



编号：P-2025-21203

天津国电海晶盐光互补光伏项目
500 千伏送出工程
环境影响报告书

（征求意见稿）

国网天津市电力公司建设分公司

二〇二五年七月

目 录

1 前言	1
1.1 建设项目背景	1
1.2 建设项目特点	1
1.3 环境影响评价的工作过程.....	2
1.4 关注的主要环境问题.....	3
1.5 主要评价结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准.....	10
2.3 评价工作等级	11
2.4 评价范围	13
2.5 环境敏感目标	13
2.6 评价重点	19
3 建设项目概况与分析	20
3.1 项目概况	20
3.2 选线环境合理性分析.....	31
3.3 规划和政策符合性分析.....	32
3.4 环境影响因素识别.....	44
3.5 生态影响途径分析.....	46
3.6 初步设计环境保护措施.....	47
4 环境现状调查与评价	49
4.1 区域概况	49
4.2 自然环境	49
4.3 电磁环境	51
4.4 声环境	55
4.5 生态	57
4.6 地表水环境	70
5 生态环境影响评价	72
5.1 总论	72

5.2 生态环境影响调查和评价方法.....	74
5.3 生态环境现状调查与评价.....	84
5.4 生态环境影响预测与评价.....	106
5.5 生态保护措施	116
5.6 生态管理	131
5.7 生态环境影响评价结论.....	132
6 施工期环境影响评价	134
6.1 生态影响预测与评价.....	134
6.2 声环境影响分析	136
6.3 施工扬尘分析	138
6.4 固体废物环境影响分析.....	140
6.5 地表水环境影响分析.....	140
7 运营期环境影响评价	141
7.1 电磁环境影响预测与评价.....	141
7.2 声环境影响预测与评价.....	182
7.3 地表水环境影响分析.....	186
7.4 固体废物环境影响分析.....	186
7.5 环境风险分析	186
8 环境保护设施、措施分析与论证.....	187
8.1 环境保护设施、措施分析.....	187
8.2 环境保护设施、措施论证.....	194
8.3 环境保护设施、措施及投资估算.....	194
9 环境管理与监测计划	196
9.1 环境管理	196
9.2 环境监测	197
10 环境影响评价结论	200
10.1 项目概况	200
10.2 建设地区环境现状.....	200
10.3 施工期环境影响评价.....	201
10.4 运营期环境影响评价.....	201

10.5 环境保护措施、设施及环保投资.....	202
10.6 公众意见采纳情况.....	202
10.7 环境管理与监测计划.....	202
10.8 建设项目环境可行性.....	202

附图附件附表清单

（一）附图清单：

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 本项目输电线路路径图

附图 3 本项目与环境敏感目标位置关系及监测点位图

附图 4 本项目与地质遗迹-贝壳堤生态保护红线位置关系图

附图 5 本项目与天津古海岸与湿地国家级自然保护区位置关系图

附图 6 本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》三条控制线位置关系图

附图 7 本项目与天津市环境管控单元位置关系图

附图 8 本项目与津南区环境管控单元分布位置关系图

附图 9 本项目与国家级和省级主体功能区位置关系图

附图 10 本项目与天津市生态功能区划位置关系图

附图 11 本项目与天津市双城中间绿色生态屏障区位置关系图

附图 12 本项目与天津市声环境功能区划位置关系图

附图 13 塔型图

（二）附件清单：

附件 1 《市发展改革委关于国网天津市电力公司建设分公司天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程核准的批复》（津发改能源许可〔2025〕42 号）

附件 2 《国家电网有限公司关于天津国电海晶盐光互补光伏项目送出等 5 项 500、1000 千伏工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2025〕211 号）

附件 3-1 建设项目用地预审与选址意见书（2025 滨海线选证 0021）

附件 3-2 建设项目用地预审与选址意见书（2025 津南线选证 0014）

附件 4 《市发展改革委关于印发天津市可再生能源发展“十四五”规划的通知》（津发改能源〔2021〕406 号，节选）

附件 5-1 《市发展改革委关于印发天津市电力发展“十四五”规划的通知》（津发改能源〔2021〕407 号，节选）

附件 5-2 《关于国网天津市电力公司申请调整“十四五”电力发展规划电网项目的复函》

附件 6 《关于天津国电电力海晶盐光互补项目环境影响报告表的批复》（津滨审批

二室准〔2022〕214 号)

附件 7 《市生态环境局关于天津国电电力海晶盐光互补项目升压站工程环境影响报告书的批复》(津环辐许可函〔2023〕008 号)

附件 8 《市生态环境局关于天津津南 500 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》(津环辐许可函〔2023〕009 号)

附件 9 《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》

附件 10 《市规划资源局关于反馈海晶盐光互补光伏 500 千伏送出工程意见的函》

附件 11 噪声类比报告

附件 12 现状监测报告

(三) 附表清单:

附表 1 声环境影响评价自查表

附表 2 生态影响评价自查表

1 前言

1.1 建设项目背景

我国是世界上最大的煤炭生产国和消费国之一，也是少数几个以煤炭为主要能源的国家之一，燃煤产生的大气污染物已成为我国大气污染的主要来源。因此，大力开发太阳能、风能、生物质能、地热能 and 海洋能等新能源和可再生能源利用技术将成为减少环境污染的重要措施之一。根据《中国应对气候变化国家方案》和《可再生能源中长期发展规划》，我国在能源领域实行的工作重点和主要任务是加快能源工业结构调整步伐，努力提高清洁能源开发生产能力，以风力发电、光电、大型沼气工程为重点，以“设备国产化、产品标准化、产业规模化、市场规范化”为目标，加快可再生能源开发。

为提高清洁能源开发生产能力，推进天津市和滨海新区绿色转型升级和社会经济发展，助力碳达峰、碳中和目标的实现，天津国电电力海晶新能源有限公司拟在天津长芦海晶集团有限公司盐田内分别建设天津国电电力海晶盐光互补项目（以下简称“国电光伏项目”）、天津国电电力海晶盐光互补项目升压站工程（以下简称“国电升压站”），利用盐田资源开发光伏发电项目，实现“水上发电、水中晒盐”综合利用示范区域。该光伏场区新建 1000MWp 光伏发电系统，采用分块发电、集中并网方案，占地面积约 1495 万 m^2 ，采用分块发电、集中并入“国电升压站”，项目建成后平均发电量将达到 129489.8 万度，“国电光伏项目”已于 2022 年 12 月 2 日取得天津市滨海新区行政审批局环评批复（津滨审批二室准〔2022〕214 号，见附件 6）。“国电升压站”已于 2023 年 6 月 12 日取得天津市生态环境局环评批复（津环辐许可函〔2023〕008 号，见附件 7）。

为配套上述项目并入电网系统，国网天津市电力公司建设分公司拟投资 88133 万元建设“天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程”（以下简称“本项目”），将天津国电海晶盐光互补光伏项目以 1 回 500kV 线路接入在建的津南 500kV 变电站（“津南 500kV 变电站”已于 2023 年 7 月 7 日取得天津市生态环境局环评批复，津环辐许可函〔2023〕009 号，见附件 8）。本项目建成后能确保光伏场区电力安全送出，满足所在地区用电负荷需求，项目的实施是必要的。

1.2 建设项目特点

本项目自“国电海晶升压站”新建 500kV 架空线路至“津南变电站”（起点坐标：东经 ，北纬 ），终点为“津南变电站”（终点坐

标:东经 ,北纬),新设架空线路路径总长 45.7km,其中新建架空线路路径总长度约 39.2km,利用现状通道进行原线架空线路改造路径总长度约 6.5km。本项目新建 500kV 双回架空线路 25.06km、500kV/220kV 四回路架空线路 16.07km、500kV 单回架空线路 3.6km、110kV 双回架空线路路径长 0.4km、110kV 单回架空线路路径长 0.57km。新建杆塔 120 基。扩建津南 500kV 变电站 500kV 间隔 1 个及相关配电装置。拆除现状吴桥线 500kV 单回架空线路路径长 12.1km,拆除现状 500kV 河桥一二线双回架空线路路径长 1.4km,拆除现状 110kV 白李、白南、双翟线双回架空线路 0.44km、110kV 单回架空线路 0.36km,拆除现状杆塔 40 基。线路途径天津市滨海新区、津南区,本项目建设地点见附图 1,线路路径见附图 2。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》(国务院令〔2017〕年第 682 号)中有关规定,本项目需进行环境影响评价。根据生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版),本项目属于“五十、核与辐射”中“161、输变电工程 500 千伏及以上的”,应编制环境影响报告书。

受国网天津市电力公司建设分公司的委托,联合泰泽环境科技发展有限公司承担了本项目环境影响报告书的编制工作。接受委托后,评价单位立即安排技术人员开展了现场踏勘、资料收集、现状监测、公众参与等工作,并按照相关环境影响评价技术导则要求编制完成本项目环境影响报告书。

本项目环境影响评价工作分为三个阶段:调查分析和工作方案阶段,分析论证和预测评价阶段,环境影响报告书编制阶段。具体流程见图 1.3-1。

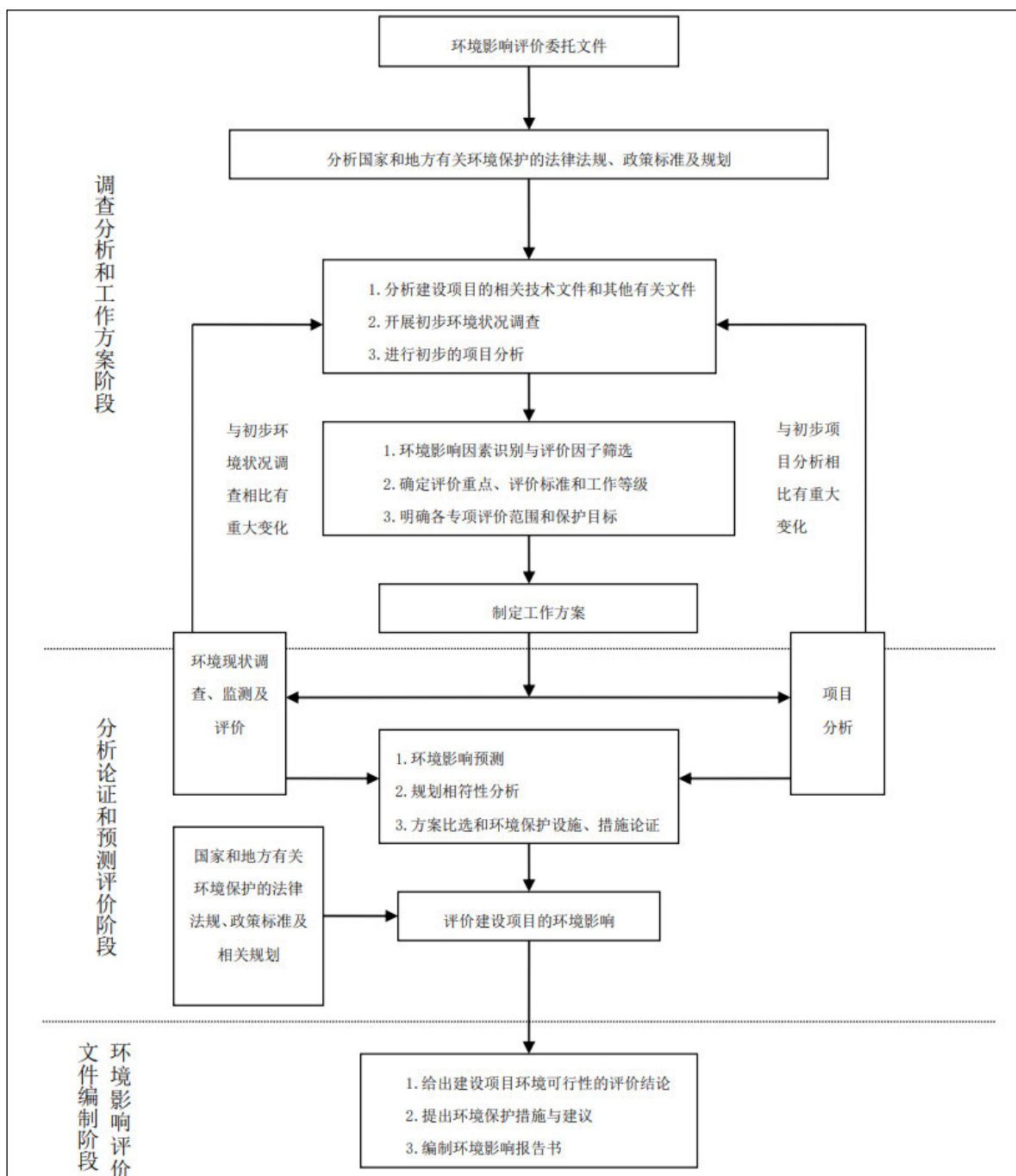


图 1.3-1 输变电建设项目环境影响评价的工作程序及内容

1.4 关注的主要环境问题

结合本项目特点和工程周边的环境特点，需关注的主要环境问题如下：

- (1) 本项目施工期及运行期拟采取的污染防治措施和生态保护措施；
- (2) 本项目施工期产生的施工废气、废水、噪声、固体废物以及生态影响；
- (3) 本项目运行期产生的工频电磁场和噪声对周围环境的影响。

1.5 主要评价结论

本项目的建设可满足电力负荷增长需求,提高地区供电可靠性,优化地区电源结构,促进能源供应清洁化,符合国家相关产业政策和天津市电力空间规划。本项目选址选线在设计、施工、运行过程中严格按照国家生态环境保护要求,采取了一系列合理可靠的污染防治措施和生态环境保护措施,使工程产生的电磁环境、声环境等环境影响程度满足标准的要求。本项目的污染防治措施和生态环境保护措施有效可行,在落实工程设计和本项目环境影响报告中提出的相关措施后,可将工程带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。因此,在建设单位保证环保投资足额投入,落实环境影响报告书提出的各项生态环境保护措施和建议的前提下,从生态环境保护的角度,本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第十六号，2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第七十号，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号，2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第四十三号，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国电力法》（中华人民共和国主席令第二十三号，2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正，2020 年 1 月 1 日起施行）。

2.1.2 国家法规和政策文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，2017 年 10 月 7 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，2016 年 2 月 6 日起施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（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，2011 年 1 月 8 日起施行)；

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（中华人民共和国生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

(6) 《环境影响评价公众参与办法》（中华人民共和国生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

(7) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日起施行）；

(8) 《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）；

(9) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号公布，2024 年 2 月 1 日起施行）；

(10) 《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号，2025 年 4 月 16 日起施行）；

(11)《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131 号，2012 年 11 月 28 日起施行）；

(12) 《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 日起施行）；

(13) 《国家能源局关于印发<光伏电站开发建设管理办法>的通知》（国能发新能规〔2022〕104 号）；

(14) 《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12 号）；

(15) 《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 日起施行）。

2.1.3 天津市地方法规、规章和政策文件

(1) 《天津市生态环境保护条例》（天津市第十七届人民代表大会第二次会议通过，2019 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《天津市大气污染防治条例》（天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议第三次修正，2020 年 9 月 25 日起施行）；

(3) 《天津市水污染防治条例》（天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二

十三次会议第三次修正，2020 年 9 月 25 日起施行）；

（4）《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令第 20 号第二次修正，2020 年 12 月 5 日起施行）；

（5）《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府令第 7 号第二次修正，2018 年 11 月 2 日起施行）；

（6）《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办规〔2023〕9 号，2023 年 11 月 18 日起施行）；

（7）《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21 号，2018 年 9 月 3 日起施行）；

（8）《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023 年 7 月 27 日起施行）；

（9）《天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知》（津政规〔2024〕5 号，2024 年 8 月 1 日起施行）；

（10）《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）的通知》（津政发〔2024〕18 号，2024 年 9 月 25 日起施行）；

（11）天津市人民政府关于《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021—2035 年）》的批复（津政函〔2025〕15 号，2025 年 02 月 28 日起施行）；

（12）《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号，2023 年 9 月 21 日起施行）；

（13）天津市人民政府办公厅关于印发天津市空气质量持续改善行动实施方案的通知（津政办发〔2024〕37 号，2024 年 11 月 8 日起施行）；

（14）《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9 号，2020 年 12 月 30 日起施行）；

（15）《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发〔2021〕21 号，2021 年 8 月 5 日起施行）；

（16）《关于公开天津市津南区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（津南环境〔2025〕4 号）；

（17）《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2024 年 12 月 2 日起施行）；

(18) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》(津政办发〔2022〕2号, 2022年1月6日起施行);

(19) 《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》(天津市第十七届人民代表大会第三次会议通过, 2020年5月1日起施行);

(20) 《天津市土壤污染防治条例》(2019年12月11日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过, 2020年1月1日起施行);

(21) 《天津市植物保护条例》(《天津市人民代表大会常务委员会关于修改〈天津市植物保护条例〉等三十二部地方性法规的决定》, 2018年12月14日起施行);

(22) 《天津市野生动物保护条例》(2024年12月3日天津市第十八届人民代表大会常务委员会第十四次会议修订, 2025年1月1日起施行);

(23) 《天津市河道管理条例》(2018年9月29日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第五次会议《关于修改部分地方性法规的决定》第三次修正, 2018年12月14日起施行);

(24) 《天津市绿化条例》(《天津市人民代表大会常务委员会关于修改〈天津市绿化条例〉的决定》, 2022年3月30日起施行);

(25) 《市国土房管局关于印发天津市临时用地管理办法的通知》(津国土房发〔2017〕14号, 2017年11月14日);

(26) 《天津市声环境功能区划(2022年)修订版》(津环气候〔2022〕93号, 2022年9月23日);

(27) 《天津市人民代表大会常务委员会关于加强滨海新区与中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障的决定》(2018年5月28日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第三次会议通过, 2018年5月28日起施行);

(28) 《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》(2020年9月25日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过, 2020年9月25日起施行);

(29) 市规划局关于印发《天津市加强滨海新区与中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障实施细则》的通知(规管控字〔2018〕264号, 2018年11月1日起施行);

(30) 天津市建委市市容园林委关于印发《天津市建筑垃圾管理办法(暂行)》的通知(津建发〔2018〕4号, 2018年6月29日起施行);

(31) 《市生态环境局 市市场监管委关于实施国家第四阶段非道路移动机械排放

标准的通告》（津环车〔2022〕79 号，2022 年 08 月 11 日起施行）；

（32）《天津市电力设施保护管理办法》（2021 年 12 月 31 日天津市人民政府令 第 26 号公布，2021 年 12 月 31 日起施行）；

（33）《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划》的通知（津生态环保委〔2025〕1 号）。

2.1.4 生态环境标准

- （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 输变电》（HJ 24-2020）；
- （6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- （7）《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单；
- （8）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- （9）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- （10）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- （11）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- （12）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- （13）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.1.5 行业规范

- （1）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- （2）《高压配电装置设计技术规程》（DL/T 5352-2018）；
- （3）《城市电力规划规范》（GB/T 50293-2014）。

2.1.6 建设项目资料

- （1）建设单位委托进行环境影响评价的技术咨询合同；
- （2）市发展改革委关于国网天津市电力公司建设分公司天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程核准的批复（津发改能源许可〔2025〕42 号）；
- （3）建设项目用地预审与选址意见书（证书编号：2025 滨海线选证 0021；2025 津南线选证 0014）；

(4) 《天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程初步设计说明书》；

(5) 《关于天津国电电力海晶盐光互补项目环境影响报告表的批复》（津滨审批二室准〔2022〕214 号）；

(6) 《市生态环境局关于天津国电电力海晶盐光互补项目升压站工程环境影响报告书的批复》（津环辐许可函〔2023〕008 号）；

(7) 《市生态环境局关于天津津南 500 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》（津环辐许可函〔2023〕009 号）

(8) 《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》

(9) 《市规划资源局关于反馈海晶盐光互补光伏 500 千伏送出工程意见的函》

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》（HJ 24-2020），结合本项目情况，建设项目的�主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目主要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, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	-	生态系统及其生物因子、非生物因子	-
	地表水环境	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N	mg/L	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB(A)

2.2.2 评价标准

本项目途径天津市滨海新区、津南区，环境质量标准及污染物排放标准限值如下。

(1) 环境质量标准

①声环境质量标准

根据《市生态环境局关于印发<天津市声环境功能区划（2022 年修订版）>的通知》（津环气候〔2022〕93 号）的划分结果，本项目沿线功能区为 1、2、4a、4b 类声环境

功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1、2、4a、4b 类标准。详见表 2.2-2。

表 2.2-2 声环境质量标准

声环境功能区类别	噪声限值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
1 类	55	45	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
2 类	60	50	
4a 类	70	55	
4b 类	70	60	

②电磁环境控制限值

输电线路沿线电磁环境工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值，工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，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）污染物排放标准

①噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），详见表 2.2-3。

表 2.2-3 建筑施工场界环境噪声排放标准

标准值		执行标准
昼间	70dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
夜间	55dB (A)	

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

本项目新建输电线路为 500kV 架空线路，且输电线路边导线地面投影外两侧各 20m 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），本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

表 2.3-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV 及以上	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

2.3.2 生态环境影响评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ 2.3 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，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20 km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本项目新建架空线路跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区，并在保护区内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。属于 a) 条，故本项目生态影响评价工作等级为一级。

2.3.3 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地表水环境影响评价工作等级划分按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定执行。本项目施工期泥浆废水经收集、沉淀处理后回用；施工期不在施工现场设置施工营地，施工人员在施工单位的组织调配中心住宿，生活污水利用当地的化粪池收集处理。运行期无废水产生。项目地表水环境影响进行一般性分析。

2.3.4 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），声环境影响评价工作等级划分按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定执行。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）评价等级划分依据：建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的为 1、2、4a、4b 地区，因此确定本项目噪声评价等级为二级。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 50m，详见表 2.4-1。

表 2.4-1 输变电工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
		线路
		架空线路
交流	500kV 及以上	边导线地面投影外两侧各 50m

2.4.2 生态环境影响评价范围

本项目生态环境评价范围为进入生态敏感区的输电线路评价范围为线路段边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.4.3 声环境影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）：架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照相应电压等级线路的电磁环境影响评价范围。所以本项目运行期声环境影响评价范围与电磁环境影响评价范围一致，为架空线路边导线地面投影外两侧各 50m 的带状区域。

综上所述，本项目各环境要素评价范围详见下表。

表 2.4-2 评价范围一览表

类别	评价范围	评价范围依据
电磁	500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 50m	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
生态	进入生态敏感区的输电线路评价范围为线路段边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。	
噪声	500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 50m	

2.5 环境敏感目标

2.5.1 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘结果，本项目评价范围内涉及 31 处电磁环境敏感目标，详见下表。

表 2.5-1 电磁环境敏感目标

序号	名称	功能	分布	数量	建筑物特征		距边导线地面投影最近距离
					楼层	高度	
1	津南区小站镇鱼塘看护房#1	看护房	西侧	1 座	1 层尖顶	3m	5m
2	津南区小站镇菜园看护房#1	看护房	西侧	2 座	1 层尖顶	3m	5m
3	津南区小站镇菜园看护房#2	看护房	西侧	1 座	1 层尖顶	3m	10m
4	津南区小站镇菜园看护房#3	看护房	东侧	1 座	1 层尖顶	3m	10m
5	津南区东花园村民宅	民宅	北侧	2 座	1 层尖顶	4m	30m
6	津南区小站镇菜园看护房#4	看护房	西侧	1 座	1 层尖顶	3m	30m
7	津南区双桥河镇鱼塘看护房#1	看护房	北侧	1 座	1 层尖顶	3m	13m
8	恒通信和电子设备有限公司厂房	厂房	南侧	3 座	1 层尖顶	3m	20m
9	津南区双桥河镇鱼塘看护房#2	看护房	北侧	1 座	1 层尖顶	3m	20m
10	津南区双桥河镇菜园看护房	看护房	北侧	2 座	1 层尖顶	3m	6m
11	津南区双桥河镇鱼塘看护房#3	看护房	南侧	1 座	1 层尖顶	3m	14m
12	津南区北闸口镇菜园看护房	看护房	/	3 座	1 层尖顶	3m	0（跨越）
13	津南区北闸口镇鱼塘看护房	看护房	南侧	1 座	1 层尖顶	3m	20m
14	福祥集装箱活动房制造有限公司厂房	厂房	东南侧	1 座	1 层尖顶	4m	25m
15	天津市旺达鑫盛彩钢制品有限公司厂房	厂房	西北侧	1 座	1 层尖顶	4m	8m
16	津南区大芦庄村鱼塘看护房	看护房	/	1 座	2 层尖顶	6m	0（跨越）
17	津南区大芦庄村菜园看护房	看护房	北侧	1 座	1 层尖顶	3m	40m
18	天津市津万禾家庭农场仓库	仓库	北侧	1 座	1 层尖顶	4m	45m
19	津南区大芦庄村民宅	民宅	北侧	5 座	1 层尖顶	4m	14m
20	津南区北闸口镇翟家甸村民宅	民宅	东北侧	3 座	1 层尖顶	3m	6m
21	津南区翟家甸村厂房	厂房	西南侧、西北侧	7 座	1 层尖顶	4m	10m
22	津顺安平物流园厂房	厂房	西南侧	2 座	1 层平顶	6m	6m
23	津南双林污水处理厂办公楼	办公楼	西南侧	4 座	1 层平顶	3m	20m
24	津南区咸水沽镇果园看护房	看护房	/	2 座	1 层尖顶	3m	0（跨越）
25	津南区巨各庄村厂房	厂房	/	1 座	1 层尖顶	4m	0（跨越）
26	津南区巨各庄村民宅	民宅	北侧	8 座	1 层尖顶	4m	8m

27	津南区八里台镇鱼塘看护房#1	看护房	西北侧	1 座	1 层尖顶	3m	5m
28	津南区八里台镇厂房	厂房	北侧	1 座	1 层尖顶	4m	43m
29	津南区八里台镇鱼塘看护房#2	看护房	/	1 座	1 层尖顶	3m	0（跨越）
30	津南区团洼村民宅	民宅	西南侧	1 座	2 层尖顶	7m	36m
31	津南区八里台镇鱼塘看护房#3	看护房	东侧	1 座	1 层尖顶	4m	36m



图 2.4-1 部分敏感目标现场照片

此外，本项目 500kV 双回架空输电线路电磁环境影响评价范围内现状存在津南区小站镇花园公寓小区 2 栋 5 层居民楼，根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），500kV 及以上输电线路不应跨越长期住人的建筑物。因此，建设

单位将在项目开工前对津南区小站镇花园公寓小区 2 栋 5 层居民楼完成拆迁工作，本项目可研批复（详见附件 2）已计列此部分拆迁投资（场地征用和清理费 18187 万元）。因此，本项目不将花园公寓小区计列为电磁环境敏感目标。



图 2.4-2 津南区小站镇花园公寓小区现场照片

2.5.2 声环境敏感目标

根据现场踏勘结果，本项目评价范围内涉及 22 处声环境敏感目标，详见下表。

表 2.5-2 声环境敏感目标

序号	名称	功能	分布	数量	建筑物特征		距边导线地面投影最近距离
					楼层	高度	
1	津南区小站镇鱼塘看护房#1	看护房	西侧	1 座	1 层尖顶	3m	5m
2	津南区小站镇菜园看护房#1	看护房	西侧	2 座	1 层尖顶	3m	5m
3	津南区小站镇菜园看护房#2	看护房	西侧	1 座	1 层尖顶	3m	10m
4	津南区小站镇菜园看护房#3	看护房	东侧	1 座	1 层尖顶	3m	10m
5	津南区东花园村民宅	民宅	北侧	2 座	1 层尖顶	4m	30m
6	津南区小站镇菜园看护房#4	看护房	西侧	1 座	1 层尖顶	3m	30m
7	津南区双桥河镇鱼塘看护房#1	看护房	北侧	1 座	1 层尖顶	3m	13m
8	津南区双桥河镇鱼塘看护房#2	看护房	北侧	1 座	1 层尖顶	3m	20m
9	津南区双桥河镇菜园看护房	看护房	北侧	2 座	1 层尖顶	3m	6m
10	津南区双桥河镇鱼塘看护房#3	看护房	南侧	1 座	1 层尖顶	3m	14m

11	津南区北闸口镇菜园看护房	看护房	/	3 座	1 层尖顶	3m	0（跨越）
12	津南区北闸口镇鱼塘看护房	看护房	南侧	1 座	1 层尖顶	3m	20m
13	津南区大芦庄村鱼塘看护房	看护房	/	1 座	2 层尖顶	6m	0（跨越）
14	津南区大芦庄村菜园看护房	看护房	北侧	1 座	1 层尖顶	3m	40m
15	津南区大芦庄村民宅	民宅	北侧	5 座	1 层尖顶	4m	14m
16	津南区北闸口镇翟家甸村民宅	民宅	东北侧	3 座	1 层尖顶	3m	6m
17	津南区咸水沽镇果园看护房	看护房	/	2 座	1 层尖顶	3m	0（跨越）
18	津南区巨各庄村民宅	民宅	北侧	8 座	1 层尖顶	4m	8m
19	津南区八里台镇鱼塘看护房#1	看护房	西北侧	1 座	1 层尖顶	3m	5m
20	津南区八里台镇鱼塘看护房#2	看护房	/	1 座	1 层尖顶	3m	0（跨越）
21	津南区团洼村民宅	民宅	西南侧	1 座	2 层尖顶	7m	36m
22	津南区八里台镇鱼塘看护房#3	看护房	东侧	1 座	1 层尖顶	4m	36m

此外，本项目 500kV 双回架空输电线路声环境影响评价范围内现状存在津南区小站镇花园公寓小区 2 栋 5 层居民楼，根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），500kV 及以上输电线路不应跨越长期住人的建筑物。因此，建设单位将在项目开工前对津南区小站镇花园公寓小区 2 栋 5 层居民楼完成拆迁工作，本项目可研批复（详见附件 2）已计列此部分拆迁投资（场地征用和清理费 18187 万元）。因此，本项目不将花园公寓小区计列为声环境敏感目标。

2.5.3 生态环境敏感目标

（1）生态敏感区

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），生态敏感区指《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定的环境敏感区，本项目生态环境影响评价范围内不涉及风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区。

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域（依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域）、重要生境（重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道）以及其他具有重要生态

功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

根据《中华人民共和国自然保护区条例》《天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理办法》，结合现场调查。本项目新建架空线路跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区，并在自然保护区内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。本项目与国家级自然保护区位置关系见附图 7。本项目已取得《市规划资源局关于反馈海晶盐光互补光伏 500 千伏送出工程意见的函》（附件 10）。

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其相关附图，本项目拟建升压站用地未侵占自然资源部批准实施的三区三线中永久基本农田、城镇开发边界。本项目新建架空线路跨越地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，并在生态保护红线内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》三条控制线的位置关系详见附图 8。本项目已取得《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（附件 9），符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关要求。

本项目涉及的生态敏感区详见下表。

表 2.5-3 项目涉及生态敏感区域主要功能及管控要求

序号	名称	类型	主要功能	管控要求
1	天津古海岸与湿地国家级自然保护区	国家级自然保护区	保护古海岸遗迹和湿地生态系统	在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施；禁止在保护区内从事开挖、采集贝壳和牡蛎壳以及其他对保护对象造成危害的活动。
2	地质遗迹-贝壳堤生态保护红线	天津市生态保护红线	/	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，国家另有规定的，从其规定；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、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，除满足生态保护红线管控要求外，还应符合相应法律法规规定。加强生态保护红线实施情况的监督检查，强化各部门数据和成果实时共享，提升空间治理现代化水平。
--	--	--	--	---

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本项目的环境影响评价工作等级，本项目电磁环境评价工作等级为一级，声环境评价工作等级为二级，生态影响评价工作等级为一级。因此本项目评价重点为电磁环境影响、声环境影响及生态环境影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

(1) 地理位置

本项目输电线路途径滨海新区、津南区，线路起点为“国电海晶升压站”（起点坐标：东经 ，北纬 ），终点为“津南变电站”（终点坐标： ，北纬 ）。

(2) 建设内容及规模

本项目主要建设内容包括：

新设架空线路路径总长 45.7km，其中新建 500kV 双回架空线路 25.06km、500kV/220kV 四回路架空线路 16.07km、500kV 单回架空线路 3.6km、110kV 双回架空线路路径长 0.4km、110kV 单回架空线路路径长 0.57km。新建杆塔 120 基。扩建津南 500kV 变电站 500kV 间隔 1 个及相关配电装置。

拆除现状吴桥线 500kV 单回架空线路路径长 12.1km，拆除现状 500kV 河桥一二线双回架空线路路径长 1.4km，拆除现状 110kV 白李、白南、双翟线双回架空线路 0.44km、110kV 单回架空线路 0.36km，拆除现状杆塔 40 基。

本项目基本组成及建设规模如下表。

表 3.1-1 本项目基本组成表

项目	工程名称	内容
	线路工程	国电海晶至津南 500kV 线路工程 新设架空线路路径总长 43.33km，其中新建 500kV 双回架空线路 23.66km、500kV/220kV 四回路架空线路 16.07km、500kV 单回架空线路 3.6km。新建杆塔 109 基。拆除现状吴桥线 500kV 单回架空线路路径长 12.1km，拆除现状杆塔 34 基。扩建津南 500kV 变电站 500kV 间隔 1 个及相关配电装置。
		500kV 河桥一二线升高改造工程 对现状河桥一二线 500kV 双回架空线路进行原路径升高改造，拆除现状 500kV 河桥一二线双回架空线路路径长 1.4km，拆除现状杆塔 3 基。原路径新建 500kV 双回架空线路路径长 1.4km、新建杆塔 3 基。
		110kV 白李、白南、双翟线迁改工程 对现状 110kV 白李、白南、双翟线进行改造，新建 110kV 双回架空线路路径长 0.4km、110kV 单回架空线路路径长 0.57km，新建杆塔 3 基。拆除现状 110kV 双回架空线路 0.44km、110kV 单回架空线路 0.36km，拆除现状杆塔 3 基。
	拆除工程	拆除现状吴桥线 500kV 单回架空线路路径长 12.1km，拆除现状

			杆塔 34 基。拆除现状 500kV 河桥一二线双回架空线路路径长 1.4km，拆除现状杆塔 3 基。拆除现状 110kV 白李、白南、双翟线双回架空线路 0.44km、110kV 单回架空线路 0.36km，拆除现状杆塔 3 基。
临时工程	塔基施工区		设置塔基施工区 120 处，规格 26m×26m，塔基施工区占地面积约 7.98hm ² （不含塔基永久占地）。
	跨越场		设置跨越场 26 处，规格 30m×40m，跨越场占地面积约 3.06hm ² ，施工结束后拆除跨越场，恢复原地貌。
	牵张场		设置牵张场 42 处，规格 32m×32m，牵张场占地面积约 4.32hm ² ，施工结束后拆除牵张场，恢复原地貌。
	临时施工道路		临时施工道路尽量利用现有道路。无法达到处新建临时施工道路（宽度按 4.0m 宽，12762m 长考虑），用于施工机械行走。临时施工道路占地面积约 5.1hm ² ，施工结束后拆除临时道路，恢复原地貌。
环保工程及措施	施工期	生态	严格控制施工作业带范围，尽量减少临时占地，减少对现有植被的破坏；按照分层开挖、分层堆放、分层回填的原则进行土方的回填；加强对施工人员的宣传教育。
		废水	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；施工泥浆废水经沉砂、除渣等预处理后，回用于施工场地的洒水降尘等；施工人员在施工单位的组织调配中心住宿，生活污水利用当地的化粪池收集处理。
		噪声	选用低噪声设备，采取围挡隔音等降噪措施，限制车辆鸣笛，严格控制夜间施工，加强设备维护和管理等措施。
		废气	严格执行“六个百分百”，落实天津市重污染天气应急预案等。
		固体废物	开挖土石方尽量回填，不能回填的合理处置；施工产生的泥浆经临时沉淀池干化处理后作为弃土委托渣土运输单位运往指定地点处置；施工人员在施工单位的组织调配中心住宿，生活垃圾集利用当地的垃圾箱收集处理。
	运行期	电磁	架空线路合理提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置等。
		噪声	合理选择导线型号，优化导线、金具加工工艺等措施，降低线路电晕噪声。
		废水、废气、固体废物	运营期无废水、废气、固体废物产生。

（2）路径方案描述

①国电海晶至津南 500kV 线路工程

自国电海晶 500kV 升压站东南侧新建 1 回 500kV 架空线路出线至中央大道西侧，后转为新建 500kV 双回架空线路沿中央大道西侧向东北方向架设至中国石油驴驹河储气库南侧，向东跨越中央大道，后继续向东北方向架设，后向西北方向跨越中央大道至国电光伏区内，后向北跨越滨海绕城高速至华电光伏区内向西北方向架设至秦滨高速互

通立交东北侧，之后向西南跨越滨海绕城高速至龙源渤化 500kV 升压站北侧，向西跨越 500kV 渤海线、秦滨支线高速后并行 500kV 海桥一线向西架设，之后向南跨越秦滨支线高速后沿秦滨支线高速与龙源光伏之间向西架设，于官港收费站北侧向西跨越秦滨支线高速、海景大道后于西南环进港线铁路南侧向西架设，后向北跨越西南环进港线铁路、西南环铁路、港塘公路、八米河后并行现状 500kV 海桥一线架设，向西跨越汉港公路后向北架设，后向西北方向跨越马厂减河、葛万公路至长深高速南侧，改为 2 条 500kV 单回架空线路跨越长深高速、钻越 500kV 河桥一二线路后继续向北架设至闫家圈村路南侧，后向西架设，自该点起改为 500kV/220kV 四回路向西架设（自该处起将现状 500kV 吴桥线拆除，沿该线路原路径改造为 500kV/220kV 四回路向西架设），后向西南方向跨越津岐公路、月牙河后继续沿吴桥线路向西架设，跨越二八公路、津港高速后改为 500kV 双回架空线路向西北方向架设，跨越规划津雄高铁后西折，之后继续以 500kV/220kV 四回路架空线路形式向北跨越津晋高速，后向西穿越巨葛庄遗址、贝壳堤保护区后向西南架设至白万路西侧，在该点起，四回路上层西侧一回与现状 500kV 吴桥线（近期改为津南~板桥 I 线）对接，本期新建四回路继续向西南方向并行吴桥线架设，跨越津港公路后沿大沽排水河向西架设，后向北跨越津晋高速至津晋高速北侧，后改为 500kV 双回架空线路向北架设至在建津南 500kV 变电站。

②500kV 河桥一二线升高改造工程

拆除河桥一二线 133#、134#、135#塔及 133#~136#之间的导地线，在 133#塔小号侧新建 HQ1#耐张塔，在 134#大号侧新建 HQ2#直线塔，在 135#小号侧新建 HQ3#直线塔，HQ1#~HQ2#~HQ3#~136#之间导地线新架设，HQ1#~132#之间利用现状导地线重新紧线。

③110kV 白李、白南、双翟线迁改工程

拆除现状 110kV 白南线 036/双翟线 044 塔、白南线 035/双翟线 045 塔、白李线 036/双翟线 046 杆及与之相连的导地线，在白南线 036/双翟线 044 塔西侧新建 A1 塔，白南线 035/双翟线 045 塔南侧新建 A2 塔，N81 塔北侧新建 A3 塔，白南线 037/双翟线 043 塔~A1 之间利用现状导地线重新紧线，A~1A2 之间新建白南 双翟线双回架空线路，A2~白南线 034 塔之间新建白南线单回架空线路，A2~A3 之间新建双翟线单回架空线路，白李线 035 塔~A3 之间新建白李线单回架空线路，A3~白李线 037/双翟线 047 之间新建白李线、双翟线双回架空线路，完成对 110kV 白李线、白南线和双翟线的改造。

(3) 主要交叉跨越

本项目输电线路主要交叉跨越统计情况见下表。

表 3.1-2 新设架空线路走廊主要障碍物跨越统计

名称	跨越次数	措施	备注
天津古海岸与湿地国家级自然保护区	1	跨越	
地质遗迹-贝壳堤生态保护红线	1	跨越	
500kV 架空线	1	跨越	\
八米河	1	跨越	\
洪泥河	1	跨越	\
北马路	1	跨越	\
白万公路	1	跨越	\
二八公路	1	跨越	\
丹东线	1	跨越	\
港塘公路	1	跨越	\
汉港公路	1	跨越	\
葛万公路	1	跨越	\
津港公路	1	跨越	\
津岐公路	1	跨越	\
中央大道	2	跨越	\
滨海绕城高速	2	跨越	\
津港高速	1	跨越	\
津晋高速	3	跨越	\
长深高速	2	跨越	\
秦滨支线高速	2	跨越	\
津维高铁	1	跨越	\
西南环线进港线铁路	1	跨越	\
西南环铁路	1	跨越	\
大沽排水河	1	跨越	\
马厂减河	1	跨越	\
南引河	1	跨越	\
石柱子河	1	跨越	\
板桥河	1	跨越	\
幸福河	1	跨越	\
月牙河	1	跨越	\
水渠	33	跨越	\

鱼塘	34	跨越	\
土路	50	跨越	\

(4) 架空线路主要工程参数

1) 导线和地线

在本项目中，500kV 线路导线采用 4×JL3/LB20A-630/45 和 4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，220kV 线路导线采用 4×JL3/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，110kV 线路导线采用 JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。新建 500kV 双回线路、单回线路地线采用 OPGW-72B1-150 光缆，500kV/220kV 四回线路地线采用 OPGW-96B1-150 光缆，新建 110kV 线路地线采用 OPGW-48B1-90 光缆。

2) 杆塔和基础

本项目新设铁塔 120 基。杆塔型号详见杆塔一览表（附图 13）。

表 3.1-3 铁塔明细表（国电海晶至津南 500kV 线路工程）

序号	杆塔型号	基数	呼称高（m）	跟开（mm）
1	500-MD21D-J1	5	30	13160
2	500-MD21D-J1	1	45	17800
3	500-MD21D-DJ	1	36	15200
4	500-MD21D-Z3	1	45	9790
5	500-MD21S-DJ	1	24	13164
6	500-MD21S-DJ	1	27	14244
7	500-MD21S-DJ	1	39	18564
8	500-MD21S-J1	1	45	20724
9	500-MD21S-J3	1	24	13164
10	500-MD21S-J3	1	30	15324
11	500-MD21S-Z1	1	36	12060
12	500-MD21S-Z1	3	39	12840
13	500-MD21S-Z2	1	48	16440
14	500-MD21TQ-J1	2	27	14981
15	500-MD21TQ-J1	1	30	16000
16	500-MD21TQ-J1	3	36	18037
17	500-MD21TQ-J1	1	45	21094
18	500-MD21TQ-J1	3	48	22113
19	500-MD21TQ-J2	1	24	13962
20	500-MD21TQ-J2	1	30	16000
21	500-MD21TQ-J2	1	36	18038
22	500-MD21TQ-J2	1	45	21095
23	500-MD21TQ-J2	2	48	22114

24	500-MD21TQ-J2	1	54	24152
25	500-MD21TQ-J3	1	30	17000
26	500-MD21TQ-J3	1	33	17702
27	500-MD21TQ-J3	1	51	24110
28	500-MD21TQ-J4	2	39	21490
29	500-MD21TQ-J4	3	48	24910
30	500-MD21TQ-J4G	1	24	16509
31	500-MD21TQ-J4G	1	27	17755
32	500-MD21TQ-J4G	1	33	20245
33	500-MD21TQ-J4G	2	36	21490
34	500-MD21TQ-Z1	1	33	13060
35	500-MD21TQ-Z1	1	36	13780
36	500-MD21TQ-Z2	1	36	14620
37	500-MD21TQ-Z2	1	42	16180
38	500-MD21TQ-Z2	4	45	16960
39	500-MD21TQ-ZK	3	51	18720
40	500-MD21TQ-ZK	3	54	19500
41	500-MD21TQ-ZK	1	60	21060
42	500-ME21D-DJ	1	24	11120
43	500-ME21D-J3	1	33	14180
44	500-ME21D-Z2	1	45	9530
45	500-ME21D-Z1	2	33	11180
46	500-ME21D-Z1	1	36	11900
47	500-ME21D-Z2	1	33	11551
48	500-ME21D-Z2	1	39	13026
49	500-ME21D-ZK	1	54	14958
50	500-ME21D-ZK	2	60	16200
51	500-MF21S-DJ	1	45	19120
52	500-MF21S-DJ	2	48	20080
53	500-MF21S-J1	2	24	12400
54	500-MF21S-J1	1	33	15280
55	500-MF21S-J1	1	54	22000
56	500-MF21S-J2	1	42	18160
57	500-MF21S-J3	1	39	17200
58	500-MF21S-J3	1	45	19120
59	500-MF21S-J4	1	24	12400
60	500-MF21S-J4	1	30	14320
61	500-MF21S-J4	1	39	17200
62	500-MF21S-DJ	2	24	12400
63	500-MF21S-DJ	1	30	14320
64	500-MF21S-DJ	1	42	18160
65	500-MF21S-J1	1	24	12400

66	500-MF21S-J1	1	27	13360
67	500-MF21S-J1	1	30	14320
68	500-MF21S-J1	1	33	15280
69	500-MF21S-J1	1	45	19120
70	500-MF21S-J1	1	48	20080
71	500-MF21S-J1	1	51	21040
72	500-MF21S-J1	1	57	22960
73	500-MF21S-J2	1	54	22000
74	500-MF21S-J2	2	57	22960
75	500-MF21S-J3	1	24	12400
76	500-MF21S-J4	5	33	15280
77	500-MF21S-J4	1	39	17200
78	500-MF21S-J4	1	45	19120
79	500-MF21S-J4	1	57	22960
80	500-MF21S-Z1	1	33	10340
81	500-MF21S-ZK	3	54	15740
合计		116	\	\

表 3.1-4 铁塔明细表（500kV 河桥一二线升高改造工程）

序号	杆塔型号	基数	呼称高（m）	跟开（mm）
1	500-KD21S-JK1-42	1	42	16677
2	500-KD21S-ZK-57	1	57	17550
合计		2		

表 3.1-5 铁塔明细表（110kV 白李、白南、双翟线迁改工程）

序号	杆塔型号	基数	呼称高（m）	跟开（mm）
1	110-DD21S-DJ	1	21	6370
2	110-DD21S-J2	1	18	5400
合计		2		

本项目新建杆塔基础采用灌注桩基础型式，基础材料如下表所示。

表 3.1-6 杆塔基础材料一览表

名称	钢材	混凝土标号
地脚螺栓	5.6 级钢材	/
钢筋	HRB400、HPB300	/
基础保护帽	/	C20
灌注桩基础	/	C50
基础垫层	/	C25

3.1.2 项目占地及土石方量

(1) 项目占地

本项目总占地面积为 30.32hm², 其中永久占地约为 9.86hm², 临时占地约为 19.54hm²。具体情况如下:

①永久占地

本项目永久占地为新建塔基积占地, 面积约 10.78hm², 占地类型为耕地、未利用地、工矿仓储用地等。地表现状为农田、草地、荒地、盐田水面等。

②临时占地

本项目临时占地面积约为 19.54hm², 主要为塔基施工区、牵张场、跨越场、临时道路等。占地类型为耕地、未利用地、工矿仓储用地等。地表现状为农田、草地、荒地、盐田水面等。

本项目占地情况见下表。

表 3.1-7 占地面积核算一览表

占地类型		尺寸 (m)	数量 (处)	占地面积 (hm ²)
永久占地 ^[1]	塔基	/	120	9.86
临时占地	塔基施工区	26×26	120	7.98 ^[1]
	牵张场	32×32	42	4.32
	跨越场	30×40	26	3.06
	临时施工道路	4×12762	/	5.1
合计				30.32
[1]本项目所有塔基永久占地均与塔基施工区临时占地重合, 临时占地面积中不重复计列塔基占地面积。				

(2) 土石方量

本项目土石方挖填主要为塔基施工区、牵张场、跨越场、临时施工道路土石方挖填。本项目具体土石方量如下表所示。

表 3.1-8 土石方平衡情况表 (单位: 万 m³)

项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
塔基施工区	6.44	42.24	\	\	\	\	35.8	\	\	施工产生的弃土委托渣土运输单位运
牵张场	18.21	18.21	\	\	\	\	18.21	外购	18.21	

临时施工道路	\	16.99	\	\	\	\	16.99	\	16.99	往指定地点处置
合计	24.65	77.44	\	\	\	\	71	外购	\	

综上，本项目共计挖方 24.65 万 m³，填方 77.44 万 m³，外购土方 71 万 m³，弃方 18.21m³（为一般土、泥浆钻渣等），施工产生的泥浆经临时沉淀池干化处理后作为弃土委托渣土运输单位运往指定地点处置。

3.1.3 施工工艺和方法

（1）施工工艺

本项目采用钻孔灌注桩，钻孔灌注桩利用钻机成孔，再灌注混凝土而成。钻孔灌注桩有单桩、双桩、多桩等种形式，其施工需大型机具。钻孔灌注桩是一种深基础型式，具有适应于多种地质条件尤其是地质条件差、地下水位高地区的软弱地基、同时还有后期质量稳定、承载力大等的优点。在基础作用力较大时，可将做成承台灌注桩形式。

