

检索号：37-XH25072E01K-P01

密级：无

国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地
W5 地块项目 500kV 送出工程

环境影响报告书
(公示稿)

建设单位：电投菜央子(潍坊)新能源发展有限公司
编制单位：山东电力工程咨询院有限公司

二〇二五年十月 济南

目 录

1 前言	- 1 -
1.1 山东电网现状.....	- 1 -
1.2 潍坊电网现状.....	- 1 -
1.3 工程建设必要性.....	- 1 -
1.4 工程建设概况.....	- 2 -
1.5 评价指导思想.....	- 3 -
1.6 评价工作过程.....	- 3 -
1.7 关注的环境问题.....	- 3 -
1.8 主要评价结论.....	- 3 -
2 总则	- 5 -
2.1 编制依据	- 5 -
2.2 评价因子与评价标准.....	- 7 -
2.3 评价工作等级.....	- 8 -
2.4 评价范围	- 10 -
2.5 环境敏感目标.....	- 12 -
3 建设项目概况及分析	- 13 -
3.1 项目概况	- 13 -
3.2 环境影响因素识别.....	- 22 -
3.3 生态影响途径分析.....	- 23 -
3.4 与政策法规等相符性分析	- 24 -
3.5 可研环境保护措施.....	- 28 -
4 环境现状调查与评价	- 31 -
4.1 区域概况	- 31 -
4.2 自然环境	- 31 -
4.3 电磁环境	- 32 -
4.4 声环境	- 34 -
4.5 地表水环境	- 35 -
4.6 生态环境	- 37 -

5 施工期环境影响评价	- 39 -
5.1 生态影响预测与评价	- 39 -
5.2 声环境影响分析	- 43 -
5.3 施工扬尘分析	- 44 -
5.4 固体废物环境影响分析	- 45 -
5.5 地表水环境影响分析	- 45 -
6 运行期环境影响评价	- 46 -
6.1 电磁环境影响预测与评价	- 46 -
6.2 声环境影响预测与评价	- 59 -
6.3 环境敏感目标影响预测分析	- 62 -
6.4 地表水环境影响分析	- 63 -
6.5 固体废物环境影响分析	- 63 -
6.6 生态影响分析	- 63 -
6.7 环境风险分析	- 64 -
7 环境保护设施、措施分析及论证	- 65 -
7.1 环境保护设施、措施分析	- 65 -
7.2 环境保护设施、措施论证	- 66 -
7.3 环境保护设施、措施	- 66 -
7.4 投资估算	- 70 -
8 环境管理与监测计划	- 71 -
8.1 环境管理	- 71 -
8.2 环境监测	- 72 -
9 环境影响评价结论	- 74 -
9.1 工程建设概况	- 74 -
9.2 环境现状	- 74 -
9.3 环境影响预测与评价结论	- 75 -
9.4 工程与政策及规划的相符性	- 77 -
9.5 环境保护措施可靠性和合理性	- 77 -
9.6 公众参与接受性	- 77 -
9.7 社会稳定	- 77 -

9.8 总结论	- 77 -
9.9 建议	- 77 -
附表	- 79 -
附表 1 声环境影响评价自查表	- 79 -
附表 2 生态影响评价自查表	- 80 -
附件	- 81 -

1 前言

1.1 山东电网现状

1.2 潍坊电网现状

1.3 工程建设必要性

（1）符合国家政策，开发盐碱滩涂

山东电网是华北电网的重要组成部分。目前山东电网形成以交流特高压电网为支撑、交流 500kV 密集环网为主网架，直流换流站深入负荷中心的网架结构。截至 2023 年底，山东电网总装机容量 211520 兆瓦，其中煤电 106440 兆瓦、水电（含抽水蓄能）4070 兆瓦、风电 25910 兆瓦、光伏 56930 兆瓦、核电 2650 兆瓦、生物质及垃圾发电机组 4210 兆瓦、储能 3980 兆瓦、其他装机 7330 兆瓦。2023 年山东电网全社会用电量 $7966 \times 108\text{kWh}$ ，同比增长 5.4%；全社会最大负荷 12810 兆瓦，同比增长 1.1%。根据设计报告预测，2025 年山东电网全社会用电量和最大负荷分别为 $8600 \times 108\text{kWh}$ 和 14300 兆瓦，“十四五”期间年均增长率分别为 4.4% 和 4.6%；2030 年山东电网全社会用电量和最大负荷分别为 10000 $\times 108\text{kWh}$ 和 16930 兆瓦，“十五五”期间年均增长率分别为 3.1% 和 3.4%。

根据山东省发展和改革委员会、山东省能源局《鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地规划建设方案（2022-2030 年）》（鲁发改能源〔2022〕780 号），鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地建设总规模 48000 兆瓦左右，计划“十四五”末期建成并网 10000 兆瓦以上、计划“十五五”末期具备条件的鲁北基地项目全部建成投产，打造成全省主要的新能源供给消纳基地和国家重要的大型清洁能源基地。

（2）推动“碳达峰、碳中和”目标实现

依托潍坊市较多的盐碱滩涂、坑塘水面等空间资源和丰富的太阳能资源，鲁北基地新能源项目及输电线路工程的建成，有利于潍坊市产业结构调整，助力城市“绿色崛起”，打造全省重要的盐碱滩涂地风光储基地；有利于优化山东电网的电源结构、推动能源转型和绿色发展、加快构建清洁低碳安全高效能源体系、构建以新能源为主体的新型电力系统，推动山东电力“碳达峰、碳中和”目标尽快实现。

（3）统筹调度新能源接入

综合考虑潍坊以北地区通道送出能力、系统安全稳定约束以及变电站间隔等情况，根据基地项目布局情况，在潍坊北部新增弥河、渔盐、峡山 500 千伏变电站布点，对于项目规模较大的可考虑 500 千伏并网，因此统筹规划新能源接入方案，充分发挥送出线路能力，节约电网侧接入点资源，W5 地块新能源项目通过 500 千伏输电线路集中送出至电网。

（4）加强电网结构，与远期网架结构充分结合

寿光电网位于潍坊电网西北部，最高电压等级为 500kV，通过 500kV 寿光～油城、寿光～高青、寿光～光州双回，以及 220kV 寿光～央港双回、延庆～益都、田柳～益都、延庆～郑家与山东电网相连。

综上所述，国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程的建设是必要的。

1.4 工程建设概况

国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程概况如下：

1.4.1 线路

建设单回送出线路 1 回，起自国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 升压站，止于 500kV 弥河（清河）站，线路路径长度约 17.2km。线路全线位于山东省潍坊寿光市境内，沿线地形为 100% 平地，海拔 100m 以内，交通条件较好。

1.4.2 导线和地线

导线：新建线路导线采用 4×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线。

地线：新建线路地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。

1.4.3 防振措施

导、地线拟采用预绞式防振锤防振。

1.4.4 铁塔及基础

铁塔均采用新设计的自立式铁塔，新建杆塔数量 47 基，其中耐张塔 19 基，直线塔 28 基。全线推荐采用灌注桩基础。

1.4.5 投资估算

本工程静态投资估算为 7358 万元，动态投资估算为 7497 万元。

本工程计划 2026 年开工，2026 年建成投运。

1.5 评价指导思想

根据输变电工程特点,通过工程分析,分析施工期产生的扬尘、废水、噪声、固废对周围环境影响,施工期对生态环境的影响;分析运行期输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。根据本工程施工期和运行期的环境影响特点及范围,提出合理可行的环保措施。

1.6 评价工作过程

2025 年 5 月,山东电力工程咨询院有限公司(以下简称“山东院”)接受项目委托后,开展了本工程的环境影响评价。山东院收集了资料,进行了现场踏勘,对环境敏感目标和生态环境敏感区进行了识别和分析,调查了工程所在地区的自然环境和社会环境。检测单位的测试人员对评价范围内环境敏感目标的工频电场、工频磁感应强度、噪声进行了现状实测。在掌握了第一手资料后,山东院进行了资料和数据分析工作,对环境质量现状进行了评判,对本工程运行产生的工频电场、工频磁场、噪声等评价因子进行了环境影响预测评价。

根据输变电工程的特点,分析了施工期及运行期的环境影响,并提出了相应的污染防治措施,从环境保护的角度论证了工程的环境可行性。2025 年 10 月山东院编制完成了《国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程环境影响报告书》。

1.7 关注的环境问题

施工期重点关注的环境问题为:施工产生的扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响,施工对生态保护红线等生态敏感目标的影响。

运行期重点关注的环境问题为:运行后产生的工频电场、工频磁场及噪声对环境敏感目标及周围环境的影响。

1.8 主要评价结论

- (1) 本工程为《产业结构调整指导目录(2024 年本)》“第一类鼓励类”中的“四、电力,电网改造与建设,增量配电网建设”项目,符合国家产业政策。
- (2) 根据《山东省电力发展“十四五”规划》,本工程符合电网规划;
- (3) 本项目符合《2023 年度潍坊市生态环境分区管控动态更新成果》的相关要求。
- (4) 本工程线路避让生态保护红线。在采取相应措施后,本工程对生态环境敏感目标的影响在可接受范围内。

(5) 本工程针对大气、废水、噪声、固废及生态环境等采取措施后，预计施工期对周围环境的影响在可接受范围内。

(6) 本工程线路环境敏感目标处工频电场、工频磁场及声环境现状监测结果均满足相应的标准。

(7) 采取措施后，本工程投运后产生的工频电场、工频磁场、噪声均符合标准的要求，对环境敏感目标的影响满足标准要求。

从环境保护的角度来看，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律及法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日施行；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日修订施行；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订施行；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日修订施行；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日修正施行；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日修正施行；
- (10) 《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日修正施行；
- (11) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022年6月1日实施；
- (12) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，2011年1月8日施行；
- (13) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016年2月6日修订施行；
- (14) 《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日施行；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号），2017年10月1日修订施行。

2.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第7号），2024年2月1日起施行；
- (2) 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令第10号修改），2011年6月30日施行；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号），2021年1月1日施行；
- (4) 《全国生态功能区划（修编版）》（中华人民共和国环境保护部、中国科学院2015年第61号公告），2015年11月23日；
- (5) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕

(6) 《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》(环环评〔2024〕41号), 2024 年 7 月 6 日;

(7) 《国家危险废物名录(2025 年版)》(生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号), 自 2025 年 1 月 1 日起施行。

2.1.3 地方法规及相关文件

(1) 《山东省电力设施和电能保护条例》, 山东省人民政府, 2024 年 5 月 30 日修订;

(2) 《山东省生态环境建设与保护规划纲要》, 山东省人民政府, 2001 年 9 月 23 日施行;

(3) 《山东省水土保持条例》(2024 修订稿), 2024 年 1 月 20 日山东省第十四届人民代表大会常务委员会第七次会议修正;

(4) 《山东省辐射污染防治条例》, 2014 年山东省人大常委会公告第 37 号, 2014 年 5 月 1 日施行;

(5) 《关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(鲁水保字〔2016〕1 号), 山东省水利厅, 2016 年 1 月 27 日发布;

(6) 《山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知》(鲁环发〔2018〕124 号) ;

(7) 《山东省环境保护厅关于印发优化环评审批服务助推重大项目建设的若干措施的通知》(鲁环发〔2020〕17 号) ;

(8) 《关于进一步加强生态环境监测(检测)机构监督管理的通知》(鲁市监认字〔2019〕280 号) ;

(9) 《2023 年度潍坊市生态环境分区管控动态更新成果》, 潍坊市生态环境局, 2024 年 7 月 26 日发布;

(10) 《山东省人民政府关于印发山东省国土空间规划(2021-2035 年)的通知》(鲁政发〔2023〕12 号)。

(11) 潍坊市人民政府关于印发《潍坊市国土空间总体规划(2021-2035 年)》的通知(潍政发〔2024〕3 号)。

2.1.4 标准、技术规范及规定

(1) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) ;

(2) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) ;

(3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) ;

- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (5) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (6) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)；
- (7) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)；
- (8) 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (9) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (10) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)；
- (11) 《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)；
- (12) 《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)；
- (13) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (14) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (15) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；

2.1.5 主要技术资料

- (1) 《国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程可行性研究报告》，山东电力工程咨询院有限公司，2025 年 3 月；

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程主要环境影响评价因子见表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 本工程主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子及预测评价因子		单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq		dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子		/
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类		mg/L
运行期	电磁环境	交流	工频电场	kV/m
			工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq		dB(A)
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类		mg/L

注: pH 无量纲

2.2.2 评价标准

结合本工程的实际情况，本工程环境影响评价标准主要内容如下：

- (1) 电磁环境

依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1“公众曝露控制限值(50Hz)”规定，

为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4000V/m，架空输电线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值为 10kV/m；磁感应强度控制限值为 100μT。

（2）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中的有关规定，输电线路执行 2 类声环境功能区要求。施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 2.2.2-1 本工程评价标准一览表

名称	标准名称	级别	标准值
工频电场	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	/	4000V/m (工频电场所致公众曝露限值)， 10kV/m (架空输电线下的耕地、园地等场所电场强度控制限值)
工频磁场			100μT
线路声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2类	昼间： 60dB (A) 夜间： 50dB (A)
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	/	昼间： 70dB (A) 夜间： 55dB (A)

2.3 评价工作等级

依据《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-总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）的相关要求，确定本次评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境

按照《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 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	1.地下电缆 2.边导线地面投影两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级
			边导线地面投影两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》知，本工程新建输电线路电压等级为 500kV，

采用架空方式架设，边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，确定本工程 500kV 输电线路电磁环境影响评价等级为一级。

2.3.2 声环境

《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）规定：建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受影响人口数量增加较多时，按二级评价。建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），或受影响人口数量变化不大时，按三级评价。在确定评价工作等级时，如建设项目符合以上两个级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。

本工程输电线路位于声环境功能区的 2 类类区；建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)）；受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），符合两个级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价，确定本工程声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）：“依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。”

6.1.2 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。

6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。

6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。

6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态环境敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

本工程 500kV 输电线路为“点-（架空）线”工程，全线采用架空方式，工程实际扰动区为线路塔基所在，呈现点状分布，工程占地范围远小于 20km²。本工程避开生态保护红线，距离生态保护红线 210m，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）“6.1.2、6.1.6”，本工程输电线路生态影响评价等级为三级。

2.3.4 地表水环境

本工程线路运行期无废水产生。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目水环境影响评价为三级 B。

2.3.5 大气环境

本工程对大气环境的影响主要是施工阶段的施工和运输产生的扬尘。输电线路施工分段进行，基础开挖量小，对环境空气的影响范围和程度很小。输变电工程运行期间无大气污染物排放。

本项目大气环境影响评价做简单分析。

2.3.6 环境风险评价

本工程不涉及风险物质，本次环评的环境风险进行简单分析。

2.4 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-声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）的规定，确定本项目的环境影响评价范围。

2.4.1 电磁环境

输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 为界的带状区域。

2.4.2 声环境

输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 为界的带状区域。

2.4.3 生态环境

输电线路：本工程输电线路不穿越、不进入生态敏感区，评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域；

本工程环境影响评价范围见图 2.4.3-1。

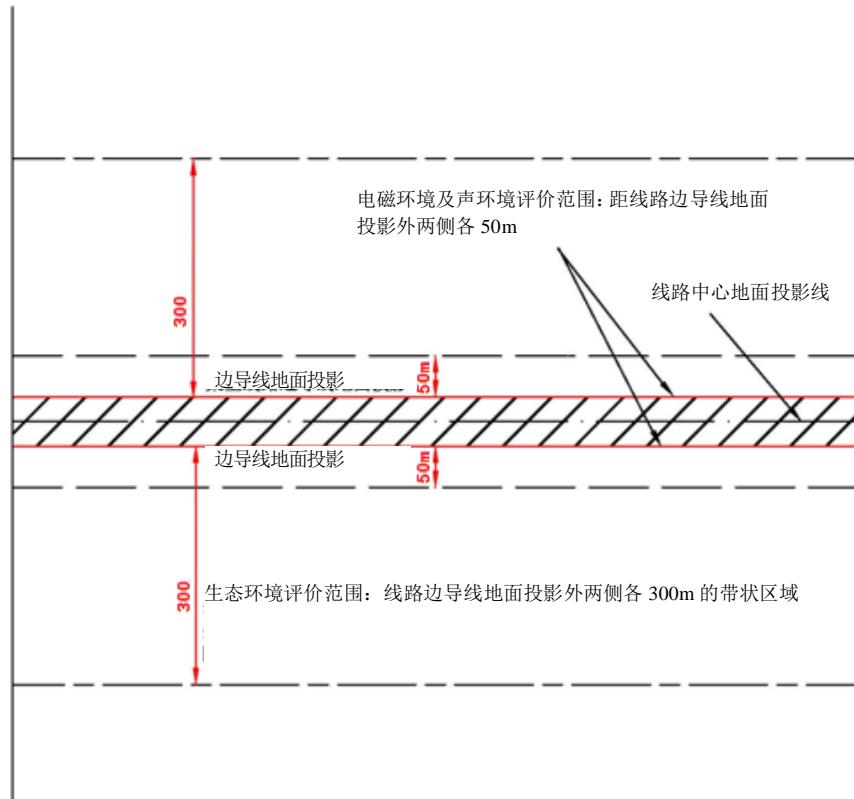


图 2.4.3-1 架空线路评价范围框图

2.5 环境敏感目标

2.5.1 工程拆除情况

2.5.2 环境敏感目标

2.6 评价重点

根据电磁环境、生态环境、声环境等影响评价工作等级分析，本工程评价重点为：

(1) 通过对本工程在施工期、运行期的环境影响分析和评价，分析施工期对环境的影响程度，预测分析运行期对周围环境的影响程度。

(2) 在对工程施工期及运行期产生的环境影响进行分析和预测的基础上，针对施工中采取的环境保护措施，对本工程所存在的环境问题进行分析，提出需进一步采取的环境保护措施，以使本工程所产生的不利环境影响减小到最低程度，并提出环境管理与监测计划，作为工程影响区域的环境管理及环境规划的依据。

