

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电
化学储能电站项目 220kV 送出工程

建设单位（盖章）：枣庄绿能兄弟新能源有限公司

编制日期：2026 年 5 月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	542j71		
建设项目名称	枣庄绿能古邵镇储能200MW/400MWh电化学储能电站项目220kV送出工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	枣庄绿能兄弟新能源有限公司		
统一社会信用代码			
法定代表人（签章）			
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）			
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）			
统一社会信用代码			
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
			1
2 3			
			4





营业执照

统一社会信用代码

91

扫描市场主体身份



(副本)

I-1

有限公司

注册资本

自然人投资或控股

成立日期

住所

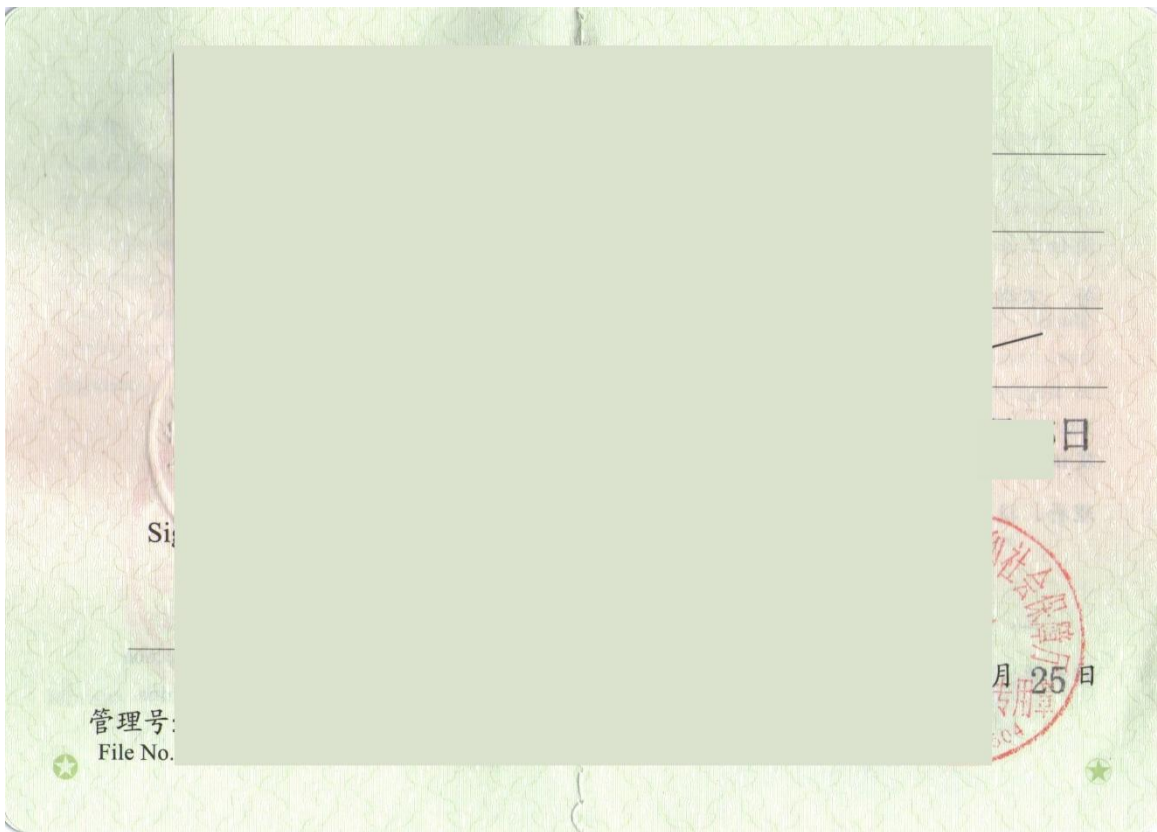
服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技
术推广；水环境污染防治服务；大气环境
保护专用设备销售；土壤环境污染防治服
务；安全咨询服务；社会稳定风险评估；水利相
关防治服务；节能管理服务；工程管理服务
批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动

登记

国家企业信用信息公示系统网址：<http://sd.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国
家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制



社会保险个人参保证明



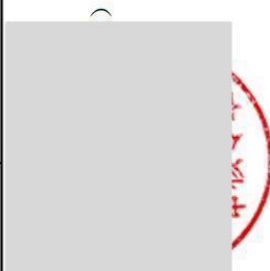
验真二维码
验真码: 7
证

FFD19550

姓名		身份证号码	371
当前参保单位	枣庄市宇辰环保咨询有限公司		
参保情况:			
险种		参保起止时间	
工伤保险			
企业养老			
失业保险			
		累计缴费月数	
			14
			14
			14

备注: 本证明为
本信息为

个人保管不当或向第三方泄露引起的一切后果由参保
人作为待遇计发最终依据。



建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位_____有限公司_____（统一社会信用代码_____）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定的情形，不属于（属于/不属于）该条第_____条第_____款规定的由本_____台提交的由本_____200MW/400MWh电_____0kV送出工程_____项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为_____证书管理号_____；信用编号_____（信用编号_____）

（依次全部列出序号_____八，上述八页均为第十二版五版八页，本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电化学储能电站项目 220kV 送出工程		
项目代码	2507-370400-89-01-400841		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	山东省枣庄市峄城区古邵镇境内		
地理坐标	输电线路起点(G1)坐标: E117°32'56.726", N34°36'23.425", 输电线路终点(G13)坐标: E117°33'57.908", N34°37'45.024", 重要拐点坐标: E117°33'42.482", N34°37'31.309"、E117°33'42.032", N34°37'38.797"、E117°33'54.204", N34°37'45.047"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	路径长度 3.7km, 总占地面积约 27485.28m ² , 其中塔基永久占地 2300.28m ² 、临时占地 25185m ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	枣庄市行政审批服务局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	枣行审投[2025]100 号
总投资(万元)	1100	环保投资(万元)	180
环保投资占比(%)	16.4	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	电磁环境影响专项评价根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B第B.2.1款要求, 应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	《山东省电力发展“十四五”规划》 审批机关: 山东省发展和改革委员会、山东能源局 审批文件: 关于印发《山东省电力发展“十四五”规划》的通知 审批文号: 鲁发改能源[2022]397号 《国网山东省电力公司“十四五”电网发展规划》		
规划环境影响评价情况	/		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>《山东省电力发展“十四五”规划》提出：“加快提升输电网互济能力。科学布局500kV变电站，完善省域主网架结构。持续优化220kV市域主网架，满足各地区负荷供电需求。“十四五”期间，规划建设500kV电网工程68项，新增变电容量约5900万千伏安、线路约5200公里；规划建设220千伏电网工程401项，新增变电容量约6400万千瓦、线路1.1万公里。”</p> <p>《国网山东省电力公司“十四五”电网发展规划》提出：规划提出：“一、构建“新网架”——打造特高压骨干+坚强局部电网，500/220千伏主网：“十四五”期间新建500kV工程68项(变电容量≈5900万千伏安、线路≈5200km)，220kV工程401项(变电容量≈6400万千伏安、线路≈1.1万km)，各市至少拥有2座500kV变电站”。</p> <p>本项目属于220kV送出工程，已取得项目接入系统设计方案的回复(枣电发展[2025]15号，见附件6)，有助于缓解山东输电走廊资源的紧张，同时为《枣庄市国土空间总体规划》(2021-2035年)“重点建设项目安排表”(见附件8)中“山东绿能储能科技有限公司200MW/400MWh电化学储能电站项目(峯城区)(即枣庄绿能古邵镇储能200MW/400MWh电化学储能电站项目)”的系统配套建设项目，已在国土空间规划“一张图”中落位，项目的建设符合《山东省电力发展“十四五”规划》、《国网山东省电力公司“十四五”电网发展规划》要求。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>枣庄绿能古邵镇储能200MW/400MWh电化学储能电站项目220kV送出工程属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中“鼓励类，四、电力 2.电力基础设施建设”，符合国家当前产业政策要求。</p> <p>2、用地规划符合性分析</p> <p>根据《枣庄市国土空间总体规划》(2021-2035年)可知，本项目路径不在城镇开发边界内，不涉及占压或跨越生态保护红线，不涉及占用永久基本农田，不涉及自然保护区。</p> <p>根据《山东省自然资源厅关于印发山东省城镇开发边界管理实施细则(试行)的通知》(鲁自然资字(2024)50号)：“四、规范城镇开发边界外零星城镇建设用地布局要求：除乡村建设用地以及交通、能源、水利、军事等单独选址项目外，城镇建设用地应优先考虑在城镇开发边界内布局。”本项目属与能源类基础设施，</p>

线路可在城镇开发边界外单独选址。

根据《关于印发<关于简化优化电网项目审批流程的实施意见>的通知》(鲁发改基础[2019]1218号):“(五)强化用地保障,输电线路工程不需办理征地手续。”

本项目线路工程沿线农田分布广,建设单位及施工单位严格按照《山东省自然资源厅关于印发山东省临时用地管理暂行办法的通知》(鲁自然资规[2023]1号)相关规定,办理临时用地手续,并按照有关部门要求使用、恢复临时占地。线路塔基占地不改变土地用途,不涉及征收土地,施工结束后实施复耕,恢复原有土地使用用途,施工过程严格控制活动范围,尽量减少对农业的影响程度。

本项目目前已取得建设项目用地预审与选址意见书,用字第370404202500004号(见附件3)。

由以上分析可知,本项目的选址及用地合理可行。

3、项目与生态环境分区管控符合性分析

根据《枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案》(枣政字[2021]16号)、《关于印发<枣庄市“三线一单”生态环境分区管控更新方案(2022年动态更新)>》(枣环委字[2023]3号)及《枣庄市生态环境保护委员会关于发布枣庄市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》(枣环委字[2024]6号)相关要求,以改善环境质量为核心,切实加强环境影响评价管理,落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束,本项目生态环境分区管控符合性分析如下:

(1) 生态保护红线

本项目起点为峄城区夏庄村,途经瓦屋村、夏庄村、前虎里埠村、后虎里埠村、马庄村,终至古邵镇西沿河村。根据枣庄市国土空间总体规划(2021-2035年),可知,项目路径不在城镇开发边界范围内、不在生态保护红线和永久基本农田内,项目建设满足生态保护红线及生态空间保护要求。

(2) 环境质量底线

本项目属输电线项目,工程建成投运后不会产生废气、废水和固体废物,且项目运行产生的工频电磁场和噪声对周围环境影响较小,满足相关标准要求。因此,本项目不会对区域环境质量造成明显影响,满足区域环境质量改善目标管理要求,符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

本项目属于输电线路工程，为供电区域输送电能提供保障，输电线路不涉及生产活动，运行期不涉及能源、水及土地资源的消耗。项目已取得用地预审与选址意见书。因此，项目建设不会对国土资源和自然生态资源等造成显著影响，符合资源利用上线的相关要求。

(4) 生态环境准入清单

本项目位于山东省枣庄市峯城古邵镇，结合根据枣政字[2021]16号、枣环委字[2023]3号)、枣环委字[2024]6号相关内容可知，项目位于项目位于峯城区古邵镇一般管控单元(ZH37040430003)(项目与枣庄市环境管控单元分类关系见附图5)。

项目与环境管控准入要求相符性分析见表1-1。

表 1-1 项目与环境管控准入要求相符性分析一览表

枣庄市环境管控单元准入清单 峯城区古邵镇一般管控单元(ZH37040430003)			
管控要求		本项目情况	是否符合
空间布局约束	1、一般生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单。 2、禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废物和其他污染物。 3、禁止在重要输水渠道管理范围内和其他具有特殊经济文化价值的水体保护区内新建、改建、扩建入河排污口。 4、加强土壤环境质量检测与评估，对未经评估和无害化治理的土地不得进行流转和二次开发。 5、将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、环境质量不下降。除法律规定的国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	1、本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中的鼓励类项目，不属于工业类项目，满足生态空间用途分区要求。 2、3 本项目不属于工业项目，运营期不产生固废、废水。 4、本项目不涉及。 5、本项目不涉及或占用永久基本农田且已取得用地预审与选址意见书。	符合
污染物排放管控	1、深化重点行业污染治理。对现有涉废气排放工业企业加强监督管理和执法检查。 2、加强机动车排气污染治理和“散乱污”企业清理整治。加强餐饮服务业燃料烟气及油烟防治。 3、禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。 4、禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。 5、建立土壤环境质量监测制度，开展农村污染土壤修复试点，有效控制农业面源污染。建立健全废旧农膜回收利用体系。	本项目属于输电线路工程，运行期无废气、废水、固废的排放，不属于工业类污染项目。	符合
环境风险	1、编制区域内大气污染应急减排项目清单。 2、根据重污染天气预警，按级别启动应急响应措施。实施辖区内应急减排与错峰生产。	本项目属于输电线路工程，不属于工业污染类项目，不涉及左	符合

<p>险 防 控</p>	<p>3、兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，应当采取防护性措施，防止地下水污染。 4、人工回灌补给地下水，不得恶化地下水水质。 5、暂不开发利用或现阶段不具备治理修复条件的污染地块，由所在地区（市）政府组织划定管控区域，设立标识，发布公告，开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测。 6、在重点土壤污染区域，定期组织对重要农产品风险监测和重点监控产品监控抽查。</p>	<p>栏内容。</p>	
<p>资 源 开 发 效 率 要 求</p>	<p>1、鼓励发展集中供热。 2、强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。 3、推动能源结构优化，提高能源利用效率。严格控制新上耗煤工业和高耗能项目。新建高耗能项目能耗总量和单耗符合全区控制指标要求。既有工业耗煤项目和居民生活用煤，推广使用清洁煤，推进煤改气，煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气等优质能源使用。管控单元内能耗强度降低率满足全区控制指标要求。 4、加强节水措施落实，提高农业灌溉用水效率，新建、改建、扩建建设项目须制订节水措施方案，未经许可不得开采地下水。</p>	<p>1、本项目不用热；2、4、项目不使用地下水，施工期废水沉淀后重新利用，施工期生活用水量较少。运营期不消耗水、气、电等能源。不违背左栏要求。</p>	<p>符合</p>

综上所述，项目符合生态环境分区管控文件相关要求。

4、与《枣庄市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的规划符合性分析

规划提出：增强能源供应保障能力。完善能源基础设施，提高能源安全保障水平，优化调整能源结构，全面提升能源利用的质量与效率。推进峯城、燕山等输变电工程建设，提升中心城区电源布点密度，优化市中西部、薛城东部、滕州南部、台儿庄西部及北部网架结构。深入推进智能电网规划建设，提升智能电网覆盖率。完善抗灾保障电源及储能布局，强化新能源微电网建设，保障城市核心区域、关键用户极端自然灾害情况下的用电需求。推进山亭抽水蓄能电站建设，因地制宜推进太阳能、生物质能也热能等可再生能源开发利用，加快氢能利用基础设施建设。发挥煤电基础支撑作用，积极探索“风光水火储一体化”“源网荷储一体化”实施路径示范项目。

