利用现状等主要生态要素信息，采用 3S 技术进行项目区生态信息的获取。首先，根据国家或相关行业规范，结合遥感图像的时相与空间分辨率，建立土地利用现状、植被类型、生态系统类型、植被覆盖度分类或分级体系；其次，对获取遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理；第三，以项目区高清遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状、植被类型、生态系统类型、植被覆盖度的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状、植被类型、生态系统类型、植被覆盖度生态专题图件。第四，采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

7.2.1.3 植被样方调查

（1）样方布点情况

1）样方布设

本次调查重点施工区域（如线路穿（跨）越河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园、生态保护红线等）为中心，向四周辐射调查。调查时采用线路调查与样方调查相结合的方式进行，即在生态影响评价区内按不同方向选择具有代表性的线路沿线进行调查，沿途记录植物种类等，对集中分布的植物群落进行样方调查，共选取 30 个样方进行植被群系调查。样方调查点位示意图见附图 12。

2）样地选择和布设原则

①本次植被样方调查重点关注新建 500kV 线路穿（跨）越河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园、生态保护红线等区域。

②按照生态导则要求，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个。

③根据不同植被类型设置不同样方大小，乔木林地大小为 20m×20m，灌丛大小为 5m×5m，草本植物样方大小为 1m×1m。

（2）样方设置代表性及合理性

本项目为线性工程，《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）进

行分段评价，本项目新建 500kV 线路穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园、生态保护红线段生态评价等级为二级；其余输电线路段评价等级为三级。按照生态导则要求，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个。

本次于 2025 年 8 月开展现状植被样方调查，调查时间处于植被生长旺盛季节；本次输电线路涉及的生态敏感区范围主要有松树林、杨树林、柳树林、构树灌丛、红蓼草丛、香蒲草丛、芦苇草丛、莲群落等 8 种自然植被群落，每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，共设置了 30 个样方调查沿线植被群落。另外还分布有小麦、玉米、杂粮等农业植被，因其属于人工种植或栽培，具有连续耕作、收获特征，不开展相应的样方调查。

表 7.2-1 样方设置情况汇总表

评价区域	评价工作等级	群落类型	样方设置	符合性
河北香河潮白河大运河国家湿地公园段	二级	松树林、杨树林、柳树林、构树灌丛、红蓼草丛、香蒲草丛、芦苇草丛、莲群落等 8 种自然植被群落	30 个样方	满足每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个的要求
北京大兴长子营湿地公园段				
生态保护红线段				

因此针对以上群落共计设置了 30 个样方调查沿线植被群落，植被样方调查符合《环境影响评价技术导则　生态影响》(HJ19-2022)生态调查的要求。

表 7.2-2 样方设置信息表

样方号	植被类型	经度	纬度	样方大小	备注
Y1	松树林	116° 36' 24.576" E	39° 43' 10.261" N	20m×20m	大兴长子营湿地
Y2	柳树林	116° 36' 40.489" E	39° 43' 29.541" N	20m×20m	
Y3	柳树林	116° 36' 51.710" E	39° 43' 13.172" N	5m×5m	
Y4	杨树林	116° 37' 9.303" E	39° 43' 13.885" N	20m×20m	
Y5	香蒲草丛	116° 37' 4.398" E	39° 43' 33.640" N	1m×1m	
Y6	松树林	116° 37' 23.285" E	39° 43' 33.373" N	20m×20m	
Y7	芦苇草丛	116° 37' 25.795" E	39° 43' 22.560" N	1m×1m	
Y8	红蓼草丛	116° 37' 56.347" E	39° 43' 21.995" N	1m×1m	
Y9	芦苇草丛	116° 37' 38.039" E	39° 43' 18.995" N	1m×1m	
Y10	香蒲草丛	116° 37' 33.945" E	39° 43' 1.289" N	1m×1m	
Y11	香蒲草丛	116° 38' 0.595" E	39° 43' 0.041" N	1m×1m	
Y12	芦苇草丛	116° 37' 47.906" E	39° 43' 28.023" N	1m×1m	
Y13	红蓼草丛	116° 55' 59.725" E	39° 46' 4.970" N	1m×1m	河北香河潮白河大运河国家湿地公园及生态红线
Y14	红蓼草丛	116° 56' 2.573" E	39° 46' 2.449" N	1m×1m	
Y15	松树林	116° 56' 25.442" E	39° 46' 19.893" N	20m×20m	
Y16	松树林	116° 56' 25.208" E	39° 46' 22.401" N	20m×20m	

Y17	松树林	116° 56' 25.494" E	39° 46' 17.071" N	20m×20m	
Y18	构树灌丛	116° 56' 23.719" E	39° 45' 53.362" N	5m×5m	
Y19	构树灌丛	116° 56' 20.323" E	39° 45' 53.520" N	5m×5m	
Y20	柳树林	116° 56' 54.662" E	39° 45' 59.225" N	20m×20m	
Y21	柳树林	116° 56' 52.894" E	39° 46' 1.751" N	20m×20m	
Y22	莲群落	116° 56' 39.527" E	39° 45' 39.057" N	1m×1m	
Y23	杨树林	116° 57' 4.053" E	39° 46' 18.721" N	20m×20m	
Y24	杨树林	116° 57' 6.409" E	39° 46' 30.031" N	20m×20m	
Y25	杨树林	116° 57' 13.505" E	39° 46' 17.379" N	20m×20m	
Y26	红蓼草丛	116° 57' 22.477" E	39° 47' 21.529" N	1m×1m	
Y27	柳树林	116° 57' 59.556" E	39° 46' 58.141" N	20m×20m	
Y28	构树灌丛	116° 59' 0.581" E	39° 47' 18.561" N	5m×5m	
Y29	莲群落	116° 59' 21.592" E	39° 46' 57.132" N	1m×1m	
Y30	莲群落	116° 59' 44.767" E	39° 46' 43.834" N	1m×1m	

（3）样方调查内容

乔木层调查记录树种的组成、株数、胸径、树高、郁闭度等，灌木层调查记录物种组成、株数、地径、树高、盖度等，草本记录物种组成、多度、高度、盖度等。多度采用 Drude 的七级制表示，根据野外调查的数量估测，七个等级分别为：Soc（极多，植物地上部分郁闭）、Cop^3（数量较多）、Cop^2（数量多）、Cop^1（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）。

对于不确定的植物采集样本查阅《河北植物志》、《北京植物志》、《中国生物物种名录：2025 年度版》等资料确认。样方记录见附表 1。

7.2.1.4 动物样线调查

本次调查重点针对输电线路涉及河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园、生态保护红线评价范围，对其内陆生脊椎动物进行较全面的调查。调查研究方法包括文献分析、访谈调查和样线调查。

（1）样线设置及代表性、合理性

项目组在输电线路沿线涉及河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园、生态保护红线内设置了调查样线进行野生动物开展现场调查。

穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园、生态保护红线段（二级评价段）主要分布有林地生境、湿地生境、农田生境等 3 种生境类型，为确保每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条的要求，于 2025 年 8 月 27 日至 8 月 29 日开展现状动物样线调查，共设置了 9 条样线调查，其中在林地生境中设置 9 条，湿地生境中设置 9 条、农田生境中设置 6 条。

同时参考了相近区域生境相似生态项目的调查现状（《潮白河防洪整治工程（白庙至冀津界）环境影响报告书》（调查时间 2023 年 11 月）、《潮白河防洪整治工程（白庙至冀津界）对河北香河潮白河大运河国家湿地公园生态影响评估报告》（调查时间 2024 年 10 月）、《廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程跨越河北香河潮白河大运河国家湿地公园生态影响评价报告》（调查时间 2026 年 5 月）以及走访调查（专家咨询、民间访问）当地林业部门以及当地居民获取评价区动物繁殖期、越冬期和迁徙期调查结果。动物调查满足技术导则“应获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料”的要求。

调查样线布置具体见表 7.2-3 和示意图见附图 13。

（2）样线调查技术方案

本次调查所设的调查样线综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件、植被覆盖和人为干扰程度等因素，尽可能穿越当地野生动物的不同生境类型。哺乳类在样线两侧约 20m 的范围内进行调查，观察动物实体、痕迹、粪便；鸟类在样线两侧 200m 范围内进行调查，以观察鸟类实体、分辨鸣声为主；两栖类和爬行类动物在样线两侧 20m 以内开展调查，重点调查河流边缘等地带。整个动物调查过程的调查时段主要为清晨和傍晚，其中鸟类和哺乳类动物观察集中在清晨（6：00~10：00）和下午（17：00~20：00），两栖类调查集中在夜间（20：00~24：00）。调查内容涉及动物足迹、粪便、卧迹、食迹、毛发、巢穴和叫声等。调查人员以 1km/h~1.5km/h 的速度记录样线附近所观察到的所有动物，记录物种名称、生境等信息。

表 7.2-3 动物样线设置情况表

样线编号	评价工作等级	生境类型	备注
L1	二级评价	林地、湿地	北京大兴长子营湿地公园
L2		林地、湿地	
L3		林地、湿地	
L4		林地、湿地、农田	河北香河潮白河大运河国家湿地公园（同时为生态保护红线范围）
L5		林地、湿地、农田	
L6		林地、湿地、农田	
L7		林地、湿地、农田	
L8		林地、湿地、农田	
L9		林地、湿地、农田	

7.2.2 土地利用现状调查

按照《土地利用现状分类》（GBT21010-2017）分类体系，采用人机交互式

解译方法提取土地利用数据，根据实地调查结果，同时利用水系图、地形图等相关辅助资料，将评价范围内的土地按照《土地利用现状分类》（GBT21010-2017）分类体系进行划分，以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。本项目生态影响评价范围内土地利用现状图见附图 14。结合土地利用现状解译数据分别统计土地利用类型面积见表 7.2-4。

由表 7.2-4 可知，本项目生态影响评价范围总面积约为 4525.08hm^2，评价范围土地利用类型以林地、耕地为主，分别占评价区总面积的 41.84%、34.12%。

表 7.2-4 本项目生态影响评价范围内土地利用现状统计表

土地类型		面积（hm^2）	占比
一级	二级		
耕地	旱地	1435.82	31.73%
	水浇地	108.00	2.39%
	小计	**1543.82**	**34.12%**
林地	乔木林地	1791.91	39.60%
	灌木林地	101.50	2.24%
	小计	**1893.41**	**41.84%**
草地	其他草地	162.08	3.58%
	小计	**162.08**	**3.58%**
商服用地	商务金融用地	2.27	0.05%
	其他商服用地	1.82	0.04%
	小计	**4.09**	**0.09%**
工矿仓储用地	工业用地	170.88	3.78%
	小计	**170.88**	**3.78%**
住宅用地	城镇住宅用地	23.08	0.51%
	农村宅基地	251.75	5.56%
	小计	**274.84**	**6.07%**
公共管理与服务用地	公用设施用地	15.43	0.34%
	机关团体用地	7.86	0.17%
	教育用地	0.60	0.01%
	文化设施用地	0.72	0.02%
	小计	**24.61**	**0.54%**
交通运输用地	公路用地	220.13	4.86%
	铁路用地	10.57	0.23%
	小计	**230.69**	**5.10%**
水域及水利设施用地	河流水面	161.41	3.57%
	坑塘水面	52.75	1.17%
	小计	**214.15**	**4.73%**
其他土地	设施农用地	6.51	0.14%
	小计	**6.51**	**0.14%**
合计		**4525.08**	**100.00%**

7.2.3 陆生植物及植被现状调查

对生态影响评价区生物资源调查的基础上，根据本项目路径方案确定调查路线及调查时间。项目组相关专业技术人员对线路沿线植物及植被进行了现场调查，实地调查采取样线与样方调查相结合的方法，确定生态影响评价区植物种类、植被类型及群系等，对重点保护野生植物、古树名木的调查采取野外调查方法进行。

7.2.3.1 植被区划及植被概况

根据《中国植被》（吴征镒，1980）中国植被区划，本项目属于暖温带落叶阔叶林区域（III），暖温带北部落叶栎林地带（IIIi），燕山山前平原小麦、春玉米、杂粮栽培植被小区（IIIi-7a）。

7.2.3.2 植被群落类型

根据现场调查，30 个样方涉及植被群系包括 8 种：松树林、杨树林、柳树林、构树灌丛、红蓼草丛、香蒲草丛、芦苇草丛、莲群落。另外分布有小麦、玉米、杂粮等粮食作物等。依据《中国植被分类系统修订方案》（郭柯等，植物生态学报，2020 年）的植被类型划分，植被类型分为 5 个植被型组、6 个植被型、6 个植被亚型、9 个群系类型，详见表 7.2-5。

表 7.2-5 植被群落调查结果表

序号	植被型组	植被类型	植被亚型	植被群系	分布区域	项目占用情况	
						占用面积（hm^2）	占用比例
1	森林	常绿针叶林	温性常绿针叶林	松树林	分布在沿线村庄周边或道路两旁	0.76	1.27%
2		落叶阔叶林	温性落叶阔叶林	杨树林		6.45	10.82%
3				柳树林			
4	灌丛	落叶阔叶灌丛	温性落叶阔叶灌丛	构树灌丛	分布在沿线林缘或田埂	1.78	2.99%
5	草本植被	杂类草草地	杂类草典型草丛	红蓼草丛	分布在沿线林缘或田埂	23.92	40.12%
6	沼泽与水生植被	水生植被	挺水植被	香蒲草丛	分布在沿线河流、坑塘水面浅水区或滩涂		
7				芦苇草丛			
8			浮叶植被	莲群落	分布在沿线坑塘水面	/	/
9	农业植被	粮食作物	/	玉米、小麦等粮食作物	分布在村落周边	/	/

7.2.3.3 植被群落特征

各样方的植物群系特征如下：

（1）杨树林

在调查区内选择杨树林设置样方进行群落组成调查，结果见样方附表。沿线区域杨树林样方乔木层单一，仅杨树一种分布，高度在十几米之间，乔木层郁闭度在 0.75-0.85 之间。有的林间草本层较为发达，高度 1m 以内，随种类以及物候期的不同有所差别，总盖度在 90%以上。草本层物种组成相对简单，主要种类包括黄花蒿、野艾蒿、狗尾草、苍耳、灰藜、苋草等，层间种类较少。

（2）柳树林

在调查区内选择 5 处柳树林，设置样方进行群落组成调查，结果见样方附表。5 个柳树林样方乔木层单一，仅柳树一种分布，高度在十几米之间，乔木层郁闭度在 0.75-0.85 之间。有的林间草本层较为发达，高度 1m 以内，随种类以及物候期的不同有所差别，总盖度在 90%以上。草本层物种组成相对简单，主要种类包括狗尾草、苍耳、灰藜、苋草等，层间种类较少。

（3）松树林

在调查区内选择 5 处松树林，设置样方进行群落组成调查，结果见样方附表。5 个松树林样方乔木层单一，仅松树一种分布，高度在十几米以下，乔木层郁闭度在 0.75-0.85 之间。有的林间草本层较为发达，高度 1m 以内，总盖度在 70-90%。草本层物种组成相对简单，主要种类包括野艾蒿、狗尾草、紫堇、灰藜、苋草等。

（4）构树灌丛

在调查区内选择 3 处构树灌丛，设置样方进行群落组成调查，结果见样方附表。3 个构树灌丛样方灌木层植被有构树、桑树等分布，高度在几米，覆盖度在 0.60-0.80 之间。有的草本层较为发达，高度 1m 左右，随种类以及物候期的不同有所差别，总盖度在 80%以上。草本层物种组成种类包括灰藜、黄花蒿、苦卖菜、野艾蒿、狗尾草、苍耳、苋草等。

（5）红蓼草丛

调查区内选择 4 处红蓼草丛，设置样方进行群落组成调查，结果见样方附表。4 个红蓼草丛样方草丛层植被较为单一，有的与莎草、香附等混合生长，高度在几十厘米至一点几米之间，郁闭度在 0.60-0.80 之间。随种类以及物候期的不同有所差别，总盖度在 60-90%左右。草本层物种组成的主要种类包括莎草、香附、狗尾草、灰藜等。

（6）香蒲草丛

调查区内选择 3 处香蒲草丛，设置样方进行群落组成调查，结果见样方附表。3 个香蒲草丛在水中生长的较为单一，在岸边生长时有被野生大豆或牵牛伴生的情况，高度在几十厘米至一点几米之间，总盖度在 60-90%。

（7）芦苇草丛

调查区内选择 3 处芦苇草丛，设置样方进行群落组成调查，结果见样方附表。3 个香蒲草丛样方草丛层较为单一，高度在几十厘米至一点几米之间，总盖度在 70-90%之间。有时与狗尾草、灰藜等伴生，芦苇属禾本科芦苇属的多年生草本植物，有发达的匍匐根状茎，且茎中空光滑；叶片披针状线形，排列成两行；圆锥状花序微向下弯垂，下部枝腋间有白色柔毛；果实呈披针形；花期在 7 月；果期在 8~11 月。

（8）莲群落

调查区内选择 3 处莲群落，设置样方进行群落组成调查，结果见样方附表。3 个莲群落样方物种较为单一，莲间水面只有少量的浮萍等分布，莲的高度从水面算起在几十厘米之间，郁闭度在 0.80-0.90 之间。

7.2.3.4 植被类型统计

通过对本项目周边植被调查，主要植被类型可划分为 5 个植被型组、6 个植被型、6 个植被亚型、9 个群系类型。对生态影响评价范围遥感影像数据进行解译，得到本项目生态影响评价区植被类型见附图 15，评价范围有植被区域面积 3598.69hm^2，约占评价区 79.53%，其中面积最大的是阔叶林，面积为 1708.34hm^2，约占评价区 37.75%，其次为耕地种植的农业植物，面积为 1521.83hm^2，约占评区 33.63%。无植被区域面积 926.39hm^2，约占评价区 20.47%。评价区域植被类型分布情况详见表 7.2-6。

表 7.2-6 本项目生态影响评价区内植被类型面积统计表

序号	植被型组	植被类型	植被亚型	植被群系	面积（hm^2）	比例
1	森林	常绿针叶林	温性常绿针叶林	松树林	104.94	2.32%
2		落叶阔叶林	温性落叶阔叶林	杨树林	1708.34	37.75%
3				柳树林		
4	灌丛	落叶阔叶灌丛	温性落叶阔叶灌丛	构树灌丛	102.88	2.27%
5	草本植被	杂类草草地	杂类草典型草丛	红蓼草丛	160.70	3.55%
6	沼泽与水生	水生植被	挺水植被	香蒲草丛		

7	植被			芦苇草丛		
8			浮叶植被	莲群落		
9	农业植被	粮食作物	/	玉米、小麦等粮食作物	1521.83	33.63%
小计					3598.69	79.53%
无植被区域					926.39	20.47%
合计					4525.08	100.00%

注：植被类型分类系统采用《中国植被分类系统修订方案》（郭柯等，植物生态学报，2020 年）。

7.2.3.5 古树名木

通过查阅资料、咨询当地林业部门及现场勘查，本项目生态影响评价范围无古树名木存在，因此项目建设对古树名木无影响。

7.2.3.6 重要物种（植物）

结合本次生态影响评价生态现状野外调查结果，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《河北省重点保护野生植物名录（第一批）》（2010 年）、《北京市重点保护野生植物名录（2022 年）》、《全国极小种群野生植物保护实施方案》（2010 年）、《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011 年~2015 年）》〔林规发〔2012〕52 号〕等相关名录、资料，本项目生态影响评价范围在调查范围内有银杏（G*inkgo biloba*）、野大豆（G*lycine soja*）、莲（N*elumbo nucifera*）等重要植物，其中银杏为国家 I 级重点保护植物（均为人工种植，非野生），其余种为国家 II 级重点保护植物。