2.5.3 环境敏感区

3 建设项目概况及分析

3.1 项目概况

3.1.1 地理位置

本工程位于山东省潍坊市寿光市境内，本工程地理位置示意图见图 3.1.1-1。

图 3.1.1-1 国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程
地理位置示意图

3.1.2 工程组成

本工程主要组成详见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 线路情况一览表

项目名称	国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程
建设地点	线路位于山东省潍坊市寿光市境内。
建设性质	新建工程
本期规模	建设单回送出线路 1 回，起自国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 升压站，止于 500kV 弥河（清河）站，线路路径长度约 17.2km。
环境概况	沿线地形为 100% 平地，海拔 100m 以内，交通条件较好

3.1.3 新建500kV线路工程

3.1.3.1 线路路径

从 W5 升压站向西出线后，穿越大片采油区，避让油井后继续往西南，跨越联四河、德大铁路/黄大铁路至郭井子村西南，左转平行 500kV 吉电线路在其东侧走线，依次跨越 S309 省道、塌河、老踏河，在吴家卧铺村西北钻越 500kV 吉电线路，继续平行 500kV 吉电线路架设，跨越两条在建（拟建）220kV 线路后，接入 500kV 弥河（清河）站，线路全长约 17.2km。

本工程线路路径见图 3.1.3-1 所示。

图 3.1.3-1 (a) 国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出
工程线路路径示意图

图 3.1.3-1 (b) 国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出
工程线路路径示意图

3.1.3.2 导、地线选型

导线：新建线路导线采用 4×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线。

地线：新建线路地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。

具体导线参数见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 本工程新建 500kV 线路导线主要机械特性表

型号		500kV 导线	地线
		JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线	OPGW-72B1-150
截面 (mm ²)	铝截面	390.88	/
	钢截面	34.36	/
	总截面	425.24	150
外径 (mm)		26.82	16.6
弹性模量 (N/mm ²)		65000	109000
膨胀系数 (1/°C)		21.5×10 ⁻⁶	15.5×10 ⁻⁶
计算重量 (kg/km)		1307.5	901
计算拉断力 (kN)		105.7	122

3.1.3.3 杆塔

根据线路的地形、气象条件及导地线型号，杆塔参照《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2025 年版）》自行设计。杆塔均采用《架空输电线路杆塔结构设计技术规程》（DLT 5486-2020）和杆塔通用设计优化技术导则进行复核、校验后使用。

本工程一般段塔型共计 7 型，其中单回路直线塔 2 型，分别为 500-KC21D-ZB2、500-KC21D-ZBK；单回路耐张塔 4 型，分别为 500-KD21D-J1、500-KD21D-J2、500-KD21D-J4、500-KD21D-DJ；双回路耐张塔 1 型，分别为 500-KD21S-DJ。

本工程跨越铁路段杆塔结构重要性系数取 1.1，塔型共计 4 型，其中，单回路直线塔 2 型，为 500-KC21D-ZB2R、500-KC21D-ZBKR；单回路耐张塔 2 型，分别为 500-KD21D-J2R、500-KD21D-J4R。

拟采用各塔型使用条件见表 3.1.3-4，具体塔型见图 3.1.3-2~3.1.3-3。

表 3.1.3-4 本工程线路杆塔设计参数表

塔型	呼高范围 (m)	计算呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	备注
500-KC21D-ZB2	27~48	39	500	700	
500-KC21D-ZB2R	27~48	39	500	700	

500-KC21D-ZBK	48~69	54	500	700	
500-KC21D-ZBKR	48~69	54	500	700	
500-KD21D-J1	21~45	30	450	800	0 °~20 °转角
500-KD21D-J2	21~39	30	450	800	20 °~40 °转角
500-KD21D-J2R	21~39	30	450	800	20 °~40 °转角
500-KD21D-J3	21~42	30	450	800	40 °~60 °转角
500-KD21D-J4	21~30	30	450	800	0 °~90 °转角
500-KD21D-J4R	21~30	30	450	800	0 °~90 °转角
500-KD21D-DJ	21~30	30	450	600	0 °~90 ° 终端
500-KD21S-DJ	21~30	30	450	700	0 °~90 ° 终端

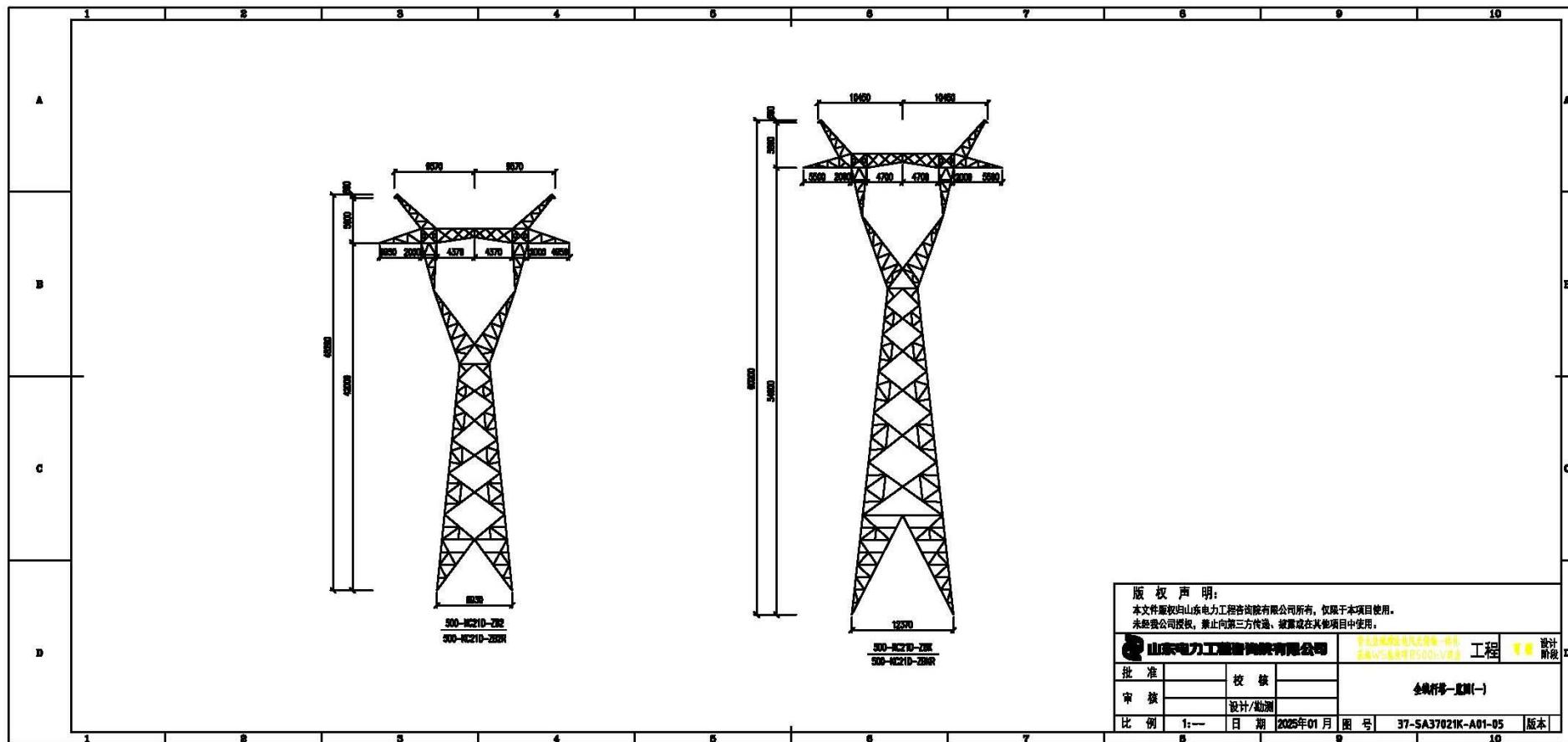


图 3.1.3-2 本工程线路塔型图 (1/2)

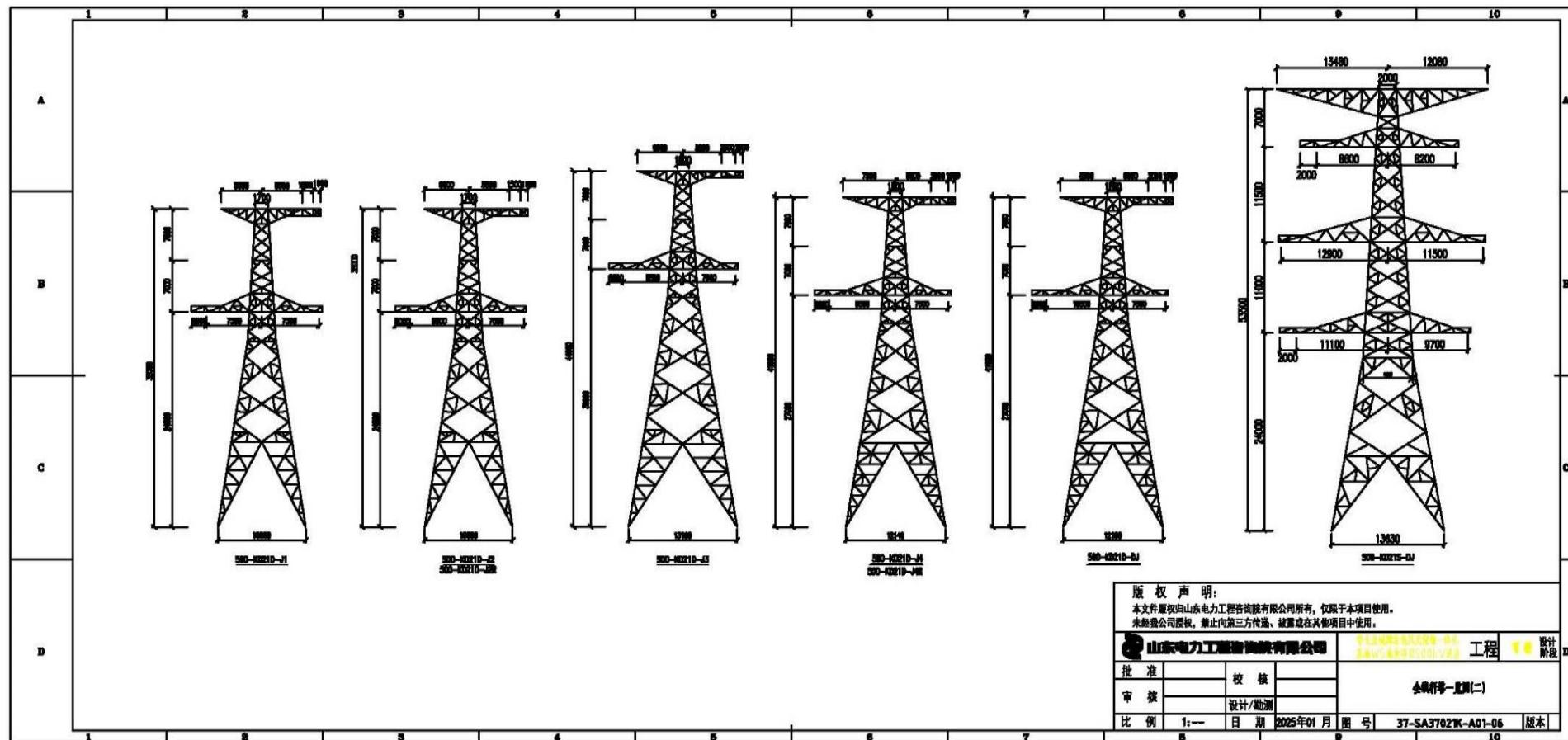


图 3.1.3-3 本工程线路塔型图 (2/2)

3.1.3.4 基础

根据工程实际情况、水文特点和各种基础型式的设计、试验等资料，本工程拟选用灌注桩基础。此基础型式已在多条送电线路中应用，具有成熟的施工及运行经验。

该基础通过钻机成孔穿过地质条件差的土层，通过桩与桩侧土或桩端土的作用，将塔身荷载传至地基。适用于地质条件差、地基承载力低、地基变形不满足要求、浅基础施工困难的塔位。本工程地下水埋深较浅，基础作用力较大，地基适宜机械开挖成孔，拟全线采用该基础型式。

3.1.3.5 交叉跨越情况

(1) 线路沿线主要道路、河流交叉跨越情况

线路沿线主要道路、河流交叉跨越情况见表 3.1.3-5。

表 3.1.3-5 线路沿线主要道路、河流交叉跨越情况

被交叉物	名 称	交叉跨越次数
铁路	黄大铁路、德大铁路	2
省道	S309 省道	1
一般公路		44
河流	不通航	5

(2) 线路沿线主要电力线交叉跨越（钻越）情况

线路沿线主要电力线交叉跨越（钻越）情况见表 3.1.3-6。

表 3.1.3-6 线路沿线主要电力线交叉跨越（钻越）情况

电压等级	被跨(钻)越线路名称	跨(钻)越次数	跨(钻)越位置
500kV	吉电 500 千伏架空线路	1	潍坊市寿光市
220kV	弥河线	1	潍坊市寿光市
	华能山盐线	1	潍坊市寿光市
	石村线	1	潍坊市寿光市

3.1.3.6 并行线路情况

本工程输电线路与 330kV 及以上输电线路并行情况如下：

本工程线路与吉电 500 千伏架空线路从潍坊市寿光市南木乔村东南侧约 500m 处并行走线，并行长度约 6 公里，两线在最近点处相距约 52m；与吉电 500 千伏架空线路从潍坊市寿光市吴家卧铺村北侧约 300m 并行走线，并行长度约 2 公里，两线在最近点处相距约 52m。

3.1.4 工程占地与物资消耗

3.1.4.1 工程占地

(1) 本工程占地

根据《山东省国土资源厅关于进一步加强和改进建设项目用地预审工作意见（鲁国资发〔2014〕12号）》中的“对山东省境内的输电线路走廊（包括杆、塔基）不再进行预审”的要求，架空输电线路工程不需要办理征地手续。

表 3.1.4-1 本工程占地的土地利用类型情况一览表

工程名称		按占地类型			按占地性质		合计
		其他土地	交通运输用地	工矿仓储用地	永久占地	临时占地	
线路工程	塔基工程区	3.64	/	1.35	1.05	3.93	4.98
	牵张及跨越场地区	2.52	/	0.08	/	2.60	2.60
	施工道路区	1.72	/	0.11	/	1.84	1.84
合计		16.88	0.50	2.02	7.54	11.86	19.40

3.1.4.2 工程土石方平衡

项目建设过程中，各分项工程建设需进行挖方和填方，拟利用现有条件，尽最大限度地实现土石方平衡利用。对于农田中塔位，余土就地平摊，但堆土高度不宜超过500mm，且不能影响耕作。对于非农田中塔位，余土可全部就地平摊施工结束后进行植被恢复。

3.1.5 施工工艺和方法

3.1.5.1 输电线路

线路工程施工主要环节包括施工准备、塔基施工、铁塔组装、架线几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。对生态环境影响较大的是塔基施工阶段。

(1) 塔基施工

针对沿线地质及水文情况，结合本工程塔型及基础作用力特点，本工程拟选用灌注桩基础。该基础通过钻机成孔穿过地质条件差的土层，通过桩与桩侧土或桩端土的作用，将塔身荷载传至地基。适用于地质条件差、地基承载力低、地基变形不满足要求、浅基础施工困难的塔位。本工程地下水埋深较浅，基础作用力较大，地基适宜机械开挖成孔，拟全线采用该基础型式。

钻孔灌注桩基础施工，根据桩型、钻孔深度、土层情况采用合适的钻孔机具和工艺成孔，因地制宜地采用孔口护筒和泥浆护壁等护壁措施；在地面制作好桩身钢筋笼，再安放至孔中；桩身混凝土采用导管和隔水栓等浇筑设备连续施工浇筑。桩头顶部设置承台时，承台采用平铺法一次浇注完成。

对于施工中的开挖土方，施工后及时进行回填，开挖土方尽量就地平衡，多余土方外运至当地政府指定地点或符合要求的建筑垃圾场。施工现场均铺设彩条布，完工后能

恢复原状的要恢复原状，并种植植被，以避免加重水土的流失，对自然环境造成不好的影响。

（2）铁塔组装

铁塔组立施工机具一般采用抱杆，立塔抱杆，机动绞磨，地锚，载重汽车等。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，确定组塔施工方式。

基础施工工期每基塔约 20-30 天，施工人员约 15 人；组塔施工工期每基塔约 7-15 天，施工人员约 30 人。塔基开挖土方尽量就地平衡，多余土方外运至当地政府指定地点或符合要求的建筑垃圾场。

施工前对施工场地的地表土进行分层保护，对可移栽的地表植被进行就近种植。施工时合理确定杆塔基面范围，优先采用原状土基础，采用适合当地地质条件的基础型式，减少水土流失面积和弃土量。施工中严格控制施工范围，减少破坏原地貌、植被的面积，保持生态系统的完整性。线路通过林区采用加高杆塔跨越方式，并根据实际情况采用无人机放线等先进施工架线工艺，减少走廊内林木砍伐量。

（3）牵张场布设

根据《超高压架空输电线路张力架线施工工艺导则》的各项规定，结合山东超高压架空输电线路张力架线施工和本工程实际情况，每段线路上每 3~7km 设置一处牵张场。牵张场具体设置地点及场地布置，由施工单位根据工程路径并结合现场情况确定。牵张场设置原则为考虑运输方便，牵张场尽量靠近已有道路；尽量设置在空旷处。为避免施工对牵张场附近的居民生活产生影响，牵张场选址时尽量远离村庄和居民点，同时选择低噪声设备，加强施工期设备的维护和保养。同时车辆低速行驶，避免对周围环境产生扬尘和噪声。加强施工人员的环保培训，严禁乱丢垃圾，破坏周围的生态环境等。塔基及杆塔、导线架设施工周期较短，施工期的影响随着施工期的结束而消失，施工期对周围环境的影响较小。