山东绿能储能科技有限公司200MW/400MWh电化学储能电站项目(峯城区)(即枣庄绿能古邵镇储能200MW/400MWh电化学储能电站项目)已纳入《枣庄市国土空间总体规划》(2021-2035年)“重点建设项目安排表”里。本项目作为该项目配套的220kV送出线路工程，途经峯城区，位于枣庄市中心城区南部，项目建

设保障了电力入网，完善了枣庄电网架构，提升了供电稳定性，符合《枣主市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“增强能源供应保障能力、推进智能电网规划建设”的部署。

5、与《枣庄市能源发展“十四五”规划》符合性分析

规划提出：提升电力系统调节能力。鼓励市内企业重点推进锂电池储能系统、退役电池梯次利用系统建设，推广应用一批先进适用的储电技术和装备。探索“新能源+储能”一体化发展新模式，依托新能源发电项目，鼓励电网公司、发电企业、新能源用户联合打造“共享型、集中式”储能调峰电站。完善应急调峰储备电源运行管理机制，推进储能与现代电力系统协调运行。本项目是枣庄绿能古邵镇储能200MW/400MWh电化学储能电站项目的配套工程，通过220kV送出工程接入山东电网，可有效缓解鲁南地区电网峰谷差。项目的建设有助于推动电力系统调节能力的提升，有助于构建能源互联网、推动电力体制改革和促进能源新业态发展，对环境保护与经济发展起到重要作用。因此，本项目的建设符合《枣庄市能源发展“十四五”规划》是符合的。

二、建设内容

枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电化学储能电站项目 220kV 送出工程位于山东省枣庄市峯城区古邵镇境内，输电线路起点坐标：E117°32'56.726"，N34°36'23.425"，输电线路终点坐标：E117°33'57.908"，N34°37'45.024"，长度约 3.7km。线路沿线植被多以杨树为主，经济作物为小麦、玉米，全线平地为主，交通条件良好。项目所在地理位置示意图见附图 1，输电线路路径示意图见附图 2。输电线路现场情况照片见图 2-1。

地理位置



拟建路径沿线农田照片

项目需要跨越的 110kV 线路照片



项目需要穿越的 220kV 衡文线照片

拟建路径沿线农田照片



项目敏感点现状照片

图 2-1 项目输电线路部分现场及沿线现状照片

一、项目建设内容

本项目具体建设内容见表 2-1。

表 2-1 本项目建设内容一览表

工程类别	项目名称	建设规模
主体工程	电压等级	220kV
	线路长度	长度约 3.7km，其中单回架空线路约 3.3km 其中单回架空线路约 3.3km(G1-G10、G11-G12)、同塔双回单侧挂线 0.15km(G12-G13)、单回电缆线路约 0.25km。
	杆塔数量	新建角钢塔 13 基，其中：4 基单回路直线塔、7 基单回路耐张塔、2 基双回路耐张塔。2 基双回路耐张塔的双回路耐张单侧挂线，垂直排列，另外一侧本期不挂线，为远期预留。
	导线型号	单回按 220kV 标准架设线路，采用 2×400mm ² 截面，2×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线导线。
	通信	架空线路架设 2 条 48 芯 OPGW 光缆，约 2×4km，形成储能电站至匡衡站光缆通道。
辅助工程	输电线路设综合自动化系统、保护装置、接地系统等。	
临时工程	临时施工场地、牵张场、临时施工道路等，本工程实际挖填平衡，不单独设置取土场及弃土场。	
环保工程	施工期	<p>施工期废气包括施工扬尘、机械及汽车尾气、焊接烟尘。</p> <p>①运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆应当采取篷盖、密闭等措施，防止在运输过程中因物料造撒或者泄漏而产生扬尘污染。</p> <p>②施工期间为减少机械尾气对环境的影响，应选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。</p> <p>③焊接烟尘：从焊接设备选型、先进焊接工序、环保材料和焊接工人作业熟练程度入手，尽量控制焊接烟尘的排放量。</p>
		<p>施工废水主要为混凝土养护、施工设备车辆冲洗过程的废水，经沉淀池充分沉淀后，上清水回用于施工或用于洒水抑尘，不外排；施工期在各临时施工场地设置临时防渗旱厕一座，生活污水排入防渗旱厕，施工期结束后对旱厕清掏，底物外运用作农肥利用，不外排。</p>
		<p>施工期噪声：</p> <p>(1)合理安排施工时间，高噪声施工时间尽量安排在昼间；优先选用低噪声施工工艺和施工机械。</p> <p>(2)合理安排运输路线，施工和运输车辆经过村庄应尽量降低车速，禁止鸣笛。</p>
		<p>施工期固废：</p> <p>施工期挖掘土方及时回填，建筑垃圾收集后委托建筑垃圾清运公司进行定点清运。项目产生的废弃焊条及焊渣集中收集后外售处理。废导线及电缆余料、钢板、木材等下脚料和拆后的包装材料分类收集后外售综合利用。施工场地生活垃圾统一收集，委托当地环卫部门清运。</p>
<p>施工期生态：</p> <p>合理规划施工进度、施工时段，严格控制施工作业范围，施工不得损坏工程占地之外的地表土壤和植被，避开雨季大挖大填施工；施工完成后进行场地复原处理；严格按照施工组织方案作业，禁止乱砍滥伐、严禁捕杀野生动物等，施工结束后尽快进行生态恢复。合理安排施工时间、</p>		

		施工顺序；根据审查后的水土保持方案，落实水保措施等。进场道路尽量利用原有道路，以便减少对原有耕地的破坏，对坡度较大的边坡应采用砌体护坡、对裸露地面应绿化以防止水土流失。
	运营期	运营期无废气、废水、固废排放；合理选择导线的配电架构高度对地和相间距离，保证地面工频电场强度和磁感应强度符合标准。
环境风险		架空线路短路及倒杆，导线与电力线路、通讯线、树林等跨越物之间留有足够净空；线路安装继电保护装置。

本次环评规模：按本期建设规模进行评价。

二、工程规模

项目新建一条 220kV 送出线路，自枣庄绿能古邵镇 200MW/400MWh 电化学储能电站接入 500kV 匡衡变电站，线路长度约 3.7km，其中单回架空线路约 3.3km(G1-G10、G11-G12)、同塔双回单侧挂线 0.15km(G12-G13)、单回电缆线路约 0.25km。新建角钢塔 13 基，其中 4 基单回路直线塔，7 基单回路耐张塔，2 基双回路耐张塔，电缆采用排管敷设，新建检查井 3 座。结合城镇规划，出线通道紧张。本项目实施 2 基双回路耐张塔的双回路耐张单侧挂线，垂直排列，另外一侧本期不挂线，为远期预留。

项目杆塔编号、基础坐标及杆塔型式见表 2-2。

表 2-2 项目杆塔编号、基础坐标及杆塔型式一览表

塔基编号	平面坐标(大地 2000)		塔型	杆塔型式
	Y 坐标	X 坐标		
储能升压站构架	3831071.2939	550403.9468	/	/
G1	3831077.0284	550364.5112	转角塔	220-GD21D-DJ-21
G2	3831271.6746	550361.3057	转角塔	220-GD21D-J4-30
G3	3831288.3693	550532.3145	转角塔	220-GD21D-J1-39
G4	3831429.9053	550906.4365	直线塔	220-GC21D-ZM2-36
G5	3831572.1277	551282.3730	转角塔	220-GD21D-J4-27
G6	3831867.6458	551272.8820	转角塔	220-GD21D-J1-39
G7	3832089.5286	551314.5915	直线塔	220-GC21D-ZMK-48
G8	3832458.0803	551383.8717	直线塔	220-GC21D-ZM2-36
G9	3832821.7150	551452.2276	直线塔	220-GC21D-ZM2-33
G10	3833175.3357	551518.7011	转角塔	220-GD21D-DJL-27
G11	3833406.0171	551505.9454	转角塔	220-GD21D-DJL-27
G12	3833600.3504	551814.9235	转角塔	220-GD21S-DJ-30
G13	3833600.1594	551909.2662	转角塔	220-GD21S-DJ-21
匡衡站构架	3833600.1437	551939.0052	/	/

三、枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电化学储能电站基本情况

	<p>枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电化学储能电站项目于 2024 年 2 月 21 日取得了环评批复(枣环许可字[2024]10 号, 见附件 9), 项目建设内容包括变电和储能两部分。西北侧为变电区, 中部为储能区, 东部为办公区及辅助设施区。变电区主变建设规模 1×240MVA(220/35kV), 主变户外, 220kV 配电装置户外 GIS, 储能建设规模 200MW/400MWh, 储能系统采用磷酸铁锂电池, 配套 40 个储能单元。项目正在建设中。</p> <p>本项目为输电线工程, 是枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电化学储能电站项目的配套工程。待本项目建成后, 一并验收。</p>
总平面及现场布置	<p>一、总平面布置</p> <p>1、路径走向</p> <p>新建线路自 220kV 枣庄绿能储能电站向西架空出线, 右转向北跨越胜利渠至其北侧, 右转向东跨越 G206 国道、大运物流厂房至其东侧, 左转向北跨越 X017 县道至其北侧, 继续向北跨越 110kV 峰普 I/II 线、35kV 峰东线至 220kV 叶文线南侧, 转为电缆, 钻越 220kV 叶文线、35kV 线路、220kV 衡文线至其北侧, 转为架空, 沿 220kV 衡文线平行架设接入 500kV 匡衡站。</p> <p>项目线路路径示意图见附图 2。</p> <p>2、接入系统方案</p> <p>本项目将枣庄绿能储能电站以 1 回 220kV 线路接入 500kV 匡衡站自南向北第 7 个 220kV 出线间隔, 以 220kV 电压等级接入山东电网。</p> <p>500kV 匡衡 220kV 向西出线, 本项目占用匡衡站 220kV 自南向北第 7 个出线间隔, 现场无设备, 本期扩建 1 个 220kV 出线间隔。本工程建成后, 匡衡站 220kV 间隔排序自南向北依次为: 衡古线、衡叶线 2 回、备用 2 回、文峰线 1 回、枣庄古邵绿能 1 回、备用 1 回、衡铁 1 回、衡邵 1 回、备用 2 回、衡青 2 回、备用 2 回, 双母线双分段接线。</p> <p>项目接入系统方案示意图见图 2-2。</p>

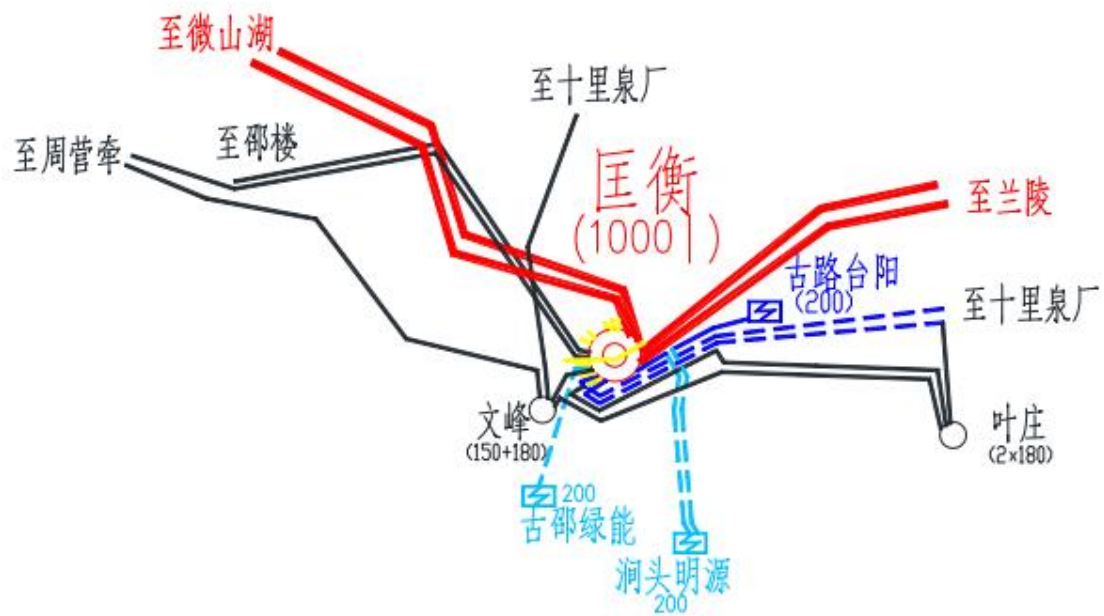


图 2-2 项目接入系统方案示意图

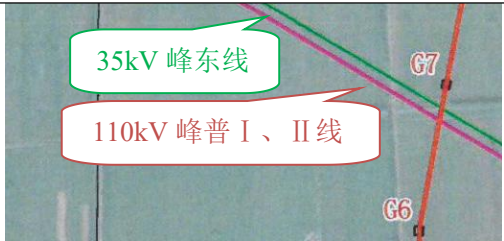

3、跨越情况

本项目跨越段主要包括高压电力线、国道、县道、河流、农田。

(1) 跨(穿)越高压电力线

为避开 35kV 电力线和 220kV 高压线，项目经过后虎里埠村的 G10 至 G11 段电缆采用排管铺设。

表 2-3 项目线路穿越高压线路情况一览表

序号	穿越路线名称	穿越位置(塔基编号)	穿越方式	穿越次数	示意图
1	110kV 峰普线	G6-G7	空架上跨	1	
2	35kV 峰东线			1	
3	35kV 电力线	G10-G11	电缆排管铺设	1	
4	220kV 衡文线			1	
5	220kV 叶文线			1	

(2) 跨越等级公路

本项目跨越 206 国道一次，跨越县道(规划省道 S241)一次，跨越处均满足最小

垂直距离要求。

根据《中华人民共和国公路法》《路政管理规定》《公路安全保护条例》和《山东省农村公路条例》等相关规定，在公路两侧修建永久性工程设施，其建筑物边缘与公路边沟外缘的间距为：国道不少于 20 米，省道不少于 15 米，县道不少于 10 米，乡道不少于 5 米村道不少于 3 米。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求，220kV 输电线路至等级公路路面最小垂直距离为 8 米；杆塔外缘至路基边缘在开阔地区最小水平距离为 8 米，路径受限制地区最小水平距离为 5 米。

项目建设符合以上要求。

表 2-4 项目线路跨越等级公路情况一览表

序号	穿越公路名称	公路等级	跨越方式	跨越次数	跨越处档距	塔基距离	示意图
1	206 国道	一级公路	架空跨越	1	400m	塔基 G3 距离公路用地边界约 55m，塔基 G4 距离公路用地边界约 310m	
2	县道 (规划省道)	一级公路	架空跨越	1	296m	塔基 G5 距离公路用地边界约 225m，塔基 G6 距离公路用地边界约 57m	

(3) 跨越河流

本项目线路空架跨越胜利渠。

胜利渠西起济宁微山湖韩庄提水站，东至台儿庄区的陶沟河，全长约 36.5km，设计灌溉面积达 47.6 万亩。该人工渠道主要用于灌溉、防洪排涝和水资源调配，不通航。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求，220kV 输电线路至不通航河流最小垂直距离为 4 米，最小水平距离为最高杆(塔)高。本项目符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关要求。