基础材料：

①基础用钢材

地脚螺栓：8.8 级

钢筋：HPB300、HRB400

②基础用水泥

根据地质、水文情况，本项目采用普通硅酸盐水泥。

③混凝土标号

新建杆塔基础所涉及混凝土等级如下：

基础保护帽：C25

灌注桩基础：C5

（2）施工方法

1) 水中立塔地基处理

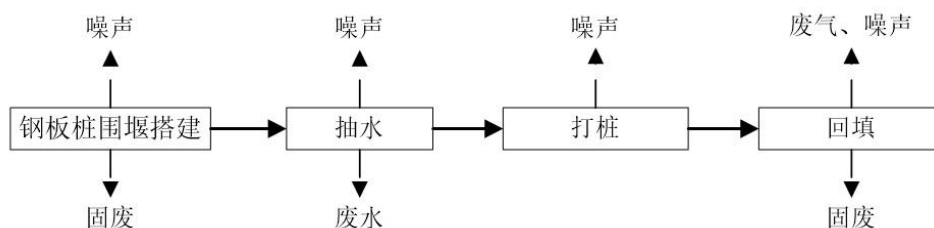


图 3.2-1 地基处理施工工艺流程及产污环节图

①钢板桩围堰搭建：本项目以打钢板桩的方式形成止水围堰，首先测定围堰终边线及高程水准点，对钢板桩插打范围的障碍物进行清理。根据本项目占地面积，选择合适的钢板桩尺寸，插打设备配备到位后先在钢板桩承台四角插打定位钢管桩，在管柱侧面焊接牛腿平台，在牛腿上分块拼装顶层支撑结构并固定成型。利用吊车将钢板桩吊至桩点处进行插桩，插桩时锁口要对准，在打桩过程中，为保证垂直度，用经纬仪在上下两个方向加以控制。以第一片钢板桩为基准，向两边对称插打钢板桩到设计位置，直至最后插打一侧的合拢口位置。在插桩过程中，遵循“插桩正直、分散偏差、有偏即纠，调整合拢”的原则，测量合拢口的形状，确定合拢桩的尺寸，最后进行合拢桩插打。

②抽水：钢板桩围堰施工完毕后，利用水泵将围堰内的水抽至围堰外，本项目占地面积有限，盐池可容纳围堰内抽出的所有水量。

③打桩：先定位每组边缘桩的位置，偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ ，再通过拉线定位其它桩位。用桩机伸下吊钩将桩上端吊起，桩机对准桩位点，与桩中心线偏差不得大于 2cm ，桩起吊就位后，垂直度偏差不大于 0.3% ，应保持液压系统、桩帽（夹具）、送桩器、桩在同一条垂直线上，确定桩身垂直后，即可下桩。

④回填：机械回填应分层进行，防止塌方、溜坡等造成机械倾翻等事故。采用级配砂石分层回填，分层压实，每层厚度 300mm ，压实系数不小于 0.95 ，采用推土机低速平整预压，对不能用机械碾压的部位采用电动打夯机夯实，再采用压路机进行碾压压实。

2) 铁塔施工及架线

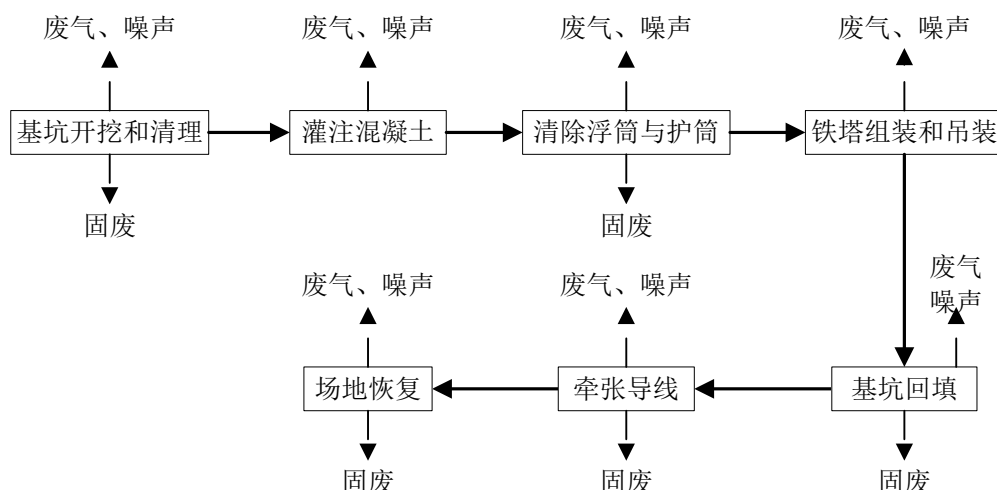


图 3.2-2 铁塔施工及架线工艺流程及产污环节图

①基坑开挖和清理

挖孔→设置护壁→挖扩大头→放钢筋笼→浇筑混凝土→基础养护。钻孔灌注桩开挖

采用旋转钻机进行机械成孔、泥浆护壁。

②灌注混凝土

混凝土浇筑应从立柱中心开始，逐渐延伸至四周，应避免将钢筋挤压变形。当混凝土自高处倾落的高度超过 2m 时，应采用溜槽浇筑混凝土，使混凝土沿坡道流入模板内，不得使混凝土产生离析现象。一个塔腿基础应一次浇完，不得留施工缝。同一铁塔四个基础埋深不等时，应先施工深基础，后施工浅基础。下雨天不得露天搅拌和浇灌混凝土。

基础混凝土养护，浇筑后应在 12 小时内开始浇水养护，当天气炎热、干燥有风时，应在 3 小时内进行浇水养护，养护时应在模板外覆盖草袋等，遮盖物浇水次数应能保持混凝土表面始终湿润。当室外平均气温低于 5℃ 时，不得浇水养护，应按冬季施工养护。混凝土养护应执行《钢筋混凝土施工及验收规范》的相关规定。

③杆塔组装和吊装

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

④基坑回填

塔基开挖基础土方量较小，堆放于塔基施工场地，做临时防护，施工结束后回填至塔基区，并进行夯实。

⑤牵张导线

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，目前多采用无人机架线，施工人员可充分利用临时施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：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。

⑥场地恢复

架线结束后，首先清理施工产生的各种垃圾，临时占地恢复到原来的状态。

（3）施工组织

1）施工营地

本项目计划 2025 年 10 月开工，2026 年 12 月完工，工期 15 个月。线路采取分段施工，建设单位以招标的方式确定专业的施工单位，施工材料由施工单位分批次运至施工现场并及时组织施工安装。本项目施工高峰期人数约为 300 人，施工人员在施工单位的组织调配中心住宿，不在线路沿线设置临时施工营地。

2) 对外交通

项目周边的白万公路、二八公路、津港高速、津晋高速以及港塘路为主要对外交通道路。

3.1.4 主要经济技术指标

本项目拟投 88133 万元，针对项目施工期、运行期可能产生的环境问题，估算环保投资为 830 万元，环保投资约占项目总投资的 0.9%。项目拟于 2025 年 10 月开工，2026 年 12 月完工，工期 15 个月。

3.2 选线环境合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本工程新建 500kV 输电线路选线合理性分析如下：

（1）本项目线路选线时尽量避让了环境敏感区，但因自然条件等因素限制，线路仍穿越天津古海岸与湿地国家级自然保护区及地质遗迹-贝壳堤生态保护红线。在上述区域内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。

本项目已取得《市规划资源局关于反馈海晶盐光互补光伏 500 千伏送出工程意见的函》（附件 10），原则同意本项目实施。通过生态现状调查及预测分析，本工程 500kV 输电线路建设不会影响天津古海岸与湿地国家级自然保护区的植被覆盖类型、群落的生产力和生态系统的演替进程，对保护区的主体生态功能不会造成太大的影响。线路选择符合天津市电力空间布局规划，减少了对保护区生态功能产生新的扰动，保持了其生态完整性，符合天津古海岸与湿地国家级自然保护区的相关管理要求。

本项目已取得《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（附件 9），本项目符合对生态功能不造成破坏的有限人为活动中“必须且无法避让、符合区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”类型，符合政策规定。在采取严格控制施工场地范围，采取各种管理措施和工程技术措施等相关措施后，可有效减少了施工区域对生态保护红线的影响。

(2) 本项目输电线路位于电力空间布局规划的电力高压走廊内, 采用同塔双回、四回型式架设, 减少新开辟走廊, 采用紧凑型塔型优化线路走廊间距, 降低环境影响。

(3) 本项目输电线路选线时已尽量避开居民区, 采用抬高线路方式, 减少电磁和声环境影响。本项目输电线路选线位于平原区, 已尽量避让集中林区, 以减少林木砍伐, 保护生态环境。

因此, 本工程 500kV 输电线路选线合理, 符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

3.3 规划和政策符合性分析

3.3.1 规划符合性分析

(1) 与《天津市电力发展“十四五”规划》及《关于国网天津市电力公司申请调整“十四五”电力发展规划电网项目的复函》符合性分析

根据《市发展改革委关于印发天津市电力发展“十四五”规划的通知》(津发改能源〔2021〕407 号, 详见附件 5-1), 重点任务之一为构建电力安全保障体系, 提升电力供应水平, 建设坚强输电网络, 建设坚强局部电网, 防范化解电力安全保供风险。本项目建成后能确保光伏场区电力安全送出, 满足所在地区用电负荷需求, 提高周边电网的供电可靠性。本项目已被列入《关于国网天津市电力公司申请调整“十四五”电力发展规划电网项目的复函》(详见附件 5-2)。一附件“十四五”电力发展规划电网项目调整表中第 2 项。

因此, 本项目的建设符合《天津市电力发展“十四五”规划》及《关于国网天津市电力公司申请调整“十四五”电力发展规划电网项目的复函》相关要求。

(2) 与《天津市电力空间布局规划(2022-2035 年)》符合性分析

对照《天津市人民政府关于天津市电力空间布局规划(2022-2035 年)的批复》(津政函〔2023〕28 号, 详见附件 4), 本项目架空线路路径位于电力空间布局规划的电力走廊内架设, 因此, 本项目符合《天津市电力空间布局规划(2022-2035 年)》要求。

3.3.2 与“三线一单”生态环境分区管控相符性分析

(1) 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(津政规〔2020〕9 号)生态环境分区管控符合性分析

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(津政规〔2020〕9 号), 全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类 311 个生态环境管控

单元（区），其中陆域生态环境管控单元 281 个，近岸海域生态环境管控区 30 个。本项目输电线路选线途径重点管控单元、优先保护单元（见附图 4）。重点管控单元以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。优先保护单元以严格保护生态环境为导向，执行相关法律、法规、规章要求，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低。

根据《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》，更新了天津市生态环境准入清单市级总体管控要求。

本项目与天津市生态环境准入清单符合性分析详见下表。

表 3.3-1 本项目与天津市生态环境准入清单符合性分析

总体管控要求		本项目情况	符合性
《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9 号）	优先保护单元以严格保护生态环境为导向，执行相关法律、法规要求，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严守城市生态环境底线，确保生态环境功能不降低。	本项目为输变电工程，项目建设可满足周边地区负荷发展需求，提高地区电网供电可靠性，属于重大基础设施工程。本项目施工期将严格控制施工作业范围，减轻对周边生态环境的影响，对损坏的植被和林木，在施工结束后将及时进行植被恢复，能够保证优先保护单元生态功能不降低。	符合
	重点管控单元要求以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。	本项目运行期无废气、废水及固体废物产生，主要为架空线路运行过程中产生的电磁、噪声影响，噪声及电磁均可满足相应的环境标准限值或达标排放。此外，运行期建设单位加强环境风险防控，定期巡检，能将风险控制在可控范围内。	符合
天津市生态环境准入清单市级总体管控要求	空间布局约束		符合
	优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求严格管控；生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许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	本项目线路选线时尽量避让了环境敏感区，但因自然条件等因素限制，线路仍穿越天津古海岸与湿地国家级自然保护区及地质遗迹-贝壳堤生态保护红线。在上述区域内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m ² ，无永久占地。本项目已取得《市规划资源局关于反馈海晶盐光互补光伏 500 千伏送出工程意见的	

等区域，依照法律法规执行。在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城中间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工矿仓储用地进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。	函》（附件 10），原则同意本项目实施。本项目已取得《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（附件 9），本项目符合对生态功能不造成破坏的有限人为活动中“必须且无法避让、符合区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”类型，符合政策规定。在采取严格控制施工场地范围，采取各种管理措施和工程技术措施等相关措施后，可有效减少了施工区域对生态保护红线的影响。本项目输电线路途径双城中间绿色生态屏障区一级管控区。本项目为天津国电电力海晶盐光互补项目的配套工程，属于重大基础设施工程，属于一级管控区内允许开发建设的活动符合天津市双城中间绿色生态屏障区一级管控区的管控要求以及相关规划的要求。本项目施工结束后及时进行生态恢复，可确保城市生态廊道完整性。	
污染物排放管控		
严格落实禁止使用高排放非道路移动机械区域的规定。	本项目施工阶段严格落实禁止使用高排放非道路移动机械区域的规定。	符合
全面防控挥发性有机物污染，控制机动车尾气排放，无组织排放。强化固体废物污染防治。	本项目施工期使用的施工机械排气烟度需满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其《修改单》中第四阶段的相关要求，方可入场进行施工。施工期产生的固体废物分类收集，分别按要求处置，不会对环境造成二次污染。	符合
环境风险防控		
/	/	/
资源开发效率要求		
/	/	/

综上所述，本项目在落实生态环境保护基本要求的前提下，符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9 号）相关要求。本项目建设过程中注重生态环境保护与开发建设相结合，施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，合理处置施工废水、固体废物，并随着施工期的结束而恢复；运行期无废气、废水、固体废物排放，主要环境影响为电磁影响和噪声影响，在采取相应的污染防治措施后，均可满足相应的环境标准限值。此外，运行期建设单位加强风险防控措施，定期进行巡检和维护，降低环境风险。

（2）与《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发〔2021〕21 号）符合性分析

根据《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发〔2021〕21 号）和《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》，本项目所在区域属于优先保护类单元、重点管控单元（环境治理类）。优先保护单元以严格保护生态环境为导向，执行相关法律、法规、规章要求，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严守生态环境底线，确保生态环境功能不降低，以碳达峰、碳中和远景目标为引导，生态系统碳汇量持续提升。重点管控单元以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。

本项目与《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》符合性分析详见下表。

表 3.3-2 建设项目与《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》符合性分析

维度		本项目涉及的管控要求	本项目情况	符合性分析
天津市生态环境准入清单滨海新区区级	空间布局约束	1.生态保护红线按照国家、天津市有关要求严格管控；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。 5.严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。 18.光伏发电项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然	1. 本项目已取得《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》。 5.本项目为输变电工程，不属于高污染工业项目。运行期无废气、废水及固体废物产生，主要为架空线路运行过程中产生的电磁、噪声影响，噪声及电磁均可满足相应的环境标准限值或达标排放。 18.本项目为天津国电电力海	符合

		景观价值和文化标识区域、天然林地等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、I 级保护林地。	晶盐光互补项目配套工程。符合自然保护地相关法规和政策要求。	
	污染物排放管控	33.强化电力、石化、建材等行业减污降碳协同治理，推动电力、化工、石化、建材等行业实施碳排放强度和碳排放总量双控制度。 42.全面淘汰国三及以下排放标准中重型柴油货车、采用稀薄燃烧技术的国四及以下排放标准燃气货车。	33.本项目为输变电工程。运行期无废气、废水及固体废物产生，主要为架空线路运行过程中产生的电磁、噪声影响。 42.为减轻施工机械及运输车辆尾气对周围环境的影响，建设单位应使用国三及以上排放标准非道路移动机械，停止使用国三及以下排放标标准中重型柴油货车，采用稀薄燃烧技术的国四及以下排放标准燃气货车开展运输工作。	符合
	环境风险防控	/	/	符合
	资源利用效率	84.支持石化化工领域企业自建光伏、风电等绿电项目，实施绿色能源替代工程，提高可再生资源和清洁能源使用比例。支持企业利用余热余压发电、并网。支持企业利用合作建设绿色能源项目、市场化交易等方式提高绿电使用比例，探索建设源网荷储一体化实验区。	84.本项目为天津国电电力海晶盐光互补项目配套工程。本项目建成后能确保光伏场区电力安全送出，满足所在地区用电负荷需求，提高可再生资源和清洁能源使用比例。	符合
优先保护类单元	总体要求	1.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	1.本项目符合市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	符合
	盐田	9.按照盐田内城镇开发边界以及乡村发展区、生态控制区等规划分区分别执行《滨海新区国土空间总体规划（2021—2035 年）》中关于城镇开发边界、乡村发展区及生态控制区的相关要求。	9.本项目为输电线路选线符合《滨海新区国土空间总体规划（2021—2035 年）》中城镇开发边界、乡村发展区及生态控制区的相关要求。	符合
	双城中间绿色生态屏障区一级管控区	10.执行《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035 年）》《关于印发〈天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定〉的通知》。	10.本项目输电线路途径双城中间绿色生态屏障区一级管控区。本项目为天津国电电力海晶盐光互补项目的配套工程，属于重大基础设施工程，属于一级管控区内允许开展建设的活动符合天津市双城中间绿色生态屏障区一级管控区的管控要求以及相关规	符合

			划的要求。	
重点 管控 单元 （环 境治 理 类）	空间 布局 约束	1.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	1.本项目符合市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	符合
	污染 物排 放管 控	3.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 10.深化扬尘等面源污染综合治理。加强施工工程控尘措施监管，加强渣土运输车辆管控和裸地堆场治理。	3.本项目符合市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 10.施工场地四周设置围挡，临时堆土采用密目网苫盖，安排专人对施工现场进行洒水抑尘，密闭运输垃圾等有效降低施工扬尘对环境的影响。	符合
	环境 风险 防控	15.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	15.本项目符合市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	符合
	资源 利用 效率	20.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	20.本项目符合市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	符合

本项目为天津国电电力海晶盐光互补项目的配套设施建设，“盐光互补”光伏发电项目通过充分利用现有盐田资源，实现资源综合开发，项目建成后能够优化当地能源结构，推动绿色低碳循环发展，节约资源，减少环境污染。本项目的建设不会降低生态环境功能，符合《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控意见的通知》（津滨政发〔2021〕21号）要求。

（3）与《关于公开天津市津南区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（津南环境〔2025〕4号）符合性分析

对照《关于公开天津市津南区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（津南环境〔2025〕4号）。本项目输电线路路径途径

津南区优先保护单元-生态保护红线（环境管控单元名称：天津古海岸与湿地国家级自然保护区-地质遗迹保护区，环境管控单元编码：ZH12011210002）、

津南区优先保护单元-一般生态空间（环境管控单元名称：双城中间绿色生态屏障区一级管控区，环境管控单元编码：ZH12011210003）、

本项目与津南区环境管控单元生态环境准入清单分析见下表。

表 3.3-3 本项目与津南区环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

管控要求		本项目情况	符合性结论
天津古海岸与湿地国家级自然保护区-地质遗迹保护区	空间布局约束		
	1.执行市级总体管控要求和津南区区级管控要求中关于生态保护红线的管控要求。 2.对天津古海岸与湿地国家级自然保护区（巨葛庄贝壳堤）实施分区管控，核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动、管护巡护和保护执法等管理活动、经批准的科学研究和生态修复之外，原则上禁止人为活动；一般控制区限制人为活动，除满足国家特殊战略需要的有关活动、自然资源、生态环境监测和执法、经批准的科学研究和生态修复活动、适度的参观旅游及相关的必要公共设施建设等项目之外，原则上禁止开发性、生产性建设活动。	1.本项目满足市级总体管控要求和津南区区级管控要求中关于生态保护红线的管控要求。 2.本项目线路选线时尽量避让了环境敏感区，但因自然条件等因素限制，线路仍穿越天津古海岸与湿地国家级自然保护区（实验区）。在上述区域内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m ² ，无永久占地。本项目已取得《市规划资源局关于反馈海晶盐光互补光伏 500 千伏送出工程意见的函》（附件 10），原则同意本项目实施。本项目已取得《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》（附件 9），本项目符合对生态功能不造成破坏的有限人为活动中“必须且无法避让、符合区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”类型，符合政策规定。在采取严格控制施工场地范围，采取各种管理措施和工程技术措施等相关措施后，可有效减少了施工区域对生态保护红线的影响。本项目输电线路途径双城中间绿色生态屏障区一级管控区。本项目为天津国电电力海晶盐光互补项目的配套工程，属于重大基础设施工程，不属于开发性、生产性建设活动。本项目施工结束后及时进行生态恢复，可确保区域生态功能完整性。	符合
	污染物排放管控		
	/	/	/
	环境风险防控		
	/	/	/
	资源利用效率		
	/	/	/

双城中间绿色生态屏障区一级管控区	空间布局约束		
	1.执行市级总体管控要求和津南区区级管控要求中关于生态保护红线的管控要求。 3.一级管控区严格控制项目开发建设活动，除生态保护工程、重大基础设施工程、重大民生保障工程、营造人可接近的环境景观和绿道等附属设施外，禁止一切与生态环境保护无关的建设活动。	1.本项目满足市级总体管控要求和津南区区级管控要求中关于生态保护红线的管控要求。 3.本项目属于输电线路工程，本项目的建设可满足周边地区负荷发展需求，提高网架供电可靠性，属于重大基础设施工程，属于一级管控区内允许开发建设的活动。	符合
	污染物排放管控		
	/	/	/
	环境风险防控		
	/	/	/
	资源利用效率		
	/	/	/

综上所述，在落实生态环境保护基本要求的前提下，本项目符合《关于公开天津市津南区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（津南环境〔2025〕4号）相关管控要求。

3.3.3 与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中“生态保护红线”符合性分析

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及国务院关于《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复（国函〔2024〕126 号）“到 2035 年，天津市耕地保有量不低于 467.46 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 409.44 万亩；生态保护红线面积不低于 1557.77 平方千米，其中海洋生态保护红线面积不低于 269.43 平方千米；城镇开发边界扩展倍数控制在基于 2020 年城镇建设用地规模的 1.3 倍以内”。基础设施项目落位与划定的“三区三线”成果进行有效衔接，不占、少占耕地，合理避让永久基本农田、生态保护红线、历史文化保护线和灾害风险区。

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其相关附图，本项目拟建升压站用地未侵占自然资源部批准实施的三区三线中永久基本农田、城镇开发边界。本项目新建架空线路跨越地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，并在生态保护红线内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》三条控制线的位置关系详见附图 8。本项目已取得《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有人为活动的认定意见》，符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关要

求。

3.3.4 与《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035 年）》《关于印发〈天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定〉的通知》符合性分析

根据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035 年）》《关于印发〈天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定〉的通知》文件，在天津市滨海新区和中心城区中间地带规划管控地区（以下简称生态屏障区），东至滨海新区西外环线高速公路，南至独流减河，西至宁静高速公路，北至永定新河围合的范围。生态屏障区划分三级管控区，实施分级管理。

对照上述文件，结合现场调查，本项目输电线路途径生态屏障区一级管控区内（位置关系详见附图 9）。根据《天津市加强滨海新区和中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障实施细则》第十六条规定 一级管控区内除下列确需建设的项目外，不得建设其他项目：（一）河道整治等生态保护、修复和环境景观项目及其配套设施；（二）符合规划要求的农业生产和农村生活服务设施，乡村旅游设施；（三）交通和市政等重大基础设施；（四）水利等重大民生保障设施；（五）防汛等应急抢险救灾设施。

本项目输电线路是“天津国电电力海晶盐光互补项目”的配套工程，是光伏发电项目发电、升压、送出并网的最终环节，本项目建成后能确保光伏场区电力安全送出，满足所在地区用电负荷需求，属于重大基础设施工程，已纳入电力十四五发展规划。本项目属于上述文件中一级管控区允许建设的项目。建设单位在施工期完成永久和临时占地恢复措施后，符合天津市绿色生态屏障管控地区的管控要求，在落实生态保护措施后工程建设不会导致天津市绿色生态屏障管控地区的生态功能价值发生变化，不会改变天津市绿色生态屏障管控地区的国土空间用途，不会对天津市绿色生态屏障管控地区生态环境造成显著不良影响，本项目建设可行。

3.3.5 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

本工程为输变电建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程建设内容属于“四、电力—2.电力基础设施建设”，属于鼓励类，符合国家产业政策。

3.3.6 与《天津市可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析

天津市发展和改革委员会于 2021 年 12 月 30 日发布《市发展改革委关于印发天津

市可再生能源发展“十四五”规划的通知》（津发改能源〔2021〕406号），规划重点任务中指出：坚持分布式和集中式并重，加快本地可再生能源开发，打造滨海“盐光互补”、宁河“风光互补”等百万千瓦级新能源基地，积极争取外部绿电，增强可再生能源消纳能力，提升可再生能源电力消费比重。

在集中式光伏发电开发中强调：按照“优先存量、优化增量”的原则，结合土地、电网等资源条件，有效利用坑塘水面、农业设施，推进渔光互补、农光互补等复合型光伏项目建设；盘活荒山荒地、盐场、沿海滩涂等资源，开展盐光互补、水面光伏等项目建设，推动滨海新区“盐光互补”百万千瓦级基地建设。拓展“光伏+”综合应用领域，探索“光伏+制氢”、“光伏+晒盐”、“光伏+旅游”等综合应用模式。

本项目为“天津国电电力海晶盐光互补项目”配套线路建设项目，建成后能确保光伏场区电力安全送出。本项目可推动可再生能源开发，有助于滨海新区“盐光互补”百万千瓦级基地建设，实现“光伏+晒盐”的综合应用模式。本项目的建设符合《天津市可再生能源发展“十四五”规划》相关要求。

3.3.7 与《天津市电力发展“十四五”规划》符合性分析

根据《市发展改革委关于印发天津市电力发展“十四五”规划的通知》（津发改能源〔2021〕407号，详见附件5-1），重点任务之一为构建电力安全保障体系，提升电力供应水平，建设坚强输电网络，建设坚强局部电网，防范化解电力安全保供风险。本项目建成后能确保光伏场区电力安全送出，满足所在地区用电负荷需求，提高周边电网的供电可靠性。本项目已被列入《关于国网天津市电力公司申请调整“十四五”电力发展规划电网项目的复函》（详见附件5-2）。一附件“十四五”电力发展规划电网项目调整表中第2项。因此，本项目的建设符合《天津市电力发展“十四五”规划》及《关于国网天津市电力公司申请调整“十四五”电力发展规划电网项目的复函》相关要求。

3.3.8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目选线符合生态保护红线管控要求。

表 3.3-1 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》 （HJ 1113-2020）相关要求		本项目情况	符合性 结论
1	基本	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害	本项目坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责	符合

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ 1113-2020) 相关要求	本项目情况	符合性 结论
	规定	担责的原则,对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治,在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	
		输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。建设项目构成重大变动的,应当依法依规重新进行环境影响评价。	符合
		输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同,保证环境保护设施建设进度和资金,并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	符合
		输变电建设项目竣工时,建设单位应当按照规定的标准和程序,开展竣工环境保护验收工作。	符合
		加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明,依法依规进行信息公开。	符合
2	选址 选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求,避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时,应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,采取综合措施,减少电磁和声环境影响。	符合
		同一走廊内的多回输电线路,宜采取同塔多回架设、并行架设等形式,减少新开辟走廊,优化线路走廊间距,降低环境影响。	符合
		输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	符合
3	设计	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	符合

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ 1113-2020) 相关要求		本项目情况	符合性 结论
		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	制环境保护篇章；已编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，已落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金	
		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。	本项目在设计阶段，设计单位和环评单位已根据相关要求对电磁环境影响因子进行验算，采取避让、拆迁、增加线高等防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		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。	本项目在设计时已因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数等，减少电磁环境影响。	符合
		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。	本项目线路周边无电磁环境敏感目标	符合
		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。	本项目在设计阶段按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
		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	本项目在设计时已因地制宜合理选择塔基基础，以减少土石方开挖。本项目不涉及集中林区。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目临时占地，在施工设计时已因地制宜进行土地功能恢复设计。	符合
4	施工	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。	本项目施工期临时用地优先利用荒地。	符合
		临时施工道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目临时施工道路主要依托现有道路。	符合
		施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工现场使用带油料的机械器具，拟采取含油料的机械器具下方铺设吸油毡布、加强巡视、维修等措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	符合
		施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后，建设单位拟及时清理施工现场。	符合
		施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃	本项目拟按照《天津市建筑垃圾	符合

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ 1113-2020) 相关要求		本项目情况	符合性 结论
		土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	工程渣土管理规定》等相关要求,对施工过程中产生的施工固体废物合理处置,严禁向水体排放、倾倒。	
		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。	本项目施工期在施工工地设置硬质围挡,科学组织开展道路清扫工作,保持道路清洁,对易起尘的物料、渣土实行库存或加盖苫布。	符合
		施工过程中,对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施,减少易造成大气污染的施工作业。	施工过程中,建设单位拟对易起尘的物料、渣土实行库存或加盖苫布。	符合
		施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工过程中,建设单位拟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,对其进行绿化、铺装或者遮盖。	符合
		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物废弃物就地焚烧。	施工过程中产生的包装物、可燃垃圾等拟交由物资部门回收利用或委托城市管理委员会定期清运,严禁就地焚烧。	符合
		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。	本项目施工固体废物拟分类集中收集及时清理,外运到相关管理部门的指定地点。	符合
6	运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本项目运行期将按环评文件要求开展环境监测,确保电磁、噪声符合国家标准。同时加强巡线检查和维护,降低风险事故发生,确保周边公众的安全,保护生态环境。	符合

综上所述,本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》的相关规定。

3.4 环境影响因素识别

3.4.1 施工期环境影响因素识别

本项目施工期的主要环境影响因素有:施工噪声、施工扬尘、施工废水、固体废物以及施工对生态环境的影响等。

(1) 施工噪声

施工期的噪声影响主要来自于施工机械的机械噪声以及运输车辆的噪声。施工阶段

使用的施工机械和设备较多，不同的施工阶段使用的机械设备主要有推土机、挖掘机、装载机以及运输车辆等。各施工阶段主要噪声源情况详见下表。

表 3.4-1 主要施工机械设备噪声源状况

工程类型	施工阶段	主要噪声源	声级 dB(A)
架空线路施工	基础施工	混凝土灌桩机、搅拌机等	100~105
	杆塔施工	吊车、砂轮机	85~105
	牵张引线	牵引机、张力机等	90~100
	土方开挖	推土机、挖掘机、运输车辆等	80~90
	土方回填、地面恢复	推土机、压路机等	95-100

(2) 施工废气

施工扬尘主要来自土方回填、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等，产生的扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。扬尘的排放是与施工场地的面积和施工活动频率成比例，与土壤的泥沙颗粒含量成正比，同时与当地气象条件如风速、湿度、日照以及施工防护措施等有关，目前尚无充分的实验数据来推导扬尘排放量。

以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的尾气，其主要污染物为 CO、NO_x 等，会对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响。施工机械设备和运输车辆全部为户外作业，尾气可及时扩散，其污染程度相对较轻。

(3) 施工废水

施工废水主要来自施工作业生产的施工废水（泥浆废水等）、施工人员产生的生活污水等。如管理不当，这些污染源将可能污染周围环境。

施工过程利用水泵将盐池围堰内的水抽至围堰外。施工场地周围设有围堰和排水沟，防止雨水漫流入附近水体。

(4) 固体废物

施工期固体废物主要是施工过程产生的废建筑材料、废渣土等建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾等。废建筑材料和废渣土等由渣土运输单位运往指定地点，施工人员产生的生活垃圾，由当地城市管理部门定期清运。

(5) 生态环境

施工期可能会对土地利用、植被、野生动植物等造成影响，同时还可能产生水土流失影响。

3.4.2 运行期环境影响因素识别

运行期主要环境影响因素为：工频电场、工频磁场、噪声及生态环境等。

(1) 工频电场、工频磁场

本项目为电压等级为 500kV 的架空线路，运行期会产生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，绝缘子、金具产生的电晕噪声。

(3) 生态

运行期主要为检修、维护人员对输电线路检修、维护的过程中对土地利用、植被、野生动植物等产生的生态影响。

3.5 生态影响途径分析

3.5.1 施工期

本项目生态影响主要是在施工期，工程建设过程会带来永久与临时占地，从而使场地局部区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。本项目施工期可能造成的生态影响主要表现在以下几个方面。

(1) 输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的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，周边的土壤也可能随之流失；同时施工挖方等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(2) 杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要租用牵张场地，工程土建施工的临时堆放也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

(3) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物栖息环境等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常的活动影响到区域生物多样性。

(4) 施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。施工期间，以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，将导致废气排放量的相应增加；施工过程中的开挖、回填、土方堆放、装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程引起的二次扬尘。

(5) 本项目涉及在天津古海岸与湿地国家级自然保护区及地质遗迹-贝壳堤生态保护红线内拆除 1 基现在铁塔，工程建设活动不可避免地会砍伐少量树木，造成一定范围的扰动，破坏鸟类等受保护动物栖息地，影响敏感区生物分布。

(6) 本项目部分路径位于现有盐田内，所在盐池为初晒池。施工期产生的扬尘、废水及固废在不同程度上对盐田水质及产品质量造成一定影响，施工期的临时占地占据了一部分初晒池面积，从一定程度上减少了产品产量。

3.5.2 运行期

(1) 电磁环境

输电线路将产生一定的电磁环境影响。正常运行时，不会对地面以上环境产生明显电磁影响。

(2) 噪声

架空输电线路运营期，在恶劣天气条件下产生的电晕发出一定的可听噪声，但其源强不高。输电线路的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和雨天下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增强，从而产生电晕放电，则产生线路的可听噪声。

(3) 生态

运行期主要为检修、维护人员对输电线路检修、维护的过程中对土地利用、植被、野生动植物等产生的生态影响。

3.6 初步设计环境保护措施

本项目在可研和初步设计文件中已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。

(1) 路径选择、设计阶段

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

②线路选线时，尽量避开民房等各类等环境敏感、保护目标。

③全方位采用改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等。

④与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离。

(2) 施工期

①工程合理组织施工，减少占用临时施工用地。

②施工时注意对生态的破坏问题，用地完成后对临时征用土地立即进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。

③线路施工、架设时采取一些措施，减少对交通运输的影响。

④施工期注意对景观及可能发现的文物进行保护。

⑤通过加强施工期的环境管理，减少施工活动对环境的影响。

⑥弃土处理。

对位于平地的塔位，根据基坑回填后的余土工程量计算出抬高基础的外露高度，将弃土堆放于基础的塔基范围内，并堆放成龟背型（堆放土石方边缘按 1:1.5 放坡），以防止积水。弃土堆放位置不得危及塔位的安全及稳定。严禁弃土在塔位处随意堆放。

⑦基面排水。

通畅良好的基面排水，有利于边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。塔位有坡度时，为防止上山坡汇水对基面的冲刷影响，上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处）依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。大多数情况下只需开设 1 道排水沟，当汇水面范围很大时，需开设 2 道排水沟，且沟的横断面尺寸应加大。

⑧临时施工道路修建

输电线路工程施工特点是一次性建成投产。在施工过程中占用了场地，施工完毕后即应恢复。施工期间需要修建道路，原则上利用现有道路或在原有路基上拓宽。

(3) 运行期

①线路尽量不使用拉线塔而采用自立式直线塔，以便少占土地。

②建立各种警告、防护标识，避免意外事故。

③对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。

④线路导线最小对地高度满足设计规范要求，使电磁环境影响控制在允许范围之内。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

天津市位于北纬 $38^{\circ} 34' \sim 40^{\circ} 15'$ ，东经 $116^{\circ} 43' \sim 118^{\circ} 4'$ 之间，处于国际时区的东八区。土地总面积 11966.45 平方公里，疆域周长 1291.149 公里，其中海岸线长 153.669 公里，陆界长 1137.48 公里。天津地处太平洋西岸，华北平原东北部，海河流域下游，东临渤海，北依燕山，西靠首都北京，是海河五大支流南运河、子牙河、大清河、永定河、北运河的汇合处和入海口，素有“九河下梢”“河海要冲”之称。天津是中蒙俄经济走廊主要节点、海上丝绸之路的战略支点、“一带一路”交汇点、亚欧大陆桥最近的东部起点，凭借优越的地理位置和交通条件，成为连接国内外、联系南北方、沟通东西部的重要枢纽，是邻近内陆国家的重要出海口。天津背靠华北、西北、东北地区，经济腹地辽阔，是中国北方十几个省区市对外交往的重要通道，也是中国北方最大的港口城市。天津距北京 120 公里，是拱卫京畿的要地和门户。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

天津市在地貌上处于燕山山地向滨海平原的过渡地带，北部山区属燕山山地，南部平原属华北平原的一部分，东南部濒临渤海湾。总的地势北高南低，由北部山地向东南部滨海平原逐级下降，最高峰为蓟州区九顶山，海拔 1078.5m。最低处为滨海带大沽口，海拔高程为零。西部从武清永定河冲积扇尾部向东缓缓倾斜，南从静海南运河大堤向海河河口逐渐降低，地貌形态呈簸箕状。新构造运动使山区不断隆起上升，形成了以剥蚀为主的山地地貌，平原地区新生代以来大面积缓慢下降，接受巨厚的松散沉积层。主要有以下地貌：

一、北部山区地貌

蓟州山地丘陵区面积 830km^2 ，占全市面积的 7%，按成因和形态可分为构造侵蚀中低山亚区、构造剥蚀低山丘陵亚区和剥蚀堆积山间盆地亚区。

二、平原区地貌

平原区面积 11192.7km^2 ，约占全市总面积的 93%。按成因由北而南和自西北向东南可分为蓟州山前冲洪积平原区、潮白河永定河冲积平原区、滨海冲海积平原区和海岸潮间带。

三、主要微地貌

山区主要微地貌有盆地和溶洞，平原区主要微地貌有河道带和古河道、洼地、贝壳堤等。

4.2.2 地质

项目位于天津市东南部的渤海之滨，华北平原东部，地质上属于黄骅拗陷的一部分。境内地势低平，基底岩石埋藏较深，主要岩石包括碳酸盐岩、碎屑岩、火山岩三大类，这些岩石都是储存油气的储采岩。区域构造处在华北地台的二级构造单元-华北断坳中，位于其三级构造单元-黄骅拗陷的北部，自北东至南西分别涉及宁河凸北塘凹陷、板桥凹陷和歧口凹陷四个 4 级构造单元。接近近黄骅拗陷的沉降中心。工程区所处 I 级构造单元为华北准地台，II 级构造单元为华北断坳，III 级构造单元为黄骅拗陷，IV 级构造单元为北塘凹陷。

4.2.3 水文特征

项目地处海河流域下游，境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。区内有一级河道 8 条，二级河道 14 条，其它排水河道 2 条，水库 7 座。

一级河道 8 条：蓟运河、潮白新河、永定新河、金钟河、海河、独流减河、马厂减河、子牙新河，河道总长度约 160km。二级河道有 14 条：西河、西减河、东河、东减河、新地河、北塘排咸河、黑潞河、八米河、十米河、马厂减河、青静黄排水河、北排水河、兴济夹道减河、荒地排水河。排水骨干河道有中心桥北干渠、红排河、新河东干渠、马圈引河、十八米河等。其它排水河道有 2 条：北塘排污河、大沽排污河，河道长度 21km，主要用于汛期排沥，非汛期排泄城区部分污水及中、小雨水。水库 7 座，其中大型水库 1 座，北大港水库，水面面积 149km²。中型水库 6 座，包括营城水库、黄港水库、北塘水库、官港水库、钱圈水库、沙井子水库，水面总面积 48.8km²。浅层地下水水位埋深较浅，一般为 0~2m，主要补给源自大气降水，水力坡度小、径流缓慢，主要化学类型为氯化钠或氯化钠镁型水，约占整个滨海新区面积的 83%，为咸水水化学类型；深层地下水埋藏较深，主要靠侧向径流和越流补给，呈现由北向南或由东北向西南的水平水化学分带规律。拟建项目所在区域地下水以孔隙水为主。地下水主要由海水补给，以蒸发形式排泄，水位随季节变化不大。

4.2.4 气候气象

项目区属暖温带大陆性季风气候。冬季干寒少雪，盛行西北风，夏季高温多雨，

盛行西南风；春季干燥多风，为过渡性季节，风向多变，天气变化频繁，秋季冷暖适宜，天气晴朗。常年主导风向为西南，历年平均风速 4.0m/s。

根据近 30 年气象资料统计，主导风向为西南风，全年大气稳定度以 D 类最多，占 45.0%。全年平均气温 13.4℃，最热月（7 月）平均气温 28.6℃，最冷月（1 月）平均气温 -5.7℃，全年平均气压 1016.4mba。全年平均降水量 405.4mm，其中七、八月份平均降水量 373.2mm，占全年平均降水量的 63.2%。各月平均绝对湿度为 11.4mba，其中七月份最高为 26.4mba。各月平均相对湿度为 63.7%。全年平均日照时数 2637.3h。平均日照百分率 62.5%，以 5 月份最长为 296.5h，占全年日照时数的 10.7%，12 月份最短为 185.1h，只占全年日照时数的 6.7%。全年平均蒸发量为 1909.6mm，其中 5 月份最大为 298.6mm，占全年蒸发量的 16.1%，12 月份最小为 49.3mm，占全年蒸发量的 2.7%。全年平均地面温度为 14.6℃，七月份最高为 30.9℃，一月份最低为 -5.6℃。冻土深度 60cm。

4.3 电磁环境

本评价于 2025 年 5 月 15 日对拟建输电线路沿线具有代表性的位置处工频电场、工频磁场进行监测。

（1）监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）监测布点

本项目电磁环境现状监测点位如下，具体位置详见附图 2-1。

①输电线路监测

拟建线路沿线有代表性处，测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。（共计 4 个点位）。

②电磁断面监测

以现状架空线路弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，在边导线两侧进行断面监测，监测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m（共计 3 个电磁断面）。

③电磁环境敏感目标

对评价范围内电磁环境敏感目标进行监测（共计 31 个点位）。

（3）监测频次

各监测点位监测一次。

(4) 气象条件

2025 年 5 月 15 日，天气晴，温度 28℃，湿度 22%。

(5) 监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电项目电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

监测仪器：电磁辐射仪 SMP160 16SN0400，探头：工频 WP400 16WP100169；

仪器编号：主机编号：HR-DCFS-01，探头编号：HR-DCGP-01；

校准证书编号：24J02X104001 校准日期：2024 年 12 月 18 日，有效期至：2025 年 12 月 18 日，监测期间，该设备处于有效期内；

仪器性能：频率范围：1Hz~400kHz；

测量范围 电场：4mV/m - 100kV/m 磁场：0.5 nT-10 mT。

(6) 质量保证措施

- ①监测仪器经计量部门检定合格并在检定有效期内。
- ②每次测量前、后，均对测量仪器的工作状态进行检查，确认仪器正常后使用。
- ③监测方法采用国家有关部门颁布标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- ④由专业人员按照操作规程操作监测仪器，并认真做好记录。
- ⑤监测数据严格实行校对、校核、审定三级审核制度，专人负责质量保证及核查、检查工作。

(7) 监测结果

电磁环境现状监测结果详见下表：

表 4.3-1 拟设线路周边工频电场、工频磁场监测结果

序号	检测点位	检测值	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
E1	滨海新区拟建 500kV 单回架空线路线下	1.60	0.90
E2	拟建 500kV 双回架空线路线下	1.59	0.22
E3	津南区小站镇鱼塘看护房#1	1.08	0.52
E4	津南区小站镇菜园看护房#1	42.48	0.52
E5	津南区小站镇菜园看护房#2	31.24	0.39
E6	津南区小站镇菜园看护房#3	812.63	1.14
E7	津南区拟建 500kV 单回架空线路线下	21.99	0.13
E8-1	现状 500kV 河桥一二线弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影 0m	216.59	0.11
E8-2	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 0m	987.15	1.27

E8-3	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 1m	1353.1	1.27
E8-4	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 2m	1688.3	1.25
E8-5	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 3m	2194.4	1.20
E8-6	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 4m	1717.0	1.17
E8-7	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 5m	1614.3	1.14
E8-8	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 10m	615.8	1.11
E8-9	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 15m	587.3	1.00
E8-10	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 20m	413.7	0.93
E8-11	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 25m	157.35	0.82
E8-12	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 30m	87.43	0.72
E8-13	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 35m	75.24	0.62
E8-14	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 40m	44.78	0.53
E8-15	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 45m	37.08	0.46
E8-16	现状 500kV 河桥一二线南侧边导线对地投影 50m	39.03	0.41
E9	津南区东花园村民宅	25.47	0.12
E10	津南区小站镇菜园看护房#4	1.06	0.14
E11	津南区双桥河镇鱼塘看护房#1	104.78	0.53
E12	恒通信和电子设备有限公司厂房	337.08	0.86
E13	津南区双桥河镇鱼塘看护房#2	444.03	0.91
E14	津南区双桥河镇菜园看护房	521.61	0.88
E15	津南区双桥河镇鱼塘看护房#3	15.58	0.09
E16	津南区北闸口镇菜园看护房	114.32	0.28
E17	津南区北闸口镇鱼塘看护房	1.58	0.09
E18	福祥集装箱活动房制造有限公司厂房	2.09	0.14
E19-1	现状 500kV 吴桥线弧垂最低位置处档距对应两杆塔 中央连线对地投影 0m	6.59	0.11
E19-2	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 0m	185.04	0.23
E19-3	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 1m	623.14	0.99
E19-4	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 2m	843.61	1.07
E19-5	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 3m	998.7	1.21
E19-6	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 4m	1198.6	1.20
E19-7	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 5m	927.0	1.14
E19-8	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 10m	616.9	0.81
E19-9	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 15m	315.8	0.67
E19-10	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 20m	287.1	0.43
E19-11	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 25m	81.42	0.71
E19-12	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 30m	75.24	0.62
E19-13	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 35m	43.68	0.34
E19-14	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 40m	17.41	0.29
E19-15	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 45m	5.24	0.21

E19-16	现状 500kV 吴桥线南侧边导线对地投影 50m	2.08	0.16
E20	天津市旺达鑫盛彩钢制品有限公司厂房	936.7	1.13
E21	津南区大芦庄村鱼塘看护房	19.51	0.32
E22	津南区大芦庄村菜园看护房	236.7	0.39
E23	天津市津万禾家庭农场仓库	115.6	0.21
E24	津南区大芦庄村民宅	695.5	0.43
E25	津南区翟家甸村民宅	232.6	0.34
E26	津南区翟家甸村厂房	338.7	0.45
E27	津顺安平物流园厂房	2.13	0.06
E28	津南双林污水处理厂办公楼	7.13	0.12
E29	津南区拟建 110kV 单回架空线路线下	87.15	1.27
E30	津南区拟建 110kV 双回架空线路线下	18.44	0.11
E31-1	现状 110kV 白李、双翟线弧垂最低位置处档距对应 两杆塔中央连线对地投影 0m	87.15	1.27
E31-2	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 0m	153.1	1.27
E31-3	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 1m	188.3	1.25
E31-4	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 2m	194.4	1.20
E31-5	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 3m	217.0	1.17
E31-6	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 4m	214.3	1.14
E31-7	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 5m	215.8	1.11
E31-8	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 10m	187.3	1.00
E31-9	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 15m	113.7	0.93
E31-10	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 20m	57.35	0.82
E31-11	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 25m	87.43	0.72
E31-12	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 30m	75.24	0.62
E31-13	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 35m	44.78	0.53
E31-14	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 40m	37.08	0.46
E31-15	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 45m	39.03	0.41
E31-16	现状 110kV 白李、双翟线南侧边导线对地投影 50m	35.61	0.41
E32	津南区咸水沽镇果园看护房	371.2	0.66
E33	津南区巨各庄村厂房	5.23	0.21
E34	津南区巨各庄村民宅	6.34	0.19
E35	津南区八里台镇鱼塘看护房#1	1.08	0.52
E36	津南区八里台镇厂房	881.17	1.02
E37	津南区八里台镇鱼塘看护房#2	1.17	0.02
E38	津南区团洼村民宅	1.16	0.02
E39	津南区八里台镇鱼塘看护房#3	1.12	0.02

根据监测结果可知，本项目周边工频电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)相应限值要求(工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T)。

4.4 声环境

本评价于 2025 年 5 月 15 日对项目周边声环境进行监测,说明项目所在区域的声环境质量现状。

(1) 监测因子

等效连续 A 声级。

(2) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),评价范围内具有代表性的声环境保护目标的声环境质量现状需现场监测,布点应覆盖整个评价范围。本项目在共布置 29 个监测点位。其中,拟建线路沿线有代表性处,选取线路下方进行噪声监测(共计 8 个点位);声环境敏感目标处布设 1 个监测点(共计 18 个点位)。;选取现状架空线路弧垂最低位置处线下进行噪声监测(共计 3 个点位)

(3) 监测时间及频率

2025 年 5 月 15 日,昼间 1 次、夜间 1 次。

(4) 气象条件

2025 年 5 月 15 日,昼间,天气晴,风速 $\leq 2.8\text{m/s}$;

2025 年 5 月 15 日,夜间,天气晴,风速 $\leq 3.0\text{m/s}$ 。

(5) 监测方法和仪器

监测方法:《声环境质量标准》(GB3096-2008)

多功能声级计:AWA6228+,编号:HR-SJ-01,检定证书:FLXsx24012329;

检定日期:2025 年 3 月 12 日 有效期至:2026 年 3 月 11 日;监测期间,该设备处于有效期内。频率范围:10Hz-20kHz;测量范围:23dB(A)-135dB(A)。

声校准器:AWA6221A,编号:HR-SJZ-01,检定证书:FLXsx24012330;检定日期:2025 年 3 月 12 日 有效期至:2026 年 3 月 11 日;声压级:94dB $\pm 0.3\text{dB}$ 及 114dB $\pm 0.5\text{dB}$ (以 $2\times 10^{-5}\text{Pa}$ 为参考);频率:1000Hz $\pm 1\%$;谐波失真: $\leq 1\%$ 。