（4）施工便道

为方便施工车辆进入，施工便道长度根据当地交通情况不等，施工结束后恢复原功能。施工过程中加强管理，对施工道路进行合理的选择，尽量利用现有道路作为施工便道，严格限制便道宽度和车辆行驶路线，施工结束后应采取恢复措施，对路面进行平整和恢复植被。

（5）架线

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施工道路等场地进行操作，不需新增占地，在线路跨越林区段，可免除或减少砍伐放线通道。

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。

3.1.6 主要经济技术指标

本工程动态投资估算为 7358 万元，其中环保投资约 357 万元，环保投资占总投资比例约为 4.85%。本工程计划 2026 年开工，2026 年建成投运。

3.2 环境影响因素识别

3.2.1 工艺流程分析

本工程的工艺流程与产污过程图如下所示。输变电工程的施工期与运行期的环境影响因素见下图。

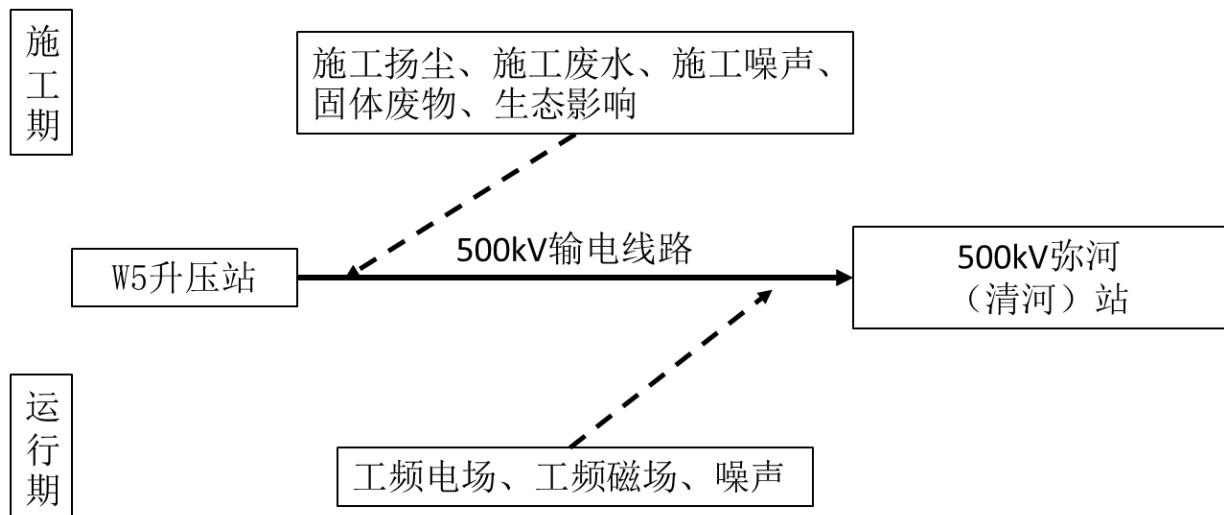


图 3.2.1-1 输变电工程主要产污过程示意图

3.2.2 施工期环境影响因素识别

施工期的主要环境影响因素有：

(1) 施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

(2) 施工扬尘及施工机械尾气

车辆运输产生的扬尘，施工开挖，造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境

产生暂时性的和局部的影响。施工期非道路移动机械排放的少量尾气。

（3）施工废水

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

（4）固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

（5）生态影响

施工占地、土方开挖等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

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

3.2.3 运行期环境影响因素识别

（1）输电线路

输电线路运行期的环境影响主要为工频电场、工频磁场及噪声。

①输电线路运行期间，电流在导线中的流动会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

②输电线路运行产生的噪声对环境产生一定的影响。

3.3 生态影响途径分析

3.3.1 施工期生态影响途径分析

（1）输电线路

设计单位在选线过程中，向沿线规划等相关部门征求意见并收集资料，根据意见对线路路径进行优化。

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

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

3.3.2 运行期生态影响途径分析

对于输电线路，运行期间对生态环境的影响主要为运行维护人员可能产生的生态环

境影响。

3.4 与政策法规等相符性分析

3.4.1 与国家产业政策的相符性分析

本工程为《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“第一类鼓励类”中的“四、电力，电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。

3.4.2 与规划符合性分析

本项目已列入山东省发展改革委、山东省能源局《关于印发<鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地“十四五”开发计划>的通知》（鲁发改能源〔2023〕490），本工程符合电网规划。本工程为国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程，符合《寿光市国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划要求。

3.4.2 与相关意见的相符性分析

本工程方案已经取得相关部门的主要协议和批复，具体详见表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 本工程的主要协议和批复一览表

序号	行政区	协议部门	协议主要内容	备注
1	寿光市	潍坊市生态环境局寿光分局	经审查，该工程线路走径不穿越寿光已划定的饮用水水源一级保护区，原则同意该工程线路走径。	附件 1
2		寿光市自然资源和规划局	经核查，该项目评估区（建设区外扩 500m）范围涉及 1 处开采规划区块：寿光市羊口镇清水泊农场天然卤水矿区，因该处规划区块为卤水矿区，项目建设对后期采矿权影响较小，建议同意其项目建设。	附件 1

3.4.3 与《2023年度潍坊市生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析

根据《2023 年度潍坊市生态环境分区管控动态更新成果》，全市环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类，实施分类管控。

根据潍坊市生态环境管控单元图（陆域），本工程涉及潍坊市生态环境重点管控单元和一般管控单元，本工程为输电项目，线路工程无废水、废气和固废产生，对生态环境影响较小。本工程建设符合《2023 年度潍坊市生态环境分区管控动态更新成果》相关要求。

本工程与潍坊市环境管控单元图的位置关系见图 3.4.4-1。

本工程与潍坊市环境管控单元生态环境准入清单（陆域）符合性分析：

潍坊市寿光市羊口镇环境管控单元编码 ZH37078320007，属于重点管控单元，线路与潍坊市环境管控单元生态环境准入清单（陆域）符合性分析见表 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 涉及生态保护红线的线路与潍坊市环境管控单元生态环境准入清单（陆域）符合性分析（本项目涉及的清单）

管控类别	管控要求	项目情况	符合性
空间布局约束	生态保护红线内原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变土地用途。	本工程不涉及生态保护红线。	符合
污染物排放管控	严格执行国家及我省相关排放标准要求，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物排放量不得超过区域允许排放量。	项目为输电线路工程，无废气排放。	符合
环境风险防控	加强饮用水水源地风险防范，定期监（检）测、评估集中式饮用水水源、供水单位供水和用户水龙头水质状况，市、县至少每季度向社会公布一次，全面提升环境应急管理与处置能力。	本工程不涉及饮用水水源地。	符合
资源开发效率要求	在地下水超采区内，除居民生活用水与应急供水外，严禁新增地下水取水量，确需取用地下水的，一般超采区在现有地下水开采总量控制指标内调剂解决，并逐步削减地下水开采量；严重超采区应按照用1减2的比例削减地下水开采量，直至地下水采补平衡。到2025年，地下水超采区基本消除，地下水生态得到改善。	本工程输电线路施工不开采地下水。	符合

3.4.4 与《潍坊市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

本工程为国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程，符合《寿光市国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划要求。本工程与寿光市国土空间总体规划的位置关系见图 3.4.4-2。

3.4.5 选址选线环境合理性分析

本项目输电线路路径选择及设计时已充分听取沿线政府、环保、规划、城建、林业、航空、军事等部门的意见，避开民房密集区、各类自然保护区、城市规划区等环境敏感目标，优化了设计，尽量减少了项目的环境影响。并取得了线路沿线政府、规划部门同意站址、线路路径的原则性意见，尽量避让了环境保护目标、满足沿线县（市）区环境保护规划的要求。因此，本项目站址、路径与城镇规划、环境保护规划是相符的。

图 3.4.4-1 本工程与潍坊市环境管控单元（陆域）的位置关系

图 3.4.4-2 本工程与寿光市国土空间控制线规划的位置关系

3.5 可研环境保护措施

3.5.1 输电线路环境保护措施

(1) 电磁环境控制措施

设计中优化了线路路径, 输电线路严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中相关要求执行。根据设计规范规定: 500kV 导线与地面的最小距离, 在最大计算弧垂情况下经过居民区不小于 14m, 非居民区不小于 11m。本工程架设高度不低于 12m, 满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010) 中相关要求, 并且显著减小电场强度和磁感应强度。

输电线路经过耕地、园地、道路等场所时产生的工频电场强度均满足 10kV/m 的标准要求。经过居民区时, 架空线路严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中相关要求架设, 确保工频电场强度小于 4kV/m, 对不满足要求的区域采取加高杆塔等措施。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010) 中相关要求, 导线至被跨(钻)越物的最小垂直距离见表 3.5.1-1。

表 3.5.1-1 500kV 输电线路至被跨(钻)越物的最小垂直距离

跨 越 物 名 称		最小距离(m) 500kV	备 注
非 居 民 区		11	
居 民 区		14	
铁 路 (电 气 轨)		16	
一 级 公 路		14	交叉档距超过 200m 时, 按导线允许温度 70℃ 计算弧垂。
高 速 公 路		14	
电 力 线		6	
弱 电 线 路		8.5	
对树木 (考虑自然生 长高度)	垂 直 距 离	6	
	风 偏 后 净 距	7	
对果树、经济作物的最小垂直距离		7	
房 屋 建 筑 物	垂 直 距 离	9	
	边 线 风 偏 后 净 距	8.5	

本工程 500kV 输电线路至被跨(钻)越物的最小垂直距离均满足以上要求。

(2) 声环境控制措施

施工期选用低噪声的机械设备，并注意维护保养。依法限制夜间施工，确需夜间施工时，应征得当地主管部门的同意并公告附近居民，施工过程严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求。

输电线路运行会产生噪声，本工程合理选择导线截面和相导线结构，降低线路噪声水平。

（3）生态环境保护措施

线路充分考虑了当地规划和环境要求，尽量远离看护房等环保目标，同时确保满足国家标准。

线路评价范围内无自然保护区、风景名胜区，周围无珍稀植物和国家、地方保护动物，项目建设对当地植被及生态系统的影响较小。

为减小工程建设对当地生态环境的影响，应合理安排施工工期和加强施工管理，施工时合理组织、尽量少占用临时施工用地。

施工期采用运输车辆加盖篷布、施工便道洒水减少扬尘等临时措施减少水土流失；线路工程完工后，立即对杆塔下的基坑填平并夯实，在其上覆盖一层开挖之初分离出的熟土层，原为耕地的进行复耕，荒草地或者其他占地类型种草，选择草种以乡土品种为主。

（4）水环境保护措施

在施工区设立临时简易储水池，将车辆清洗和建筑结构养护废水集中，经沉砂处理后回用，沉淀物定期清运。输电线路施工属移动式施工方式，线路施工人员一般租用当地居民房屋，停留时间较短，产生的生活污水很少，施工人员产生的生活污水排入当地居民旱厕，沤肥，最终由居民作为农肥使用。

（5）大气环境保护措施

工程施工单位建立扬尘废气污染防治责任制，施工阶段物料采取遮盖、围挡等措施，对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘量。将运输车辆在施工现车速限制在 20km/h 以下，运输砂石料等易起尘的建筑材料时加盖篷布，并严格禁止超载运输，防止撒落而形成尘源。

（6）固体废弃物处置措施

施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中堆放，定期清运至环卫部门指定的垃圾收集点。施工时产生的建筑垃圾运至当地主管部门指定的附近垃圾处理场。线路施工产生的土石方全部用于回填，本工程土石方量基本平衡。

运行期间固体废物主要来源于巡检人员产生的生活垃圾，生活垃圾应及时运至附近

环卫部门指定的垃圾收集点。

（7）环境风险防控措施

本工程在后续的设计和建设阶段，优化线路使其尽量朝远离环保目标，或在条件允许的情况下，尽可能抬高线路架设高度。

工程沿线每隔一定距离建立电力设施保护标志牌，在沿线村庄附近设置一定数量的高压警示牌。与当地规划部门协商，根据《电力设施保护条例》、《山东省电力设施和电能保护条例》等相关规定，划定本输电线路保护区，在保护区范围内不得从事违背上述条例要求的活动。

工程运行期要加强巡线工作，定期巡线并建立巡线记录，避免电力设施保护范围内新建建筑物、线下种植不符合要求的高杆植物等。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程位于山东省潍坊市寿光市境内。

寿光市，山东省辖县级市，由潍坊市代管，位于山东省中北部，潍坊西北部，渤海莱州湾西南岸，总面积 2072 平方千米。截至 2024 年 3 月，寿光市下辖 5 个街道、9 个镇。截至 2023 年末，寿光市户籍总人口 111.1663 万人。2023 年，寿光市实现地区生产总值(GDP) 1028.7 亿元，其中，第一产业实现增加值 137.5 亿元，第二产业实现增加值 450.9 亿元，第三产业实现增加值 440.4 亿元。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

寿光市处于自南向北缓慢降低的平原区。海拔最高点在孙家集街道三元朱村东南角埠顶处，高程 49.5 米；最低点在大家洼街道的老河口附近，高程 1 米。南北相对高差 48.5 米，水平距离 70 千米，平均坡降万分之一。河流和地表径流自西南向东北流动，形成大平小平的微地貌差异。

线路沿线地貌成因类型为冲积平原，地貌类型为平地。

4.2.2 地质

本工程线路沿线地层主要为第四系全新统人工填土层 (Q4m1) 和第四系全新统海相沉积层 (Q4m)，岩性主要为素填土、粉土、粉质黏土、粉砂等。

本工程地下水对混凝土结构具强腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具强腐蚀性。地基土对混凝土结构具弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有强腐蚀性，对钢结构具有强腐蚀性。场地土类型为软弱土~中硬土，建筑场地类别为 III 类。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，线路沿线基于 II 类场地地震动峰值加速度为 0.10g(相应的地震基本烈度为 7 度)，地震动反应谱特征周期为 0.45s (抗震设计分组为第三组)，按 III 场地调整后地震动反应谱特征周期为 0.65s。

4.2.3 水文特征

寿光市境内多河流湖泊，全市有河流 17 条，其中小清河从市境北端入海，常年流水，有水上运输之利，余皆季节性间歇河。最大河流是弥河，纵贯市境南北，将全市水系分为东西两部分。弥河以西为小清河水系，弥河以东为弥河水系。本工程线路跨越老塌河和新塌河各一次。

4.2.4 气候气象特征

寿光市地处中纬度带，北濒渤海，属暖温带季风区大陆性气候。受冷暖气流的交替影响，形成了“春季干旱少雨，夏季炎热多雨，秋季爽凉有旱，冬季干冷少雪”的气候特点。寿光市历年平均降水量 593.8 毫米。季节降水高度集中于夏季（6、7、8 月）。全年平均降水日数 73.7 天（≥0.3 毫米为一降水日），7 月份最多，平均 13.6 天；1 月份最少，平均 2.4 天。

4.3 电磁环境

本次环境影响评价委托检测公司对国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程线路工程评价范围内的电磁环境质量现状进行了监测。

4.3.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

4.3.2 监测点位及布点方法

本工程输电线路经过地区有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），为了反映本工程通过地区的环境质量状况，在线路沿线布设了现状监测点，其中环境敏感目标处选择建筑物靠近线路的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处。同时，在线路沿线空地进行了布点监测。

在本工程与现有 500kV 及以上线路交叉处的下方进行了布点监测。

线路工程现状监测布点示意图见图 2.5.1-2~2.5.1-4，图 4.3.2-1。

图 4.3.2-1 线路工程现状监测布点示意图

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

（1）监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（2）监测仪器

表 4.3.4-1 本工程工频电磁场现状监测仪器一览表

仪器名称及型号		编号	频率范围	量程	校准单位	校准证书编号及校准日期
主机	场强分析仪 NBM-550	JC09-2018	1Hz~400kHz	工频电场： 5mV/m~100kV/m	上海市计量测试技术研究院	证书编号： 2025F33-10-5822719001
探头	电磁场探头	JC09-2018		工频磁场： 华东国家计量		有效期至 2026 年 4 月 6 日

仪器名称及型号	编号	频率范围	量程	校准单位	校准证书编号及校准日期
EHP-50F			0.3nT~10mT	测试中心	

4.3.5 监测时间及监测条件

表 4.3.5-1 现状监测时间及监测条件一览表

监测时间	监测时气象条件
2025 年 5 月 14 日	昼间天气: 阴 温度: 21~30°C 相对湿度: 47~56% 风速: 2.7~2.9m/s

4.3.6 监测结果

本工程电磁环境的检测结果具体见表 4.3.6-1。

表 4.3.6-1 线路工程的工频电磁场现状监测结果

测点编号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
01	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧看护房	3.667	0.0309
02	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧大棚看护房	9.292	0.0620
03	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧看护房	1.367	0.0242
04	潍坊市寿光市双王城生态经济园区南木桥村东南侧看护房	4.768	0.0348
05	并行吉电 500kV 架空线路监测点	2.716	0.0378
06	钻越吉电 500kV 架空线路监测点	4.622	0.0378
07	并行吉电 500kV 架空线路监测点	2.446	0.0412
08	路径空地处监测点	9.084	0.0270
09	路径空地处监测点	1.688	0.0339
10	弥河 500kV 变电站出线处线下现状监测点	337.2	0.2456

注: 吉电 500kV 架空线路监测时未通电, 弥河 500kV 变电站出线处线下现状监测点受其他出线的影响,

4.3.7 电磁环境现状评价

线路工程沿线环境敏感目标处的工频电场强度为 1.367V/m~9.292V/m, 工频磁感应强度为 0.0242μT~0.0620μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100μT 的标准限值。