4、道路工程

主要为施工及材料运输道路。部分线路架空塔基础施工时需开辟临时施工便道，方便施工和材料运输。施工及材料运输中充分依托现有乡村道路，开辟临时施工便道 821.4m，宽度 3.5m；道路工程临时占地 2875m²。

5、电缆工程

(1) 电缆线路路径

电缆线路自电缆终端塔 G10 采用电缆排管方式向北方向分别钻越 220kV 叶文线、35kV 线路、220kV 衡文线敷设至电缆终端塔 G11。

(2) 电缆截面及型号

本工程新建 220kV 线路架空部分采用 2×400mm² 截面导线，电缆考虑与架空导线匹配，本工程电缆型号选定为：ZC-YJLW03-Z 127/220-1×1600mm² 电缆。单芯接地电缆导体结构采用圆形紧压导体结构，电缆金属护套采用皱纹铝护套，外护层采用阻燃 PE。

(3) 附件选型

户外电缆终端：电缆户外终端采用油式结构，其型号为 YJZWCF4127/220 1×1600，环境温度为-20-~+40℃，爬电距离为 4200mm，适用于截面为 1600mm² 的电缆。

接地箱：电缆接地箱采用 3mm 不锈钢外壳，应密封良好并能在水中长期浸泡。护层电压限制器采用无间隙氧化锌材料，外绝缘采用硅橡胶。

接地电缆：根据《电力电缆工程设计标准》（GB50217-2018）规定，“保护地线应满足回路保护电器可靠动作要求，并按热稳定要求的保护地线允许最小截面为 200mm²。单芯接地电缆导体结构采用圆形紧压导体结构，绝缘采用 XLPE，外护层采用 PVC。本工程接地电缆型号为 ZC-JDYJV8.7/15 1×400。

避雷器：架空线与电缆的连接处（电缆终端杆），需安装一组氧化锌避雷器，以保护电缆户外终端头和防止雷电波入侵危及电缆安全。本工程避雷器安装环境与架空线路相同，污秽等级为 d 级，采用 YH10W-216/562 型交流无间隙金属氧化物避雷器，座式，附在线监测仪，避雷器接地电阻小于 5Ω。

(4) 土建概况

电缆排管敷设主要采用 C25 混凝土包封 MPP 管，沟底采用 C20 混凝土垫层，厚度为 100mm。单回电缆三角形布置，为方便后期运行检修，线路预留一根管，

排管敷设耕地里埋置深度不小于 1.0 m。电缆排管敷设选用通用设计 B-11，具体布置详见图 2-3。

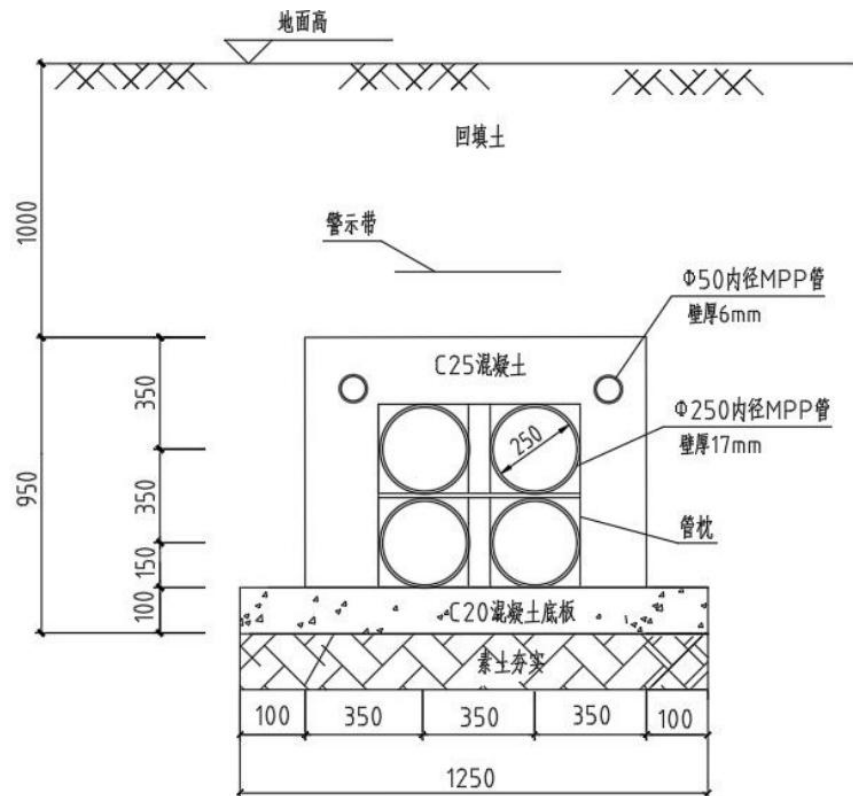


图 2-3 项目电缆排管断面图

③电缆工井：新建直通检查井 3 座，设置间距按 112m 考虑。电缆检查井均采用现浇混凝土结构，壁厚为 250mm，混凝土强度等级为 C30。井盖采用铸铁或者复合高强度井盖。电缆在转弯时，电缆弯曲半径应大于 3.0 米。本工程中在电缆检查井中设置电缆支架，支架单侧设置。支架与电缆检查井内的接地扁钢连接，材料为不锈钢材质。

二、施工布置情况

拟建线路建成后，架空输电线路塔基呈点状用地，占地面积小且分散，采用长期租赁形式，占地 2300.28m²。

塔杆施工临时场地主要集中在塔基基坑周围，开挖施工过程中基坑周围一定范围内为临时施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。架空线路为“点-线”移动施工方式，施工区停留时间较短，在开挖塔基、电缆沟施工范围内设置硬围挡等。

三、临时站地

(1) 地下电缆、架空线路塔基施工用地为临时占地。地下电缆施工用地约1610m²。220kV 架空线路每基塔设置 1 个临时施工场地，13 基杆塔临时施工用地合计约 13420m²。本工程不单独设置施工营地，在地下电缆施工场地及每个杆塔基础施工场地内分区放置专用施工材料及施工机械；

(2) 本工程设置牵张场 4 处，占地 7280m²；

(3) 施工及材料运输道路用地为临时占地，临时占地 2875m²。

综上，施工期临时占地合计 25185m²。待工程结束后，对临时占地进行覆土整地，植被恢复和复垦。

四、土石方平衡

根据主体设计，电缆沟开挖土方 8400m³，堆放于施工作业带一侧，电缆沟挖方堆放面积 5600m²，堆放高度 1.5m，采取防尘网覆盖措施。回填土石方 8400m³，挖填平衡。塔基基础及表土挖方 690m³，堆放高度 1.5m，堆放面积 460m²，采取防尘网覆盖措施。塔基挖方及剥离表土，堆放于塔基周边施工范围内。基础回填余土平铺至塔基底部及基础周边，作为沉降补偿土，或作为道路工程填方。本项目不设置专用取土场及弃土场，不足填方从各施工场地内调配。因此，本工程实际挖填平衡。

表 2-4 本项目土石方平衡一览表

序号	项目	开挖	回填	平衡量	备注
1	电缆线路	8400	8400	0	总体挖填平衡
2	架空线路杆塔基础	690	490	+200	
3	道路工程	0	200	-200	
	合计	9090	9090	0	

一、工艺流程

本工程输电线路包括架空线路及电缆，施工期主要包括：施工准备、走廊清理基础施工、杆塔组立和线路架设(放线)、明挖电缆沟施工、电缆敷设、生态恢复迹地恢复等。

1、施工准备

(1) 材料运输及施工道路

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路，材料运输将充分利用已有道路(县道、乡道及村道等)。

(2) 施工场地建设

牵张场、材料堆场和组合场施工采用人工整平，以满足施工技术要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

2、走廊清理

清理线路走廊内的杂草、树木等，确保线路走廊畅通。

3、基础施工

(1) 表土剥离

基础开挖前，先对塔基基础占地区域进行表土剥离，剥离厚度为 0.30m。整个塔基区及周边约 2m 范围的塔基施工临时占地区是一个大的施工平台，施工过程中会对整个塔基区及周边 2m 范围的占地区造成扰动。因此只需剥离各施工平台的表层土，表土剥离堆放塔基临时施工场地，并设置临时防护措施。施工结束后将表土回覆于表层便于后期恢复。

(2) 基础开挖

一般基坑开挖。土质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。遇地下水水位较高时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。

(3) 塔基开挖及土方堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，直接回填临时施工时的临时道路。

(4) 基础浇筑

使用商砼或现场拌混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

4、杆塔组立

杆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利用螺栓连接。在跨越公路时采取两侧架设脚手架的措施进行跨越。

5、线路架设

线路架设采用机械施工和人工施工相结合的方法，采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、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。

6、电缆沟施工

根据设计图纸和勘测结果，使用挖掘机或其他开挖设备将电缆沟开挖至设计要求的尺寸和深度。开挖完成后，使用铁锹等工具彻底清理电缆沟底部的淤泥和杂物，确保底部光滑平整，以便后续电缆的敷设和保护。

7、电缆敷设

项目电缆敷设采用排管敷设工艺，具体流程为：

(1) 施工现场布置：清理施工现场，清除杂物和障碍物，确保施工区域的整洁和安全。

(2) 沟槽土方开挖与基础施工：

① 沟槽开挖：通常采用机械开挖为主、人工配合的方式。开挖前需进行围护，

确保施工安全。开挖深度需满足设计要求，例如，自地面至电缆外皮的距离，一般不小于 0.7m。沟槽底部施工面宽度通常为排管设计宽度两边各加 500mm，以便后续作业。

② 地基处理与垫层浇筑：开挖至设计标高后，需对地基进行平整和夯实。若有地下水或软弱地基，需采取降水或换填等措施。随后浇筑混凝土垫层，其强度等级通常不应低于 C15，表面需平整密实，为排管提供均匀的支撑。

(3) 排管系统的安装与固定

排管铺设：在垫层上平铺一定厚度的砂垫层，然后按照设计方案逐层铺设排管。管材接头应错开布置，连接必须紧密、牢固，确保笔直连接，防止出现错台。

间距控制与固定：排管的水平及竖向间距需满足规范要求，一般水平间距为 230~280mm，竖向间距为 240~280mm，以保证混凝土能充分振捣包裹。铺设时需使用预制垫块或间隔浇筑混凝土对管材进行固定。

填砂与整体成型：在管间空隙填充细砂或中砂，并用木棒捣实，使砂在管外壁形成密实的圆弧状管床。最上层排管铺设完后，再覆盖一层砂垫层，有时会采用灌水的方法使砂进一步沉降，与排管形成密实整体。

(4) 电缆敷设

① 管道疏通：在敷设电缆前，必须对每一孔管道进行双向疏通，清除内部杂物、水泥结块等，确保畅通无阻。

② 敷设准备：在管道口安装光滑的喇叭管，在井坑口配备适当的滑轮组，以维持电缆的最小允许弯曲半径，减小牵引阻力。必要时可在电缆表面涂抹专用润滑剂。

③ 牵引敷设：使用牵引机、张力机等设备进行敷设。牵引时应在牵引头与钢丝绳间安装防捻器，并严格控制牵引力和侧压力，防止电缆受损。敷设过程中，在电缆盘、牵引机、转弯处等关键点应有专人监护。

(5) 土方回填与最终验收

电缆敷设完成后，进行土方回填。在回填土上部或电缆保护盖板上铺设塑料警示带。在直线段每隔 50-100m、接头处、转弯处、进入建筑物等处，设置明显的方位标志或标桩。

③ 质量检查与验收：最后，需对敷设的电缆进行外观和绝缘性能等质量检查，

并对管道的安装质量、现场清理情况进行全面检查与验收。

8、表土剥离施工工艺

工程施工前，对占地类型为耕地并需要挖填土石方区域的表土进行剥离。表土剥离前，利用全站仪及水准仪进行测量放样，确定开挖范围、高程，并打(放)开挖范围、开挖深度控制桩线。根据测量放样，大范围区域的表土剥离采用推土机推至存储区，对于地形有起伏且区域较小部位采用铁锹、锄头清除施工场地表层土，再采用推土机推至存储区。临时堆土底部彩条铺垫布，减缓清理堆土时对原地貌的扰动，表层苫盖防尘网，防止刮风引起扬尘。土地平整后将表土运至回覆场地进行铺料、整平、压实，根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，表土回覆厚度0.20~0.30m。

9、生态恢复、迹地恢复

施工结束后对塔基础施工区域、临时施工占地区域实施表土剥离与回填技术，将剥离的熟土单独存放，施工后用于植被恢复，确保土壤肥力不流失。临时占地（施工便道、堆场）在施工结束后1个月内进行复耕，选用本地作物品种（冬小麦、玉米），恢复农业生产功能。杆塔基础周边1m范围内种植当地固氮植物，改善土壤肥力；边坡采用喷播草籽（黑麦草+狗牙根混合种），草籽用量20g/m²，确保60天内植被覆盖率≥80%。对占用的农田进行补充，恢复种植农作物。

输电线路施工工艺流程见下图。

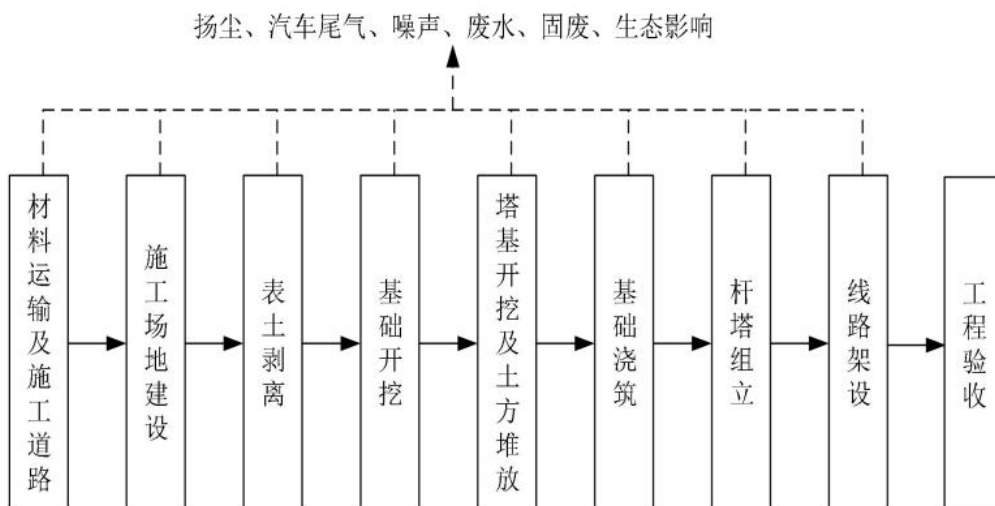


图 2-4 项目架空输电线路施工工艺流程示意图

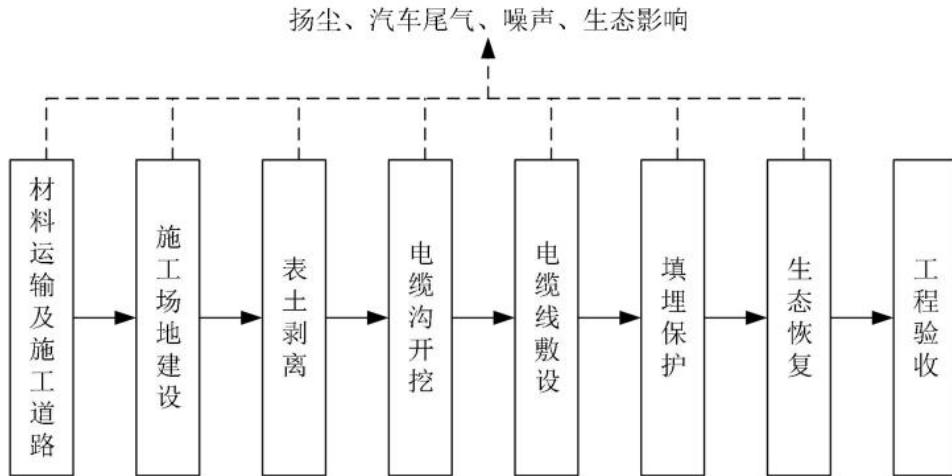


图 2-5 项目电缆输电线路施工工艺流程示意图

二、施工时序及建设周期

1、施工时序

本项目施工时序为①施工准备阶段，主要包括施工备料、场地平整以及供水供电系统建设等；②临时道路施工；③输电线路电缆沟开挖、杆塔架设；④线路铺设、挂线。以上工程全部安装完毕后进行调试，正常运行后并网点，验收后正式投入运营。