根据《河北省重点保护野生植物名录（第一批）》（2010 年）、《北京市重点保护野生植物名录（2022 年）》，分布有地方重点保护植物 4 种，分别为河北核桃、睡莲、浮萍草、河北堇菜。

表 7.2-7 本项目生态影响评价范围重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	项目占用情况（是/否）
1	野大豆 G*lycine soja*	II	LC	否	否	散布在公园水边或道路边	现场调查	否
2	银杏 G*inkgo biloba*	I	CR	是	否	公园	现场调查	否
3	莲 N*elumbo nucifera*	II	LC	否	否	水中或水边	现场调查	否

4	河北核桃 *Juglans hopeiensis*	省级（河北）	/	是	否	道路边	现场调查	否
5	河北堇菜 V*iola yezoensis var. hopeiensis*	省级（河北）	/	是	是	公园或道路边	现场调查	否
6	睡莲 N*ymphaea tetragona*	省级（河北）	/	否	否	公园	现场调查	否
7	浮萍草 N*uphar pumilum*	省级（河北）	/	否	否	水中	现场调查	否

7.2.4 陆生动物调查

7.2.4.1 动物地理区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），野生动物在动物地理的划分上属古北界，华北区黄土高原亚区，生态地理动物群为农田动物群。在动物种类区系的组成上，以古北界动物物种为主。野生动物生境可以分为林地生境、湿地生境、农田以及人类居住区生境等。

7.2.4.2 动物多样性调查

沿线评价范围内可能出没的兽类 9 种，隶属 5 目 6 科；鸟类 50 种，隶属 12 目 27 科；两栖类 3 种，隶属 1 目 2 科；爬行类 4 种，隶属 1 目 3 科。兽类、鸟类、两栖类、爬行类的种类情况见表 7.2-8。

表 7.2-8 沿线评价范围内野生动物组成一览表

动物类群	目	科	种
哺乳纲（兽类）	5	6	9
鸟纲（鸟类）	12	27	50
两栖纲（两栖类）	1	2	3
爬行纲（爬行类）	1	3	4

1）兽类种类、数量及分布

评价区内兽类共有 5 目 6 科 9 种，见附表 4。主要以鼠科为主，另外有蝙蝠科、兔科、仓鼠科。无国家级重点保护哺乳类动物。地方重点保护动物 2 种，分别有东北刺猬（E*rinaceus amurensis*）、黄鼬（M*ustela sibirica*），同属于北京市、河北省重点保护动物。

2）两栖类种类、数量及分布

评价区内两栖类共有 1 目 2 科 3 种，见附表 4。无国家级重点保护两栖类野生动物，地方重点保护野生动物 2 种，分布有花背蟾蜍（B*ufo raddei*）、北方狭口蛙（K*aloula borealis*），均属于北京市重点保护动物。

3）爬行类种类、数量及分布

评价区内爬行类共有 1 目 3 科 4 种，见附表 4。无国家级和地方重点保护爬行类野生动物分布。

4）鸟类种类、数量及分布

评价区内鸟类共有 12 目 27 科 50 种，见附表 4。主要以雀形目为主。国家 II 级重点保护动物有 3 种，分别是鸿雁（A*nser cygnoides*）、小天鹅（C*ygnus columbianus*）、震旦鸦雀（P*aradoxornis heudei*）。地方重点保护鸟类 27 种，其

中属于河北省重点保护鸟类 15 种，属于北京市重点保护鸟类 20 种，分别有小䴙䴘（T*achybaptusruficollis*）、普通鸬鹚（P*halacrocorax carbo*）、大麻鳽（B*otaurus stellaris*）、黄斑苇鳽（I*xobrychus sinensis*）、大白鹭（A*rdea alba*）、中白鹭（E*gretta intermedia*）、白鹭（E*gretta garzetta*）、池鹭（A*rdeola bacchus*）、苍鹭（A*rdea cinerea*）、夜鹭（N*ycticorax nycticorax*）、赤麻鸭（T*adorna ferruginea*）、翘鼻麻鸭（T*adorna tadorna*）、金眶鸻（C*haradrius dubius*）、扇尾沙锥（G*allinago gallinago*）、黑翅长脚鹬（H*imantopus himantopus*）、大杜鹃（C*uculus canorus*）、普通翠鸟（A*lcedo atthis*）、戴胜（U*pupa epops*）、灰头绿啄木鸟（P*icus canus*）、大斑啄木鸟（D*endrocopos major*）、家燕（H*irundo rustica*）、金腰燕（C*ecropis daurica*）、红尾伯劳（L*anius cristatus*）、棕头鸦雀（P*aradoxornis webbianus*）、黄腰柳莺（P*hylloscopus proregulus*）、燕雀（F*ringillamontifringilla*）、金翅雀（C*arduelissinica*。

5）国家级重点保护动物生境及栖息地分布情况如下：

①鸿雁（A*nser cygnoides*）

鸿雁在中国主要繁殖于黑龙江省、吉林省和内蒙古自治区；越冬在长江中下游和山东、江苏、福建、广东等沿海省份。鸿雁主要栖息于开阔平原和平原草地上的湖泊、水塘、河流、沼泽及其附近地区，特别是平原上湖泊附近水生植物茂密的地方，有时亦出现在山地平原和河谷地区。冬季则多栖息在大的湖泊、水库、海滨、河口和海湾及其附近草地和农田。鸿雁性喜结群，常成群活动。以各种草本植物的叶、芽、包括陆生植物和水生植物、芦苇、藻类等植物性食物为食，也吃少量甲壳类和软体动物等动物性食物。繁殖期在 4-6 月，常成对营巢繁殖，巢多筑在草原湖泊岸边沼泽地上或芦苇丛中，每窝产卵 4-8 枚，平均寿命通常为 20 年。

根据《河北香河潮白河大运河国家湿地公园总体规划》等资料，鸿雁在秋冬季及早春在北运河周围的浅水区和滩涂栖息和觅食，现场调查期间未发现。

②小天鹅（C*ygnus columbianus*）

小天鹅 6~7 月间在北极苔原带繁殖，8 月末 9 月初离开繁殖地前往越冬地，翌年 3 月中下旬从越冬地迁往繁殖地。通常成 6~10 余只的小群或家族群迁徙。迁徙是逐步进行的，沿途常在富有食物的湖泊地区停息，有时甚至直到天变冷后

才逐渐南迁，因此到达中国南部越冬地（长江流域及东南沿海）的时间多在 11 月初至 11 月中下旬。到达繁殖地的时间通常在 5 月末至 6 月初。小天鹅栖息在开阔的湖泊、水塘、沼泽、水流缓慢的河流和邻近的苔原低地和苔原沼泽地上，冬季多栖息在有芦苇、蒲草的湖泊、水库和池塘中。呈小群或家族群活动。性较活泼，结群时常发出清脆的叫声。其行动非常机警，不易捕获。主要以水生植物的根、茎和种子等为食，也兼吃少量的水生昆虫和螺类等。繁殖于北极苔原带，繁殖期 6~7 月，每窝产卵 2~5 枚，卵白色，孵卵由雌鸟担任，孵卵期 29~30 天，雏鸟早成性，孵出 40~45 天后可以飞翔。

根据《河北香河潮白河大运河国家湿地公园总体规划》等资料，小天鹅在迁徙过程种在浅水区栖息和觅食，现场调查期间未发现。

③震旦鸦雀（Paradoxornis heudei）

震旦鸦雀是留鸟，不会迁徙到远处。震旦鸦雀栖息于江河湖泊岸边的沼泽苇丛中，以及河口沙洲或沿海滩涂的芦苇丛、莎草丛、香蒲丛等环境中。主食蜻蜓、蚜虫、螽斯、苍蝇和介壳虫等昆虫及幼虫，兼食蜘蛛和其他小型无脊椎动物。繁殖期在 5~8 月，窝卵数通常 5 枚，雌雄亲鸟共同孵卵育雏，孵化期约 16 天。雏鸟晚成，经 16~17 天可离巢。

根据资料显示，震旦鸦雀在北京市大兴区长子营湿地公园有记录，栖息于芦苇丛、香蒲丛等环境中，现场调查期间未发现。

7.2.4.3 重要物种（动物）

对照《国家重点保护野生动物名录》（2021 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植物名录》（2023 年）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等相关名录、资料，拟建输电线路评价范围内的野生动物中属于重要物种的有 34 种。

（1）对照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年），属于国家 II 级重点保护野生动物 3 种，分别是鸿雁（A*nser cygnoides*）、小天鹅（C*ygnus columbianus*）、震旦鸦雀（P*aradoxornis heudei*）。

（2）对照《《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植物名录》（2023 年），评价范围内地方重点保护野生动物 31 种，包括东北刺猬（E*rinaceus amurensis*）、黄鼬（M*ustela sibirica*）、花背蟾蜍（B*ufo raddei*）、北方狭口蛙（K*aloula borealis*）、小鸊鹈（T*achybaptusruficollis*）、

普通鸬鹚（*Phalacrocorax carbo*）、大麻鳽（*Botaurus stellaris*）、黄斑苇鳽（*Ixobrychus sinensis*）、大白鹭（*Ardea alba*）、中白鹭（*Egretta intermedia*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）、翘鼻麻鸭（*Tadorna tadorna*）、金眶鸻（*Charadrius dubius*）、扇尾沙锥（*Gallinago gallinago*）、黑翅长脚鹬（*Himantopus himantopus*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、戴胜（*Upupa epops*）、灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）、家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）、红尾伯劳（*Lanius cristatus*）、棕头鸦雀（*Paradoxornis webbianus*）、黄腰柳莺（*Phylloscopus proregulus*）、燕雀（*Fringillamontifringilla*）、金翅雀（*Carduelissinica*）。

（3）对照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》，无极危（CE）、濒危（EN）物种；易危（VU）物种 2 种，分别是无蹼壁虎（Gekko swinhonis）、鸿雁（*Anser cygnoides*）；近危（NT）物种 1 种，为小天鹅（*Cygnus columbianus*）。

（4）对照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》，特有种 1 种——无蹼壁虎（*Gekko swinhonis*）。

表 7.2-9 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源
1	鸿雁（*Anser cygnoides*））	国家II级	易危（VU）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
2	小天鹅（*Cygnus columbianus*	国家II级	近危（NT）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
3	震旦鸦雀（Paradoxornis heudei）	国家II级	近危（NT）	否	主要在长子营湿地周围的浅水区和滩涂	文献记录
4	东北刺猬（*Erinaceus amurensis*）	河北、北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
5	黄鼬（*Mustela sibirica*）	河北、北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
6	花背蟾蜍（*Bufo raddei*）	北京	无危（LC）	否	分布在河流、坑塘等附近	文献记录
7	北方狭口蛙（*Kaloula borealis*）	北京	无危（LC）	否	分布在河流、坑塘等附近	文献记录
8	小鸊鹈（*Tachybaptusruficollis*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
9	普通鸬鹚（*Phalacrocorax carbo*）	河北、北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
10	大麻鳽（*Botaurus stellaris*）	河北、北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录

11	黄斑苇鳽（I*xobrychus sinensis*）	河北	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
12	大白鹭（A*rdea alba*）	河北、北京	无危（LC）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
13	中白鹭（E*gretta intermedia*）	河北	无危（LC）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
14	白鹭（E*gretta garzetta*）	河北	无危（LC）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
15	池鹭（A*rdeola bacchus*）	河北	无危（LC）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
16	苍鹭（A*rdea cinerea*）	河北	无危（LC）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
17	夜鹭（N*ycticorax nycticorax*）	河北	无危（LC）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
18	赤麻鸭（T*adorna ferruginea*）	北京	无危（LC）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
19	翘鼻麻鸭（T*adorna tadorna*）	河北	无危（LC）	否	主要在北运河周围的浅水区和滩涂	文献记录
20	金眶鸻（C*haradrius dubius*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
21	扇尾沙锥（G*allinago gallinago*）	河北	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
22	黑翅长脚鹬（H*imantopus himantopus*）	河北	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
23	大杜鹃（C*uculus canorus*）	河北、北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
24	普通翠鸟（A*lcedo atthis*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
25	戴胜（U*pupa epops*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
26	灰头绿啄木鸟（P*icus canus*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
27	大斑啄木鸟（D*endrocopos major*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
28	家燕（H*irundo rustica*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
29	金腰燕（C*ecropis daurica*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
30	红尾伯劳（L*anius cristatus*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
31	棕头鸦雀（P*aradoxornis webbianus*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	现场调查
32	黄腰柳莺（P*hylloscopus proregulus*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
33	燕雀（F*ringilla montifringilla*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录
34	金翅雀（C*arduelis sinica*）	北京	无危（LC）	否	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	现场调查
35	无蹼壁虎（Gekko swinhonis）	/	易危（VU）	是	评价范围内的林地、灌草丛、田野耕地、村庄附近均可能分布	现场调查

7.2.5 水生生物调查

7.2.5.1 水生生境调查

本项目线路跨越北运河、潮白新河各 1 次。详细跨越处水生生境状况见表 7.2-10。

表 7.2-10　本项目跨越处水生生境状况一览表

跨越点	位置	水域形态结构	水文情势	水体理化性质	底质状况	跨越位置图
北运河	陈辛庄村东北侧	跨越处弯道其形成有河中滩，河道较宽	水深较深，河水无明显流动	水质较清澈	泥沙	
潮白新河	王庄子村西南村	跨越处为较小弯道，河道较宽	水深较深，河水无明显流动	水质较清澈	泥沙	

7.2.5.1 水生生物调查

水生生物引用《潮白河防洪整治工程（白庙至冀津界）环境影响报告书》（调查时间 2023 年 11 月）中调查结果。

（1）浮游植物

北运河、潮白新河浮游植物 8 门 94 种。其中硅藻门 48 种，占 51.06%；绿藻门 24 种，占 25.53%；蓝藻门 6 种，占 6.38%；裸藻门 4 种，占 4.26%；隐藻门 4 种，占 4.26%；金藻门 3 种，占 3.19%；黄藻门 3 种，占 3.19%；甲藻门 2 种，占 2.13%。浮游植物种类主要由硅藻门和绿藻门组成，浮游植物优势种共有 7 种，其中硅藻门 5 种，为具星小环藻、梅尼小环藻、尖针杆藻、双头针杆藻、肘状针杆藻；蓝藻门 1 种，为小席藻；黄藻门 1 种，为拟气球藻。

（2）浮游动物

现浮游动物 84 种，其中原生动物 28 种，占 33.33%；轮虫 19 种，占 22.62%；

桡足类19种，占22.62%；枝角类18种，占21.43%。浮游动物种类主要由原生动物组成，优势种共9种，为原生动物和轮虫，其中原生动物8种，分别为旋回侠盗虫、王氏拟铃壳虫、中华拟铃壳虫、绿急游虫、瘤钟虫、瓶砂壳虫、球砂壳虫、食藻斜管虫；轮虫1种，为针簇多肢轮虫。

（3）着生藻类

着生藻类4门70种。其中硅藻门54种，占77.14%；绿藻门9种，占12.86%；蓝藻门5种，占7.14%；隐藻门2种，占2.86%。着生藻类种类主要由硅藻门组成。着生藻类优势种共11种，均为硅藻门，分别为尖辐节藻、双头辐节藻、尖针杆藻、普通等片藻、谷皮菱形藻、具星小环藻、肘状针杆藻、披针曲壳藻、短小曲壳藻、简单舟形藻和颗粒直链藻。

（4）底栖动物

底栖动物3门32种。其中软体动物门21种，占65.62%；节肢动物门9种，占28.13%；环节动物门2种，占6.25%。底栖动物种类主要由软体动物门和节肢动物门组成。优势种共有6种，其中软体动物门5种，分别是长角涵螺、梨形环棱螺、绘环棱螺、赤豆螺和光滑狭口螺；节肢动物门1种，为摇蚊幼虫。

（5）鱼类

鱼类6目12科33种。从鱼类组成上看，鲤形目种类数目最大，共计2科20种，占总种类数的60.61%；其次鲈形目6科8种，占总种类数24.24%。

根据栖息水层的不同，评价区域鱼类可分为中上层、中下层和底层3个类群。

①中上层鱼类

生活在水体中上层水域身体侧扁的鱼类包括：鲢、鳙、中华鳑鲏等。

②中下层鱼类

栖息在水体中下层鱼类以马口鱼为主。

③底栖性鱼类

生活在水体底层鱼类有鲫、乌鳢、鲶生活在泥土洞穴中。

（6）水生高等植物

水生高等植物中挺水植物有芦苇（Phragmitescommunis）、香蒲（Typhaorientalis）；沉水植物有菹草（Potamogetoncrispus）、马来眼子菜（Potamogetonmalaianus）、穗状狐尾藻（Myriophyllumspicatum）、金鱼藻（Ceratophyllumdemersum）、大茨藻（Najasmarina）、篦齿眼子菜

（Potamogetonpectinatus）；浮叶植物有荇菜（Nymphoidespeltatum）、水鳖（Hydrocharisdubia）、四角刻叶菱（Trapaincisa）；漂浮植物有浮萍（Wolffiaarrhiza）、槐叶萍（Salvinianatans）。

评价区水生高等植物群落以芦苇种群为主，盖度范围在 19%-50%之间，芦苇作为河岸带常见的挺水植物，高 200-350cm，地下茎发达，对淹没和水流冲击的适应能力较强，主要分布在水深小于 1.0m 的沿岸带浅水区域。

7.2.6 生态系统调查

7.2.6.1 生态系统类型

通过对本项目线路沿线生态系统组成进行调查，按照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）中的II级类型进行划分，其结果见表 7.2-11 及示意图见附图 16。

（1）森林生态系统

森林生态系统是区域内分布较广的生态系统，主要为人工林为主，占整个评价范围的 40.13%。该区域主要以落叶阔叶林为主，主要有杨树林、柳树林等，大都是冬季落叶的阳性、半阳性落叶树种，林下的灌木也是冬季落叶的种类，草本植物到了冬季地上部分枯死或以种子越冬，形成主要的季相性林相。落叶阔叶林在该区域森林生态系统中占有较大的比重，广大的落叶阔叶林植被对区域森林生态系统的结构、功能、生产量及环境效应发挥着重要作用

（2）灌丛生态系统

在项目周边无大范围的灌丛分布，主要分布在森林边缘次生植被类型，灌丛是以灌木为优势种组成的植被类型，群落高度一般在 5.0m 以下，盖度一般大于 30%，建群种多以丛生或簇生的中生落叶灌木，生活型属中、小高位芽植物。

（3）草地生态系统

在项目周边无大范围的草地分布，大部分是由森林、灌丛遭受严重破坏后，导致水土流失，乔灌木无法生存，或是撂荒地上发展起来的，比较长久地保持草本植被状态的次生植被类型，是相对稳定的现状植被群落。评价区内草地生态系统主要分布在森林生态系统、灌丛生态系统边缘之间。草地生态系统植物物种较为单一，优势物种为芦苇、牛筋草等草本植物，各个草地间物质和能量交流少，植物物种单一、层次简单，抗干扰能力和稳定性较弱，易受外界干扰，如果遭到破坏，容易演变为裸露地。