本工程线路与 500kV 交流线路交叉点处工频电场强度为 4.622V/m, 工频磁感应强度为 0.0378μT, 分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 10kV/m、100μT 的标准限值。

本工程线路与 500kV 交流线路并行处工频电场强度为 2.446-2.716V/m, 工频磁感应强度为 0.0378-0.0412- μ T, 分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 10kV/m、100 μ T 的标准限值。

本工程线路沿线空地处的工频电场强度为 1.688V/m~337.2V/m, 工频磁感应强度为 0.0270 μ T~0.2456 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 10kV/m、100 μ T 的标准限值。

4.4 声环境

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级 (Leq)。

4.4.2 监测点位及布点方法

(1) 输电线路

本工程输电线路沿线环境保护目标及空地处布设监测点, 监测点与电磁环境监测点一致。

线路工程现状监测布点示意图见图 2.5.1-2~2.5.1-4, 图 4.3.2-1。

4.4.3 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(2) 监测仪器

环境噪声监测仪器见表 4.4.4-1。

表 4.4.4-1 本工程现状监测仪器一览表

仪器名称	设备型号	设备编号	测量范围/精度	检定/校准机构	检定证书编号及有效期
多功能声级计	AWA5688	JC04-2016	频率 20Hz~12.5kHz, 量程 28~133dB(A)	济南市计量 检定测试院	检定证书编号： 25001210212, 有效期至 2026 年 1 月 10 日
声校准器	AWA6221B	FZ02-2016	± 0.3 dB (20°C ± 5 °C) ± 0.5 dB (-10°C~+ 50°C)	济南市计量 检定测试院	检定证书编号： 25001210214, 有效期至 2026 年 1 月 10 日

4.4.5 监测时间及气象条件

表 4.4.5-1 现状监测时间及监测条件一览表

监测时间	监测时气象条件
2025 年 5 月 14 日	昼间天气：阴 温度：21~30°C 相对湿度：47~56% 风速：2.7~2.9m/s

2025 年 5 月 14 日 夜间天气：阴 温度：15~20℃ 相对湿度：48~58% 风速：2.4~2.6m/s

4.4.6 监测结果

声环境现状监测结果见表 4.4.6-1。

表 4.4.6-1 线路工程噪声监测结果 单位：dB (A)

测点编号	监测点位描述	昼间	夜间
01	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧看护房	43	40
02	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧大棚看护房	42	39
03	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧看护房	43	40
04	潍坊市寿光市双王城生态经济园区南木桥村东南侧看护房	46	43
05	并行吉电 500kV 架空线路监测点	43	40
06	钻越吉电 500kV 架空线路监测点	45	41
07	并行吉电 500kV 架空线路监测点	45	42
08	路径空地处监测点	43	40
09	路径空地处监测点	42	39
10	弥河 500kv 变电站出线处线下现状监测点	48	44

注：吉电 500kV 架空线路监测时未通电，弥河 500kv 变电站出线处线下现状监测点受其他出线的影响。

4.4.7 噪声环境现状评价

(1) 线路工程

线路工程沿线及环境保护目标处的噪声值昼间为 43~48dB(A)、夜间为 39~43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声环境功能区的标准要求。

4.5 地表水环境

(1) 本工程输电线路运行期没有污水排放。

(2) 根据《潍坊市地表水环境质量情况通报（2024 年 1-12 月）》，2023 年弥河张建桥断面、白浪河柳疃桥断面水质类别均达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准。

(3) 本工程线路穿越的主要河流

老塌河、新塌河主要水体功能为泄洪和灌溉等。线路穿越上述河流时均一档穿越，不在河道内立塔，对河流水质没有影响。

本工程与潍坊市水系的位置关系示意图见图 4.5-1。

图 4.5-1 本工程与潍坊市水系的位置关系图

4.6 生态环境

4.6.1 生态功能定位

本项目生态影响评价等级为三级,依据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2022),主要通过资料收集法,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,在综合分析现有资料基础上,采用现场调查法,进行现场调查,同时采取咨询相关部门的方法。

4.6.1.1 全国生态功能区划

本工程涉及《全国生态功能区划》(修编版)中的生态功能一级区、二级区、三级区分别为产品提供功能区-农产品提供功能区-山东半岛农产品提供功能区。具体见图 4.6.1-1。

图 4.6.1-1 本工程与全国生态功能区划的位置关系示意图

4.6.1.2 国家级和省级主体功能区划

根据《山东省国土空间规划(2021-2035 年)》中国家级和省级主体功能区划,拟建工程主要涉及国家级城市化地区。具体见图 4.6.1-2。

图 4.6.1-2 本工程与国家级和省级主体功能区分布图的位置关系示意图

4.6.1.3 项目与生态功能区划的协调性分析

本项目涉及的生态功能区主要为国家级农产品主产区,其主要生态环境问题是农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重。

本项目不属于高污染项目,根据输电工程的项目特点,本项目的影响范围主要为塔基开挖的间断式影响,此类影响相对较小;根据塔基占地推断,工程占用植被面积较小,植被生物量损失不大,对动物生境影响较小;通过优化工程选线,避让区域生态敏感区域,降低对区域生态系统的影响,整体上工程对植被破坏、生物多样性等生态功能影响较小。但在施工中需加强水土流失的控制,施工结束后对临时占地进行植被恢复等。

因此,本项目在严格执行水土保持和生态恢复措施的前提下不会对所在主体功能区产生较大影响。本项目与主体功能区划整体协调。

4.6.2 土地利用现状

(1) 本工程占地

本工程建设占地包括永久占地和临时占地。永久占地为线路塔基占地,临时占地包括变电站施工临时占地、输电线路区牵张场和施工临时道路区、塔基施工等。

根据《山东省国土资源厅关于进一步加强和改进建设项目用地预审工作意见(鲁国土资发〔2014〕12 号)》中的“对山东省境内的输电线路走廊(包括杆、塔基)不再进行预

图 4.6.2-1 项目所在区域土地利用现状图

4.6.3 植被多样性

本项目评价范围植被类型属暖温带落叶阔叶林类型，区域内现状植被多为人工植被，以农作物为主，其次是林木，包括多种乔木、灌木及果树，自然植被仅限于零散分布于地埂、路旁、河渠边的草本植物。当地主要树种是刺槐、杨树等用材树木；苹果、桃等果树和紫穗槐、白腊、胡枝子、柽柳等灌木，草类有白茅、羊胡子草、中华结缕草等。

本工程在评价区内的植被分布图见图 4.6.3-1。

图 4.6.3-1 本工程所在区域植被图

4.6.4 动物多样性

本工程涉及区域动物区系较为贫乏，优势成分是适应于农耕环境包括田间稀疏林地的种类，兽类最普遍的是小型啮齿动物，如黑线仓鼠、大仓鼠、黑线姬鼠、小家鼠、褐家鼠、鼢鼠、黄胸鼠等，食肉目多见黄鼬、猪獾、貉等；爬行类中黄脊游蛇、白条锦蛇广泛分布，铜蜓蜥、玉斑锦蛇、黑眉锦蛇、中国石龙子、丽斑麻蜥、无蹼壁虎、红点锦蛇、虎斑颈槽蛇等亦为可见，两栖类中花背蟾蜍、中华蟾蜍、北方狭口蛙、黑斑侧褶蛙是普遍可见的种类，此外中国林蛙亦为普遍分布。

项目区人类开发时间长、强度大，现场踏勘时没有发现国家保护野生动物。野生动物主要鼠类、兔类等；野生鸟类主要有喜鹊、乌鸦等。

4.6.5 环境敏感区现状调查与评价

依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022），主要通过资料收集法，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，在综合分析现有资料基础上，采用现场调查法，进行现场调查，同时采取咨询相关部门的方法。本工程输电线路不涉及占用生态保护红线。本工程与生态保护红线位置见图 4.6.5-1。

图 4.6.5-1 本工程与生态保护红线位置

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 生态系统影响分析

输电线路对生态环境的影响主要集中在：塔基施工会破坏少量的自然植被和农作物，会对生态环境产生一定影响，主要表现在：

(1) 杆塔的现场组立及牵张放线会对植被造成破坏，破坏生态系统的完整性。施工需占用临时用地，为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程施工临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失。塔基施工土石方开挖，如防护措施不当，可能造成水土流失。

(2) 施工期间，施工人员出入和车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。

(3) 施工期间，旱季容易产生少量扬尘，可能会对水域的水生生物和陆域的农作物产生轻微影响。

塔基占地为永久占地，在输电线路走廊下的土地施工结束后仍可进行农业耕作，基本不影响其原有的土地用途。对于塔基占地，依法履行有关手续和给予应有的赔偿。

综上所述，输电线路的施工会对生态环境产生一些影响，通过施工中采取的生态保护措施，施工结束后生态环境影响可以得到减缓及恢复。

5.1.2 对农业生态环境的影响分析

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

施工临时占地主要为变电站和塔基施工时的临时道路、牵张场及塔基施工临时占地。根据《超高压架空输电线路张力架线施工工艺导则》的各项规定，结合山东超高压架空输电线路张力架线施工的实际情况，本工程每 3~7km 设置一处牵张场。本项目施工道路充分利用当地的已有道路，基本满足本项目铁塔施工和线路架设需求，但若进入施工场地进行施工，则需要新设少量的临时施工便道。临时占地对农业生态环境的影响是暂时的，随着施工结束并采取相应恢复措施后，不利的环境影响可以得到逐步消除。为使这部分影响降到最低，需要考虑以下措施：

- ①合理安排施工期，以避免或减少对农作物的损毁。
- ②对施工临时弃土进行封盖，防止水土流失。

③对临时施工道路进行恢复，尤其是耕地部分，及时进行复垦。

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

通过合理的保护措施，本工程对农业生态环境的影响较小。

5.1.3 对林业生态环境的影响分析

(1) 林木砍伐

线路设计时对走廊下的成片树木执行国网山东省电力公司《关于架空送电线路跨树木设计有关要求的通知》，按自然生长高度 25m 跨越。属于下列情况的不砍伐通道：①树木自然生长高度不超过 2m；②导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于 7m。线路跨越果园，果树平均树高 2~3m，不需砍伐通道，按自然生长高度跨越，导线与其垂直距离不小于 7m。

线路跨越人工种植杨树、果树经济林，根据地形合理选择铁塔，适当增加铁塔高度，尽量利用现有道路，以减少修建临时施工便道，同时减少砍伐通道，对于塔基占地处和不可避免要砍伐通道的树木，必须依法履行有关砍伐手续和给予应有的赔偿。

在采取适当增加铁塔高度、合理选择塔位等措施后，本工程对林业生态环境影响较小。

(2) 生物量损失

本工程无林地及园地永久占地，实施本工程不会造成林地生物量损失。

通过合理的保护措施，本工程对林业生态环境的影响较小。

5.1.4 对生物多样性的影响分析

5.1.4.1 植被及多样性影响分析

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

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

5.1.4.2 动物及多样性影响分析

(1) 对陆域野生动物的影响

在施工过程中，噪声、废水、废气，施工材料运输、堆放，生活垃圾堆放，以及施工人员生活等活动均对施工区域野生动物的活动造成干扰。

在不同工程段，影响也不同。具体表现在以下几个方面：

1) 施工材料运输产生的噪声，对动物有驱赶惊吓作用，使其离开原来的栖息地。因输电线路为点—架空线工程，工程不会产生线路切割效应和迁移障碍效应，因此这种干扰较为轻微。

2) 项目的建设过程可能破坏施工区附近爬行类小动物的栖息环境和巢穴，并造成部分个体死亡，由于这类动物数量较多，适应能力强，很快能在邻近区域建立新的栖息地，所以对其种群造成影响不大。

(2) 对鸟类的影响

输电线路立塔施工产生的噪声等会干扰鸟类的正常栖息。主要表现如下：

1) 栖息地生境的干扰和破坏

项目施工主要对鸟类的栖息地产生影响。临时施工道路和施工人员活动都会对施工扰动区域鸟类的生境造成干扰和破坏，造成鸟类领地范围的改变和领地竞争，迫使部分鸟类迁离原栖息地，但同时也为部分人居型鸟类提供了适宜的生存空间，进而影响区域鸟类的种群结构。但由于输变电工程为点状的线性工程，施工扰动区域面积很小且分散，因此输变电工程施工期施工扰动对鸟类栖息地的影响较小。

2) 施工活动惊扰

施工机械噪声将会改变工程区域鸟类栖息地的声环境，对工程区域的鸟类产生驱赶效应，迫使它们迁离原栖息地。由于鸟类的迁移能力很强且对外界干扰非常敏感，因此施工噪声对鸟类的影响程度比较严重，但施工噪声在施工活动停止后随即停止，影响仅发生在施工期间。

3) 施工噪声等的影响

施工噪声对沿线附近鸟类的交配、产卵、孵化等有一定的干扰作用。合理选择施工期以避让鸟类繁殖、栖息越冬期，可减少对鸟类生境的影响。施工过程中产生的噪声、灯光等也对在施工区及邻近地区栖息和觅食的鸟类产生一定的影响，使区域中分布的鸟类数量减少、多样性降低。

4) 直接伤害

某些施工活动也可能造成鸟卵破坏、幼鸟的死亡，这些活动将会直接改变区域鸟类的种群结构和种群数量的增长，这些影响在鸟类的繁殖期更加明显，但这些影响可以通过人工干预得以消除或减缓。

这种影响是短期的，当工程建设完成后，其影响基本可以消除。施工尽量避开鸟类集群的高峰期。在特定的季节，应严格控制噪声，对声源进行遮蔽，降低施工强度。

施工区域是局部的，工程施工对这些鸟类栖息地造成的破坏也仅仅是其生活区极小的部分。同时，由于施工期较短，影响持续时间也是有限的。因此，工程建设对沿线区域鸟类生境的影响较小。在施工结束后，随着扰动区域植被的恢复和重建，部分区域栖息地功能的恢复，影响生存竞争的人为因素消失，在项目区活动的鸟类将会重新分布，因此输变电工程施工期对鸟类的长期影响较小。

（3）对水生生物的影响

本工程施工区域不涉及水域环境，可能由于雨水冲刷、水土流失等原因造成对水环境的影响。

施工区施工人员产生的生活污水和生活垃圾，以及施工机械运行、漏油等产生的污染物如未妥善处置可能会造成水域的水质污染，从而对其中的水生生物产生一定影响。本工程通过合理选择施工季节，采取严禁向水体排放废水等针对性保护措施，工程施工对水生生物的影响将会很小。低强度、暂时性的影响也不会对水生物种群造成不可逆的影响，工程建设采取相应的环境保护措施后，对水生生物的整体影响较小。

5.1.5 施工组织方式对环境影响分析

（1）施工工期的选择

制定合理的施工工期，避开雨季施工时大挖大填。所有废水、雨水有组织的排放以减少水土流失。对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。

（2）合理塔位的选择

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

（3）塔基基础施工

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

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

在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍

塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

(4) 放紧线和附件安装

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

(5) 对植被的保护

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

对塔基周围的植被尽量进行保护；尽量少修建临时道路，施工结束后，应立即恢复临时占道的植被，以避免被地表水冲蚀后形成冲沟。对于塔基占地处和不可避免要砍伐的树木，必须依法履行有关砍伐手续和给予应有的赔偿。

(6) 对野生动物的保护

①施工期间采用噪声小的施工机械，合理组织施工行为，降低声波干扰。

②减少或避免污染物排放，尤其注意不可自然分解物不能随意丢弃，注重做好污染物回收工作，尤其要重视水体保护，避免水源污染。

③对被破坏的各类植被、生境，尽量、尽快实施生态恢复或重建措施，恢复原有栖息地结构、功能、规模。

5.2 声环境影响分析

施工期的环境影响主要是由施工机械产生的噪声。工程施工中主要的施工机械有打桩机、挖土机、重型运输车、吊车及电锯等，其声源声功率级见表 5.2-1。

表 5.2-1 主要施工机械噪声水平

序号	设备名称	距设备距离 (m)	噪声源	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	
				昼间	夜间
1	混凝土罐车	10	80~90	70	55
2	液压挖土机	5	82~90		
3	打桩机	5	100~110		
4	电锯	5	93~99		
5	重型运输车、吊车	10	78~86		

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20\lg \frac{r}{r_0}$$

式中：L——为与声源相距 r 处的施工噪声级，dB。

两个声源在同一点的影响量的叠加按下式计算：

$$L_{1+2} = 10 \lg [10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}}]$$

由查表方法可以迅速地给出两个声源影响叠加时分贝和的增加量，具体见表 5.2-2，即有 $L_{1+2} = \max\{L_1, L_2\} + \Delta L$ 。由表可知，当两个设备影响声级相差较大时（大于 10dB），则叠加后声级与高声级设备的影响量相近。

表 5.2-2 分贝和的增值表单位：dB

$ L_1-L_2 $	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
增值 ΔL	3.0	2.5	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4

为了分析施工设备的噪声影响，现将不同等级声源在不同距离的影响量分析计算出来，列于表 5.2-3。

表 5.2-3 不同声源在不同距离的噪声影响水平 dB(A)

声源 距离 m	80	85	90	95	100	105	110
10m	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0
20m	54.0	59.0	64.0	69.0	74.0	79.0	84.0
30m	50.5	55.5	60.5	65.5	70.5	75.5	80.5
50m	46.0	51.0	56.0	61.0	66.0	71.0	76.0
100m	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0
150m	36.5	41.5	46.5	51.5	56.5	61.5	66.5
200m	34.0	39.0	44.0	49.0	54.0	59.0	64.0
300m	30.5	35.5	40.5	45.5	50.5	55.5	60.5

本工程 500kV 输电线路途经地区主要为农村地区，由于线路塔基施工强度不大，施工点分散，线路的施工噪声对附近居民的声环境产生影响很小，另外夜间塔基处一般不进行施工。