组织施工时应注意以下内容：①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合理组织施工，尽量减少占用临时施工用地；电缆开挖过程中，尽量缩小施工作业范围，材料堆放要有序，注意保护周围的植被；尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏。

③施工临时道路和材料堆放场地应以尽量少占地为原则，道路临时固化措施应在施工结束后清理干净，进行翻松整地，恢复其原有土地用途。

2、施工工期

施工期约为 6 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、主体功能区划</p> <p>根据《山东省国土空间规划》（2021~2035年）可知，山东省将各地划分为三个主体功能区：重点生态功能区、农产品主产区和城市化发展区。本项目位于其划分的农产品主产区。经查询《枣庄市国土空间总体规划(2021-2035年)》可知，项目所在地峰城区主体功能地位为国家级农产品主产区，其古邵镇划分为农产品主产区，是保障粮食供给和粮食安全的重要区域，重点发展现代农业，提升设施农业发展质量，支撑国家农村改革试验区、现代农业示范区、农业绿色发展先行区、可持续发展议程创新示范区建设。</p> <p>本工程所在区域不位于生态带、生态廊道及重要生态空间等，不在城市开发边界范围内，符合生态功能区划。</p> <p>2、自然环境概况</p> <p>峰城区处于鲁中南丘陵和淮北平原的衔接地带，地形突出特点：类型多样，高度差别、水平变化大，丘陵、平原、洼地间隔交错、不典型、不集中，自然条件差异不明显。地势北高南低、西高东低，北部群山连绵，南部为开阔平原，最高海拔 350.8m，地形多样，具有平原、洼地、丘陵兼有的特点。峰城区地层属华北地层大区、鲁西地层分区，地层发育比较齐全。峰城主要为元古代震旦纪（Z）土门群（Pt3T），岩性为含海绿石石英砂岩及较纯的石英砂岩、硅质条带灰岩及紫色页岩、石灰岩、结晶灰岩、含燧石结核白云质灰岩等。峰城区属暖温带季风大陆型气候，四季分明，具有冬夏季风气候的特点。秋季常出现秋高气爽天气，有时也有秋雨连绵的情况，形成局部地区内涝。冬季常有偏北大风，大气干燥寒冷，雨雪稀少。最热月出现在 7 月，月平均气温为 31.4℃。最冷月出现在 1 月，月平均气温为 4.5℃。峰城区属于淮河流域韩庄运河以北支流系统，以峰城大砂河为界，河西属南四湖东区，河东属邳苍地区。峰城区属于淮河流域韩庄运河以北支流系统，以峰城大砂河为界，河西属南四湖东区，河东属邳苍地区。胜利渠西起济宁微山湖韩庄提水站，东至台儿庄区的陶沟河，全长约 36.5km，设计灌溉面积达 47.6 万亩。该人工渠道主要用于灌溉、防洪排涝和水资源调配，不通航。本项目线路跨越胜利渠，送出线路不在河道中设</p>
--------	---

置塔杆。

3、评价范围内生态环境现状

生态影响评价范围内的土地利用类型主要为耕地，植被隶属于暖温带落叶阔叶林区域，但由于历史因素和人类活动的影响，项目场址周围的原始天然植被已基本不复存在，代之出现的是大量农业植被等类型。

项目生态影响评价范围内的主要植被为小麦、玉米等农作物，杨树、柳树和刺槐等人工林以及当地常见种。工程区域野生动物分布很少，主要以鼠类、鸟类等常见小型野生动物为主。项目区所处区域所在地为非生境敏感区，该范围内，人类活动较多，人类干扰强度较大，本项目生态影响评价范围内未发现《国家重点保护野生动植物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生动植物。场址区不涉及水源保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等生态环境敏感区域。

本项目评价范围内土地利用现状见附图 8、植被类型情况见附图 9。

4、声环境质量现状

本次委托山东鼎嘉环境检测有限公司对本工程输电线路周围声环境进行了检测。

本次评价在输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的敏感目标处布置了现状噪声检测。

(1) 监测布点

本次工作在输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的声环境敏感点小瓦屋村最南侧民宅设置了一个噪声监测点位。噪声现状监测布点见附图 7。

(2) 监测项目

昼间等效声级 L_d 和夜间等效声级 L_n 。

(3) 监测时间和频次

2026 年 2 月 26 日，监测了 1 天，昼、夜各 1 次。

(4) 监测环境条件

昼间(14:20~15:08)；温度：8.8℃~9.1℃，相对湿度：71.1%RH~71.8%RH，天气：阴，风速：1.4m/s~2.3m/s；

夜间(22:01~22:15)；温度：5.0℃~5.1℃，相对湿度：73.7%RH~73.9%RH，

天气：阴，风速：1.0m/s~1.7m/s。

(5) 监测仪器及监测方法

表 3-4 声环境现状监测使用仪器

设备名称	多功能声级计	声校准器
设备型号	AWA6228+	AWA6221A
设备编号	A-1804-05	A-1804-06
测量范围	频率响应：10Hz~20kHz； 量程：20dB(A)~132dB(A)， 30dB(A)~142dB(A)。 使用条件：工作温度-15℃~55℃， 相对湿度 20%~90%	声压级：94dB±0.3dB 及 114dB± 0.3dB(以 2×10 ⁻⁵ 为参考) 频率：1000Hz±1%，谐波失真： ≤1%
校准/检定单位	山东省计量科学研究院	山东省计量科学研究院
校准/检定证书编号	F11-20250786	F11-20250788
校准/检定有效期至	2026 年 5 月 11 日	2026 年 5 月 11 日

测量方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中有关规定执行，监测时间分别在昼间和夜间进行，监测等效连续 A 声级作为噪声代表值。

(6) 噪声现状监测质控措施

噪声监测质量保证按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中有关规定进行：测量仪器和声校准器均在检定规定的有效期限内使用；测量前后在测量的环境中用声校准器校准测量仪器，示值偏差不得大于±0.5dB，否则，本次测量无效，重新校准测量仪器，重新进行监测；监测时无雨雪、无雷电且风速<5m/s；测量时传声器加防风罩；记录影响测量结果的噪声源。现场监测保证不少于 2 名监测人员共同开展。

表 3-5 噪声仪器校验表 单位：dB(A)

监测项目	校验日期	测量前校正	测量后校正	标准声源	是否合格
厂界噪声、环境噪声	2026.2.26 昼	93.7	94.0	94.0	合格
	2026.2.26 夜	93.7	93.7	94.0	合格

(7) 监测结果

架空线路、周边环境保护目标处声环境现状监测结果见表 3-6。

表 3-6 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测位点	监测位置	监测值	
		昼间噪声	夜间噪声
a3	小瓦屋村最南侧民宅	48.2	42.9

	<p>由表 3-5 可知，在本次评价范围内的小瓦屋村最南侧民宅声环境现状噪声昼间为 48.2dB(A)，夜间为 42.9dB(A)，均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类声环境功能区要求(昼间 70B(A)、夜间 55dB(A))。</p> <p>5、电磁环境现状</p> <p>根据电磁环境现状监测结果可知，在频率为 50Hz 下，本工程 220kV 输电线路边导线两侧电磁敏感目标处、220kV 线路背景点处以及典型线位处(电缆线路段(G10-G11)与 220kV 衡文线和 220kV 叶文线交叉处)的工频电场强度范围为 0.064~1102.0V/m，工频磁感应强度范围为 0.0065μT~1.4770μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。监测结果详见电磁环境专项评价及附件 10。</p>																	
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程为新建项目，不存在与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。																	
生态环境保护目标	<p>1、评价等级</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）的规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 3-7。</p> <p style="text-align: center;">表 3-7 输变电工程电磁环境影响评价工作等级</p> <table border="1" data-bbox="311 1556 1401 1798"> <thead> <tr> <th>分类</th> <th>电压等级</th> <th>工程</th> <th>条件</th> <th>评价等级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">交流</td> <td rowspan="2">220~330kV</td> <td rowspan="2">输电线路</td> <td>边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线</td> <td>二级</td> </tr> <tr> <td>1.地下电缆</td> <td rowspan="2">三级</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>本工程输电线路包括架空线路及电缆，架空线边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，电缆采用排管敷设。可见，本工程电磁环境影响评价工作等级为三级。</p>	分类	电压等级	工程	条件	评价等级	交流	220~330kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	1.地下电缆	三级				2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	
分类	电压等级	工程	条件	评价等级														
交流	220~330kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级														
			1.地下电缆	三级														
			2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线															

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 5.1.3 规定：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 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高量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ2.4-2021)5.1.4 规定：“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声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下(不含 3dB(A))，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ2.4-2021)5.1.5 规定：“在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价”。

本项目 220kV 输送工程建设地点所处的声环境功能区分别为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 1 类和 4 类地区，依据《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ2.4-2021)的相关规定，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022) 6.1.2 条规定：“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 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；f) 当工程占地规模大于 20km² 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。

本项目属于线性工程，总占地面积约 27485.28m²，占地不涉及占压或跨越生态保护红线，不涉及占用永久基本农田，不涉及自然保护区、国家公园、世界自然遗产以及重要生境。根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022) 第 6.1.2 判定，本项目生态环境影响评价工作等级为三级。

2、评价因子

(1) 施工期评价因子

施工废气、施工废水(pH、COD、BOD₅、氨氮、石油类)、施工噪声(Leq)、施工固体废物、生态系统及其生物因子、非生物因子。

(2) 运营期评价因子

工频电场、工频磁场、噪声(Leq)。

3、评价范围

(1) 电磁环境

按照《环境影响评价技术导则—输变电》(HJ24-2020)规定,本项目电磁环境评价范围为 220kV 架空输电线路边导线地面投影两侧各 40m 范围内; 220kV 地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020),地下电缆线路可不进行声环境影响评价。架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则—输变电》(HJ24-2020)表 3 中相应电压等级线路的评价范围。本项目声环境评价范围为: 220kV 架空输电线路边导线地面投影两侧各 40m 范围内。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022):“线性工程穿越生态敏感区时,以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围;穿越非生态敏感区时,以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。”本项目穿越非生态敏感区,因此本次评价以线路两侧外延 300m 作为本次生态评价范围。

4、环境敏感保护目标

(1) 声环境、电磁环境保护目标

根据《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)“输变电工程”环境敏感区(第三条(一)中的全部区域:第三条(三)中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域)。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的规定:电磁环境敏感

目标为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。经现场勘查，本工程评价范围内环境保护目标与本工程关系见表 3-8 及附图 3。

表 3-8 本项目周边电磁环境及声环境保护目标一览表

序号	名称	经纬度	功能	分布	建筑物 楼层	高度	与导线中 心线相对 位置	导线 对地 高度	敏感 目标 类型	声环境 功能区 类别
1	小瓦屋 村最南 侧民宅	117.551170° 34.608807°	居 住	分 散	2 层, 平顶民 房	6m	沿线以北 36m	不低 于 15m	声和 电磁 环境	4a

注：小瓦屋村最南侧民宅距 G206 干线边界 10m，属于 4a 类声环境功能区。

(2) 生态环境保护目标

经现场勘查，项目沿线周边 300m 生态环境评价范围内，主要有农田、道路、人工渠(胜利渠)、村庄等，不涉及自然保护区、国家公园、世界自然遗产、重要生境、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间，无生态环境保护目标。

评价
标准

1、声环境质量

220kV 输电线路声环境位于村庄(指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区)时，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))标准;位于国道、省道两侧 50m 范围内时执行 4a 类标准(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))。本项目建设地点所处的声环境功能区分别为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 1 类和 4 类地区，评价范围内的声环境保护目标根据所处的声环境功能区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准，其余建设地点声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区标准。

2、电磁环境

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，50Hz 频率下，环境中工频电场强度和工频磁感应强度执行 4000V/m 和 100uT 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、养殖水面和道路等场所执行 10kV/m 的电场强度控制限值，采用的具体限值见表 3-9。

表 3-9 本项目电磁环境控制限值一览表

项目	评价标准	标准来源
工频电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所执行 10kV/m	
工频磁感应强度	100uT	

3、噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的规定：昼间 70dB(A)；夜间 55dB(A)。

运营期本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）和 4a 类（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）标准。

4、固体废物

一般固体废物贮存、处置参照执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的相关要求，采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒。