(6) 质量保证措施

①监测仪器经计量部门检定合格并在检定有效期内。

②测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好,并用检验源对仪器进行校验。

③监测方法采用国家有关部门颁布标准,监测人员经考核并持有合格证书上岗。

④由专业人员按照操作规程操作监测仪器,并认真做好记录。

⑤监测数据严格实行校对、校核、审定三级审核制度，专人负责质量保证及核查、检查工作。

(7) 监测结果

本项目声环境现状监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 噪声监测结果

编号	监测点位置	监测时间	测量值 dB(A)	标准值 dB(A)	是否 达标
N1	拟建 500kV 单回架空线路线下	昼间	53	2 类	达标
		夜间	41	昼间：60 夜间：50	
N2	拟建 500kV 双回架空线路线下（道路交通干线两侧 30m 范围内）	昼间	46	4a 类	
		夜间	43	昼间：70 夜间：55	
N3	拟建 500kV 双回架空线路线下	昼间	49	2 类	
		夜间	41	昼间：60 夜间：50	
N4	拟建 500kV 双回架空线路线下（铁路干线两侧 30m 范围内）	昼间	47	4b 类	
		夜间	41	昼间：70 夜间：60	
N5	津南区小站镇鱼塘看护房#1	昼间	50	1 类 昼间：55 夜间：45	
		夜间	43		
N6	津南区小站镇菜园看护房#1	昼间	49		
		夜间	42		
N7	津南区小站镇菜园看护房#2	昼间	46		
		夜间	41		
N8	津南区小站镇菜园看护房#3	昼间	47		
		夜间	40		
N9	拟建 500kV 单回架空线路线下	昼间	49		
		夜间	42		
N10	现状 500kV 河桥一二线弧垂最低位置线下	昼间	48		
		夜间	42		
N11	津南区东花园村民宅	昼间	50		
		夜间	41		
N12	津南区小站镇菜园看护房#4	昼间	47		
		夜间	40		
N13	津南区双桥河镇鱼塘看护房#1	昼间	49		
		夜间	43		
N14	津南区双桥河镇鱼塘看护房#2	昼间	47		
		夜间	40		

编号	监测点位置	监测时间	测量值 dB(A)	标准值 dB(A)	是否 达标
N15	津南区双桥河镇菜园看护房（现状 500kV 吴桥线弧垂最低位置线下）	昼间	49		
		夜间	39		
N16	津南区双桥河镇鱼塘看护房#3	昼间	48		
		夜间	38		
N17	津南区北闸口镇菜园看护房	昼间	49		
		夜间	42		
N18	津南区北闸口镇鱼塘看护房	昼间	50		
		夜间	43		
N19	津南区大芦庄村鱼塘看护房	昼间	48		
		夜间	41		
N20	津南区大芦庄村菜园看护房	昼间	47		
		夜间	39		
N21	津南区大芦庄村民宅	昼间	48		
		夜间	41		
N22	津南区翟家甸村民宅	昼间	49		
		夜间	43		
N23	拟建 110kV 单回架空线路线下	昼间	50		
		夜间	43		
N24	拟建 110kV 双回架空线路线下	昼间	48		
		夜间	39		
N25	津南区咸水沽镇果园看护房	昼间	48		
		夜间	41		
N26	津南区巨各庄村民宅	昼间	51		
		夜间	43		
N27	津南区八里台镇鱼塘看护房#1	昼间	49		
		夜间	43		
N28	津南区八里台镇鱼塘看护房#2	昼间	47		
		夜间	40		
N29	津南区团洼村民宅	昼间	48		
		夜间	42		

根据监测结果可知，昼间和夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应限值要求。

4.5 生态

4.5.1 主体功能区划情况

本项目输电线路途径滨海新区、津南区。根据《天津市国土空间总体规划（2021-

2035 年）》及国务院关于《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复（国函〔2024〕126 号），本项目涉及区域为国家级城市化地区（附图 7）。

其中，滨海新区强化陆海统筹，细化海洋功能分区，坚持生态用海、集约用海，保障重点用海需求，持续优化海洋开发利用格局。城市化地区应进一步提高产业能级，提升城市载体功能；实施开发强度管控，新增建设用地指标与存量用地盘活利用挂钩，加强资源节约集约利用，重视存量土地挖潜改造；实行差异化新增建设用地供应；引导建设用地资源相对集中，引导人口超载地区有序疏解；按照高质量发展要求，提升产业平台水平，引导产业集群发展，创新工业用地供地政策，支持创新产业发展。建立以经济高质量发展、人居环境改善等为重点的绩效考核制度。

4.5.2 生态功能区划情况

根据天津市《生态功能区划方案》，天津市分为两个生态区，分别为蓟北山地丘陵生态区和城镇及城郊平原农业生态区，分属暖温带湿润、半湿润落叶阔叶林生态地区与环渤海城镇及城郊农业两个生态区，此两区作为本次生态功能区划的一级区。二级生态亚区的划分主要根据地貌，典型生态系统及其服务功能，并结合土地利用类型来划分。根据天津市地形、地貌图、行政区划、土地利用现状、生态系统服务功能等将天津市划分为 7 个生态亚区，即蓟北中低山丘陵森林生态亚区、于桥水库湿地与农果生态亚区、津西北平原农业生态亚区、津北平原农业生态亚区、中部城市综合发展生态亚区、津南平原旱作农业生态亚区、海岸带综合利用生态亚区。

根据生态功能区调查，本项目位于中部城市综合发展生态亚区、城镇及城郊平原农业生态区。

4.5.3 生态环境现状调查

（1）生态系统类型

本次生态系统现状调查采用卫星遥感监测方法，结合无人机技术，对评价范围内的生态系统类型进行分析统计。为准确提取生态类型信息，采用《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166—2021），说明评价范围内分布的所有生态系统类型，具体见下表：

表 4.5-1 全国生态系统分类体系图

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	分类依据
1	森林生态系统	11	阔叶林	$H=3\sim 30\text{ m}$, $C\geq 0.2$, 阔叶
		12	针叶林	$H=3\sim 30\text{ m}$, $C\geq 0.2$, 针叶
		13	针阔混交林	$H=3\sim 30\text{ m}$, $C\geq 0.2$, $25\%<F<75\%$
		14	稀疏林	$H=3\sim 30\text{ m}$, $C=0.04\sim 0.2$
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	$H=0.3\sim 5\text{ m}$, $C\geq 0.2$, 阔叶
		22	针叶灌丛	$H=0.3\sim 5\text{ m}$, $C\geq 0.2$, 针叶
		23	稀疏灌丛	$H=0.3\sim 5\text{ m}$, $C=0.04\sim 0.2$
3	草地生态系统	31	草甸	$K\geq 1$, 土壤湿润, $H=0.03\sim 3\text{ m}$, $C\geq 0.2$
		32	草原	$K<1$, $H=0.03\sim 3\text{ m}$, $C\geq 0.2$
		33	草丛	$K\geq 1$, $H=0.03\sim 3\text{ m}$, $C\geq 0.2$
		34	稀疏草地	$H=0.03\sim 3\text{ m}$, $C=0.04\sim 0.2$
4	湿地生态系统	41	沼泽	地表经常过湿或有薄层积水, 生长沼泽生和部分湿生、水生或盐生植物, 有泥炭积累或明显的浅育层, 包括森林沼泽、灌丛沼泽、草本沼泽等
		42	湖泊	自然水面, 静止
		43	河流	自然水面, 流动
5	农田生态系统	51	耕地	人工植被, 土地扰动, 水生或旱生作物, 收割过程
		52	园地	人工植被, $C\geq 0.2$, 包括经济林等
6	城镇生态系统	61	居住地	城市、镇、村等聚居区
		62	城市绿地	城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等
		63	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面, 工矿用地、交通用地
7	荒漠生态系统	71	沙漠	自然, 松散表面, 沙质, $C<0.04$
		72	沙地	分布在半干旱区及部分半湿润区的沙质土地, $C<0.04$
		73	盐碱地	自然, 松散表面, 高盐分
8	其他	81	冰川/永久积雪	自然, 水的固态
		82	裸地	自然, 松散表面或坚硬表面, 壤质或石质, $C<0.04$

注: C: 覆盖度/郁闭度; H: 植被高度 (m); F: 针叶树与阔叶树的比例; K: 湿润指数。

根据调查, 本项目生态环境影响评价范围内的生态系统为聚落生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、森林生态系统 4 大类, 分别占总评价范围的 9.12%、84.25%、2.62%、4.01%。大部分为湿地生态系统, 占评价面积的 84.25%。

湿地生态系统: 主要为盐田及河渠 (八米河), 河渠主要功能为排泄咸水、捞水。

聚落生态系统: 主要为交通道路、升压站 (在建)。交通道路包括评价范围内西侧西外环高速、北侧滨海绕城高速、西侧李港铁路等, 聚落生态系统在满足居民的生产、生活、交通活动中发挥着重要作用。

农田生态系统: 水浇地, 粮食作物以水稻为主。

森林生态系统: 主要为官港郊野公园, 功能为森林与湿地休闲观光。

本项目评价范围内生态系统类型具体见下表, 生态系统分布图见下图:

表 4.5-2 本项目评价范围内生态系统类型一览表

序号	生态系统类型	面积 (hm ²)	占评价区 (%)
1	聚落生态系统	227.93	9.12
2	湿地生态系统	2105.64	84.25
3	农田生态系统	65.48	2.62
4	森林生态系统	100.22	4.01
合计		2499.27	100

 	
聚落生态系统	
 	
湿地生态系统	
 	
农田生态系统	森林生态系统

(2) 土地利用调查

根据实地调研，通过遥感影像解析与实地调查相结合的方法，对本项目评价范围的

土地利用现状进行分析，依据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017），对评价范围内土地利用现状情况进行归纳，本项目评价范围内现状土地利用类型主要包括 6 种类型，分别为：工矿仓储用地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地、耕地、其它土地。评价范围内工矿仓储用地面积为 1909.69 公顷，占评价范围总面积的 76.41%；林地用地面积为 100.22 公顷，占评价范围总面积的 4.01%；交通运输用地面积 202.94 公顷，占评价范围总面积的 8.12%；水域及水利设施用地面积为 193.44 公顷，占评价范围总面积的 7.74%；耕地用地面积为 65.48 公顷，占评价范围总面积的 2.62%；其它土地用地面积为 27.49 公顷，占评价范围总面积的 1.10%。

表 4.5-3 工程拟建输电线路沿线土地利用现状

序号	土地类型	面积 (hm ²)	占评价区 (%)
1	工矿仓储用地	1909.69	76.41
2	交通运输用地	202.94	8.12
3	水域及水利设施用地	193.44	7.74
4	耕地	65.48	2.62
5	林地	100.22	4.01
6	其它土地	27.49	1.10
/	总计	2499.27	100

(3) 陆生植被及动物调查

①调查时间及样地样线设置

植物：植物调查采取资料查阅与现场调查两方面进行。植被现场调查时间为 2025 年 3 月 6 日-7 日。根据《野生植物资源调查技术规程》（LY-T1980-2009），综合考虑实地情况及可到达性，在项目周边范围采取典型抽样的方法分别在项目沿线设置了 10 块样地、17 个样方。其中，样地一设置了 2 个 1×1 米的样方；样地二设置了 2 个 1×1 米的样方；样地三设置了 1 个 4×4 米的样方，1 个 10×10 米的样方；样地四设置了 1 个 1×1 米的样方，1 个 10×10 米的样方；样地五设置了 2 个 10×10 米的样方；样地六设置了 1 个 1×1 米的样方；样地七设置了 1 个 1×1 米的样方，1 个 4×4 米的样方；样地八设置了 1 个 1×1 米的样方；样地九设置了 1 个 1×1 米的样方，1 个 4×4 米的样方；样地十设置了 1 个 1×1 米的样方。其中 1×1 米的样方用于调查样地中草本植物的种类及数量，4×4 米样方用于调查样地中灌木植物的种类及数量，10×10 米样方用于调查样地中乔木植物的种类及数量。具体样方设置见下表。

表 4.5-4 本项目样方中心点坐标

样地号	样方号	位置(经纬度)	样方类型	调查时期
1#	1	E117°32'12", N38°54'44"	草本	春季
	2	E117°32'12", N38°54'45"	草本	春季
2#	3	E117°32'23", N38°54'49"	草本	春季
	4	E117°32'22", N38°54'49"	草本	春季
3#	5	E117°32'27", N38°54'45"	灌木	春季
	6	E117°32'26", N38°54'45"	乔木	春季
4#	7	E117°32'14", N38°54'54"	乔木	春季
	8	E117°32'14", N38°54'53"	草本	春季
5#	9	E117°32'6", N38°54'58"	乔木	春季
	10	E117°32'6", N38°54'57"	乔木	春季
6#	11	E117°32'54", N38°54'33"	草本	春季
7#	12	E117°32'36", N38°54'41"	灌木	春季
	13	E117°32'34", N38°54'41"	草本	春季
8#	14	E117°32'26", N38°54'13"	草本	春季
9#	15	E117°33'26", N38°54'43"	灌木	春季
	16	E117°33'26", N38°54'42"	草本	春季
10#	17	E117°33'22", N38°54'18"	草本	春季

动物：动物调查以资料查阅与现场调查两种方法进行。通过查阅相关文献与统计资料调查天津市野生动物的地理区划和分布状况，通过现场踏勘调查评价范围及周边野生动物的栖息环境和现场状况，调查评价范围内是否存在珍稀保护动物物种及群落分布。评价范围内的野生动物现场调查时间为 2025 年 3 月 6-7 日，早晨日出 3 小时内及傍晚日落前 3 小时，主要调查动物种类包括鸟类、哺乳类、两栖类和爬行类。本项目根据评价范围内生态系统分布确定本项目采取样线法进行观测，结合项目沿线生境类型及沿线可达性，共设置 3 条样线。

表 4.5-5 动物样线设置

样线号	位置(经纬度)
1	起点：E117°31'56", N38°55'12"；终点：E117°32'4", N38°54'56"
2	起点：E117°32'13", N38°54'44"；终点：E117°32'33", N38°54'59"
3	起点：E117°32'33", N38°54'42"；终点：E117°33'2", N38°54'30"

②陆生植被调查结果

本项目位于天津市滨海新区、津南区，根据《中国植被区划》，评价范围属于暖温带落叶阔叶林区域，暖温带北部落叶栎林地带，黄、海河平原栽培植物区。

本项目评价范围属暖温带半湿润大陆性季风型气候，四季分明。气候特征一是季风

气候鲜明，风向季节更替明显，冬季盛行西北风，夏季盛行东南风，二是气候受海洋影响较小，受大陆影响显著，三是“雨热同季”，夏季高温，季风盛行，降水集中。四是四季分明，春季多风少雨，夏季气温高，湿度大，降水多，秋季气温明显下降，冷暖适中，冬季气候寒冷、大地封冻。本地区多数植物为夏绿，生长繁茂；冬凋，落叶休眠或枯萎。项目区在植物区系组成上以华北成分为主，种子植物主要以禾本科、菊科、豆科、苋科的种类为最多，草本植物多于木本植物。

项目采用文献查阅法及现场勘查法调查评价范围植被及植物多样性。结合植物普查和样方调查数据对评价范围内植被及植物多样性进行记录分析，重点关注实地调查中是否有国家保护野生植物及珍稀濒危植物，记录每个样方中植物的种类、数量、分布现状等数据信息。在上文所述的样方点位置进行实地调查。此次调查记录的草本植物，大部分为野生，主要为碱蓬、牛筋草、葎草、狗尾草等，木本植物大多为人工栽培，均为天津及周边地区常见植物种类，未发现国家保护野生植物及珍稀濒危植物。样地植物名录见表 4.5-6，植被样方调查表见表 4.5-7。

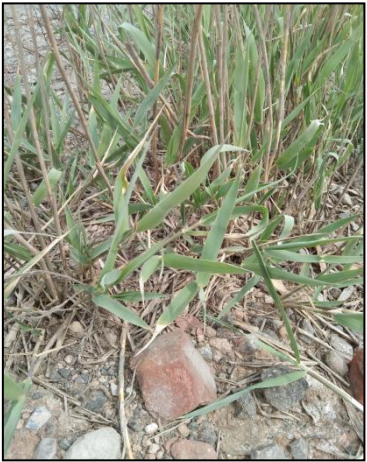
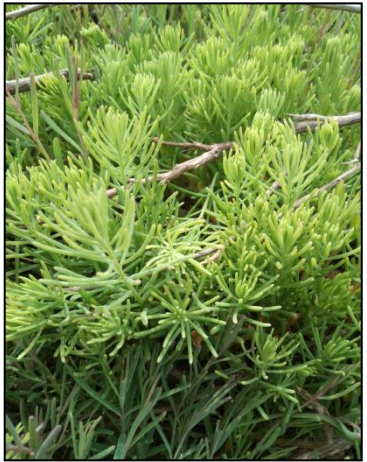
		
小果白刺	芦苇	碱蓬
		
狗尾草	乳苣	茵陈蒿

图 4.5-6 植被类型现状图

表 4.5-6 分布的高等植物名录

科	属	中文名	学名	保护级别
柏科	圆柏属	圆柏	<i>Sabina chinensi</i>	无
	侧柏属	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	无
桑科	葎草属	葎草	<i>Humulus scand</i>	无
	桑属	桑	<i>Morus alb</i>	无
豆科	槐属	国槐	<i>Sophora japonica</i>	无
		金枝国槐	<i>Sophora japonica 'Golden Stem'</i>	无
	车轴草属	白车轴草	<i>Trifolium repen</i>	无
柽柳科	柽柳属	柽柳	<i>Tamarix chinensis</i>	无
禾本科	芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	无
	稗属	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	无
	马唐属	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	无
	稗属	稗	<i>Echinochloa crus</i>	无
	玉蜀黍属	玉米	<i>Zea mays</i>	无
	画眉草属	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>	无
葫芦科	栝楼属	栝楼	<i>Trichosanthes kirilowii</i>	无
蒺藜科	蒺藜属	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i>	无
菊科	蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	无
	菊属	大菊	<i>Cirsium setosum</i>	无
	苦苣菜属	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	无
		苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	无
	旋覆花属	旋复花	<i>Inula japonica</i>	无
	苦苣菜属	苦苣菜	<i>Ixeris polycephala</i>	无
	小苦苣菜属	小苦苣菜	<i>Ixeridium dentatum</i>	无
	鬼针草属	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	无
苦木科	臭椿属	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	无
木犀科	梣属	白蜡树	<i>Fraxinus chinensis</i>	无
	女贞属	金叶女贞	<i>Ligustrum × vicaryi</i>	无
蔷薇科	委陵菜属	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	无
	曼陀罗属	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i>	无
忍冬科	忍冬属	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>	无
十字花科	独行菜属	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	无
	荠属	荠菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	无
苋科	苋属	苋	<i>Amaranthus tricolor</i>	无
藜科	地肤属	地肤	<i>Kochia scoparia</i>	无
	藜属	藜	<i>Chenopodium album</i>	无
	碱蓬属	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	无
悬铃木科	悬铃木属	悬铃木	<i>Platanus acerifolia</i>	无
旋花科	打碗花属	旋花	<i>Calystegia sepium</i>	无
	牵牛属	圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i>	无

科	属	中文名	学名	保护级别
杨柳科	杨属	加杨	<i>Populus × canadensis</i>	无
		毛白杨	<i>Populus tomentos</i>	无
	柳属	旱柳	<i>Salix matsudan</i>	无
榆科	榆属	榆	<i>Ulmus pumila</i>	无

表 4.5-7 本项目沿线木本及草本植被典型群落类别

样方点	中文名		拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/cm	盖度/%
1	草本	泥胡菜	<i>Hemistepta lyrata</i>	营养期	1	UN	3	8
		牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	营养期	8	COP2	35	8
		碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	营养期	7	COP1	55	20
2	草本	苦苣菜	<i>Ixeris polycephala</i>	营养期	3	COP1	4	15
		圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i>	营养期	1	UN	150	3
		芦苇	<i>Phragmites australis</i>	营养期	12	COP3	120	75
3	草本	葎草	<i>Humulus scandens</i>	营养期	5	COP1	20	40
		圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i>	营养期	3	SP	25	8
		狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	营养期	4	SP	40	5
		碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	营养期	5	COP1	50	15
4	草本	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	营养期	5	COP2	100	80
		狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	营养期	3	SP	50	5
		牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	营养期	15	COP1	40	10
5	灌木	冬青卫矛	<i>Euonymus japonicus</i>	结实期	3	COP2	120	40
6	乔木	杨树	<i>Populus</i>	营养期	3	COP1	800	20
		垂柳	<i>Salix babylonica</i>	营养期	4	COP1	700	10
7	乔木	槐树	<i>Sophora japonica</i>	营养期	5	COP1	600	15
		杨树	<i>Populus</i>	营养期	10	COP2	1200	30
8	草本	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	营养期	15	COP1	110	5
		牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	营养期	6	COP1	50	8
		碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	营养期	5	COP2	80	40
		葎草	<i>Humulus scandens</i>	营养期	20	SOC	10	40
9	乔木	槐树	<i>Sophora japonica</i>	营养期	4	COP1	600	20
		白蜡	<i>Fraxinus chinensis</i>	营养期	6	COP1	700	40
10	乔木	杨树	<i>Populus</i>	营养期	3	COP1	800	20
		白蜡	<i>Fraxinus chinensis</i>	营养期	4	COP1	900	40
11	草本	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	展叶期	86	COP3	10	75
		盐地碱蓬	<i>Suaeda salsa</i>	展叶期	22	COP3	10	10
		地肤	<i>Kochia scoparia</i>	展叶期	3	SP	7	5
12	灌木	小果白刺	<i>Nitraria sibirica</i>	展叶期	11	COP1	105	35

样方点	中文名		拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/cm	盖度/%
13	草本	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	展叶期	9	COP2	31	10
		狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	展叶期	3	COP1	23	5
		刺儿菜	<i>Cirsium arvense</i>	展叶期	8	SP	16	10
		乳苣	<i>Lactuca tatarica</i>	展叶期	22	COP2	18	25
		碱蓬	<i>Suaeda salsa</i>	展叶期	38	COP3	9	15
14	草本	藜	<i>Chenopodium album</i>	展叶期	2	SOL	5	5
		狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	展叶期	6	COP1	29	10
		茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>	展叶期	4	SP	6	10
		碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	展叶期	20	COP2	8	10
15	灌木	小果白刺	<i>Nitraria sibirica</i>	展叶期	13	COP2	77	25
16	草本	乳苣	<i>Lactuca tatarica</i>	展叶期	13	COP1	10	15
		小苦葵	<i>Ixeridium dentatum</i>	展叶期	1	SOL	3	5
		芦苇	<i>Phragmites australis</i>	展叶期	9	COP2	39	10
		碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	展叶期	19	COP2	9	10
17	草本	地肤	<i>Kochia scoparia</i>	展叶期	6	SP	6	5
		碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	展叶期	30	COP2	9	15

③陆生动物调查结果

通过查阅《天津市第二次陆生野生动物资源调查报告》等有关文献资料可知，天津市多样的生境类型、丰富的湿地资源，加之大量的候鸟迁徙经过，使天津市的野生动物资源十分丰富。到目前，天津市共观测记录野生鸟类种类增至 452 种。目前天津市共观测记录野生鸟类 452 种、兽类 43 种、两栖类 8 种、爬行类 18 种。在天津市记录 521 种陆生野生动物中，包括国家 I 级重点保护鸟类遗鸥、东方白鹳、大鸨、中华秋沙鸭等 26 种，国家 II 级重点保护鸟类白琵鹭、黑脸琵鹭、疣鼻天鹅、大天鹅、小天鹅等 67 种，国家 I 级重点保护动物豹，国家 II 级重点保护动物黄喉貂、斑羚。国家保护的有益的或者具有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物即“三有”保护动物 300 多种。

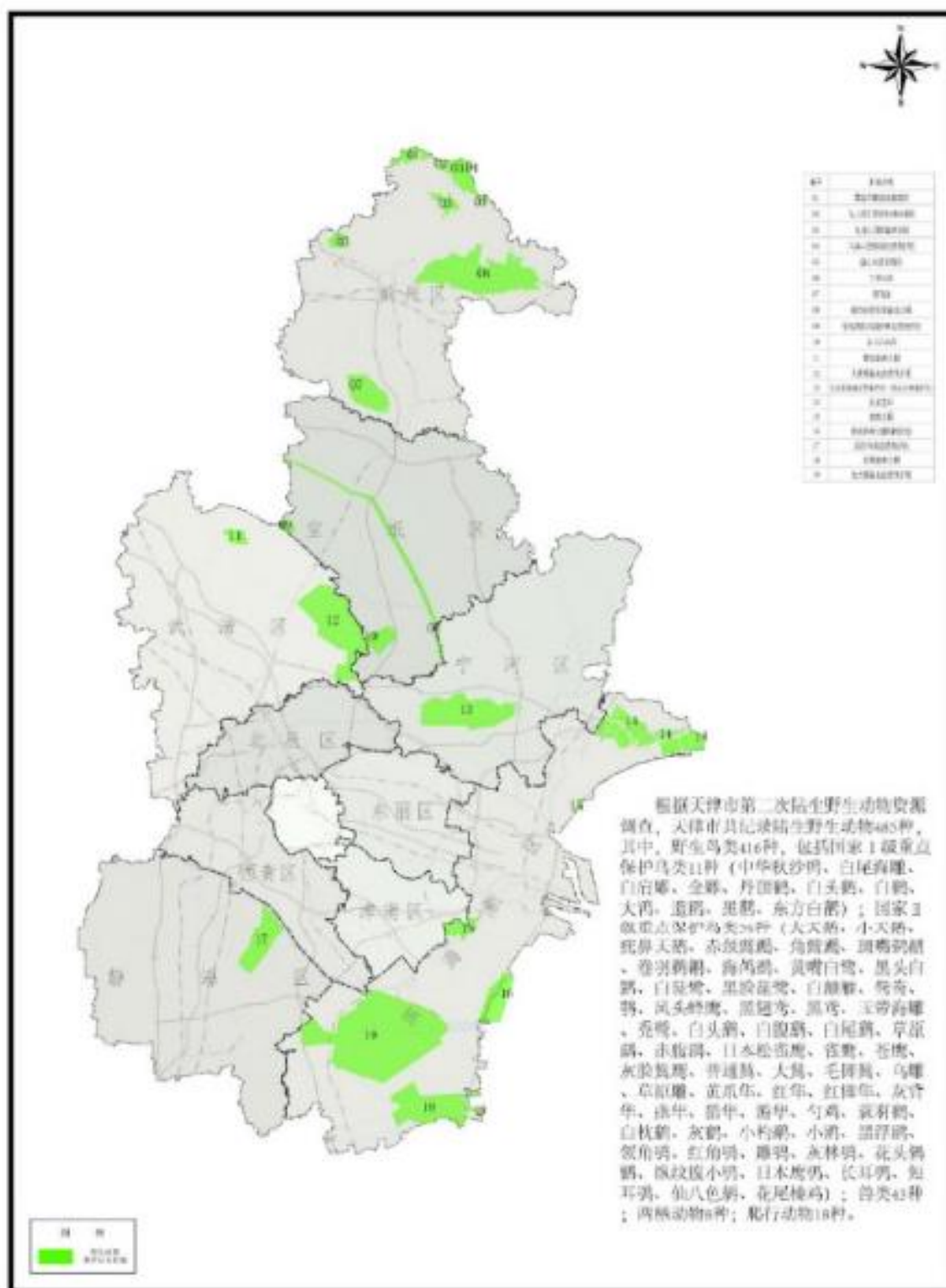


图 4.5-7 天津市野生动物主要集中分布区域图

本项目评价范围内野生动物的种类相对较少。根据实地调查、访问调查及参考资料查阅,并结合野生动物的栖息地类型、活动范围及生活习性等因素,评价区内野生动物的丰富度较小,主要以鸟类为主。样地动物名录见表 4.6-8。

鸟类资源：根据参考资料和现场调查，本项目所经区域主要有麻雀、喜鹊、啄木鸟等。

哺乳动物类资源：根据参考资料，本项目所经区域主要有北方常见哺乳类小动物普通刺猬、东方田鼠等。

两栖类资源：根据参考资料，本项目所经区域主要为蟾蜍、青蛙。

爬行类资源：根据参考资料，本项目所经区域主要为壁虎。

根据现场调查结果，在调查期间，评价范围内未发现国家重点保护野生动物及珍稀濒危野生动物。

表 4.5-8 本项目沿线动物名录

目	科	中文种名	拉丁学名	保护级别	数据来源
食肉目	鼬科	黄鼬	<i>mustela sibirica Pallas</i>	市重点	查阅资料
兔形目	兔科	草兔	<i>Lepus capensis</i>	三有	查阅资料
蛇目	游蛇科	虎斑游蛇	<i>Nartix tigrina</i>	市重点	查阅资料
蜥蜴目	蜥蜴科	丽斑麻蜥	<i>Eremias argus</i>	市重点	查阅资料
		山地麻蜥	<i>Eremias brenchleyi</i>	市重点	查阅资料
	壁虎科	无蹼壁虎	<i>Gekko swinhinis</i>	市重点	查阅资料
		多疣壁虎	<i>Gekko japonicus</i>	无	查阅资料
鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	市重点	查阅资料
		四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	市重点	查阅资料
佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	市重点	查阅资料
啄木鸟目	啄木鸟科	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	市重点	查阅资料
		星头啄木鸟	<i>Dendrocopos canicapillus</i>	市重点	查阅资料
鹈形目	鹭科	白鹭	<i>Little Egret</i>	市重点	查阅资料
		池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	市重点	查阅资料
		夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	市重点	查阅资料
雁形目	鸭科	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	市重点	查阅资料
		普通秋沙鸭	<i>mergus merganser</i>	市重点	查阅资料
		斑背潜鸭	<i>Aythya marila</i>	市重点	查阅资料
鹤形目	秧鸡科	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	市重点	查阅资料
		白骨顶	<i>Fulica atra</i>	市重点	查阅资料
	鹬科	扇尾沙锥	<i>Gallinago gallinago</i>	市重点	查阅资料
猬形目	猬科	普通刺猬	<i>Erinaceus luropaesus linneus</i>	三有	现场踏勘
		东北刺猬	<i>Erinaceus amurensis</i>	三有	查阅资料

目	科	中文种名	拉丁学名	保护级别	数据来源
啮齿目	鼠科	小家鼠	<i>Mus musculus limmaeus</i>	市重点	查阅资料
		褐家鼠	<i>Rattus norvegicus Berkenhout</i>	市重点	查阅资料
	仓鼠科	大仓鼠	<i>Criotuuus tviton dewinton</i>	市重点	查阅资料
		东方田鼠	<i>Microtus fortis</i>	无	查阅资料
鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	三有、市重点	现场踏勘
雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>	三有、市重点	现场踏勘
		灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>	市重点	查阅资料
	黄鹂科	黑枕黄鹂	<i>Oriolus chinensis</i>	市重点	查阅资料
	卷尾科	黑卷尾	<i>Dicrurus macrircercus</i>	市重点	查阅资料
	伯劳科	红尾伯劳	<i>Lanius crsitacus</i>	市重点	查阅资料
	山雀科	大山雀	<i>Parus major</i>	市重点	查阅资料
		沼泽山雀	<i>Paras palustris</i>	市重点	查阅资料
	燕雀科	金翅雀	<i>Carduelis sinica</i>	市重点	查阅资料
	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonica</i>	市重点	查阅资料
	柳莺科	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	市重点	查阅资料
		黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	市重点	查阅资料
	鹀科	黄喉鹀	<i>Emberiza elegans</i>	市重点	查阅资料
		三道眉草鹀	<i>Emberiza cioides</i>	市重点	查阅资料
	雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	三有、市重点	现场踏勘
	燕科	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	市重点	查阅资料
		家燕	<i>Hirundo rustica</i>	三有、市重点	查阅资料
鸻形目	鸥科	银鸥	<i>Larus argentatus</i>	三有、市重点	查阅资料
		红嘴鸥	<i>Larus ridibundus</i>	三有、市重点	查阅资料
		普通燕鸥	<i>Sterna hirundo</i>	三有、市重点	查阅资料
		海鸥	<i>Larus canus</i>	三有、市重点	查阅资料
	鸻科	环颈鸻	<i>Charadrius alexandrinus</i>	三有、市重点	查阅资料
犀鸟目	戴胜科	戴胜	<i>Upupa epops</i>	三有、市重点	查阅资料
无尾目	蛙科	金线蛙	<i>Rana plancyi</i>	三有、市重点	查阅资料
		黑斑蛙	<i>Rana nigromaculata</i>	市重点	查阅资料
	蟾蜍科	花背蟾蜍	<i>Bufo raddei</i>	市重点	查阅资料
		中华蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	三有、市重点	查阅资料
有鳞目	壁虎科	无蹼壁虎	<i>Gekko swinhonis</i>	三有、市重点	查阅资料
	石龙子科	黄纹石龙子	<i>Eumeces capito</i>	市重点	查阅资料

4.5.4 生态敏感区调查

根据《中华人民共和国自然保护区条例》《天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理办法》，结合现场调查。本项目新建架空线路跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区，并在自然保护区内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。本项目与国家级自然保护区位置关系见附图 7。

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其相关附图，本项目拟建升压站用地未侵占自然资源部批准实施的三区三线中永久基本农田、城镇开发边界。本项目新建架空线路跨越地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，并在生态保护红线内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》三条控制线的位置关系详见附图 8。本项目已取得《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关要求。

4.6 地表水环境

根据《2024 年天津市生态环境状况公报》，2024 年，全市地表水水质基本平稳。优良水体（I-III 类）断面比例 52.8%，无劣 V 类断面，同比持平。

全市共 2 个地级以上城市集中式饮用水水源地，分别为于桥水库和南水北调中线曹庄子泵站。2024 年，于桥水库水质为 III 类，与 2023 年持平；南水北调中线曹庄子泵站水质为 I 类，与 2023 年持平，满足饮用水源水质要求。

2024 年，全市入海河流全部消除劣 V 类。2024 年，大运河（天津段）全部水质达到 V 类以上。

本项目施工期废水主要包括基础施工时产生的泥浆废水，以及施工人员产生的生活污水。施工泥浆废水经沉砂、除渣等预处理后回用。施工人员在施工单位的组织调配中心住宿，生活污水利用当地的化粪池收集处理。运行期无废水产生。

4.7 环境空气质量

本评价引用《2024 年天津市生态环境状况公报》各区环境空气质量统计数据，对项目所在区域滨海新区、津南区的环境空气基本污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 质量现状进行说明，详见下表。

表 4.7-1 区域空气质量现状评价表

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CO 为 mg/m^3)

污染物		年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
滨海新区	PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.9	不达标
	PM ₁₀		66	70	94.3	达标
	SO ₂		7	60	11.7	达标
	NO ₂		36	40	90	达标
	CO	24h 平均浓度第 95 百分位数	1.1	4	27.5	达标
	O ₃	8h 平均浓度第 90 百分位数	184	160	115	不达标
津南区	PM _{2.5}	年平均质量浓度	40	35	114.3	不达标
	PM ₁₀		70	70	100	不达标
	SO ₂		7	60	11.7	达标
	NO ₂		35	40	87.5	达标
	CO	24h 平均浓度第 95 百分位数	1.2	4	30	达标
	O ₃	8h 平均浓度第 90 百分位数	185	160	115.6	不达标

由上表可知,滨海新区 2024 年环境空气基本污染物中 PM₁₀、SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO 24h 平均浓度(第 95 百分位数)均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值,PM_{2.5} 年平均质量浓度、O₃ 日最大 8h 平均浓度(第 90 百分位数)均不达标。综上,滨海新区环境空气质量不达标。津南区 2024 年环境空气基本污染物中 SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO 24h 平均浓度(第 95 百分位数)均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值,PM₁₀ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 年平均质量浓度、O₃ 日最大 8h 平均浓度(第 90 百分位数)均不达标。综上,津南区环境空气质量不达标。

为改善环境空气质量,天津市大力推进《天津市重污染天气应急预案》、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》(津政办发〔2022〕2 号)、《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划》等工作的实施,环境空气质量逐年好转。

5 生态环境影响评价

5.1 总论

5.1.1 项目概况

为配套上述项目并入电网系统，国网天津市电力公司建设分公司拟投资 88133 万元建设“天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程”（以下简称本项目），将天津国电海晶盐光互补光伏项目以 1 回 500kV 线路接入在建的津南 500kV 变电站。本项目建成后能确保光伏场区电力安全送出，满足所在地区用电负荷需求，项目的实施是必要的。

本项目自“国电海晶升压站”新建 500kV 架空线路至“津南变电站”（起点坐标：东经 ，北纬 ），终点为“津南变电站”（终点坐标：东经 ，北纬 ），新设架空线路路径总长 45.7km，其中新建 500kV 双回架空线路 25.06km、500kV/220kV 四回路架空线路 16.07km、500kV 单回架空线路 3.6km、110kV 双回架空线路路径长 0.4km、110kV 单回架空线路路径长 0.57km。新建杆塔 120 基。拆除现状 500kV 双回架空线路 1.4km，拆除现状 110kV 双回架空线路 0.44km、现状 110kV 单回架空线路 0.36km，拆除现状杆塔 6 基。

5.1.2 评价工作等级

基于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定，“涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级”；根据《中华人民共和国自然保护区条例》《天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理办法》，结合现场调查。本项目新建架空线路跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区，并在自然保护区内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。因此，本项目的生态环境影响评价等级为一级。

5.1.3 评价范围

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）有关内容及规定，确定本项目生态环境影响评价范围。

输电线路：进入生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300 m 内的带状区域。

5.1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

（1）环境影响因素识别

①施工期：施工噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。

②运行期：本项目运行期间对生态环境几乎无影响。

(2) 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子如下：

①施工期：种群数量、植被覆盖度、土地利用、生物量、生物多样性等。

②运行期：土地利用、植被、动物、景观多样性等。

5.1.5 生态敏感区

根据《中华人民共和国自然保护区条例》《天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理办法》，结合现场调查。本项目新建架空线路跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区，并在自然保护区内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。具体概况见表 1-1；

根据《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》及其相关附图，本项目拟建升压站用地未侵占自然资源部批准实施的三区三线中永久基本农田、城镇开发边界。本项目新建架空线路跨越地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，并在生态保护红线内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。本项目与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》三条控制线的位置关系详见附图 8。本项目已取得《津南区人民政府关于天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关要求。具体概况见表 1-2；

表 5.1-1 本项目涉及的生态敏感区

名称	类别	位置（本项目涉及部分）	级别	保护对象	与本项目的关系
----	----	-------------	----	------	---------

天津古海岸与湿地国家级自然保护区	自然保护区	津南区	国家级	属于海洋与海岸生态系统类型自然保护区。主要保护对象为贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统。	本项目新建输电线路采用架空线路的方式在津南区境内一档跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区，在自然保护区内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m ² ，无永久占地。
------------------	-------	-----	-----	---	--

表 5.1-2 本项目一档涉及的天津市生态保护红线

名称	类别	位置	保护对象	主要功能	与本项目位置关系
地质遗迹-贝壳堤生态保护红线	天津市生态保护红线	津南区	贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹	保护古海岸遗迹和湿地生态系统	本项目新建架空线路跨越地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，并在生态保护红线内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m ² ，无永久占地。

5.1.6.评价重点

本评价以工程污染源分析和项目所在地区的自然环境、生态环境现状调查为基础，生态环境的评价工作重点为施工期生态环境影响评价及生态恢复，工程设计中采取的生态环境保护措施分析和通过环境影响评价新增的生态环境保护措施。

5.2 生态环境影响调查和评价方法

在工程沿线开展了生态敏感区、生物资源等资料的收集工作。调查内容依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行）。利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、类比法、景观生态等方法进行评价分析。

5.2.1 评价重点

收集整理评价区现有的能反映生态现状或生态本底的资料，在综合分析的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

5.2.2.陆生生物资源调查方法

5.2.2.1 GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- （1）读出测点的经纬度；
- （2）记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录土壤类型等；

(3) 记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况;

(4) 拍摄典型植被外貌与结构特征。

5.2.2.2 植被和陆生植物调查

在对评价区生物资源历年资料检索分析的基础上, 根据工程方案确定调查路线及调查时间。调查采取野外调查、民间访问相结合的方法进行。2025 年 3 月项目组专业技术人员对线路沿线植物及植被进行了现场调查, 实地调查采取样方调查方法, 确定评价区植物种类、植被类型及群系等。

(1) 调查路线选取

调查以重点施工区域(如塔基、跨越敏感区等)为中心, 向四周辐射调查。采用线路调查与样方调查相结合的方式进行, 即在评价区内按不同方向选择具有代表性的线路沿线进行调查, 沿途记录植物种类、观察生境、测量胸径、目测盖度等, 对集中分布的植物群落进行样方调查。

(2) 样方布点原则

①尽量在重点施工区以及植被良好的区域布置样方, 并考虑样方布点的均匀性, 针对性地设置样方点。

②所选取的样点植被应为评价区分布比较普遍的类型。

③样点的设置应避免对同一种植被进行重复设点, 对特别重要的植被, 在群落内植物变化较大的情况, 可进行增加设点。

④尽量避免非取样误差, 避免选择路边易到之处; 两人以上进行观察记录, 消除主观因素。

以上原则保证了样方点布置的代表性, 调查结果中的植被能包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

(3) 植物种类调查

在重点施工区及植被状况良好的区域进行重点调查; 对重点保护野生植物、古树名木的调查中, 首先向地方林业局及保护区管理部门查询工程沿线是否有分布, 然后对工程可能影响到的重点保护植物和古树名木进行现场实地调查、访问调查及复核调查。通过调查, 明确评价区及占地区植物种类, 明确重点保护野生植物和古树名木的种类、数量、分布、生存状况及其与工程的区位关系、工程影响方式等。

(4) 植被及群系调查

在实地调查的基础上, 结合评价区植被情况, 确定典型的群落地段, 采用典型样方法进行群落调查。根据评价区群落特点, 在跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区的

施工评价范围内，选取植被状况良好的区域实行样方重点调查，样方调查采用样地记录法，遵守典型取样、具有代表性的原则，样地不能小于群落最小面积。根据湿地实际情况，设置乔木、灌木和草本样方，乔木样方面积 $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，然后再在样方的四个角和对角线交叉点设立灌木和草本样方，灌木类型的样方面积设为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，草本样方的面积设为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 。调查指标主要包括植被类型、种类组成、分布位置、数量、高度、胸径、盖度、群落优势种等。实地样方调查时，在评价区内设置了多个样地及调查点，现场调查期间，调查样地共设置 15 个植物样方，共记录到芦苇、水蓼、红蓼、狭叶香蒲、狗尾草、苦苣菜、多裂翅果菊、地肤、葎草等 23 科 39 属 44 种植物，调查植物名录详见表 2-1~2。

表 5.2-1 评价区内植物调查样方一览表

序号	名称	经度	纬度
1	样方 1	117° 24' 59.181" E	39° 25' 25.097" N
2	样方 2	117° 24' 59.729" E	39° 25' 19.478" N
3	样方 3	117° 24' 59.249" E	39° 25' 13.995" N
4	样方 4	117° 24' 59.592" E	39° 25' 9.336" N
5	样方 5	117° 25' 5.554" E	39° 25' 18.861" N
6	样方 6	117° 25' 10.214" E	39° 25' 13.927" N
7	样方 7	117° 25' 20.133" E	39° 25' 1.695" N
8	样方 8	117° 24' 59.275" E	39° 24' 50.302" N
9	样方 9	117° 25' 31.398" E	39° 24' 49.017" N
10	样方 10	117° 28' 3.218" E	38° 58' 0.774" N
11	样方 11	117° 27' 51.215" E	38° 57' 57.332" N
12	样方 12	117° 27' 59.240" E	38° 58' 1.201" N
13	样方 13	117° 28' 3.590" E	38° 58' 9.055" N
14	样方 14	117° 27' 52.913" E	38° 58' 8.367" N
15	样方 15	117° 27' 43.199" E	38° 58' 6.748" N

表 5.2-2 植物名录及生活型调查结果

序号	科名	属名	中文名称	拉丁文名	生活型
1	唇形科	益母草属	益母草	<i>Leonurus artemisia</i>	一年生草本
2	禾本科	芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	多年生中生-沼生 草本
3		狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	一年生中生草本
4		牛筋草属	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	一年生草本
5		画眉草属	小画眉草	<i>Eragrostis minor</i>	一年生草本
6		马唐属	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	一年生草本
7	锦葵科	苘麻属	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	一年生亚灌木草本
8	菊科	狗娃花属	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	多年生草本
9		翅果菊属	多裂翅果 菊	<i>Pterocypsela laciniata</i>	多年生草本
10		苦苣菜属	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	一年生中生草本
11		秋英属	秋英	<i>Cosmos bipinnata</i>	一年生或多年生 草本
12		蓟属	小蓟	<i>Cirsium arvense</i>	多年生草本
13			大蓟	<i>Cirsium japonicum</i>	多年生草本
14		鬼针草属	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	一年生草本
15		泥胡菜属	泥胡菜	<i>Hemistepta lyrata</i>	一年生草本
16		蒿属	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>	多年生草本或近一 一年生草本
17	藜科	地肤属	地肤	<i>Kochia scoparia</i>	一年生中生草本
18		藜属	藜	<i>Chenopodium album</i>	一年生中生草本
19			东亚市藜	<i>Chenopodium urbicum</i>	一年生中生草本
20		碱蓬属	碱蓬	<i>Suaeda glauca Bunge</i>	一年生草本
21			盐地碱蓬	<i>Suaeda salsa</i>	一年生草本
22	蓼科	蓼属	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>	一年生草本植物
23			红蓼	<i>Polygonum orientale</i>	一年生草本植物
24	萝藦科	鹅绒藤属	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>	多年生早生草本

25	茄科	曼陀罗属	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i>	草本或半灌木
26	桑科	葎草属	葎草	<i>Humulus scandens</i>	一或多年生缠绕草 本
27	莎草科	蔗草属	扁秆蔗草	<i>Scirpus planiculmis</i>	多年生湿地-沼生 草本
28	香蒲科	香蒲属	狭叶香蒲	<i>Typha angustifolia</i>	多年生水生-沼生 草本
29	茜草科	茜草属	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	多年生草质攀援 藤木
30	苋科	苋属	绿苋	<i>Amaranthus viridis</i>	一年生草本
31			刺苋	<i>Amaranthus spinosus</i>	一年生草本
32		反枝苋属	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	一年生中生草本
33	豆科	苜蓿属	紫苜蓿	<i>Medicago sativa</i>	多年生草本
34		槐属	槐	<i>Styphnolobium japonicum</i>	乔木
35		田菁属	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	一年生草本
36	木犀科	女贞属	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	常绿灌木或乔木
37	杨柳科	柳属	柳树	<i>Salix babylonica</i>	乔木
38	榆科	榆属	榆树	<i>Ulmus pumila</i>	落叶乔木
39		刺榆属	刺榆	<i>Hemiptelea davidii</i>	小乔木
40	漆树科	盐肤木属	火炬树	<i>Rhus Typhina</i>	落叶小乔木
41	怪柳科	怪柳属	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	乔木或灌木
42	紫草科	砂引草属	砂引草	<i>Messerschmidia sibirica</i>	多年生草本
43	马齿苋科	马齿苋属	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	一年生草本
44	旋花科	牵牛属	裂叶牵牛	<i>Pharbitis nil</i>	一年生缠绕草本
45			圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i>	一年生缠绕草本



抱茎苦苣菜



秋英



牛筋草



狗尾草



地肤-狗尾草-圆叶牵牛



火炬树-地肤



草木樨-狗尾草



鬼针草-槐



柳树-榆树



葎草-地肤



田菁



曼陀罗



芦苇



女贞



小画眉草



马齿苋



碱蓬



藜-圆叶牵牛



圆叶牵牛-地肤-盐地碱蓬



益母草-鹅绒藤



刺榆



圆叶牵牛



红蓼



芦苇-益母草



鹅绒藤



小蓟

图 5.2-2 草本植物生长状况

5.2.2.3 陆生动物调查

动物多样性调查引自天津市规划和自然资源局《2021 年度天津市湿地调查与评估报告》。重点评价区调查为 2025 年 3 月项目组对评价范围开展调查和踏勘。动物多样性调查采用资料查阅和现场调查相结合的方法，现场调查采用样线法，在评价区范围内设置了样线，沿着样线调查观测，观测时行进速度为 1.5km/h。行进期间记录样线两侧所见到的野生动物。

2025 年 3 月，项目组对评价范围开展补充调查和踏勘，以现场踏勘的方式对重点评价区域内的动植物现状情况进行调查并做详细记录，进一步明确重点评价范围内动物、土地利用等基本情况。

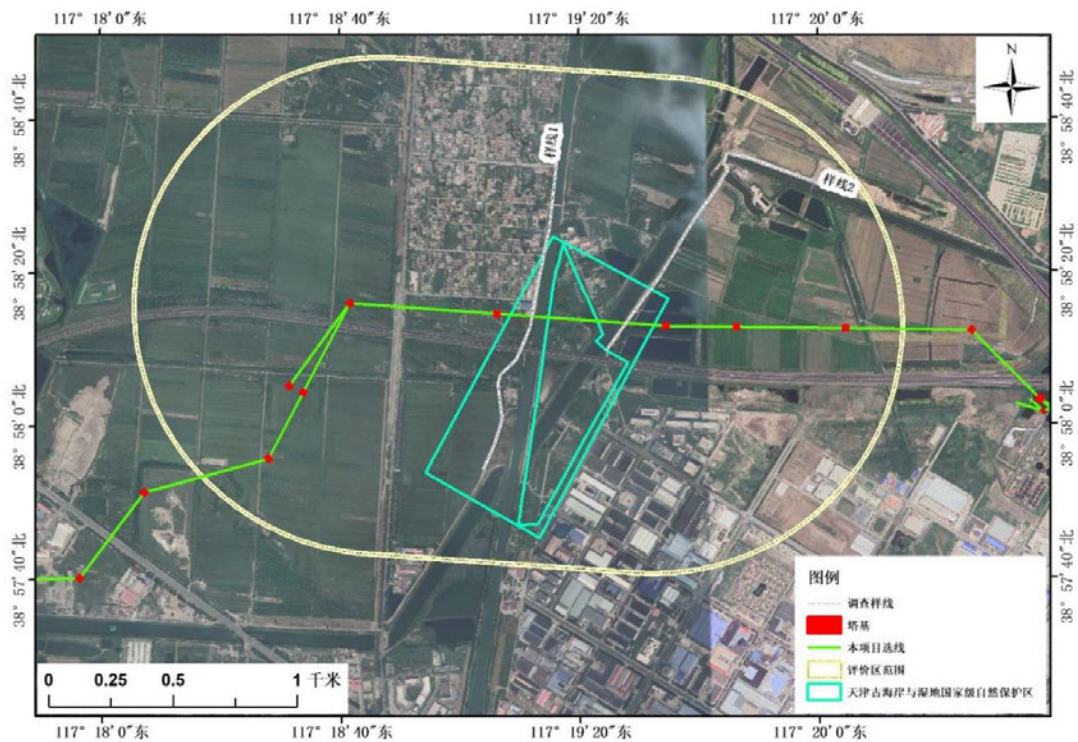


图 5.2-3 动物多样性调查样点样线分布图

表 5.2-3 样线设置情况一览表

样线		东经	北纬	长度/km
样线 1	起点	117° 24' 58.924" E	39° 25' 27.196" N	1.0km
	终点	117° 24' 58.410" E	39° 24' 56.272" N	
样线 2	起点	117° 24' 58.924" E	39° 25' 27.196" N	1.0km
	终点	117° 25' 24.536" E	39° 24' 59.270" N	