因此，本期工程线路施工时对周边声环境的影响很小，不会对周围村庄声环境产生影响。

5.3 施工扬尘分析

输电线路塔基在施工中，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但塔基建成后对裸露土地进行绿化即可消除。

线路塔基在施工中，由于汽车运输使用临时施工道路，将使施工场地附近二次扬尘增加，但由于输电线路施工强度不大，基础开挖量小，对环境空气的影响范围和程度很小。

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

- (1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；
- (2) 施工弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工定期洒水控制扬尘；

(3) 加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作,以防止扬尘对环境空气质量的影响;

(4) 对砂石、水泥等可能产生扬尘的材料,在运输时用防水布覆盖;

(5) 在施工现场周围建筑防护围墙,进出场地的车辆应限制车速。

采取以上措施后,本工程施工对环境空气的影响范围和程度很小。

5.4 固体废物环境影响分析

本工程施工过程产生的固体废物主要是生活垃圾和施工建筑垃圾等。为避免施工及生活垃圾对环境造成影响,在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。施工人员居住产生的生活垃圾,集中堆放至施工人员居住地附近村庄的垃圾收集点,由环卫部门定期清运处理。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放,安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置,使工程建设产生的垃圾处于可控状态。建筑垃圾运至市政部门指定地点处理;生活垃圾分类收集,及时清运,不随意丢弃,因此对环境的影响很小。

由于塔基点施工时间较短且分散,故不统一设置临时生活区,施工期间施工人员产生的少量生活垃圾集中收集后运至当地垃圾收集点,不得随意丢弃。

5.5 地表水环境影响分析

施工期污水主要来自两个方面:一是施工泥浆废水,二是施工人员的生活污水。

施工泥浆废水主要是在施工设备的维修、冲洗中产生,控制废水不外排。

线路施工人员就近租用当地居民房屋,居住时间较短,产生的少量生活污水利用当地已有的化粪池等处理设施进行处理。

在采取一定措施后,输电线路施工对周边水环境基本没有影响。

通过分析本工程建设对生态系统、农业、林业、生物多样性的影响和施工组织方式对环境影响分析,提出相应的环保措施,尽量避免或减少环境影响,预计施工期项目建设对环境影响可以接受。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 架空线路理论预测评价

6.1.1.1 预测因子：工频电场、工频磁场

6.1.1.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）附录推荐的计算模式，预测本工程架空线路运行后的电磁环境影响。

①高压送电线下空间电场强度分布的理论计算

●单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是电线荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 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。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算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：

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

式中： $[U_i]$ ——各导线上电压的单列矩阵；

$[Q_i]$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$[\lambda_{ij}]$ ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

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

$[\lambda]$ ——矩阵由镜像原理求得。

●计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷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;

L_i 、 L_i' ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

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

②高压送电线下空间磁感应强度分布的理论计算

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压输电线下空间磁感应强度。

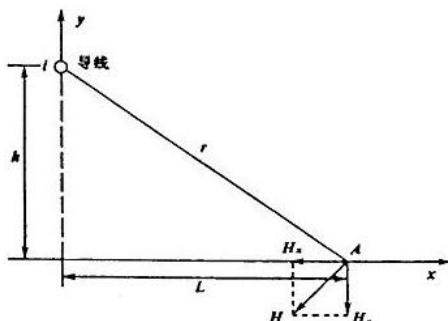
500kV 导线下方 A 点处的磁感应强度 (见下图):

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

式中: I ——导线 i 中的电流值;

h ——计算 A 点距导线的垂直高度;

L ——计算 A 点距导线的水平距离。



磁场向量图

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

6.1.2.3 预测参数选择

本工程架空线路为 500/500kV 同塔双回架空、500kV 单回架空。选取线路经过居民区较多的有代表性的塔型进行工频电场、工频磁场预测。线路电磁环境理论预测的参数详见表 6.1.2-1。

表 6.1.2-1 本工程架空交流线路电磁环境理论计算参数表

项目	500/500kV 同塔双回架空 (垂直排列, 相序 ABC)	500kV 单回架空 (水平排列)
塔头尺寸		
塔型	500-KD21S-DJ	500-KC21D-ZBK
导线类型	4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线, 导线外径 26.82mm, 分裂间距 450mm	4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线, 导线外径 26.82mm, 分裂间距 450mm
电压电流	电压 500kV, 电流 3445A	电压 500kV, 电流 3445A
弧垂高度	非居民区 11m, 居民区 18m。	非居民区 12m, 居民区 20m。

6.1.2.4 500/500kV 同塔双回线路理论计算结果

(1) 计算结果

500/500kV 同塔双回线路运行产生的工频电场、工频磁场计算结果见表 6.1.2-2、图 6.1.2-1、图 6.1.2-2。

表 6.1.2-2 500/500kV 同塔双回线路 (500-KD21S-DJ)

工频电场、工频磁场预测

与中心线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	11m	18m	11m	18m
0	3.988	2.380	57.154	24.826
1	4.352	2.443	57.154	24.774
2	5.044	2.571	57.113	24.646
3	5.901	2.743	56.981	24.442
4	6.790	2.937	56.684	24.162
5	7.610	3.129	56.136	23.805
6	8.282	3.303	55.251	23.374
7	8.746	3.446	53.962	22.871
8	8.967	3.549	52.244	22.300
9	8.935	3.607	50.115	21.667
10	8.670	3.619	47.640	20.980
11	8.214	3.588	44.918	20.247
12	7.619	3.515	42.058	19.480
13	6.942	3.407	39.161	18.687
14	6.232	3.270	36.313	17.880
15	5.529	3.110	33.576	17.067

16	4.860	2.934	30.988	16.258
17	4.243	2.747	28.572	15.460
18	3.685	2.556	26.336	14.679
19	3.191	2.365	24.279	13.921
20	2.758	2.176	22.394	13.188
21	2.383	1.994	20.671	12.484
22	2.060	1.820	19.098	11.811
23	1.783	1.656	17.663	11.169
24	1.546	1.502	16.355	10.560
25	1.344	1.358	15.160	9.982
26	1.172	1.225	14.070	9.435
27	1.026	1.103	13.073	8.920
28	0.901	0.992	12.162	8.433
29	0.795	0.889	11.327	7.975
30	0.704	0.796	10.562	7.543
31	0.627	0.712	9.860	7.138
32	0.562	0.635	9.215	6.756
33	0.507	0.566	8.622	6.398
34	0.460	0.504	8.075	6.061
35	0.420	0.447	7.572	5.745
36	0.387	0.396	7.107	5.447
37	0.359	0.351	6.677	5.168
38	0.336	0.310	6.280	4.905
39	0.316	0.273	5.912	4.658
40	0.299	0.240	5.571	4.426
41	0.286	0.211	5.255	4.207
42	0.274	0.186	4.961	4.002
43	0.264	0.163	4.687	3.808
44	0.256	0.144	4.433	3.626
45	0.248	0.127	4.196	3.455
46	0.242	0.113	3.974	3.293
47	0.236	0.102	3.768	3.140
48	0.230	0.093	3.575	2.996
49	0.225	0.087	3.395	2.860
50	0.221	0.083	3.226	2.732
51	0.216	0.080	3.067	2.611
52	0.212	0.079	2.919	2.497
53	0.208	0.078	2.780	2.388
54	0.204	0.079	2.649	2.286
55	0.200	0.080	2.526	2.189
56	0.196	0.081	2.410	2.097
57	0.192	0.083	2.301	2.010
58	0.188	0.084	2.199	1.927
59	0.185	0.086	2.102	1.849
60	0.181	0.087	2.011	1.775

61	0.177	0.088	1.925	1.704
62	0.174	0.089	1.843	1.637

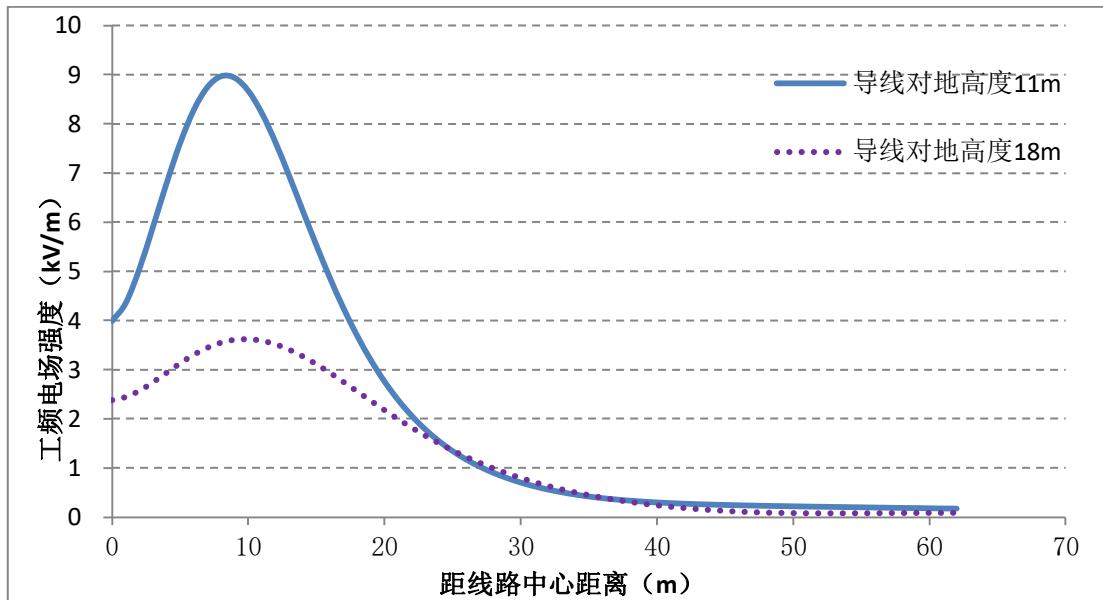


图 6.1.2-1 500kV 同塔双回线路工频电场（塔型 500-MC21S-Z2/Z2R）预测分布曲线

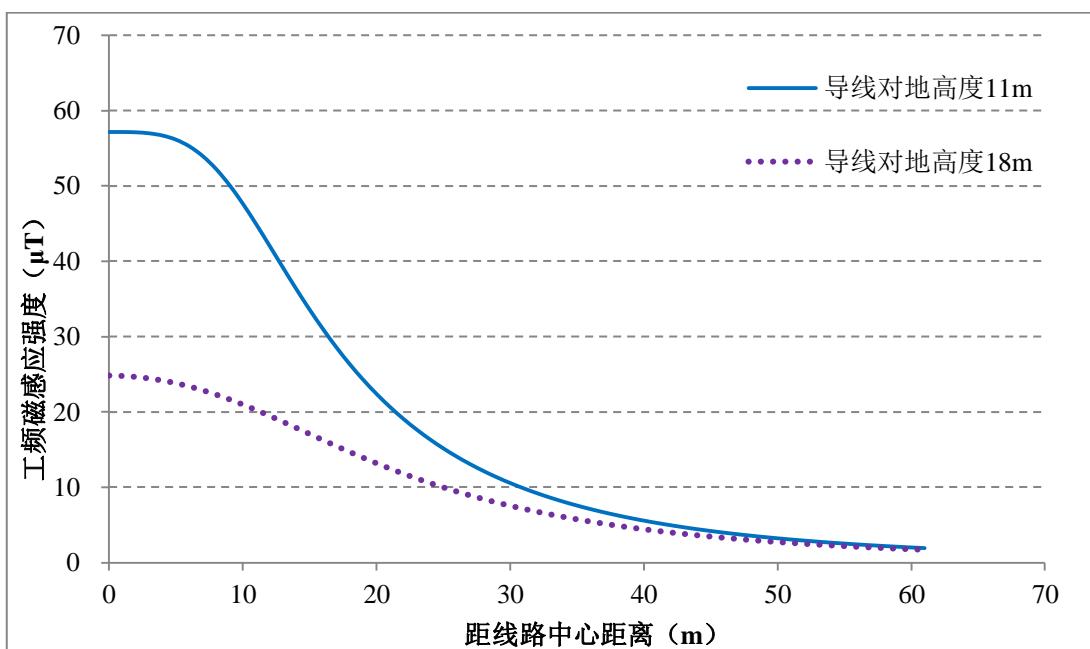


图 6.1.2-2 500kV 同塔双回线路工频磁场（塔型 500-KD21S-DJ）预测分布曲线

（2）工频电磁场影响分析

1) 经过非居民区（耕地、园地、道路等区域）

由表 6.1.2-2、图 6.1.2-1 可知，本工程 500kV 同塔双回线路导线对地高度 11m 时，地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 8.967kV/m，出现在距线路中心地面投影 8m 处，能满足 10kV/m 的限值要求。

由表 6.1.2-2、图 6.1.2-2 可知，本工程 500kV 同塔双回线路导线对地高度为 11m，地面 1.5m 高度处，线路运行产生工频磁感应强度最大值为 $57.154\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 。

2) 经过居民区

由表 6.1.2-2、图 6.1.2-1、图 6.1.2-2 可知，导线对地高度 18m，此时地面 1.5m 高度处，500kV 线路运行产生工频电场强度最大值为 3.619kV/m ，出现在距线路中心地面投影 10m 处，线路运行产生的工频电场强度小于 4000V/m 。地面 1.5m 高度处，线路运行产生工频磁感应强度最大值为 $24.826\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 。

3) 小结

本工程 500kV 同塔双回线路运行产生的工频磁感应强度均小于 $100\mu\text{T}$ ，产生的工频电场强度预测结果分析见表 7.1.2-3。

表 6.1.2-3 本工程 500kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果分析一览表

项目内容	塔型 500-KD21S-DJ	
	经过非居民区	经过居民区
	导线对地高度 11m	导线对地高度 18m
最大值 (kV/m)	8.967	3.619
出现位置距线路中心距离 (m)	8	10
综合分析	产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m	线路运行产生工频电场强度小于 4000V/m

6.1.2.5 500kV 单回架空线路理论计算结果

(1) 计算结果

500kV 单回架空线路运行产生的工频电场、工频磁场计算结果见表 6.1.2-4、图 6.1.2-3、图 6.1.2-4。

表 6.1.2-4 500kV 单回架空线路（塔型 500-KC21D-ZBK）工频电场、工频磁场预测

与中心线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	12m	20m	12m	20m
0	6.841	1.976	68.388	32.927
1	6.771	1.988	68.335	32.899
2	6.580	2.027	68.182	32.815
3	6.313	2.093	67.941	32.674
4	6.040	2.187	67.625	32.475
5	5.847	2.308	67.242	32.218
6	5.812	2.454	66.787	31.900
7	5.976	2.619	66.238	31.520
8	6.330	2.797	65.556	31.077
9	6.816	2.979	64.686	30.571
10	7.357	3.158	63.568	30.001
11	7.875	3.326	62.145	29.370
12	8.305	3.475	60.377	28.679

13	8.601	3.602	58.249	27.934
14	8.736	3.701	55.784	27.138
15	8.705	3.770	53.035	26.300
16	8.521	3.808	50.083	25.426
17	8.208	3.816	47.018	24.526
18	7.799	3.795	43.930	23.608
19	7.326	3.748	40.896	22.681
20	6.819	3.678	37.976	21.753
21	6.301	3.588	35.212	20.832
22	5.792	3.482	32.627	19.925
23	5.304	3.364	30.233	19.038
24	4.845	3.236	28.030	18.176
25	4.418	3.103	26.013	17.342
26	4.026	2.965	24.171	16.539
27	3.669	2.827	22.492	15.769
28	3.345	2.689	20.962	15.033
29	3.052	2.554	19.569	14.331
30	2.788	2.422	18.299	13.664
31	2.550	2.293	17.141	13.031
32	2.335	2.170	16.084	12.432
33	2.142	2.052	15.116	11.864
34	1.968	1.940	14.230	11.327
35	1.812	1.833	13.416	10.820
36	1.670	1.732	12.669	10.341
37	1.543	1.636	11.980	9.889
38	1.427	1.546	11.345	9.462
39	1.322	1.461	10.758	9.059
40	1.227	1.381	10.215	8.678
41	1.140	1.306	9.711	8.318
42	1.062	1.235	9.244	7.979
43	0.990	1.169	8.809	7.657
44	0.924	1.107	8.403	7.354
45	0.864	1.048	8.025	7.067
46	0.809	0.994	7.672	6.795
47	0.758	0.942	7.341	6.537
48	0.712	0.894	7.032	6.293
49	0.669	0.849	6.741	6.062
50	0.630	0.807	6.468	5.842
51	0.593	0.767	6.211	5.634
52	0.559	0.729	5.969	5.436
53	0.528	0.694	5.741	5.247
54	0.499	0.661	5.526	5.068
55	0.472	0.630	5.323	4.898
56	0.447	0.601	5.131	4.736
57	0.424	0.573	4.949	4.581
58	0.402	0.547	4.776	4.434
59	0.382	0.523	4.613	4.293
60	0.363	0.499	4.457	4.159
61	0.346	0.478	4.310	4.031