其他

无

四、生态环境影响分析

一、主要污染工序及评价因子

本项目施工期场地平整、土建施工、材料运输、设备安装、架线施工等过程中可能产生生态影响、施工扬尘、施工噪声、施工废水以及施工固体废物。

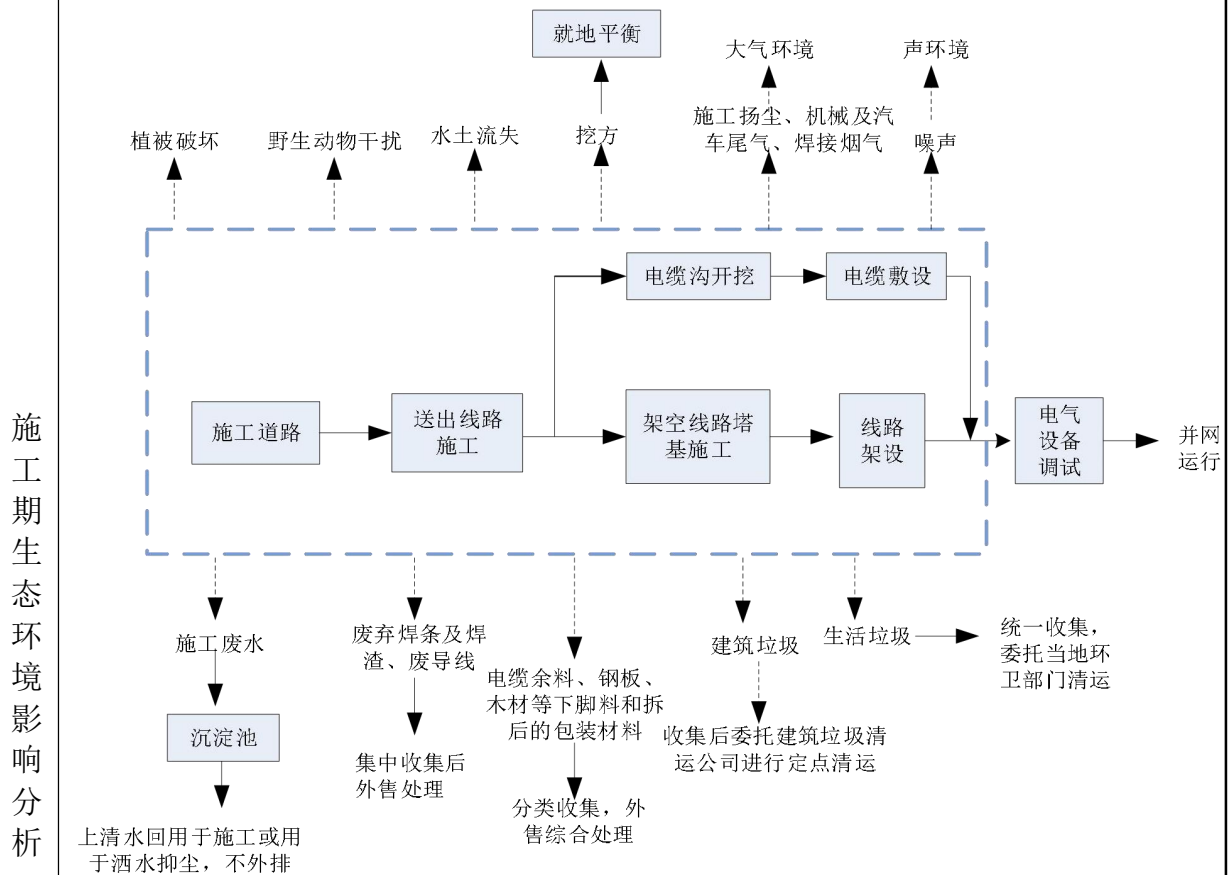


图 4-1 220kV 线路工程施工期主要污染工序图

二、污染因素分析

1、废气

施工期废气主要为土方开挖、回填，建筑材料运输及装卸过程产生的扬尘；施工机械及运输车辆工作过程中产生的尾气；输电线路塔基及其它钢结构安装过程产生的少量焊接烟气等。

2、噪声

施工期噪声主要作业机械如推土机、挖掘机、打桩机、吊车及运输车辆产生的噪声，噪声级一般在 70~95dB(A)之间，其噪声源具有线性和流动特征。

3、废水

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水、施工过程中混凝土基础养护废水以及运输车辆尤其是土石方运输车辆清洗废水等。

4、固体废物

施工期固体废物主要为建筑垃圾、废弃焊条及焊渣、废导线及电缆余料、钢板、木材等下脚料和拆后的包装材料，施工人员生活垃圾等。

5、生态环境影响

本工程施工期间在土方开挖、堆放、回填时使土层裸露，容易导致水土流失。施工时临时占地使原有植被受到破坏，对局部区域植被产生影响。施工期挖方全部用于回填，无弃土产生。

三、施工期环境影响分析

1、施工期环境空气影响分析

施工期空气污染影响因素主要为场地开挖和平整场地剥离的表土产生的风蚀扬尘，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆行驶产生的扬尘，临时物料堆放场产生的风蚀扬尘等，以及运输车辆产生的汽车尾气、焊接烟尘。污染物大多为无组织排放。

(1) 施工期扬尘的产生及影响

①平整场地、挖填土方，从而使施工场地的地表和植被遭到破坏，表层土壤裸露，遇风可产生扬尘。

②堆放易产生尘的建筑材料，如无围挡，随意堆放，会产生二次扬尘。

③建筑材料的运输，如不采取有效的遮盖措施，会产生扬尘。

④施工垃圾的清理会产生扬尘。

⑤施工检修道路的修筑会破坏地表植被，土壤裸露，造成二次扬尘。

本项目通过洒水抑尘、设置雾炮机等降尘措施可将施工扬尘影响范围有效抑制在 50m 以内。施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响，这种影响是局部的、短期的，工程完成之后就会消失。建设单位和施工单位采取一系列污染防治措施，并制定扬尘污染防治责任制度和防治措施最大程度减少扬尘对周边环境空气的影响。

(2) 施工机械车辆尾气的产生及影响

施工机械、运输车辆基本以燃油为主，燃烧尾气中含有 CO、THC、NO_x 等大气污染物，影响施工区大气环境质量。鉴于本项目工程量小且施工期短，主要在施工区内，且施工机械和运输车辆不多，施工区空气流通性好，设备尾气中的各项污染物能够很快扩散，加之废气排放的不连续性和工程施工期较短的特点，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小。建议施工单位加强各类施工机械、设备和车辆的维护与保养，确保尾气达标排放。

(3) 焊接烟尘的产生及影响

本项目在设备安装、钢结构加工过程中会有焊接烟尘产生。焊接烟尘是焊接过程中产生的高温蒸汽经氧化后冷凝而形成的，焊接烟尘主要来自焊条或焊丝端部的液态金属及熔渣。施工期焊接烟尘无法进行集中收集，焊接烟尘呈无组织形式排放，由于焊接部位较少，因此焊接烟尘产生量较少；且焊接为间断性过程、项目周边地形开阔，具有良好的空气扩散条件，烟气扩散较快，对周边环境空气影响较小。

综上，施工废气大部分以无组织形式扩散，项目尽可能远离城镇和城市建成区，在做好上述防护措施的前提下，施工废气对区域空气环境的影响较小，且施工期造成的污染是短期的、局部的，随着施工结束，这些影响也随之消失，不会对周边敏感点和环境空气质量产生较大影响。

2、施工期水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工废水和施工人员生活污水。

(1) 施工废水

施工废水主要是混凝土养护排水、施工车辆和设备产生的冲洗废水，以及施工场地雨污水、场地积水等。施工废水主要污染物为 SS，SS 浓度约为 200mg/L~2000mg/L。在施工现场设置沉淀池，废水经沉淀后回用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，施工废水不外排，不会对区域地表水体造成污染影响。

另外，施工区内堆存的物料如保管不善被暴雨冲刷进入附近的水体，会对水体造成较大危害，施工开始前先挖两侧的排水沟，保证路面径流施工期雨水不会影响附近河流的水质。工程施工期距离水体 150m 范围内不得堆放施工材料，同时需要妥善保管，避免发生前述情况。同时施工期应做好各施工场地区截排水措施，避免大面积的施工汇水进入周边水体产生影响。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产废水不会对项目区地表水体带来明显的污染影响。

(2)生活污水

由施工人员生活活动而产生，本项目施工人员平均按 30 人/d 计，施工人员生活用水以 50/人·天计，生活污水按用水量的 80%计，则生活污水的产生量为 1.2m³/d，则施工期共产生生活污水 216m³。

类比同类废水的水质，该污水的主要污染因子为 COD、SS、氨氮、TN、TP 等根据类比调查，其污染物浓度分别为 COD 300mg、SS 150mg、氨氮 30mg，因此，施工期污染物预计产生总量约为 COD 0.0648t、SS 0.0324 t、氨氮 0.006 t。本项目在各临时施工场地内建设临时防渗旱厕一座，生活污水排入防渗旱厕施工期间定期对旱厕清掏，底物外运用作农肥利用，不外排。施工人员撤离，污染源即消失，对环境的影响即结束。此外，施工单位需加强对运输车辆的安全运输管理和机械养护监督，杜绝事故隐患和燃油、机油的跑、冒、滴、漏现象。

3、声环境影响分析

施工期噪声主要为施工机械设备所产生的施工噪声及物料运输产生的交通噪声，如起重机、挖掘机等。主要施工机械包括：起重机、推土机、挖掘机、打夯机、混凝土运输车、手扶式振动压实机、搅拌机、插入式振捣棒、潜水泵、电焊机、无齿砂轮锯、钢筋切断机等。工程施工噪声点多且分散，但主要施工范围内均远离村庄等敏感点。

建设期主要施工机械设备的噪声源强见下表，当多台机械设备同时作业时，产生噪声叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增加 3~8dB(A)，一般不会超过 10dB(A)。

表 4-1 施工阶段主要噪声源情况一览表

施工阶段	噪声源	噪声级 dB(A)
土方阶段	起重机	75-88
	推土机	78-96
	挖掘机	75-88
	打夯机	78-96
底板与结构阶段	混凝土运输车	75-88
	手扶式振动压实机	90-95
	搅拌机	75-88
	插入式振捣棒	75-88
	潜水泵	90-98
	电焊机	90-95
安装阶段	无齿砂轮锯	90-98

表 4-2 项目主要施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位：dB(A)

名称/距离	5m	15m	20m	30m	40m	50m	100m	150m
起重机	74	64.5	62	58.5	56	54	48	44.5
推土机	82	72.5	70	66.5	64	62	56	52.5
挖掘机	74	64.5	62	58.5	56	54	48	44.5
打夯机	82	72.5	70	66.5	64	62	56	52.5
混凝土运输车	74	64.5	62	58.5	56	54	48	44.5
手扶式振动压实机	81	71.5	69	65.5	63	61	55	51.5
搅拌机	74	64.5	62	58.5	56	54	48	44.5
插入式振捣棒	74	64.5	62	58.5	56	54	48	44.5
潜水泵	84	74.5	72	68.5	66	64	58	54.5
电焊机	81	71.5	69	65.5	63	61	55	51.5
无齿砂轮锯	84	74.5	72	68.5	66	64	58	54.5
钢筋切断机	84	74.5	72	68.5	66	64	58	54.5

在本工程施工过程中，施工单位应按照国家有关规定，妥善安排各种施工机械的操作时间。严格按照施工噪声管理的有关规定执行，建议夜间停止高噪声施工作业，加强施工现场管理，保证现场设备安装质量，确保施工设备正常运行。

为减小本项目施工期对外环境产生的噪声影响，本项目施工期应采取以下措施以最大程度的降低施工产生的噪声影响：

(1) 施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，围挡高度不得低于 2.5m。

(2) 合理安排施工顺序，未经许可严禁夜间施工，各种运输车辆和施工机械应全部安排在昼间(6:00 至 22:00)施工。噪声较大的工种、工序，施工单位应采取措减少噪声。

(3) 工程在施工时，满足施工要求时，将主要流动噪声源布置在远离敏感的地方，尽量选用低噪声施工机械；对动力机械设备进行定期的维修、养护、维护不良的设备；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

(4) 需要在夜间施工时，必须向主管部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近单位及居民。

(5) 合理安排运输路线，施工和运输车辆经过村庄应尽量降低车速，禁止鸣笛。

通过严格采取上述污染防治措施，建筑施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）排放限值（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)），施

工噪声对周边环境影响很小。

4、施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体废弃物主要有施工产生的建筑垃圾、废弃焊条及焊渣、废导线及电缆余料、钢板、木材等下脚料和拆后的包装材料，施工人员的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

施工过程中建筑垃圾的产生量与施工水平、建筑类型等多种因素有关，数据之间相差较大。在施工建筑的不同阶段，所产生的垃圾种类和数量有较大差别。建筑施工的全过程一般可以分成以下几个阶段：

①清理场地阶段：主要是管理区场地清理。这个阶段产生的垃圾主要是杂草树木、场地原有的固体废弃物如废纸、塑料袋等。

②土石方阶段：包括挖掘土石方等。这个阶段产生的主要是施工弃土，其造成的影响更多的表现为水土流失。

③基础结构工程阶段：包括打桩等。这个阶段产生的建筑垃圾主要是弃土、混凝土碎块、废弃钢架、施工下脚料等。

建筑垃圾统一收集后委托建筑垃圾清运公司指定地点清运。

(2) 废弃焊条及焊渣、废导线

项目产生的废弃焊条及焊渣、废导线集中收集后外售处理。废弃焊条及焊渣产生量较小，不进行定量分析。

(3) 电缆余料、钢板、木材等下脚料和拆后的包装材料

电缆余料、钢板、木材等下脚料和拆后的包装材料分类收集后外售综合利用。

(4) 施工人员的生活垃圾

本项目施工阶段现场约有各类人员 30 人，生活垃圾产生量以 0.50kg/d·人，施工期按 6 个月计，则施工期间生活垃圾产生量为 2.7t，委托当地环卫部门清运。

综上所述，项目施工期产生的固体废弃物均得到了合理的处置，不会对周围环境产生不利影响。

5、生态环境影响分析

生态环境现状调查：根据现场观察，本工程涉及的建设区域为空地、道路及农田，周围无珍稀植物、国家和地方保护动物，生态系统较为简单。本次生态环境影响以下几个方面阐述本项目施工期生态环境影响。

(1) 对生态系统的影响分析

本工程生态环境影响评价范围内主要为自然的草地生态系统、农业生态系统、人工村落生态系统。工程建设对生态系统的影响主要体现在工程永久占地、工程临时占地、施工活动及工程运行带来的影响，如占用农田、砍伐树木、拆除大棚等。但由于本工程临时占地施工结束后进行植被恢复，能够恢复其原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着活动的结束影响随之消失，生态系统依然保持稳定。

因此，本工程施工对附近生态系统影响轻微，不会影响生态系统群落演替、种群结构和生态功能，更不会对生态系统造成不可逆转的影响，生态系统可保持稳定。

(2) 对土地利用的影响分析

本工程线路 13 个基杆塔施工临时占地面积较小，且施工周期短，施工结束后即可恢复原种植条件，工程的建设不会改变当地农业用地格局，更不会对人工抚育下具有较强自我更新能力的农业生态造成影响。临时占地区在施工结束后将通过复植绿化、复耕复垦等措施恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的。

本项目施工期涉及临时占地，施工前应依法办理临时用地手续。本项目临时施工占用基本农田临时用地使用期限为 6 个月。建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。本项目临时用地不涉及占用永久基本农田。

因此，本工程占地可恢复原有土地利用功能，不会引起土地利用的结构变化。

根据《关于印发〈关于简化优化电网项目审批流程的实施意见〉的通知》(鲁发改基础[2019]1218 号):“(五)强化用地保障，输电线路工程不需办理征地手续。”线路塔基占地不改变土地用途，不涉及征收土地，施工结束后实施复耕，恢复原有土地使用用途，工程属于非生产开发性建设项目，施工过程严格控制活动范围，对农业影响程度小。