（4）湿地生态系统

评价区湿地生态系统为北运河、潮白河河流生态系统及附近内陆滩涂，以及长子营坑塘湿地。包括坑塘水面、内陆滩涂、河流水面等地类。湿地生态系统是生物多样性的储存库，特别是作为珍稀水禽的栖息地、繁殖地和越冬场有重要意义，具有调节气候、蓄洪防旱的作用，具有净化环境的功能。该类生态系统中分布的植物主要有芦苇、香蒲等，动物分布有燕子、麻雀、大白鹭等。本工程沿线水系图见附图 10。

（5）农田生态系统

农田生态系统占地较大，受人类影响较强烈，主要为人工种植的经济作物与菜园，种植作物包括小麦、白菜、芹菜等。

（6）城镇生态系统

主要为当地村民生活居住地、人工硬表面和交通道路。居住地是受人类活动所造成的特殊景观，无大型野生动植物在该区域活动，动物种类属小型，以适应性广、繁殖能力强的啮齿类动物、鸟类为主。道路是评价区居民出行及周边物资运输的重要通道，而道路自身的高连通性是建立在对其他生态系统切割、阻隔的基础之上的。由于道路用地地处人为活动较强烈地带，野生动物通常只以此作为它们的活动通道，一般不会来此地长时间停留。

表 7.2-11 本项目生态影响评价范围生态系统类型及面积统计

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	评价区面积（hm^2）	比例
1	森林生态系统	11	阔叶林	1708.34	37.81%
		12	针叶林	104.94	2.32%
2	灌丛生态系统	23	稀树灌丛	102.88	2.28%
3	草地生态系统	33	草丛	160.70	3.56%
4	湿地生态系统	42	湖泊	52.75	1.17%
		43	河流	161.41	3.57%
5	农田生态系统	51	耕地	1521.83	33.68%
6	城镇生态系统	61	居住地	275.46	6.10%
		63	工矿交通	436.78	9.67%
合计				4525.08	100.14%

由表 7.2-11 可知：评价范围内以森林生态系统和农田生态系统为主，其次为城镇生态系统。

7.2.6.2 植被覆盖度遥感解译

采用《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）附录 C 中推荐的基于遥感估算植被覆盖度方法—植被指数法。植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC=（NDVI-NDVI_s）/（NDVI_v-NDVI_s）$$

式中：*FVC*——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

$NDVI_v$——纯植物像元的 NDVI 值；

$NDVI_s$——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

根据上述公式，利用 ARCGIS 中的栅格计算器来计算覆盖度，得到了评价区的植被覆盖度图，详见示意图附图 17。

区域植被覆盖度分级及面积统计见表 7.2-12。

表 7.2-12 本项目生态影响评价范围内植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积（hm^2）	比例
I 低覆盖度：＜10%	488.25	10.79%
II 较低覆盖度：10%~30%	955.75	21.12%
III 中等覆盖度：30%~50%	1144.36	25.29%
IV 较高覆盖度：50%~70%	798.79	17.65%
V 高覆盖度：≥70%	1137.93	25.15%
合计	4525.08	100.00%

根据遥感影像解译结果可知，其中低覆盖度（＜10%）面积为 488.25hm^2，占总评价范围的 10.79%；较低覆盖度（10%~30%）面积为 955.75hm^2，占总评价范围的 21.12%；中等覆盖度（30%~50%）面积为 1144.36hm^2，占总评价范围的 25.29%；较高覆盖度（50%~70%）面积为 798.79hm^2，占总评价范围的 17.6%；高覆盖度（≥70%）面积为 1137.93hm^2，占总评价范围的 25.15%。

7.2.6.3 植被生产力

生产力是区域生态系统类型、组成、数量的综合表现，其影响因素有太阳辐射强度、温度（热量）、水分等气候因素；土壤质地、土壤肥力、土层厚度、土壤有机质含量等土壤因素；海拔高度、地表起伏等地形地貌因素综合影响的整体表现。

对于一般生态系统而言，生态系统生产力常指生态系统中的植物第一生产

力。有关生产力计算，常用 Miami 模型（参考文献：刘洪杰.Miami 模型的生态学应用.生态科学）。即：

$$NPP1=3000/[1+\exp（1.315-0.119T）] \quad （1）$$

$$NPP2=3000\times[1-\exp（-0.000664P）] \quad （2）$$

式中：NPP1 为热量生产力（$g/m^2 \cdot a$）；NPP2 为水分生产力（$g/m^2 \cdot a$）；T 为年平均温度（℃）；P 为年降水量（mm）。

本项目评价范围气候属暖温带半湿润大陆性气候区，四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季气温凉爽，冬季寒冷雨雪稀少。降水多集中在 7～8 月份。评价范围植被生产力计算如下表所示，本次评价范围生态系统生产力确定为 917.83$g/m^2 \cdot a$。

表 7.2-13 评价范围植被生产力计算

多年平均气温（℃）	多年平均降水量（mm）	热量生产力（$g/m^2 \cdot a$）	水分生产力（$g/m^2 \cdot a$）
11.6	554.15	1611.32	917.83

7.2.6.4 生物量估算

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以 t/hm^2 表示。

根据《北京山地森林群落物种多样性、生物量及其关系分析》（张蔷等，中国环境科学，2024 年），研究了北京不同森林植被类型的生物量，其研究结果对于本项目生物量估算具有参考价值。根据其研究结果，阔叶林平均生物量为 11.64kg/m^2（即 116.4t/hm^2），针叶林平均生物量为 15.51kg/m^2（即 155.1t/hm^2）。

根据《中国北方温带灌丛生物量的分布及其与环境的关系》（杨弦等，植物生态学报，2017 年 01 期）可知，温带落叶灌丛平均生物量分别为 14.4t/hm^2，本项目参考该参数估算灌丛生物量。

根据《中国草本沼泽植被地上生物量及其空间分布格局》（神祥金等，中国科学:地球科学），中国草本沼泽植被生物量平均密度为 227.5±23.0gC/m^2，采取含碳率 0.5，中国草本沼泽植被生物量为 455±46g/m^2，本项目生物量估算中芦苇群系单位面积生物量该文中的最高生物量 501g/m^2，换算为 5.01t/hm^2。

考虑耕地区域农作物具有连续耕作、收获特征，其生物量不予估算。本项目生态影响评价区内各植被类型生物量估算结果见表 7.2-14 所示。

根据估算，评价区内生物量总计为 217308.30t，其中生物量分配最大的是阔

叶林，占总生物量的 91.51%，其次为针叶林、灌丛、草丛等，分别占总生物量的 7.44%、0.68%、0.37%。

表 7.2-14 本项目生态影响评价范围内植物生物量估算

序号	植被类型	面积（hm^2）	单位面积生物量 t/hm^2	合计（t）	比例
1	阔叶林	1708.34	116.4	198850.58	91.51%
2	针叶林	104.94	154.1	16171.16	7.44%
3	灌丛	102.88	14.4	1481.47	0.68%
4	草丛	160.70	5.01	805.09	0.37%
合计		2076.85	/	217308.30	100.00%

7.2.6.5 生态系统服务功能

本项目输电线路穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园，以及河北平原河湖滨岸带生态保护红线，根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ 1173—2021），生态系统服务功能主要为生物多样性维护。

生物多样性维护功能是生态系统在维持基因、物种、生态系统多样性发挥的作用，是生态系统提供的最主要功能之一。生物多样性维护功能与珍稀濒危和特有动植物的分布丰富程度密切相关。另外，生境破碎化和生物群落结构的简化也会对生物多样性保护功能产生一定影响。

7.2.7 环境敏感区

7.2.7.1 环境敏感区概况

本项目输电线路穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园，以及河北平原河湖滨岸带生态保护红线等生态敏感区。

7.2.7.2 河北香河潮白河大运河国家湿地公园

（1）湿地公园概况

①地理位置

河北香河潮白河大运河国家湿地公园位于河北省廊坊市东北部，地理坐标介于东经 116°55′52″~117°09′58″，北纬 39°37′04″~39°48′35″之间，南北横跨 21.64km，东西横 21.34km，规划总面积为 3689.36hm^2。优化调整后湿地公园总面积 2144.05hm^2，湿地面积 925.99hm^2。

②地形地貌

香河县地处燕山山脉南麓，是由冲积扇缘向冲积平原过渡的交接地带。北部受潮白河、鲍邱河的淤积及历史上洪水泛滥、河堤决口，加上人为生产活动的影响，形成河间地区，南部受北运河、青龙湾减河影响，形成广阔的冲积平原。全县地势呈西北高，东南低，地面高程在 15.7m 至 4.9m 之间（黄海高程），自然坡降为 1/3000。

规划区属于冲积平原区，地势走向由西北向东南倾斜。范围内的河岸滩涂面积较大，起伏较小，有小地形。

③气候

香河县气候属于大陆性季风气候，四季分明，春季少雨、多风、蒸发大，日照充足，回暖快，易干旱；夏季高温高湿，雨水集中；冬季干燥少雨，雨量骤减，天气晴爽；冬季寒冷干燥，日照短，雨雪稀少，多北风。

常年日照充足，降水量少，蒸发量较大。香河县年平均温度为 12.6℃，年平均湿度为 56%，年平均降水量为 600mm 左右，年平均蒸发量为 1415.2mm，年平均风速为 1.6m/s，年平均日照为 2500.4h。

④土壤

香河县土壤类型受地貌类型的影响，差异较大，分 3 个土类，8 个亚类，10 个土属，56 个土种。褐土类，面积 75000.4 亩，占总面积的 11.55%；分布在梁家务、蒋辛屯、淑阳镇、大罗屯、金辛庄等 5 个乡镇 31 个村庄；主要包括褐土亚类、潮褐土亚类和褐土性土三类。潮土类，分布面积最大，为耕性良好的主要土类，面积 574255.6 亩，占土壤总面积的 88.45%；分布在县东部、东南部和南部，主要有潮土亚类、褐土化潮土亚类、盐化潮土亚类和沼泽化潮土亚类。风沙土类只有 1 个土属 1 个土种；多以流动、半流动沙丘存在，面积 458.9 亩，占耕地面积的 0.67%；分布在大罗屯、王家摆、五百户、钱旺村乡等。

规划区内土壤类型主要为褐土类和潮土类，土壤养分状况为有机质 1.22％，全氮 0.89％，速效磷 40.3ppm，速效钾 128ppm，缓效钾 780ppm。

⑤水文

香河县四面环河，属海河水系。全县有主要行洪河道 4 条，分别为北运河、青龙湾减河、潮白河和引沟入潮河，全县流域面积 442km^2，河道总长 66km。此外境内还有凤港减河（龙凤减河）、窝头河、牛牧屯引河等支流小河分布其间，加上干渠、支渠，初步建立起香河县洪、涝、旱、碱综合治理的水利工程体系。

香河县境内隆起和断裂交错复杂，地质沉积无规律土壤颗粒细、层数多、储水

条件差，地下水运动以垂直交替为主，水平径流缓慢，属于中等富水区。但由于境内河流众多地表水补给充足，水资源丰沛。多年平均降水量 601.9mm，多年平均地表水资源量为 10489.75 万 m^3，地下水资源量为 8231 万 m^3，人均水量为 587.5m^3/人。

规划区内主要有北运河、潮白河、青龙湾减河和牛牧屯运河及万亩荷塘四块水域。北运河系京杭大运河北段，自安平镇鲁家务村西北入本县，经安平镇、淑阳镇、钳屯乡、五百户镇曲道南流，至五百户镇东双街村南出境。规划范围为鲁家务村至土门楼节制闸段，流程 12.43km，流域面积为 113.50hm^2。

青龙湾减河为北运河分洪河道，自五百户镇土门楼闸起，沿钳屯、五百户、刘宋等乡镇南部边界东流，于刘宋镇庆功台村东南入宝坻区境。境内流长 18.20km。青龙湾在香河县境内的部分，全部包含在湿地公园的范围之内。

潮白河由潮河、白河在北京市密云区城南汇合而成。自蒋辛屯镇岭子村西入本县，途经安平、蒋辛屯、淑阳镇、钱旺、渠口等乡镇，沿潮白河旧道（又称老五河故道）东流入宝坻县，后汇入沟河。境内流长 28.20km，流域面积 183.95km^2。牛牧屯引河开挖于 1974 年，引潮白河水入北运河，全长 3.8km，境内流程 300m。

（2）功能区划

河北香河潮白河大运河国家湿地公园分为：生态保育区、恢复重建区、科普宣教区、管理服务区和合理利用区等 5 大区域。

表 7.2-15 河北香河国家湿地公园功能分区

功能分区	潮白河园区（hm^2）	北运河园区（hm^2）	万亩荷塘园区（hm^2）	总面积（hm^2）	所占比例
生态保育区	268.85	642.71	29.82	941.38	25.51%
恢复重建区	888.77	405.58	163.01	1457.36	39.50%
科普宣教区	72.95	98.08	356.75	527.78	14.31%
合理利用区	75.28	409.16	238.90	723.34	19.60%
管理服务区	6.25	3.9	29.35	39.5	1.08%
总面积	1312.10	1559.43	817.83	3689.36	100.00%

（3）保护级别、保护对象及保护要求

河北香河潮白河大运河国家湿地公园的保护级别为国家级，主要保护对象为湿地资源，保护要求为保护湿地生态系统、水资源、珍稀野生动物及栖息地和其他湿地动植物资源。

（4）与项目相对位置关系

本项目输电线路穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园总长度约2.6km，立塔6基。其中穿越潮白河段湿地公园长约1.4km，立塔3基（一档跨越生态保育区约70m，不立塔，其余位于恢复重建区）；穿越北运河段湿地公园长约1.2km，均为合理利用区，立塔3基。本项目与河北香河潮白河大运河国家相对位置关系见附图7。

表7.2-16 本项目穿越河北香河潮白河大运河国家范围内塔基一览表

序号	杆号	永久占地面积 hm^2	临时占地面积 hm^2	备注
1	N37	0.0628	0.1638	北运河园区——恢复重建区
2	N36	0.0709	0.1692	
3	N35	0.0815	0.1759	
4	N27	0.0516	0.1392	潮白河园区——合理利用区
5	N26	0.0516	0.1392	
6	N25	0.0751	0.1638	
总计		0.3935	0.9511	/

（5）生态现状

①植物

根据《河北香河潮白河大运河国家湿地公园总体规划（修编）》（2023－2030），规划区内包括栽培植物在内有维管束植物67科166属250种。其中蕨类植物4科4属5种；裸子植物1科2属2种；被子植物62科160属243种。在被子植物中，双子叶植物47科114属169种，单子叶植物14科46属74种。

潮白河大运河国家湿地公园内，原生湿地植物群落以芦苇、红蓼、香蒲、莲、荇菜、蔗草等分布最为广泛。由于受到大规模人为活动影响，且湿地公园建设中，开展了大量生态修复、河岸植被恢复工作，人工种植植物种类较多，包括毛白杨、国槐、旱柳等乔木，丁香、海棠等灌木等。

根据野外调查和参考有关资料，项目建设区植物组成较为简单，主要为杨树林、柳树林、松树林、构树灌丛等，以及红蓼草丛、莲群落等。

②动物

香河潮白河大运河国家湿地公园有脊椎动物33目73科242种，其中，鱼类动物有5目9科18种；两栖类动物1目3科5种；爬行类动物3目5科7种；鸟类动物19目50科203种；哺乳类动物5目6科9种。

根据野外调查走访和参考有关资料，影响评价区分布的陆栖脊椎动物共计19目37科65种（即物种丰富度为65）。其中兽类9种，隶属5目6科；鸟类49种，隶属12目26科；两栖类3种，隶属1目2科；爬行类4种，隶属1目3科。本项目所在区域分布国家II级重点保护动物有2种，分别是鸿雁（Anser cygnoides）、小天鹅（Cygnus columbianus）。

（6）保护现状与存在问题

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态问题评估》（HJ1174-2021），生态问题是由于人类活动和自然条件变化引起的自然生态系统退化及由此衍生的不良生态环境效应，包括水土流失、土地沙化、石漠化、生态系统退化等，其中生态系统退化包括森林退化、草地退化和湿地退化。根据对拟建沿线的现场考察和资料分析，采取了一系列措施，包括地形重塑、植被恢复、栖息地营造以及岸带生态化改造等，在湿地保护恢复方面取得了显著成效。随着生态系统的逐步改善，生物多样性得到了有效提升，因此项目区目前未发现存在明显生态问题。

7.2.7.3 大兴长子营湿地公园

（1）湿地公园概况

长子营湿地公园是位于北京市大兴区京沪高速路以东的市级湿地公园，北起马驹桥出口，南至采育出口凤港河减河，西邻京津塘高速路，总面积约3000亩，地处军民结合产业园与新能源汽车产业园之间。2016年启动建设，被列入北京市第一批市级湿地名录，属于坑塘湿地类型，由长子营镇人民政府负责管理。

公园依托永定河古河道潜流水系，整合凤港河及牛坊村遗留水面资源，通过地形恢复、植被修复及栖息地营造等生态措施开展湿地保护。完成三层净化设计改造，栽植水生地被植物40余种，种植蜜源性植物13万株，构建生态浮岛并恢复河岸自然边缘。

（3）保护级别、保护对象及保护要求

长子营湿地公园的保护级别为市级，主要保护对象为湿地资源。保护要求为保护湿地生态系统、水资源、珍稀野生动物及栖息地。

（4）与项目相对位置关系

本项目穿越长子营湿地公园长度约1.0km，立塔2基。本项目与长子营湿地公园相对位置关系见附图8。

表7.2-17 本项目穿越长子营湿地公园范围内塔基一览表

序号	杆号	永久占地面积	临时占地面积
1	BN81	0.0615	0.1624
2	BN82	0.0615	0.1624
合计		0.1230	0.3248

（5）生态现状

①植物

长子营湿地公园植被以人工林为主，公园内广泛栽种了蜜源和食源植物。主要为杨树林、柳树林、松树林等，以及红蓼草丛、香蒲草丛、芦苇草丛等。

②动物

长子营湿地公园内陆生动物主要以鸟类为主，包括震旦鸦雀、黑翅长脚鹬、小鸊鹈、苍鹭、绿头鸭等鸟类。

（6）保护现状与存在问题

项目区未发现存在明显生态问题。

7.2.7.4 河北平原河湖滨岸带生态保护红线

（1）生态保护红线概况

河北平原河湖滨岸带生态保护红线主要分布于廊坊、沧州、衡水市，秦皇岛、唐山市南部，保定、石家庄、邢台、邯郸市东部。区域内主要以农田生态系统为主，兼有河流与淡水湿地生态系统。主要保护内陆河流与淡水湿地生态系统，逐渐恢复流域内珍稀濒危野生动植物栖息地。

（2）保护级别、保护对象及保护要求

河北平原河湖滨岸带生态保护红线的保护级别为省级，主要保护对象为湿地生态系统。保护要求为保护湿地生态系统、水资源、珍稀野生动物及栖息地。

（3）与项目相对位置关系

本项目穿越河北平原河湖滨岸带生态保护红线约1.5km，立塔3基。其中潮白河段一档跨越长度约0.4km，不立塔；北运河段穿越长度约1.1km，立塔3基。本项目与生态保护红线相对位置关系见附图9。

表7.2-18 本项目穿越生态保护红线情况一览表

红线名称	红线类别	保护地名称	穿越生态保护红线长度（km）	生态保护红线内塔基数
河北平原河湖滨岸带生态保	保护地一般控制区	河北香河潮白河大运河国家湿地公园	1.5	3