62	0.329	0.457	4.169	3.908
63	0.313	0.437	4.036	3.791
64	0.299	0.419	3.908	3.679

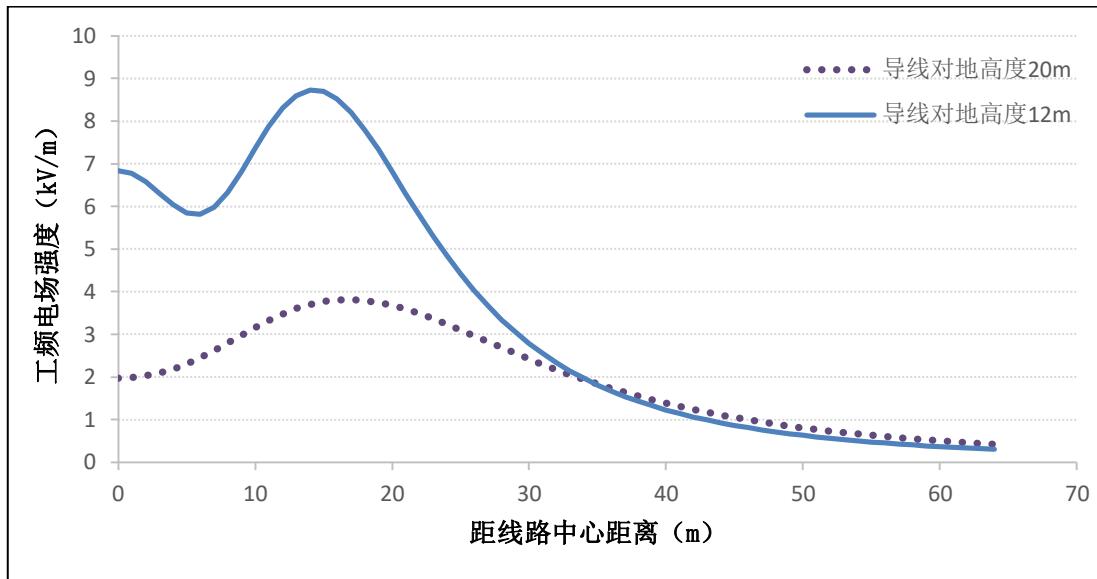


图 6.1.2-3 500kV 单回架空线路（塔型 500-KC21D-ZBK）工频电场预测分布曲线

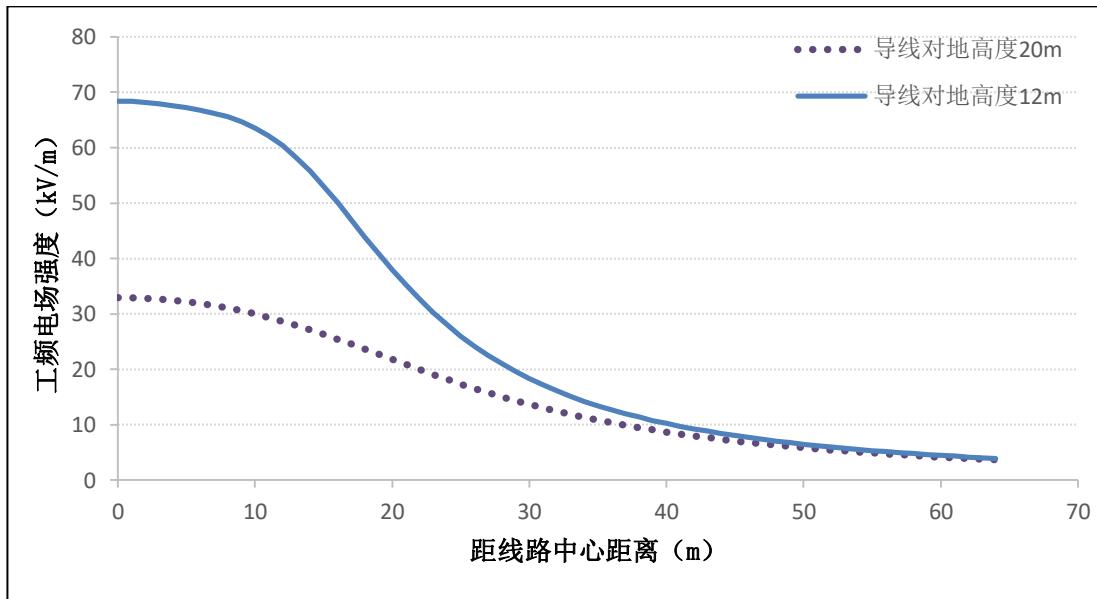


图 6.1.2-4 500kV 单回架空线路（塔型 500-KC21D-ZBK）工频磁场预测分布曲线

(2) 工频电磁场影响分析

1) 经过非居民区（耕地、园地、道路等区域）

由表 6.1.2-4、图 6.1.2-3 可知，本工程 500kV 单回架空线路导线对地高度 12m 时，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 8.736kV/m，出现在距线路中心地面投影 14m 处，能满足 10kV/m 的限值要求。

由表 6.1.2-4、图 6.1.2-4 可知，本工程 500kV 单回架空线路导线对地高度 12m 时，地面 1.5m 高度处，工频磁感应强度最大值为 68.388 μ T，能满足 100 μ T 的限值要求。

2) 经过居民区

由表 6.1.2-4、图 6.1.2-3 可知，本工程 500kV 单回架空线路导线对地高度 20m 时，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.816kV/m，小于 4000V/m，出现在距线路中心地面投影 17m 处。

由表 6.1.2-4、图 6.1.2-4 可知，本工程 500kV 单回架空线路导线对地高度 20m 时，地面 1.5m 高度处，工频磁感应强度最大值为 32.927μT，小于 100μT。

3) 小结

本工程 500kV 单回线路运行产生的工频磁感应强度均小于 100μT，产生的工频电场强度预测结果分析见表 6.1.2-5。

表 6.1.2-5 本工程 500kV 单回线路工频电场强度预测结果分析一览表

项目内容	塔型 500-KC21D-ZBK	
	经过非居民区	经过居民区
	导线对地高度 17m	导线对地高度 20m
最大值 (kV/m)	8.736	3.816
出现位置距线路中心距离 (m)	14	17
综合分析	产生的工频电场强度最大值小于 10kV/m	线路运行产生工频电场强度小于 4000V/m

6.1.2.6 交叉钻越和并行线路环境影响分析

(1) 交叉钻越线路的电磁环境影响分析

本工程线路工程在潍坊市寿光市北木桥村东南侧钻越吉电 500 千伏架空线路。

(2) 本工程钻越 500kV 交流线路影响分析

①本次评价采用类比分析的方式，本工程单回线路钻越单回线路处，根据 500kV 齐德 I 线、500kV 齐德 II 线跨越 500kV 柴韶线、500kV 聊韶线交叉跨越处类比监测数据，交叉跨越处地面 1.5m 高度最大工频电场强度为 6356V/m，最大工频磁感应强度 0.3777 μT，分别满足 10kV/m，100 μT 的标准限值。随着距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度逐渐减小。

根据类比分析预测，本工程 500kV 交流线路在交叉钻越处，线路架设高度较高，周围环境相对较为空旷，无环境敏感目标，预计对环境影响满足标准要求。

(2) 并行线路的电磁环境影响分析

本工程线路与吉电 500 千伏架空线路从潍坊市寿光市南木乔村东南侧约 500m 处并行走线，并行长度约 6 公里，两线在最近点处相距约 52m；与吉电 500 千伏架空线路从潍坊市寿光市吴家卧铺村北侧约 300m 并行走线，并行长度约 2 公里，两线在最近点处相距约 52m。

根据理论计算预测结果，并行线路中心线下地面投影点至边导线外 50m 评价范围内，工频电场强度，工频磁感应强度分别小于 10kV/m（耕地、道路等）和 100 μ T 标准限值要求。

6.1.3 输电线路类比评价

6.1.3.1 类比对象选择

本工程输电线路为单回架空线路、同塔双回线路。

按照建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件，同塔双回架空线路类比监测对象选择技术参数类似的济南 500kV 泉韶 I、II 线，单回线路类比监测对象选择技术参数类似的 500kV 临潍线。输电线路类比评价主要关注线路对居民区的影响，本工程输电线路经过居民区时导线对地最小距离均不小于 20m，类比线路对地最小距离约 15m，因此选取的类比线路具有可比性。

表 6.1.3-1 类比对象与本工程 500kV 输电线路对比情况表（双回垂直排列）

项目	类比对象	本工程（拟建）
名称	济南 500kV 泉韶 I、II 线同塔双回架空线路	500kV 同塔双回架空线路
地理位置	山东省济南市，4#~5#塔之间	山东省潍坊市
导线排列	垂直排列，导线相序（ACB—CAB）	垂直排列，逆相序（ABC—CBA）
导线对地最小距离	约 15m	居民区 $\geq 18m$ ；非居民区 $\geq 11m$
导线型号	4×JL/LB20A-630/45 导线外径 33.6mm，分裂间距 500mm	4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，导线外径 26.82mm，分裂间距 450mm
运行工况	泉韶 I 线：电压约 530kV、电流约 723A； 泉韶 II 线：电压约 529kV、电流约 789A	电压 500kV，电流 3445A
监测条件	2021 年 1 月 29 日天气：晴，温度：1~8℃， 相对湿度：48~54%，风速：3.6~3.9m/s	—

表 6.1.3-2 类比对象与本工程 500kV 输电线路对比情况表（单回水平排列）

项目	类比对象	本工程（拟建）
名称	500kV 临潍线	500kV 单回架空线路
地理位置	山东省淄博市，2#~3#之间	山东省潍坊市
导线排列	三角形排列	水平排列
导线对地最小距离	约 14m	居民区 $\geq 20m$ ；非居民区 $\geq 12m$
导线型号	4xJL3/G1A-400/35 导线外径 26.82mm，分裂间距 450mm	4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，导线外径 26.82mm，分裂间距 450mm
运行工况	电压 523~525kV，电流 212~242A	电压 500kV，电流 3445A
监测条件	2023 年 11 月 1 日 昼间 晴、气温 23~24℃、 相对湿度 41~42%、风速 2.5~2.6m/s	—

6.1.3.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.3.3 监测方法及条件

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》；

监测单位：山东宏博检测技术有限公司

济南 500kV 泉韶 I、II 线同塔双回架空线路工频电场、工频磁场监测仪器：场强分析仪 主机型号：NBM550，设备编号：JC09-2018。频率范围为 1Hz~400kHz，电场强度量程 500mV/m~100kV/m，5mV/m~1kV/m。磁场强度量程 30nT~10mT，0.3nT~100μT。在校准有效期内。

500kV 临潍线单回架空线路工频电场、工频磁场监测仪器：场强分析仪 主机型号：NBM550，设备编号：JC09-2018。频率范围为 1Hz~400kHz，电场强度量程 500mV/m~100kV/m，5mV/m~1kV/m。磁场强度量程 30nT~10mT，0.3nT~100μT。在校准有效期内。

6.1.3.4 类比结果分析

（1）500kV 同塔双回架空线路类比监测结果

济南 500kV 泉韶 I、II 线同塔双回架空线路 4#-5#塔位段电磁环境类比监测结果详见表 6.1.3-3，图 7.1.3-1。

表 6.1.3-3 济南 500kV 泉韶 I、II 线同塔双回架空线路 4#-5#塔位段工频电场、工频磁场监测结果（对地高度约 15m）

与线路走廊中心距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	4.561	5.070
1	3.946	4.813
2	3.515	4.654
3	3.170	4.632
4	2.987	4.422
5	2.871	4.307
10	2.734	4.211
15	2.667	4.184
20	2.118	3.521
25	1.887	3.159
30	1.333	2.848
35	0.5727	2.395
40	0.2437	1.989
45	0.1352	1.686
50	0.1325	1.478
55	0.1135	1.292
60	0.0672	1.121
65	0.0446	0.9704

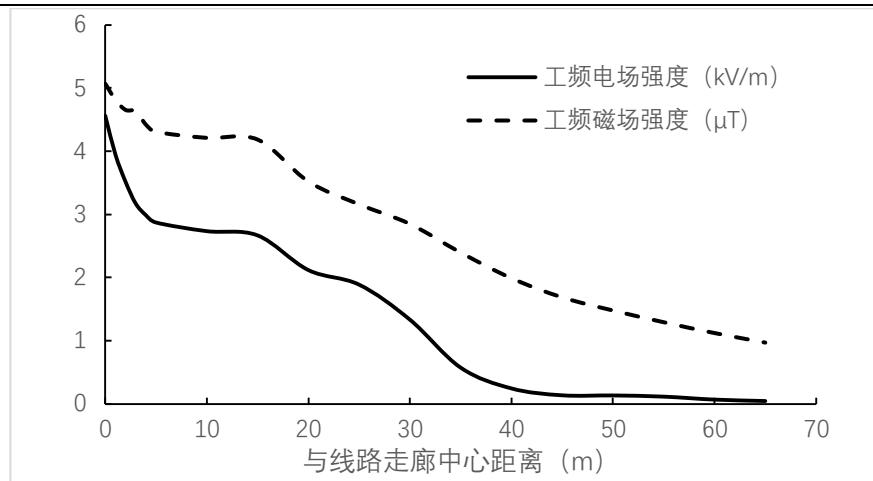


图 6.1.3-1 济南 500kV 泉韶 I、II 线同塔双回架空线路 4#-5#塔位段工频电场、工频磁场变化趋势

在济南 500kV 泉韶 I、II 线（导线对地高度约 15m）监测断面的工频电场强度最大值为 4.561kV/m，该监测断面位于农田内，最大值满足经过农田区域时工频电场强度 10kV/m 的标准限值要求。500kV 同塔双回输电线路产生的工频电场随距离衰减很快，到距离线路中心 1m 处的工频电场强度为 3.946kV/m，小于 4000V/m。济南 500kV 泉韶 I、II 线监测断面工频磁感应强度最大值为 5.070μT，远小于 100μT。

（2）500kV 单回架空线路类比监测结果

500kV 临潍线 2#-3#塔位段（单回架设，导线三角形排列）类比监测结果见表 6.1.3-4，图 6.1.3-2。

表 6.1.3-4 500kV 临潍线 2#-3#塔位段工频电场、工频磁场监测结果

测量位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
中相导线地面投影点	4529	1.994
距中相导线地面投影点西北 1 米处	4508	2.069
距中相导线地面投影点西北 2 米处	4796	2.078
距中相导线地面投影点西北 3 米处	5153	2.095
距中相导线地面投影点西北 4 米处	5213	2.213
距中相导线地面投影点西北 5 米处	5380	2.137
距中相导线地面投影点西北 6 米处	5344	2.051
距中相导线地面投影点西北 7 米处 (即边导线地面投影点)	5514	1.980
距边导线地面投影点西北 1 米处	5456	1.652
距边导线地面投影点西北 2 米处	5400	1.567
距边导线地面投影点西北 3 米处	5304	1.434
距边导线地面投影点西北 4 米处	5238	1.322

测量位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
距边导线地面投影点西北 5 米处	5172	1.165
距边导线地面投影点西北 10 米处	4856	0.8676
距边导线地面投影点西北 15 米处	4234	0.6284
距边导线地面投影点西北 20 米处	2941	0.4864
距边导线地面投影点西北 25 米处	2020	0.3678
距边导线地面投影点西北 30 米处	1407	0.2933
距边导线地面投影点西北 35 米处	1038	0.2248
距边导线地面投影点西北 40 米处	750.7	0.1913
距边导线地面投影点西北 45 米处	584.4	0.1509
距边导线地面投影点西北 50 米处	443.8	0.1183

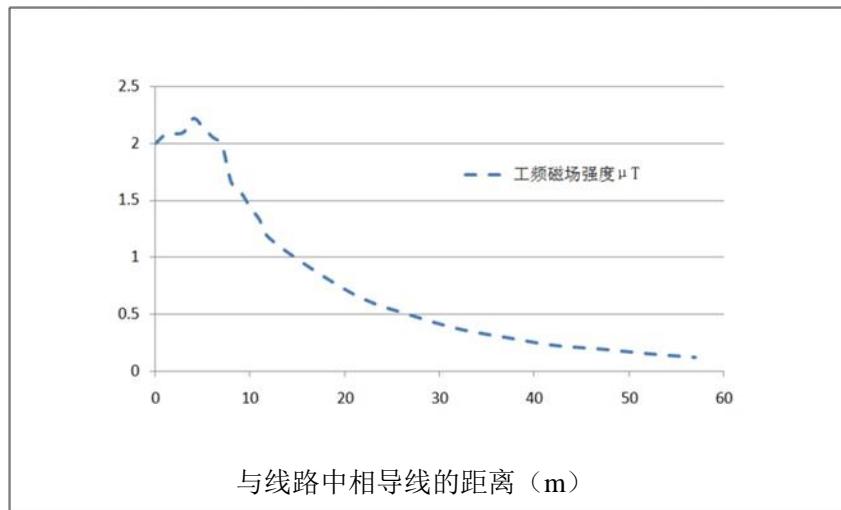
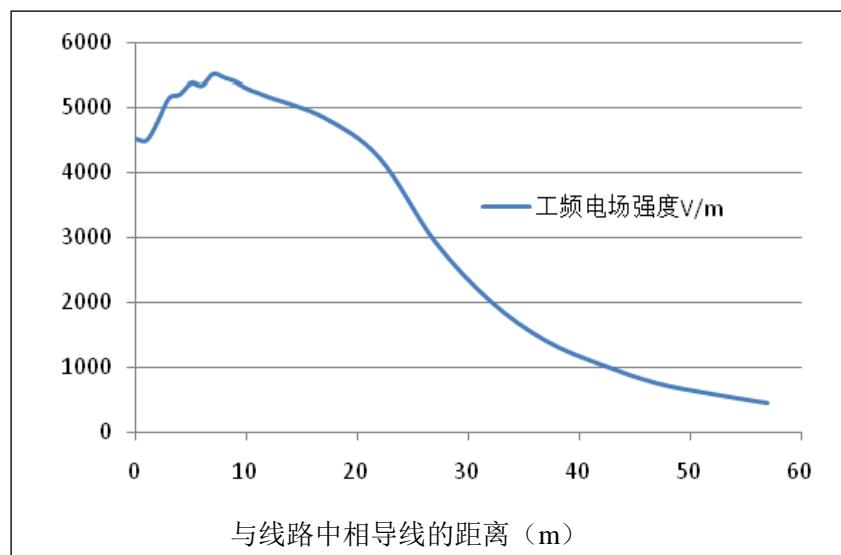