(4) 对植物资源的影响分析

本工程拟建区域现为农用地、道路，施工过程多利用现有道路，且架空线路基础敷设完毕后将会按照原有植被类型进行恢复，工程建设不会造成区域植被类型的

改变。

(5) 对野生动物的影响分析

本工程不涉及珍稀濒危野生动物，沿线附近无国家重点保护野生动物，主要以鼠类等啮齿类小型动物为主，还有一些松鼠、蛙、鸟类等小型野生动物。本工程对评价范围内陆生动物影响主要表现为施工过程及施工人员活动等干扰因素，但工程施工区域为人类活动频繁、干扰程度大的空地、道路等区域。由于大多野生动物生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使其迅速逃离施工现场，施工结束后仍可在项目附近活动。故本工程对野生动物资源影响很小，不会对其生存造成威胁。

(6) 水土流失的影响

工程建设期由于工程场地平整、基础开挖等将涉及土石方开挖，造成地表扰动，影响项目区内土壤、植被及地形条件，造成新的水土流失。

① 施工准备期水土流失成因、类型及分布进行场地的清表施工工作，使得原地貌遭受破坏，土层裸露，植被损坏后，新地貌失去植物根系的固土作用，雨水直接冲刷疏松、裸露的地表面，易造成水土流失。

② 施工期水土流失成因、类型及分布土建施工期主要进行构筑物地基、基础的开挖，使得原地貌遭受破坏，土层裸露，容易造成水土流失。在安装期，对地表的挖、填扰动全部结束，土建施工期的临时堆土及设备材料大部分已清理运走，场地平整也完成，该时段虽仍有部分的水土流失，但流失强度较土建施工期已大大降低。

③ 自然恢复期水土流失成因、类型及分布自然恢复期，大规模的施工活动及扰动基本停止，设备进行安装调试，相应的水土保持防护措施得到实施，新增水土流失相对减弱。因本项目建设区域后期地表均硬化或者植被覆盖，所以自然恢复期水土流失程度逐渐降低。

本项目线路施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。本项目拟采取防治水土流失的具体措施如下：

① 施工准备期

为减少施工期间对周边环境的影响，同时减少水土流失，方案建议施工前应对可剥离表土区域进行表土剥离，使用防尘网对施工场地内裸露的地表进行覆盖。

② 施工过程中

施工过程中会产生裸露的地表及临时堆土，应及时进行防尘网覆盖。

③ 施工过程后期

该阶段水保措施包括工程措施、绿化措施和临时措施。

后期实施的工程措施主要包括土地整治、碎石防护、表土回覆等。土地整治措施在绿化前和农作物种植前实施，实施的区域为果树或乔木种植区域，通常采取机械整地和人工整地相结合的方式；表土回覆结合土地整治实施，实施区域为农作物种植区域和绿化区域；碎石防护布设于检修道路表面。

植物措施在工程末期实施，同时考虑栽植季节进行适当调整，恢复地表植被，减少土地裸露面积，进而减少水土流失量。采取撒播植草的形式。

临时措施贯穿至施工末期，主要有临时覆盖、临时排水等。临时覆盖措施防护的重点包括临时堆土、裸露地表等。施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。植物措施在工程末期实施，恢复地表植被，以增加雨水下渗，减少土地裸露面积，进而减少水土流失量。植物措施主要有撒播植草，撒播植草在风机区周边实施。

(7) 施工期对景观的影响

在施工期间，由于基础开挖、土方临时堆存、施工道路建设、物料运输等造成的扬尘以及施工人员生活垃圾等，如果管理不当将会对局部景观造成一定的影响。通过采取围挡作业、及时清运临时土方、采取防尘抑尘措施、集中收集施工人员生活垃圾并及时清运处理等措施，可以使施工区域及时恢复原有自然面貌，将施工期造成的景观影响降至最小。

(8) 施工期对生物多样性的影响

施工过程中由于生态环境的改变可能改变乔灌及草本植物等的组成及数量，从而可能改变物种多样性。本项目架空线路基塔布局较为分散，施工场区所占用土地类型主要为农田，没有发现具有特殊保护价值的野生植物，项目建设破坏的植被主要为农作物和常见的草本植物，植被的减少不会使野生植物种类发生变化。施工期对群落的影响是轻微的，且是可逆的，因而不会从总体上改变整个群落的物种多样性水平；而且群落本身具有一定的抗干扰能力，因此这种影响不会引起物种多样性的较大变化。

综上所述,本工程施工期对环境的影响是小范围和短暂的。随着施工期的结束,对环境的影响也逐步消失。

一、运营期工艺流程概述

本工程新建一条 220kV 送出线路工程,自枣庄绿能古邵镇 200MW/400MWh 电化学储能电站出线,接入 500kV 匡衡变电站。项目 220kV 输电线路采用电缆、架空线路。架空线路是架空敷设的用以输送电力的导线和用以防雷的架空地线的统称,架空线具有低电阻、高强度的特性,可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。本项目运营期工艺流程及产污环节见图 4-2。

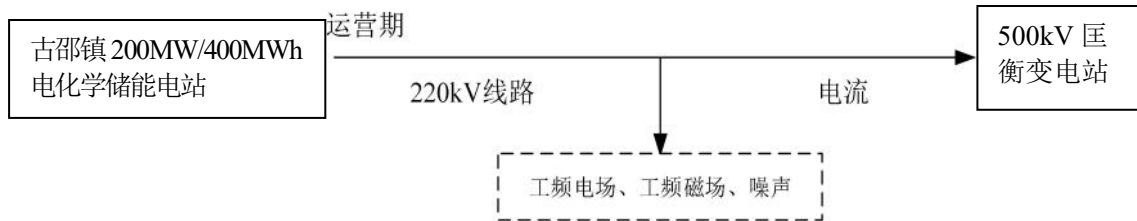


图 4-2 运营期输变电线路工艺流程及产污环节图

二、运营期污染因素分析

本项目运营期的主要环境影响因子为工频电场、工频磁场、噪声。无废气、废水、固废的产生及排放。

1、工频电场、工频磁场

输电线路输电过程会因高电压、大电流而产生较强的电磁场。

2、噪声

交流输电线路噪声产生源一般由两部分组成:一部分是风阻噪声;另一部分是由于交流电压周期性变化,使导线附近带电粒子往返运动,产生交流电晕噪声。

三、运营期环境影响分析

1、电磁环境影响分析

本工程 220kV 架空线路导线对地最小垂直距离为 15m 时,离地面 1.5m 高度处产生的最大工频电场强度为 1731.8V/m (距线路中心线投影 7m 处);工频磁感应强度最大值为 12.489 μ T (线路中心线投影点处),满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强

运营期生态环境影响分析

度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

根据理论计算结果，本工程输电线路运行后，其评价范围内环境保护目标处的工频电场强度为 255.6255~267.1V/m，工频磁感应强度为 1.9933~2.016 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

经定性分析，本工程单回电缆线路建成后，其周围工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T 的标准要求。

本工程输电线路、周边电磁敏感目标处及典型线位处的工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求，也可满足架空输电线路下的农用地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 的标准要求。

2、声环境影响分析

本工程 220kV 输电线路由 220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)、220kV 同塔双回路单边挂线架空线路(G12-G13)和 220kV 单回电缆线路组成。

本次评价采用类比的方式分析评价 220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)、220kV 同塔双回路单边挂线路(G12-G13)运行时产生的噪声影响。

(1) 220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)

① 类比对象

为预测本工程 220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)运行后的噪声水平，本次选用同电压等级、同架设方式的潍坊 220kV 郑延线进行类比监测对象。

表 4-3 项目 220kV 单回架空线路与类比线路类比条件一览表

参数	220kV 郑延线	本工程 220kV 单回架空线路
测点位置	33#~34#杆塔之间	/
电压等级	220kV	220kV
导线型号	2×LGJ-400/35，双分裂	2×JL3/G1A-400/35，双分裂
架设方式	架空，单回	架空，单回
导线排列	三角排列	三角排列
导线对地最小距离(m)	15	不低于 15

由上表可知，类比线路与本工程 220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)电压

等级、架设方式等相同，导线型号相似，导线弧垂最低位置处对地垂直距离与本工程相近。综合考虑，选取的类比对象具有一定可比性，可说明本工程 220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)建成后的声环境影响。

②类比输电线路噪声监测气象条件和运行工况

类比线路典型运行工况、监测条件等参数见表 4-4 和表 4-5。

表 4-4 类比线路典型运行工况一览表

线路名称	电压(kV)	电流(A)	有效功率(MW)
220kV 郑延线	昼间	221.6	212.4
	夜间	224.8	219.3

表 4-5 类比线路监测条件一览表

日期	监测项目	时间	天气	气温(°C)	风速(m/s)	相对湿度(%)
2020.12.8	噪声	昼间(9: 30-11: 10)	多云	2~3	1.0~1.1	38~39
		夜间(22: 10-22: 40)	多云	-2~-1	1.2~1.3	43~44

③类比监测单位及仪器

类比监测单位为山东电力研究院，监测报告编号为“HZZ-2021-002”，监测仪器为 B&K2240 精密积分声级计，量程 30~140dB(A)，在年检有效期内。

④类比结果及分析

监测点位及监测路径位于 220kV 郑延线 33#~34#杆塔间线路弧垂最低位置处档距对应两杆塔中相导线对地投影点为起点，沿垂直于线路方向进行监测测至边导线对地投影外 40m 处止，测量间距 5m。

220kV 单回架空线路噪声类比监测结果见表 4-6。

表 4-6 220kV 单回架空线路噪声类比监测结果一览表

监测位置(220kV 郑延线 33#~34#杆塔)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
线路中相导线地面投影点 0m	38.6	35.6
距离线路边导线地面投影点 0m	39.0	35.2
距离线路边导线地面投影点 5m	38.3	35.4
距离线路边导线地面投影点 10m	38.5	35.3
距离线路边导线地面投影点 15m	38.2	35.5
距离线路边导线地面投影点 20m	38.4	35.1
距离线路边导线地面投影点 25m	38.6	35.2
距离线路边导线地面投影点 30m	38.3	35.5
距离线路边导线地面投影点 35m	38.5	35.4
距离线路边导线地面投影点 40m	38.2	35.1

综上，本工程 220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)与类比的 220kV 郑延线单回架空线路具有类比性，类比结果可代表本工程 220kV 单回架空线路运行后的噪声影响程度。

根据类比监测结果可知，在以线路中心地面投影为原点至线路边导线外 40m 产生的噪声贡献值，昼间为 38.2dB(A)~39.0dB(A)，夜间为 35.1dB(A)~35.6dB(A)，属一定范围内的正常波动，贡献值很小。

根据类比监测结果可知，本工程 220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)运行时昼间、夜间噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 1 类声环境功能区限值要求(昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A))。

(2) 220kV 同塔双回路单边挂线架空线路(G12-G13)

① 类比对象

为预测本工程 220kV 同塔双回路单边挂线架空线路(G12-G13)运行后的噪声水平(同塔双回架空线路单侧挂线按同塔双回保守考虑)，本次选用同电压等级、同架设方式 220kV 电脉 I 线、II 线同塔双回线路(220kV 电脉 I、I 线#28~#29 杆塔)进行类比监测对象。

表 4-7 项目 220kV 同塔双回路单边挂线架空线路与类比线路类比条件一览表

参数	220kV 电脉 I 线、II 线	本工程双回路单边挂线架空线路(G12-G13)
测点位置	#28~#29 杆塔	/
电压等级	220kV	220kV
导线型号	2×JL/G1A-400/35，双分裂	2×JL3/G1A-400/35，双分裂
架设方式	架空，单回	架空，同塔双回单侧挂线
导线排列	垂直排列	垂直排列
导线对地最小距离(m)	15	不低于 15

② 类比输电线路噪声监测气象条件和运行工况

表 4-8 类比线路典型运行工况一览表

线路名称		电压(kV)	电流(A)	有效功率(MW)
220kV 电脉 I 线	昼间	232.3	237.4	92.7
	夜间	231.4	227.5	92.7
220kV 电脉 II 线	昼间	231.9	245.0	92.5
	夜间	230.8	236.2	93.2

表 4-9 类比线路监测条件一览表

日期	监测项目	时间	天气	气温(°C)	风速(m/s)	相对湿度(%)
2016.5.19	噪声	昼间(13: 30-15: 30)	多云	25.2~28.3	1.6~2.5	33~40
		夜间(22: 10-22: 40)	多云	20.6~23.7	1.8~2.7	37~46

③类比监测单位及仪器

类比监测单位为济南中威环境检测有限公司,监测仪器为 AWA6270+噪声分析仪,频率 10Hz~20kHz,量程 25~130dB(A),检测时仪器在年检有效期内。

④类比结果及分析

监测点位及监测路径位于 220kV 电脉 I、I 线#28~#29 杆塔导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为原点,沿垂直于线路的方向进行,测至边导线对地投影外 40m 处止,测量间距 5m。

220kV 同塔双回架空线路噪声类比监测结果见表 4-10。

表 4-10 220kV 同塔双回架空线路噪声类比监测结果一览表

监测位置(220kV 电脉 I 线、II 线 #28~#29 杆塔)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
中心线地面投影点 0m	40.2	39.1
边导线地面投影点 0m	40.4	39.2
距离线路边导线地面投影点 5m	40.3	39.2
距离线路边导线地面投影点 10m	40.0	39.1
距离线路边导线地面投影点 15m	40.1	39.3
距离线路边导线地面投影点 20m	40.3	39.0
距离线路边导线地面投影点 25m	40.2	38.9
距离线路边导线地面投影点 30m	40.4	39.0
距离线路边导线地面投影点 35m	40.1	38.9
距离线路边导线地面投影点 40m	40.3	38.8

根据类比监测结果可知,在以线路中心地面投影为原点至线路边导线外 40m 产生的噪声贡献值,昼间为 40.0dB(A)~40.4dB(A),夜间为 38.8dB(A)~39.3dB(A),属一定范围内的正常波动,贡献值很小。

根据类比监测结果分析,本工程 220kV 同塔双回路单边挂线架空线路(G12-G13)运行时昼间、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 1 类声环境功能区限值要求(昼间 55dB(A),夜间 45dB(A))。

(3)线路周围环境保护目标处噪声预测

根据对类比监测结果的分析，220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)、220kV 同塔双回路单边挂线架空线路(G12-G13)运行时对评价范围内的噪声贡献值较小，本项目在运营期间产生的噪声不会对区域声环境质量产生较大影响，项目线路运行后对沿线环境保护目标处的影响应在背景值范围内波动，线路沿线环境保护目标处的噪声预计可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

本次评价为了进一步量化噪声影响，采用类比监测结果中的最大值作为源强叠加环境保护目标处噪声现状值对本项目运行后环境保护目标处的声环境进行预测。线路沿线主要环境保护目标处的噪声预测结果见下表。

表 4-7 线路沿线环境保护目标处噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

环境保护目标	时段	贡献值	现状值	叠加值	标准	是否达标
小瓦屋村最南侧民宅	昼间	38.5	48.2	48.6	70	是
	夜间	35.4	42.9	43.6	55	是

注：小瓦屋村最南侧民宅距 G206 干线边界 10m，属于 4a 类声环境功能区。

小瓦屋村最南侧民宅位于 220kV 单回架空线路的评价范围内。由声环境预测结果可知，拟建输电线路建成后，其评价范围内的小瓦屋村最南侧民宅处声环境预测噪声值为昼间 48.6dB(A)，夜间 43.6dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类声环境功能区要求(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))。