5.2.3 主要评价方法

(1) 生态制图

采用卫星遥感监测法结合无人机技术。根据“全国生态环境监测工作要点”要求，在《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）的指导下，根据卫星影像图为数据源，结合地面的 GPS 样点和等高线等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

(2) 植被生物量的测定与估算

由于评价区范围大，工程线路窄、长，在短时间内不可能对每一种植被类型都进行实际测定，加上生态环境保护相关法律法规的实施，禁止随意砍伐树木，故重点测定评价区内分布面积广的植被类型生物量，其余类型参考国内外有关生物生物量的相 关资

料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价区植被类型的生物量。草本与灌木采用收割法，针阔叶林生物量数据参考方精云、刘国华和徐蒿龄（1996 年，我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报），并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

（3）生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的特征参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析工程区的景观变化。

植物影响的预测方法：在获得植物现状资料之后，根据项目规划分区和分时段进行分析。预测包括两个部分，即施工期对植物的影响和运营期对植物的影响。

动物影响的预测方法：根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

5.3 生态环境现状调查与评价

5.3.1 土地利用现状

本项目设计阶段已对占地类型进行优化，尽量减少对林地和水域及水利设施用地的占用。评价区土地利用以水浇地、空闲地、乔木林地以及坑塘水面为主，分别占评价区总面积的 33.94%，12.62%，10.94%，8.35%。项目评价区土地利用现状见表 5.3-1，评价区土地利用现状见图 5.3-1。

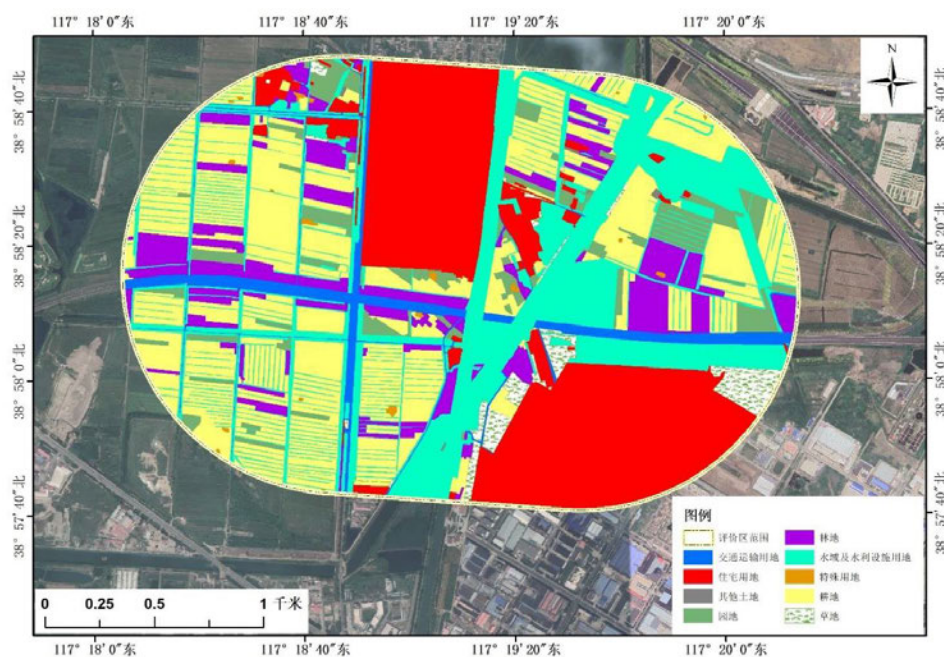


图 5.3-1 土地利用现状图

表 5.3-1 评价区土地利用类型现状表

序号	类型	面积（公顷）	占比（%）
1	坑塘水面	53.31	8.35
2	公路用地	21.05	3.30
3	公用设施用地	32.81	5.14
4	其他商服用地	7.76	1.22
5	农村道路	36.12	5.66
6	农村宅基地	1.01	0.16
7	工业用地	9.46	1.48
8	果园	33.08	5.18
9	仓储用地	21.02	3.29
10	乔木林地	69.84	10.94
11	河流水面	27.99	4.38
12	空闲地	80.59	12.62
13	水浇地	216.66	33.94
14	其他草地	10.72	1.68
15	铁路用地	17.00	2.66
合计		638.41	100.00

5.3.2 生态系统现状调查与评价

根据对评价区内土地利用现状的分析,结合动植物分布和生物量的调查,把评价区内的生态系统划分为 6 个 I 级类,分别为森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、草地生态系统、城镇生态系统和其他;以上 6 个 I 级类生态系统又可细分为 10 个 II 级类生态系统,分别为阔叶林生态系统、草丛生态系统、湖泊生态系统、河流生态系统、耕地生态系统、园地生态系统、居住地生态系统、城市绿地生态系统、工矿交通生态系统、裸地生态系统。详见图 5.3-2。

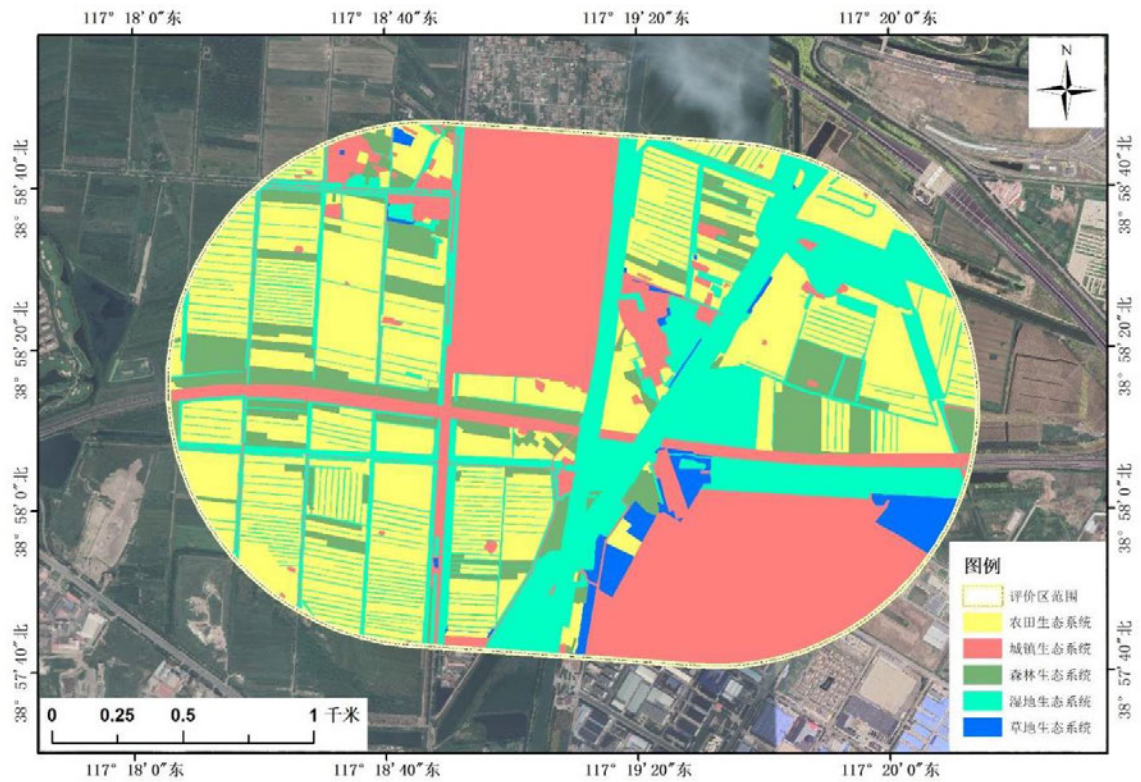


图 5.3-2 生态系统空间分布

表 5.3-2 评价区生态系统类型现状表

序号	I 级类型	II 级类型	面积（公顷）	占比（%）
1	森林生态系统	阔叶林生态系统	23.95	3.75
2	草地生态系统	草丛生态系统	57.42	8.99
3	湿地生态系统	湖泊生态系统	54.01	8.46
4		河流生态系统	27.99	4.38
5	农田生态系统	耕地生态系统	216.66	33.94
6		园地生态系统	33.08	5.18
7	城镇生态系统	居住地生态系统	1.90	0.30
8		城市绿地生态系统	49.19	7.70
9		工矿交通生态系统	112.46	17.62
10	其他	裸地生态系统	61.74	9.67
合计			638.41	100.00

5.3.2.1 森林生态系统现状

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。评价区内森林生态系统面积为 23.95hm²，占评价区总面积的 3.75%。

(1) 植被现状

评价区区域位于天津市津南区，森林生态系统在评价区内分布较为广泛，其生物多样性丰富，生态功能突出，主要分布于线路沿线农田区域、道路两侧的零星林木，且主要为人工种植林。主要为杨树、槐树、柳树、榆树、白蜡等树种。

森林生态系统中林下、林缘还有灌丛等植被类型分布。主要的灌丛草木樨-狗尾草灌丛、菵草-地肤、益母草-鹅绒藤等。

（2）动物现状

评价区沿线受人类活动影响较大，评价区森林生态系统内动物为常见物种，常见物种鸟类喜鹊、麻雀、家燕等，兽类包括华北野兔、北方田鼠、黄鼬等，两栖类包括中华蟾蜍、中国林蛙（*Rana chensinensis*）等。

（3）生态服务功能

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能包括光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持，控制水土流失、净化环境、孕育和保存生物多样性等几个方面。

5.3.2.2 湿地生态系统现状

湿地生态系统是指介于水、陆生生态系统之间的一类生态单元。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。评价区内湿地生态系统面积为 82hm²，占评价区总面积的 12.85%。湿地生态系统在评价区内主要分布在路线一档跨越的天津古海岸与湿地国家级自然保护区等区域。

（1）植被现状

该区域湿地生态系统主要受地形条件的影响，湿地生态系统主要分布于地势平坦的平原区域，主要有水生植被组成，常见植被有芦苇等，常见水生植被有菵草群系、穗状狐尾藻群系、浮萍群系等。

（2）动物现状

湿地生态系统为野生动物提供栖息、繁衍、迁徙、越冬场所等，是评价区内野生动物的重要栖息地。评价区内湿地生态系统临近交通道路，受人类活动影响较大，动物种类、数量较少。物种主要包括鸟类为喜鹊、麻雀等，兽类包括华北野兔、北方田鼠、黄鼬等，两栖类包括中华蟾蜍、中国林蛙（*Rana chensinensis*）等，爬行动物包括 北草蜥

(*Takydromus septentrionalis*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)等。

(3) 生态服务功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品,而且具有大的环境调节功能和环境效益,在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。同时,湿地还是重要的遗传基因库,拥有丰富的动植物群落和珍稀的濒危物种。

5.3.2.3 农田生态系统现状

农田生态系统是由一定农业地域内相互作用的生物因素和非生物因素构成的功能整体,是人类生产活动干预下形成的人工生态系统。构建合理的农田生态系统对于农业资源的有效利用、农业生产的持续发展以及维护良好的人类生存环境都有重要作用。评价区内农田生态系统面积为 249.74hm², 占评价区总面积的 39.12%。

(1) 植被现状

农田生态系统多为人工植被,为栽培、种植的农作物、人工经济林等。评价区主要粮食作物主要为玉米(*Zea mays*)、水稻、小麦(*Triticum aestivum*)等,经济作物有落花生(*Arachis hypogaea*)、豆类等;蔬菜瓜果有南瓜(*Cucurbita moschata*)、番茄(*Lycopersicon esculentum*)、茄(*Solanum melongena*)等。

(2) 动物现状

评价区植被均为人工植被,生境相对简单,陆生动物多样性相对单一。评价区内喜鹊、麻雀等,兽类包括华北野兔、北方田鼠、黄鼬等,两栖类包括中华蟾蜍、中国林蛙(*Rana chensinensis*)等,爬行动物包括北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)等。

(3) 生态服务功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产,包括为人们提供农产品,为现代工业提供加工原料,以及提供生物生源等。此外,农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

5.3.2.4 草地生态系统现状

评价区内草地生态系统面积为 57.42hm², 占评价区总面积的 8.99%。评价区内草地主要分布在农田、道路附近、村落旁及林下。

(1) 植被现状

评价区沿线是历史悠久的农耕区，草地生态系统组成较为简单，物种主要为白茅灌草丛、狗牙根灌草丛、狗草本植物主要为生命力强的植物，主要包括苦苣菜（*Ixeris denticulata*）、葎草（*Humulus scandens*）、泥胡菜（*Hemistepta lyrata*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、蛇莓（*Duchesnea indica*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、虎尾草（*Chloris virgata*）、马齿苋（*Portulaca oleracea*）等。

（2）动物现状

评价区内的草地生态系统由于植被类型单一，水资源相对匮乏，陆生动物多样性亦比较单一。评价区内草地生态系统两栖动物罕见；爬行动物主要以蜥蜴类为主，如北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、鸟类主要为喜鹊、麻雀等，其他兽类偶见华北野兔等。

（3）生态服务功能

草地生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳素固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。

5.3.2.5 城镇生态系统现状

城镇生态系统面积为 163.55hm²，占评价区总面积的 25.62%。城镇、村落是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。工程沿线分布的城镇落数量较多，但其总的占地面积占评价区总面积的比例很小。

（1）植被现状

城镇生态系统中的植被以人工种植的绿化植被为主。城镇生态系统中工程沿线的植被类型主要是居住地绿地和道路绿地，主要树种包括柿树（*Diospyros kaki* Thunb）、山楂树（*Hawthorn Fruit*）、胡桃（*Juglans regia* L.）、栗树（*Castanea mollissima* Bl.）、杨树（*Populus* L.）、垂柳（*Salix babylonica* L.）等。

（2）动物现状

城镇生态系统的植被主要为人工种植，人为活动频繁，在此类生态系统下的陆生动物主要为喜与人伴居的种类。评价范围内的城镇生态系统中，两栖动物种类较为单一，爬行动物主要以蜥蜴类为主，如北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）、鸟类以麻雀（*Passer montanus*）、家燕（*Hirundo rustica*）、喜鹊等为优势种；兽类主要为啮齿目鼠科种类为优势种，如小家鼠（*Mus musculus*）、褐家鼠等，偶见刺猬（*Erinaceus amurensis*）、黄鼬等。

（3）生态服务功能

城镇生态系统的服务功能主要包括三大类：

- ①提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；
- ②与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；
- ③满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

5.3.2.6 其他

其他用地面积为 61.74hm²，占评价区总面积的 9.67%，地表现状为裸地，陆生动物多样性亦比较单一。

5.3.3 陆生植物现状调查与评价

5.3.3.1 植物区系

根据项目特点，评价区为线性带状区域，线路所经区域为天津市津南区等。根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），该评价区所属植物分区见表 5.3-3。

表 5.3-3 评价区植物区系分区

区域	亚区	地区	亚地区
东亚植物区	中国-日本森林植物亚区	华北地区	海河平原亚地区

本亚地区包括北京市、天津市、河北省南部区域，区域地势平坦，海拔一般仅 100~500m。本亚地区农垦历史悠久，自然植被绝大部分已不复存在。在山地、平原残存有落叶和常绿阔叶混交林，但常绿阔叶树种比例不大，落叶阔叶林有刺槐、榆树、杨树、垂柳等分布。常绿阔叶林以针叶林、侧柏等占优势，已逐渐向华中地区过渡。无亚地区特有属，特有种也近 26 种。

5.3.3.2 植被现状

评价区为线性区域，据《中国植被》（吴征镒等，1995 年）中的植被区划，评价区植被区划见表 5.3-4。

表 5.3-4 评价区陆生植被类型分区（依据《中国植被》分区）

区域	地带	亚地带	植被区
暖温带落叶阔叶林区域	暖温带落叶阔叶林地带	暖温带北部落叶栎林亚地带	黄海河平原及栽培植被区、西南部两年三熟小麦旱作栽培小区

本项目输电线路沿线地势平缓，为华北大平原的一部分，土壤为褐土，土色棕褐，粘重，具石灰性反应，土壤有机质含量较高，氮磷钾含量尚好，区域地势平坦，河湖众

多，气候温和，四季分明。本区是一个农业栽培比较发达的地区，自然植被很稀疏。本区由于人类长期经济活动的影响，原生植被除沿海的衍生植被外，极少保存。在城市绿化点及村落、沟渠、道路的旁边，以落叶树为主，大多数人工栽培。

农业植被以二年三熟的小麦玉米、高粱、甘薯为主，果树以桃、梨、苹果为主，经济林以板栗、胡桃为主，也有果园。

5.3.3.3 主要植被类型现状

根据《中国植被》确定的植物群系学—生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，参照《中国植被》的分类系统（1995 年），根据现存植被进行考察的基础上，结合区域内现有植被中群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，评价区自然植被以人工林为主的常绿、落叶阔叶混交林，灌丛主要有狗尾草灌丛、菅草灌丛和白羊草灌丛，以芦苇为主的沼泽植被和芦苇、香蒲、水芹为主的水生植被，以小麦、玉米、水稻、豆类、花生为主的农作物。

5.3.3.4 典型植被类型描述

（1）阔叶林

阔叶林是指由阔叶树种组成的森林群落，在我国东半部湿润和半湿润的气候条件下广泛分布，我国的阔叶林树种非常丰富，种类繁多适应性广泛。根据阔叶林群落的种类组成、生态特性、结构以及外貌的不同，评价区内典型的阔叶林可分为人工栽植的落叶阔叶林，常绿、落叶阔叶混交林等，占据评价区内的绝大部分区域。

①常绿阔叶林

常绿阔叶林是指由多种常绿阔叶树种和常绿灌木树种为主组成的群落。是我国亚热带地区的地带性植被类型。从南亚热带、中亚热带、北亚热带，或者是东部亚热带和西部亚热带，它们仅仅是建群种不同、组成不同、结构不同，它们的以常绿阔叶乔木这样一种生活型组成的生态外貌结构，基本上是不变的。我国亚热带常绿阔叶林主要的组成种类有壳斗科(Fagaceae)、樟科(Lauraceae)、山茶科(Theaceae)和木兰科(Magnoliaceae)。评价区内常绿阔叶林主要为人工种植，多分散分布。

②落叶阔叶林

落叶阔叶林是以在对植物生长不利的季节（如寒冷的冬季或无雨的旱季）落叶的一类阔叶树种为优势所组成的森林群落，它是要求水热条件最低的阔叶林。在我国，落叶阔叶林是暖温带的地带性植被，中国亚热带地区的落叶阔叶林是一类不同于温带的植被

类型，除在亚热带山地上部外，其产生的原因，大多是由人为影响的结果。在群落的结构上，常绿阔叶成分往往是组成成分之一，在群落动态上，它是群落演替过程中的一个阶段，不是一类稳定的群落，除非不断加以人为的强烈干扰，否则演替是迅速的。评价区内的落叶阔叶林以人工种植为主。

③常绿、落叶阔叶混交林

常绿落叶阔叶混交林是落叶阔叶林与常绿阔叶林之间的过度类型，在我国亚热带地区有较广泛的分布。这一类型的群落，一般均无明显的优势种，林冠郁茂，参差不齐，多呈波状起伏，因有落叶阔叶树的存在，具有较明显的季相变化，在落叶树的落叶季节，林冠呈现一种季节性的间断现象

(2) 灌草丛

灌丛包括一切以灌木占优势所组成的植被类型。群落高度一般均在 5m 以下，盖度大于 30%~40%。灌丛在我国分布很广，从热带到温带，从平地到海拔 5000m 右的高山都有分布。组成种类不同，区系成分复杂，生活型多样，具有各种适应表现。评价区内大多数灌丛是当地人工种植的次生植被，也有一些是相对稳定的群落。它们分布的面积很大，对资源开发与环境的改善有着重要的作用。灌草丛泛指草本植物群系。落叶阔叶灌丛是指由落叶阔叶灌木植物所组成的灌丛。在亚热带地区这种类型中 不是没有常绿灌木，但以落叶灌木为主。落叶阔叶灌丛，其分布几乎遍及全国，在评价区内，也有很广的分布面积。其类型若按生境划分，可分为二类，即分布在石灰岩地区的石灰土上的落叶灌丛和酸性土上的落叶灌丛，按发生上来分，可分为原生的，即自然发生的灌丛，及次生的，即受人为干扰后形成的。

(3) 芦苇沼泽

评价区内芦苇沼泽主要分布于池塘边、沿线河流河漫滩等浅水区域，多呈斑块状分布，为评价区重要的沼泽群落之一。草本层盖度 70%，层均高约 2m，优势种为芦苇 (*Phragmites australis*)，高 1.5~3m，主要伴生种为水芹、水蓼、香蒲 (*Typha orientalis*)、灯心草 (*Juncus effusus*)、羊蹄等。

(4) 浮萍群落

此群落广布与我国南北各省，生长在溪沟、池塘及湖泊静止的水域中。建群种浮萍 (*Lemna minor*) 为浮水小草本，植物体可随水漂浮。群落外貌嫩绿色，伴生种主要有紫萍 (*Spirodela polyrrhiza*)、品藻 (*Lemna trisulca*) 等。

5.3.3.5 国家重点保护野生植物及古树名木

(1) 国家重点保护野生植物

根据相关资料记录和野外调查结果,评价区国家重点保护野生植物依据《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》)确定。通过查阅工程沿线各县市国家重点保护野生植物分布的相关资料,本项目路径经过的天津古海岸与湿地国家级自然保护区评价范围内未发现有国家重点保护野生植物分布。

(2) 古树名木

通过搜集整理评价区内关于古树名木及其分布资料,根据现场实际调查,在评价区未发现有古树名木分布。

5.3.4 陆生动物现状调查与评价

5.3.4.1 陆生动物区系分析

在中国动物地理区划上,有东洋界与古北界之分。东洋界大致分布于长江中、下游以南,为亚洲东部热带动物现代分布的中心地区;古北界自东北经秦岭以北的华北和内蒙古、新疆至青藏高原,为旧大陆寒温带动物的现代分布中心地区。本项目评价区内的动物地理区划属古北界,本项目全部位于天津市境内,评价区内的动物地理区划属古北界,天津地区在动物地理区划上隶属古北界华北区界,华北区黄淮平原亚区。人类的农业活动对本地区动物的影响比国内其他地区更为显著,危害农作物的啮齿类,如仓鼠、姬鼠等较常见。输电线路经过地段为平原地形,属于人口分布较密集,人类活动相对频繁地区。沿线调查结果表明,沿线常见的野生动物有喜鹊、猫头鹰、麻雀、家燕、刺猬、蛇、兔等。

5.3.4.2 陆生动物生态类型

根据《中国动物地理》(张荣祖, 2011), 评价区内属于古北界华北区界。

(1) 两栖类

评价区内的两栖动物以古北界种为主,有少量的广布种,(在陆地上活动觅食):包括中华蟾蜍、中国林蛙等种类,它们主要在评价区内离水源不远的陆地上如草地、石下、田埂间等生境内活动,与人类活动关系较密切。部分陆栖型两栖类如中华蟾蜍等,在评价区分布较为广泛。

(2) 爬行类

①住宅型(在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类):包括壁虎科的粗疣

壁虎、多疣壁虎等。它们主要在评价区内的住宅区活动，与人类活动关系较密切。

②灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面、路边石缝中的爬行类）：包括蜥蜴科的北草蜥、裸耳攀蜥，石龙子科的中国石龙子等种类。它们主要在评价区内的林灌丛中活动。

③水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：包括龟鳖目的种类如乌龟，它们主要在评价区内的水体中活动。

④穴居型（在土中活动、觅食的爬行类）：常见的主要有王锦蛇等，它们主要在评价区内的泥土中活动。

（3）鸟类

根据鸟类的生态习性，将评价区内的鸟类分为以下 4 种生态型：游禽、陆禽、攀禽以及鸣禽。根据实地调查情况以及查阅文献资料和近年来鸟类记录、工程线路涉及的鸟类调查记录等相关资料对评价区内 4 种生态类型的鸟类进行分析：

①游禽（具有扁阔或尖的嘴，脚趾间有蹼膜，走路和游泳向后伸，善于游泳，潜水和在水中获取食物。不善于在陆地上行走，但飞翔迅速，多生活在水上）：包括鸕鹚目、鸕形目、雁形目鸭科的鸟类，如普通鸕鹚、绿头鸭等。它们在评价区内主要分布于水体中活动、觅食。

②陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸡形目和鸽形目所有种类。评价区有环颈雉、白腹锦鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠等。它们在评价区内主要分布于有人类活动的林地或其他区域。

③攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括鸱形目、夜鹰目、雨燕目、佛法僧目、戴胜目、咬鹃目、形目等的种类。评价区内主要有：普通夜鹰（*Caprimulgus indicus*）、普通翠鸟、啄木鸟等；攀禽中除了翠鸟科鸟类为傍水型鸟类，对水有一定依赖性，主要分布于水域附近以外，其他物种主要分布于评价区林缘村庄内活动。

④鸣禽：（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：主要为雀形目的鸟类，评价区有麻雀、家燕、喜鹊、八哥、大嘴乌鸦等。它们在评价区内广泛分布，以森林鸟类为主。

（4）兽类

根据兽类的生态习性，将评价区内的兽类分为以下 2 种生态型：地下生活型、半地下生活型。根据实地调查情况，结合访问当地居民以及相关资料，对评价区内 2 种生态

类型的兽类进行分析：

①地下生活型（在地下打洞生活，也到地面活动，以植物根茎、种子和果实为食）：包括田鼠等。在评价区内主要分布于树林、灌丛，并选择干燥的地段掘洞营巢。

②半地下生活型（主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：包括华北兔、黑线姬鼠、黄鼬等。它们在评价区内主要分布于田野中，其中鼠科、仓鼠科等的种类与人类关系密切。

5.3.4.3 重点保护动物

本项目线路全程海拔差别较小，属于平原地形，比较单一，植被类型较丰富，为区域内野生动物创造了良好栖息环境。根据资料搜集情况及访问调查可知，国家级、天津市级重点保护野生动物主要集中在生态敏感区内生境较好的区域，如天津古海岸与湿地国家级自然保护区的核心区、缓冲区内。为使生态评价更具针对性，在 2025 年 3 月，采用样线法对本项目跨越保护区实验区评价范围的野生动物进行调查。

调查中未发现论证区内有国家重点保护野生动物、珍稀和濒危动物，项目区未发现国家重点保护野生动物。

项目所在的区域为平原区，动物稀少。项目区内人类活动频繁，因此评价区兽类野生动物明显很少，分布多为小型鸟类和啮齿类动物。根据访问调查及资料查阅，项目论证范围内常见鸟类有喜鹊、山麻雀、树麻雀、野鸽等。常见爬行类有壁虎、黑眉锦蛇、黄脊游蛇。常见哺乳类有刺猬、草兔、家蝠、蝙蝠、小家鼠、大仓鼠、田鼠。根据现场调查，在论证区域内发现的野生动物为一些常见鸟类等，因人类活动影响现场调查中在论证区内未发现兽类野生动物。国家重点保护野生动物分为一级保护野生动物和二级保护野生动物，调查中未发现论证区内有国家重点保护野生动物、珍稀和濒危动物。现场调查期间，发现有成群或零星鸟类从天空中过往飞翔或地物上逗留，可能是鸟类临时落脚地和临时过往地。现场记录到的野生动物中山麻雀、树麻雀、喜鹊、灰喜鹊、刺猬列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》（简称“三有名录”）和《天津市重点保护野生动物名录》。



图 5.3-4 现场踏勘发现鸟类

本项目拟建输电线路途经天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区，属于津南区境内，项目区所穿越保护区段有津晋高速等交通干线通过，已有多条电力线路，周边人为活动密集，受人为活动影响动物活动相对较少。

天津市野生动物主要集中分布区域图

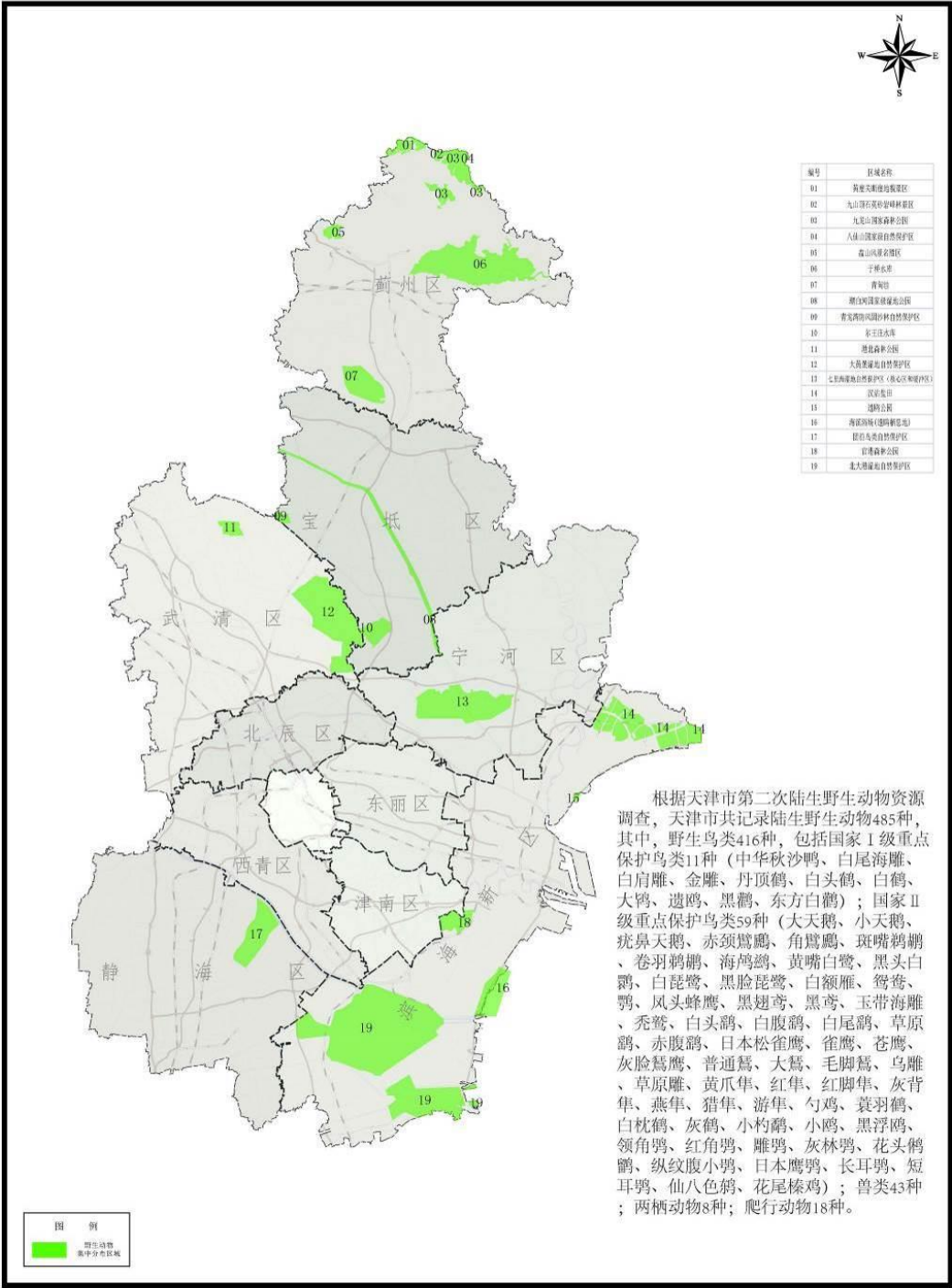


图 3-5 天津市野生动物主要集中分布图

5.3.5 生态质量现状调查与评价

5.3.5.1 评价区植被生物量现状

(1) 生物量调查

由于评价区范围大，在短时间内不可能对每一种植被类型都进行实际测定，加上生态环境保护相关法律法规的实施，禁止随意砍伐树木，因此，评价区内植被类型生物量数据主要借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数，并以其对天津市森林推算的平均生物量作为本次森林生物量估算的基础，参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999 年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年），并根据当地的实际情况作适当调整，结合评价区内植被样方调查结果，估算出评价区内各植被类型的平均生物量（见表 5.3-4）。

表 5.3-4 评价区各植被类型平均生物量统计表

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)
阔叶林	89.15
灌丛和灌草丛	28.71
沼泽植被	1.20
农业植被	6.01

(2) 生物量现状

评价区各植被类型生物量现状见下表。评价区植被总生物量 $1.25 \times 10^4 \text{t}$ 。评价区阔叶林生物量最多，为 $9.36 \times 10^3 \text{t}$ ，占评价区总生物量的 74.84%；灌丛和灌草植被次之，生物量为 $1.75 \times 10^3 \text{t}$ ，占评价区总生物量的 13.98%。因而阔叶林和灌草丛植被是对评价区植被生物量的大小起决定性的因素。

表 5.3-5 评价区各植被类型生物量现状

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	面积 (hm ²)	生物量 (t)	生物量所占比例 (%)
阔叶林	89.15	104.95	9356.29	74.84
灌草丛	28.71	60.89	1748.15	13.98
沼泽植被	1.20	80.95	97.14	0.78
农业植被	6.0	216.66	1299.96	10.40

5.3.5.2 景观生态体系质量现状

评价区是一个由多种自然景观系统组成的复合系统，其中包括农田生态系统、城镇生态系统、森林生态系统、湿地生态系统等。各景观系统相互交织，按自有规律组合形成整个评价区的统一景观系统。

从整个评价区来看，评价区内线路全线位于天津市津南区，景观类型以耕地、林地为主和坑塘水面为主。

5.3.6 生态敏感区现状调查与评价

本项目输电线路全线位于津南区。根据调查，工程生态影响评价区内涉及特殊生态敏感区（指国家公园、自然文化遗产、自然保护区和风景名胜区）2 个，为天津古海岸与湿地国家级自然保护区；天津市生态保护红线中的地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，具体见表 1-2~表 1-4。

5.3.6.1 天津古海岸与湿地国家级自然保护区

（1）保护区概况

天津古海岸与湿地国家级自然保护区是 1992 年 10 月国务院批准建立的国家级海洋类型自然保护区（国函[1992]166 号）。保护区建立以后，受到社会各界的高度重视，市政府在 1996 年 6 月依据“关于建立天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理处的复函”（津编二字[1996]28 号）文件，批准建立了专门的管理机构，即天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理处。天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理处，隶属天津市规划和自然资源局，接受国家林业和草原局业务指导。保护区管理处主要负责执行自然保护区法律、法规和政策规定、制定建设规划和年度计划、科研监测、宣传教育和国内外交流等工作。2011 年 3 月，天津市人民政府令（第 36 号）颁发的《天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理办法》，授予了保护区管理处行政许可、行政处罚等行政管理权。

天津古海岸与湿地国家级自然保护区位于天津市东部，地理坐标为东经 117° 14' 35" ~17° 46' 34" 和北纬 38° 33' 40" ~39° 32' 02" 之间，分属于天津宁河区、津南区、津南区与滨海新区。其性质属于海洋与海岸生态系统类型自然保护区。主要保护对象为贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统。保护区由 11 处贝壳堤区域、1 处牡蛎礁和七里海湿地区域组成，总面积为 359.13km²，其中核心区 45.15km²，缓冲区 43.34km²，实验区 270.64km²。七里海湿地和牡蛎礁区域作为该保护区的重要组成部分，主要位于宁河区境内，其总面积为 233.49km²，核心区 44.85km²，

缓冲区 42.27km²，实验区 146.37km²。

①核心区

核心区是保护区的核心和精华，根据保护区的主要保护对象，核心区划分为三个部分：第一部分为贝壳堤核心区，面积为 0.13km²；第二部分为牡蛎礁核心区，位于宁河区俵口镇俵口村，面积为 0.17km²；第三部分为湿地核心区，位于宁河的七里海，面积为 44.85km²；核心区占保护区总面积的 12.56%。七里海湿地核心区包围在由 112 线国道、潮白河堤路、蓟塘高速公路及保护区原边界所形成的封闭区域，有利于湿地生态系统的发展和珍禽鸟类的迁徙、栖息、繁衍，七里海湿地的生境可以得到较好的保护。

②缓冲区

缓冲区是连接核心区和实验区的过渡带，位于核心区的周围。保护区的缓冲区也划分为三个部分：第一部分为贝壳堤缓冲区，面积为 1.00km²；第二部分是牡蛎礁缓冲区，面积为 0.07km²；第三部分为七里海湿地，面积为 42.27km²；缓冲区总面积为 43.34km²，占保护区总面积的 12.06%。

③实验区

实验区是保护区内除核心区和缓冲区以外的地带，位于缓冲区和保护区边界之间。实验区总面积 270.64km²，占保护区总面积的 75.38%。保护区的实验区分为两个部分：第一部分为贝壳堤实验区，总面积为 13.62km²，其中第 I 道贝壳堤为 1.7km²，第 II 道贝壳堤为 5.13km²，第 III 道贝壳堤为 5.79km²，第 IV 道贝壳堤为 1.0km²；第二部分为牡蛎礁与七里海湿地实验区，位于宁河县境内，总面积 257.02km²。这部分实验区保留青龙湾故道至津秦铁路至 112 线国道、112 线国道至潮白新河、潮白新河左堤路、蓟塘高速公路及保护区原边界组成的封闭区域。

保护区湿地核心区基本为无人区，土地利用方式以芦苇生产和渔业养殖水面为主。缓冲区以渔业养殖和农业用地为主。实验区范围大，土地利用复杂，主要为农业用地，居民用地及商业用地、交通用地等。实验区东部区域为城市建成区，城市区域占地面积较大。

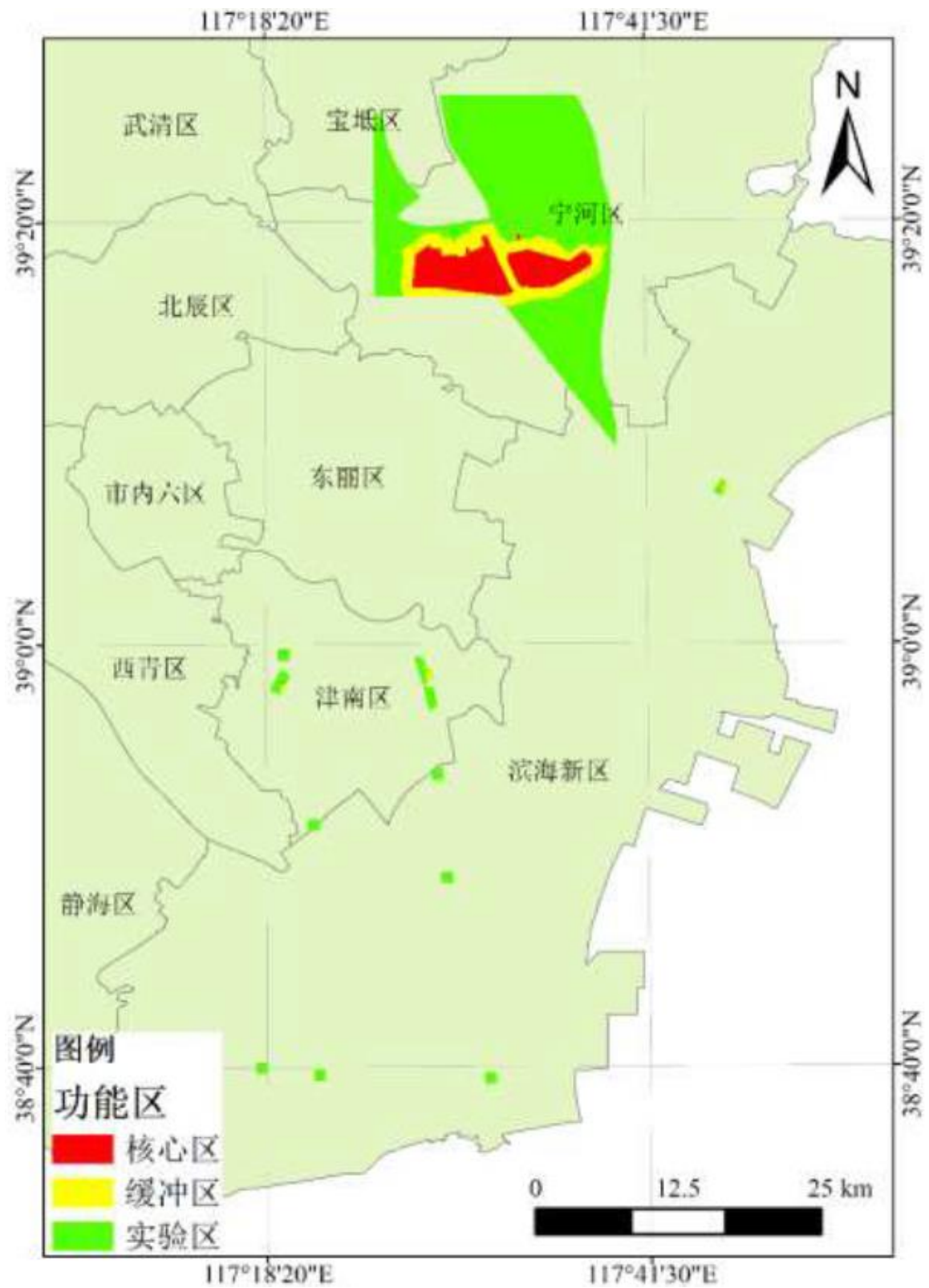


图 5.3-6 天津古海岸与湿地国家级自然保护区功能分区图

（2）保护对象和生物资源

保护区的主要保护对象为贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统。

①贝壳堤：贝壳堤是由海生贝壳及其碎片和细沙、粉沙、薄层泥炭和淤泥质粘土等物质组成、并与海岸线大致平行或交角很小的堤状地貌堆积体。它形成于高潮线附近，为古海岸在地貌上的可靠标志。根据贝壳堤的位置可恢复古海岸位置，根据新老贝壳堤关系可以分析海岸演变过程与发展方向，因此，贝壳堤在古海洋环境重现过程中具有重要的价值和意义。天津沿海分布有 4 道贝壳堤，它们是不同的时期古海岸的遗迹，是由强风暴潮将近海海底贝壳搬运到海岸处堆积而成的。从现代海岸向陆地依次划分为第 I 至第 IV 道贝壳堤。这 4 道贝壳堤分布在天津塘沽区、大港区、津南区 3 个区域。

②牡蛎礁：牡蛎礁是海陆交汇半咸水河口生态环境下的堆积体，反映了该地域海陆变迁的历史，对恢复古海洋环境和研究海陆变迁具有重要的科学价值。牡蛎礁主要分布在宁河区境内，埋藏于地下 0~6m 处，呈斑状或带状分布，形成于距今 7000~2000 年前。据 2009 年的勘探结果表明，保护区内共有牡蛎礁富集区 8 处，除 1 处因位于七里海湿地地下未勘查外，其余 7 处探明的牡蛎礁储量为 2452.3 万 m^3 。

③湿地：七里海湿地位于宁河区西南部，是由古黄河、古潮白河、古蓟运河等河流入海所携带的大量泥沙堆积而成的古泻湖湿地，形成于 7000 年以前，是海陆变迁的产物。保护区湿地生态系统完整，生物多样性丰富，分布有植物 44 科 114 属 160 多种，有水生植被、沼泽和沼泽化草甸植被、草甸草原植被等类型，有芦苇沼泽群落、香蒲群落、扁杆藾草群落、角果藻群落、盐地碱蓬群落等植物群落，并发现分布有大量的国家二级保护植物野大豆。保护区共发现鸟类 16 目 39 科 180 多种，其中国家一、二级保护鸟类 29 种，如东方白鹳，白尾海雕，遗鸥，角鸬鹚等。哺乳类 5 目 6 科 13 种，昆虫类 10 目 75 科 261 种，鱼类 6 目 10 科 45 种，两栖类 3 科 4 种，爬行类 3 科 8 种，浮游类 11 科 15 种，底栖类 14 科 29 种。

（3）与输电线路路径的位置关系

输电线路一档跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区，在自然保护区实验区内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625 m^2 ，无永久占地。

（4）输电线路路径跨越处生态环境概况

本项目输电线路拟跨越段植被类型主要为耕地，受人类活动影响较大。灌草丛植被

主要有芦苇灌丛、双穗雀稗沼泽等。常见植物有狗尾草、地锦苗、芦苇等。分布野生动物常见有两栖类的中华蟾蜍等；爬行类的王锦蛇等；鸟类有麻雀、喜鹊等；兽类主要有黄鼬、刺猬及各种啮齿类鼠类等。

5.3.6.2 生态保护红线

(1) 天津市生态保护红线概况

天津市生态保护红线陆海统筹划定生态保护红线总面积 1393.79km²（扣除重叠），占全市陆海总面积的 9.91%。其中，划定陆域生态保护红线面积 1195km²，占天津陆域国土面积的 10%；划定海洋生态红线区面积 219.79km²，占天津管辖海域面积的 10.24%；划定自然岸线合计 18.63km，占天津岸线的 12.12%。

天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”，“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、地质遗迹-贝壳堤生态保护红线和南部团泊洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地，主要包括青龙湾防风固沙林自然保护区、饮用水水源保护区一级区、古海岸与湿地国家级自然保护区的贝壳堤分布区等。包括：

①北部山地丘陵区

分布于蓟州区北部，包括蓟州北部山区水源涵养-生物多样性维护生态保护红线、于桥水库水源涵养-防洪供水生态保护红线、于桥水库南岸水源涵养生态保护红线。红线内涉及天津八仙山国家级自然保护区、蓟县中上元古界国家自然保护区、蓟县盘山自然风景名胜古迹保护区等 3 个自然保护区、于桥水库饮用水水源保护区一级区、九龙山国家森林公园、蓟县国家地质公园地质遗迹保护区等保护区域以及生态功能极重要区。包括：

②中部七里海一大黄堡湿地区

主要分布于宁河、武清、津南区，包括七里海湿地生物多样性维护生态保护红线、大黄堡湿地生物多样性维护生态保护红线、上马台湿地生物多样性维护生态保护红线、尔王庄水库水源涵养和供水生态保护红线、，以及蓟运河、潮白新河、青龙湾减河、北运河、永定河、永定新河、海河等 7 条一级河道构成的河滨岸带生态保护红线。红线内涉及古海岸与湿地国家级自然保护区、大黄堡湿地自然保护区、引滦明渠饮用水水源保护区一级区。

③南部团泊洼一北大港湿地区

主要分布于静海区、滨海新区，包括团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线、钱圈水库湿地生物多样性维护生态保护红线、独流减河河滨岸带生态保护红线。红线内涉及团泊鸟类自然保护区、北大港湿地自然保护区。

④海岸带区域

分布于滨海新区海岸带区域，包括李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线，以及大神堂牡蛎礁国家级海洋特别保护区、大港滨海湿地及自然岸线、汉沽重要渔业海域、北塘旅游休闲娱乐区、大神堂自然岸线等海洋生态红线区。

⑤其他区域

主要包括地质遗迹-贝壳堤生态保护红线、青龙湾防风固沙生态保护红线、北塘水库水源涵养和供水生态保护红线、王庆坨水库水源涵养和供水生态保护红线。红线涉及古海岸与湿地国家级自然保护区的贝壳堤分布区、青龙湾防风固沙林自然保护区、北塘水库与王庆坨水库饮用水水源地保护区一级区等。

天津市生态保护红线按照各片区主导生态功能分为 10 个类型。其中，陆域生态保护红线包括生物多样性维护生态保护红线、水源涵养生态保护红线、防风固沙生态保护红线、河滨岸带生态保护红线、地质遗迹-贝壳堤生态保护红线等 5 类；海洋生态保护红线包括海洋特别保护区生态红线区、重要滨海湿地生态红线区、重要渔业海域生态红线区、滨海旅游休闲娱乐区生态红线区、自然岸线生态红线区等 5 类。

(2) 与输电线路路径的位置关系

对比《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21 号）可知，本项目涉及天津市生态保护红线中的地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，一档跨越地质遗迹-贝壳堤生态保护红线。并在生态保护红线内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。

(3) 输电线路路径跨越处生态环境概况

本项目输电线路穿越生态保护红线段以人工栽植为主。主要为杨树、柳树、榆树等天津常见树木，多为人工种植的绿化树木，自然生长树木较少。灌草丛植被主要有双穗雀稗沼泽等。常见植物有狗尾草、地锦苗等。分布野生动物常见有两栖类的中华蟾蜍等；爬行类的王锦蛇等；鸟类有麻雀、喜鹊等；兽类主要有黄鼬、刺猬及各种啮齿类鼠类等。