图 6.1.3-2 500kV 临潍线 2#-3#塔位段工频电场、工频磁场变化趋势

500kV 临潍线 2#-3#塔位段（导线对地高度约 14m）的监测断面工频电场强度最大值

为 5514V/m。该监测断面位于农田内，最大值满足经过农田区域时工频电场强度 10kV/m 的设计限值要求。500kV 单回输电线路产生的工频电场随距离衰减很快，到距离边相导线地面投影点 20m 处的工频电场强度为 2941V/m，小于 4000V/m。监测断面工频磁感应强度最大值为 2.213μT，远小于 100μT。

通过对与本工程新建线路电压等级、架设方式、导线型式等相似的 500kV 同塔双回输电线路、500kV 单回输电线路的类比监测结果，可以看出，本工程新建线路运行产生的工频电场强度均随水平距离衰减很快，500kV 输电线路采用增高导线对地高度等措施，可以有效地降低地面上工频电场强度，可保证线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 的标准限值和非居民区（耕地、园地、道路等区域）10kV/m 的标准限值；线路运行产生的工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 的标准限值。

6.1.4 电磁环境影响评价结论

通过对与本工程新建线路电压等级、架设方式、导线型式等相似的输电线路的类比监测结果可以看出，本工程线路运行产生的工频电场强度随水平距离衰减很快，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 和非居民区 10kV/m 的标准限值；线路运行产生的工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 的标准限值。

根据模式预测，本工程架空线路不同架设方式运行后产生的工频磁感应强度均满足 100μT 标准限值。通过抬高导线对地高度措施，能够保证线下的工频电场强度能满足 4000V/m 的限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 线路声环境影响分析

6.2.1.1 选择类比对象

本工程输电线路为单回架空线路、同塔双回架空线路。

按照建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件，同塔双回架空线路类比监测对象选择技术参数类似的济南 500kV 泉韶 I、II 线，单回线路类比监测对象选择技术参数类似的 500kV 临潍线。类比监测单位为山东宏博检测技术有限公司。

表 6.2.1-1 类比对象与本工程 500kV 输电线路对比情况表（双回垂直排列）

项目	类比对象	本工程（拟建）
名称	济南 500kV 泉韶 I、II 线同塔双回架空线路	500kV 同塔双回架空线路
地理位置	山东省济南市，4#~5#塔之间	山东省潍坊市

导线排列	垂直排列, 导线相序 (ACB—CAB)	垂直排列, 逆相序 (ABC—CBA)
导线对地最小距离	约 15m	居民区 $\geq 18m$; 非居民区 $\geq 11m$
导线型号	4×JL/LB20A-630/45 导线外径 33.6mm, 分裂间距 500mm	4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线, 导线外径 26.82mm, 分裂间距 450mm
运行工况	泉韶 I 线: 电压约 530kV、电流约 723A; 泉韶 II 线: 电压约 529kV、电流约 789A	电压 500kV, 电流 3445A
监测条件	2021 年 1 月 29 日天气: 晴, 温度: 1~8°C, 相对湿度: 48~54%, 风速: 3.6~3.9m/s	—

表 6.2.1-2 类比对象与本工程 500kV 输电线路对比情况表

项目	类比对象	本工程 (拟建)
名称	500kV 临潍线	500kV 单回架空线路
地理位置	山东省淄博市, 2#~3#之间	山东省潍坊市
导线排列	三角形排列	水平排列
导线对地最小距离	约 14m	居民区 $\geq 20m$; 非居民区 $\geq 12m$
导线型号	4xJL3/G1A-400/35 导线外径 26.82mm, 分裂间距 450mm	4×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线, 导线外径 26.82mm, 分裂间距 450mm
运行工况	电压 523~525kV, 电流 212~242A	电压 500kV, 电流 3445A
监测条件	2023 年 11 月 1 日 昼间 晴、气温 23~24°C、 相对湿度 41~42%、风速 2.5~2.6m/s	—

6.2.1.2 监测方法及仪器

(1) 监测方法

按《声环境质量标准》及《架空输电线路可听噪声测量方法》中的监测方法, 采用类比分析方法评价线路运行时产生的噪声对周围环境的影响。

(2) 监测仪器

同塔双回架空线路: 监测仪器: AWA6022A 多功能声级计, 测量范围为 28~133dB(A), 频率范围为 12.5Hz~20kHz。在年检有效期内。

单回架空线路: 监测仪器: AWA6228+多功能声级计, 测量范围为 20~142dB(A), 频率范围为 10Hz~20kHz。在年检有效期内。

6.2.1.3 监测布点

对类比线路以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点, 沿垂直于线路方向进行, 监测至边导线地面投影外 50m 处, 测点间距 5m, 得出不同距离的线路工程噪声值。

6.2.1.4 类比分析评价结论

济南 500kV 泉韶 I、II 线同塔双回架空线路运行产生的噪声类比监测值见表 7.2.1-3 所示。

表 6.2.1-3 500kV 同塔双回类比输电线路噪声监测值

测点位置 (距线路走廊中心距离)	济南 500kV 泉韶 I、II 线监测值 (dB (A))	
	昼间	夜间
0m	40	37
5m	40	37
10m	40	38
15m	40	38
20m	40	37
25m	40	38
30m	38	36
35m	38	36
40m	38	36
45m	38	36
50m	38	36
55m	37	34
60m	37	35
61m (线路边导线外 50m)	37	35

由上表可知, 济南 500kV 泉韶 I、II 线同塔双回架空线路在中心线地面投影至边导线外 50m 范围内昼间噪声为 37~40dB (A), 夜间噪声为 34~38dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

淄博 500kV 临潍线单回架空线路运行噪声类比监测值见表 7.2.1-4 所示。

表 6.2.1-4 500kV 单回类比输电线路噪声监测值

测点位置	淄博 500kV 临潍线监测值 (dB (A))	
	昼间	夜间
线路中相导线地面投影点	40	38
距线路中相导线地面投影点西北5米处	40	38
距线路中相导线地面投影点西北7米处 (即边导线地面投影点)	40	38
距线路中相导线地面投影点西北10米处	40	38
距线路中相导线地面投影点西北15米处	40	38
距线路中相导线地面投影点西北20米处	40	38
距线路中相导线地面投影点西北25米处	40	37
距线路中相导线地面投影点西北30米处	39	37
距线路中相导线地面投影点西北35米处	39	37
距线路中相导线地面投影点西北40米处	39	37
距线路中相导线地面投影点西北45米处	39	37

距线路中相导线地面投影点西北50米处	39	37
距线路中相导线地面投影点西北55米处	38	36
距线路中相导线地面投影点西北57米处 (边导线外50米)	38	36

由上表可知, 淄博 500kV 临潍线单回架空线路在中相导线地面投影至边导线外 50m 范围内昼间噪声值为 38~40dB (A), 夜间噪声值为 36~38dB (A), 满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

综上所述, 本工程 500kV 输电线路建成运行后产生的噪声能满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中相应声环境功能区的标准要求。

6.3 环境敏感目标影响预测分析

为了减少输电线路对人居环境的影响, 在线路路径选择时已尽量不涉及集中居民区和主要城镇规划区, 线路建设和运行对周围居民点的影响都将控制在允许范围内。线路经过或临近居民区时采取抬高铁塔高度等措施以减少对居民区的电磁环境影响。

本工程输电线路产生的工频电场、工频磁场对环境保护目标的影响, 根据理论计算结果进行预测; 产生的噪声对环境敏感目标的影响, 是根据类比输电线路在衰减断面范围内的噪声值与环境保护目标的现状监测值叠加形成的预测值。

(1) 本工程线路沿线环境敏感目标

表 6.3-1 线路工程环境敏感目标处电磁场预测结果

序号	环境敏感目标描述	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1-1	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧看护房 17m	3.816	24.526
1-2	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧大棚看护房 35m	1.833	10.820
1-3	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧看护房 33 m	2.052	11.864
1-4	潍坊市寿光市双王城生态经济园区南木桥村东南侧看护房 42m	1.235	7.979

注: 环境敏感目标均位于单回线路沿线。

线路工程运行后, 线路附近环境保护目标的工频电场强度为 1.235~3.816kV/m, 工频磁感应强度为 7.979~24.526 μ T, 小于 4000V/m、100 μ T 的标准要求。预计本工程线路运行后在评价范围内的所有环保目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4000V/m、100 μ T。

表 6.3-2 线路工程环境敏感目标处噪声预测结果

序号	环境敏感目标描述	现状值		类比监测值		预测值		标准
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	

01	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧看护房	43	40	40	38	45	42	60/50
02	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧大棚看护房	42	39	39	37	44	41	60/50
03	潍坊市寿光市羊口镇菜央子村西北侧看护房	43	40	39	37	44	42	60/50
04	潍坊市寿光市双王城生态经济园区南木桥村东南侧看护房	46	43	39	37	47	44	60/50

注：环境敏感目标位于单回架空线路附近。类比监测值含环境噪声背景值，噪声预测值偏保守。

线路工程运行后，线路环境敏感目标的昼间噪声为 44~47dB(A)，夜间噪声为 41~44dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声环境功能区的标准要求。

6.4 地表水环境影响分析

输电线路在运行期间不产生生活污水，不会对周围水环境产生影响。

6.5 固体废物环境影响分析

500kV 输电线路运行不产生固体废物。

6.6 生态影响分析

输电线路运行期无废水、固废、废气产生，也无看护人员，无生活污水产生，不属于污染类项目。运行维护人员尽可能利用现有道路巡视，对生态环境的影响很小。

6.6.1 生态系统影响分析

本工程建成后，施工的生态影响基本消除，但也可能会产生一定生态影响，主要包括：输电导线对野生动物的影响。

人类的机械施工活动可能影响鸟类的栖息活动。一般认为输电线路这种架空方式不会引起阻隔效应，线路建成投运后不会对鸟类产生影响。

6.6.2 植被及多样性影响分析

在评价区内输电线路主要采用架空方式，只在塔基处占地，对植被的影响较小，在运行期对区域植被的稳定性和植物多样性的影响很小，基本不会造成生物量的损失。

6.6.3 动物多样性影响分析

（1）对鸟类栖息地的影响

一般认为输电工程线路对陆生脊椎动物的生境和活动起着一定分离和阻隔的作用，但是对鸟类和大中型兽类的影响不大。但输电工程的建设导致鸟类的活动场所减少，宜鸟类停歇、觅食的范围减小，可能使鸟类在邻近区域重新选择觅食地，导致工程区域鸟类种群密度降低。另外由于鸟类经常对输变电工程的安全运行造成威胁，鸟害一直被作为输变电工程的一个研究课题，随之各种型式的驱鸟器、防鸟刺也随之诞生，并被广泛使用，由于这些设施的使用，将工程建设对鸟类栖息地的影响范围大幅扩大。

(2) 对鸟类飞行的影响

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。

6.7 环境风险分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ-2020），本工程为输电线路，无含油设备，本工程不涉及环境风险。

7 环境保护设施、措施分析及论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 施工期污染控制措施

(1) 施工时应根据设计要求合理布设铁塔，尽可能布置在植被稀少的荒地或田埂上，利用现有道路，以减少占用耕地，减轻对农田植被的影响。

(2) 施工采取张力放紧线，减小施工通道砍伐宽度；放紧线时间合理安排，使对农作物的损伤减少到最小程度。塔基永久占地按国家及地方政策法规中有关规定进行补偿。

(3) 施工时首先应保存塔基开挖处的熟化土和表层土，最大程度的减少对农业生产的影响。线路施工完成后，对临时占用的场地及时恢复生态。

(4) 线路塔基施工时，应根据现有场地条件，将堆料场地布置在田埂上，尽量利用现有道路，不修建临时便道，有利于保护植被及农作物。线路经过树林时采用高跨方式，不砍伐线路通道。

(5) 结合水环境保护措施、噪声控制措施以及生态环境保护措施，通过采取施工期生活污水利用当地已有的化粪池等处理设施进行处理；实行围挡作业，并采取防尘措施；生活垃圾，集中收集后带至居住地附近村庄的垃圾收集点，由环卫部门定期清运处理；建筑垃圾安排专人专车及时清运至环卫部门指定的地点处置；选择低噪声机械降低施工噪声，加强对施工队伍的管理，减少人为噪声。

(6) 尽量减少施工便道长度，减少塔基施工临时占地；避免在雨季施工，安排专门人员负责项目区施工的监督和管理工作，设置相关告示牌、警告牌等，加强施工人员对野生动植物和生态环境的保护意识教育，加强对项目区内的生态保护，严格按照规章制度执行。施工场地尽量远离红线区，施工期间产生的生活污水利用施工场地附近的村庄已有的化粪池等处理设施进行处理，不得排入生态保护红线区。不在生态保护红线区内设置取土场和弃渣场，施工完成后，立即进行植被恢复。

7.1.2 运行期污染控制措施

7.1.2.1 输电线路

根据模式预测，本工程架空线路经过非居民区（耕地、林地、园地、道路等区域）及居民区时，拟建线路导线架设高度需满足表 7.1-1。

表 7.1-1 本工程架空线路导线架设高度综合分析表

型式	项目内容		综合分析
500/500kV 双回架空	经过非居民区	导线对地高度 11m	线下的工频电场强度最大值小于 10kV/m
	经过居民区	导线对地高度 18m	线下的工频电场强度最大值小于 4000V/m
500kV 单回	经过非居民区	导线对地高度 12m	线下的工频电场强度最大值小于 10kV/m

架空	经过居民区	导线对地高度 20m	线下的工频电场强度最大值小于 4000V/m
----	-------	------------	------------------------

7.2 环境保护设施、措施论证

工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段，即在输电线路选线时结合当地区域总体规划避开环境敏感区，施工期采取了一系列的污染控制措施减轻施工期废水、噪声和扬尘的影响，以保持当地良好的生态环境。

对于输电线路严格按照设计规范要求的架设高度，并通过抬高导线架设高度的方式保证线路运行产生的工频电场强度均能达标。对于线路跨越树木等采取适当提高架设高度，增加架空线路对地高度的措施，减少树木的砍伐。

这些防治措施大部分是根据已运行输变电工程实际运行经验，并结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

7.3 环境保护设施、措施

本工程可能存在的环境问题主要是施工期扬尘、废水、噪声、固废、生态影响和运行期噪声、电磁环境影响。

7.3.1 施工期环保措施

(1) 全线采用自立式铁塔，减少线路走廊宽度、节约土地资源。不在河道中立塔。合理安排施工期，以避免或减少对农作物的损毁，对毁坏的青苗要给予赔偿。对施工临时弃土进行封盖，防止水土流失。对临时施工道路进行恢复，尤其是耕地部分，及时进行复垦。对塔基建设需临时征用土地，施工结束后及时给予恢复，以减少对周围农业环境的影响。线路跨越树木等则适当增加塔高，增加架空线路对地高度的措施，减少树木的砍伐。

(2) 施工期间对易产生扬尘的裸露地面，施工单位应当进行遮挡或采取其他防尘措施。施工期间应当实行围挡作业，并采取防尘措施，严禁从空中抛撒废弃物；施工现场禁止搅拌混凝土；施工作业应当采取防止扬尘的措施；施工运输车辆上路须对拉运物采取全封闭措施。

(3) 本工程在施工期间，线路塔基施工人员产生的少量生活污水利用当地已有的化粪池等处理设施进行处理，线路施工不产生施工废水，输电线路施工对周边水环境基本没有影响。

(4) 由于塔基点施工时间较短且分散，故不统一设置临时生活区，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾集中收集后运至当地垃圾收集点，不得随意丢弃。

(5) 生态保护措施

1) 植被保护措施

在施工期，立塔施工会有大量的人流和车流，这将对区域生物多样性在一定程度上造成破坏，因此应做好施工期的区域生态保护问题。严格控制临时占地范围的作业面，避免破坏植被，减少对生态的破坏。施工过程中禁止引种带有病虫害的植物，禁止引种外来入侵物种。施工平台等尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对植被的破坏。

①生态保护意识教育

加强施工人员的环境保护意识教育与生态保护法律法规宣传，要求文明施工，不得进行滥采滥挖滥伐等植被破坏活动，在施工时，要加强施工人员的监督管理，必要时请专业人员现场指导。

②施工方式规范

选择科学的施工方式，尽量减少临时占地面积；采取斜拉牵张等占地面积小，对植被干扰较小的牵张方式；严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；缩小施工作业范围，施工人员和机械不得在规定区域外活动；施工材料有序堆放，减少对周围生态环境的破坏；生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃；尽可能实现挖填平衡，合理处置施工土石方。

③受保护植被的保护

要注意保护周围植被，尤其是要保护植被赖以生存的环境；对需要保护的植物，应采取避让措施；施工期应设置醒目的保护标示牌，提醒施工人员注意保护，并在树体四周设置简易围栏，围栏与树干的距离应不小于 3m，与受保护灌丛及草丛植被的距离不小于 1m；需要保护的植物周边严禁设置弃渣场、牵张场等临时工程要远离保护类植物。

④施工占地植被保护与恢复

a) 输变电工程施工中，避让林木密集区与成片关键物种分布区，严格控制林木砍伐量，对无法避让地段，施工过程中可采取缩小送电走廊宽度等措施，以减少运行期“控高”措施导致的生物量损失；严禁破坏临时占地范围之外及不影响施工的林木，对施工中破坏的林草地要进行人工补种和抚育。

b) 对临时占地，施工完成后，应尽快实施植被生态恢复，并加强抚育管理，重点加强水土流失防治工程建设，实施生态恢复。

c) 对于新修临时道路，应避让树木，减少林木砍伐，临时道路避免硬化，减少径流系数，降低水土流失量；在工程施工结束后，临时道路占用林地应及时进行整治与恢复。

d) 施工工序布设要紧凑合理，避免因工序安排不当而造成的大面积地表裸露；施工现场专设水土保持工作负责人，要从水土保持与生态恢复角度，合理协调安排施工程序，

2) 鸟类保护措施

立塔施工难免会对生态系统产生影响，禁止项目在夜间尤其是在有雾夜间的施工作业，控制光源，避免夜间施工灯光对鸟类产生影响。加强对施工人员爱鸟护鸟的宣传教育工作，制定相关规定和监管制度，严禁利用夜间鸟类的趋光性捕杀鸟类。施工营地的布置应特别考虑夜间灯光对鸟类的影响，尽量布置在周围有植物遮挡的凹地，利用地形尽量避免灯光对鸟类的干扰；同时，施工营地房屋内的照明设备尽量不要安装照明较亮的灯泡等，窗户采用遮光窗帘或厚窗帘来遮蔽光线。加强环境监理，监理人员应监督鸟类的保护措施是否落实到位。