护红线				

注：河北平原河湖滨岸带生态保护红线范围与河北香河潮白河大运河国家湿地公园优化调整后范围相同。

（4）生态现状

①植物

根据野外调查和参考有关资料，项目建设区植物组成较为简单，主要为杨树林、柳树林、松树林、构树灌丛等，以及红蓼草丛、莲群落等。

②动物

根据野外调查走访和参考有关资料，影响评价区分布的陆栖脊椎动物共计19目37科65种（即物种丰富度为65）。其中兽类9种，隶属5目6科；鸟类49种，隶属12目26科；两栖类3种，隶属1目2科；爬行类4种，隶属1目3科。本项目所在区域分布国家II级重点保护动物有2种，分别是鸿雁（Anser cygnoides）、小天鹅（Cygnus columbianus）。

（5）保护现状与存在问题

项目区未发现存在明显生态问题。

7.2.8 区域主要生态问题

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态问题评估》（HJ1174-2021），生态问题是由于人类活动和自然条件变化引起的自然生态系统退化及由此衍生的不良生态环境效应，包括水土流失、土地沙化、石漠化、生态系统退化等，其中生态系统退化包括森林退化、草地退化和湿地退化。

根据对拟建沿线的现场考察和资料分析，项目区属于主要为栽培植被区域，在农田河网地带采取了人工营造林等生态恢复措施，特别是本项目穿越的河北香河潮白河大运河国家湿地公园和大兴长子营湿地公园周边，采取了一系列措施，包括地形重塑、植被恢复、栖息地营造以及岸带生态化改造等，在湿地保护恢复方面取得了显著成效。随着生态系统的逐步改善，生物多样性得到了有效提升。目前未发现存在明显生态问题。

7.3 生态影响评价

7.3.1 项目占地对土地利用的影响分析

7.3.1.1 项目占地概况

本项目变电站扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

本项目输电线路工程占地包括永久占地和临时占地两部分，由塔基区、牵张场区、跨越施工区、施工道路区等组成。永久占地为输电线路塔基占地；临时占地主要包括塔基施工场地（含拆除塔基）、牵张场区、跨越施工区、施工道路区等临时施工占地。

本项目总占地面积约 59.62hm^2，其中永久占地面积 7.27hm^2，临时占地面积 52.35hm^2。其中占用旱地面积 25.51hm^2，水浇地 1.20hm^2，乔木林地 7.21hm^2，灌木林地 1.78hm^2，其他草地 23.92hm^2，占用面积较多的为旱地和其他草地，分别占比 42.7%、40.12%。本项目占地汇总一览表见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目占地情况一览表

项目组成		占地性质	耕地		林地		草地	小计
			旱地	水浇地	乔木林地	灌木林地	其他草地	
变电站扩建工程		/	在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地					
输电线路工程	塔基区	永久占地	3.22	0.22	0.78	0.06	2.99	7.27
	小计		3.22	0.22	0.78	0.06	2.99	7.27
	塔基区	临时占地	14.15	0.98	6.31	0.45	12.54	34.43
	塔基拆除区		0.51	/	/	/	0.45	0.96
	牵张场区		2.15	/	/	/	2.29	4.44
	跨越施工区		1.65	/	/	/	1.93	3.58
	施工道路区		3.83	/	0.12	1.27	3.72	8.94
	小计		22.29	0.98	6.43	1.72	20.93	52.35
合计			25.51	1.20	7.21	1.78	23.92	59.62
比例			42.79%	2.01%	12.09%	2.99%	40.12%	100.00%

7.3.1.2 永久占地的影响分析

本项目新增永久占地主要为 500kV 输电线路塔基，占地特点为点状分布，单个塔基永久占地面积很小（最小面积约 0.03hm^2，最大面积约 0.16hm^2），基塔基永久占地总计为 7.27hm^2，占评价范围的面积比例仅为 0.16%，且塔基除 4 个塔腿处无法恢复，塔基中间空档处可恢复植被，因此总的来说本项目输电线路塔基永久占地对当地土地利用结构影响极其轻微。

7.3.1.3 施工临时用地环境影响分析

新建 500kV 输电线路临时占地共计 52.35hm^2，主要类型是耕地（26.71hm^2）、

林地（8.99hm^2）、草地（23.92hm^2）。输电线路塔基及牵张场、跨越施工场较分散，且单个塔基施工周期短，经查阅资料及现场踏勘，沿线分布有村庄，因此工程临时施工生活采用租用民房的方式解决。根据可研设计资料，本项目输电线路不需设置施工营地。

（1）临时施工场地布设及规范管理要求

设计阶段应尽量优化布局，严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）中关于临时占地的要求进行施工建设，科学组织施工，节约集约使用临时占地，严格控制施工临时用地范围，设置合理的施工作业带宽度。

（2）塔基临时施工场地对环境的影响分析

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。本项目混凝土外购，塔基处不设置混凝土搅拌站。施工过程中严格限定塔基临时占地范围，在施工过程中加强对表土临时堆土的管理，采取下垫、苫盖等措施，在工程结束后及时土地平整并恢复植被或复耕，其对环境的影响可降至最低。因此塔基临时施工场地对环境的影响较小。

（3）牵张场及跨越施工场地对环境的影响分析

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。经现场实地踏勘，本工程线路已避开居民区、风景区、城镇规划区等区域。本工程牵张场及跨越施工场地尽量利用植被覆盖度较低区域，施工结束后进行土地平整并恢复植被或复耕，对环境的影响较小。

（4）施工道路对环境的影响分析

施工便道的生态影响主要是运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，导致植物生长不良或枯死，同时也加剧水土流失，影响沿线景观。一旦植被受到破坏，恢复周期将会很长，因此便道设置不合理对沿线生态系统和景观影响较大。为了降低工程建设区域生态环境的影响，在便道具体设置时，采取以下措施：

1）尽量利用现有道路，减少新建施工便道的数量和长度。

2）施工便道应尽量占用植被覆盖度较低的裸地，并严格规定便道宽度，避

免施工车辆随意行驶，同时对施工过程中车辆行驶进行严格管理，禁止车辆随意出路行驶，尽量减少碾压的范围。

3）施工期应严格限制施工区域，限制人为活动范围，施工车辆不得影响周围地块，减小影响范围。

施工道路的选择和布设根据现场调查情况确定，尽量避开植被良好区域，在施工中应严格按照施工路线施工，减少工程建设对项目区植被可能造成的影响。本工程的施工便道的影响是可以接受的。

综上所述，在施工期间进行严格的施工管理，做好临时占地的恢复工程，加强工程防护以及绿化措施，防止水土流失的发生。在施工期间，暂时改变了临时占地原有土地利用功能，施工完毕后，可通过拆除临时设施、平整土地、恢复植被或复耕等，均可恢复到原来土地使用功能水平，因此临时占地不会对评价区的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局造成显著影响。

7.3.2 项目建设对植物及植被影响分析

7.3.2.1 对植被及植被覆盖度的影响

（1）变电工程

本项目变电站扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

（2）线路工程

输电线路的建设主要包括基础施工、铁塔组立、架线工程等工程，对沿线的局部区域植被带来一定的影响。沿线基础、施工临时占地等以上工程均会破坏沿线地表植被。因此要合理进行施工组织设计，严格按设计的塔基基础、基础型式等要求开挖，减少施工临时占地和开挖的土石方量，以此减轻对沿线植被的破坏。在工程施工过程中，严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时场地、施工便道内活动、行驶，以减少对沿线植被的破坏；运输等活动尽量利用沿线现有道路，以减少新开辟的施工便道，减少施工临时占地面积。开挖处的表层土应单独收集、妥善保存，并按照土层顺序回填；夯实或覆盖回填土方，及时进行植被种植及生态恢复，最大限度减轻施工占地对生态的影响。施工结束后，应及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。通过采取以上有效措施后，工程的建设对沿线植被产生的影响可以得到逐步消除。

本项目新建 500kV 线路建设总占用面积 59.62hm^2，占用面积最大的是农业植被，占用面积为 26.71hm^2，其中永久占用农业植被面积 3.44hm^2，临时占用农业植被面

积 23.27hm²；其次占用草地面积为 23.92hm²，其中永久占用面积 2.99hm²，临时占用面积 20.93hm²。相对农业植被、植被覆盖度低的灌丛、草丛植被，乔木植被占用相对较少，同时占用各类植被类型面积相对整个评价范围占比较小。占用各植被类型情况详见表 7.3-2。

根据相关规定，输电线路运行过程中，要对导线下方与树木垂直距离小于 7m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。因此可以预测，运行期需砍伐树木的量较少，且为局部砍伐，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。

本期输电线路总体占用面积不大，且塔基及其临时施工场地尽量选择植被覆盖低灌草丛或林间空地，而塔间线路占用林地上方的空间，高架电线不会对森林或林木带来影响。并且除塔基外其余临时占地，在施工结束后植被可以得到逐步恢复或实现复耕，从而降低了对周边植被的影响。

表 7.3-2 输电线路建设占地植被类型统计一览表

植被类型	永久占地（hm²）	临时占地（hm²）	小计（hm²）	比例（占整个评价区面积）
阔叶林	0.7	5.75	6.45	0.14%
针叶林	0.08	0.68	0.76	0.02%
灌丛	0.06	1.72	1.78	0.04%
草丛	2.99	20.93	23.92	0.53%
农业植被	3.44	23.27	26.71	0.59%
合计	7.27	52.35	59.62	1.32%

综上所述，本项目永久和临时占用土地将破坏原有的植被类型，其上生活着的植物将被清除。项目占地范围内未发现国家和地方重点保护植物分布，且项目永久占地数量相对较少，除塔基外其余临时占地，在施工结束后植被可以得到逐步恢复或实现复耕。

在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围，把对植物群落的影响降到最低。项目建设结束后进行土地平整，区域植被能逐渐恢复或复耕，对植物群落及植被覆盖度影响较小。

7.3.2.2 对植被生物量的影响

结合植被占用，参照前述有关参数，计算出生物量损失。项目建设过程中会导致占用地表植被生物量损失，而对于项目建设后，除塔基处，其余临时占地可

通过植被恢复使该部分生物量得以补偿，通过估算项目建设所造成的植被生物量损失见表 7.3-3。

表 7.3-3 本项目建设导致的评价范围内生物量损失

植被类型	建设中扰动面积（hm^2）	建设恢复后永久占地面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	建设中生物量减少（t）	建设中生物量减少比例	建设恢复后生物量减少（t）	建设恢复后生物量减少比例
阔叶林	6.45	0.7	116.4	750.78	0.35%	81.48	0.04%
针叶林	0.76	0.08	154.1	117.12	0.05%	12.33	0.01%
灌丛	1.78	0.06	14.4	25.63	0.01%	0.86	0.00%
草丛	23.92	2.99	5.01	119.84	0.06%	14.98	0.01%
农业植被	26.71	3.44	/	/	/	/	/
总计	59.62	7.27	/	1013.37	0.47%	109.65	0.05%

从表 7.3-3 可以看出，项目建设中造成生物量损失 1013.37t，下降幅度仅占建设前水平的 0.47%；项目建设完成后（采取植被恢复措施后），评价区植被生物量减少了 109.65t，下降幅度仅占建设前水平的 0.05%。因此项目建设对区域总生物量水平影响较小。

7.3.2.3 对农田植被的影响

本项目输电线路需要占用部分耕地来作为塔基建设地和临时用地。农田植被为人工栽植植被类型之一，其群落结构与生物多样性多是有人工控制，因而对农田植被的影响，主要体现在对农田植被光合作用的影响，对农田面积的影响，以及由此造成的生物量与生产力损失。

本项目占用耕地面积总计 26.71hm^2，其中永久占用耕地面积 3.44hm^2，临时占用耕地面积 23.27hm^2。因此为了降低对农田植被的影响，加强施工期管理，应做好耕地耕作层剥离、分类存放和回填利用，塔基基础开挖完工后，尽快浇筑混凝土，按照原有土层顺序进行回填，缩短裸露时间；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；对临时占用耕地区域及时进行土地平整、复耕。

因此在采取相应的耕地保护措施下，本项目输电线路对农田生态系统影响较小。

7.3.2.4 对古树名木的影响

通过查阅资料、咨询当地林业部门及现场勘察，本项目生态影响评价范围内无古树名木存在。现有的古树多位于现有村落，均不位于塔基永久占地区，距离

线路及塔基有一定距离。因此，本项目建设对古树名木无影响。

7.3.2.5 对重要植物的影响

结合本次生态影响评价生态现状野外调查结果，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》、《全国极小种群野生植物保护实施方案》（2010 年）、《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011 年~2015 年）》〔林规发〔2012〕52 号〕等相关名录、资料，本项目生态影响评价范围调查有银杏（Ginkgo biloba）、野大豆（Glycine soja）、莲（Nelumbo nucifera）等重要植物，其中银杏为国家 I 级重点保护植物（均为人工种植，非野生），其余种为国家 II 级重点保护植物。

银杏、莲主要为人工种植，无天然野生种分布，在本项目沿线呈零星斑块状分布，野大豆野生大豆在项目区的路旁、林下水边等生境可见。本项目建设避让了其分布区域，不会对银杏、野大豆、莲等重要物种造成影响。

7.3.3 项目建设对动物种群影响分析

7.3.3.1 施工期对动物种群影响

（1）影响因素

施工期对评价区内动物的影响可以概括为以下几个方面：

①永久占地和临时占地使动物栖息地面积缩小；

②施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；

③破坏项目区内的植被，致使动物觅食地、活动地面积减少；

④施工活动和施工人员产生的废水、废气污染物造成水体或土壤污染，施工粉尘造成环境及空气污染，危害动物健康甚至危及动物生命，两栖、爬行动物对此类影响最为敏感；

⑤施工噪声、施工人员活动产生的噪声惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪音影响严重时将迫使它们暂时迁徙。

（2）对各动物类群的影响

①对两栖类的影响预测

评价区内，两栖动物主要有中华蟾蜍、花背蟾蜍、北方狭口蛙等，未发现有国家重点保护物种分布。项目建设对两栖类的影响主要表现在以下几个方面：

对物种丰富度的影响：评价区域内分布的两栖类动物均属分布范围广、种群数量较大的常见种，局部塔基的安装，不会造成整个评价区域内这些两栖类物种

的消失。中华蟾蜍、花背蟾蜍、北方狭口蛙等是典型的水陆两栖性动物，在其生长发育过程中，蝌蚪期和冬眠期在水中生活，而变态后的幼、成蛙的活动期在陆地生活，从习性上判断中国林蛙主要分布在沿线沟谷潮湿区域，本项目塔基均立在山脊上，远离沟谷，因此对中华蟾蜍、花背蟾蜍、北方狭口蛙等栖息地基本无影响。因此，建设期工程不会使评价区域内的两栖动物种类减少，影响预测为小。

对分布格局的影响：工程施工一方面可能损伤项目占地范围内的部分两栖类动物等个体，一方面也将使其部分个体向远离工程占地区的适生地段迁移，从而导致两栖类地域分布格局发生变化，即工程占地区内种群消失，靠近项目占地区的区域种群数量减少，远离工程占地区的区域种群密度略有增大。

②对爬行类的影响预测

据调查，评价区内的爬行动物有4种，未发现国家重点保护物种分布。项目建设对爬行动物的影响主要表现在以下几个方面：

对物种多样性的影响：施工占地将使分布于项目占地区的爬行动物离开原有栖息地，施工损伤也将使项目占地区的爬行类种群数量减少，而降低该区域爬行类物种多样性。但是，就整个评价区而言，由于这些爬行类均属分布范围较广、适应能力较强的种类，不会因施工占地和施工损伤而使某个种群消失。因此，建设期施工作业不会造成评价区域内爬行类动物种类减少，影响预测为小。

对地域分布格局的影响：评价区域内将出现离工程占地区越远，爬行类物种数量及种群数量越多的变化趋势。其主要原因表现在三个方面：第一，施工作业将造成爬行类部分个体受损，使项目占地区爬行类数量甚至种类减少；第二，施工占地使项目占地区及其附近区域微环境发生变化，导致部分爬行类动物无法继续在原栖息地生存，而迁移至离项目占地区稍远的适生区域。

③对鸟类的影响预测

根据野外调查和查阅资料评价范围分布有鸟类共50种，分隶12目、27科，其中最为典型的是雀形目的燕科、鸦科、山雀科、雀科等。项目建设对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

●对物种丰富度和种群数量的影响

对物种丰富度的影响：评价区内施工占地附近区域分布的鸟类受施工占地、施工噪声、环境污染等因素的影响，有可能使其种群数量在评价区内暂时减少，导致评价区内的物种丰富度、多样性指数降低。由于鸟类具有较强的迁移性，因

此项目建设带来的施工噪声、环境污染等因素的影响，有可能使其种群远离施工区周边，向评价区区域外转移。评价区内分布的鸟类大多是广地域和广生境分布的鸟类，具有较强的迁移能力，能适应多种环境，项目施工对这些鸟类物种丰富度产生的影响微小。

对种群数量的影响：施工占地将占用少量林木，减少生存在林内的鸟类栖息地。此外项目建设过程中，将重点对施工人员进行严格的野生动物保护专项教育和宣传，因此人为捕杀导致鸟类数量锐减的可能性极小。就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，致使活动范围发生改变，鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数的比例在10%以下。

●直接和间接影响

直接影响区：受施工占地、施工噪声等因素的影响，栖息于直接影响区的鸟类将迁移到其他区域生活，使直接影响区的鸟类物种丰富度和多样性显著降低，种群数量明显减少。

间接影响区：受施工噪声、环境污染等因素的影响，栖息于间接影响区附近的森林、灌丛、草丛的鸟类部分个体将暂时迁徙出现由栖息地，向间接影响区纵深区域迁徙。分布于离直接影响区较远的鸟类，栖息环境所受影响较轻，一般不会因项目建设而离开。因此，施工期间接影响区分布鸟类的物种丰富度、多样性指数和种群数量影响为小。

综上所述，施工期施工占地、施工噪声、环境污染等因素可能使评价区鸟类的种群个体数量出现变化，也会造成评价区鸟类分布格局的改变，但不会造成物种的消失，对评价区鸟类分布及数量影响变化比例在10%以下。因此，本项目施工期对鸟类影响小。

④对兽类的影响预测

根据野外调查和文献，确认评价区兽类9种，主要以鼠科为主，另外有蝙蝠科、兔科、仓鼠科，未发现国家重点保护物种分布。项目建设对兽类的影响主要表现在以下几个方面：

对物种多样性的影响：评价区域内分布的兽类，大多属广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，种群数量较大，不会因施工作业而使其物种在评价区域内消失。因此，项目建设不会造成评价区内兽类物种多样性指数发生变化，影响预测为小。

对地域分布格局的影响：施工期，施工占地将使栖息于项目占地区的部分兽类失去栖息地；施工损伤可能使栖息于项目占地区的兽类种群数量减少；施工噪声也将使栖息于项目占地区附近区域的机敏性兽类向远离项目占地区的区域迁移。这些，将使项目占地区及其附近区域的兽类物种密度降低。

对种群数量的影响：施工作业将可能损伤工程占地区的部分兽类个体，人为活动将使兽类受到威胁，施工噪声将造成大部分兽类向评价区域外逃离。就整个评价区而言，受影响最大的小型兽类，但因其活动范围大，迁徙能力强，受施工因素影响，只是活动范围变化，而种群数量比例不会发生明显变化；同时，评价区内未分布国家重点保护野生动物，不会对其造成影响，因此，影响预测为小。