5.3.7 评价区生态功能区划

5.3.7.1 全国生态功能区划

根据天津市《生态功能区划方案》，天津市分为两个生态区，分别为蓟北山地丘陵生态区和城镇及城郊平原农业生态区，分属暖温带湿润、半湿润落叶阔叶林生态地区与环渤海城镇及城郊农业两个生态区，此两区作为本次生态功能区划的一级区。二级生态亚区的划分主要根据地貌，典型生态系统及其服务功能，并结合土地利用类型来划分。根据天津市地形、地貌图、行政区划、土地利用现状、生态系统服务功能等将天津市划分为 7 个生态亚区，即蓟北中低山丘陵森林生态亚区、于桥水库湿地与农果生态亚区、津西北平原农业生态亚区、津北平原农业生态亚区、中部城市综合发展生态亚区、津南平原旱作农业生态亚区、海岸带综合利用生态亚区。根据生态功能区调查，本项目位于中部城市综合发展生态亚区。

5.3.7.2 项目与生态功能区划的协调性分析

本项目所涉及的生态功能区主要生态系统服务功能为城市经济综合发展，其主要生态环境问题是人口密集，工厂较多，“三废”排放量较大，污染严重地下水超采，地面沉降等。

根据工程的项目特点，本项目的影响范围相对较小，且不属于高污染工业项目，在线路路径走向和选择时，已尽量避让生物多样性高、水源涵养能力较强的自然保护地，项目在严格执行保护措施和生态恢复措施的前提下不会对所在生态功能区生态环境产生较大影响。因此该拟建项目与生态功能区划整体协调。

5.3.8 生态环境现状评价结论

5.3.8.1 陆生植物现状

根据《中国植被》，评价区自然植被划分为东亚植物区，中国-日本森林植物亚区，华北地区，海河平原亚地区。评价区线路沿线主要植被类型中阔叶林有栓皮栎林、刺槐、榆树等人工林；灌草丛主要有狗尾草灌草丛等；沼泽植被主要有芦苇沼泽等；水生植被主要有浮萍群系等。人工植被主要有板栗林、胡桃林等经济林以及水稻、小麦、玉米、花生等粮食蔬菜作物。

根据输电线路沿线各县市相关资料及现场调查结果，评价范围内现阶段未发现重点保护野生植物分布，同时项目路径跨越的天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区范围内也未发现国家重点保护植物。

5.3.8.2 陆生动物现状

评价区内的动物地理区划属古北界，天津地区在动物地理区划上隶属古北界华北区界，华北区黄淮平原亚区。根据现场调查、线路沿线各县市搜集相关资料和敏感区专题报告等，可知人类的农业活动对本地区动物的影响比国内其他地区更为显著，危害农作物的啮齿类，如仓鼠、姬鼠等较常见。输电线路经过地段为平原地形，属于人口分布较密集，人类活动相对频繁地区。沿线调查结果表明，沿线常见的野生动物有喜鹊、猫头鹰、麻雀、家燕、刺猬、蛇、兔等。评价区内未发现国家重点保护动物活动。

5.3.8.3 生态敏感区

本项目输电线路全线位于津南区。根据调查，工程生态影响评价区内涉及自然保护区 1 个，为天津古海岸与湿地国家级自然保护区；天津市生态保护红线 1 个，为地质遗迹-贝壳堤生态保护红线。

5.4 生态环境影响预测与评价

5.4.1 土地利用变化

本项目建设对土地的占用包括临时占用和永久占用两类，两类用地对土地利用类型和土地功能的影响不同。

(1) 施工期临时占地对土地利用的影响分析

在项目建设过程中，临时占地只发生在工程施工期间。这些临时占地如发生在作物生长期，则可能会破坏一部分农作物、林地和灌丛，对农、林业生产带来一定损失，也会使其它自然植被遭到一定程度的损伤。但工程结束后，临时占地均可恢复原有土地利用功能，土地利用类型不会发生改变。

(2) 运行期永久占地对土地利用的影响分析

本项目永久占地主要指输电线路塔基占地的永久占地。由于临时占地施工结束后可以进行植被恢复，影响是短期的，因此，本评价着重分析永久占地对生态完整性的影响。本项目建设后，评价区林地、草地、耕地、水域及水利设施用地和其他用地面积都有不同程度的减少，本项目永久占地仅为 4.1hm^2 ，变化较小。因此本项目建设对评价区的土地利用类型变化影响很小。

5.4.2 生态系统的影响分析

5.4.2.1 对森林生态系统的影响分析

评价区内森林生态系统主要分布在交通干线附近。这些区域沿线植被较好施工期塔

基开挖、线路架设时不可避免需要砍伐少量树木。

(1) 线路塔基施工将直接占用部分林地，导致林地面积的减少，间接地占用森林中动物的生境，使其远离施工区域。

(2) 施工人员的活动包括施工、生活、机械操作等，施工活动会影响野生动物的栖息、觅食、繁殖等，从而影响森林中野生动物的正常活动；不文明施工还会造成对周边森林环境的破坏，如对沿线植被乱砍滥伐、随意践踏，土方乱堆乱放占压林地、毁坏植被，生活垃圾随意弃置，野外用火管理不善等也会对森林资源造成危害。

(3) 施工期间，施工人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进出，会有意无意将外来物种带进入施工区域，由于外来物种适应环境的能力较强，扎根生长繁殖后还会影响原本土植物的正常生长和繁殖，可能会导致森林生态系统内当地生存的物种的衰退。

(4) 施工产生的扬尘，机械排放的有害气体等会使森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用而导致植物受到伤害；施工废水如随意排放可能影响系统内水域的水质，对两栖爬行觅食以及生存繁衍造成一定影响；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。

(5) 运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树冠垂直距离小于 13.5m 的树木进行定期修剪，使森林生态系统植被生物量有一定减少。由于输电项目架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐、修剪不会改变使森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统环境造成系统性的破坏。

5.4.2.2 对湿地生态系统的影响分析

评价区内湿地生态系统位于线路穿越的天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区的评价范围内，附近分布有农田，自然生态环境受人为干扰强度大。本项目对湿地生态系统的影响主要如下：

(1) 本项目不在湿地生态系统内新建塔基，施工活动不会对湿地生态系统的水质产生影响。

(2) 临近湿地系统的塔基施工活动噪声、灯光等可能会影响湿地中野生动物的正常栖息、繁殖，并可能造成栖息地环境恶化。

(3) 本项目不在湿地系统立塔，故对施工区域附近的河流、池塘等水域不利的影响较小，对水质及水生生物栖息环境等影响较小。

本项目拟建输电线路通过空中架线方式一档跨越湿地生态系统，不在湿地自然保护区立塔，对湿地生态系统影响较小。在施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免垃圾随意弃置和污水随意排放，拟建项目对评价区内的湿地生态系统影响较小。

5.4.2.3 对农田生态系统的影响分析

工程施工期对农业生产的影响主要来自塔基占地。塔基基础的开挖使占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘、土石料的堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长；运输车辆沙石料运输漏撒等造成扬尘，附着在附近农作物上，也会影响其光合作用，可能造成农作物减产；施工人员生活污水、施工废水若不经处理直接排放，将影响周边农作物生长。固体废物随意堆放也会对农业生态系统中的农作物及动物生境造成一定的不利影响。

此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，塔基土石方混合回填、临时道路区占地结束后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。

同时，随着农业机械化程度的提高，工程立塔于农田中对农业丰收期大面积的机械耕作也造成了一定的影响，但由于单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对联合收割机的通行不会形成阻隔。

5.4.2.4 对草地生态系统的影响分析

评价区内灌草丛主要分布在湿地、交通干线两侧等部分区域。本项目对该系统的影响途径主要是占地。

(1) 工程塔基建设将直接占用部分灌草地，导致灌草地面积的减少。另外在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进出，会碾压部分草地，导致草地面积的较少。

(2) 工程占用草地导致原有的灌草地面积减小，将间接影响草食性动物的觅食；施工扬尘以及机械排放的气体附着在草地植被的叶面上可能导致植物的光合作用减弱；施工噪声将对系统内野生动物产生一定的驱赶作用。区域内塔基占地处植被相对较稀疏，且由于塔基间隔、分散，塔基占地以及施工占地面积较小，因此项目建设对草地生态系统的影响较小。

5.4.2.5 对城镇生态系统的影响分析

本项目对于城镇生态系统的影响途径主要是工程占地，工程占地会破坏原有的植被和动物的栖息地。此外，施工人员的活动会对植物、动物产生一定干扰，对评价区内原有的生态环境造成负面影响。但城镇生态系统自身受人为干扰强度大，系统内人类活动频繁，野生动、植物资源相对较少，本项目建设对城镇生态系统不利影响有限。

5.4.3 陆生植物的影响分析

5.4.3.1 施工期对陆生植物的影响分析

本项目施工期对陆生植物的影响主要体现在施工占地，包括塔基永久占地和施工便道、安装场地、材料堆放场地等临时占地。永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的生物量损失。

本项目建设对植被的影响主要集中在施工期。线路塔基的施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上改变现状植被；线路的永久占地除塔基桩脚外，可部分恢复现状植被或转变为其他植被类型；临时占地经过一段时间自然保育或人工恢复，可恢复现状植被。

5.4.3.2 对植被和植物资源的影响

（1）永久占地的影响

工程沿线塔基占地由于铁塔实际占用地仅限于其 4 个支撑脚，只砍伐少量的塔基范围内树木，砍伐量相对较少，故施工建设损害植株数量较少，且这些植物均为评价区常见种类，因而不会使沿线林木群落发生地带性植被的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏；施工结束后塔基中间部分可恢复其原有植被。

（2）临时占地的影响

工程临时占地主要包括输电线路塔基施工场地、牵张场地、施工临时道路等，临时占地一般选择占用灌草地或林分较差的林地和耕地，而且对于林草植被较密的地段采用无人机放线等技术，施工影响范围较小。由于输电线路为点状工程，单个塔基施工时间较短，工程量较小，施工结束后可进行农业耕作或绿化，基本不影响其原有的土地用途。输电线路施工时会破坏部分自然植被和树木，可能会对生态环境产生一定负面影响，但是一般在施工结束后即可恢复。

（3）施工扰动的影响

①运输扰动项目建设过程中，塔材、建筑材料等运输将对公路沿路的植被产生扰动。

本项目材料运输主要利用现状道路，道路附近主要为绿化植被，工程运输对附近植被扰动影响很小。

②场地平整、开挖、临时材料堆放、塔基基础开挖，沙石料运输漏撒等造成扬尘，对环境空气造成暂时性的和局部的影响。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响。

(4) 废水、固体废弃物等影响工程施工过程中将产生一定的生活污水以及施工生产废水，将会对项目区周围水环境造成一定影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，如不有效处置可能会对周围环境产生污染，从而影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到基本消除。

5.4.3.3 运行期对陆生植物的影响分析

本项目运行期间，对导线下方高度较高的森林群落需要修砍，由此将对其产生一定影响。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 13.5m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。但工程设计时，铁塔塔位采用抬高方式跨越，这些区域树木高度一般低于 15m，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离超过 10m，不需要定期修剪树冠。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度的保护线路附近树木与导线的垂直距离超过 10.5m 的安全要求。因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，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。

表 5.4-3 导线与树木之间的净空距离

植物类别	净空距离 (m)
林区	13.5
绿化区域、防护林带	10.5
果树、经济作物、城市绿化灌木及街道行道树	15

5.4.3.4 国家重点保护野生植物的影响分析

根据实地踏勘调查，线路评价区范围内未发现有成群落分布的国家重点保护野生植物分布。此外根据沿线各县市相关资料及现场调查结果，评价区所在县市区域也未发现分布有国家重点保护野生植物。施工期弃渣可通过统一调配与处理，废水可通过相应处理，扬尘等可通过洒水抑尘等措施进行缓解。人为干扰可通过在施工前划定施工活动范围，加强对施工人员宣传教育活动，加强施工监理等工程措施或采取围栏等生态保护措

施。在相关措施得到落实后，施工活动产生的弃渣、废水、扬尘和人为干扰等对沿线一般常见植物的影响较小，故更不会对国家重点保护野生植物产生不利影响。

5.4.4 陆生动物的影响分析

5.4.4.1 施工期对陆生动物的影响分析

输电线路项目建设对野生动物的影响主要发生在施工期。工程施工将破坏、占用动物的栖息环境，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。输电线路建设则需要避开城镇等开发程度较高的区域，线路架设很可能经过自然植被状况较好、野生动物资源较丰富的区域，因此，线路施工建设对野生动物及其生境有一定影响。

（1）对两栖爬行类的影响

项目施工对爬行类和两栖类的影响主要发生在新建铁塔土石方工程、施工简易道路、材料堆场、布线施工区域。新建铁塔塔基永久占地占用两栖、爬行动物生境，导致生境减少；施工简易道路、材料堆场、布线施工区域等临时占地造成生境破碎化趋势增加，导致栖息地功能降低；施工噪声、弃渣等对爬行类、两栖类栖息地生境造成干扰、破坏；施工人员可能对爬行动物和两栖动物捕猎等。在这些影响的共同作用下，部分爬行类、两栖类迁移到周边适宜生境，必然对有限的生态位和生存资源进行竞争，从而加大了环境压力，改变了食物链某些环节的强度。

工程实施造成的影响将暂时使得施工区域爬行类和两栖类迁移，施工期内可能减少了该区域此两类生物的种类和数量。从大范围来看，本项目建设基本线性工程，在基塔附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变两栖和爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，水热条件得以恢复，项目建设对爬行和两栖类物种的影响逐步消失，评价范围内仍适合原有野生动物栖息和活动。

（2）对鸟类的影响

①工程占地的影响：施工期间，评价区主要占用林地、耕地、草地。塔基、施工简易道路、材料堆场、施工区域等占地对植被破坏的同时也破坏了喜栖于其中的鸟类生境，导致鸟类生境减少。在丘陵山地中架设铁塔需要砍伐林地，在鸟类繁殖季节可能危害鸟卵、幼鸟。受影响的种类主要为常见的鸣禽和陆禽。生境破坏使其活动和觅食范围减小，但由于工程永久占地面积占评价区比例很小，且这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境，因此工程占地对鸟类的影响较小。

②噪声的影响：鸟类对噪声比较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间，噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的，受施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息的地方。且单个塔基的施工时间约半个月左右，时间较短，因此施工噪声对鸟类的影响很小。

③水污染的影响：施工期废水如不采取有效措施随意排放，可能会污染周边水体，从而影响湿地鸟类和傍水型鸟类的栖息环境，间接影响到鸟类的取水或取食。可能受影响种类主要为游禽、涉禽、傍水型鸟类，如部分攀禽和鸣禽中喜在水边生活的种类的影响。当工程结束后，水体的自净作用也能够使水体的清洁度基本恢复，当水体环境恢复到稳定水平后，这种影响即会消失。

④施工活动的影响：施工期人为活动增加，会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的驱赶作用。但鸟类迁移能力较强，且施工区附近相似生境较多，鸟类很容易找到类似生境活动。

以上影响将使大部分鸟类远离施工区域，小部分地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移，工程评价区内鸟类的种类和数量暂时性的有所减少。但由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免伤害，而且本项目的施工点较分散，所以项目建设对鸟类的影响不大。施工结束后，植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复，影响生存竞争的人为因素消失，在项目区活动的鸟类会重新分布，因此本项目建设对鸟类的长期影响较小。

（3）对兽类的影响

施工临时占地和施工活动，如施工便道、施工机械噪声等干扰兽类栖息地生境，生境有破碎化趋势，迫使兽类迁移；施工中，施工人员留下的食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工作业区域聚集，从而侵占其他兽类在该区域的生态位；迁移到它处的兽类将争夺有限的生存空间，自然选择强度加大，降低了生存能力相对较差种群的可持续发展能力。兽类的迁移能力将使其避免施工造成的直接伤害；施工活动结束后对线路施工场地和附近生态环境进行恢复和重建后，原有栖息地生态条件得以重建、生境破碎化因素消除，迁移或迁徙至他处的兽类可能会回归，因此项目建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

5.4.4.2 运行期对陆生动物的影响分析

(1) 对两栖爬行及兽类的影响

输电线路工程由于其塔基为点状分布，两塔之间距离根据地形一般为 300~600m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

(2) 对鸟类的影响

①对迁徙鸟类的影响 输电线路的杆塔较为高大可能会对线路附近鸟类的迁徙和飞行造成一定的影响。根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》（范作杰，2006），输电线路活动的鸟类常见的有鸛形目、隼形目、鹤形目、鹄形目、鸽形目、雨燕目及雀形目的鸟类。本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），经过我国的鸟类大概分 3 个鸟类迁徙区和 3 条鸟类迁徙路线。每年分西、中、东 3 路南迁，在西部迁徙区迁飞的候鸟中，一部分可能沿唐古拉山和喜马拉雅山脉向东南方迁徙，另一部分可能飞越喜马拉雅山至尼泊尔、印度等地区越冬；中部迁徙区的候鸟可能沿太行山、吕梁山，越过秦岭和大巴山区，进入四川盆地以及沿东部经大巴山东部到华中或更南地区越冬；东部候鸟迁徙区包括东北地区和华北东部。这条线路上的候鸟可能大多沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁徙到东南亚、大洋洲等国外地区（王琳琳，2012）。本项目线路为大致东西走向，因此，线路区段未处于我国鸟类迁徙区的通道上。普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鸛、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。输电工程杆塔及导线的高度一般在 80m 以下，远低于鸟类迁徙飞行高度，因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。

②对留鸟的影响

运行期工作人员线路检修增加人为干扰。本项目运行期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对野生动物人为干扰很小。评价区留鸟可能在输电线下方树木

上筑巢，线路运行期线路下方乔木修剪可能会破坏鸟类巢穴。

5.4.4.3 对国家重点保护动物的影响

对本项目沿线区域动物资源的调查结果表明，工程所经区域受人类活动影响较大，未发现分布有国家重点保护野生动物。项目建设对国家重点保护动物几乎无影响。

5.4.5 对景观生态体系的影响分析

5.4.5.1 对景观生态体系结构的影响

占地区形成以人工建筑为主的异质化景观嵌入现有的自然景观体系中，对现有的自然景观体系将产生一定的影响。项目完工后，施工区域景观的生态结构将一定变化，但评价区内绝大部分面积上的景观没有发生变化，因而保证了生态系统功能的延续和对外界干扰的抵御。从景观要素的基本构成上看，评价区景观生态体系未出现本质的变化，工程的实施和运行对区域的自然景观体系中基质组分的异质化程度影响很小。

5.4.5.2 对自然景观的影响

输电项目的景观影响有破坏植被的直接影响，也有铁塔和输电线形成的不良景观。施工期的景观影响主要来源于建设过程中的工程行为，不仅会在施工期对沿线生态景观造成影响，并可能在施工完毕后继续产生影响。输电线路跨越或者距离自然景观较近时，会破坏当地原有的植被，使其景观特征发生改变，对生态景观的自然性带来不利影响。输电建设项目建成后，铁塔将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对原始景观斑块造成“疮疤”的感觉，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成较为明显的不利影响；铁塔和输电导线会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，在原有和谐背景上勾划出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，造成不良的视觉冲击。

本项目输电线路路径在平原地带，路径选择已尽量避开了沿线的自然景观，修建塔基和架设输电线路带来的视觉突兀感较小。

5.4.6 对生态敏感区的影响分析

5.4.6.1 对天津古海岸与湿地国家级自然保护区影响

天津古海岸与湿地国家级自然保护区由贝壳堤区域和牡蛎礁、七里海湿地区域组成，分属于天津市津南区、宁河区、宝坻区与滨海新区。其性质属于海洋与海岸生态系统类型自然保护区。主要保护对象为贝壳堤、牡蛎礁构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境

及其生态系统。保护区由 11 处贝壳堤区域、1 处牡蛎礁和七里海湿地区域组成，总面积为 359.13 平方公里，其中核心区 45.15 平方公里，缓冲区 43.34 平方公里，实验区 270.64 平方公里。

实验区是保护区内除核心区和缓冲区以外的地带，位于缓冲区和保护区边界之间。保护区的实验区分为两个部分：第一部分为贝壳堤实验区，总面积为 13.62km²，其中第 I 道贝壳堤为 1.7km²，第 II 道贝壳堤为 5.13km²，第 III 道贝壳堤为 5.79km²，第 IV 道贝壳堤为 1.0km²；第二部分为牡蛎礁与七里海湿地实验区，位于宁河县境内，总面积 257.02km²。

（1）对牡蛎礁、七里海湿地区域影响分析

七里海湿地和牡蛎礁区域作为该保护区的重要组成部分，主要位于宁河区境内。本项目输电线路全线位于天津市津南区，以架空线路方式穿越天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区，对牡蛎礁、七里海湿地区域构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统影响较小。

（2）对贝壳堤区域影响分析

本项目采用架空线路的方式一档跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区（贝壳堤邓岑子区域），在自然保护区内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。本项目采用无人机展放牵引绳，不会破坏跨越处自然保护区实验区的植被和生态环境。输电线路跨越保护区实验区处，周边人为活动密集，受人为活动影响明显，缺少野生动物的栖息和长期觅食地，因此对野生动植物及栖息地产生的影响很小。

本项目输电线在天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区内不涉及开挖、采集贝壳和牡蛎壳以及其他对保护对象造成危害的活动及其他破坏性活动。综上所述，本项目的实施对贝壳堤区域影响较小。

5.4.6.2 对生态保护红线的影响分析

对比《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21 号）可知，本项目涉及跨越天津市生态保护红线中的地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，在红线内拆除 1 基塔，产生临时占地 625m²。

本项目线路路径以导线架空方式跨越，不会对生态保护红线区域内的植被产生破坏，另外施工活动产生的噪声、扬尘、废水等污染也会对野生动物及其生境造成影响；运营期对生态保护红线区域的影响主要为景观生态的影响及对生态保护红线区域生态系统

结构产生的阻隔影响，但本项目导线为架空方式，基本不会产生明显的“阻隔效应”和“边缘效应”。根据《自然保护区管理条例》、《中华人民共和国水污染防治法》等相关管理规定，在项目实施前，应进一步优化线路布设，在下阶段设计、施工及运行过程中实施本报告中提出的对生态保护红线的保护措施。

5.5 生态保护措施

根据本项目的生态影响特点，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《输变电建设项目环境保护技术要求（HJ 1113-2020）》的相关要求和规定，制定本项目生态保护措施。

本项目的实施必将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序遵循“避让→减缓→恢复和补偿”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

5.5.1 设计阶段生态影响防护措施

（1）路径选择时应尽量避让自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域，对未能避让的林区采用高跨的方式通过。

（2）线路采用改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。

（3）设计中应严格执行尽量不占、少占基本农田的用地原则，在下一设计阶段针对工程塔基用地进行进一步优化，将占用的基本农田数量最小化。

（4）设计阶段尽量优化路线，少占用林地，对于占用的林地，依据财政部、国家林业局颁发的《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》向林业主管部门交纳森林恢复费用，专门用于森林恢复。

5.5.2 生态系统的保护措施

5.5.2.1 森林生态系统保护措施

（1）下一阶段设计中，进一步优化杆塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地。

（2）严格按照《中华人民共和国森林法》的规定，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁毁林行为。

（3）统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并尽可能选择植被稀疏处，并禁止

施工人员随意砍伐施工场地外的林木。施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等恢复原有土地功能。

(4) 经过植被较好的区域时应采取砍伐量和林地破坏相对较小的施工工艺（如无人机架线、飞艇架线等）。

(5) 林地较好处，特别是生态敏感区范围内塔基尽量采取索道方式运输施工材料，减少施工便道对植被的破坏。

(6) 塔基施工时应尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土应分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

(7) 植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝引进外来物种。

(8) 植被较好的区域施工注意防火。施工人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。另外，运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树木垂直距离小于 15m 的树冠进行定期修剪，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾，同时保障输电线路的安全。

5.5.2.2 湿地生态系统保护措施

湿地生态系统其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。对湿地生态系统的保护措施有：

(1) 对于施工中产生的扬尘，采用喷淋措施加以防范；

(2) 严禁乱排施工废水。机械和车辆冲洗应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗和修理，减少洗车废水；

(3) 施工期制定环境风险应急预案，若出现机械倾覆漏油等风险事故，须及时对油污进行收集，防止对保护区内水体造成污染；

(4) 施工材料等不得肆意堆放，并采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。

(5) 水域附近塔基施工做好拦挡措施，减少水土流失对水域的影响。

5.5.2.3 农田生态系统保护措施

(1) 为了保护耕地，设计单位在下一阶段设计中进一步优化塔形设计、减少耕地占地面积，且占用耕地要以边角田地为主。

(2) 合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行保护区工程的施工，以减少农业生产损失。

(3) 及时复耕。对于占用了的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。此外，对耕地受影响的农民应及时规定补偿。

(4) 工程施工过程中，加强施工管理，减少水土流失。尤其是夏季，天气易变、雨水较多，松散土料极易随水流失，不易露天大量堆放。

(5) 运输含尘量大的物质时必须有蓬遮盖，减少粉尘飞扬。

(6) 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他农田的破坏。

5.5.2.4 草地生态系统保护措施

(1) 设计单位在下一阶段设计中进一步优化塔形设计、减少灌草地占地面积。

(2) 6~9 月份是草本植物生长旺盛的季节，施工期尽量避免这个时期，避免影响草地生态系统中分布动物的觅食；施工结束及时复草，避免造成食物的减少。

(3) 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他灌草地的破坏。

5.5.2.5 城镇生态系统保护措施

(1) 工程占用城镇生态系统时，严格在规划范围内进行，对破坏了原有的植被和动物的栖息地要及时恢复。

(2) 施工前应对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放。

5.5.3 植物保护措施

(1) 避免措施

①合理选线和选择建设地点。工程线路在设计时已尽量避开生态敏感区及林分较好的区域。修建塔基基础应尽量利用自然地势和环境，严格按照施工红线进行施工，尽量减少对林地的破坏，应限定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

②输电线路下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。

③对现有的外来种，施工单位应利用工程施工的机会，对有种子的植物要及时处理，以防种子扩散，为防止入侵植物的面积大面积扩散，在工程施工结束后及时使用当地本土物种进行植被恢复。

（2）减缓措施

①合理开挖，保留表层土。在林地、耕地较为集中分布的区段设置塔基时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。

②临时垃圾及时清理。对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行捡选去除。

（3）恢复与补偿措施

项目建设对陆生生态的影响主要体现在对陆生植被的影响上。因此施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复措施。

②植被修复原则

（a）保护原有生态系统的原则：在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以乔木、灌木和灌草丛植被为主体的陆生生态系统。

（b）保护生物多样性的原则：植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来种的入侵。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。

③恢复植物的选择

（a）生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。尽量选用适生性强、生长快、自我繁殖和更新能力强的乡土植物进行植被恢复，同时为提高区域生物多样性，应适当引进新的优良植物，在恢复物种选择时应防止外来入侵种的扩散。

（b）本土植物优先原则：恢复乡土种对生态恢复很重要。乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样

性和维持当地生态平衡，并且能体现当地的地域特点，植被恢复时选择当地物种。

根据评价区生态环境特点以及工程影响区的植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。评价区生态恢复分区总体思路为：首先对工程区域的植被现状进行调查和分析，确定工程区域主要的植物群落类型以及主要特征；其次对工程区域扰动后立地条件进行分析，对工程区域立地条件分类；再次根据工程总布置和施工总布置确定工程建成运行后的功能要求；最后根据工程区域现状植被特征、各工程区域立地条件以及区域功能要求确定生态修复分区。对施工道路区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。根据以上分区思路，结合水土保持措施，本项目生态修复区主要为输变电路沿线区域，包括输电路沿线、施工道路区等。根据不同区域和不同恢复区的特点及植物现状，对每个恢复区实行不同的恢复方案。

（4）管理措施

①积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

②积极采取有效措施预防火灾。在林地分布较为集中的区段，在项目建设期，更应加强防护，如在施工区竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

③项目征地前将对征地范围进行详细调查，同时加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作。若在实施过程中发现工程所在位置侵害国家重点保护植物，则必须申报相关主管部门，优先采取由设计对路径或占地范围进行优化调整、避开此区域的措施，若确实无法避让，应根据相关主管部门的要求编制并报批保护植物移栽方案，采取就地保护、就近相似相同生境移栽、扦插种子育苗野外回归复壮种群等措施，减轻项目建设对国家重点保护植物的影响。

5.5.4 动物保护措施

（1）避免措施

①优化输电线路路径，综合比选，尽量避开沿线植被较好区域，靠近生态敏感区施工时，缩短施工时间，降低施工活动对区域动物多样性的影响。

②提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共

和《中华人民共和国野生动物保护法》，尤其在占用水域路段施工时，严禁捕捉两栖类与爬行类野生动物。

③施工材料的堆放要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对动物的生境造成污染。

④施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

⑤施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪音辐射。

（2）减缓措施

①加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

②为最大程度地减少本项目对生态环境的影响，本项目施工期在接近林地的施工段时，要避开大型哺乳动物的孕期，以免惊扰动物，影响其繁殖。

③为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

④临近河流、湖泊等的塔杆顶部上涂上鸟类飞行中较易分辨的橙红与白色相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨安全路线，及时规避，以减少鸟类碰撞输电线路的概率。

⑤施工场地应恢复自然植被，确保不发生塌方及水土流失现象。

⑥为保护评价区内鸟类的飞行安全和输电线路的正常运行，在尽量不影响鸟类生存环境的前提下，项目施工中应采用最新科技避免鸟类接触输电线路及线塔，如安装绝缘护套、保护网等措施。

（3）恢复与补偿措施

对塔基临时施工区以及牵张场、施工临时道路等应尽快地做好植被恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。

（4）管理措施

从保护生态与环境的角度出发，建议本项目建设前，尽量做好施工规划前期工作；

施工期间加强临时施工场所的防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染，降低野生动物生境的受污染程度；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。要定期对兽类分布较多路段、林地密集区加强跟踪监测，对其中受影响的兽类采取一定的保护措施。施工期间加强临时施工场所的防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染，降低野生动物生境的受污染程度；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。

在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌和警告牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地生态环境，加强对项目区内的生态保护，严格按照规章制度执法；严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为。

（5）国家重点保护动物的保护措施

对本项目沿线区域动物资源的调查结果表明，工程所经区域受人类活动影响较大，未发现分布有国家重点保护野生动物。施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，特别是在自然保护区、湿地、林带附近区域，不得杀害和损伤珍稀保护动物。对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。运行期加强对国家重点保护动物的监测。

5.5.6 生态敏感区的保护措施

在项目设计阶段，路径选择应综合考虑各类生态敏感区的位置及功能，科学选线，严格论证工程设计、施工方案，尽最大限度地避让自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，避免项目建设造成难以挽回的环境损失。占地应遵循各项法律法规，严格控制占地、施工等行为，避免其对生态敏感区的结构、功能造成威胁。

对天津古海岸与湿地国家级自然保护区的保护措施：

①优化设计减少破坏，严禁在保护区内设置临时施工占地，避免林木植被造成破坏，施工结束后做好植被恢复与绿化工作。

②加强工程施工管理，禁止随意向水体中排放污水、废水等，避免施工产生的“三废”进入水体，对保护区的湿地生态系统造成影响。临近水体处施工区，应加强车辆管理和清洁，避免因车辆碰撞导致弃渣、有害物质或车辆产生的含油废水等进入水体，并做好应急措施。

③加强对施工人员的宣传和教育，向施工人员宣传相关法律法规和保护区相关管理

规定，禁止随意破坏保护区内植被、捕杀湿地动物等。项目施工单位应加强施工管理，严格控制施工范围，禁止超范围使用土地，尤其是有珍稀濒危植物分布的用地范围更应反复核准。

④合理安排施工期，减少对野生动物尤其是鸟类的影响。尽量避免在动物繁殖高峰期（4~6月）施工作业，尽量避开夜间施工。在鸟类的主要迁徙季节（春、秋季），严格控制夜间光源使用量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应该停止施工。

5.5.7 生态保护红线的保护措施

（1）优化施工方式和施工时间，控制施工作业带宽度，尽可能减小施工对生态红线范围内的动植物及其生境等产生的影响。本项目施工期将严格控制施工场地范围。

（2）按照设计图纸施工，采用分层、分段开挖，表土进行剥离并存放用于绿化；根据实际情况合理布置施工场地，设置临时截排水沟，避免水土流失。并在塔基施工区临近水体一侧拟设置挡水设施，防止施工用水、雨水冲刷夹裹垃圾流入河道中。

（3）严格遵守科学文明施工要求，禁止野蛮作业，工程车辆运输等应控制噪音及粉尘，减少施工漏油、工程污水对环境污染；严控区内施工人员生活垃圾及建筑垃圾等外运至严控区范围外处理；加强施工人员的野生动物保护宣传和执法管理。

（4）施工过程中产生的泥浆晒干后回填至周边地势低洼处，严禁流入水体中。施工期间运输车辆统一在施工区外指定地点清洗，严禁在相关河道管理范围、保护范围内进行车辆清洗。

（5）施工场地内的建筑材料加盖苫布并设置围挡，堆放于远离水体一侧。安排专人负责施工区域内废弃施工材料的清理，及时运出施工区域。使用预拌混凝土，选择低噪声设备。

（6）对塔基施工处进行绿化或耕地恢复，植被恢复以当地乡土树种为主，使项目建设与红线区的自然生态环境融为一体。

（7）施工过程中严格按照国家及天津市相关要求加强管理，确保工程不会对生态保护红线造成影响。

5.5.8 天津古海岸与湿地国家级自然保护区的保护措施

5.5.8.1 施工期生态保护措施

本项目将涉及天津古海岸与湿地国家级自然保护区的施工作业区设定为施工期重点管理区，指定专人负责生态保护，监督施工作业，严格按照施工方案施工，不得越界

施工，记录生态保护措施落实情况。应聘请管理规范、技术力量强的施工单位，在做好对现场施工人员的技术培训后，严格按照专题论证报告方案进行施工。

1) 施工期废水处理

(1) 生产废水

施工期生产废水主要来自混凝土养护、机械检修、施工机械及施工辅助作业等排放的废水。混凝土养护废水采用沉淀池沉淀，沉淀后的水回用，基本可做到不外排。做好施工机械日常保养及检查，杜绝滴、漏、跑、冒油污对沿线土壤的污染，防止雨水冲刷产生的油污进入水体。含油废水主要产生于机械检修过程中，数量不多。在施工区设置机械车辆冲洗检修平台，并在废水排出口设置隔油沉淀池和油水分离设施；污水处理后可用于施工区洒水降尘或排入附近的排水沟。定期对油污进行回收，对沉淀池进行清淤。施工期做好建筑材料及堆积土方的苫盖工作，加强施工管理，避免土方进入周边水体。

(2) 生活污水

施工人员生活污水不得随意排放，生活废水可采取依托周边厂区厕所或环保厕所等形式进行处理后随当地污水收集管网一起排入污水处理系统，对施工区域的环境不会产生影响。

2) 大气污染防治措施

为最大程度减轻施工扬尘对周围大气环境的影响，根据《建设工程施工扬尘控制管理标准》、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2020〕22号）等文件的有关要求，建筑工地施工应采取扬尘控制措施，具体如下：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家最新排放标准；施工期间，交通车辆多为柴油燃料的运输车辆，尾气排放量与污染物含量相对较高，保证尾气达标排放，降低废气污染程度。

(2) 加强挖掘机等燃油设备和运输车辆的维护，保持其完好运行，使燃料充分燃烧，既节约能源又可减少污染物的产生。同时尽量利用电力作为施工机械的能源，减少燃料燃烧污染物的产生量。

(3) 做好施工组织，加强车辆运输的合理调配，尽量压缩工区汽车数与行车密度，以减少汽车尾气的排放。

(4) 运土车辆必须做到净车出场，最大限度地减少泥土撒落构成扬尘污染；在运输、装卸建筑材料尤其是泥沙时，应采用封闭车辆运输，严禁超载，对撒落泥土、物料

应及时清扫；车辆途经村庄、施工临时生活区时降低车速，以减少行车扬尘。

(5) 施工场地应配备洒水车，对施工道路、物料堆场定期洒水抑尘，非雨日每天 4-5 次。

(6) 加强施工管理，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆放；对堆场加强管理，在四周设置围栏，合理安排堆场位置，必要时在堆场表面掺和外加剂或喷洒润滑剂使材料稳定，减少起尘量，并采取加盖篷布等遮挡措施。

3) 噪声污染防治措施

(1) 加强施工期噪声管理。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，工程施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工。同时加强高噪声施工设备的维修管理，采用隔振垫、消音器等辅助设施，并定期对设备进行维护保养，保证其正常运行，减少设备非正常运行时所产生的噪声；并合理配置施工机械，降低组合噪声级，以从根源上降低噪声源强。

(2) 施工期噪声影响属于短期行为，合理安排运输时间和施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应尽量避免居民稠密区，运输车辆严格按照规定的运输路线和运输时间进行运输。运输车辆穿过村镇时，要限速行驶，一般不超过 15km/h，并禁止使用喇叭，夜晚 10 点以后应避免通行，以减轻噪声对周围环境的影响。

(3) 加强施工区附近交通管理，避开道路交通高峰，运输车辆的进出应合理选择进、出路线，减少车辆运输噪声对道路沿线以及敏感点保护目标的影响。采取以上措施，本项目施工期的噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4) 土壤保护措施

土方挖出后，应尽量减少其破碎度，成块状的土壤可提高其水分等的保存率，有利于降低生态效用的损失，回填后可尽快恢复到应有的生态程度。本工程施工区开挖表层土壤应分别设专门堆放点，并做好堆放场地防护措施，防止流失，开挖表土后期用于土地复垦及绿化覆土，加快生态环境的恢复。一切施工作业利用既有道路，沿已有车辙行驶，最大限度保护原始下垫面，杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道，施工人员不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒入施工场地内，避免对土壤造成污染，施工结束后，对废防腐材料等施工废料进行清理。

5) 固体废弃物处理

施工期固体废物主要包括废弃土石方、生产垃圾等。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、回用”的原则，开挖弃土应随挖随运，对生活垃圾应在保护区域外设固定垃圾站，定期灭菌消毒，定时运出施工区至垃圾处理场处理，不进行掩埋。

(1) 材料运输须采用密闭良好、符合要求的专业运输车辆，运输生活垃圾的车辆应按相关规定禁止超载，防止散落。

(2) 施工料场清挖的表土要妥善堆放，施工结束后及时进行场地清理，恢复景观。定时运出施工区，用于平整场地、铺垫道路或按规定地点处置。

(3) 生活垃圾应分类收集、存放，及时清运，严禁丢弃。施工人员不得在天津古海岸与湿地国家级自然保护区域内搭建临时工棚，施工不设置油罐、车辆维修站，依托周边的社会服务设施，在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的固废不会对周围环境产生不良影响。

6) 植被保护措施

(1) 施工场地按要求设置各种标牌、标线，按规范施工。严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，并将红线区外的临时占地面积控制在最低限度。施工作业带清理应由熟悉施工段区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，缩小施工作业范围。

(2) 植被保护，坚持“预防为主，综合治理”的方针，从施工工艺、人员着手，降低或减少对植被的破坏损坏。施工车辆、人员活动等不得越过施工作业带，以减少人为的植物碾压及破坏。同时实行相互监督举报责任制，坚持日常的督促检查工作，每天不定时安排专人巡视现场，严防出现不文明施工行为，对环境及植被造成破坏。

(3) 施工开挖的土方应及时分层回填，暂时未回填的土方应该用苫布进行覆盖。

(4) 对于施工场地内的植被，除需要清除植被的部分外，其他部分应保留原来植被，不刻意破坏这些地段的植被景观，以缩短自然植被恢复的时间，增大植物自然生长的机会，有利于后期的植被恢复。

(5) 尽快恢复原始地貌。施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌。

7) 野生动物保护措施

(1) 采取人为增加饲料投喂等人为保护措施。

(2) 选用低噪声施工机械和运输车辆，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，以降低施工

环境噪声，减轻施工对野生动物的惊扰。

(3) 严格禁止施工用料、垃圾和其他施工机械的废油等污染物进入附近水体，避免对施工河段内的水生生物造成影响。

(4) 合理安排施工计划，施工时间避开鸟类迁徙季节。

(5) 鸟类具有发达的听觉器官，具有较强的声源定位能力，施工活动会对周围的鸟类活动和栖息产生一定的影响，所以无论在哪段进行施工作业，降低施工噪声对鸟类繁殖栖息的惊扰。

(6) 在施工前应加强对施工人员的宣传教育，规范施工行为，提高施工人员对天津古海岸与湿地国家级自然保护区的保护意识。

8) 环境保护措施

加强施工组织与管理，尽量减少不必要的施工占地，减少对施工区域周围植被的破坏，施工中，一些较大的苗木应尽量移栽，并采取措施保证移栽活，以减少损失。对临时性占地，应尽量缩短时间，及时恢复土地原有使用功能。施工过程中，应做好设立防护网和施工道路两岸道路的定期洒水等防治扬尘的工作，减少对沿线植物正常生长的影响；做好噪声防治工作，减少对沿线水鸟等生物栖息环境的影响。加强工程施工过程中的环境监理、监测工作，从水、声、气、生态等环境方面进行全方位的监理、监测。

9) 生态保护措施

在建设施工期，要遵循尽量少占地，少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，将对现有植被和土壤的影响控制在最低限度。对于施工过程中损害的植被，制定补偿措施后进行补偿。对于临时占地，竣工后要进行土地复垦和植被重建工作。构建生态监测预警系统，加强对土壤耕作层的保护。

10) 临时占地恢复措施

(1) 施工结束后建筑垃圾及时清运。

(2) 开挖土石方尽量回填，不能回填的部分按照天津市工程弃土管理规定进行处置，运至所在区渣土管理部门指定的收纳地点。

(3) 尽快恢复原始地貌。施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌。

5.5.8.2 运营期生态保护措施

本项目运营期项目覆盖区域植被得到恢复，空气质量得到改善。项目工程运行期以做好日常维护、防范环境风险为主，针对环境风险，建议采取以下措施：

(1) 建设单位应制定环境风险应急方案，在恶劣天气时，能与消防、环保、林业等有关部门及时取得联系，汇报事故情况，以便有关部门迅速采取有效措施，减少事故危害，减轻对林带和生态环境的破坏。

(2) 建设单位应制定防火应急预案，在恶劣天气时，能与消防、环保、林业等有关部门及时取得联系，汇报事故情况，以便有关部门迅速采取有效措施，减少事故危害，减轻对周边生态环境的破坏。

(3) 建设单位应重视渠道及周边植被环境的维护及管理。

(4) 运营初期（3 年）应采取生态监测措施。监测频次：植物多样性监测可每年一次；动物多样性监测可每半年一次，水环境（pH、SS、COD、氨氮、总磷、总氮）可每年一次，具体监测频次以实际为准。

5.5.8.3 生态恢复与补充措施

依据“避让、减缓、补偿、重建”的次序，根据项目施工的实际情况，通过采取分层覆土、恢复草本等措施进行科学恢复，逐步恢复提升天津古海岸与湿地国家级自然保护区的生态环境和生态系统服务功能。

1) 植被恢复与养护管理

施工结束后对临时占地砍伐的树木进行原址恢复，采取本土物种进行植被恢复。

(1) 整理场地

在实施植被恢复前，对施工临时场地及入场通道进行整理。场地整理主要为地面平整。在本项目施工完毕并经检查、验收合格后，进行土地整理。

(2) 植被恢复措施

应植树种草的地块恢复植被，植被恢复除考虑管道防护、水土保持外，树种的选择应以当地优良乡土树种为主，本项目草本植物采用自然恢复模式，使其自然恢复，营造本地种为主的植被群落。

(3) 养护管理措施

植被补种后，还应做好日常抚育管护工作，抚育期为 2 年。定期灌溉以满足根系对水分的需求，定期对树木进行整形修剪，清理死株和枯枝，同时做好病虫害防治工作。

做好施工后定期跟踪监测，及时补充和完善保护措施。

2) 后评价内容

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令第 37 号）的要求，建设单位组织开展环境影响后评价工作，后评价工作主要对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或者改进措施，提高环境影响评价有效性的方法与制度。客观评估各项环境保护措施的实施效果。根据建设项目特点，开展后评价重点因子为植被恢复，尤其是项目两侧植被生长情况。环境影响后评价文件建议包括如下内容：

（1）建设项目过程回顾。包括环境影响评价、环境保护措施落实、环境保护设施竣工验收、环境监测情况等；

（2）建设项目工程评价。包括项目地点、规模、生产工艺或者运行调度方式，环境污染或者生态影响的来源、影响方式、程度和范围等；

（3）区域环境变化评价。包括建设项目周围区域环境敏感目标变化、污染源或者其他影响源变化、环境质量现状和变化趋势分析等；

（4）环境保护措施有效性评估。包括环境影响报告书规定的污染防治、生态保护和风险防范措施是否适用、有效，能否达到国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等；

（5）环境影响预测验证。包括主要环境要素的预测影响与实际影响差异，环境影响报告书内容和结论有无重大漏项或者明显错误，持久性、累积性和不确定性环境影响的表现等；

（6）环境保护补救方案和改进措施；

（7）环境影响后评价结论及建议。

5.5.8.4 景观生态保护措施

（1）严格保护施工作业带内的植被景观。对于施工作业带内的植被需要全部清除的部分外，其他部分应尽量保留原来植被，避免破坏这些地段的植被景观，以缩短自然植被恢复的时间，增大植物自然生长的机会，有利于后期的植被恢复。

（2）尽快恢复原始地貌。施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌。

5.5.9 生态监测与监理措施

本项目的建设将会对施工区域周边环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目建设前后实际产生的环境变化情况，确保各项污染防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少项目建设对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

5.5.9.1 生态监测

拟建项目在施工期和运营初期（3 年）应采取生态监测措施，建设单位委托当地相关管理部门，在项目所在区及周边区域合理布设监测点位，定期开展生态监测和跟踪监测，监测林木恢复情况，并编写生态监测报告，为项目开展后评价与生态恢复提供数据支持。

（1）根据工程的实际情况，对施工区大气、噪声、水体进行监测，以便及时掌握各施工段的环境污染程度和范围，消除环境污染隐患。

（2）监测项目

水质：pH 值、BOD、COD 等；大气：PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 等；

水生生物：水生植物、水生动物种类；

噪声：施工区内连续噪声和瞬时噪声强度，以便对超标的噪声源采取必要的减振、隔声、消声、临时搬迁声源等治理措施。

（3）监测仪器：环境网格监测传感器、氨氮检测仪、便携式土壤 / 水体温室气体监测仪、噪声计。

（4）监测点布设：根据项目建设情况，大气、噪声监测点分段布设，重点监测施工生活区和重要的交通路口；水质监测点主要设在生产废水排放口。

（5）监测频次为：植物 2 次/半年；动物 2 次/半年；水质 2 次/半年具体监测频次以实际为准；

（6）相关人员：第三方监测人员；

5.5.9.2 环境监理

从事生态监理应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。委托有资质的单位过施工过程实行全程监督管理。重点监理内容包括：施工人员、施工区域、施工方式、施工时间的管理，施工期产生的废弃土、噪

声、扬尘等环境污染的影响，以及对施工单位落实污染防治和生态保护设施和措施的情况进行检查。通过施工期环境监理，发现施工单位未按要求落实环境保护设施和措施的，应当及时要求施工单位整改；发现可能造成环境污染或者生态破坏的，应当要求暂时停止施工并进行整改。

建议监理单位其主要监理措施如下：

（1）组织相关环境保护监理会议，审核施工组织设计中的生态环境保护方案。

（2）选择有资质的环境保护监理机构，监督其编制环境保护监理规划、环境保护监理实施细则。

（3）应在开工前熟悉与工程有关内容，采取常驻工地及时监管，定期巡视和不定期的环境保护监理机构的监理记录和行为。

（4）重点检查施工单位和突发性环境风险事件应急预案与环境风险预防措施落实情况，防止突发性环境风险事件发生。

5.5.10 环境保护验收

生态环境保护验收与输变电工程竣工环境保护验收调查工作协调一致。根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》，输变电工程竣工环境保护验收调查工作分为两个阶段：验收调查准备阶段；验收调查阶段。

5.6 生态管理

根据国家环境保护管理规定，工程施工期间在工程管理机构之中应设置专门环保机构，安排专业环保人员负责各标段施工中的环境管理工作。本项目生态管理工作包含在环保管理工作中。

5.6.1 施工期生态管理

（1）本项目施工招标应选择具有较强的生态保护意识和掌握无人机放线等有利于生态环境保护新技术的施工单位。

（2）施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，施工过程中做好施工现场管理工作，并请保护区管理机构负责该范围内的生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展环境保护的技术指导，协调处理项目建设过程中涉及的环境保护管理、林地恢复等相关问题。

（3）在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、森林植被恢复等情况均应按设计文件执行的同时做好记录，并按标段

将记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设方在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

(4) 施工前期应加强对施工人员进行自然保护区管理条例、野生动物保护法等内容进行培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。

(5) 建设单位应做好对施工人员的日常管理，加强对施工人员的环保教育，杜绝野蛮的施工方式。施工过程中严格按照国家及天津市相关要求加强管理，严禁向河道内排放各类污染物，严禁施工人员到生态保护红线内施工范围以外的场所活动，严禁在河道范围进行网箱养殖、游泳、垂钓或者其他可能污染水体或影响水中生物的活动。

5.6.2 运行期生态管理

根据项目所在区域的环境特点，运行主管单位应落实如下生态管理责任：

- (1) 制定和实施各项生态环境监督管理计划；
- (2) 不定期地巡查线路，特别注意保护环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调；
- (3) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

5.7 生态环境影响评价结论

本项目输电线路全线位于天津市津南区。本项目评价区内涉及国家级自然保护区 1 个，为天津古海岸与湿地国家级自然保护区；涉及天津市生态保护红线 1 个，为地质遗迹-贝壳堤生态保护红线。

根据调查，本项目未跨越自然保护区的核心区和缓冲区，本项目新建输电线路采用架空线路的方式一档跨越天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区。保护区内未设置塔基，在自然保护区实验区内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地；本项目新建输电线路以架空方式一档跨地质遗迹-贝壳堤生态保护红线，在生态保护红线内拆除旧线路的塔基 1 基，产生临时占地 625m²，无永久占地。