3、生态环境影响分析

运行期内，导线下方的灌丛、灌草和栽培植被高度较低，不需要对这些植被进行修剪，对其植被和植物资源没有影响。但对导线下方高度较高的林木可能需要进行修剪，将对森林群落的生物量、生产力造成一定损失。本项目线路沿线基本为农田和道路，其塔基采用混凝土予以浇筑，在塔位附近，基本无高大乔木。项目运行可能会造成极少量生物量、生产力损失，对植物生态环境的影响轻微。运行期的线路维修和巡检以人力和无人机巡检为主，巡线检修也会利用机耕道等已有道路，基本不破坏灌丛植被或栽培植被，对其影响可以接受。但运行期可能会踩踏部分草地植被，造成少量的生产力和生物量损失。而巡检扰动频率低，强度小，单次巡检时间短，草地植被即使受扰后也很快就会自然恢复，总体上项目运行对植被的影响可以接受。

输电线路运行期人为活动很少，活动以巡线为主，且巡线人员数量少，巡线时

间短暂，其巡线活动有一定的时间间隔，不会有过于频繁的人类活动，对陆生动物栖息和繁衍的扰动和影响极其轻微。

运营期间生态影响随着施工期的结束、临时占地植被恢复的开展，以及施工迹地的恢复，项目区域植被将逐步得到恢复，原受施工期影响而暂时缩减的动物种群也将逐步得到恢复，整个区域仍将维持原有生态系统的完整性、稳定性、功能性。

因此，对区域生态环境产生的影响较小，对区域生物多样性也不会产生明显影响。

四、环境风险分析

1、风险分析

主要为输电线路短路及倒杆时对环境造成影响。本工程已参照相关标准设计，同时沿线所在地区不受台风影响。因此只要确保铁塔基础及结构稳定，铁塔倒杆事件发生概率较小。

2、防范措施

(1) 严格按照规范要求设计，在导线与电力线路、通讯线、公路等跨越物之间留有足够净空，确保在出现设计气象条件（大风、覆冰）时，不会出现短路和倒塔现象。

(2) 线路路径选择时避开不良地质现象，确保不会在发生地质灾害时出现倒塔现象。

(3) 安装继电保护装置，当出现倒塔和短路时能及时断电，避免倒塔和短路时对环境产生危害。

(4) 线路运营单位建立紧急抢救预案，尽快抢修以保证及时供电。

(5) 依据国家应急管理和环境保护相关法律法规，结合公司应急预案编制要求，建设单位应编制突发环境事件应急预案，定期组织应急救援演练，并完善人力、物力等资源配置，可将风险事故降到较低的水平，其环境风险影响可以接受。

3、要求

目前建设单位正在制定突发环境事件应急预案，针对线路短路、倒、停电断线等制定了相应的现场处置措施，组建由总指挥负责的应急小组，配套验电器、钢芯铝绞线、绝缘手套等应急设施。本次评价建议建设单位定期开展应急演练，做好应急培训等，发生事故时尽快抢修以保证及时供电。

	<p>针对以上可能发生的环境风险,建设单位制定相应的防范措施,编制应急预案,可将风险事故降到较低的水平,其环境风险影响可以接受。</p> <p>综上所述,在严格执行相关风险防范措施的情况下,项目环境风险影响可以接受。</p>
<p>选线环境合理性分析</p>	<p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)“5 选址选线”的相关规定,输变电工程的环境制约因素主要有环境敏感区(生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等),土地占用,植被砍伐以及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。</p> <p>送出线路选址时综合考虑了进出线规划,线路所在区域并非自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区,附近也无无风景名胜区、自然保护区、机场等,无重要无线通讯设施、无重点国家水土流失监测站点,尽可能避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,采取措施尽量减少电磁和声环境影响,根据预测工程周围电磁环境和声环境均满足相关标准要求。线路路径符合要求。</p> <p>综上所述,根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)“5 选址选线”的相关规定,本项目工程线路选择从环境角度分析是合理的。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

一、施工期大气污染防治措施

本项目施工期产生的废气主要为扬尘，施工扬尘主要来自土方的开挖及堆放扬尘，建筑材料现场搬运及堆放扬尘，施工垃圾的清理及堆放扬尘，以及车辆运输产生的道路扬尘。除此，还有施工车辆尾气、焊接烟尘。

1、施工扬尘防治措施

为进一步做好当前大气污染防治工作，根据《山东省扬尘污染防治管理办法》(山东省人民政府令第248号)、《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》(鲁环发[2019]112号)相关规定，本评价要求项目施工期间严格按照六个“百分百”扬尘整治标准，即建筑施工工地周边100%围挡、易扬尘物料及裸露土地100%覆盖、出入车辆100%冲洗、现场道路100%硬化、土方开挖100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输，从严监管建筑施工扬尘，以减轻施工废气对周围环境的影响。

(1) 场内扬尘防治措施

①施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。

②道路施工时，除满足①款规定外，还应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。

③运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆应当采取蓬盖、密闭等措施，防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染。

④合理安排施工运输工作，对于施工作业中的大型构件和临时土方的运输，应尽量避免交通高峰期。同时，施工单位应与交通管理部门协调一致，采取措施，做好施工现场的交通疏导，避免压车和交通阻塞，最大限度控制汽车尾气的排放。

⑤开挖、运输和填方等施工作业时，应当辅以洒水抑尘等措施；遇到

四级以上大风天气，应当停止土方施工作业，并在作业处覆盖防尘网。

⑥强化堆场扬尘治理。严格落实物料堆场抑尘措施，渣土堆要采取遮盖措施，设置围挡、喷淋、覆盖等抑尘设施。

⑦配备专门的清洗设备和人员负责对出入施工场地口的运输车辆车体和车轮及时冲洗，保证运输车辆不得携带泥土驶出工地。

⑧建设单位与施工单位签订施工承发包合同，应明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

⑨重污染天气预警期间严格落实各项应急响应措施。

(2) 场外车辆运输扬尘防治

①运输车辆：为减少车辆尾气对周边环境的污染影响，施工运输建材、砂石的车辆均需满足国家标准排放要求。

②运输方式：运沙、石、水泥等的车辆加盖篷布，防止沿途洒落。

③车辆限速：建议行驶车速不大于 5km/h，据资料显示：此时的扬尘量可减少为一般行驶速度(15km/h 计)情况下的 1/3。

④运输时间：选择车流、人流较少的时间进行物料运输。

采取上述措施后，可以把施工期的废气污染影响减低到最小程度。

2、机械尾气和施工车辆尾气

为了减小施工期间机械尾气对环境的影响，环评要求选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。对于施工非道路移动机械，尾气应满足国IV阶段标准要求，具体应符合《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)及其修改单和《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》(HJ1014-2020)的要求。对于施工运输车辆，应优先选用新能源汽车和尾气排放满足国四、国五排放标准的柴油车，不得使用国三及以下排放标准营运重型柴油货车。

3、焊接烟尘

从焊接设备选型、先进焊接工序、环保材料和焊接工人作业熟练程度入手，尽量控制焊接烟尘的排放量。施工期焊接烟尘无法进行集中收集，焊接烟尘呈无组织形式排放，由于焊接部位较少，因此焊接烟尘产生量较

少；且焊接为间断性过程、项目周边地形开阔，具有良好的空气扩散条件，烟气扩散较快，对周边环境空气影响较小。

二、施工期水防治措施

本项目施工期废水不外排，不会污染区域地表水体的水质。为严格保护地表水体不受施工污染的影响，本评价提出如下措施：

施工期废水主要为施工废水及生活污水。施工废水主要来源于基础开挖产生的泥浆水、施工场地及临时道路洒水、施工车辆冲洗废水，以及雨天雨水冲刷施工现场形成的污水等，本环评要求在工地适当位置设置简易沉淀池对施工废水进行澄清处理后回用施工场地降尘洒水，不外排。施工人员生活污水通过临时性防渗漏化粪池进行收集，由环卫部门或自行清运，做农肥使用(输电线路较长，不设施工营地，食宿等依托沿线村庄)。

通过采取上述防治措施，可把施工废水对周围地表水体的影响降至最低。

3、施工噪声污染防治措施

为了减轻施工噪声对周围环境的影响，本评价要求施工单位采取以下防治措施：

(1) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械，如果因施工需要，则应采取局部隔声降噪措施，如在使用现场四周设置隔声围障。

(2) 场区施工时，应将高噪声设备布置在场地中央，远离居民区，因工程需要必须在距离居民较近区域进行高噪声施工时，应采取围挡隔声或加隔声工棚等措施，降低噪声影响。钢管、模板等构件装卸、搬运应轻拿轻放，严禁抛掷。

(3) 施工现场架设 2.5~3.0m 高施工围墙，封闭施工现场。

(4) 合理安排运输路线，施工和运输车辆经过村庄应尽量降低车速，禁止鸣喇叭。

(5) 禁止夜间进行高噪声施工，因特殊需要必须连续作业的，必须取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

采取上述措施后可确保项目施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2025)中标准限值，尽可能的减少施工活动对周边

环境的噪声影响。

4、施工固体废物污染防治措施

生活垃圾、建筑垃圾应分别分类堆放，生活垃圾分类收集后，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。施工过程中产生的建筑垃圾、施工泥浆、弃土不得在施工场地内和场地外随意堆放，应严格执行相关规定处置，具体措施如下：

(1)施工现场的施工建筑垃圾，收集后委托建筑垃圾清运公司进行定点清运。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)施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。

(3)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。

(4)项目产生的废弃焊条及焊渣、废导线集中收集后外售处理。

(5)电缆余料、钢板、木材等下脚料和拆后的包装材料分类收集后外售综合利用。

(6)施工人员生活垃圾集中收集，日产日清，委托当地环卫部门清运。

(7)项目施工产生的土方，需剥离表层土并依次回填，以满足恢复被和耕作要求，严禁路边、沟渠等随意堆放。

在采取各项固体废物污染防治措施后，可有效控制施工期固体废物影响。

5、施工期生态环境保护措施

(1) 植被保护措施

①合理规划施工布置，优化施工占地和扰动范围；在工程施工区设置警示牌标明施工活动区，严禁施工人员、施工车辆、机械到非施工区域活动，尽量减少工程占压植被和工程开挖量，禁止破坏施工征地范围以外的植被。

②植被恢复：线路沿线区域恢复为施工期原状，但不宜栽种高大乔木。

③对于工程临时占压的植被，竣工后要进行临时占地的植被重建工

作，尽快恢复植被，减少水土流失，达到生态恢复和保护的目的。

(2) 动物保护措施

①缩短工期，避免长时间对项目区域周围野生动物活动进行惊扰；

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加强宣传，加强施工人员有关野生动物保护方面的教育，使他们在施工期间注意保护野生动物，维持现有生境，不捕猎鸟类，做到文明施工。施工区设置保护警示牌；

④降低施工污染。施工期采用先进生产工艺和生产设备，降低大气、噪声、水质污染，维持工程区动物基本生存环境，并降低施工活动对其所造成的干扰。

(3) 土地利用保护措施

进场道路尽量利用原有道路，以便减少对原有耕地的破坏，对坡度较大的边坡应采用砌体护坡、对裸露地面应绿化以防止水土流失。合理组织施工，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，减少对周围的生态破坏，减少施工机械进出场对周围环境的影响。

(4) 对水土流失的保护措施

项目区域内的水土保持总体布局原则为工程措施和植物措施相结合，形成完整的防治体系。根据不同的施工区特点，建立分区防治措施体系，即工程水土保持措施以“点”为防治重点，实现以“点”带“面”，做好项目区水土流失防治工作。

①输电线防治措施：a.场地平整；b.沟道的防护；c.编织土袋拦挡。

②临时施工区防治措施：a.土地平整并布设弃土整形、编织袋装土铺盖及覆盖篷布等临时防护措施；b.设置格网挡土墙、坡面排水等；3、植被恢复。

(5) 生态恢复措施

根据本项目施工的实际情况，通过采取分层回填、覆土等措施进行科学恢复，逐步恢复提升生态环境和生态系统服务功能。

	<p>按照设计规范，等项目施工结束后应及时撤出施工设备，拆除临时设施，按原样修复，尽量保持生态原貌。</p> <p>施工结束后对各工程区域采取生态恢复措施：①道路工程区施工结束后在道路两侧撒播草籽，做到地表不裸露；②输电线路区：进行表土覆土、土地整治；③施工场地：土地整治、恢复植被。</p>
运营生态环境保护措施	<p>1、电磁环境影响保护措施</p> <p>在满足各类交叉跨越规范要求的前提下，通过优化线路设计（如提高导线高度、选择合适的跨越方式）和控制施工影响，确保电磁环境达标。</p> <p>(1) 在线路路径选择时，充分考虑了当地规划和环境要求，线路已尽量避开居民区等环境敏感目标。</p> <p>(2) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2020)中 220kV 输电线路对地、对建筑物、对其他构筑物的弧垂要求，架设导线。定期巡检导线情况，减少对周围环境的电磁影响。本项目设计中，单回架空线路导线、同塔双回架空单侧挂线线路导线最大弧垂处对地垂直距离均不小于 15m。</p> <p>(3) 根据《架空输电线路电气设计规程》(DL/T5582-2020)的规定，本项目在跨越电力线、电信线路、公路、铁路、河流时，必须满足相应的净空距离和安全要求。跨域胜利渠采用一档跨越的方式，禁止在胜利渠范围内立塔，以最大程度减少对其水域环境的影响。</p> <p>此外，输电线路根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中相关要求建设。在合适的位置，如塔基周围建立警告、防护标识，避免意外事故。同时对当地群众进行有关高压设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压线周围的停留时间。</p> <p>2、声环境污染控制措施</p> <p>本项目运营期间产生的噪声主要来源于输电线路运行的噪声。本工程降低导线噪声的方法是合理选择导线截面和相导线结构。</p> <p>3、生态环境保护措施</p>

本项目随着施工结束生态系统逐渐稳定，产生的影响较小。运营期拟采取的主要生态保护措施如下：

(1) 植被恢复措施

①完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施。确保项目建设区内植被覆盖率和成活率。

②保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。

③项目运营期可能存在维修，在维修过程中，存在周边植被被占压破坏等情况，因此，需对破坏后植被进行恢复。

④加强线路塔基处的植被抚育和管护。在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。

(2) 野生动物保护措施

项目区域原动物群落为适应人为干扰能力较强的动物群落。随着运营期植被的恢复，区域仍将逐步恢复为适应人为干扰能力较强的动物群落。运营期主要的野生动物保护措施如下：

①场界设置禁止捕杀野生动物的警示标识，禁止随意捕杀野生动物；

②加强野生动物保护相关知识的宣传教育，制定相关奖惩制度。

(3) 水土保持措施

①落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

②依法依规足额缴纳水土保持补偿费。

(4) 生态保护管理制度

①制定和实施各项环境管理计划，检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

②不定期地巡查线路，保护生态环境不被破坏，保证生态与工程运行相协调。

4、风险防范措施

导线与电力线路、通讯线、树林等跨越物之间留有足够净空，确保在出现设计气象条件（大风、覆冰）时，不会出现短路和倒塔现象。线路路径选择时避开不良地质现象，确保不会在发生地质灾害时出现倒塔现象。