7.3.3.2 运行期对动物种群影响

输电线架设完成后，各施工点人员、机械设备均撤出现场，临时道路、临时施工场地植被进入恢复期，对动物栖息地的干扰强度大大降低。输电线路运行期对野生动物的影响主要表现在以下方面：

●对线路进行定期维护和检查的人员，会对线路及周边的动物造成惊扰，但线路维护的频率较低，维护期间会对偶尔活动于输电线沿线的兽类、爬行类等造成轻度干扰，对动物多样性影响极为有限。

●电晕噪声影响、工频电磁场的影响。

输电线路建设的干扰，会使绝大部分动物暂时离开工程区域而栖息于远离输电线的区域；但项目建成运营后，大部分动物均不会长期活动于输电线路下方，遭受电晕噪声、电磁场的影响微小，因此运营期输电线电晕、电磁场对野生动物带来的影响极小。

●线路运行对鸟类飞行活动及迁徙的影响

建设项目线路采用架空方式，可能会对鸟类飞行活动及迁徙活动产生影响。

（1）对两栖类、爬行类动物的影响预测

项目运行期随着施工人员和机械的撤离，人为干扰逐渐减弱，由于项目建设而破坏的栖息地慢慢的恢复，部分两栖类和爬行类动物将迁移至该区域，使其物种丰富度和种群数量逐步向施工前水平恢复。故总体而言，项目运行期对两栖、爬行类动物的影响预测为小。

（2）对鸟类的影响预测

运行期项目建设区域人为活动影响较建设期减弱，项目附近区域的自然环境

得到明显改善，环境质量也逐渐趋于稳定，部分鸟类个体将迁移至该区域，使其物种丰富度比建设期有所提高，种群数量有所增大。同时，由于项目建设区域附近原有省道、居民点等存在的时间已经较为久远，附近的鸟类对道路过往车辆以及人类活动较为适应，大部分物种所受到的影响几乎都在其耐受范围内。

目前普遍接受的观点认为，鸟类迁徙飞行高度受大气中氧含量限制，一般不高于海拔 5000 米，而绝大多数种类是在 400~1000 米高度飞行。通过雷达研究鸟类的迁飞发现，小型鸣禽的飞行高度一般约为 300 米，大型鸟类有些可达 3000~6300 米，有些大型种类（如天鹅、一些鹤）能飞越珠穆朗玛峰，飞行高度达 9000 米。这些鸟类飞行高度均高于输电线路高度，同时鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时会在 100-200m 的范围内调节飞行高度避开，在飞行时碰撞铁塔的几率不大，对鸟类飞行及迁徙的影响很小。同时为了进一步降低对鸟类的影响，施工结束以后，在杆塔上装设驱鸟装置，避免鸟类撞上铁塔。

综上，项目运行在一定程度上会减少鸟类的活动及觅食范围，但不会使评价区内鸟类种群数量和物种丰富度明显减少，对鸟类迁徙影响不明显，故运行期对鸟类的影响预测为小。

（3）对兽类的影响预测

运行期，人为活动影响减弱，项目附近区域的自然环境得到明显改善，环境质量也逐渐趋于稳定，部分兽类个体将迁移至该区域，使其物种丰富度比建设期有所提高，种群数量有所增大。故影响预测为小。

总的来说，运行期，单塔占地面积小、占地分散，不会造成动物栖息生境的破碎化，不会造成动物种群的隔离，更不会限制种群的个体与基因交流。同时线路两塔之间距离较长，不会因工程本身对兽类、两栖、爬行动物的迁移产生阻隔效应。沿线虽然有一些迁徙鸟类，但其迁飞高度一般均明显高于架线的高度，基本不会对迁徙鸟类的迁飞产生影响，国内外也鲜见鸟类碰撞高压输电线路死亡的报道。运行期对野生动物影响轻微。

7.3.3.3 对重要野生动物的影响

经查阅资料、现场走访及实地踏查，对照《国家重点保护野生动物名录》（2021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植物名录》（2023年）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等相关名录、

资料，拟建输电线路评价范围内的野生动物中属于重要物种的有34种。

属于国家II级重点保护野生动物3种，分别是鸿雁（A*nser cygnoides*）、小天鹅（C*ygnus columbianus*）、震旦鸦雀（P*aradoxornis heudei*）。从分布上看，2种国家重点保护野生动物主要分布在香河潮白河大运河国家湿地公园和长子营湿地公园周围的浅水区和滩涂，现场调查期间未发现。

①鸿雁（A*nser cygnoides*）

鸿雁在中国主要繁殖于黑龙江省、吉林省和内蒙古自治区；越冬在长江中下游和山东、江苏、福建、广东等沿海省份。鸿雁主要栖息于开阔平原和平原草地上的湖泊、水塘、河流、沼泽及其附近地区，特别是平原上湖泊附近水生植物茂密的地方，有时亦出现在山地平原和河谷地区。冬季则多栖息在大的湖泊、水库、海滨、河口和海湾及其附近草地和农田。鸿雁性喜结群，常成群活动。以各种草本植物的叶、芽、包括陆生植物和水生植物、芦苇、藻类等植物性食物为食，也吃少量甲壳类和软体动物等动物性食物。繁殖期在4-6月，常成对营巢繁殖，巢多筑在草原湖泊岸边沼泽地上或芦苇丛中，每窝产卵4-8枚，平均寿命通常为20年。

根据《河北香河潮白河大运河国家湿地公园总体规划》等资料，鸿雁在秋冬季及早春在北运河周围的浅水区和滩涂栖息和觅食，现场调查期间未发现。

②小天鹅（C*ygnus columbianus*）

小天鹅6~7月间在北极苔原带繁殖，8月末9月初离开繁殖地前往越冬地，翌年3月中下旬从越冬地迁往繁殖地。通常成6~10余只的小群或家族群迁徙。迁徙是逐步进行的，沿途常在富有食物的湖泊地区停息，有时甚至直到天变冷后才逐渐南迁，因此到达中国南部越冬地（长江流域及东南沿海）的时间多在11月初至11月中下旬。到达繁殖地的时间通常在5月末至6月初。小天鹅栖息在开阔的湖泊、水塘、沼泽、水流缓慢的河流和邻近的苔原低地和苔原沼泽地上，冬季多栖息在有芦苇、蒲草的湖泊、水库和池塘中。呈小群或家族群活动。性较活泼，结群时常发出清脆的叫声。其行动非常机警，不易捕获。主要以水生植物的根、茎和种子等为食，也兼吃少量的水生昆虫和螺类等。繁殖于北极苔原带，繁殖期6~7月，每窝产卵2~5枚，卵白色，孵卵由雌鸟担任，孵卵期29~30天，雏鸟早成性，孵出40~45天后可以飞翔。

根据《河北香河潮白河大运河国家湿地公园总体规划》等资料，小天鹅在迁

徙过程种在浅水区栖息和觅食，现场调查期间未发现。

③震旦鸦雀（Paradoxornis heudei）

震旦鸦雀是留鸟，不会迁徙到远处。震旦鸦雀栖息于江河湖泊岸边的沼泽苇丛中，以及河口沙洲或沿海滩涂的芦苇丛、莎草丛、香蒲丛等环境中。主食蜻蜓、蚜虫、螽斯、苍蝇和介壳虫等昆虫及幼虫，兼食蜘蛛和其他小型无脊椎动物。繁殖期在 5~8 月，窝卵数通常 5 枚，雌雄亲鸟共同孵卵育雏，孵化期约 16 天。雏鸟晚成，经 16~17 天可离巢。

根据资料显示，震旦鸦雀在北京市大兴区长子营湿地公园有记录，栖息于芦苇丛、香蒲丛等环境中，现场调查期间未发现。

总的来说，本项目建设对这些国家重点保护动物主要栖息地影响较小。这些属于沿线比较常见的鸟类，分布的生境类型较广，施工过程中自然驱散至周边同类生境，同时若发现处于繁殖期的鸟类及鸟蛋，采取合理的救助措施，如将鸟窝迁移至临近的场所等，降低对鸟类繁殖的影响，因此该项目建设对其影响较小。项目建设施工期施工占地、施工噪声、环境污染等因素可能使局部生境破坏，从而使其种群个体数量及分布格局的改变，但不会造成物种的消失。在运行期由于工程建设后环境改善，生境趋于稳定状态，此时对野生动物基本无影响。

同时项目建设施工期施工占地、施工噪声、环境污染等因素可能使局部生境破坏，从而使其种群个体数量及分布格局的改变，但不会造成物种的消失。在运行期由于工程建设后环境改善，生境趋于稳定状态，此时对野生动物基本无影响。

本项目周边重点保护野生动物分布图见图 7.3-2。

7.3.3.4 对候鸟迁徙的影响

对于候鸟在该区域起飞或降落过程可能造成的撞击事件，对鸟类迁飞影响分析如下：

①鸟类迁徙（迁飞）高度

目前普遍接受的观点认为，鸟类迁徙飞行高度受大气中氧含量限制，一般不高于海拔 5000 米，而绝大多数种类是在 400~1000 米高度飞行。通过雷达研究鸟类的迁飞发现，小型鸣禽的飞行高度一般约为 300 米，大型鸟类有些可达 3000~6300 米，有些大型种类（如天鹅、一些鹤）能飞越珠穆朗玛峰，飞行高度达 9000 米。雀形目鸟类大约有 90%的鸟类在距地面 2000m 以下的高度迁飞。输电线路架设高度通常在 100m 以下，区域鸟类主要为麻雀、大杜鹃、燕等小型鸟

禽，其飞行高度在 200m 左右，高于输电线路高度，同时鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时会在 100-200m 的范围内调节飞行高度避开，在飞行时碰撞铁塔的几率不大，对鸟类飞行的影响很小。

②鸟撞塔基分析

目前关于输变电工程线路建设导致鸟类死亡的报告也经常见诸报端，甚至有鸟类在高压线上触电死亡的说法。但分析发现，这些调查和报道多限于 35kV 及以下电压等级的线路，对 220kV 及以上电压等级线路的报道则鲜有耳闻（《高压输电线路电磁辐射对环境的影响及对策》），同时由于 500kV 架空线路导线采取四分裂，导线截面积相对较大，候鸟更易在较远距离识别，由此可表明本项目架空线路导致鸟类触电致死的现象极低。另外，线路维护检查正常情况下 1 个月左右进行 1 次，而且维护检修持续时间短暂，因此这种人为干扰强度很低，对保护鸟类的活动影响极为有限。

③周边同类工程运行情况

通过周边同类工程（500kV 盘安线等）的运行情况，已建输电线路暂未发生对鸟类迁徙和越冬造成影响的事件，同时本期线路基本沿已建的 500kV 盘安线并行走线，不会对鸟类生境造成新的切割。可以预计本工程运行期间对鸟类的迁徙的影响有限，工程建设不会导致鸟类种群数量显著减少或者灭绝。

（3）因此为了降低对该区域鸟类迁徙影响，应采取以下措施：

①合理安排施工时序，塔基施工应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午高噪声作业等。

②降低施工强度及施工噪声。

③必要时，可在河流湿地等鸟类活动相对频繁区域，设计安装菱形反光贴等反光警示装置或动态旋转装置，预防与警示鸟类撞击，或设置人工鸟巢或护鸟挡板，辅助、保护鸟类筑巢和栖息。

7.3.4 对水生生物的影响分析

本项目仅输电线路一档跨越河流（潮白河、北运河等），不在河流等水域施工，施工活动不涉及水域，因此不会对水生生物产生影响。

7.3.5 项目建设对生态系统的影响分析

根据前面分析可知，本项目生态影响评价范围内生态系统类型主要分为森林生态系统、灌丛生态系统等 6 个 I 级类，阔叶林、针叶林等 9 个 II 级类。

本项目建设占用森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统 4 个 I 级类，占用阔叶林、针叶林、稀树灌丛、草丛、耕地等 5 个 II 级类。其中占用最多的是农田生态系统、森林生态系统，总体占地面积较小，且主要呈点状分布，对生态系统的影响有限。施工结束后，对临时占地进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能，施工活动采取有效防治措施后可将环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

因此，本项目的建设和运行对森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统及农田生态系统等的影响均较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对各生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

表 7.3-4 项目建设占用生态系统类型统计一览表

I 级分类	II 级分类	永久占地（hm^2）	临时占地（hm^2）	小计（hm^2）	比例
森林生态系统	阔叶林	0.70	5.75	6.45	10.82%
	针叶林	0.08	0.68	0.76	1.27%
灌丛生态系统	稀树灌丛	0.06	1.72	1.78	2.99%
草地生态系统	草丛	2.99	20.93	23.92	40.12%
农田生态系统	耕地	3.44	23.27	26.71	44.80%
合计		7.27	52.35	59.62	100.00%

7.3.6 项目建设对景观环境的影响分析

永久占地把未建设前的土地景观转变为建设用地景观，可能对评价范围内的景观生态产生影响。本项目完工后，除分散的塔基处斑块发生改变，但评价范围内 99%的面积上的斑块没有发生变化，保证了生态系统功能延续和对外界干扰的抵御。从景观要素的基本构成上看，评价范围内景观生态体系未出现质的变化，项目实施和运行对区域自然景观体系中基质组分的异质化程度影响很小。

具体而言，自然植被的景观优势度没有发生明显变化，农业景观、森林景观、灌草景观等的优势度有轻微下降，而人工景观的景观优势度略微提高，但在景观结构中的地位并未发生本质变化。项目建成中，其中农田景观减少 0.59%，灌草景观减少 0.57%，森林景观减少 0.16%，而铁塔等人工景观增加了 1.32%，原斑块的优势度变化不显著；项目施工结束后，临时场地植被可以逐步恢复或复耕。

因此项目施工和运行对评价范围内自然体系的景观质量不会产生大的影响。

表 7.3-5　项目施工前后景观斑块变化统计表

序号	景观类型	建设前		建设中			建设后		
		面积（hm^2）	占总面积比例	面积（hm^2）	变化面积（hm^2）	变化比例	面积（hm^2）	面积（hm^2）	变化比例
1	森林景观	1813.28	40.07%	1806.07	-7.21	-0.16%	1812.50	-0.78	-0.02%
2	灌草景观	263.58	5.82%	237.88	-25.7	-0.57%	260.53	-3.05	-0.07%
3	湿地景观	214.15	4.73%	214.15	0	0.00%	214.15	0	0.00%
4	农田景观	1521.83	33.63%	1495.12	-26.71	-0.59%	1518.39	-3.44	-0.08%
5	人工景观	712.24	15.74%	771.86	59.62	1.32%	719.51	7.27	0.16%
合计		4525.08	100.00%	4525.08	/	/	4525.08	/	/

7.3.7 对河北香河潮白河大运河国家湿地公园的影响

7.3.7.1 河北香河潮白河大运河国家湿地公园内工程施工方案

本项目输电线路穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园总长度约 2.6km，立塔 6 基。其中穿越潮白河段湿地公园长约 1.4km，立塔 3 基（一档跨越生态保育区约 70m，不立塔，其余位于恢复重建区）；穿越北运河段湿地公园长约 1.2km，均为合理利用区，立塔 3 基。本项目在河北香河潮白河大运河国家湿地公园主要工程内容及施工方案如下：

（1）塔基：在河北香河潮白河大运河国家湿地公园内新建塔基 6 基，总计占地面积 1.34hm^2，其中永久占地面积 0.39hm^2，临时占地面积 0.95hm^2。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。本项目混凝土外购，塔基处不设置混凝土搅拌站。施工过程中严格限定塔基临时占地范围，施工结束后及时土地平整并恢复植被，其对环境的影响可降至最低。

（2）牵张场：在湿地公园内设置牵张场 1 处，位于 N35 大号侧。

（3）跨越施工场：跨越北运河和潮白河不考虑设置跨越施工场。

（4）运输：为了实施塔基建设，塔材及施工机械尽量利用已有道路运输至塔基施工场地，但部分区域仍无可利用道路时，优先使用扰动小的运输方案。湿地公园范围内共设置临时运输道路约 2.26km，其中新修汽运道路 2.10km，宽度 3.5m；拓宽原有道路 0.16km，宽度 1.5m。道路修建采用“最小扰动”原则，优先利用原有土路和荒地，尽量减少对现有植被的破坏；路面采用铺垫钢板方式，不进行混凝土硬化，施工结束后立即移除钢板，并土地整治，恢复植被。

表 7.3-6　河北香河潮白河大运河国家湿地公园内工程内容及占地情况

施工区域 项目		塔基	临时道路	牵张场	合计
数量		6 基	2.26km	1 处	/
永久占地面积 hm^2	耕地	0.11	/	/	0.11
	林地	0.09	/	/	0.09
	草地	0.19	/	/	0.19
	小计	0.39	/	/	0.39
临时占地面积 hm^2	耕地	0.26	0.39	/	0.65
	林地	0.24	0.12	/	0.36
	草地	0.45	0.25	0.12	0.82
	小计	0.95	0.76	0.12	1.83
合计		1.34	0.76	0.12	2.22

7.3.7.2 对河北香河潮白河大运河国家湿地公园植被的影响

根据输变电项目的特点，线路为“点—线”布置，塔基占地为零星分布，在河北香河潮白河大运河国家湿地公园内共计设置 6 基塔，单个塔基占地面积较小，占用的植被主要为杨树林、灌草丛和农业植被，属于该区域广泛分布的植被类型，不会造成区域植被群落的物种多样性降低，工程建设对区域生物多样性的负面影响比较小。同时当植被不可避免被影响时，利用林窗、林隙、林缘进行建设活动，优先选择空闲场地作为施工场所，有利于减少对整体性的破坏，以保持生态系统的多样性、完整性、稳定性。

因此，总的来说本项目永久占地面积和临时占地面积均很小，本项目建设对评价区植被面积的改变较小，不会使整个评价区域植被覆盖度从中高植被覆盖度下降为中低植被覆盖度，不会导致评价区的植被型和植物物种消失，也不会改变区域植物物种结构。同时，施工结束后临时占地将根据原植被型选择当地植物物种进行植被恢复，逐步恢复其原有土地性质和生态功能。

7.3.7.3 对河北香河潮白河大运河国家湿地公园野生动物的影响

项目建设对野生保护动物的影响方式主要表现在施工队伍的活动及作业噪声。在工程建设过程中，施工机械的工作、原材料的运输和施工场地内的施工活动等对动物的影响是最直接的，其造成的噪声对两栖类、爬行类，特别是鸟类和哺乳类动物的生境将产生一定的影响，会使其受到惊吓甚至伤害，而感到生活环境受到威胁，可能迫使其迁徙，而显著压缩了野生动物的栖息空间，是施工区周围动物数量在一定时期内减少。同时施工过程中的扬尘、机械车辆废气、施工人员产生的生活垃圾与生活污水等对野生动物的栖息环境亦会造成一定的影响，若得不到妥善处理与处置，将会对野生动物的栖息环境造成污染损害。因此，工程

施工过程中必须强化施工管理，制定合理可行的施工方案，选用低噪声的施工机械，严格规划施工区域，严禁越界施工，以最大限度地减少对野生动物活动及栖息地环境的影响。

本项目穿越河北香河潮白河大运河国家湿地公园段分布有国家II级重点保护野生动物2种（分别为鸿雁、小天鹅），其他活动的主要是区域广泛分布的常见种。考虑本期工程占地面积小、扰动面小等特点，本工程建设对动物的影响十分轻微。同时因陆生动物迁徙能力较强，同类生境在附近容易找到，且随着工程的完工及对周边生态的恢复后，一部分外迁的小型动物和鸟类会在区域内逐渐重新出现，因此野生动物种群与数量不会受到明显影响，施工结束后野生动物将会逐渐适应新的生境，恢复其正常生活。