项目建设对评价区陆生植物的影响主要来源于施工期工程占地、施工扰动等因素。工程占地现状主要为林地、草地及耕地，占地面积较小，在有效的实施保护措施后，工程对植物多样性的影响较小。

项目建设对评价区动物影响主要表现在两方面：一方面，工程占地、施工机械和施工人员活动直接侵占工程影响区野生动物生境或对其个体造成直接伤害；另一方面，工

工程施工工程影响区生态环境造成一定程度的污染,从而间接的影响到该区域野生动物的栖息。工程局部建设时间较短,且工程周围有相似生境较多,在采取相关保护措施后,严格控制工程施工和运营期的影响范围,工程对动物的影响可以控制在比较低的水平。本项目的建设对评价区自然系统生物量影响较小,对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性几乎不产生影响。工程设计对生态敏感区采取了尽量避让的原则,对未能避让的生态环境敏感区,在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施,将项目建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

综上所述,从生态环境影响角度而言,本项目建设是可行的。

6 施工期环境影响评价

6.1 生态影响预测与评价

6.1.1 土地利用影响分析

本项目建设过程中对土地的使用主要包括永久性占地和临时占地，其中永久占地为塔基占地，一经征用，其原有的土地使用功能将会永久改变；临时占地为施工场地、施工便道等，其环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在施工结束后还给地方继续使用，在采取适当措施后可以恢复其功能。

6.1.2 植被及生物多样性影响分析

施工期对植被的影响表现为施工过程中土方开挖和回填对地表植被的破坏、施工机械运输及施工人员践踏对植被产生一定程度的扰动，可能造成植被生物量有所减少，但施工期时间较短，影响范围及程度有限。通过现场调查，本项目施工过程中涉及到可能对其产生影响的现状植被主要零星分布植被，选址区域内没有国家或地方重点保护植物及珍稀濒危植物分布。建设单位施工过程中应尽量减少对植被的破坏，施工结束后，通过对施工作业区域采取植被恢复措施，补偿施工期损失的植被，项目建设对区域植物多样性的影响较小。

6.1.3 动物多样性影响分析

施工区域生物多样性较为贫乏，主要是一些啮齿类以及鸟类动物。随着项目的建设，施工中产生的噪声等会影响周边地区野生动物的栖息，使其躲避或暂时迁移，但啮齿类动物生境并非单一，同时食物来源多样化，且有一定的迁移能力，部分动物可随施工结束后的生境恢复而回到原处。施工过程中鸟类会迁移它处，建设完成后，也可能会返回。本项目施工导致野生动物种类和数量的减少，种群结构不会发生明显改变。

6.1.4 对盐田影响分析

本项目部分路径位于盐场内，制盐的主要工艺包括纳潮、制卤、结晶和采盐。在海水涨潮时通过扬水站提水设备将含盐量高的海水积存于初晒池中（纳潮），利用太阳能和风能让海水蒸发，浓度逐渐加大，当水分蒸发到海水中的氯化钠达到饱和时，及时将卤水转移到结晶池中（制卤），卤水在结晶池中继续蒸，原盐就会渐渐地沉积在池底，形成结晶，即粗盐（结晶），达到一定程度即可进行采集。

本项目输电线路位于初晒池，地基处理及塔基建设过程中的围堰搭建、抽水、清淤、打桩、回填等工作，对盐田的影响主要体现在塔基基础开挖等工作会对盐田水质、产品品质及产量造成一定影响。本项目占地面积小、开挖量小且施工较短，通过选择对盐田水体扰动最小的施工方案，尽量缩短扰动水体施工阶段的施工周期，密闭苫盖、洒水抑尘、定期冲洗运输车辆等措施以减少降尘对周边盐田的影响，防止场区施工废水溢流到附近的盐田内，严禁将清淤淤泥直接丢弃进周边盐田，抽水及清淤作业时严格按照操作规范执行，避免泥浆外漏污染周围盐池等措施，本项目施工对盐田的影响较小。

盐田水质及产品品质：本项目所在盐场主要产品为工业盐，不包括食用盐。施工抽水时对底泥产生扰动，造成一部分底泥中的物质以悬浮物的方式进入到水体中，导排到附近的盐池内，短期内造成周边盐池内的悬浮物增高，但经过一段时间后又重新沉积到盐池底部。考虑到本项目围堰抽离的盐水导排到同一个盐池的不同区域里，同一个盐池底泥的构成是一致的，导排后再次沉积的悬浮物不会对到其他区域的底泥构成产生明显影响，进而也不会对其他区域盐水的水质构成明显影响，更不会对初晒池的使用功能产生影响。

综上，本项目永久占地面积很小，对产品产量的影响较小，且随着施工期的结束，对盐田水质、产品品质产生的影响随之结束，本项目的建设对生态系统的结构和功能的影响不大，基本不会影响区域生态功能。

6.1.5 水土流失影响分析

施工期由于塔基施工过程中土方开挖、回填以及临时堆土等活动，会导致土壤结构破坏，地表土壤的抗冲蚀能力降低，如防护措施不当，可能造成水土流失。施工前应采取表土剥离措施，待施工结束后进行表土回覆、土地整治等。施工期尽量避开雨季施工，同时采用密目网苫盖等方式进行防护，加强施工队伍组织管理，避免发生施工区域外的植被破坏，以缩小植被生态损害程度，将水土流失的可能性及影响降到最低。

6.1.6 对景观的影响

本项目塔基施工将对区域景观的和谐性、整体性产生一定影响。项目应合理安排施工进度，设置施工围挡，合理选择施工作业时间，控制施工期土方、材料运输过程中的扬尘，及时做好临时占地恢复工作。项目所造成的景观影响是可以接受的。

6.2 声环境影响分析

6.2.1 施工源强

输电线路建设期塔基开挖的挖土填方、基础施工、杆塔组立、牵张引线等几个阶段中，施工阶段使用的施工机械和设备较多，不同的施工阶段使用的机械设备主要有挖掘机、装载机、灌桩机、振捣棒以及运输车辆等。施工期主要机械及其噪声源强见表 6.2-1。

表 6.2-1 主要施工机械设备噪声源状况

施工阶段		主要噪声源	声级 dB(A)
输电线路施工	基础	混凝土灌桩机、振捣棒等	95~105
	组塔	吊车、牵引机等	70~90
	牵张引线	牵张机、绞磨机等	65~70
	土石方	推土机、挖掘机、装载机等	100~110

噪声距离衰减模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：

$L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

DC—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

采用噪声距离衰减模式，计算机械噪声对环境的影响，预测结果列于表 5.2-2。

表 5.2 2 施工机械噪声预测结果

施工阶段		机械设备	源强 dB(A)	噪声预测值 dB(A)					
				5m	20m	50m	150m	300m	500m
输 电 线	基础	混凝土灌桩机、搅拌机等	105	76	64	56	45	38	32
	组塔	吊车、砂轮机等	90	61	49	41	30	23	17
	牵张引线	牵张机、绞磨机等	70	41	29	21	10	3	0

施工阶段		机械设备	源强 dB(A)	噪声预测值 dB(A)					
				5m	20m	50m	150m	300m	500m
路 施 工	土石方	推土机、挖掘机、装载机等	110	81	69	61	50	43	37

由上表可知，由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量产生较大的影响。施工期间建设单位应对高噪声设备加强管控，合理布局施工机械，采取临时围挡等隔声降噪措施，确保场界施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。本项目夜间不进行施工作业，对声环境的影响是小范围的、短暂的，在建设单位采取一系列有效隔声、降噪、减振、合理布局等措施后，施工期噪声对周边环境的影响可得到有效降低。施工期噪声环境影响是暂时的，随着施工结束即可消失。

6.2.2 施工噪声污染防治措施

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》等文件要求，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。具体措施如：

- （1）施工现场周边设置施工围挡。
- （2）合理安排施工作业进度，禁止夜间进行产生噪声的施工作业。
- （3）在布局施工平面时，考虑噪声的影响，合理布局施工机械的位置，将易产生噪声、高噪声的作业设备设置在施工现场中远离敏感目标一侧的位置，以缓解噪声影响。
- （4）优先使用低噪声施工工艺和设备，合理安排施工机械作业时间，尽量避免高噪声设备同时多台使用。
- （5）加强施工设备的维护保养，发生故障应及时维护，保持润滑、紧固各部件，减少运行振动噪声；施工机械设备应安全放稳固，并与地面保持良好的接触，有条件的应使用减振机座；加强施工管理、文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生其他噪声。
- （6）加强对施工现场的管理，减少施工期不必要的人为噪声；保障交通畅通，必要时派专人疏导交通以避免因道路施工造成对现有交通的堵塞，造成车辆滞速、鸣笛扰民。

(7) 机动车应当按照规定使用喇叭等声响装置, 机动车应当加强维修和保养, 保持性能良好, 防止噪声污染。

(8) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价, 在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案, 采取有效措施, 减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。根据有关规定, 开展施工期环境监理工作, 加强施工期噪声监测, 发现噪声污染, 及时采取有效的噪声污染防治措施。

(9) 施工前建设单位需做好居民的沟通协调工作, 并责成施工单位在施工现场标明施工通告和投诉电话, 在接到投诉后, 应及时与当地生态环境部门取得联系, 以便及时处理各种环境纠纷。

6.2.3 声环境影响分析

本项目输电线路塔基具有占地分散、单塔面积小、开挖量小、施工时间短的特点, 单位塔基施工周期一般在 2 个月以内、排放噪声的机械设备施工作业时间一般在 1 周以内, 且夜间不进行施工作业, 对环境的影响是小范围的、短暂的, 并随着施工期的结束, 其对环境的影响也将随之消失, 故对声环境影响较小。

在采取以上环境保护措施后对声环境影响较小, 且本项目周边无声环境敏感目标; 另一方面, 施工噪声影响具有暂时性特点, 一旦施工活动结束, 施工噪声影响也就随之消除。

6.3 施工扬尘分析

本项目施工过程中产生施工废气主要为施工扬尘、施工机械及运输车辆尾气。

6.3.1 施工扬尘

施工期环境空气污染主要来自土方挖掘、车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散, 源高一般在 15m 以下, 属于无组织排放。同时, 受施工方式、设备、气候等因素制约, 产生的随机性和波动性较大。

本项目施工期将严格按照《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市重污染天气应急预案》的相关要求, 对施工扬尘要求如下:

(1) 制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案。

(2) 施工工地严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”扬尘管控要求。施工现场应当按照

有关规定采取设置围挡、苫盖、道路硬化、喷淋、冲洗等措施防治扬尘污染。施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化，其他场地全部进行覆盖或者绿化，土方集中堆放并采取覆盖或者固化等措施，现场出入口应设置冲洗车辆设施。

(3) 禁止现场搅拌混凝土。在施工现场设置砂浆搅拌机的，应当配备降尘防尘装置。施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应全部采用密闭运输车辆，并按指定的时间、区域和路线行驶。

(4) 制定并实施道路扬尘污染治理工作方案。强化道路保洁，进一步提高作业质量水平，降低道路积尘负荷。

(5) 若发生重污染天气时，应采取《天津市重污染天气应急预案》中相应的预警和应急响应措施，停止所有建筑、道路等施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输）。

本项目施工活动是短期的，因此施工扬尘的影响也是暂时的。随着施工期的结束，施工扬尘对环境的污染也将停止。在落实上述污染防治措施后，本项目施工期扬尘对环境空气的影响能得到有效控制。

6.3.2 施工机械及运输车辆尾气

以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的尾气，其主要污染物为 CO、NO_x 等。运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形成排放。

本项目施工机械所用燃料应符合国家相应的标准，在用机动车、重型燃油车应定期检验，并取得定期检验安全技术检验合格标志，在用机动车和非道路移动机械排放大气污染物不得超过国家和天津市规定的标准，并符合《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》中相关要求。本项目施工期使用的施工机械排气烟度需满足《非道路柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）方可入场进行施工。

由于项目施工区域地形开阔，空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，在采取本报告提出的尾气防控措施后，本项目施工机械及运输车辆排放的废气对环境空气质量影响较小，随着施工的结束施工机械和运输车辆的尾气影响也随之消失。

6.4 固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要是施工过程产生的废建筑材料、废淤泥等建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾等。建筑垃圾主要是施工过程产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、废淤泥等，由渣土运输单位运往指定地点。生活垃圾主要是工人废弃物品，由当地城市管理部门定期清运。当工地风速较大，撒落的渣土容易随风飘落到其它地区形成扬尘污染。因此，对于固体废物应集中堆放及时清理，外运到相关管理部门的指定地点，防止露天长期堆放可能产生的二次污染。

根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》和《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》等有关规定，建设单位拟采取施工建筑垃圾和人员生活垃圾集中收集、及时清运，土方、工程渣土和垃圾苫盖、固化，垃圾运输采用密闭装置，严格遵守变压器拆除操作规程、加强对施工人员进行教育和管理等措施，以减轻施工垃圾对周围环境影响。

6.5 地表水环境影响分析

本项目施工基础开挖及灌注桩产生的泥浆水经收集、沉淀处理后回用于冲洒地面，施工场地周围设有围堰和排水沟，防止雨水漫流入附近水体；施工机械清洗产生的油污水含有油类，工程施工时应设有移动式油污处理装置，处理后浮油交由有资质单位处置，严禁排入附近水体；施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大；临时堆土设置围堰以预防雨水漫排进入水体；施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。

由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、点分散等特点，施工期不在施工现场设置施工营地，施工人员在施工单位的组织调配中心住宿，生活污水利用当地的化粪池收集处理。不会对当地地表水环境造成影响。

综上，本项目施工期间对周围水环境影响较小。

7 运营期环境影响评价

7.1 电磁环境影响预测与评价

本项目电磁环境评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境影响预测采用模式预测方式。

7.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场

7.1.2 预测模式

本项目输电线路的工频电场、工频磁场影响预测参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24—2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

计算模型如下：

I. 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

① 单位长度导线等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \cdots \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \cdots \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} \cdots \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中： U_i ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 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。

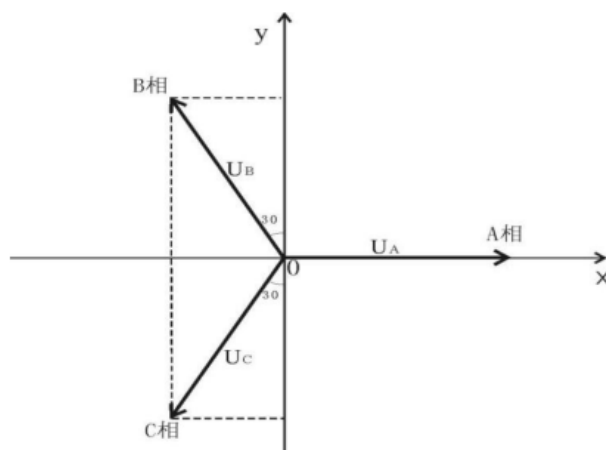


图 7.1-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 - j262.5) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ ，利用等效电荷矩阵方程即可求出 $[Q]$ 矩阵。

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合条件的。

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： x_i 、 y_i ——导线 i 的坐标（ $i=1, 2, \dots, m$ ）；

m ——导线数目；

ϵ_0 ——介电常数；

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据公示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：

$$\begin{aligned}
\overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\
&= E_{xR} + jE_{xI} \\
\overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\
&= E_{yR} + jE_{yI}
\end{aligned}$$

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。

该点的合成场强则为：

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

式中：

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

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

II. 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果矢量叠加，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，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，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 3 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：

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

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应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。

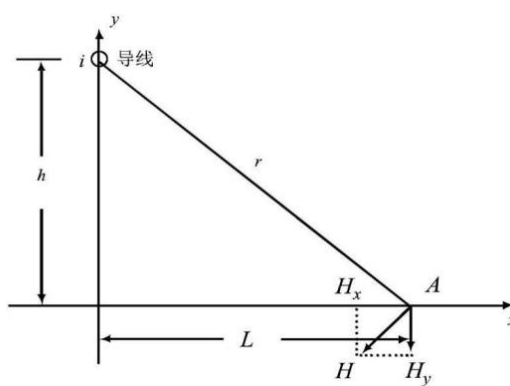


图 7.1-2 磁场向量图

7.1.3 预测工况及环境条件的选择

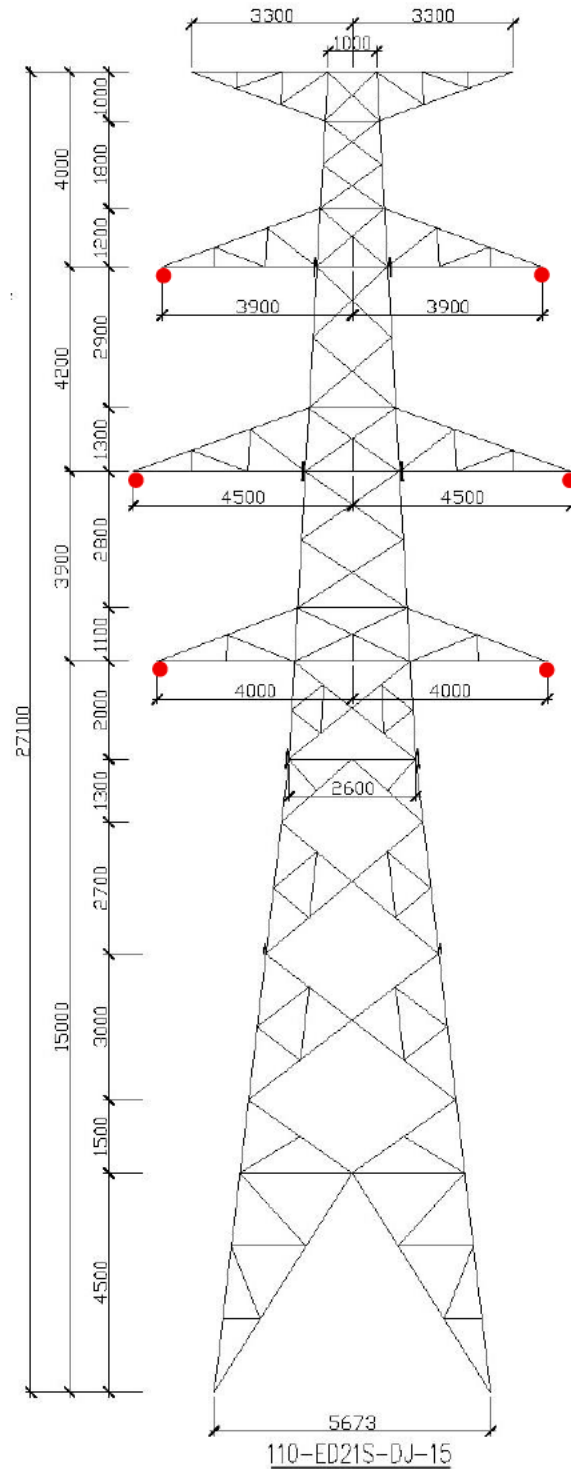
(1) 预测情景

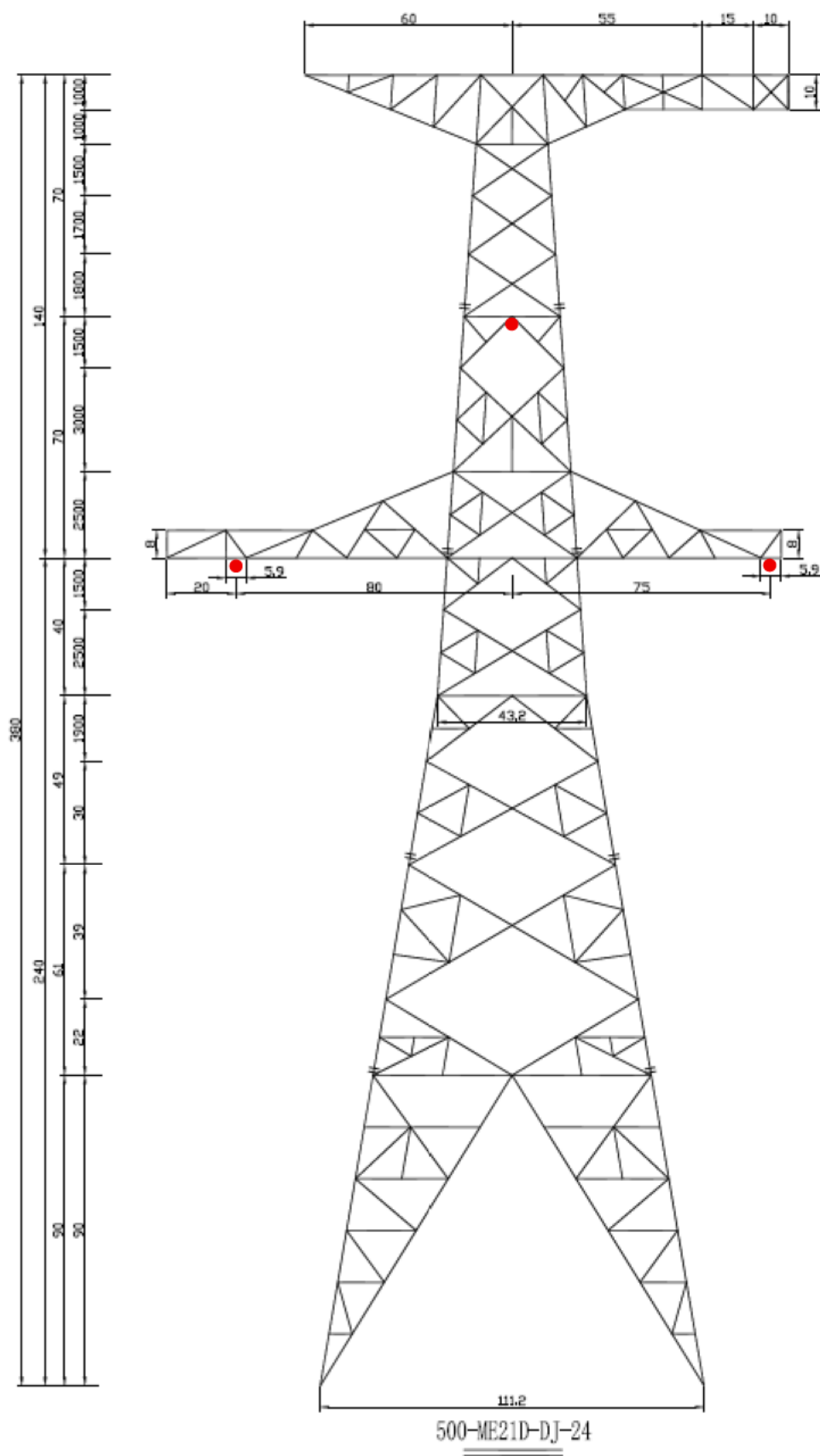
本项目输电线路架设型式为 110kV 单回、110kV 双回、500kV 单回、500kV 双回、500kV/220kV 四回路。因此，本项目按照 110kV 单回、110kV 双回、500kV 单回、500kV 双回、500kV/220kV 四回路，共 5 种情景进行预测。

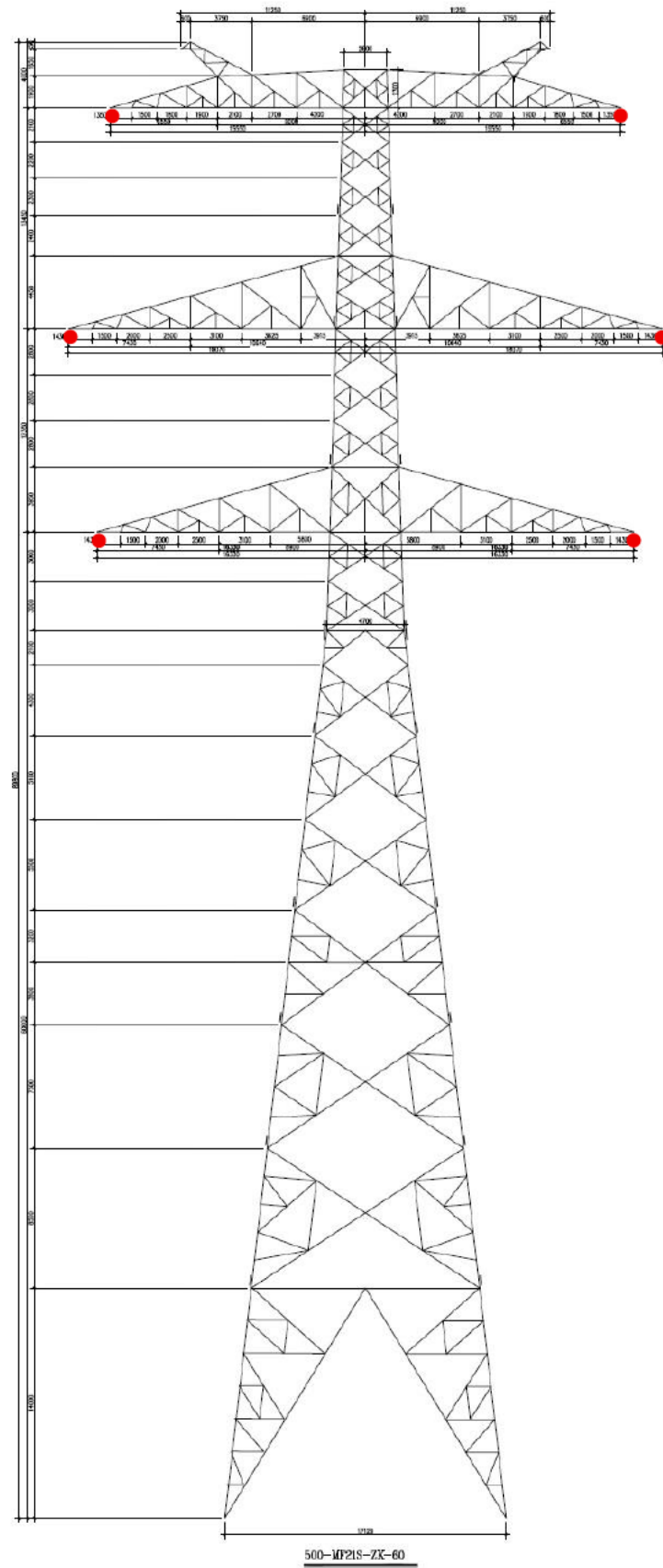
(2) 塔型选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），预测塔型可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。本项目整条线路不经过居民区，故保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。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决定的，根据一般预测规律，塔杆有效横担越长，导线对地高度越低，电磁环境影响越大。因此，本项目拟建 110kV 架空线路预测塔型选用 110-ED21S-DJ 型（110kV 单回架空线路采用双回塔单侧挂线，因此 110kV 单回、110kV 双回架空线路均采用 110-ED21S-DJ 型）；

500kV 单回架空线路预测塔型采用 500-MD21D-DJ 型；500kV 双回架空线路预测塔型采用 500-MF21S-ZK 型；500/220kV 混压 4 回架空线路预测塔型采用 500-MD21TQ-J4。具体塔型如下图所示。







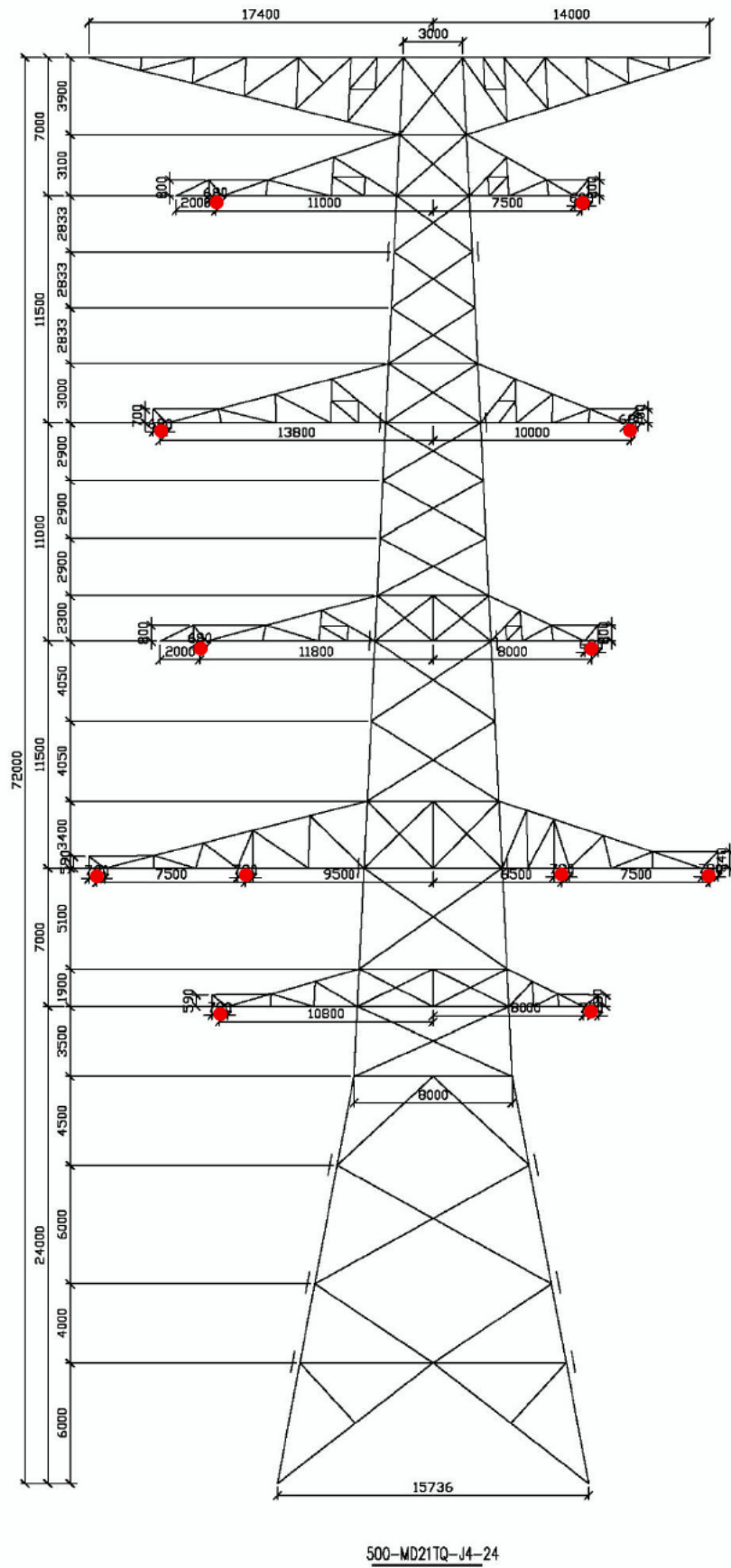


图 7.1-3 典型塔型图

②导线高度选取

根据设计提供资料，本项目 110kV 架空线路最大弧垂时导线的最小对地设计高度为 12m；500kV 架空线路最大弧垂时导线的最小对地设计高度为 15m；500/220kV 架空线路最大弧垂时导线的最小对地设计高度为 15m。因此，110kV 架空线路预测选取导线对地面的最小距离 12m；500kV 架空线路预测选取导线对地面的最小距离 15m；500/220kV 架空线路预测选取导线对地面的最小距离 15m。

（3）预测参数

电磁环境影响具体预测参数详见表 7.1-1。

表 7.1-1 电磁环境影响预测参数一览表

预测参数	110kV 单回	110kV 双回	500kV 单回	500kV 双回	500/220kV 混压 4 回
电压等级	110kV	110kV	500kV	500kV	500/220kV
预测塔型	110-ED21S-DJ	110-ED21S-DJ	500-MD21D-DJ	500-MF21S-ZK	500-MD21TQ-J4
导线型号	JL3/G1A-400/35	JL3/G1A-400/35	4×JL3/LB20A-630/45	4×JL3/LB20A-630/45	500kV: 4×JL3/LB20A-630/45 220kV: 4×JL3/LB20A-400/35
导线外径	26.8mm	26.8mm	33.6mm	33.6mm	500kV: 33.6mm 220kV: 26.8mm
导线载流量	729A	729A	964A	964A	500kV: 964A 220kV: 729A
分裂数	单分裂	单分裂	4 分裂	4 分裂	500kV: 4 分裂 220kV: 4 分裂
分裂间距	\	\	0.5m	0.5m	500kV: 0.5m 220kV: 0.45m
水平相间距	左右对称均为: 3.9/4.5/4 (上/中/下)	左右对称均为: 3.9/4.5/4 (上/中/下)	左: 8 右: 7.5	左右对称均为: 15.55/18.07/16.33 (上/中/下)	500kV: 左: 11/13.8/11.8 (上/中/下) 右: 7.5/10/8 (上/中/下) 220kV: 左: 9.5+7.5/10.8 (上/下) 右: 6.5+7.5/8 (上/下)
垂直相间距	4.2/3.9 (上/下)	4.2/3.9 (上/下)	7	13.45/12.35 (上/下)	500kV: 11.5/11 (上/下) 220kV: 0/7 (上/下)

相序排列	A B C	同相序	逆相序	A B C	同相序	逆相序	*500kV (同相序) A A B B C C	*500kV (同相序) A A B B C C
		A A B B C C	A C B B C A		A A B B C C	A C B B C A	220kV (同相序) A B B A C C	220kV (逆相序) A B B C C A

7.1.4 预测结果及评价

(1) 预测结果

1) 110kV 单回架空线路

本项目 110kV 单回架空线路地面 1.5m 处的工频电场、工频磁感应强度预测结果详见下表、下图。

表 7.1-2 110kV 单回架空线路（ABC）线下工频电场、工频磁感应强度计算结果

距中心线投影水平距离 (m)	导线对地距离 12m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
-50	34.6	0.326
-40	45.4	0.475
-30	57.8	0.744
-25	61.7	0.965
-20	58.6	1.290
-15	45.1	1.778
-14	44.5	1.903
-13	47.7	2.039
-12	56.5	2.187
-11	71.5	2.347
-10	92.6	2.522
-9	119.7	2.710
-8	152.9	2.913
-7	192.3	3.130
-6	238	3.360
-5	289.8	3.602
-4	347.3	3.854
-3	409.3	4.109
-2	474	4.363
-1	538.8	4.607
0 (中心线)	600.3	4.831
1	654.2	5.024
2	696.4	5.173
3	723	5.269
4	731.3	5.304
4.5 (边导线)	728.3	5.297
5	720.5	5.275
6	691.7	5.186
7	647.7	5.042
8	592.3	4.854
9	529.9	4.633

距中心线投影水平距离 (m)	导线对地距离 12m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 (μT)
10	464.5	4.391
11	399.5	4.137
12	337.6	3.882
13	280.2	3.630
14	228.5	3.386
15	182.7	3.154
20	37.9	2.204
25	35.8	1.568
30	52.6	1.151
40	51.3	0.678
50	40.7	0.440

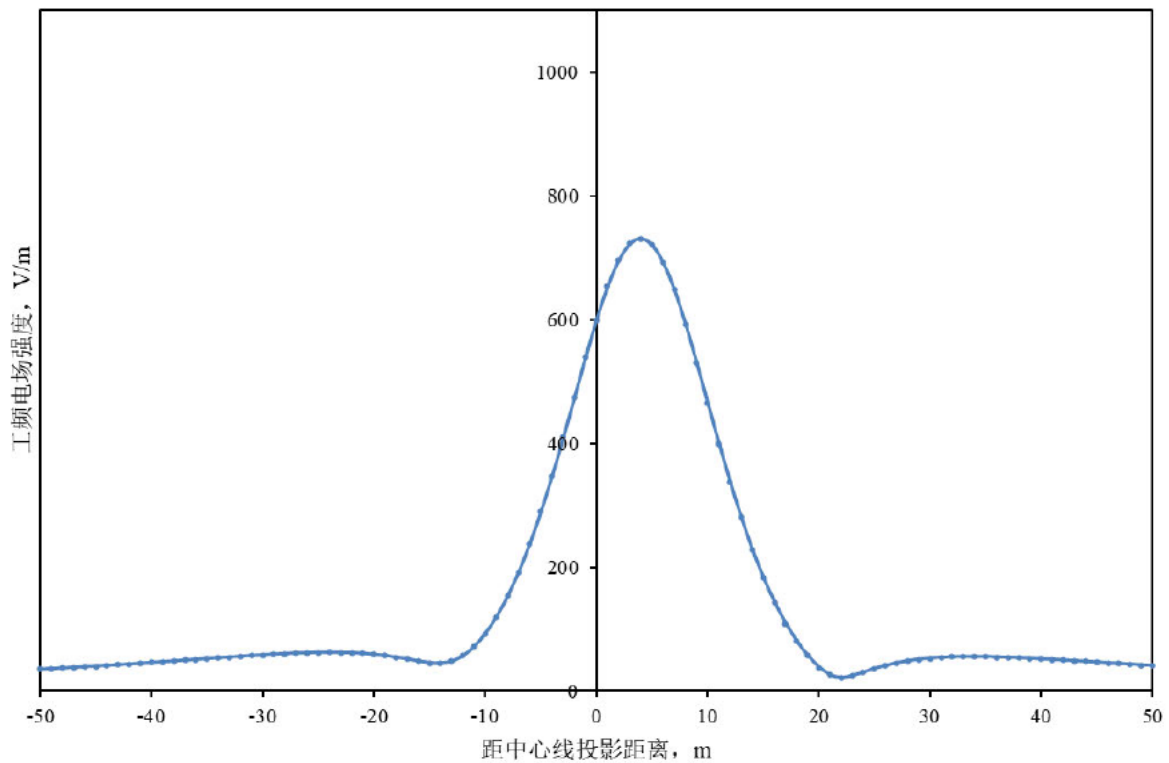


图 7.1-4 110kV 单回架空线路（ABC）线下工频电场强度分布图

根据预测结果可知，本项目 110kV 单回架空线路导线对地最小距离为 12m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.7313kV/m（出现在中心线投影 4m 处），低于 4kV/m 限值要求。当预测点与导线对地高度一定时，架空线路下方的工频电场强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大总体呈递减趋势，最后逐渐趋缓。

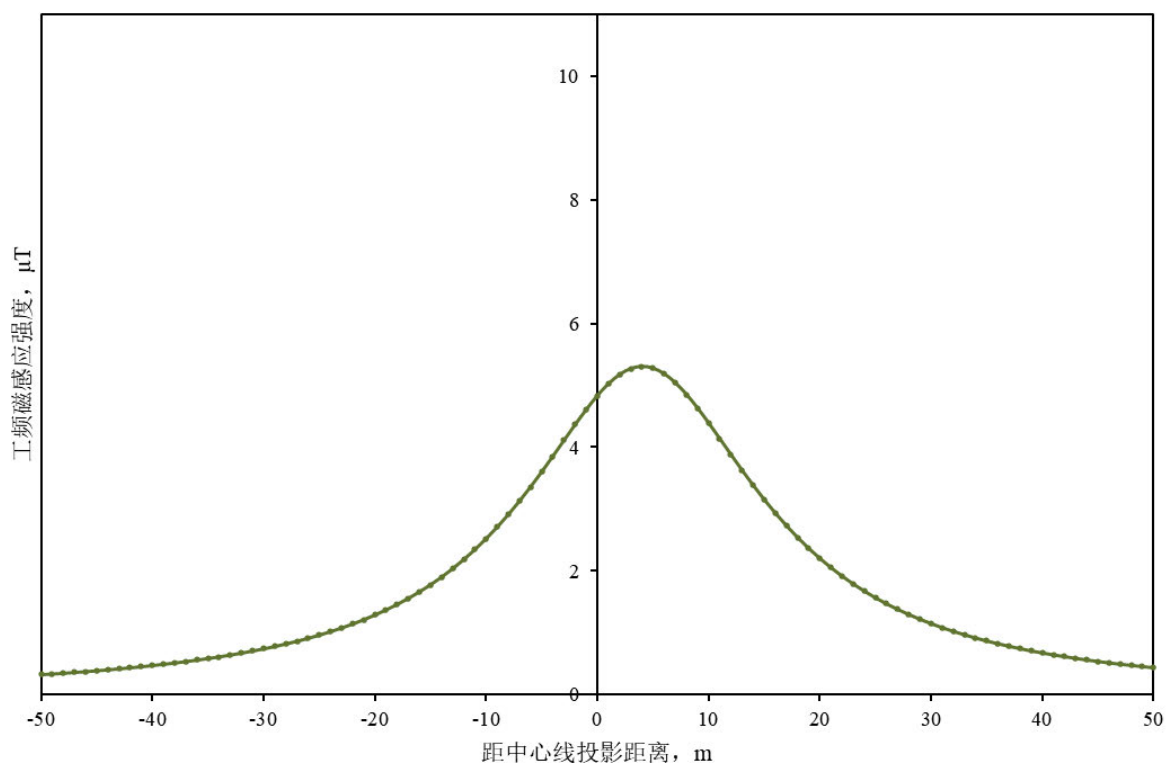


图 7.1-5 110kV 单回架空线路（ABC）线下工频磁感应强度分布图

根据预测结果可知，本项目 110kV 单回架空线路导线对地最小距离为 12m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $5.304 \mu\text{T}$ （出现在中心线投影 4m 处），低于 $100 \mu\text{T}$ 的标准限值。预测点与导线对地高度相同时，架空线路下方的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大总体呈递减趋势。

2) 110kV 双回架空线路

① 同相序

本项目 110kV 双回架空线路同相序条件下地面 1.5m 处的工频电场、工频磁感应强度预测结果详见下表、下图。

表 7.1-3 110kV 双回同相序（ABC/ABC）线下工频电场、工频磁感应强度计算结果

距中心线投影水平距离 (m)	导线对地距离 12m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 (μT)
-50	64.4	0.762
-40	81.2	1.145
-30	86.9	1.877
-25	67.8	2.500
-20	35.3	3.422
-15	199.7	4.760

距中心线投影水平距离 (m)	导线对地距离 12m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 (μT)
-14	256.9	5.080
-13	322.6	5.415
-12	396.6	5.760
-11	478.7	6.109
-10	567.4	6.455
-9	661	6.789
-8	756.3	7.099
-7	849.9	7.375
-6	937.8	7.607
-5	1016.2	7.789
-4.5 (边导线)	1050.7	7.861
-4	1081.9	7.921
-3	1133	8.006
-2	1169.1	8.055
-1	1190.3	8.078
0 (中心线)	1197.3	8.085
1	1190.3	8.078
2	1169.1	8.055
3	1133	8.006
4	1081.9	7.921
4.5 (边导线)	1050.7	7.861
5	1016.2	7.789
6	937.8	7.607
7	849.9	7.375
8	756.3	7.099
9	661	6.789
10	567.4	6.455
11	478.7	6.109
12	396.6	5.760
13	322.6	5.415
14	256.9	5.080
15	199.7	4.760
20	35.3	3.422
25	67.8	2.500
30	86.9	1.877
40	81.2	1.145
50	64.4	0.762

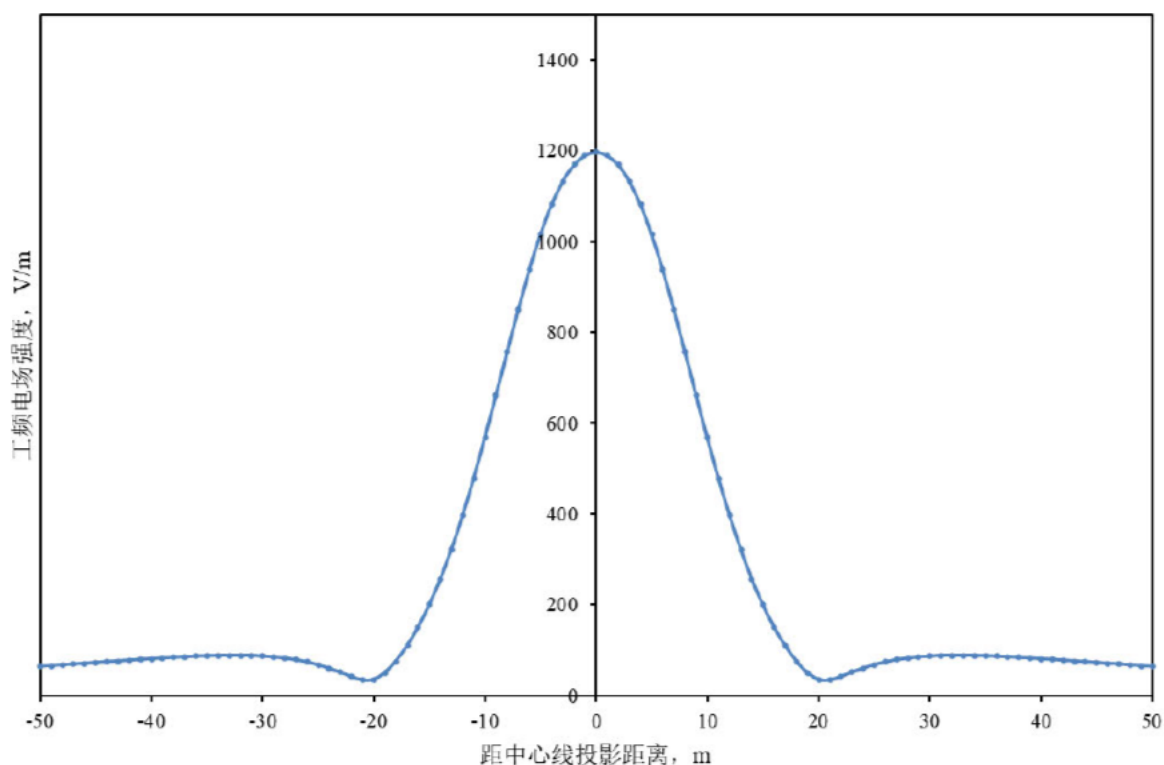


图 7.1-6 110kV 双回同相序 (ABC/ABC) 线下工频电场强度分布图

根据预测结果可知，同相序条件下，本项目 110kV 双回架空线路导线对地最小距离为 12m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.1973kV/m（出现在中心线投影 0m 处），低于 4kV/m 限值要求。当预测点与导线对地高度一定时，架空线路下方的工频电场强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大总体呈递减趋势。

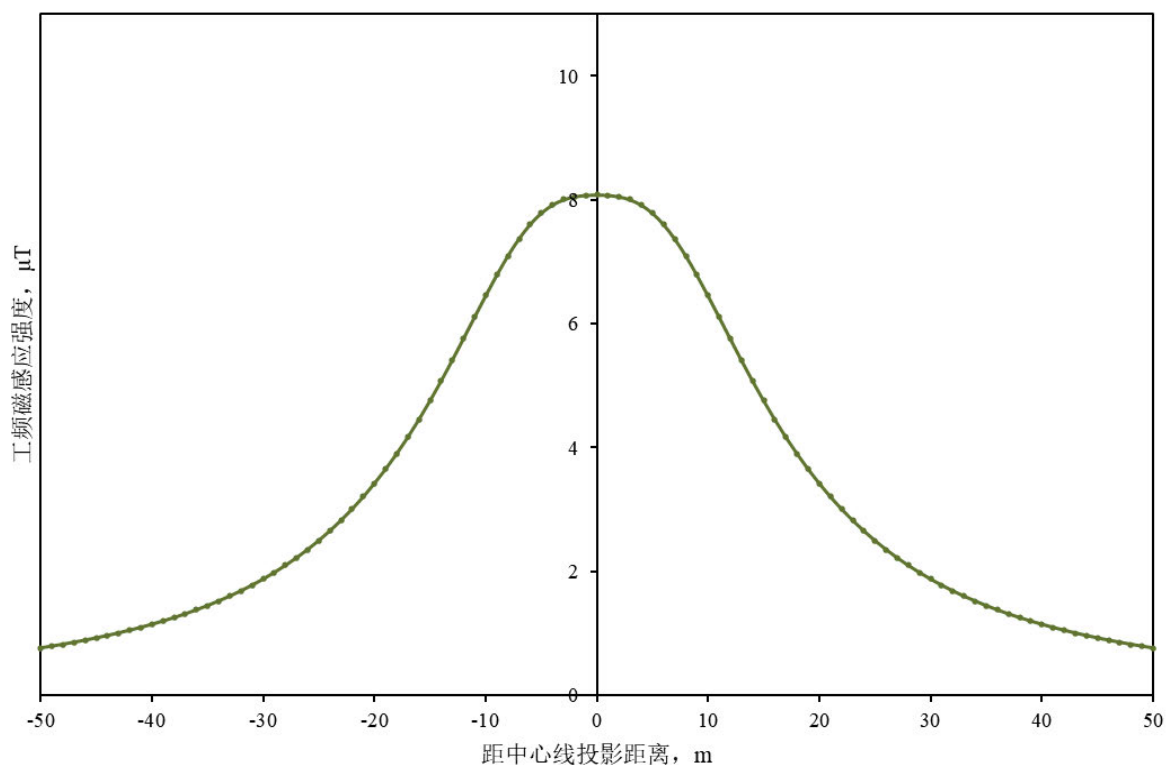


图 7.1-7 110kV 双回同相序 (ABC/ABC) 线下工频磁感应强度分布图

根据预测结果可知, 同相序条件下, 本项目 110kV 双回架空线路导线对地最小距离为 12m 时, 评价范围内地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $8.085\mu\text{T}$ (出现在中心线投影 0m 处), 低于 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。当预测点与导线对地高度相同时, 架空线路下方的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大总体呈递减趋势。

② 逆相序

本项目 110kV 双回架空线路逆相序条件下地面 1.5m 处工频电场强度预测结果详见下表、下图。

表 7.1-3 110kV 双回逆相序 (ABC/CBA) 线下工频电场、工频磁感应强度计算结果

距中心线投影水平距离 (m)	导线对地距离 12m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 (μT)
-50	13.9	0.122
-40	16.5	0.223
-30	12.1	0.464
-25	18.1	0.710
-20	68	1.137
-15	188.1	1.886