3) 陆生动物保护措施

开工前，在人类容易接近的野生动物区设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌，并对承包商进行环境保护和生物多样性保护宣传教育工作，包括生物多样性和科普知识和相关法规、野生动植物的简易识别及保护方法。严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏野生动物及其生存环境。

施工作业带来的噪声也会对野生动物产生影响，大规模的施工作业前应仔细观察周围有无动物巢穴存在，当发现动物处于繁殖活动期时，应避开这一敏感时间，必须施工时，施工机械应尽可能采取消音、隔音措施。

施工噪声对沿线附近野生动物的交配、产卵、孵化或产仔等有一定的干扰作用。合理选择施工期以避让鸟类繁殖、栖息越冬期，可减少对鸟类生境的影响。

加强生态保护宣传制定奖惩措施，激发承包商和施工人员自觉参与生态保护。在对施工人员进行生态保护教育的同时，采取适当的奖惩措施。奖励保护生态环境的积极分子；严禁施工人员采获野生植物或捕杀野生动物。

4) 水生动物保护措施

优化工程方案及施工工艺。对施工作业及各项建设的施工工艺进行优化。通过选择低噪音机械降低施工噪音，选择最佳弃渣地点，减少施工作业通过水力联系对水质及混浊度的影响。

加强工程施工行为的监控和管理。在工程的建设和运行期，建设单位、生态环境等部门应联合地方管理部门加强对工程施工行为的监督和管理。禁止向沿线河流直接排放施工废水。有害物质禁止堆放在地表水体附近，并应设工棚，加蓬布覆盖以减少雨水冲刷造成污染。做好施工机械维护和保养工作，防止油料泄漏污染水体，减少对水生动物的影响。

(6) 生态环境敏感区的环保措施

①避免在雨季施工，安排专门人员负责项目区施工的监督和管理工作，设置远离生态保护红线区的告示牌、警告牌等。

②在塔基基础开挖时，注意土石方的堆放，并对开挖的土石方采取拦挡和覆盖措施，减少裸露地表面积，避免雨水冲刷产生的泥水漫流而影响到周围水体的水质。

③施工采用商品混凝土，不在施工现场拌和混凝土。线路施工不产生施工废水。施工期间产生的生活污水利用施工场地附近的村庄已有的化粪池等处理设施进行处理，不得排入生态保护红线区内。

④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，加强对项目区内的生态保护，严格按照规章制度执行；严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇、捉蛙和破坏两栖爬行动物的生境。

⑤运输车辆须对拉运物采取封闭措施，施工现场定时洒水抑制扬尘。

⑦输电线路经过成片林地时，结合线路下方树木的自然生长高度采用高跨设计，不砍伐线路通道。

（7）施工期非道路移动机械污染防治措施

根据《非道路移动机械污染防治技术政策》、《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》和《在用柴油车排放污染治理技术指南》的要求，本次环评针对项目实施过程中非道路移动源的大气污染问题提出以下措施：

①应使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标的非道路移动机械；

②非道路移动机械进入施工现场前，须由当地县级生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用；

③施工车辆及非道路移动机械应使用符合国六标准的汽柴油。

7.3.2 运行期环保措施

（1）电磁环境

全线采用自立塔，加上塔高及弧垂最小对地高度的控制，使线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 的标准限值、农田区域 10kV/m 的标准限值，工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的标准限值。

（2）噪声

加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。

（3）输电线路线路走廊、铁塔座架上于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登、

线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，以免居民尤其是儿童发生意外。

(4) 输电线路不产生废气、废水和固废，产生噪声较小，对生态保护红线等生态类保护目标的影响较小。加强对巡检人员的教育培训，在巡检至生态类保护目标附近段线路时，杜绝做出影响生态环境的行为。

(5) 生态保护措施

1) 植被保护措施

对施工便道、临时堆土场、牵张场地，实施生态恢复，并跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施；

工程施工过程中移植的受保护植物物种，施工单位应加强项目后期的生态抚育与管理，保障移植的成活率；

采取水土保持等各项工程措施、植物措施和土地复垦措施，确保工程实施前后项目区域损失与补偿的生物量达到平衡。

2) 鸟类的保护

加强巡检人员生态保护培训，严禁捕杀鸟类，不得捡拾鸟卵、破坏鸟巢等，必要时对受伤鸟类实施救护。

7.4 投资估算

国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程动态投资估算为 7358 万元，其中环保投资约 357 万元，环保投资占总投资比例约为 4.85%。本工程投资估算见表 7.4-1。

表 7.4-1 工程环保投资估算一览表

子工程名称		环保投资项目	环保投资（万元）
1	输电线路工程	设置施工围挡、篷布遮盖、抑尘网等	160
		施工临时场地植被恢复费用 (含栽种农作物、苗木、草籽等植物措施费)	47
		安全警示标志等	50
2	前期费用	环评、竣工环保验收费用等	100
总计			357

8 环境管理与监测计划

本项目的建设将不同程度地会对线路沿线的社会环境和自然环境造成一定的影响。因此，施工期加强环境管理的同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

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

8.1.2 施工期环境管理

施工招标中即对投标单位提出施工期的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求进行施工。具体要求如下：

- (1) 施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响报告书中提出的环境保护措施。
- (2) 在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国土地管理法》等有关法规。
- (3) 建设单位环保管理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。
- (4) 采用低噪声的施工设备。
- (5) 施工场地要设置施工围栏，定期洒水，防止扬尘污染。
- (6) 制定对生态保护红线区等生态环境敏感区的专项管理规定。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》要求，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，由建设单位自主组织竣工环保验收。

8.1.4 运行期的环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行单位宜配备相应专职或兼职的管理人员。

环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

8.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.1.5-1。

表 9.1.5-1 本工程环境保护培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	中华人民共和国环境保护法、中华人民共和国电力设施保护条例、山东省电力设施和电能保护条例、电磁环境控制限值、建筑施工场界环境噪声排放标准、其他有关的管理条例、规定

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

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

8.2.2 监测点位布设

8.2.2.1 施工期

施工期按要求设置颗粒物、噪声等监测设施或装置。

8.2.2.2 运行期

本工程运行后监测项目主要为：工频电场和工频磁场、噪声。

(1) 工频电场、工频磁场

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

(2) 噪声

输电线路监测点位与现状监测点位相同。

(3) 电磁、声及生态环境监测/调查计划

电磁、声及生态环境监测/调查计划见表 9.2.2-1。

表 9.2.2-1 生态环境监测计划

时期	环境因子	环境保护措施	负责部门	监测/调查频率
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备、不在夜间施工	施工单位	施工期抽测

	动植物	尽量减少对当地动植物的影响;施工结束后尽快恢复其生产力	施工单位	施工期抽查
	生态保护	加强环境管理、生态监测	施工单位/其他有资质的单位	施工期抽查
	水土流失	各类施工严格控制在用地范围内;水土流失防治措施与主体工程同步进行;切实加强施工管理和临时防护,严格控制施工期可能造成的水土流失	施工单位	施工期抽查
运行期	临时占地	恢复原有植被形态;对塔基等永久占地进行生态补偿措施	施工单位	运行期抽查
	工频电场 工频磁场	线路:全线采用自立塔,加上塔高及弧垂最小对地高度的控制,使线路运行产生的工频电磁强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值。	电投莱央子(潍坊)新能源发展有限公司	结合竣工环保验收,正式运行后根据需要不定期监测
	噪声	线路:合理选择导线截面和相导线结构,降低线路噪声水平;抬高架线高度。		
	水土流失	施工结束后及时对施工场地进行清理平整和植被恢复	施工单位	运行期抽查
生态环境		施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况,如植物群落变化、物种的活动、分布变化、生境质量变化等	施工单位/ 电投莱央子(潍坊)新能源发展有限公司	施工期抽查/ 竣工环保验收调查/ 运行期抽查

8.2.3 监测技术要求

(1) 监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相关规定;

工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中相关规定。

(2) 监测频次

结合工程竣工环境保护验收,正式运行后根据需求进行不定期监测。

(3) 质量保证

监测单位需有相应资质。在监测过程中,严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行,采取严密的质控措施,做到数据的准确可靠。

9 环境影响评价结论

9.1 工程建设概况

国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 地块项目 500kV 送出工程组成如下：

建设单回送出线路 1 回，起自国家电投鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地 W5 升压站，止于 500kV 弥河（清河）站，线路路径长度约 17.2km。线路全线位于山东省潍坊寿光市境内，沿线地形为 100% 平地，海拔 100m 以内，交通条件较好。

导线：新建线路导线采用 4×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线。

地线：新建线路地线采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。导、地线拟采用预绞式防振锤防振。

铁塔均采用新设计的自立式铁塔，新建杆塔数量 47 基，其中耐张塔 19 基，直线塔 28 基。全线推荐采用灌注桩基础。

本工程静态投资估算为 7358 万元，动态投资估算为 7497 万元。

本工程计划 2026 年开工，2026 年建成投运。

9.2 环境现状

9.2.1 环境保护目标

（1）居民类环境敏感目标

本工程涉及的环境敏感目标共 4 处，合计 4 户。

9.2.2 电磁环境

线路工程沿线环境敏感目标处的工频电场强度为 1.367V/m~9.292V/m，工频磁感应强度为 0.0242μT~0.0620μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的标准限值。

本工程线路与 500kV 交流线路交叉点处工频电场强度为 4.622V/m，工频磁感应强度为 0.0378μT；本工程线路与 500kV 交流线路并行处工频电场强度为 2.446-2.716V/m，工频磁感应强度为 0.0378-0.0412-μT；本工程线路沿线空地处的工频电场强度为 1.688V/m~337.2V/m，工频磁感应强度为 0.0270μT~0.2456μT，都满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的标准限值。

9.2.3 声环境

线路工程沿线及环境保护目标处的噪声值昼间为 43~48dB(A)、夜间为 39~43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声环境功能区的标准要求。

9.2.4 生态环境

建设占地包括永久占地和临时占地，永久占地为线路塔基占地，临时占地包括输电线路区牵张场和施工临时道路区、塔基施工等。

本项目评价范围植被类型属暖温带落叶阔叶林类型，区域内现状植被多为人工植被，以农作物为主，其次是林木，包括多种乔木、灌木及果树等。

项目区野生动物主要鼠类、兔类等；野生鸟类主要有喜鹊、乌鸦等。

本工程采取相应措施后对生态环境保护目标的影响较小。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 施工期

（1）施工扬尘

在施工中采取一定的防治措施，可以控制局部地区二次扬尘的暂时影响，施工扬尘在土建结束后即可恢复。

（2）施工废水

施工期污水主要来自两个方面：一是施工泥浆废水，二是施工人员的生活污水。施工泥浆废水主要是在施工设备的维修、冲洗中产生。应设置临时沉淀池，把施工泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清液回用于施工，沉淀物回用于施工后的场地平整。

线路塔基施工为分段进行，施工人员产生的少量生活污水利用当地已有的化粪池等处理设施进行处理。在采取一定措施后，变电站及输电线路施工对周边水环境基本没有影响。

（3）施工噪声

输电线路途经地区主要为农田及林地等，由于线路塔基施工强度不大，施工点分散，线路的施工噪声对附近居民的声环境不会产生影响，另外夜间塔基处不进行施工。

（4）施工固体废物

由于塔基点施工时间较短且分散，故不统一设置临时生活区，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾集中收集后运至当地垃圾收集点，不得随意丢弃。拆除原铁塔时，拆下的材料及时运走，按照山东省电力公司要求统一回收处置。

采取以上措施后，施工期固体废物对环境的影响很小。

（5）生态影响

全线采用自立式铁塔，减少线路走廊宽度、节约土地资源。合理安排施工期，以避免或减少对农作物的损毁，对毁坏的青苗要给予赔偿。对施工临时弃土进行封盖，防止水土流失。对临时施工道路进行恢复，尤其是耕地部分，及时进行复垦。对塔基建设需临时征用土地，施工结束后及时给予恢复，已减少对周围农业环境的影响。线路跨越树木等则适当增加塔高，增加架空线路对地高度的措施，减少树木的砍伐。

(6) 对生态环境敏感区的影响

采用商品混凝土，不在施工现场拌和混凝土，施工现场定时洒水抑制扬尘；施工期间产生的生活污水利用施工场地附近的村庄已有的化粪池等处理设施进行处理，不得排入生态环境敏感区内。

9.3.2 运行期

9.3.2.1 电磁环境影响评价结论

(1) 类比分析

通过类比监测结果可以看出，本工程新建 500kV 线路运行产生的工频电场强度均随水平距离衰减很快，500kV 输电线路采用增高导线对地高度等措施，可以有效地降低地面工频电场强度，可保证线路运行产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的标准限值；线路运行产生的工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

(2) 理论计算

根据模式预测，本工程架空线路运行产生工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

根据本工程具体情况，明确了 500kV 同塔双回架空线路、500kV 单回架空线路的架设高度，预测结果均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中关于工频电磁场的标准限值。

根据模式预测，本工程 500kV 同塔双回并行架空线路产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中关于工频电磁场的标准限值。

9.3.2.2 声环境影响评价结论

本工程线路预测结果表明，本工程线路建成后在评价范围内产生的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应声环境功能区的标准要求。

9.3.2.3 环境敏感目标的影响结论

(1) 环境敏感目标处的电磁环境预测

本工程 500kV 线路工程运行后，预计线路评价范围内的环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别小于 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 。

(2) 环境敏感目标处的声环境预测

本工程线路预测结果表明，本工程线路建成后在评价范围内环境敏感目标处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应声环境功能区的标准要求。

9.3.2.4 水环境影响评价结论

输电线路在运行期间不产生生活污水，不会对周围水环境产生影响。

9.3.2.5 固体废物影响评价结论

输电线路运行期间不产生固体废物。

9.3.2.6 生态影响

输电线路工程运行期无废水、固废、废气产生，不属于污染类项目。运行期间运行维护人员利用现有道路巡视，对生态环境的影响很小。

9.3.2.7 环境风险结论

本工程为输电线路，无含油设备，本工程不涉及环境风险。

9.4 工程与政策及规划的相符性

(1) 产业政策

本工程为国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“第一类鼓励类”中的“四、电力，电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。

(2) 相关规划

本项目已列入山东省发展改革委、山东省能源局《关于印发<鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地“十四五”开发计划>的通知》（鲁发改能源〔2023〕490），本工程符合电网规划；本工程符合《寿光市国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划要求。

(3) 本项目符合《2023 年度潍坊市生态环境分区管控动态更新成果》的相关要求。

9.5 环境保护措施可靠性和合理性

本工程提出的环境保护措施均为一般性、常见的输变电工程环境保护措施，工程环保措施实施经济成本低，技术要求不高，且实施后均对环境保护有效，工程环保措施均可行。

9.6 公众参与接受性

建设单位已开展了公众参与工作，分别采取网络、报纸以及现场三种方式进行了建设项目信息公示、环境影响报告书、公众参与说明公示。公示期间未收到公众意见。

9.7 社会稳定

本工程《社会稳定风险分析报告》正在编制。

9.8 总结论

本工程在实施了本报告中提出的各项措施和要求后，从环境保护角度分析是可行的。

9.9 建议

为落实本报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

(1) 工程施工过程中除严格执行环保设计要求外，应与当地有关部门配合，做好环

境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量。

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

（3）工程运行期要加强巡线工作、建立巡线记录，巡线人员发现电力设施保护范围内新建建筑物时应及时报告，然后由建设单位或运行管理单位与当地政府有关部门和居民沟通、协商，告知《山东省电力设施和电能保护条例》中相关规定，对电力设施保护区内擅自修建的建筑物和构筑物可提请有关管理部门依法予以拆除、清理，避免可能引发的环境纠纷。

附表

附表 1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目										
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级□								
	评价范围	200m□ (变电站)	大于 200m□	小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>	(线路)							
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□								
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准□	国外标准□								
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□					
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>	近期□		中期□	远期□						
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>	现场实测加模型计算法□	收集资料□								
	现状评价	达标百分比			100%							
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果□								
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>	其他□									
	预测范围	200m□ (变电站)	大于 200m□	小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>	(线路)							
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□								
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标□							
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标□							
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测□	自动监测□	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测□						
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (等效连续 A 声级)			监测点位数 (4)	无监测□						
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行□							
注: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。												

附表 2 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种口；国家公园口；自然保护区口；自然公园口；世界自然遗产口；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境口；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口；其他口
	影响方式	工程占用口；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件口；其他口
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> (分布范围、种群数量) 生境口 () 生物群落口 () 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (植被覆盖度、生物量、生态系统功能) 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> (物种丰富度、均匀度、优势度) 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> (生态保护红线、湿地公园) 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> (景观多样性、完整性) 自然遗迹口 () 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (生态系统及其生物因子、非生物因子)
评价等级		一级口；二级口；三级 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响简单分析口
评价范围		陆域面积：(9.8) km ² ；水域面积：(0.52) km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查口；调查样方、样线口；调查点位、断面口；专家和公众咨询法口；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季口；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季口；冬季口 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期口；平水期口
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化口；石漠化口；盐渍化口；生物入侵口；污染危害口；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种口；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量口
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种口；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险口；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓口；生态修复口；生态补偿口；科研口；其他口
	生态监测计划	全生命周期口；长期跟踪口；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无口
	环境管理	全生命周期口；长期跟踪口；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无口
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行口
注：“口”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

附件