7.3.7.4 对河北香河潮白河大运河国家湿地公园生态系统的影响

（1）对生态系统结构的影响分析

本项目实施后，6基塔永久占地将导致农田生态系统减少0.11hm^2、森林生态系统减少0.09hm^2、草地生态系统减少0.19hm^2。但总体各生态系统减少面积较小，占评价区比例较小，对生态系统面积的影响较小。

（2）对生态系统服务功能的影响分析

本项目在河北香河潮白河大运河国家湿地公园内施工占地面积小，呈点式分布，仅会在施工期对其生态系统内部产生间接的短期并可恢复的小幅影响，但并不会造成永久性破坏。施工结束后即可恢复生态系统原有的功能，因此总的来说，本项目不会对河北香河潮白河大运河国家湿地公园内生态系统结构与功能产生显著的不良影响。河北香河潮白河大运河国家湿地公园主要生态系统服务功能为生物多样性维护，工程建设对生物多样性维护功能的影响主要从对重要资源流失、生物栖息地连通性以及生物群落三个方面进行定性评价。

①对重要遗传资源流失的影响：在河北香河潮白河大运河国家湿地公园沿线分布的动植物主要为当地的常见种，项目建设占地面积小，不会大范围破坏生境，且周边有大量同类生境，因此不会造成河北香河潮白河大运河国家湿地公园内某些物种灭绝和遗传资源的丧失。

②对生物栖息地连通性的影响：在河北香河潮白河大运河国家湿地公园区域内输电线路以高跨的方式穿越，施工场地、施工道路等临时占地会对本区野生动物栖息地连通性造成局部分割，在一定程度上影响到陆生动物的自由通行，但分

割时间较短，分割区域有限。施工期的噪声影响以及运行期输电线路噪声和工频会影响特定鸟类的飞行，由于此类鸟类飞翔高度较高，空中规避空间较大，所以噪声及工频对鸟类飞行影响较小。运行期输电线路噪声对会对沿线当地动物产生扰动影响，但向两侧的影响范围有限。随着植被恢复，本区野生动物栖息地连通性将在一定时间内得到改善。

③对生物群落的影响：在河北香河潮白河大运河国家湿地公园沿线分布的生物群落是当地常见的植被类型，项目建设不会导致这些植被群落的改变。在湿地公园内的永久占地面积比例较小，且施工结束后临时占地将会进行就地植被恢复，可恢复至原有的植被群落类型，因此不会改变原有的群落结构。运行期输电线路的维修会对周边的植被和动物造成一定的扰动，不会改变原有生物群落结构。

因此，本项目建设对河北香河潮白河大运河国家湿地公园的生物多样性维护功能的影响较小。

7.3.8 对大兴长子营湿地公园的影响

7.3.8.1 大兴长子营湿地公园内工程施工方案

本项目穿越长子营湿地公园长度约 1.0km，立塔 2 基。本项目在长子营湿地公园主要工程内容及施工方案如下：

（1）塔基：在长子营湿地公园内新建塔基 2 基，总计占地面积 0.44hm^2，其中永久占地面积 0.12hm^2，临时占地面积 0.32hm^2。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。本项目混凝土外购，塔基处不设置混凝土搅拌站。施工过程中严格限定塔基临时占地范围，施工结束后及时土地平整并恢复植被，其对环境的影响可降至最低。

（2）牵张场：未设置牵张场。

（3）跨越施工场：未设置跨越施工场。

（4）运输：为了实施塔基建设，塔材及施工机械尽量利用已有道路运输至塔基施工场地，但部分区域仍无可利用道路时，优先使用扰动小的运输方案。湿地公园范围内大部分可以利用已有道路，仅需拓宽原有道路 0.44km，宽度 1.5m。

表 7.3-7　长子营湿地公园内工程内容及占地情况

施工区域 / 项目	塔基	临时道路	合计

数量		2 基	0.44km	/
永久占地面积 hm^2	林地	0.12	/	0.12
临时占地面积 hm^2	林地	0.32	0.07	0.39
合计		0.44	0.07	0.51

7.3.8.2 对大兴长子营湿地公园植被的影响

根据输变电项目的特点，线路为“点—线”布置，塔基占地为零星分布，在大兴长子营湿地公园内共计设置 2 基塔，单个塔基占地面积较小，占用的植被主要为人工营造的落叶阔叶林，不会造成区域植被群落的物种多样性降低，工程建设对区域生物多样性的负面影响比较小。同时当植被不可避免被影响时，利用林窗、林隙、林缘进行建设活动，优先选择空闲场地作为施工场所，有利于减少对整体性的破坏，以保持生态系统的多样性、完整性、稳定性。

因此，总的来说本项目永久占地面积和临时占地面积均很小，本项目建设对评价区植被面积的改变较小，不会使整个评价区域植被覆盖度从中高植被覆盖度下降为中低植被覆盖度，不会导致评价区的植被型和植物物种消失，也不会改变区域植物物种结构。同时，施工结束后临时占地将根据原植被型选择当地植物物种进行植被恢复，逐步恢复其原有土地性质和生态功能。

7.3.8.3 对大兴长子营湿地公园野生动物的影响

（1）对动物多样性的影响

评价区域内分布的野生动物，大多属广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，不会因施工作业而使其物种在评价区域内消失。因此，项目建设不会造成评价区内动物多样性发生变化，影响预测为小。

（2）对动物分布格局的影响

施工期，施工占地将使栖息于项目占地区的部分动物驱离；施工噪声也将使栖息于项目占地区附近区域的机敏性动物向远离项目占地区的区域迁移。这些，将使项目占地区及其附近区域的动物物种密度降低。但由于塔基施工以点状分布的特点，这种影响是局部点状的，影响范围较小，并且在施工结束后其影响也逐渐消失。

（3）对种群数量的影响

施工作业将可能损伤工程占地区的部分动物个体，人为活动将使动物种群受到威胁，施工噪声将造成大部分兽类向评价区域外逃离。就整个评价区而言，由

于动物活动范围大，迁徙能力强，受施工因素影响，只是活动范围变化，而种群数量比例不会发生明显变化，因此，影响预测为小。

（4）对动物栖息地的影响

由于施工扰动导致人工营造的阔叶林等野生动物栖息地造成破坏。但考虑本项目在大兴长子营湿地公园线路基本沿湿地公园南部边缘建设，近邻道路，受到人工干扰较大，不是动物最佳栖息地，在此栖息野生动物较少。同时由于单个塔基为点状分布特征，不会对区域动物栖息地造成大范围的破坏，因此对动物栖息地影响较小。

7.3.8.4 对大兴长子营湿地公园生态系统的影响

（1）对生态系统结构的影响分析

本项目实施后，在大兴长子营湿地公园永久占地将导致森林生态系统减少 0.12hm^2，总体各生态系统减少面积较小，占评价区比例较小，对生态系统面积的影响较小。

（2）对生态系统服务功能的影响分析

大兴长子营湿地公园主要生态系统服务功能为生物多样性维护。

首先，项目建设和运行不会对物种交流产生阻隔，不会对生物产生屏障隔离，不会降低生物进化进程和减少遗传多样性水平。建设项目在选线时避让了自然完整度较高、人为干扰较小、分布有珍稀濒危野生动植物的集中分布地区，本项目线路为架空线路，对生物的阻隔影响较小，不会导致生物的生殖隔离。

其次，项目所处区域罕见野生保护动物，避让了野生保护动物分布较多的大兴长子营湿地公园浅水区和滩涂，不穿越动物主要栖息地、觅食地，区域内亦无极小种群物种分布。由于输变电建设项目封闭性极低，阻隔能力较弱。在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围，把对植物群落的影响降到最低。同时，本项目结束后进行土地平整，区域植被能逐渐恢复，项目建设和运行对生物多样性的影响较小。

因此，本项目建设对大兴长子营湿地公园的生物多样性维护生态功能的影响较小。

7.3.9 对生态保护红线区域的影响

7.3.9.1 生态保护红线内工程施工方案

本项目穿越河北平原河湖滨岸带生态保护红线约 1.5km，立塔 3 基。其中潮

白河段一档跨越长度约 0.4km，不立塔；北运河段穿越长度约 1.1km，立塔 3 基。本项目在生态保护红线主要工程内容及施工方案如下：

（1）塔基：在生态保护红线内新建塔基 3 基，总计占地面积 0.71hm^2，其中永久占地面积 0.21hm^2，临时占地面积 0.50hm^2。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。本项目混凝土外购，塔基处不设置混凝土搅拌站。施工过程中严格限定塔基临时占地范围，施工结束后及时土地平整并恢复植被，其对环境的影响可降至最低。

（2）牵张场：在生态保护红线内设置牵张场 1 处，位于 N35 大号侧。

（3）跨越施工场：跨越北运河和潮白河不考虑设置跨越施工场。

（4）运输：为了实施塔基建设，塔材及施工机械尽量利用已有道路运输至塔基施工场地，但部分区域仍无可利用道路时，优先使用扰动小的运输方案。生态保护红线范围内新修汽运道路 1.3km，宽度 3.5m。

表 7.3-8　生态保护红线内工程内容及占地情况

施工区域 / 项目		塔基	临时道路	牵张场	合计
数量		3 基	1.3km	1 处	/
永久占地面积 hm^2	林地	0.02	/	/	0.02
	草地	0.19	/	/	0.19
	小计	0.21	/	/	0.21
临时占地面积 hm^2	林地	0.05	/	/	0.05
	草地	0.45	0.46	0.12	0.91
	小计	0.50	0.46	0.12	0.96
合计		0.71	0.46	0.12	1.17

7.3.9.2 对生态保护红线区域植物及植被的影响

施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。输电线路施工过程中，塔基及其它临时施工场地考虑尽量选择在植被覆盖稀疏区域，如灌草丛、林间空挡等。

（1）永久占地对植被的影响

输电线路在生态保护红线内永久占地为 3 基塔基占地，占用 0.21hm^2，属于零星点状分布，总体占地面积小，占用的植被为灌草丛，未发现重点保护植物，因此对生态保护红线内植物及植被影响较小。

（2）临时占地对植被的影响

输电线路在生态保护红线区域临时占地为塔基临时施工区域、临时道路等，

在生态保护红线内塔基施工场地临时占用面积 0.96hm^2，总体占地面积小，而这些临时占地对植被造成暂时性的破坏会通过后期土地整治及植被恢复，因此，采取积极的植被恢复措施促进工程影响区内植被的恢复，临时占地对植被的影响是较小的。

7.3.9.3 对生态保护红线区域野生动物的影响

由于线路以架空形式穿越生态保护红线，在生态保护红线范围内仅有 3 基塔基，因此施工期对野生动物的影响主要来源于大型机械作业产生的噪声及引起的地表振动。尤其是陆栖动物、爬行动物和哺乳动物，对生境变化较为敏感，塔基施工作业期间连续的噪声和振动可能会对其捕食、栖息及繁殖等一系列生态行为造成惊扰，进而对生态保护红线内陆栖类、爬行类的种群密度产生影响；施工产生的振动和噪声会对附近的陆栖类、爬行类造成影响，导致其出现回避效应，在近工程周边的区域的活动将减弱。此外，生态保护红线内鸟类中的鸣禽对声音通讯具有极高的依赖度，施工过程产生的噪声一定程度降低了声信号的传播距离，形成噪声屏障，能阻碍鸟类同种间以及与周围环境的声音交流，或对鸟类建立和维持领域、吸引配偶、维持配对关系、躲避天敌等行为造成一定影响。

生态保护红线内爬行类、鸟类及兽类的运动及适应能力强，也并未对生态保护红线区域表现出具有特殊生境依赖性，当其受扰后可就近寻找适宜栖息地，远离施工影响范围，这种暂时性的回避行为也将随工程竣工、影响减缓而减少，随后各类种群将逐渐重返原栖息地。由于记录到的物种在生态保护红线及周边地区广泛分布，加之生态保护红线周边人为活动频繁，物种未表现出明显的生境局限性，因此并不会对种群的多样性造成明显负面影响。

项目运营期间对动物产生的影响主要来源于线路运营时产生的电磁辐射，可能会增加鸟类误撞输电线路情况的发生，影响鸟类飞行、觅食和迁徙的生态安全；输电线路产生的电磁辐射会对野生动物产生一定影响，主要表现在短时间内可能导致鸟类飞行导航功能受阻，影响迁徙季节鸟类的正常迁徙。

7.3.9.4 对生态保护红线生态系统的影响

（1）生态保护红线生态系统占用情况

本工程实施后，在生态保护红线内永久占地主要导致草地生态系统减少 0.19hm^2，总体各生态系统减少面积较小，占评价区比例较小，对生态系统面积的影响较小。

（2）对生态保护红线区域生物多样性维护功能的影响

工程建设对生物多样性维护功能的影响主要从重要资源流失、生物栖息地连通性以及生物群落三个方面进行定性评价。

①对重要遗传资源流失的影响：该生态保护红线沿线分布的动植物主要为当地的常见种，项目建设占地面积小，不会大范围破坏生境，且周边有大量同类生境，因此不会造成生态红线内某些物种灭绝和遗传资源的丧失。

②对生物栖息地连通性的影响：该生态保护红线区域内输电线路以高跨的方式穿越，施工场地、施工道路等临时占地会对本区野生动物栖息地连通性造成局部分割，在一定程度上影响到陆生动物的自由通行，但分割时间较短，分割区域有限。施工期的噪声影响以及运行期输电线路噪声和工频会影响特定鸟类的飞行，由于此类鸟类飞翔高度较高，空中规避空间较大，所以噪声及工频对鸟类飞行影响较小。运行期输电线路噪声会对沿线当地动物产生扰动影响，但向两侧的影响范围有限。随着植被恢复，本区野生动物栖息地连通性将在一定时间内得到改善。

③对生物群落的影响：该生态保护红线区域的生物群落是该区域广泛常见的植被类型，项目建设不会导致这些植被群落的改变。在红线区域内的永久占地面积比例较小，且施工结束后临时占地将会进行就地植被恢复，可恢复至原有的植被群落类型，因此不会改变原有的群落结构。运行期输电线路的维修会对周边的植被和动物造成一定的扰动，不会改变原有生物群落结构。

因此，本项目建设对生态保护红线的生物多样性维护功能的影响较小。

7.4 生态保护措施

本项目的实施将对项目建设区域生态产生一定影响，应采取积极的避让、减缓、修复和补偿措施。按照生态恢复原则，其优先次序应遵循“避让→减缓→修复→补偿”的顺序，能避让的尽量避让，不能避让则采取措施减缓，减缓不能生效的，制定修复和补偿方案。依据《输变电工程生态影响防控技术导则Q/GDW12202-2022》、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）等的要求提出以下生态保护措施。

7.4.1 总体原则

（1）对生态影响的对象、范围、时段、程度，提出避让、减缓、修复、补

偿、管理、监测、科研等对策措施，分析措施的技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护和修复效果的可达性，选择技术先进、经济合理、便于实施、运行稳定、长期有效的措施，明确措施的内容、设施的规模及工艺、实施位置和时间、责任主体、实施保障、实施效果等，编制生态保护措施平面布置图，并估算（概算）生态保护投资。

（2）优先采取避让方案，源头防止生态破坏，包括施工作业避让重要物种的繁殖期、越冬期、迁徙洄游期等关键活动期和特别保护期，取消或调整产生显著不利影响的工程内容和施工方式等。优先采用生态友好的工程建设技术、工艺及材料等。

（3）坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理的思路，提出生态保护对策措施。必要时开展专题研究和设计，确保生态保护措施有效。坚持尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，采取自然的恢复措施或绿色修复工艺，避免生态保护措施自身的不利影响。不应采取违背自然规律的措施，切实保护生物多样性。

7.4.2 避让措施

7.4.2.1 设计阶段

（1）合理选线。输电线路路径尽量避让生态敏感区，避让天然林、植被丰富区域，减少施工对植被的破坏，输电线路无法避让集中林区时，应采取高跨越方式，以减少林木砍伐，保护生态环境；在线路的选线和定位时，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其他地质灾害的不良地质段；牵张场、跨越施工场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段，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。

（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，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，在湿地水域附近施工时，应重视夜间运输车辆灯光对野生动物的影响，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减轻干扰。

7.4.2.2 施工阶段

（1）合理划定施工范围。合理规划施工临时道路、塔基施工区、牵张场地等临时场地，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。

（2）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。

7.4.3 减缓措施

7.4.3.1 施工阶段

（1）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；采用飞艇、直升机、无人机放线等跨越施工技术，减少植被破坏和林木砍伐。

（2）合理开挖，保留表土。施工占用耕地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用，临时表土堆场应采取苫盖等临时防护措施。

（3）在塔基及临时道路等场地施工开挖过程中形成的临时堆土，易形成松散堆积体，重塑地形，破坏地表径流路径，为水蚀提供物料来源，需采取临时拦挡、苫盖等临时措施；对塔基及施工场地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。

（4）挡护坡面坡脚，防止水土流失。对于需要在坡度较大地区设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护，或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，并在施工区设置临时排水沟。

（5）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。

（6）控制施工噪声强度：施工噪声易影响沿线鸟类、野生动物等的觅食、栖息，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。

（7）加强栖息环境保护：严禁向河流湿地排放污废水，施工材料的堆放要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，注意不能被雨水携带或风吹至水体，以免对两栖、爬行、湿地鸟类、水生生物的生境造成污染；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。

（8）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，防止野生动物掉落受伤。

（9）施工期选用本地的施工机械及材料，外地进入施工区的施工机械及材料等应经过严格检疫，加强施工机械设备的消毒，防止病虫害传播；加大监测力度，做好虫情测报与信息反馈工作，做好病虫害防疫工作。

（10）项目建设前应注意对保护植物的排查，必要时聘请专业人员现场指导。在项目占地区域如发现有重点保护野生植物分布，应上报相关部门，采取相应的迁地或就地保护等相应措施；对距离线路较近的保护植物，可采取柔性围栏等措施，进行有效防护，同时应及时进行洒水抑尘，减缓项目施工对保护植物带来的不利影响。

7.4.3.2 运行阶段

（1）运行阶段加强对巡检人员生态环境保护宣传，严禁巡检过程中对重点保护植物进行采挖与破坏，严禁追逐、猎杀野生动物。

（2）加强预防与警示：必要时，可在河流湿地等鸟类活动相对频繁区域，设计安装菱形反光贴等反光警示装置或动态旋转装置，预防与警示鸟类撞击，或设置人工鸟巢或护鸟挡板，辅助、保护鸟类筑巢和栖息。

7.4.4 修复措施

（1）迹地清理：施工结束后及时对施工场地和施工扰动区域（如塔基临时占地、牵张场、跨越施工场、施工便道等）进行清理，清除剩余的砂石、水泥，杆塔构件等建材，收集和清理建材包装等建筑垃圾及生活垃圾。

（2）土地整治：对塔基施工区、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）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。

（4）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；同时，应结合沿线的光热水条件差异，选择合适的生长季节实施恢复，并要加强后期的维护与管理。