距中心线投影水平距离 (m)	导线对地距离 12m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 (μT)
-14	223.7	2.091
-13	263.1	2.317
-12	305.8	2.564
-11	350.3	2.831
-10	395	3.117
-9	436.9	3.417
-8	472.7	3.724
-7	498.5	4.032
-6	510.6	4.329
-5	506.5	4.604
-4.5 (边导线)	498.2	4.729
-4	486	4.845
-3	452.2	5.044
-2	413.2	5.190
-1	381.2	5.280
0 (中心线)	369.5	5.309
1	383.7	5.276
2	417	5.184
3	455.8	5.035
4	488.1	4.834
4.5 (边导线)	499.3	4.717
5	506.5	4.591
6	508.4	4.315
7	494.3	4.018
8	466.8	3.711
9	429.8	3.404
10	387.1	3.105
11	342.1	2.821
12	297.4	2.555
13	254.9	2.309
14	215.7	2.084
15	180.5	1.881
20	62.7	1.135
25	15.2	0.710
30	13.4	0.464
40	17.7	0.223
50	14.6	0.122

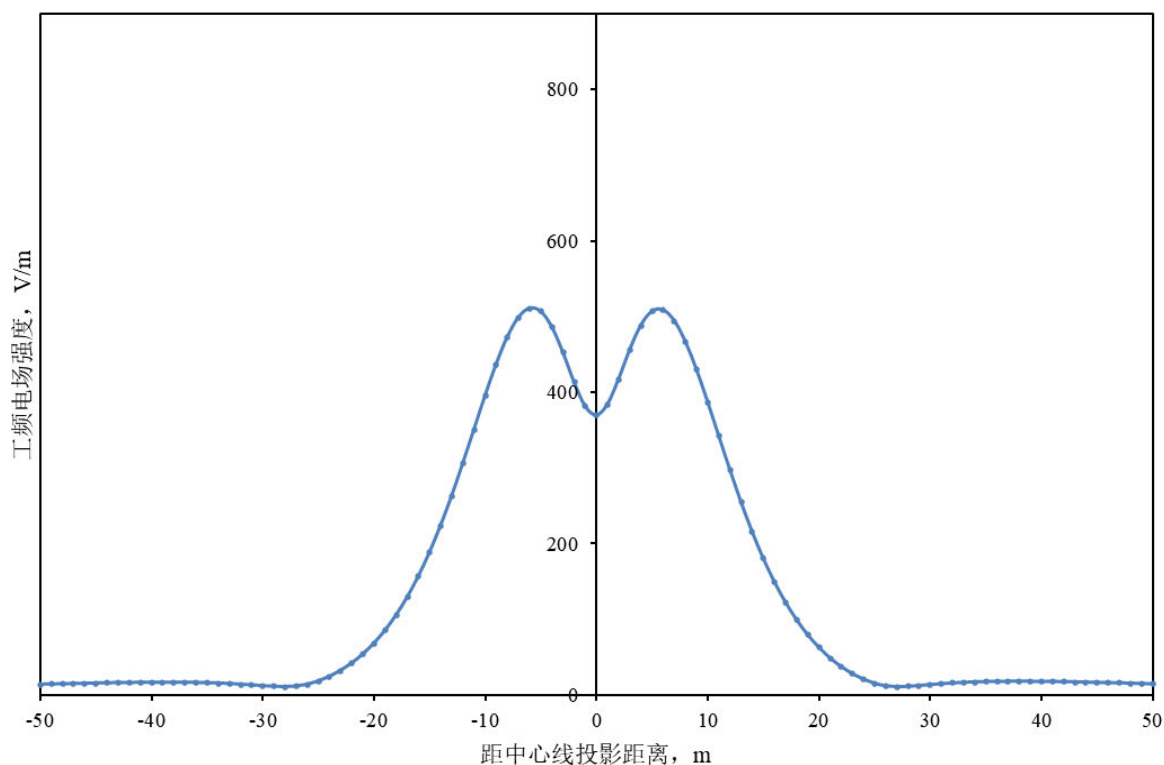


图 7.1-6 110kV 双回逆相序 (ABC/CBA) 线下工频电场强度计算结果分布图

根据预测结果可知,逆相序条件下,本项目 110kV 双回架空线路导线对地最小距离为 12m 时,评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.5106kV/m 出现在中心线投影-6m 处),低于 4kV/m 限值要求。当预测点与导线对地高度一定时,架空线路下方的工频电场强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先增大后减小的趋势,最终逐渐趋缓。

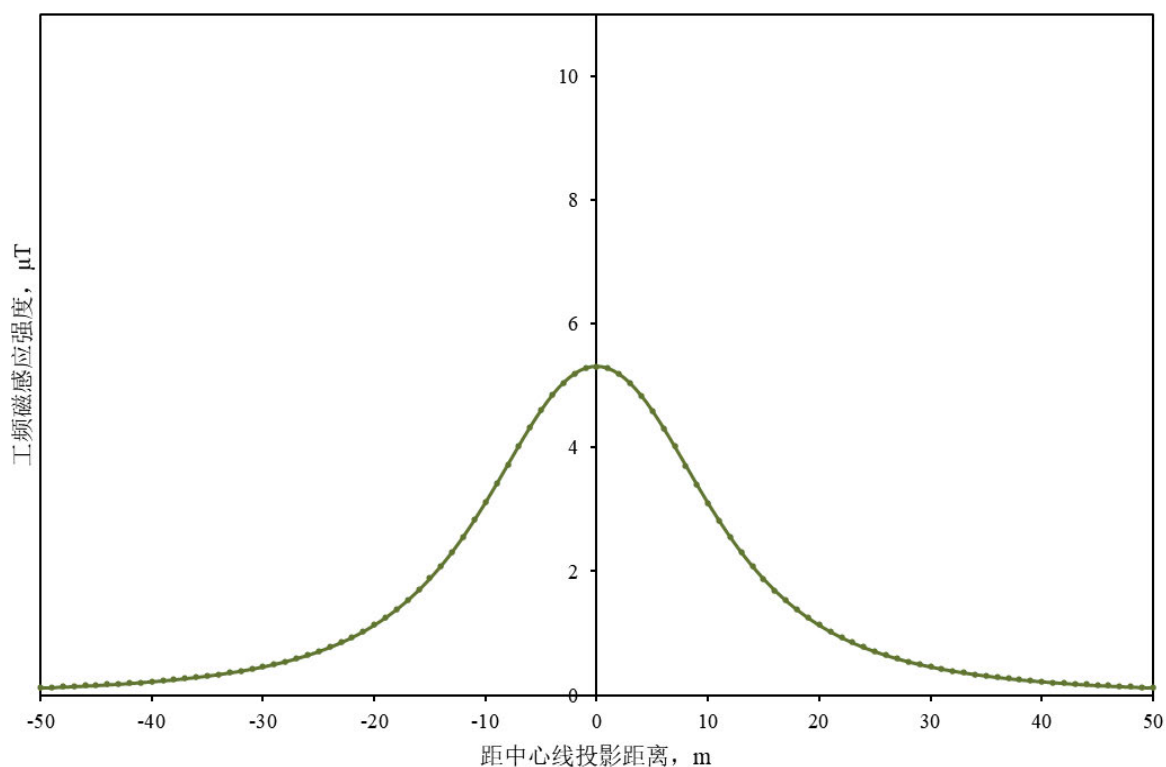


图 7.1-7 110kV 双回逆相序 (ABC/CBA) 线下工频磁感应强度分布图

根据预测结果可知, 逆相序条件下, 本项目 110kV 双回架空线路导线对地最小距离为 12m 时, 评价范围内地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $2.670\mu\text{T}$, 低于 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。当预测点与导线对地高度相同时, 架空线路下方的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大总体呈递减趋势。

3) 500kV 单回架空

本项目 500kV 单回架空线路地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果详见下表下图。

表 7.1-4 本项目 500kV 单回架空线路电磁预测计算结果

距中心线投影水平距离 (m)	导线对地距离 15m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
-70	197	0.580
-60	284	0.781
-50	443.9	1.104
-40	775.8	1.666
-30	1559.2	2.746
-25	2317.4	3.664
-20	3453.8	4.997
-19	3723.7	5.324

-18	4001.9	5.671
-17	4282.8	6.037
-16	4559.3	6.422
-15	4822.1	6.821
-14	5059.7	7.231
-13	5259.2	7.646
-12	5406.4	8.061
-11	5487.4	8.467
-10	5489.4	8.857
-9	5402.8	9.223
-8	5222.7	9.558
-7	4950	9.855
-6	4593.1	10.112
-5	4168.5	10.326
-4	3702.9	10.496
-3	3235.9	10.623
-2	2825.3	10.709
-1	2548.3	10.755
0	2480.2	10.763
1	2642.9	10.732
2	2984.7	10.662
3	3424.3	10.552
4	3892.1	10.401
5	4338.7	10.207
6	4730.7	9.970
7	5046.3	9.691
8	5273.1	9.373
9	5406.3	9.022
10	5448	8.644
11	5405.7	8.245
12	5290.7	7.835
13	5116.5	7.420
14	4897.4	7.008
15	4646.9	6.604
16	4377.4	6.213
17	4099.2	5.839
18	3820.5	5.483
19	3547.7	5.147
20	3285.2	4.832
25	2197.1	3.550
30	1480.6	2.668
40	743.1	1.628

50	429.4	1.083
60	277.1	0.768
70	193.5	0.572

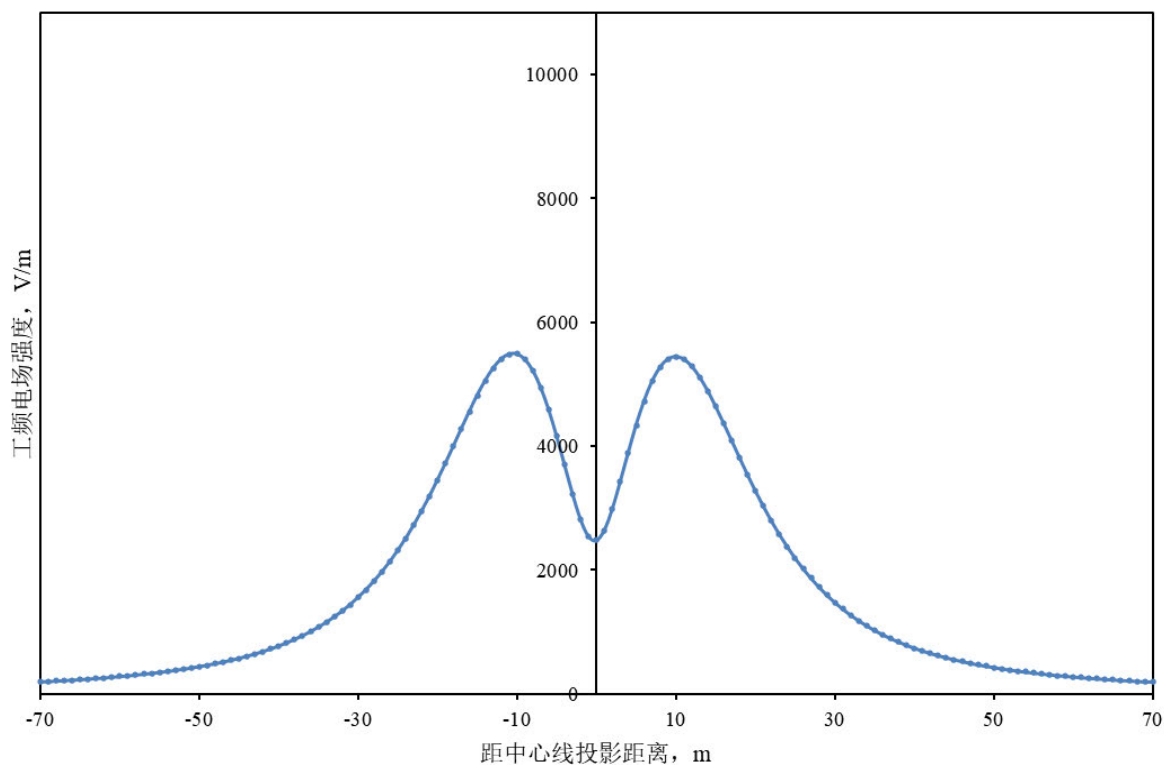


图 7.1-8 500kV 单回架空线路地面 1.5m 处工频电场强度分布图

根据预测结果可知，本项目 500kV 单回架空线路导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.4894kV/m（出现在中心线投影-10m 处），满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 要求。由图 7.1-3 可知，当预测点与导线对地高度相同时，架空线路下方的工频电场强度随着预测点距线路中心投影位置距离的增大呈先增大后减小，最后逐渐趋缓。

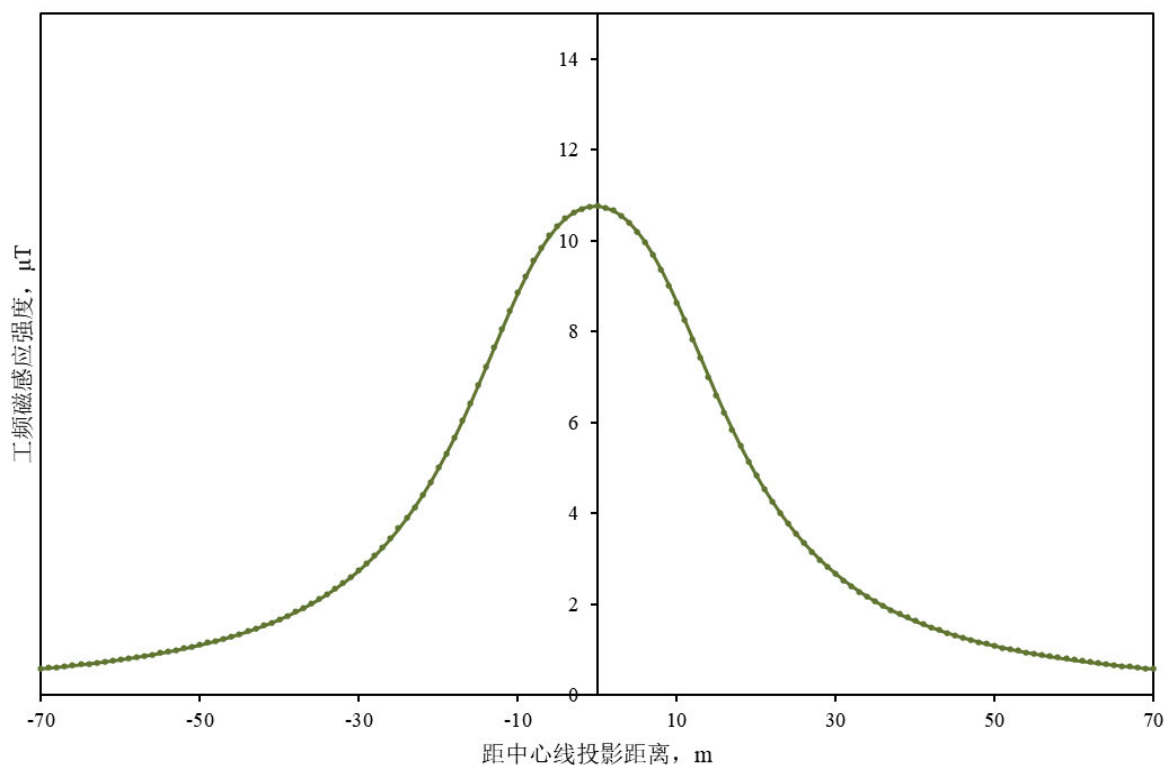


图 7.1-9 500kV 单回架空线路地面 1.5m 处工频磁感应强度分布图

根据预测结果可知，本项目 500kV 单回架空线路导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $10.763 \mu\text{T}$ ，低于 $100 \mu\text{T}$ 的标准限值。当预测点与导线对地高度相同时，架空线路下方的工频磁感应强度随着预测点距线路中心投影位置距离的增大呈减小趋势。

3) 500kV 双回架空线路工频电场、工频磁场的预测结果

① 同相序

本项目 500kV 双回架空线路同相序 (ABC/ABC) 条件下地面 1.5m 处的工频电场、工频磁感应强度预测结果详见下图、下表。

表 7.1-5 500kV 双回同相序 (ABC/ABC) 线下工频电场、工频磁感应强度计算结果

距中心线投影水平距离 (m)	导线对地距离 15m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
-70	435.1	1.680
-60	428.8	2.231
-50	320.5	3.073
-40	497.8	4.401
-30	2283.5	6.435
-25	4013.5	7.579

-20	5855.3	8.254
-19	6124.4	8.259
-18	6330.5	8.207
-17	6464.5	8.093
-16	6520.9	7.917
-15	6499.2	7.682
-14	6403.5	7.392
-13	6242.7	7.054
-12	6028.7	6.678
-11	5775.5	6.272
-10	5497.7	5.847
-9	5209.2	5.413
-8	4922.9	4.977
-7	4649.6	4.550
-6	4398.3	4.140
-5	4176	3.757
-4	3988.1	3.412
-3	3838.4	3.118
-2	3729.8	2.891
-1	3663.9	2.746
0	3641.9	2.696
1	3663.9	2.746
2	3729.8	2.891
3	3838.4	3.118
4	3988.1	3.412
5	4176	3.757
6	4398.3	4.140
7	4649.6	4.550
8	4922.9	4.977
9	5209.2	5.413
10	5497.7	5.847
11	5775.5	6.272
12	6028.7	6.678
13	6242.7	7.054
14	6403.5	7.392
15	6499.2	7.682
16	6520.9	7.917
17	6464.5	8.093
18	6330.5	8.207
19	6124.4	8.259
20	5855.3	8.254
25	4013.5	7.579

30	2283.5	6.435
40	497.8	4.401
50	320.5	3.073
60	428.8	2.231
70	435.1	1.680

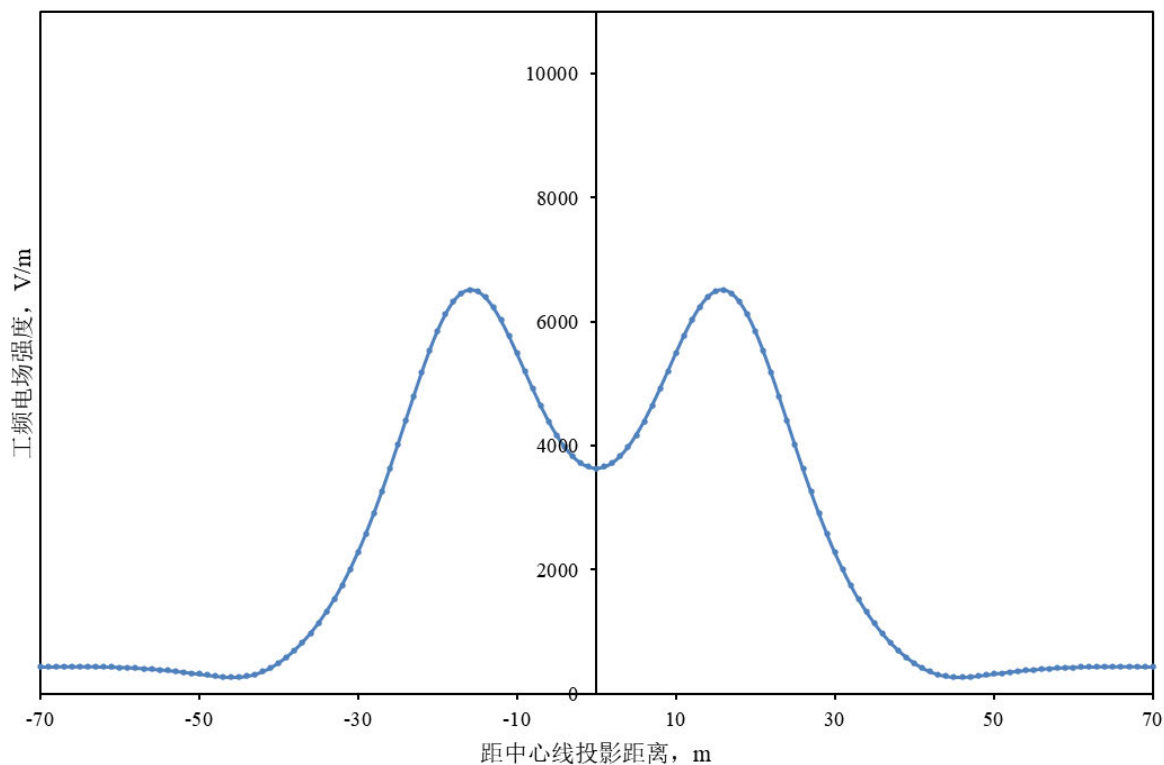


图 7.1-10 500kV 双回架空线路同相序 (ABC/ABC) 线下工频电场强度分布图

由预测结果可知，同相序条件下，本项目 500kV 双回架空线路导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.5209kV/m（出现在中心线投影 16m 处），满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 要求。当预测点与导线对地高度相同时，架空线路下方的工频电场强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先增大后减小趋势，最后逐渐趋缓。

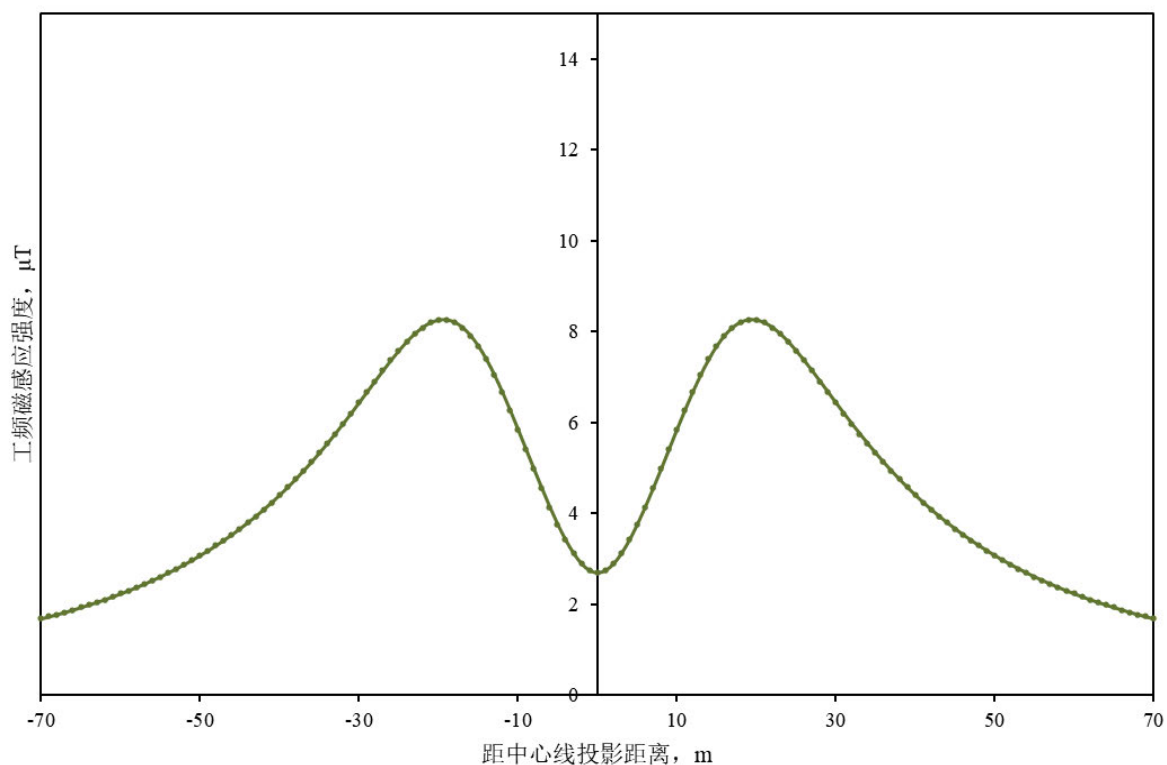


图 7.1-11 500kV 双回架空线路同相序（ABC/ABC）线下工频磁感应强度分布图

由预测结果可知，同相序条件下，本项目 500kV 双回架空线路导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 8.259 μ T（出现在中心线投影 19m 处），满足 100 μ T 的标准限值。当预测点与导线对地高度相同时，架空线路下方的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先增大后减小趋势。

② 逆相序

本项目 500kV 双回架空线路逆相序（ABC/CBA）条件下地面 1.5m 处的工频电场、工频磁感应强度预测结果详见下图、下表。

表 7.1-6 500kV 双回逆相序（ABC/CBA）线下工频电场、工频磁感应强度计算结果

距中心线投影水平距离（m）	导线对地距离 15m	
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
-70	157.1	0.716
-60	159.7	1.075
-50	234.1	1.698
-40	750.2	2.844
-30	2469.1	5.021
-25	4095.6	6.652

-20	5769.5	8.400
-19	5993.2	8.704
-18	6148.7	8.977
-17	6226.1	9.211
-16	6219.2	9.403
-15	6126.5	9.551
-14	5951.3	9.654
-13	5701.3	9.715
-12	5387.4	9.739
-11	5022.3	9.731
-10	4619.3	9.699
-9	4191.5	9.648
-8	3750.5	9.586
-7	3306.8	9.519
-6	2869.9	9.453
-5	2449.1	9.390
-4	2055.9	9.336
-3	1707.2	9.293
-2	1431.7	9.263
-1	1273.1	9.247
0	1272.7	9.246
1	1430.4	9.260
2	1704	9.289
3	2050	9.332
4	2440	9.386
5	2857.1	9.449
6	3290.4	9.518
7	3730.9	9.589
8	4169.7	9.657
9	4596.8	9.715
10	5000.9	9.757
11	5369.4	9.777
12	5689.1	9.767
13	5947.1	9.721
14	6132.2	9.634
15	6236	9.503
16	6254.4	9.327
17	6187.7	9.108
18	6041.4	8.849
19	5824.8	8.556
20	5550.3	8.236
25	3784.9	6.479

30	2224.9	4.896
40	656.2	2.796
50	230.9	1.680
60	190.6	1.068
70	182.8	0.714

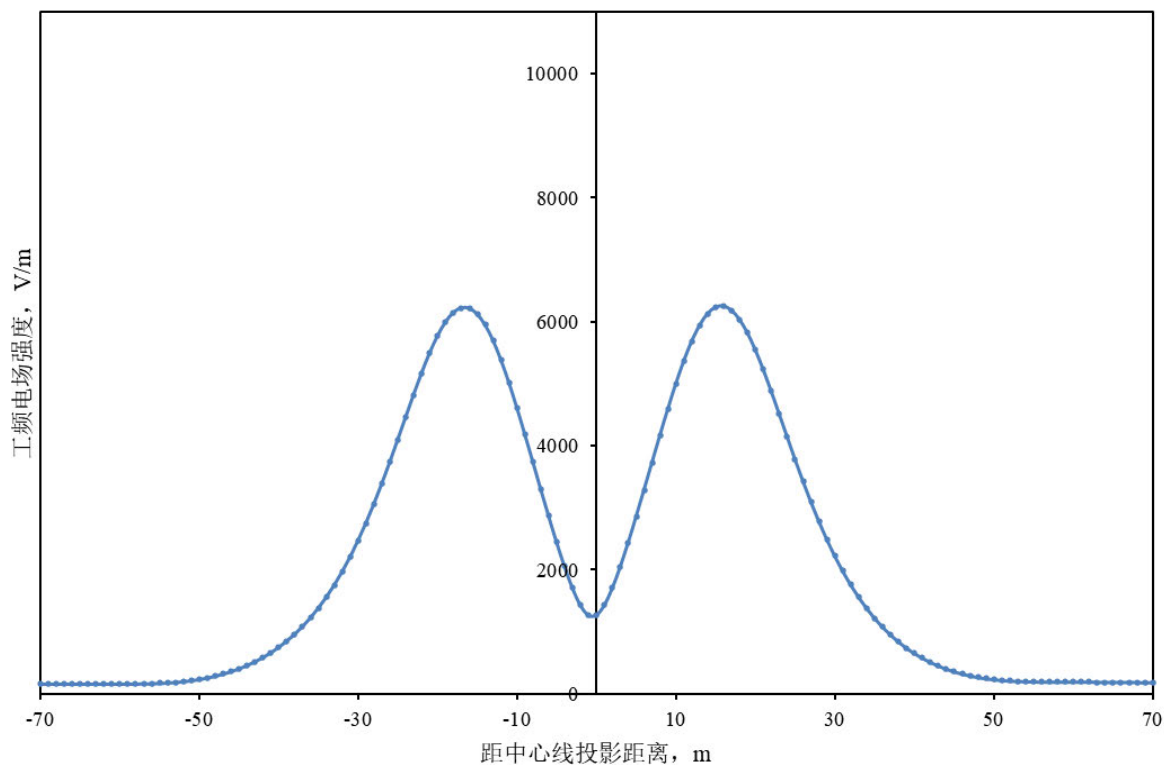


图 7.1-12 500kV 双回架空线路逆相序（ABC/CBA）线下工频电场强度分布图

由预测结果可知，逆相序条件下，本项目 500kV 双回架空线路评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.2544kV/m（出现在中心线投影 16m 处），满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 要求。当预测点与导线对地高度相同时，架空线路下方的工频电场强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先增大后减小趋势，最后逐渐趋缓。

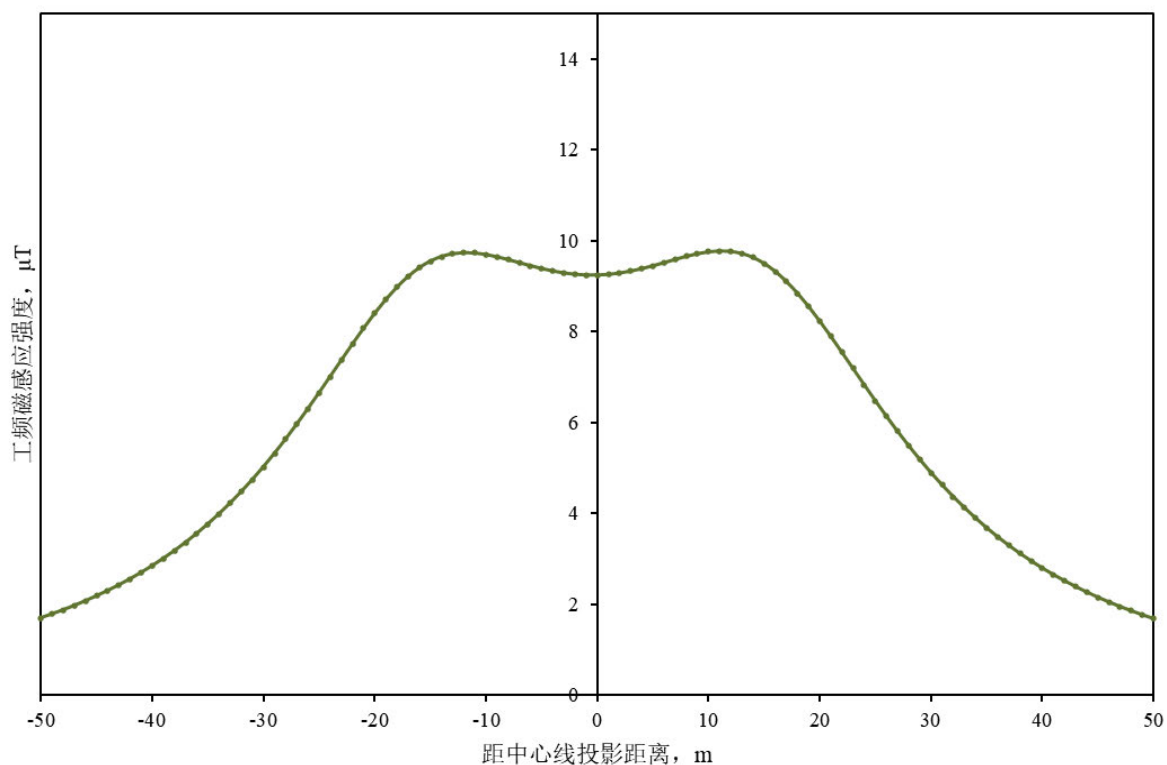


图 7.1-13 500kV 双回架空线路逆相序 (ABC/CBA) 线下工频磁感应强度分布图

由预测结果可知,逆相序条件下,本项目 500kV 双回架空线路评价范围内地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 $9.777\mu\text{T}$ (出现在中心线投影 11m 处), 满足 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。当预测点与导线对地高度相同时,架空线路下方的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先增大后减小趋势。

4) 500/220kV 混压 4 回线路

① 同相序

本项目 500/220kV 混压 4 回架空线路同相序 (ABC/ABC、ABC/ABC) 条件下地面 1.5m 处的工频电场、工频磁感应强度预测结果详见下图、下表。

表 7.1-7 500/220kV 混压 4 回架空线路同相序 (ABC/ABC、ABC/ABC) 线下工频电场、工频磁感应强度计算结果

距中心线投影水平距离 (m)	导线对地距离 15m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
-70	337.8	1.495
-60	341.4	1.887
-50	325.6	2.444
-40	333.9	3.294
-30	555.2	4.766

-25	861.3	5.901
-20	1450.5	7.273
-19	1608.9	7.550
-18	1777.9	7.816
-17	1954	8.065
-16	2132.9	8.292
-15	2309.1	8.489
-14	2477.1	8.650
-13	2631.2	8.771
-12	2766.5	8.850
-11	2879.6	8.885
-10	2968.6	8.880
-9	3033.6	8.840
-8	3076.8	8.773
-7	3101.5	8.687
-6	3112.2	8.594
-5	3113.5	8.504
-4	3109.8	8.425
-3	3104.6	8.367
-2	3100.6	8.334
-1	3099.3	8.330
0	3100.6	8.354
1	3103.6	8.405
2	3105.9	8.478
3	3104	8.564
4	3093.8	8.656
5	3070.6	8.743
6	3030	8.815
7	2968.2	8.862
8	2882.8	8.875
9	2773.4	8.849
10	2641.3	8.781
11	2489.8	8.669
12	2323.4	8.517
13	2147.8	8.328
14	1968.6	8.109
15	1791.3	7.865
16	1620.5	7.603
17	1459.9	7.329
18	1312	7.050
19	1178.1	6.769
20	1058.9	6.491

25	656.8	5.230
30	465.8	4.258
40	353	3.002
50	357	2.251
60	359.1	1.750
70	344.3	1.393

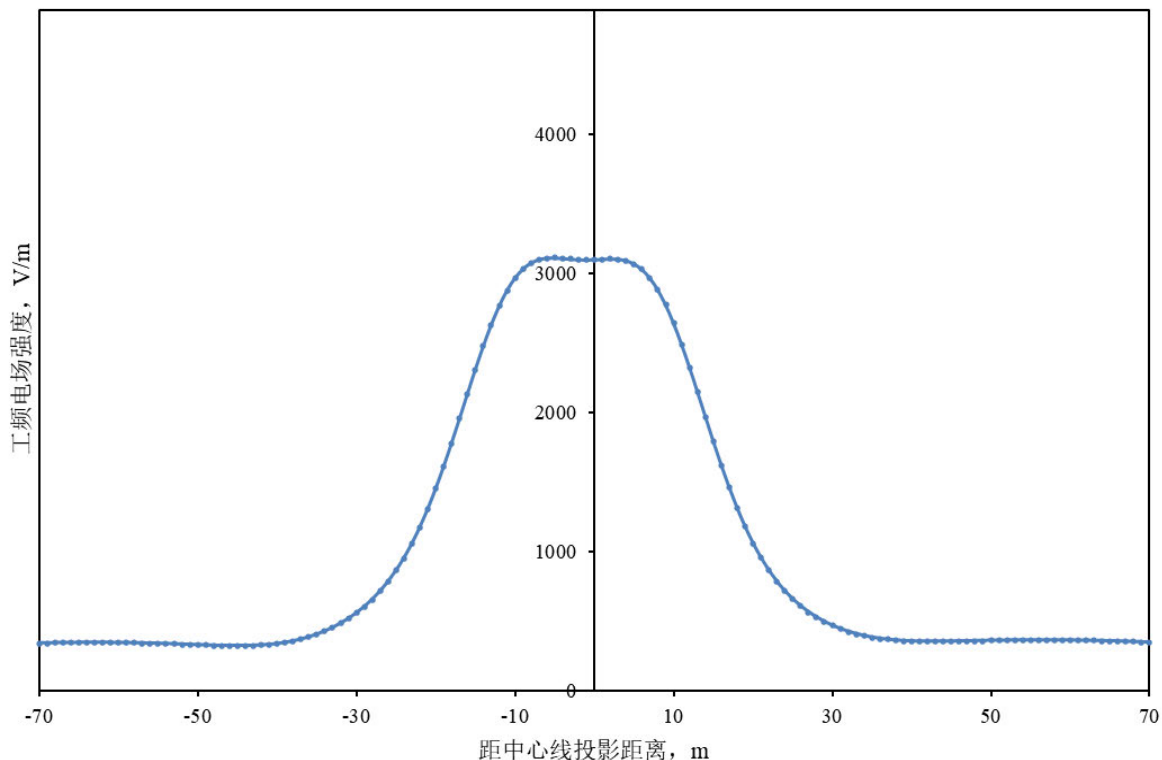


图 7.1-14 500/220kV 混压 4 回架空线路同相序（ABC/ABC、ABC/ABC）线下工频电场强度分布图

根据预测结果可知，同相序条件下（ABC/ABC、ABC/ABC），本项目 500/220kV 混压 4 回架空线路导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.1135kV/m（出现在中心线投影-5m 处），低于 4kV/m 限值要求。当预测点与导线对地高度一定时，架空线路下方的工频电场强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大总体呈递减趋势，最后逐渐趋缓。

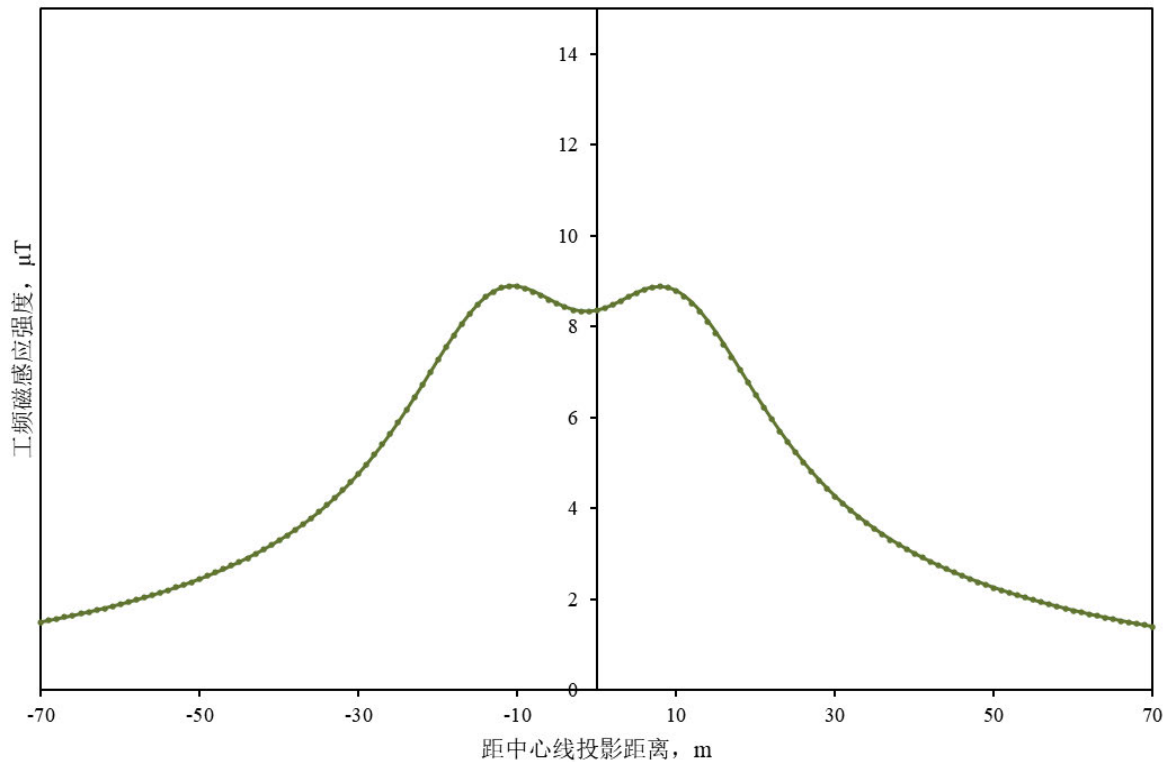


图 7.1-15 500/220kV 混压 4 回架空线路同相序（ABC/ABC、ABC/ABC）线下工频磁感应强度分布图

根据预测结果可知，同相序条件下（ABC/ABC、ABC/ABC），本项目 500/220kV 混压 4 回架空线路导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 8.885 μT （出现在中心线投影-11m 处），低于 100 μT 的标准限值。当预测点与导线对地高度相同时，架空线路下方的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先增大后减小的趋势。

② 逆相序

本项目 500/220kV 混压 4 回架空线路逆相序（ABC/ABC、ABC/CBA）条件下地面 1.5m 处的工频电场、工频磁感应强度预测结果详见下表下图。

表 7.1-8 500/220kV 混压 4 回架空线路逆相序（ABC/ABC、ABC/CBA）线下工频电场、工频磁感应强度计算结果

距中心线投影水平距离（m）	导线对地距离 15m	
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μT ）
-70	332	1.171
-60	337.9	1.468
-50	327.3	1.885
-40	344.8	2.518
-30	558.1	3.623
-25	826.5	4.487
-20	1319.5	5.536
-19	1448	5.745
-18	1582.3	5.946
-17	1718.2	6.131
-16	1850.7	6.295
-15	1973.4	6.433
-14	2079.6	6.538
-13	2162.9	6.604
-12	2217.2	6.629
-11	2238.2	6.610
-10	2223.1	6.546
-9	2171.5	6.438
-8	2085.3	6.291
-7	1968	6.108
-6	1825.1	5.895
-5	1663.1	5.656
-4	1490.2	5.396
-3	1316.2	5.119
-2	1153.5	4.827
-1	1018.4	4.524
0	930	4.211
1	903.8	3.889
2	941.3	3.559
3	1026.8	3.224
4	1137.2	2.888
5	1251.6	2.557
6	1354.2	2.242

7	1434.5	1.957
8	1486	1.724
9	1506.5	1.566
10	1496.9	1.503
11	1461.2	1.536
12	1405.6	1.646
13	1337.3	1.802
14	1263.8	1.979
15	1192.2	2.158
16	1127.6	2.329
17	1073.4	2.483
18	1030.4	2.617
19	997.7	2.731
20	972.9	2.824
25	878.8	3.018
30	729.6	2.916
40	357.1	2.414
50	96.8	1.910
60	98.3	1.509
70	163.6	1.207

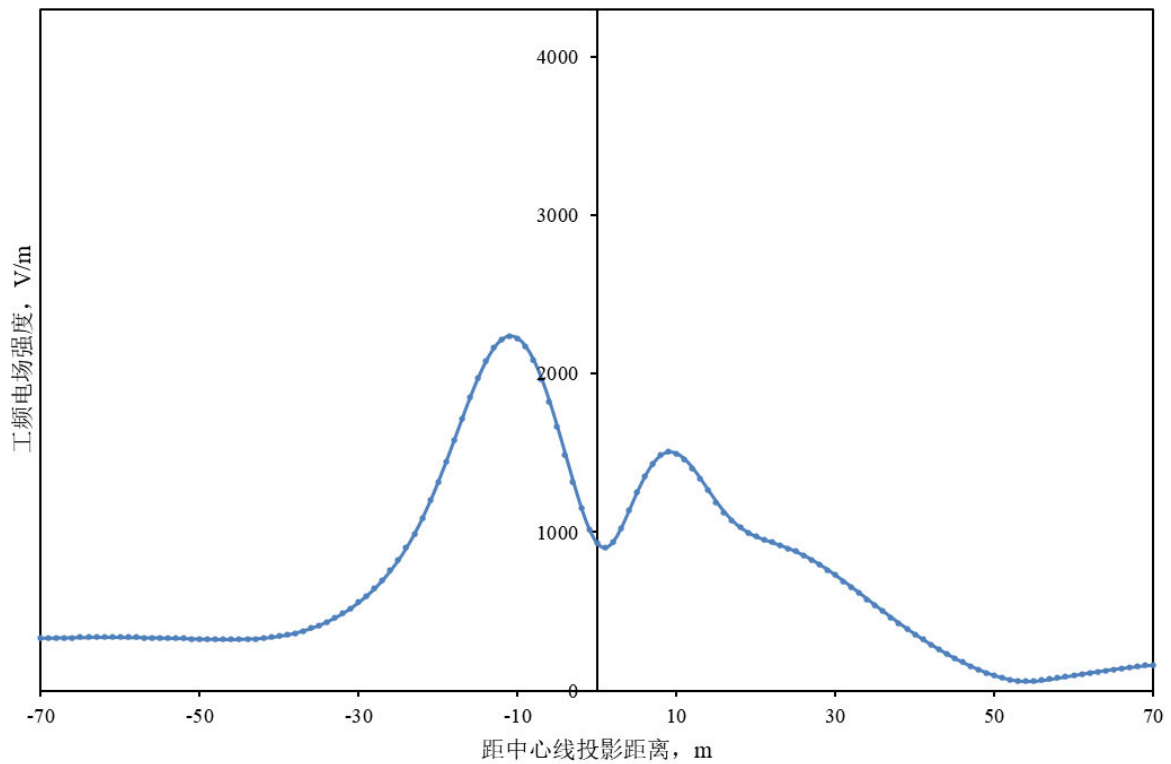


图 7.1-16 500/220kV 混压 4 回架空线路逆相序（ABC/ABC、ABC/CBA）线下工频电场强度分布图

根据结果可知，逆相序条件下（ABC/ABC、ABC/CBA），本项目 500/220kV 混压 4 回架空线路导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.2382kV/m（出现在中心线投影-11m 处），低于 4kV/m 限值要求。当预测点与导线对地高度一定时，架空线路下方的工频电场强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先增大后减小的趋势，最终逐渐趋缓。

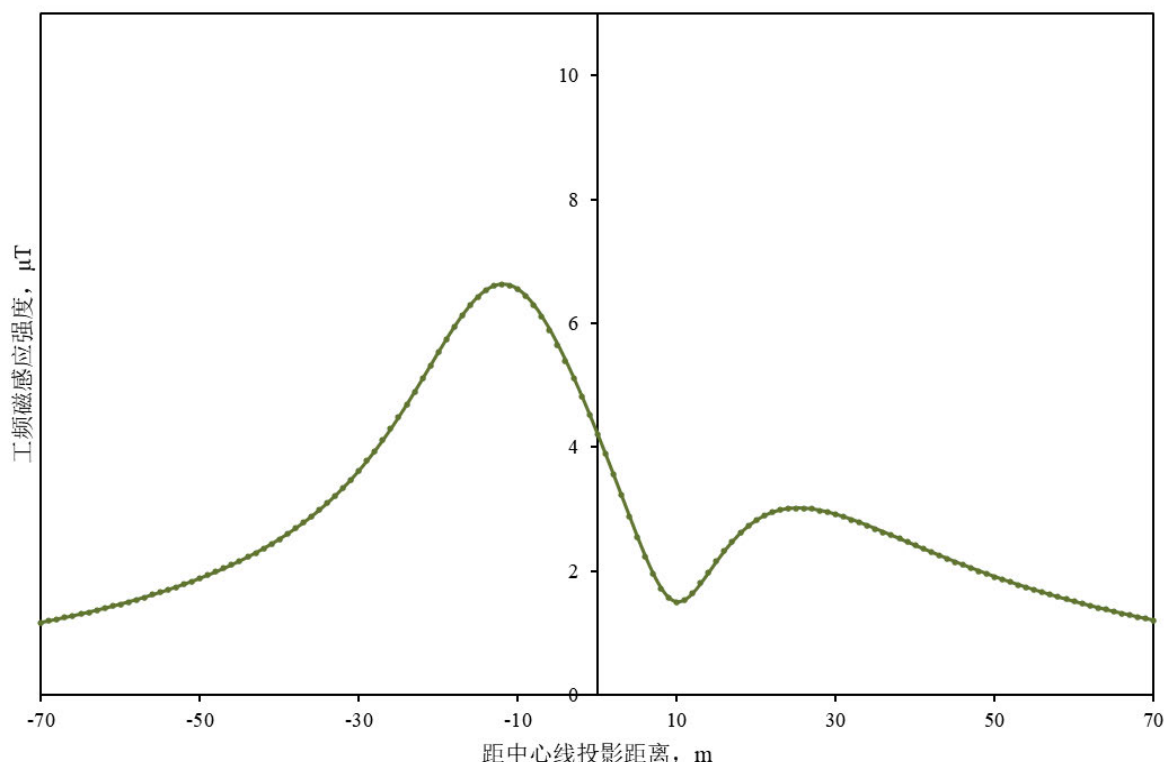


图 7.1-17 500/220kV 混压 4 回架空线路逆相序（ABC/ABC、ABC/CBA）线下工频磁感应强度分布图

根据预测结果可知，逆相序条件下（ABC/ABC、ABC/CBA），本项目 500/220kV 混压 4 回架空线路导线对地最小距离为 15m 时，评价范围内地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 6.629 μT （出现在中心线投影-12m 处），低于 100 μT 的标准限值。当预测点与导线对地高度相同时，架空线路下方一侧的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先增大后减小的趋势；另一侧的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先减小后增大再减小趋势。

（2）理论计算结果分析

根据上述各情形预测结果：

1) 110kV 单回线路导线对地面的最小高度为 12m 时，线路下方距地面高 1.5 米处

工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 公众曝露限值 4kV/m 要求，同时满足耕地、园地、道路等场所 10kV/m 要求，工频磁感应强度均能够满足限值 100 μ T 要求。

2) 110kV 双回架空线路同、逆相序导线对地面的最小高度和逆相序导线对地面的最小高度均为 12m 时，线路下方距地面高 1.5 米处工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 公众曝露限值 4kV/m 要求，同时满足耕地、园地、道路等场所 10kV/m 要求，工频磁感应强度均能够满足限值 100 μ T 要求。