（5）复耕：临时占用耕地区域应及时复耕，达到原有的耕作条件。

（6）拆除塔基：塔基基础拆除均需拆至地表以下至少1m，拆除线路导地线、铁塔等均由建设单位统一回收处理，拆除的塔基产生的建筑垃圾统一清运至市政部门指定地点处理处置，开挖形成的土方分层分区堆放，拆除结束后反序回填用于植被恢复。

7.4.5 补偿措施

项目占用林地的应按照国家和地方有关规定缴纳林木补偿费、森林植被恢复费、林地补偿费；项目占用耕地的应按照国家和地方有关规定进行经济赔偿。

7.4.6 管理措施

7.4.6.1 施工期管理

（1）加强施工期生态环境保护宣传与现场指导：结合现场实际，对施工人员进行宣传教育，增强施工人员的生态保护意识，严禁施工人员对重点保护植物进行采挖与破坏，严禁追逐、猎杀野生动物。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，同时建议聘请专业人员进行现场指导，遇到突发事件及时稳妥处理，避免对保护动物及其生境造成影响。

（2）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。

（3）林区施工注意防火。林区施工人员应该严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为。

（4）定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。

7.4.6.2 运行期管理

（1）加强对巡检人员生态环境保护宣传，严禁巡检过程中对重点保护植物进行采挖与破坏，严禁追逐、猎杀野生动物。

（2）跟踪植被恢复措施、水土保持措施实施效果，对实施效果差的及时采取补救措施。

7.4.7 河北香河潮白河大运河国家湿地公园（及生态保护红线）的保护与恢复措施

除遵守以上生态保护措施以外，在河北香河潮白河大运河国家湿地公园应同时落实以下生态保护措施：

（1）优化塔基位置，输电线路塔位应远离湿地公园浅水区和滩涂，避免对水生生境造成影响。

（2）不在湿地公园范围内设置施工营地、材料站等。

（3）杆塔定位时，适当拉大档距，减少杆塔数量。

（4）合理组织塔基施工，选择科学的施工方式，减少临时占地面积，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。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。

（5）输电线路架线采用无人机放线等跨越施工技术，减少植被破坏和林木砍伐。

（6）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，防止对土壤和水体造成污染。

（7）加强施工人员宣传，告知河北香河潮白河大运河国家湿地公园范围及保护要求，禁止破坏湿地景观资源、重点野生保护动植物行为等。

（8）对位于湿地公园内输电线路塔基施工尽量采用人工掏挖方式，减少大型施工机械使用。

（9）合理安排施工时序，紧凑合理，避免在雨季施工；根据野生动物活动规律，合理规划协调施工工期，最大限度避开野生动物的重要生理活动期；大多数野生动物在早晨、黄昏和夜晚外出觅食，应做好施工计划，尽可能避免上述时间施工，减少对野生动植物的影响。

（10）加强预防与警示：必要时，可在河流湿地等鸟类活动相对频繁区域，设计安装菱形反光贴等反光警示装置或动态旋转装置，预防与警示鸟类撞击，或设置人工鸟巢或护鸟挡板，辅助、保护鸟类筑巢和栖息。

（11）施工期间若出现误伤保护动物的情况，应及时上报地方林业局和生态环境局，并积极采取措施对误伤的野生动物进行救护。

7.4.8 大兴长子营湿地公园的保护与恢复措施

除遵守以上生态保护措施以外，在大兴长子营湿地公园应同时落实以下生态保护措施：

（1）优化塔基位置，输电线路塔位应远离湿地公园浅水区和滩涂，避免对水生生境造成影响。

（2）不在湿地公园范围内设置施工营地、材料站等。

（3）杆塔定位时，适当拉大档距，减少杆塔数量。

（4）合理组织塔基施工，选择科学的施工方式，减少临时占地面积，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。其中施工临时道路应尽可能利用现有道路。

（5）输电线路架线采用无人机放线等跨越施工技术，减少植被破坏和林木砍伐。

（6）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，防止对土壤和水体造成污染。

（7）加强施工人员宣传，告知大兴长子营湿地公园范围及保护要求，禁止破坏湿地景观资源、重点野生保护动植物行为等。

（8）对位于湿地公园内输电线路塔基施工尽量采用人工掏挖方式，减少大型施工机械使用。

（9）合理安排施工时序，紧凑合理，避免在雨季施工；根据野生动物活动规律，合理规划协调施工工期，最大限度避开野生动物的重要生理活动期；大多数野生动物在早晨、黄昏和夜晚外出觅食，应做好施工计划，尽可能避免上述时间施工，减少对野生动植物的影响。

（10）加强预防与警示：必要时，可在河流湿地等鸟类活动相对频繁区域，设计安装菱形反光贴等反光警示装置或动态旋转装置，预防与警示鸟类撞击，或设置人工鸟巢或护鸟挡板，辅助、保护鸟类筑巢和栖息。。

（11）施工期间若出现误伤保护动物的情况，应及时上报地方林业局和生态环境局，并积极采取措施对误伤的野生动物进行救护。

7.5 生态监测

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），“新建 50～100km

的高速公路及铁路项目、新建码头项目、高等级航道项目、围填海项目以及占用或穿（跨）越生态敏感区的其他项目应开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投运后5～10年），其他项目可根据情况开展常规生态监测。”为减少工程建设对生态敏感区的生态影响，需对工程穿越生态敏感区段开展生态监测。

生态监测可委托有资质的单位完成，结合项目规模、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，重点针对本项目跨越生态敏感区（河北香河潮白河大运河国家湿地公园、北京大兴长子营湿地公园，以及河北平原河湖滨岸带生态保护红线）输电线路开展长期跟踪生态监测，监测时间为施工期、运行初期和运行期。生态监测计划见表7.5-1。

生态监测点位原则设置要覆盖本期项目在生态敏感区内施工建设影响区域，本报告根据项目涉及生态敏感区情况，提出生态监测点位，详见生态监测布点图（附图18），后期进行生态监测时可实际情况进行调整。

表7.5-1 生态监测计划

阶段	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	备注
施工期	项目施工扰动区，重点监测生态敏感区内输电线路施工扰动区	①植物：扰动面积及类型（地类、植被类型等），物种组成，群落类型和结构，生物量等； ②动物：物种组成及分布等。	施工期总计1次	野外调查法、遥感分析法等	与施工期环境监理同步开展。重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，如植物群落变化、重要物种的活动和分布变化、生境质量变化、生态系统服务功能变化等
运行初期	项目施工扰动区，重点监测生态敏感区内输电线路工程占地区	①植物：植被恢复面积、质量和恢复率，物种组成，群落类型和结构，生物量等； ②动物：物种组成及分布变化等。	运行初期总计1次	野外调查法、遥感分析法等	与项目竣工环境保护验收同步开展。重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等
运行期	项目运行塔基及线路影响区域，重点监测生态敏感区内运行塔基及线路影响区域	①植物：植被恢复面积、质量和恢复率，物种组成，群落类型和结构，生物量等； ②动物：物种组成及分布变化等	运行期总计1次（第5~10年之间）	野外调查法、遥感分析法等	重点监测对生态保护目标的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等

8 生态环境保护措施及其经济、技术论证

8.1 生态环境保护设施、措施分析

8.1.1 廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程

8.1.1.1 设计阶段

（一）电磁环境污染防治措施

（1）新增电气设备均安装接地装置。

（2）本次扩建 500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置。

（3）扩建设备在订货时要求导线、母线等提高加工工艺，防止尖端放电和起晕。

（4）站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。

（二）声环境污染防治措施

本次在站内预留位置扩建 2 个出线间隔，新增 1 组低噪声 60Mvar 干式空芯并联电抗器，不增加其他主变、高抗噪声源设备。

（三）水环境污染防治措施

本次变电站间隔扩建投运后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，生活污水经地埋式污水处理装置处理后及时清运，不外排。

（四）固体废物污染防治措施

（1）本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，不需新增生活垃圾处理设施。

（2）本次扩建不新增含油电气设备，不需新增事故油处置措施。

（3）本次扩建不新增蓄电池。

（五）生态保护措施

变电站间隔扩建在原站内预留场地内进行，不涉及站外生态环境。

8.1.1.2 施工期

（一）扬尘控制措施

（1）施工临时堆土应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。施工场地应定期洒水抑尘，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，应停止施工作业。

（2）加强材料转运与使用的管理，合理装卸与堆放，规范操作，进出场地的车辆应限制车速，以防止扬尘对大气环境质量的影响。

（3）对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

（4）加强施工扬尘管控。在项目施工过程中，严格落实工地周边围挡、材料堆放覆盖、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“六个百分百”。

（5）加强移动源污染控制。项目施工期运输车辆采用新能源或国五以上排放标准，非道路移动机械采用新能源或国三以上排放标准 。

（6）满足项目所在地的大气污染防治和扬尘管控要求。

（二）声环境污染防治措施

（1）将施工活动限制在本次扩建范围内。

（2）定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声。

（3）尽量避免高噪声设备同时施工。

（4）本项目施工工程量小，施工应集中在昼间进行，避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工。

（5）加强施工管理，文明施工。

（6）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。

（三）水环境污染防治措施

施工人员不在站内住宿，仅在站内进行施工活动，施工期短且产生的生活污水量少，产生的生活污水经站内既有生活污水处理装置收集，不外排。

（四）固体废物污染防治措施

施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池；本期变电站扩建基础开挖量小，少量余土外运至附近塔基处置，不对外弃土。

（五）生态保护措施

本次扩建在原站内预留场地内进行，不涉及站外环境。

（六）施工期环境管理措施

施工单位建立专门的环境管理体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培 训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

8.1.1.3 运行期

（一）电磁环境、声环境污染防治措施

加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

（二）水环境污染防治措施

本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活用水量和生活污水 量，不需新增生活污水处理设施，生活污水经站内既有地埋式污水处理装置处理后定期清理，不外排。

（三）固体废物污染防治措施

本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，生活垃圾 经站内既有垃圾桶收集后由环卫部门定期清运、统一处理。

本次扩建不新增含油设备。

本次扩建不新增蓄电池。

（四）生态保护措施

运行期对站外生态无影响。

（五）环境风险防范措施

本次扩建不新增含油设备，不新增环境风险防范措施。

（六）运行期环境管理措施

加强变电站运行期间的环境管理及环境监测工作，确保各项污染防治设施正常、 稳定、持续运行，若发现问题按照相关要求及时进行处理。

8.1.2 输电线路

8.1.2.1 设计阶段

（一）电磁、声环境影响控制措施

（1）输电线路选线阶段尽量避让集中电磁环境敏感目标区域，远离城镇规划区，尽量减少项目建设对环境的影响。

（2）合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、均压环等提高加工工 艺，防止尖端放电和起电晕。

（3）在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等。

（4）本期 500kV 输电线路导线对地高度需满足以下要求：

●500kV 新建线路

①经过耕地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时

通过模式预测分析，输电线路经过耕地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场

所时，为保证地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 10kV/m 的控制限值要求，新建同塔双回线路采用逆相序排列时，导线对地最低高度为 11m；新建线路采用混压四回 500kV 三角排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地最低高度为 20.3m；新建线路采用混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地最低高度为 28.4m；新建混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路与 500kV 盘安线并行架设时，按最小并行间距 50m 保守考虑，500kV 线路导线对最低高度为 28.4m。

②经过电磁环境敏感目标区域时

输电线路经过电磁环境敏感目标区域时，为确保边导线 5m 外电磁环境敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足4kV/m 和 100μT 的限值要求：新建 500kV 线路采用同塔双回逆相序排列时，导线对地高度需抬升至 19m；新建 500kV 线路采用混压四回 500kV 三角排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地高度需抬升至 25.3m；新建 500kV 线路采用混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地高度需抬升至 29.4m。新建混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路与 500kV 盘安线并行架设时，按最小并行间距 50m 保守考虑，500kV 线路导线对地高度需抬升至 37.9m。

●500kV 迁改段

根据设计提资，本期 500kV 盘安线路迁改段导线对地高度将不低于 20m，亦庄站口改接段 500kV 线路导线对地高度将不低于 20m。通过模式预测分析，在此导线对地高度下，输电线路经过耕地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时地面 1.5m 高度处的工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求。

（5）本项目线路与其他设施交叉跨越时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线 路设计规范》（GB50545-2010）要求确保足够净空距离。

（6）在线路设计中严格执行有关设计规程、规范、合理选择塔型，保证输电线路与居民点的距离，减小输电线路运行期间产生的可听噪声对居民点的影响；线路经过电磁环境敏感目标时增加线路高度，减小输电线路运行期间产生的可听噪声对居民点的影响。

（二）生态保护措施

详见第 7 章。

8.1.2.2 施工期

（一）扬尘控制措施

（1）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防止扬尘污染。

（2）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。

（3）施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖。

（4）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（5）施工期间采取抑尘措施后，应符合相应的排放标准要求，如河北省的《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019），施工期间应严格执行《河北省重污染天气应急预案》中的相关规定。北京段施工期间严格执行《北京市大气污染防治条例》中关于扬尘污染的相关规定，降低对周边环境空气影响，施工期间应严格执行《北京市空气重污染应急预案（2023 年修订）》中的相关规定，进一步做好防尘工作。

（6）加强施工扬尘管控。在项目施工过程中，严格落实工地周边围挡、材料堆放覆盖、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“六个百分百”。

（二）声环境污染防治措施

线路施工产生的噪声主要表现在塔基基础施工挖掘及基础浇灌过程中施工设备产生的噪声，由于线路塔基施工强度不大，施工时间短，项目施工阶段可通过采用低噪声施工机械设备、控制设备噪声源强、设置施工围挡、选用低噪声施工工艺、加强施工管理、文明施工、禁止夜间施工，禁止高噪声设备同时使用等措施进一步降低施工噪声影响。对于在邻近沿线距离线路较近的声环境保护目标施工时，通过在靠近保护目标处设置硬质围挡或临时声屏障、优化施工机械作业时间，午间和夜间禁止施工等措施进一步降低对声环境保护目标的影响。如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生噪声污染时，应按《中华人民共和国生态环境法典》中噪声污染防治相关要求，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，按照规定公告附近居民，高噪声机械设备尽量避免夜间作业。

（三）水环境污染防治措施

（1）施工废污水一般防治措施

线路施工人员沿线路分散分布，施工人员就近租用当地现有民房，生活污水排入居民点化粪池进行处理，不外排。施工期间机械设备冲洗、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。

（2）跨越地表水体时采取的环境保护措施

①一档跨越河流段线路的保护措施

●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等水体。

●各类施工场地要远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大施工范围，禁止侵占河道。

●合理安排工期和施工工序，避免雨季施工。基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

●线路采用一档跨越方式通过水体，不在河流内岸和河道中立塔，不会对跨越水体构成影响，塔基位置应尽可能远离河（库）岸，减少塔基对河流水库的影响。线路架线时采用牵张放线和无人机放线等先进的展放工艺，避免涉水施工。

●施工中临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水体附近和河道范围内设置临时堆土点。

●不在现场进行混凝土搅拌，利用商品混凝土进行基础浇筑。

（四）固体废物污染防治措施

在项目施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时清除混凝土余料和残渣，做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。

本项目输电线路拆除原有线路路径长度共计3.2km，共拆除铁塔8基，相应的地面以上部分，包括铁塔、导地线和金具（绝缘子、线夹、间隔棒、防振锤等），拆除固体废物包括主要包括塔材、导线、金具等由建设单位交给有资质的回收单位处置，地下部分拆除塔基基础至地面以下1m ，产生的建筑垃圾运至当地环卫部门指定场所处置，对迹地进行清理、平整，结合周边的土地利用现状及时恢复

植被或恢复耕地。

（五）生态保护及恢复措施

详见第 7 章。

8.1.2.3 运行期

（一）电磁环境、声环境污染防治措施

●加强线路巡视。

●设置警示和防护指示标志。

●建立工频电场、工频磁场和噪声环境监测数据档案。

（二）生态保护措施

详见第 7 章。

（三）水环境保护措施

●加强对线路运维人员的教育和管理，禁止进入水域范围，禁止下河（库）捕捞、向水体倾倒、排放污染物等行为，强化保护水环境的意识。

●加强对线路运维人员关于饮用水水源保护区的宣传、教育，明确保护饮用水水源水质和区域自然生态的重要性。禁止将废水、废物排入水体，强化保护意识。

8.2 环生态境保护设施、措施分析

本项目在设计、施工、运行各个阶段均将采取相应的生态环境保护措施。这些措施是根据本项目特点、项目设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从项目选线、设计、施工、运行各阶段针对各环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。这些保护措施大部分是在已投产的输变电建设项目的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目自身的特点确定的。通过类比同类型项目，这些措施均具备了可靠性和有效性。

本项目通过优化路径、合理选材、提高线路导线加工工艺水平、控制导线对地高度等环境保护措施，尽量减小对沿线电磁环境、声环境和生态的影响。从生态环境影响预测分析来看，本项目所采取的污染防治措施技术先进，有效合理。

8.3 生态环境保护设施、措施及投资估算

8.3.1 生态环境保护措施责任主体及实施方案

本项目设计阶段、施工阶段采取的生态影响保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体分别为设计单位和施工单位，建设单位和监理单位具体负责监督，确保措施有效落实。

本项目运营阶段采取的生态影响保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位作为落实建设项目环境保护责任的主体，应严格依照相关要求确保措施有效落实。

建设单位应确保在项目设计招标文件中明确要求设计单位落实环境影响报告书及相应批复文件中提出的环境保护设施、措施和环保投资，在施工招标文件中明确要求施工单位保证相关环境保护设施、措施建设进度，确保上述环境保护设施、措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目建成后，建设单位应及时组织竣工环保验收，国家电网有限公司华北分部负责开展工程运行期工频电场、工频磁场及噪声环境监测工作。

8.3.2 生态环境保护投资估算

根据本项目特性以及拟采取的环境保护设施、措施，本项目生态环境保护投资主要有施工期生活污水、固体废物处置、临时场地占地植被恢复等。建设项目总投资为93772万元，环保投资662万元，生态环保投资占总投资的0.71%，环保投资估算详细情况见表8.3.2-1。

表 8.3.2-1 项目生态环保投资估算一览表

序号	项目名称	生态环保措施内容	费用（万元）	责任主体	资金来源
一	**廊坊北500kV变电站间隔扩建工程**		2	建设单位	建设单位自筹
1	污水防治	施工期设沉淀池	0.5		
2	固废处置	施工期设垃圾桶	0.5		
3	植被恢复	植物措施（播撒草籽等）	1		
二	**输电线路工程**		450		
1	大气治理	施工洒水降尘处理	15		
2	污水防治	施工期设沉淀池	20		
3	固废处置	施工期设垃圾桶、垃圾袋及拆除等清运费用	70		
4	生态治理	塔基区、临时占地生态恢复	345		
三	**生态环境管理**		310	建设单位	建设单位

1	生态环境影响评价费用及环境保护验收费用		100		
2	环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等		10		
3	其他	专题编制及相关补偿费等	100		
四	合计生态环保投资		662	/	/
五	本项目静态总投资		93772	/	/
六	生态环保投资占静态总投资的比例		0.71%	/	/

注：经过电磁环境敏感目标区时抬高导线高度费用已纳入主体设计，不单独计列。

9 生态环境管理与监测计划

建设项目将不同程度地会对周边的自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强生态环境管理同时，实行生态环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的生态环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项生态环境保护措施的有效实施。

9.1 生态环境管理

9.1.1 生态环境管理机构

建设单位、施工单位和负责运行的单位应在管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责生态环境保护管理工作。