3) 500kV 单回线路导线对地面的最小高度为 15m 时，线路下方距地面高 1.5 米处工频电场强度满足耕地、园地、道路等场所 10kV/m 要求，工频磁感应强度能够满足限值 100 μ T 要求。

4) 500kV 双回架空线路同、逆相序导线对地面的最小高度和逆相序导线对地面的最小高度均为 15m 时，线路下方距地面高 1.5 米处工频电场强度满足耕地、园地、道路等场所 10kV/m 要求，工频磁感应强度能够满足限值 100 μ T 要求。

5) 500/220kV 混压 4 回架空线路同、逆相序导线对地面的最小高度为 15m 时，线路下方距地面高 1.5 米处工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 公众曝露限值 4kV/m 要求，同时满足耕地、园地、道路等场所 10kV/m 要求，工频磁感应强度均能够满足限值 100 μ T 要求。

（3）电磁环境敏感目标影响预测分析

本项目评价范围内设计 31 处电磁环境敏感目标，其中 2 处位于 500kV 单回架空线路电磁评价范围内，6 处位于 500kV 双回架空线路电磁评价范围内，23 处位于 500/220kV 混压 4 回架空线路电磁评价范围内。

表 7.1-9 电磁环境敏感目标预测结果

序号	名称	预测楼层	预测点高度 (m)	线路架设型式	距边导线地面投影最近距离	设计线高 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	津南区小站镇鱼塘看护房#1	1	1.5	500kV 双回	5m	20	3774.3	3.822
2	津南区小站镇菜园看护房#1	1	1.5	500kV 双回	5m	44	1778.6	2.218

3	津南区小站镇菜园看护房#2	1	1.5	500kV 双回	10m	31	2657.7	3.231
4	津南区小站镇菜园看护房#3	1	1.5	500kV 单回	10m	18	3921.4	6.562
5	津南区东花园村民宅	1	1.5	500kV 双回	30m	40	1275.7	2.556
6	津南区小站镇菜园看护房#4	1	1.5	500kV 单回	30m	22	1396.7	2.131
7	津南区双桥河镇鱼塘看护房#1	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	13m	25	1397.4	4.895
8	恒通信和电子设备有限公司厂房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	20m	25	992.3	4.381
9	津南区双桥河镇鱼塘看护房#2	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	20m	16	1396.5	6.859
10	津南区双桥河镇菜园看护房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	6m	16	2899.5	8.139
11	津南区双桥河镇鱼塘看护房#3	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	14m	16	2295.9	8.05
12	津南区北闸口镇菜园看护房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	0（跨越）	16	2912.9	7.982
13	津南区北闸口镇鱼塘看护房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	20m	25	992.3	4.381
14	福祥集装箱活动房制造有限公司厂房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	25m	28	664.7	3.053
15	天津市旺达鑫盛彩钢制品有限公司厂房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	8m	28	1367.8	4.435
16	津南区大芦庄村鱼塘看护房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	0（跨越）	28	1443.3	4.506
		2	4.5				1478.5	5.169
17	津南区大芦庄村菜园看护房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	40m	17	311.6	3.165
18	天津市津万禾家庭农场仓库	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	45m	24	231.8	2.382
19	津南区大芦庄村民宅	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	14m	24	1414.5	5.077
20	津南区北闸口镇翟家甸村民宅	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	6m	19	2371.3	6.934
21	津南区翟家甸村厂房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	10m	24	1621.2	5.284
22	津顺安平物流园厂房	1	1.5	500kV 双回	6m	30	2769.8	3.242
23	津南双林污水处理厂办公楼	1	1.5	500kV 双回	20m	30	2428.4	3.445

24	津南区咸水沽镇果园看护房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	0（跨越）	24	1795.9	5.418
25	津南区巨各庄村厂房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	0（跨越）	24	1795.9	5.418
26	津南区巨各庄村民宅	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	8m	31	1178.6	3.893
27	津南区八里台镇鱼塘看护房#1	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	5m	25	1674.7	5.151
28	津南区八里台镇厂房	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	43m	21	259.4	2.669
29	津南区八里台镇鱼塘看护房#2	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	0（跨越）	25	1697.6	5.169
30	津南区团洼村民宅	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	36m	28	316.4	2.716
		2	4.5				331.9	2.941
31	津南区八里台镇鱼塘看护房#3	1	1.5	500/220kV 混压 4 回	36m	24	324.3	3.02

根据以上预测结果可知，在执行设计线高的前提下，本项目电磁环境敏感目标处的工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 公众曝露限值 4kV/m 要求，工频磁感应强度均能够满足限值 100 μ T 要求。

7.1.5 并行线路的电磁环境影响分析

本项目拟建 500kV 双回架空线路在滨海新区和津南区境内与现状 500kV 海桥线架空线路并行架设，并行线路中心线投影间距约 50m。根据本项目与其他输电线路的并行情况选择代表性的并行段进行电磁影响预测分析。并行线路地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果详见下表下图。

表 7.1-10 本项目 500kV 双回架空线路与并行 500kV 架空线路电磁预测计算结果

距并行走廊中心线投影水平距离（m）	距离地面高度（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
-90	1.5	401.9	0.943
-85	1.5	419.1	1.092
-80	1.5	424.6	1.278
-75	1.5	409	1.512
-70	1.5	360.5	1.811
-65	1.5	282.4	2.197
-60	1.5	331	2.704
-55	1.5	775.7	3.369
-50	1.5	1679.6	4.235
-45	1.5	3139.8	5.299
-40	1.5	4913.6	6.378

-37（海桥线西侧边导线）	1.5	5682.1	6.829
-35	1.5	5867.3	6.965
-30	1.5	5004.9	6.678
-25	1.5	3159.8	5.894
-20	1.5	1494.1	5.154
-19	1.5	1222.8	5.035
-18	1.5	975.4	4.927
-17	1.5	755.7	4.832
-16	1.5	573.5	4.748
-15	1.5	450.9	4.677
-14	1.5	421	4.617
-13	1.5	487.4	4.570
-12	1.5	612	4.536
-11	1.5	762.8	4.513
-10	1.5	925.3	4.503
-9	1.5	1093.8	4.506
-8	1.5	1266.7	4.521
-7	1.5	1443.8	4.550
-6	1.5	1625.6	4.592
-5	1.5	1812.9	4.647
-4	1.5	2006.8	4.717
-3	1.5	2208	4.800
-2	1.5	2417.4	4.899
-1	1.5	2635.5	5.012
0（并行走廊中心线）	1.5	2862.4	5.140
1	1.5	3097.9	5.284
2	1.5	3340.9	5.442
3	1.5	3589.8	5.615
4	1.5	3841.6	5.802
5	1.5	4092.6	6.002
6	1.5	4337.4	6.213
7	1.5	4569.3	6.433
8	1.5	4780.2	6.660
9	1.5	4961	6.888
10	1.5	5101.5	7.115
11	1.5	5191.5	7.336
12	1.5	5221.3	7.546
13	1.5	5182.9	7.741
14	1.5	5070.6	7.916
14.5（本项目拟建架空线路西侧边导线）	1.5	4986	7.995

15	1.5	4882.3	8.068
16	1.5	4619.4	8.196
17	1.5	4287.7	8.298
18	1.5	3897.4	8.374
19	1.5	3463.6	8.426
20	1.5	3007.1	8.456
25	1.5	1943.5	8.322
30	1.5	3873.9	7.747
32.5（本项目拟建架空 线路东侧边导线）	1.5	4562.8	7.258
35	1.5	4799.1	6.643
40	1.5	4171.1	5.247
45	1.5	3015.3	3.989
50	1.5	2033.5	3.034
55	1.5	1356.6	2.351
60	1.5	917	1.864
65	1.5	633.1	1.511
70	1.5	446.9	1.249
75	1.5	322.4	1.049
80	1.5	237.5	0.895
85	1.5	178.6	0.773
90	1.5	137.3	0.675
注：并行走廊中心即两条并行线路中心连线中点。并行走廊中心线示意图详见图 6.1-7。			

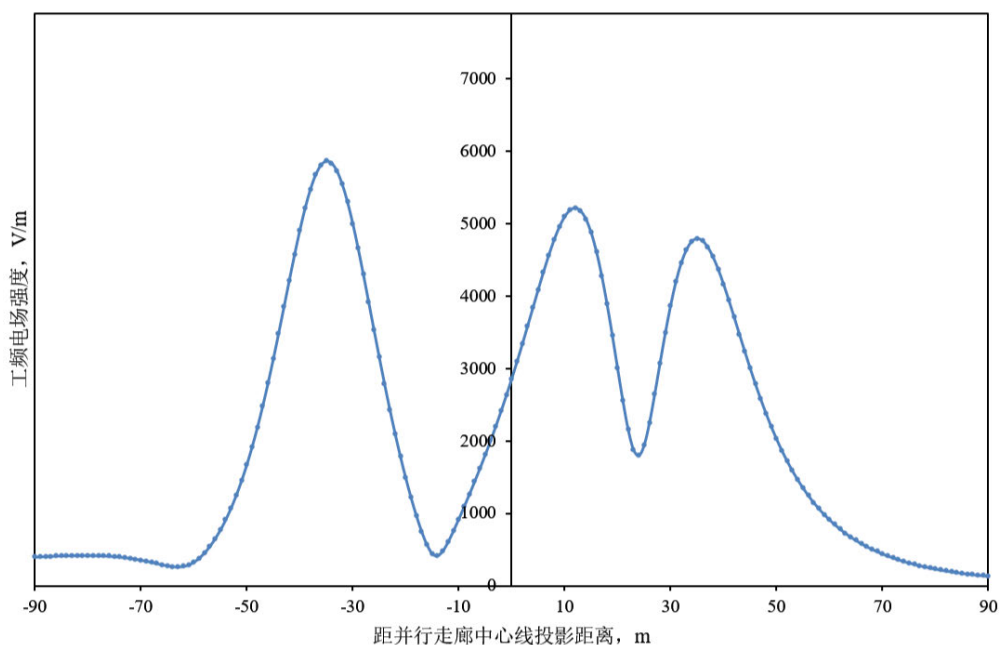


图 7.1-18 工频电场强度分布图

由预测结果可知，本项目 500kV 并行架空线路评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.8673kV/m（出现在距并行走廊中心线西侧 35m 处），满足架空输

电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 要求。由图 6.1-8 可知，当预测点与导线对地高度相同时，并行走廊中心西侧架空线路下方的工频电场强度随着预测点距并行走廊中心线投影位置距离的增大呈先减小后增大，随后再次减小，最后逐渐趋缓；并行走廊中心东侧架空线路下方的工频电场强度随着预测点距并行走廊中心线投影位置距离的增大呈先增大后减小，随后再次增大随后再次减小，最后逐渐趋缓。

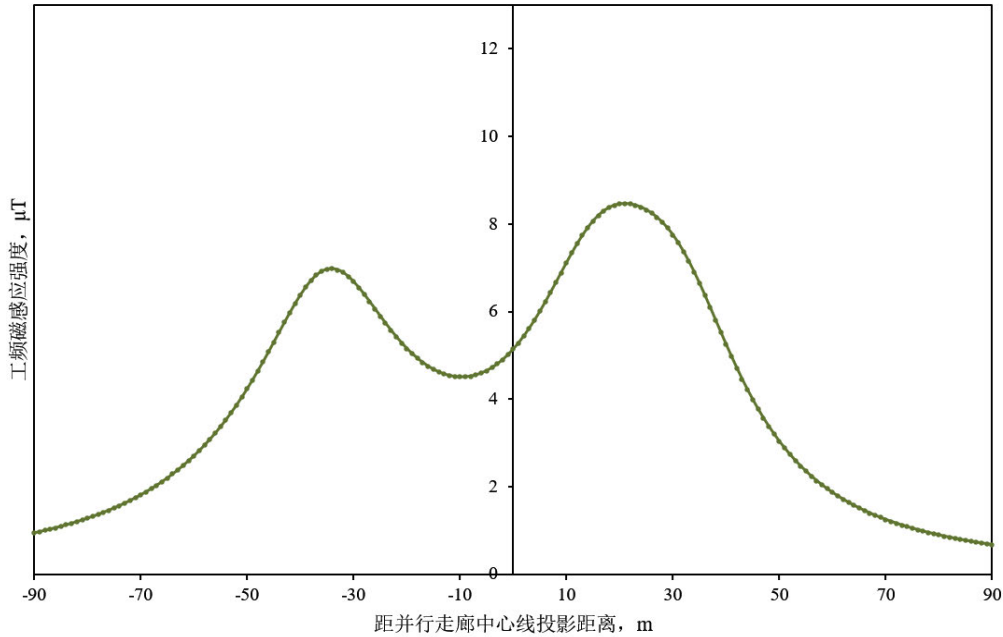


图 7.1-19 工频磁感应强度分布图

由预测结果可知，本项目 500kV 并行架空线路评价范围内地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 8.456 μT （出现在距并行走廊中心线东侧 20m 处），满足 100 μT 的标准限值。由图 6.1-9 可知，当预测点与导线对地高度相同时，并行走廊中心西侧架空线路下方的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先减小后增大随后再次减小的趋势；走廊中心东侧架空线路下方的工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈先增大后减小的趋势。

7.1.6 交叉跨越线路的电磁环境影响分析

本项目拟建 500kV 双回架空线路在滨海新区和津南区境内跨越 500kV 渤海线、钻越 500kV 河桥一二线。本项目线路与 500kV 架空输电线路交叉处下方的工频电场强度，采用类比分析方法，引用《张北～雄安（北京西）1000kV 特高压交流输变电工程竣工环境保护验收》中的监测数据，对本项目 500kV 线路交叉跨越 500kV 线路处下方的电磁环

境进行分析，竣工环保验收监测数据见下表。

表 7.1-11 交叉跨越电磁环境影响类比分析表

项目	本工程交叉跨越	类比对象交叉跨越	类比对象监测结果	
			工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
本项目 500kV 双回 跨越 500kV 单回	跨越 500kV 渤海线	张北~雄安 1000kV 同塔双回路跨越 500kV 蔚门单回路线 (被跨线高 18m, 跨越线高 56m)	2.2233	1.1577
本项目 500kV 双回 跨越 500kV 双回	钻越 500kV 河桥一二线	张北~雄安 1000kV 同塔双回路跨越 500kV 大房同塔双回路 (被跨线高 26m, 跨越线高 72m)	1.2881	2.6953

张北~雄安 1000kV 输电线路交叉跨越 500kV 交流输电线路处工频电场强度监测值 1.2881kV/m~2.2233kV/m，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 要求。工频磁感应强度监测值 1.1577 μ T~3.6933 μ T，满足 100 μ T 的标准限值。本项目拟建输电线路跨越 500kV 渤海线单回架空线路处（本工程线路高度 45m，被跨越 500kV 渤海线单回架空线路高 20m）、钻越拟建 500kV 河桥一二线双回架空线路处（本工程线路高度 28m，被钻越 500kV 河桥一二线双回架空线路高 57m），均能在张北~雄安工程中找到类似的交叉跨越情景，根据张雄工程竣工环保验收实测结果，类比本工程交叉跨越处的电磁环境能满足 10kV/m 和 100 μ T 的标准限值。本项目拟建 500kV 双回架空线路与 500kV 渤海线、500kV 河桥一二线交叉跨越处均无环境敏感目标，距离最近的房屋在 150m 以上。预计本项目拟建输电线路与 500kV 输电线路交叉跨越不会对周边电磁环境产生不良影响。

7.2 声环境影响预测与评价

输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声。在阴雨天条件下，其影响值也小于 45dB(A)。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，本项目架空线路噪声环境影响采用类比监测的方法确定。

（1）110kV 架空线路

1) 类比条件分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，类比对象在电压等级、架线形式、对地高度、环境条件等方面应与本项目类似。按照上述原则，本次选取《运城夏县庙前 110kV 输变电工程》检测报告中 110kV 尚夏线（单回架空线路）以及 110kV 夏禹 I、II 线（同塔双回架空线路）的噪声监测数据，对本项目 110kV 架空线路噪声影响进行类比分析。

表 7.2-1 110kV 架空线路类比情况一览表

架空线路	110kV 尚夏线	110kV 夏禹 I、II 线	本项目 110kV 架空线路
电压等级	110kV	110kV	110kV
架线形式	单回架空线路	同塔双回架空线路	单回架空线路、同塔双回架空线路
最低线高	8m	8m	12m
环境条件	平原	平原	平原

从类比情况比较结果看，110kV 尚夏线以及 110kV 夏禹 I、II 线在电压等级、架线形式、线高、环境条件等方面与本项目均相似，选取原架空线路作为类比线路是可行的。

2) 类比监测工况

110kV 尚夏线以及 110kV 夏禹 I、II 线的监测工况详见下表。

表 7.2-2 110kV 尚夏线以及 110kV 夏禹 I、II 线运行工况一览表

项目	电压 kV	电流 A
尚夏线	114.75	48.70
夏禹 I 线	114.75	73.67
夏禹 II 线	114.53	1.66

3) 监测依据及检测仪器

110kV 尚夏线以及 110kV 夏禹 I、II 线声环境监测所用监测仪器详见下表。

表 7.2-3 监测依据及仪器一览表

监测因子	监测依据	监测设备
噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	爱华 AWA6228+多功能声级计

4) 监测布点

110kV 尚夏线以及 110kV 夏禹 I、II 线分别从边导线对地投影 0m 处为起点，向西侧和北侧布设监测点位，每个监测点位间隔 5m，直至 50m 远处。监测结果详见下表。

表 7.2-4 110kV 尚夏线以及 110kV 夏禹 I、II 线噪声监测结果

测点 序号	测点位置		测量结果 (dB(A))	
			昼间	夜间
17#	110kV 尚夏 线	距边导线对地投影 0m	49.1	42.4
18#		距边导线对地投影西侧 5m	48.9	41.5
19#		距边导线对地投影西侧 10m	48.5	41.6
20#		距边导线对地投影西侧 15m	48.4	41.7
21#		距边导线对地投影西侧 20m	48.3	41.8
22#		距边导线对地投影西侧 25m	47.1	41.6
23#		距边导线对地投影西侧 30m	47.0	40.3
24#		距边导线对地投影西侧 35m	46.1	39.7
25#		距边导线对地投影西侧 40m	46.0	38.9
26#		距边导线对地投影西侧 45m	45.8	38.7
27#		距边导线对地投影西侧 50m	45.5	39.6
28#	夏禹 I、II 线	距边导线对地投影 0m	35.1	34.9
29#		距边导线对地投影北侧 5m	34.9	34.7
30#		距边导线对地投影北侧 10m	34.7	34.6
31#		距边导线对地投影北侧 15m	34.6	34.4
32#		距边导线对地投影北侧 20m	34.7	34.4
33#		距边导线对地投影北侧 25m	34.6	34.3
34#		距边导线对地投影北侧 30m	34.5	34.1
35#		距边导线对地投影北侧 35m	34.0	33.8
36#		距边导线对地投影北侧 40m	33.9	33.6
37#		距边导线对地投影北侧 45m	33.7	33.5
38#		距边导线对地投影北侧 50m	33.6	33.4

根据 110kV 尚夏线以及 110kV 夏禹 I、II 线各测点处的昼、夜间噪声监测结果均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值。预计本项目 110kV 架空输电线路运行产生的噪声影响也可满足《声环境质量标准》(GB3095-2008) 1、4a 类标准限值要求。

(2) 500kV 架空线路

1) 类比条件分析

本评价引用《天津吴庄—静海 500kV 输变电工程竣工环保验收调查报告》中的监测数据(2019 年 11 月, 监测单位: 中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司检测中心)对本项目 500kV 架空线路的声环境影响进行类比分析预测。类比项目中输电线路的电压等级为 500kV, 架设方式为同塔双回架设, 最低架线高度 16m, 环境条件为平原。本项目新建 500kV 架空线路条件与天津吴庄—静海 500kV 输电线路相同或相似, 因此选取天津吴庄—静海 500kV 输电线路作为类比线路是可行的。

(2) 类比监测工况

验收监测期间，天津吴庄—静海 500kV 输电线路运行工况详见下表。

表 7.2-5 运行工况一览表

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
天津吴庄—静海 500kV 输电线路	519.7~523.4	68.8~81.5	-2.9~1.9

（3）监测依据及检测仪器

天津吴庄—静海 500kV 输电线路声环境监测所用监测仪器详见表 7.2-2。

表 7.2-6 监测依据及仪器一览表

监测因子	监测依据	监测设备
噪声	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）	AWA6228+多功能声级计、AWA14425 传声器

（4）监测布点

在 N97~N98 塔之间设置输电线路（线高 16m）衰减断面，以边导线地面投影处为起点，沿垂直于线路方向监测，前 10m 测点间距 2m，之后测点间隔 5m 顺序测至距边导线对地投影外 50m 处，测点距地面 1.2m 高。

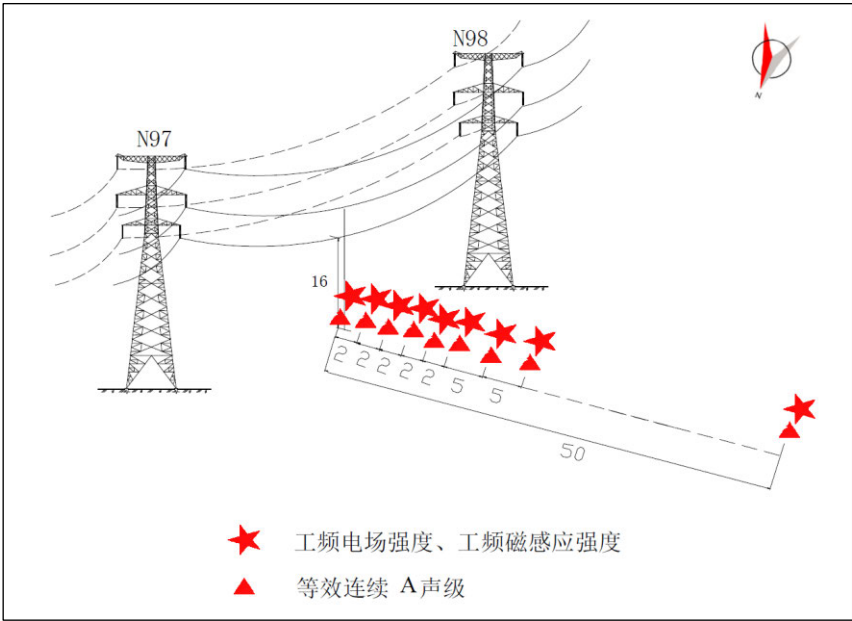


图 7.2-1 衰减断面监测布点示意图（线高 16m）

（5）监测结果

监测结果详见表 7.2-7。

表 7.2-7 类比对象监测结果

监测点位		测量结果 dB(A)	
		昼间	夜间
衰减断面	距边导线对地投影 0m	39	37
	距边导线对地投影 2m	36	36

监测点位	测量结果 dB(A)	
	昼间	夜间
距边导线对地投影 4m	36	36
距边导线对地投影 6m	37	36
距边导线对地投影 8m	36	35
距边导线对地投影 10m	36	34
距边导线对地投影 15m	37	36
距边导线对地投影 20m	37	36
距边导线对地投影 25m	38	36
距边导线对地投影 30m	37	36
距边导线对地投影 35m	36	35
距边导线对地投影 40m	36	35
距边导线对地投影 45m	37	37
距边导线对地投影 50m	36	36

由上表可知，类比对象各测点处的昼、夜间噪声监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值。根据类比对象的监测资料，预测可知本项目运行后 500kV 架空线路声环境均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1、2、4a、4b 类标准限值。

7.3 地表水环境影响分析

本项目拟建架空输电线路运行期主要功能为电力输送，无废水产生，不会对周围盐池等水环境造成不利影响。

7.4 固体废物环境影响分析

本项目拟建架空输电线路运行期主要功能为电力输送，无固体废物产生。

7.5 环境风险分析

7.5.1 环境风险因素分析

输电线路为易触电设施，在运营期间，输电线路在大风、冰雪、暴雨等气象条件下，其安全性容易受到威胁，具有潜在的安全隐患。此外架空线路也会对鸟类的飞行及生活环境产生一定的影响。

7.5.2 环境风险防范措施

运行期应加强日常巡检和维护，加强环境风险管理和事故防范工作。如遇到故障需对输电线路进行维护和检修，应对巡视和维修人员加强生态环境保护的宣传教育，避免在巡视和维修过程中对输电线路沿线动植物的干扰和影响。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 环境保护设施、措施分析

本项目在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施，这些环境保护措施符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的“输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。”的要求。

本环评根据本项目环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，提出相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，这些保护设施和措施是在已投产的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，并结合本项目的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施均具备了可靠性和有效性。保证本项目的建设符合国家和地方环境保护法律法规和政策的要求。

8.1.1 施工期环境保护措施

8.1.1.1 大气环境影响防治措施

（1）施工扬尘

为最大程度减轻施工扬尘对周围大气环境的影响，根据《建设工程施工扬尘控制管理标准》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市深入打好蓝天保卫战行动计划》、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》、《输变电建设项目环境保护技术要求》等文件的有关要求，建设工地施工应采取扬尘控制措施，具体如下：

①建设工程施工现场应当明示单位名称、工程负责人姓名、联系电话以及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌。

②建设单位必须设置围墙或围挡将工地与外界分隔开，围挡的设置高度、材质选择、出入口设置、宽度等应严格执行《天津市建设工地围挡标准图集》、《关于对全市建设工程施工现场环境开展专项整治的通知》相关规定。

③施工垃圾要及时清运，清运前要适量洒水减少扬尘。结构施工的垃圾使用封闭的专用垃圾道或采用容器吊运，严禁随意凌空抛洒造成扬尘。

④施工方案中须编制防治扬尘的操作规范，制定运输车辆防止泄漏、遗洒的具体措

施，提高渣土清洁化运输水平。在场地出入口设置车辆冲洗设施，设置专人清洗车辆并清扫出入口卫生，确保车辆不带带泥上路。科学组织开展道路清扫工作。

⑤施工现场堆放砂、石等散体物料的，应当设置高度不低于 0.5m 的堆放池，并对物料裸露部分实施苫盖。裸露场地应当采用绿色防尘网苫盖，密目网苫盖应使用 1500 目以下。

⑥施工现场作业面场地应坚实平整，并经常洒水抑尘、余料及时清理、禁止随意丢弃，以减少工地内起尘的条件

⑦建筑工地必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰、拌合成土或其他有严重粉尘污染的作业，禁止露天堆放水泥和石灰。

⑧推行绿色施工，将智能渣土运输纳入施工工地“六个百分百”扬尘管控措施，施工工地满足“六个百分百”后方可施工，具体要求为“工地周边 100%设置围挡、裸土物料 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、现场地面 100%硬化、土方施工 100%湿法作业、智能渣土车辆 100%密闭运输”。

⑨施工产生的废弃物应当随产随清，暂存的垃圾应当集中堆放，堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施。施工单位运输工程建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应当采用密闭运输车辆、采取喷淋压尘装载、禁止超载并按指定路线行驶，避让人群密集区域和交通主干道。施工车辆须定期检查，破损的车厢应及时修补，严禁车辆在行驶中沿途振漏设备物料。

⑩注意气象条件变化，土方施工应尽量避免风速大、湿度小的气象条件。当风力较大时，禁止进行土石方施工等扬尘污染严重的施工活动，并对现场散料做好遮盖处理

⑪对工地周围的道路应保持清洁，若发生建材或泥浆洒落、带泥车辆影响路面整洁，工程施工单位有责任及时组织人力进行清扫。

⑫建筑施工外脚手架一律采用标准密目网围护，同时对围护网应当定期冲洗、保持清洁；建筑垃圾和废弃物应采用密闭式串筒或其他有效防尘措施清理搬运，防止高空坠物和建筑粉尘飞扬。

⑬应制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案，严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》，将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标的重要依据。

⑭建设单位在施工合同中增加文明施工及施工扬尘防治内容；开工前施工单位应

制定施工扬尘污染防治实施方案，落实各项防尘措施；监理单位将施工扬尘治理纳入监理范围内，监督施工单位落实防尘措施。

⑮强化管理，实行管理责任制，倡导文明施工。

⑯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。

⑰施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

（2）施工机械及运输车辆尾气

为减轻施工机械及运输车辆尾气对周围环境的影响，根据《天津市深入打好蓝天保卫战行动计划》、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》、《天津市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》等文件要求，建设单位应采取以下措施：

①100%使用低挥发性工程涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械，加强非道路移动机械治理。

②施工机械所用燃料应符合国家相应的标准，在用机动车、重型燃油车应定期检验，并取得定期检验安全技术检验合格标志，在用机动车和非道路移动机械排放大气污染物不得超过国家和天津市规定的标准。

③非道路移动机械所有人或者使用人应当正常使用非道路移动机械的污染控制装置，不得拆除、停用或者擅自改装污染控制装置，排放大气污染物超标的，应当及时维修。重型柴油车应当按照国家和天津市有关规定安装远程排放管理车载终端并与生态环境主管部门联网。

④建设单位应当要求施工单位使用已在天津市进行信息编码登记且符合排放标准的非道路移动机械。非道路移动机械进出工程施工现场的，施工单位应当在非道路移动机械信息管理平台上进行记录。

⑤优化施工方案，合理选择施工机械和设备，提高施工机械和设备的利用率，按照运距最短，运行合理的原则进行施工场区布置，应依据工程量的多少、负荷的大小分别使用不同功率的施工机械，避免空载、空负荷运转等情况发生，以此减少空气污染物的总量排放。

⑥本项目施工期使用的施工机械排气烟度需满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其《修改单》中第四阶段的相关要求，方可入场进行施工。

8.1.1.2 水环境影响防治措施

施工单位应严格执行《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建设施工 21 条禁令（试行）》等文件的相关规定，做好施工场地排水设施、水处理设施，具体措施如下：

（1）施工现场应当设置良好的排水系统和废水回收利用设施。防止污水、污泥污染周边道路，堵塞排水管道或河道。禁止向各类河道、水域排水。制定雨季具体排水方案，施工场地周围设有围堰和排水沟，避免雨季排水不畅，防止雨水漫流入附近水体。

（2）施工期不在施工现场设置施工营地，施工人员在施工单位的组织调配中心住宿，生活污水利用当地的化粪池收集处理。

（3）施工场地内的建筑材料要严格集中堆放，基础钻孔或挖孔的渣土不能随意丢弃，堆放地点应尽量远离地表水体，并应采取一定的防雨措施，避免被雨水冲刷进入地表水体造成污染。

（4）明确的施工范围，不得随意扩大，施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。

（5）施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下进入周边水体，对水体造成污染。

（6）施工基础开挖及灌注桩产生的泥浆水经收集、沉淀处理后回用于冲洒地面和砂石水泥搅拌。

（7）在盐田内施工时，需采取以下措施：选择对盐田水体扰动最小的施工方案，尽量缩短扰动水体施工阶段的施工周期；通过密闭苫盖、洒水抑尘、定期冲洗运输车辆等措施以减少降尘对周边盐田的影响；防止场区施工废水溢流到附近的盐田内，严禁将清淤淤泥直接丢弃进周边盐田；抽水及清淤作业时严格按照操作规范执行，避免泥浆外漏污染周围盐池。

8.1.1.3 噪声防治措施

施工过程中施工机械在运行时都将产生不同程度的噪声。本项目施工期较短，在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，按照《中华人民共和国噪声污染防治法》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》等文件要求，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，

减少振动、降低噪声。具体措施如：

(1) 优先使用低噪声施工工艺和设备，从源头进行噪声控制；

(2) 加强设备维修保养，合理安排施工进度，避免多台机械设备在同一时间段使用，现场作业轻拿轻放；

(3) 高噪声设备搭设设备房或采取围挡隔声；

(4) 加强施工作业人员的管理；

(5) 合理安排施工作业计划，禁止当日 22 时至次日凌晨 6 时进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定部门的证明，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，以确保施工阶段噪声不对周围环境造成显著影响。

(6) 加强施工设备的维护保养，发生故障应及时维护，保持润滑、紧固各部件，减少运行振动噪声；施工机械设备应安全放稳固，并与地面保持良好的接触，有条件的应使用减振机座。加强施工管理、文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生其他噪声。

(7) 加强对施工现场的管理，减少施工期不必要的人为噪声；保障交通畅通，必要时派专人疏导交通以避免因道路施工造成对现有交通的堵塞，造成车辆滞速、鸣笛扰民。

(8) 机动车应当按照规定使用喇叭等声响装置，机动车应当加强维修和保养，保持性能良好，防止噪声污染。

(9) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。根据有关规定，开展施工期环境监理工作，加强施工期噪声监测，发现噪声污染，及时采取有效的噪声污染防治措施。

(10) 施工前建设单位需做好居民的沟通协调工作，并责成施工单位在施工现场标明施工通告和投诉电话，在接到投诉后，应及时与当地生态环境部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

8.1.1.4 固体废物防治措施

根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》和《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》有关规定,建设单位必须采取如下控制措施减少并降低施工垃圾对周围环境影响:

(1) 施工现场的施工垃圾和生活垃圾,必须设置密闭式垃圾站集中存放,及时清运。土方、工程渣土和垃圾堆放高度不得超出围挡高度,并采取苫盖、固化措施;

(2) 施工场地设置垃圾箱,生活垃圾袋装收集,委托城市管理部门定期清运,避免长期堆存孳生蚊蝇和致病菌,影响健康。

(3) 运输单位承运施工垃圾时,需按照渣土管理部门制定的运输路线和处置场地,并加盖苫布,严禁沿途飞扬撒落。

(4) 针对输变电工程产生的余土,应进行合理处置。应优先考虑将余土平摊堆放于占地范围内稳定且不易产生水土流失的位置;无法就地平摊时,应考虑外运综合利用或设置弃渣场等方式合理处置余土;施工产生的泥浆经临时沉淀池干化处理后作为弃土委托渣土运输单位运往指定地点处置。

(5) 工程承包单位应对施工人员加强教育和管理,做到不随意乱丢废物,要设立环保卫生监督监察人员,避免污染环境,影响市容;

(6) 禁止将化学品等有害废弃物作为土方回填,避免污染地下水和土壤;废涂料和废油漆包装物应交有资质危险废物处理单位处理,确保不在当地排放,防止污染环境。

(7) 加强泥浆后续处理全过程管理,禁止抛洒滴漏、擅自处置、无证运输、偷倒乱倒等违法行为,禁止建筑泥浆直接排入河道等行为。

8.1.1.5 盐田保护措施

(1) 选择对盐田水体扰动最小的施工方案,尽量缩短扰动水体施工阶段的施工周期。

(2) 落实好抑尘措施,通过密闭苫盖、洒水抑尘、定期冲洗运输车辆等措施减少降尘对周边盐田的影响。

(3) 防止场区施工废水溢流到附近的盐田内,严禁将清淤淤泥直接丢弃进周边盐田。

(4) 建设单位应聘请专业施工团队进行施工作业,施工人员应具备一定的专业技术能力及素质,施工设备应具有一定的先进性,特别是在抽水及清淤作业时,应严格按照操作规范执行,避免泥浆外漏污染周围盐池,同时也要保障其他作业区和水域环境防

范措施的落实。

(5) 为了落实本项目的各项环保措施和环境管理方案，对建设工程施工期生态保护及预防污染与生态修复措施进行技术监督，同时对为营运期配套的“三同时”落实情况实施全过程的监督管理，确保建设工程环境目标的实现，在设计、施工阶段委托专业第三方位进行环境监理。

8.1.1.7 生态环境保护措施

(1) 植被及土壤保护措施

1) 生态避让措施

施工临时占地及活动范围宜选用人为扰动程度高的区域。

2) 控制施工临时占地、限定施工活动范围

线路工程施工宜严格控制牵张场、穿（跨）越场地施工区、材料堆场等临时占地面积。建设条件允许时宜采用永临结合的方式，如线路临时施工道路与现有道路共用等，以减少临时占地面积。

施工前，严格控制施工场地范围和施工作业带宽度，施工作业带尽量利用工程征地范围内的空地，施工作业带清理应由熟悉施工段区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，缩小施工作业范围。

3) 优化放线方式

针对输电线路放线对表层土壤的损伤，宜采用不落地放线方式。放线施工宜采用无人机、直升机等设备先展放牵引绳，以减少对土壤和植被的扰动。

4) 临时挡护措施

针对输变电工程施工的水土流失影响，应进行临时挡护。临时拦挡宜选用装土（沙）的编织袋或草袋；临时苫盖或铺垫宜选用密目网、土工布或彩条布等。

5) 土地整治

施工结束后，应及时清理施工现场，进行土地整治，临时占地恢复其原有的用地性质，恢复原有土地功能恢复。

6) 野生动物保护措施

选用低噪声施工机械和运输车辆，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，以降低施工环境噪声，减轻施工对野生动物的惊扰。加强相关法律法规的宣传教育工作，保护好现有水源资源。严格禁止施工用料、污水、垃圾和其他施工机械的废油等污染物进入沿线

附近水体。加强对施工人员的培训、管理及警示教育，严禁施工人员对野生动物造成故意伤害。

8.1.2 运行期环境保护措施

8.1.2.1 电磁影响

在导线制造和施工中，规范相关工艺流程，减少对导线表面的损伤。

8.1.2.2 噪声

合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺，减量减少电晕放电。

8.1.2.3 环境管理

(1) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

(2) 本项目建成投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保本工程满足相关环境保护标准要求。

8.2 环境保护设施、措施论证

本项目拟采取的环保措施是根据本项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护措施大部分是在已投运的 500kV 交流输变电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目的特点确定的。通过类比同类工程，这些措施具备可靠性和有效性，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均满足相关标准限值要求，在技术上是可行的。

本项目所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中，本项目的可研环境保护措施投资已通过了技术经济领域专家审查。因此，本项目所采取的环境保护措施技术可行，经济合理，具备可行性。

综上所述，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理。

8.3 环境保护设施、措施及投资估算

本项目总投资 88133 万元，主要针对本项目施工期可能产生的环境问题，估算环保投资为 830 万元，约占工程总投资的 0.9%，主要包括施工期污染防治措施、生态保护及恢复措施等费用，具体明细详见表 8.5-2。

表 8.5-2 环保投资概算

序号	项目		环保内容	投资（万元）
1	施 工 期	施工废气治理措施	“六个百分百”等抑尘措施处理等	120
2		施工噪声防治措施	选用低噪设备，采用减振降噪等措施	135
3		废水防治措施	施工期废水分类收集、处置后回用	80
4		固体废物防治措施	施工期固体废物分类收集、处置措施	105
5		生态保护及恢复措施	生态保护、恢复及补偿措施	390
合计				830

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 施工期环境管理

本项目施工承包商必须认真遵守《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设施工现场防治扬尘管理暂行办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》等环保法规，依法履行防治污染，保护环境的各项义务。

施工承包商在进行工程承包时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。

按规定，拟建项目施工时应向所在地主管部门申报；设专人负责管理，培训工作人员，以正确的工作方法控制施工中产生的不利环境影响；必要时，还需在监测和检查工程施工的环境影响和实施缓解措施方面进行培训，以确保拟建项目施工各项环保控制措施的落实。

9.1.2 运行期环境管理

建设单位拟设置环保机构，配备相应专业管理人员，并建立相应环境管理体系。环保机构负责监督国家环保法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能主要包括如下内容。

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立工频电磁场、噪声环境监测等现状数据档案。

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

(4) 不定期地巡查线路各段，保护生态环境不被破坏，加强对沿线特殊区域的生态保护，保证保护生态与工程运行相协调。

9.1.3 环境保护培训

建设单位应对与项目有关的主要人员，包括施工单位、工程监理单位、环境监理单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、监

理、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理。

9.2 环境监测

(1) 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号）第十七条，编制环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）第十二条除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

建设单位自主开展竣工环保验收基本流程详见图 9.2-1。

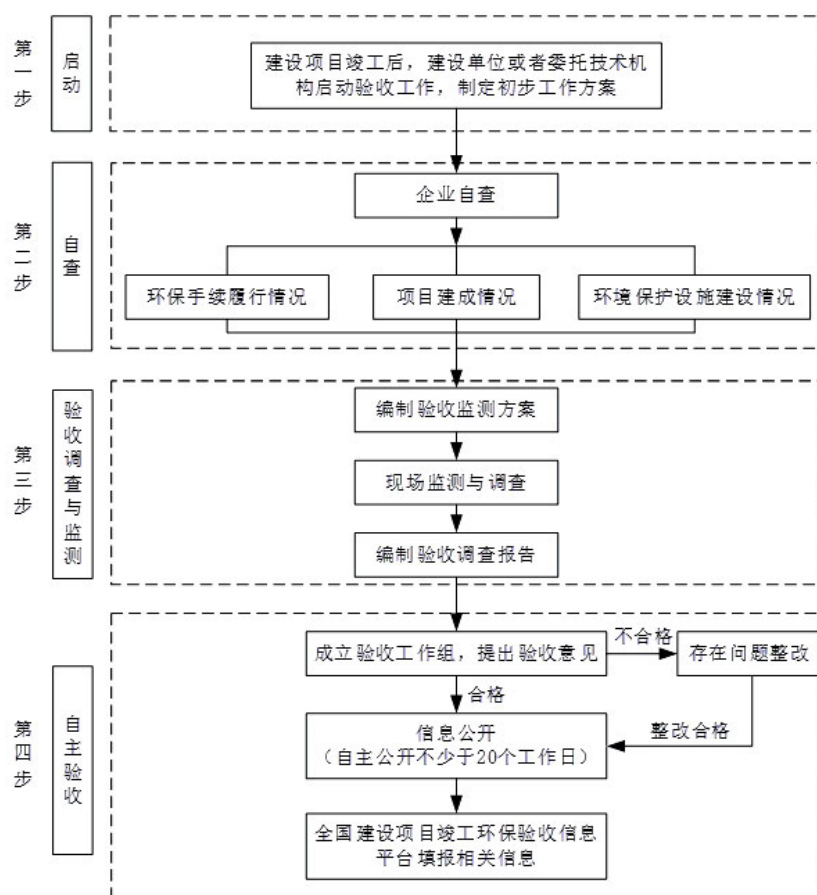


图 9.2-1 建设单位自主开展竣工环保验收基本流程

(2) 环境监测计划

为考察污染物的排放情况，需要定期对污染物排放情况进行监测。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），制定企业自行监测计划，具体详见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测计划

阶段	监测内容	监测位置	监测因子	监测频次	执行标准
运行期	电磁	输电线路沿线及电磁环境敏感目标处	工频电场 工频磁场	根据电力行业环保规范确定、公众反映时不定期监测	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，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。
	噪声	输电线路沿线及声环境敏感目标处	等效连续 A 声级	根据生态环境主管部门要求、公众反映时不定期监测	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1、2、4a、4b 类相应限值要求

监测质量保证要求：

①监测仪器保证

监测过程中涉及仪器设备均按照相关技术规范及相关标准，对仪器设备使用、管理、维护等均进行受控管理。

现场监测及相关分析仪器均已通过计量检定，所有相关仪器设备均在检定周期内使用；每次测量前、后，均对测量仪器的工作状态进行检查，确认仪器正常后使用。

②监测点位和方法保证

监测点位和方法保证：监测布点和测量方法按照目前国家和行业有关规范和标准确定。

③人员资质

参加本次监测的采样、分析人员均持证上岗。

④实验室内质量控制

监测分析过程按照规范实行全过程质量保证，计量仪器定期进行检定和期间核查，

所有原始记录经过采样人、审核人、复核人三级审核，报送报告组由报告编制人、审核人审定后，最后由授权签字人批准签字。

此外，对本项目输电线路沿线走廊内，在项目建设前后土地利用、施工临时占地的迹地恢复等情况进行调查。

（3）其他

本项目属于输变电工程。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目暂未纳入排污许可管理名录，无需申请排污许可。本项目建成后运行期不涉及废气、废水等污染物排放，无需申请污染物排放总量。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

为配套“天津国电电力海晶盐光互补项目”并入电网系统，国网天津市电力公司建设分公司拟实施“天津国电海晶盐光互补光伏项目 500 千伏送出工程”，将“天津国电电力海晶盐光互补项目”产生的电能通过“国电海晶升压站”及本项目拟建输电线路接入“津南变电站”。新设架空线路路径总长 45.7km，其中新建 500kV 双回架空线路 25.06km、500kV/220kV 四回路架空线路 16.07km、500kV 单回架空线路 3.6km、110kV 双回架空线路路径长 0.4km、110kV 单回架空线路路径长 0.57km。新建杆塔 120 基。拆除现状 500kV 双回架空线路 1.4km，拆除现状 110kV 双回架空线路 0.44km、现状 110kV 单回架空线路 0.36km，拆除现状杆塔 6 基。

本项目建设可满足地区经济发展而日趋增长的用电需求，其建设符合地区配电网发展规划。根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类项目，符合当前国家产业政策。本项目选址处用地性质为工矿用地，其建设符合地区规划要求。

10.2 建设地区环境现状

10.2.1 环境空气质量现状

项目区域环境空气基本污染物中 SO_2 、 NO_2 年平均质量浓度、 CO 24h 平均浓度（第 95 百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值， PM_{10} 年平均质量浓度、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均质量浓度和 O_3 日最大 8h 平均浓度（第 90 百分位数）不达标。滨海新区六项环境空气基本污染物未全部达标，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。超标原因主要是采暖季废气污染物排放及区域气候的影响。同时，天津市工业的快速发展，排放的氮氧化物与挥发性有机物导致细颗粒物、臭氧等二次污染呈加剧态势。为改善环境空气质量，天津市通过实施清新空气行动，加快以细颗粒物为重点的大气污染治理，空气质量将逐年好转。

10.2.2 声环境质量现状

根据声环境现状监测结果可知，本项目拟建输电线路典型线位处、声环境敏感目标处的昼间和夜间噪声监测值均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1、2、4a、4b 类相应标准限值要求。

10.2.3 电磁环境现状

根据工频电磁场监测结果可知,本项目拟建输电线路典型线位处工频电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)相应限值要求。

10.2.4 生态环境现状

本项目拟建输电线路周边主要为耕地、空闲地、盐池等,评价范围内未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物分布,未发现国家重点保护野生动物及其栖息地、繁殖地、觅食、活动区域、迁徙路径等,无珍稀及濒危保护动物。

10.3 施工期环境影响评价

在合理组织施工并采取相关环保措施的前提下,本项目施工期产生的噪声、施工扬尘以及固体废弃物对环境的影响将减至最低。同时,施工期的影响是短暂的,随着施工期的结束,其影响也将随之消失。施工期间采取措施加强对邻近盐田水体的保护,防治施工废水、施工渣土进入盐田,最大程度降低对邻近盐田的影响。本项目施工期在采取污染防治、生态保护等有效措施后可将环境影响降至最低,并随着施工期的结束而恢复。

10.4 运营期环境影响评价

(1) 电磁影响

根据预测结果,根据架空线路最大弧垂时导线的最小对地设计高度,线路及电磁环境敏感目标处的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中 4kV/m 限值要求,满足耕地、林地、道路等场所 10kV/m 限值要求;工频磁感应强度能够满足 100 μ T 标准限值。

(2) 噪声

根据类比监测分析预测,本项目建成投运后,线路可听噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1、2、4a、4b 类标准限值要求,本项目运行期不会对周围声环境产生明显影响,本项目评价范围内无声环境保护目标。

(3) 生态环境

本项目永久占地面积较小,工程建设带来的永久生物损失量很小,工程建设对评价区域的景观、生态系统的结构和功能、生物多样性产生的影响均很小,在施工期采取必要的、具有针对性的生态保护措施后,对评价区域的影响可以降到最低。

10.5 环境保护措施、设施及环保投资

根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，在已投产的交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，本项目在设计、施工、运行阶段均采取了电磁、声、水、生态环境等保护措施，提出相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，保证本项目的建设符合国家和地方环境保护法律法规和政策的要求。

本项目总投资 88133 万元，主要针对本项目施工期可能产生的环境问题，估算环保投资为 830 万元，约占工程总投资的 0.9%，主要包括施工期污染防治措施、生态保护及恢复措施等费用。

10.6 公众意见采纳情况

本项目公众参与依据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，采用网上发布环评信息、网上和报纸上公开环境影响报告书征求意见稿信息、拟建输电线路周围环境敏感目标所在地张贴环评信息公告等方式进行环境影响信息公开，同时将建设项目环境影响评价公众意见表在网站上发布。

10.7 环境管理与监测计划

建设单位、施工单位、监理单位在各自管理机构内配备专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。建立建设项目管理体制，制定环境管理任务与方案，配置环境管理人员。

施工中应加强管理，严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规；环境管理机构人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

运行其建设单位应制定和实施各项环境管理计划；建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测数据档案；加强巡查维护工作，避免意外事故发生。

10.8 建设项目环境可行性

本项目建设可满足负荷增长需求，提高地区供电可靠性，符合国家相关产业政策和天津市电力空间规划。本项目在设计、施工、运行过程中严格按照国家生态环境保护要求，分别采取了一系列合理可靠的生态环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等环境影响程度满足标准的要求。本项目的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本项目环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施后，可将工程带来的负面影响

减轻到满足国家有关规定的要求。

建议建设单位落实生态环境保护主体责任，要求工程设计单位和设备供货单位认真执行电力行业设计与建造技术规范，落实电磁辐射防护措施，控制电磁环境影响。要求施工单位落实施工期污染防治措施，按照天津市相关法律法规要求，加强建筑工地扬尘污染、废污水治理、噪声污染治理、固体废物治理，减轻对周围环境的不利影响。严格落实报告提出的各项环境保护措施，最大程度降低对各敏感目标造成的不利环境影响。按照国家验收相关法律法规要求，在项目竣工后开展环境保护竣工验收。

因此，在落实环境影响报告书提出的各项生态环境保护措施和建议的前提下，从生态环境保护的角度，本项目的建设是可行的。



附图1 本项目地理位置图