9.1.2 设计、施工招标阶段的生态环境管理

（1）主体项目设计单位应在下阶段设计中，将环境影响报告书中提出的环保措施纳入项目设计中。

（2）设计单位应遵循有关环保法规，严格按有关规程和法规进行下阶段设计。

（3）将施工环境保护措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

9.1.3 施工期生态环境管理

（1）在施工合同中明确生态环境保护要求，应严格执行设计和环境影响评价中提出的各项污染防治措施，遵守环境保护方面的法律法规。

（2）施工生态环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国生态环境法典》等环保法律、法规，做到施工人员知法、懂法、守法。

（3）环境管理机构及监理人员对施工活动进行全过程环境监督，使施工期环境保护措施得到全面落实。

（4）实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技术。

（5）施工单位要做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

9.1.4 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，建设项目执行污染治理设施与

主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本项目正式投产运行前，建设单位应做好本项目的竣工环境保护自验收工作。建设项目竣工环境保护验收调查报告的主要内容有：

（1）施工期环境保护措施实施情况分析。

（2）项目运行中的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响情况。

（3）建设项目运行期间环境管理所涉及的内容。

建设项目“三同时”环保措施验收一览表见表 9.1.4-1。

表 9.1.4-1　建设项目“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收项目	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全
2	核查项目建设内容	核查项目建设内容（包括项目名称、建设性质、建设地点、建设内容、建设规模、占地规模、总平面布置、线路路径、主要技术经济指标等）及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变动（如具体变动原因、变动内容及其他有关情况，包括发生变动的项目名称、建设地点、建设内容、建设规模、总平面布置、线路路径等，调查重大变动手续是否齐全）。
3	敏感目标调查	调查线路边导线附近 50m 内居民点分布情况和变电站间隔扩建侧 200m 内居民点分布；调查工程周围生态影响评价范围内环境敏感区的分布情况；对比环评报告，说明上述人群和生态保护目标的变化情况以及变更原因。
4	各类环境保护设施是否按报告书 及批复要求落实	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、水环境等保护措施落实情况、实施效果
5	污染物排放	项目沿线附近环境敏感目标的工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求
6	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；是否落实拆除线路及塔基的生态环境影响减缓措施与迹地恢复目标及措施；线路涉及的生态敏感区域的生态影响防护措施、水土流失防治 措施和植被恢复措施是否落实到位。
7	生态恢复措施落实情况	是否按照前述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
8	生态环境监测	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，应该对所有环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的电磁环境敏感目标、声环境保护目标必须采取有效措施，确保达标。对厂界噪声进行监测， 发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标
9	环境敏感目标的生态环境影响验证	监测输电线路附近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；工程涉及的生态敏感区与环评阶段是否一致。

9.1.5 运行期生态环境管理

生态环境管理部门应配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位

责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况， 制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行生态环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项生态环境管理计划。

（2）建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地生态环境行政主管部门申报。

（3）不定期地巡查线路各段，特别注意保护生态保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

（4）掌握工程所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。

（5）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常 运行。

（6）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

（7）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。

9.1.6 生态环境保护培训

应对与建设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，进行生态环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利生态环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的生态环境保护和自我保护意识。

9.2 生态环境监测

9.2.1 生态环境监测任务及调查任务

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的生态环境监测和调查。运行期的生态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，拟定生态环境监测计划，以监督有关的生态环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 9.2.2-1。

表 9.2.2-1　生态环境监测计划

时期	环境要素	采取环境保护措施	负责部门	监测频率

施工期	声环境	采用低噪声施工设备，夜间不进行施工作业。	施工单位	施工期随机抽查
	固体废物	对施工场地中建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中处置，生活垃圾分类收集处置。	施工单位	施工期随机抽查
	大气环境	场地洒水，弃土及时清运、苫盖、商砼等。	施工单位	施工期随机抽查
	地表水环境	施工人员就近租用当地现有民房，生活污水排入居民点化粪池进行处理。	施工单位	施工期随机抽查
	生态环境	各类施工严格控制在用地范围内；生态防治设施与主体工程同步进行；切实加强施工管理和临时防护，严格控制建设期可能造成的生态环境破坏	施工单位	施工期随机抽查
运行期	电磁环境	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置居民住宅采用提高导线对地高度措施	建设单位、验收调查单位	结合工程竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。
	声环境	500kV 线路导线采用先进加工工艺，提高导线表面粗糙系数，以降低电磁的可听噪声水平。经过居民住宅采用提高导线对地高度措施。	建设单位、验收调查单位	

9.2.2 监测点位布设

建设项目施工期声环境、固体废物、大气环境、地表水环境主要由施工单位随机定期抽查。

建设项目运行期环境监测由建设单位实施，对建设项目周围电磁环境、声环境进行监测，可委托具有相应资质的单位完成，各项监测内容及要求如下。

（1）工频电场、工频磁场

①监测点位布置

监测点布置在廊坊北 500kV 变电站厂界四周站界外 5m，地面 1.2m 高度以上；500kV 线路电磁环境敏感目标处设置监测点，监测点距离建筑物不小于 1m，地面 1.2m 高度以上。

②监测因子

监测因子为工频电场、工频磁场，监测指标为工频电场强度（kV/m)、工频磁感应强度(μT)。

③监测方法

工频电场和工频磁场监测执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

④监测频次及时间阶段

监测频次为昼间监测一次。

监测时间阶段为输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

（2）噪声

①监测点位布置

监测点布置在廊坊北 500kV 变电站厂界四周站界外 1m，地面 1.5m 高度；500kV 线路声环境保护目标处设置监测点，监测点距离建筑物不小于 1m，地面 1.5m 高度。

②监测因子

监测因子为噪声，监测指标为昼间、夜间等效声级，L_{eq}，dB（A）。

③监测方法

噪声的监测执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关的监测技术规范、方法。

④监测频次及时间

监测频次为昼间、夜间监测一次。

监测时间阶段为输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

（3）生态监测

由于工程建设会对评价区生态系统带来一定的影响，因此，在项目施工期和运营期，应对评价区域开展生态资源动态监测工作。监测内容包括植物和动物多样性的动态变化情况以及植物群落结构和动物栖息地的受影响情况，根据监测内容确定的监测方法为植物群落结构和动物栖息地的定点、定位监测以及监测动植物物种多样性变化情况的物种样带和样点监测。

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程建设内容包括：

（1）廊坊北 500kV 变电站间隔扩建工程

廊坊北 500kV 变电站位于河北省廊坊市香河县蒋辛屯镇打鹋户村东。本期扩建 2 个 500kV 出线间隔（至亦庄变）；在 3#主变 66kV 侧新建 1 组 60Mvar 并联电抗器组。扩建工程在变电站前期预留场地内进行，不需新征用地。

（2）亦庄 500kV 变电站间隔完善工程

亦庄 500kV 变电站位于北京市大兴区李家务村南。本期将 2 回通州出线由东起第 1、2 个间隔调整到第 3、4 个备用间隔，本期扩建的 2 回廊坊北出线间隔占用原通州间隔。调整后的 2 回通州出线预留串联电抗器位置。间隔完善工程在变电站前期预留场地内进行，不需新征用地。

（3）廊坊北~亦庄 500kV 线路工程

新建架空线路路径长约 55.1km，其中 500kV/220kV 混压同塔四回线路（本期预留 2 回 220kV 线路）路径长 50.4km，500kV 同塔双回路路径长 4.7km；导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。

线路途经河北省廊坊市香河县、大厂回族自治县和北京市通州区、大兴区境内。河北段线路路径长 18.5km（同塔双回路段路径长 2.7km，500kV/220kV 混压四回路挂 500kV 双回线段路径长 15.8km）；北京段线路路径长 36.6km（同塔双回路段路径长 2km，500kV/220kV 混压四回路挂 500kV 双回线段路径长 34.6km）。

（4）盘安 500kV 单回线路局部迁改工程

迁改盘山～安定 500kV 单回线路 2 处，分别位于北京市通州区永乐店镇及漷县镇。改造单回线路路径长合计 1.6km，拆除原单回线路长合计 1.45km。永乐店镇境内局部改切线路新建 500kV 单回路路径长 1.0km，拆除 500kV 单回路 0.9km，拆除铁塔 3 基；漷县镇境内局部改切线路新建 500kV 单回路路径长 0.6km，拆除 500kV 单回路 0.55km，拆除铁塔 2 基。导线采用 4×LGJ-300/40 钢芯高导电率铝绞线。

（5）亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程

改造线路位于北京市大兴区亦庄 500kV 变电站南侧 500kV 出线站口。新建 500kV 双回路路径长约 1.84km，导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线；拆除 500kV 双回线路路径长 1.75km，拆除铁塔 3 基。

本项目静态总投资 93772 万元，环保投资 662 万元，环保投资占总投资的 0.71%。

10.2 生态环境质量现状调查与评价

10.2.1 电磁环境现状评价

廊坊北 500kV 变电站站界外 5m、地面 1.5m 高度处监测点处的工频电场强度为 17.7 V/m~791.5 V/m，工频磁感应强度为 0.167μT~0.941μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值。

廊坊北～亦庄双回 500kV 线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度为 0.1V/m~1424.1V/m，工频磁感应强度为 0.025μT~2.532μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值；廊坊北～亦庄双回 500kV 线路和已有 500kV 线路交叉跨越点处地面 1.5m 高度处的工频电场强度为 131.9V/m~1551.6V/m，工频磁感应强度为 1.070 μT~8.407μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值，也满足耕地、园地、畜禽饲养场、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

盘安 500kV 单回线路局部迁改工程及亦庄-通州、亦庄-安定 500kV 线路局部改造工程拟建线路线下地面 1.5m 高度处的工频电场强度为 0.1V/m~359.9 V/m，工频磁感应强度为 0.028μT~0.447 μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的控制限值，也满足耕地、园地、畜禽饲养场、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

10.2.2 声环境现状评价

廊坊北 500kV 变电站各侧厂界环境噪声排放现状监测值昼间为 52.4dB(A)~58.4dB(A)、夜间为 42.2dB(A)~44.7dB(A)，昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

本项目新建 500kV 输电线路沿线各测点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的测点处，昼间噪声 44.7dB(A)~54.6dB(A)、夜间噪声为 37.5dB(A)~44.1dB(A)，均能满足 1 类标准要求。执行 2 类标准的测点处，昼

间噪声为 45.0dB(A)~59.7dB(A)、夜间噪声为 43.1dB(A)~44.8dB(A)，均能满足 2 类标准要求。执行 4a 类标准的测点处，昼间噪声为 53.1dB(A)~66.3dB(A)、夜间噪声为 44.8dB(A)~53.5dB(A)，均能满足 4a 类标准要求。

本项目 500kV 迁改线沿线各测点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的测点处，昼间噪声为 47.4dB(A)~51.8dB(A)，夜间噪声为 43.5dB(A)~44.1dB(A)，均能满足 1 类标准要求；执行 2 类标准的测点处，昼间噪声为 47.3dB(A)，夜间噪声为 44.6dB(A)，均能满足 2 类标准要求。

10.3 主要生态环境影响

10.3.1 电磁环境影响预测与评价

10.3.1.1 变电站

根据类比监测及预测分析，廊坊北 500kV 变电站本期扩建工程建成投运后，站界及站外敏感目标的工频电场强度均满足公众曝露控制限值 4kV/m 要求；工频磁感应强度均满足公众曝露控制限值 100μT 要求。

10.3.1.2 输电线路工程

（1）500kV 新建线路

①经过耕地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时

通过模式预测分析，输电线路经过耕地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，为保证地面 1.5m 高度处工频电场强度满足 10kV/m 的控制限值要求，新建同塔双回线路采用逆相序排列时，导线对地最低高度为 11m；新建线路采用混压四回 500kV 三角排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地最低高度为 20.3m；新建线路采用混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地最低高度为 28.4m；新建混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路与 500kV 盘安线并行架设时，按最小并行间距 50m 保守考虑，500kV 线路导线对最低高度为 28.4m。

②经过电磁环境敏感目标区域时

输电线路经过电磁环境敏感目标区域时，为确保边导线 5m 外电磁环境敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足4kV/m 和 100μT 的限值要求：新建 500kV 线路采用同塔双回逆相序排列时，导线对地高度需抬升至 19m；新建 500kV 线路采用混压四回 500kV 三角排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV

线路导线对地高度需抬升至 25.3m；新建 500kV 线路采用混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）架设时，500kV 线路导线对地高度需抬升至 29.4m。新建混压四回 500kV 垂直排列（预留 2 回 220kV）线路与 500kV 盘安线并行架设时，按最小并行间距 50m 保守考虑，500kV 线路导线对地高度需抬升至 37.9m。

（2）500kV 迁改段

根据设计提资，本期 500kV 盘安线路迁改段导线对地高度将不低于 20m，亦庄站口改接段 500kV 线路导线对地高度将不低于 22m。通过模式预测分析，在此导线对地高度下，输电线路经过耕地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时地面 1.5m 高度处的工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求。

10.3.2 声环境影响预测与评价

（1）施工期

廊坊北 500kV 变电站本期为扩建 2 个 500kV 出线间隔和 1 组低压电抗器，施工过程相对简单，无噪声影响较大的施工机械（如打桩机等），施工过程中通过采取施工管理、设置围挡、合理布局、劳动保护、合理安排作业时间等措施，可减轻本项目施工噪声的环境影响。

输电线路施工具有分布点状施工特点，施工期较短，施工噪声排放为间断排放，施工期通过合理布置施工场地、使其远离声环境敏感区，加强施工机械管理，减少施工机械噪声，避免施工作业对居民日常生活产生较大影响，随着项目施工结束，其产生的噪声影响也将消失。

（2）运行期

廊坊北 500kV 变电站本期新增声源为 1 组 60Mvar 干式空芯并联电抗器，通过理论预测，廊坊北 500kV 变电站按本期规模投运后，站址四侧厂界环境噪声排放值预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

根据线路噪声类比分析，可以预计本期新建 500kV 线路运行产生的噪声对沿线周围声环境保护目标的影响昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。

10.3.3 地表水环境影响分析

（1）施工期

变电站施工过程中产生的少量生产废水，在施工场地附近设置简易沉砂池，生产废水经沉淀处理后回用，不外排。变电站前期工程已建有生活污水处理装置，本期工程施工人员产生的生活污水充分依托站内既有生活污水处理装置收集处理后定期清理，不外排。因此，施工期废污水不会对当地地表水环境造成影响。

线路工程施工人员就近租用沿线民房，生活污水排入居民点化粪池进行处理，不外排，不会对当地地表水环境造成影响。输电线路跨越水体时，利用两岸地形一档跨越，不在水中立塔，也不在水中进行施工活动，在采取一系列污染防治措施后不会影响所跨越水体的水环境功能。

（2）运行期

变电站运行期生活污水利用站内已建生活污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排。

本项目输电线路运行期间无废水产生，不会对线路沿线水体环境造成影响。

10.3.4 固体废物环境影响分析

（1）施工期

变电站间隔扩建工程施工时间较短，施工期间生活垃圾分类存于站内原有垃圾箱中，由当地环卫部门统一清运处置。

输电线路施工属移动式施工，施工人员较少，生活垃圾集中收集定期清理。

（2）运行期

变电站生活垃圾经站内既有垃圾箱收集后由环卫部门定期清运、统一处理，不会影响站外环境；站内废铅蓄电池和事故废油严格按照《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物经营许可证管理办法》等规定进行回收处置，不会对当地环境产生影响。

输电线路运行期间无固体废物产生。

10.3.5 施工扬尘环境影响分析

本项目施工对大气环境的影响主要为施工扬尘，主要来源于施工临时道路修筑、施工机械和车辆行驶、塔基基础开挖、临时堆土等过程。鉴于项目总体土石方开挖量小，作业点相对分散且施工时间较短，在采取扬尘污染防治措施后，项目建设对环境空气的影响能得到有效控制。

10.3.6 生态影响评价

本项目为线性建设项目，永久占地面积小，对土地利用结构影响轻微。项目建设会对植被造成轻微影响，导致生产力下降和生物量损失，但将通过有效的生态管理来减少植被生态损失，少量的植被损失及其导致的生态变化，不会对评价区各类型植被群落及生态系统造成影响，不影响生态服务功能的正常发挥。

项目制定了严格的野生动物和植物保护制度，并通过后期植被恢复措施，将工程对野生动植物的影响降到最低。项目占地面积很小，对原有土地生产力等带来轻微不利影响，但由于施工量、占地面积较小，不会改变农业用地格局，更不会对人工抚育下，具有较强自我更新能力的农业生态系统造成影响。项目穿（跨）越部分环境敏感区的非核心区域，且敏感区段施工和运行将采取更严格的生态保护与管理措施，实施全方位生态修复，施工与运行不会对敏感区整体性和连续性产生影响。

综上所述，工程对评价范围内土地利用、植物及植被、动物种群、生物多样性、生物多样性、生态系统等影响均较小，且采取了针对性保护措施，从生态保护角度看，项目建设可行。

10.3.7 生态环境风险评价结论

本期变电站间隔扩建过程建设内容不涉及新增含油设备，变电站内现有的事故油池容积能够满足站内现有设备排油需要。变压器事故排油经集油管收集后，排入事故油池，事故油由有资质的单位回收后按相关要求处理，不外排。运维单位已制定了严格的风险管理制度和措施，环境风险可控。

10.4 选址选线环境合理性分析

10.4.1 与涉及地区的相关规划的相符性分析

本项目在选址、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、自然保护区、风景名胜区和饮用水水源保护区等环境保护目标，以减少对所涉地区的环境影响。在可研阶段，本项目已取得工程所在地自然资源等部门对选线的原则性同意意见，与项目沿线区域的城乡规划不相冲突。

10.4.2 与环境敏感区相关法规的相符性分析

本项目不可避免的穿越了河北香河潮白河大运河国家湿地公园（河北平原河湖滨岸带生态保护红线）。输电线路项目属于国家基础设施，且不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放三废污染物，且本项目未在生态保育区内立塔，属于自然公园（湿地公园）允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合生态保护红线管控要求。因此本项目的建设符合《国家级自然公园管理办法（试行）》《中华人民共和国湿地保护法》《河北香河潮白河大运河国家湿地公园管理办法》等相关管理规定。

10.5 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的规定组织开展了公众参与工作，至意见反馈截止日期，建设单位未收到任何与本项目环境保护有关的公众意见及建议。

10.6 生态环境保护措施、设施

本项目拟采取的生态环保措施和环保设施是根据项目特点、设计规范、环境保护要求拟定的，大部分是在已投产的 500kV 及以上交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目自身的特点确定的。通过类比同类工程竣工环保验收情况，这些生态环境保护设施、措施均具备了可行性、有效性和可靠性。现阶段，本项目所有拟采取的生态环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。

因此，本项目所采取的生态环保措施和环保设施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关生态环境保护法规、环境保护标准的要求。

10.7 生态环境管理与监测计划

建设项目将不同程度地会对周边的自然环境造成一定影响。因此，在施工期加强生态环境管理同时，实行生态环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

10.8 生态环境影响评价可行性结论

综上所述，廊坊北～亦庄 500 千伏线路工程建设满足地区发展规划及电网规划要求，对地区经济发展起到积极的促进作用，工程在施工期和运行期采取有效

的预防和减缓措施后，可以满足国家相关环保标准要求。因此，从生态环保角度来看，该项目的建设是可行的。