线路安装继电保护装置，当出现倒塔或短路时能及时断电，并隔离故障线路，避免倒塔和短路时由于线路通电对当地环境产生危害(火灾、人和动物触电等)。

针对以上可能发生的环境风险，建设单位需制订相应防范措施将风险事故降到较低水平。本环评要求定期对输电线路进行巡检，发现问题及时处理。

5、环境管理与监测计划

(1)环境管理

建设单位设置环境管理体制、管理机构和人员。施工期应在施工大纲中明确环保措施实施内容和要求，建设人员监督施工阶段的环境保护措施的执行情况。工程建成后，应及时自行组织竣工环境保护验收工作。运营期制定和实施各项环境监督管理计划，协调配合生态环境主管部门进行的环境调查等活动。将环境保护教育纳入职工教育培训计划。加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。

(2)环境监测计划

建设单位应根据项目的建设情况及环境管理要求，制定相应的环境监测计划，以验证监测指标是否能够满足相关标准要求。监测内容如下：

① 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度、噪声。

② 监测点位：监测断面及其他需要点位。点位须按以下标准要求布设：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

③ 监测时间：施工期噪声抽测，竣工验收监测或根据需要随时监测。对突发性环境事件进行跟踪监测调查。监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表

监测日期	监测项目	监测点位	实施机构	监测频次	检测方法
施工期	噪声	施工场地边界外 1m	受委托的有监测资质单	施工期抽测	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2025)
运行期	工频电场、	线路周围及环		结合工程竣工环境保护验收要求，项目运行后检测一次。项	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试

	工频 磁场	境保护 目标	位的 监测	目运行后，根据需要随时检测	行)》(HJ681-2013)																																																		
	噪声 (LAq)	声环境 保护目 标		结合工程竣工环境保护验收 要求，项目运行后昼间、夜 间各检测1次。项目运行后， 根据需要随时检测	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)																																																		
其他	无																																																						
环保 投资	<p>根据建设单位提供的资料，本工程总投资 1100 万元，其中环保投资 约为 180 万元，约占工程总投资的 16.36%。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 项目环保投资情况一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>类别</th> <th colspan="2">污染治理措施</th> <th>投资费用 (万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">施工 期</td> <td>废气</td> <td>设置施工围挡、施工洒水抑尘、车辆运输覆盖帆布， 施工材料及临时堆放苫盖、围挡等</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>废水</td> <td>沉淀池、临时旱厕</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>噪声</td> <td>施工设备低噪声设备、隔声减振、移动式声屏障</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>固废</td> <td>生活垃圾环卫部门收运、建筑垃圾外运</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>生态修复</td> <td>临时占地土地整治、植被恢复，临时土石方苫盖</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>生态措施</td> <td>水土保持、设置生态保护标识，植被恢复</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>运营 期</td> <td colspan="2">环评验收、监测、运营期环境保护</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">环保投资合计</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">工程总投资</td> <td>1100</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">环保投资占工程总投资比例</td> <td>16.36</td> </tr> </tbody> </table>					序号	类别	污染治理措施		投资费用 (万元)	1	施工 期	废气	设置施工围挡、施工洒水抑尘、车辆运输覆盖帆布， 施工材料及临时堆放苫盖、围挡等	50	2	废水	沉淀池、临时旱厕	5	3	噪声	施工设备低噪声设备、隔声减振、移动式声屏障	30	4	固废	生活垃圾环卫部门收运、建筑垃圾外运	10	5	生态修复	临时占地土地整治、植被恢复，临时土石方苫盖	50	6	生态措施	水土保持、设置生态保护标识，植被恢复	5	7	运营 期	环评验收、监测、运营期环境保护		30	8	环保投资合计			180	9	工程总投资			1100	10	环保投资占工程总投资比例			16.36
序号	类别	污染治理措施		投资费用 (万元)																																																			
1	施工 期	废气	设置施工围挡、施工洒水抑尘、车辆运输覆盖帆布， 施工材料及临时堆放苫盖、围挡等	50																																																			
2		废水	沉淀池、临时旱厕	5																																																			
3		噪声	施工设备低噪声设备、隔声减振、移动式声屏障	30																																																			
4		固废	生活垃圾环卫部门收运、建筑垃圾外运	10																																																			
5		生态修复	临时占地土地整治、植被恢复，临时土石方苫盖	50																																																			
6		生态措施	水土保持、设置生态保护标识，植被恢复	5																																																			
7	运营 期	环评验收、监测、运营期环境保护		30																																																			
8	环保投资合计			180																																																			
9	工程总投资			1100																																																			
10	环保投资占工程总投资比例			16.36																																																			

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①临时占地植被恢复；②在施工期间注意保护野生动物，文明施工；③制定合理的施工工期，避开雨季大挖大填施工；施工完成后进行场地复原处理；严格按照设计等要求开挖，尽量缩小施工作业范围。④进场道路尽量利用原有道路，以便减少对原有耕地的破坏，对坡度较大的边坡应采用砌体护坡、对裸露地面应绿化以防止水土流失。⑤施工区分层回填、覆土等措施进行科学恢复。	输电线路沿线临时占地恢复其原有土地用途。	加强线路塔基处的植被抚育和管护。在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。制定和实施各项环境管理计划，检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。不定期地巡查线路，保护生态环境不被破坏，保证生态与工程运行相协调。	建成后临时占地恢复原貌。
水生生态	禁止向河流直接排放施工废水，防止扰动水体	/	/	/
地表水环境	施工废水主要为混凝土养护、施工设备车辆冲洗过程的废水，经沉淀池充分沉淀后，上清水回用于施工或用于洒水抑尘，不外排。	相关措施落实，对周围水环境无影响。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1)合理安排施工时间，高噪声施工时间尽量安排在昼间；优先选用低噪声施工工艺和施工机械。 (2)合理安排运输路线，施工和运输车辆经过村庄应尽量降低车速，禁止鸣笛。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）标准。	输电线路严格按照规范架设。	架空输电线路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	①运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆应当采取篷盖、密闭等措施，防止在运输	相关措施落实，对区域大气环境无影响。	/	/

	过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染。②施工期间为减少机械尾气对环境的影响,应选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆,使用符合标准的油料或清洁能源,使其排放的废气能够达到国家标准。③焊接烟尘:从焊接设备选型、先进焊接工序、环保材料和焊接工人作业熟练程度入手,尽量控制焊接烟尘的排放量。			
固体废物	施工期挖掘土方及时回填,建筑垃圾收集后委托建筑垃圾清运公司进行定点清运。项目产生的废弃焊条及焊渣、废导线集中收集后外售处理。生活垃圾统一收集,由环卫部门统一处理。电缆余料、钢板、木材等下脚料和拆后的包装材料分类收集后外售综合利用。	落实相关措施,无乱丢乱弃	/	/
电磁环境	/	/	输电线路导线最低不低于 15m;架空线路严格按照设计规程进行跨越。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值要求。
环境风险	/	/	架空线路短路及倒杆,导线与电力线路、通讯线、树林等跨越物之间留有足够净空;线路安装继电保护装置。	制定相应风险防控措施及相关规章制度,并严格落实,将风险事故降到较低水平。
环境监测	由施工单位根据工程内容和进度有需要时自行安排噪声监测。	噪声监测值达标。	投运后结合竣工环境保护验收进行验收监测,其后按运维单位监测计划定期监测。	验收监测及例行监测数据达标。
其他	/	/	/	/

七、结论

1、符合性分析

枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电化学储能电站项目 220kV 送出工程符合国家产业政策，选线符合规划要求。

项目不涉及国家公园、风景名胜区、地质公园、海洋特别保护区(海洋公园)、森林公园、国有林场、国有苗圃、自然保护区、自然遗产、自然与文化遗产、饮用水水源保护区情况；不涉及省级以上湿地公园、重要湿地；不涉及一级保护林地、林木种质资源保护区；对重大基础设施无消极影响；不涉及现状矿产资源；项目不涉及拆除补偿问题；项目区及其生态环境影响范围内不涉及生态保护红线区。项目选址合理可行。

本项目线路路径已取得枣庄市自然资源局以及枣庄市峰城区自然资源局同意意见，取得了用地预审与选址意见书(用字第 370404202500004 号)；项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)要求；《枣庄市国土空间总体规划(2021-2035 年)》；符合枣庄市生态环境准入要求，符合《枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案》(枣政字[2021]16 号)、《关于印发<枣庄市“三线一单”生态环境分区管控更新方案(2022 年动态更新)>(枣环委字[2023]3 号)及《枣庄市生态环境保护委员会关于发布枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》(枣环委字[2024]6 号)中的相关要求。

2、环境质量现状

(1)电磁环境

输电线路路径周围及环境保护目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

(2)声环境

项目运行后本工程输电线路周围及环境保护目标处现状噪声 48.2dB(A)，夜间为 42.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类声环境功能区限值要求。

3、施工期影响

通过工程施工期措施可减少周围环境的影响，工程建成后本项目在认真落实本报告环保措施后，污染物达标排放。

4、运营期影响

经预测，本工程输电线路、周边电磁敏感目标处以及典型线位处的工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求，也可满足架空输电线路下的农用地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 的标准要求。

根据对类比监测结果的分析，220kV 单回架空线路(G1-G10、G11-G12)、220kV 同塔双回路单边挂线架空线路(G12-G13)运行时对评价范围内的噪声贡献值较小，本项目在运营期间产生的噪声不会对区域声环境质量产生较大影响。

小瓦屋村最南侧民宅位于 220kV 单回架空线路的评价范围内。由声环境预测结果可知，拟建输电线路建成后，其评价范围内的小瓦屋村最南侧民宅处声环境预测噪声值为昼间 48.6dB(A)，夜间 43.6dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类声环境功能区要求(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))。

项目在正常运行期间，不产生固体废物。

综上，从环保角度分析，枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电化学储能电站项目 220kV 送出工程 220kV 送出线路工程的建设是可行的。

枣庄绿能兄弟新能源有限公司

枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电化学储能电站

项目 220kV 送出工程电磁环境影响专项评价

2026 年 3 月

1.总则

1.1 工程概况

项目名称：枣庄绿能古邵镇储能 200MW/400MWh 电化学储能电站项目
220kV 送出工程

项目性质：新建

建设单位：枣庄绿能兄弟新能源有限公司

项目总投资：1100 万元

项目环保投资：180 万元

建设地点：项目位于山东省枣庄市峯城区古邵镇境内

本项目主要建设内容及规模：

本项目新建一条 220kV 送出线路，自枣庄绿能古邵镇 200MW/400MWh 电化学储能电站接入 500kV 匡衡变电站，线路长度约 3.7km，其中架空线路约 3.45km、电缆线路约 0.25km，均为单回线路；新建角钢塔 13 基，其中 4 基单回路直线塔，7 基单回路耐张塔，2 基双回路耐张塔，电缆采用排管敷设，新建检查井 3 座。起点为峯城区夏庄村，途经瓦屋村，夏庄村、前虎里埠村、后虎里埠村、马庄村，终至古邵镇西沿河村。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律、法规及政策性文件

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (3)《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月第 3 次修正稿，2018 年 12 月施行）；
- (4)《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订并施行）；
- (5)《电力设施保护条例》（2011 年第二次修订，2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (6)《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令 10 号，2011 年修改，2011 年 6 月 30 日施行）；
- (7)《山东省电力设施和电能保护条例》（2024 年修正版）（2011 年 3 月 1 日起实施，山东省第十四届人民代表大会常务委员会公告（2024）第 45 号修正）；

(8)《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订，2019 年 1 月 1 日起施行）；

(8)《山东省辐射污染防治条例》（山东省第十二届人民代表大会常务委员会第六次会议通过，2014 年 5 月 1 日起施行）。

1.2.2 评价技术标准、导则及规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2)《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (3)《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (4)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》（HJ681-2013）；
- (5)《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (6)《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (7)《电力工程电缆设计标准》(GB 50217-2018)。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，确定项目电磁环境评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境评价因子

环境要素	评价因子	
	现状评价因子	预测评价因子
电磁环境影响	工频电场（V/m）、工频磁场(μT)	工频电场（V/m）、工频磁场(μT)

1.3.2 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求确定电磁环境影响评价工作等级，详见表 1.3-2。

表 1.3-2 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	评价等级
交流	220~330kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
			1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

本工程输电线路包括架空线路及电缆，架空线边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，电缆采用排管敷设。可见，本工程电磁环境影响评

价工作等级为三级。

1.3.3 评价范围

按照《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）规定，本项目电磁环境评价范围为 220kV 架空输电线路边导线地面投影两侧各 40m 范围内；220kV 地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

1.3.4 评价标准

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，频率为 0.05kHz 时，公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m，工频磁感应强度限值：100 μ T；架空输电线路下的农用地、乡村道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

1.3.5 电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、综合楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。本工程电磁环境影响评价范围内有 1 个电磁环境敏感目标，具体见表 1.3-3 和附图 3。

表 1.3-3 电磁环境敏感目标一览表

序号	名称	经纬度	功能	分布	建筑物 楼层	高度	与导线中心线相对位置	导线对地高度	敏感目标类型
1	小瓦屋村最南侧民宅	117.551170° 34.608807°	居住	分散	2 层，平顶民房	6m	沿线以北 36m	不低于 15m	声和电磁环境

注：小瓦屋村最南侧民宅距 G206 干线边界 10m，属于 4a 类声环境功能区。

2.电磁环境质量现状监测与评价

为了解项目所在区域电磁环境质量现状，本次环评期间，于 2026 年 2 月 26 日委托山东鼎嘉环境检测有限公司对本工程电磁环境现状进行了检测。该公司已获得生态环境监测(检测)资质认定，具备工频电磁、工频磁场检测资质。检测报告见附件 10。

2.1 监测因子

地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

2.2 监测点位及布点方法

2.2.1 监测布点依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）(HJ681-2013)；

《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)。

2.2.2 监测点位布点方法

检测点选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。检测仪器的探头架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处。检测工频电场时，检测人员与检测仪器探头的距离不小于 2.5m。检测仪器探头与固定物体的距离不小于 1m。

2.2.3 监测点位选取

本项目监测布点见表 2.2-1。监测布点示意图见附图 4。

表 2.2-1 本工程监测点位选取具体情况一览表

检测项目	检测点位布设
工频电场、工频磁感应强度	①220kV架空线路评价范围内存在1处电磁环境敏感目标，在1处架空线路敏感目标两层分别布设1个监测点。 ②在拟建架空线路布设1个背景监测点，在电缆线路段布设1个背景监测点。 ③在本项目与220kV叶文线交叉处、220kV衡文线交叉处各设置1个监测点。 共计设置6个检测点位。

2.3 检测时间、天气状况及检测频次

2.3.1 检测时间、天气状况

检测时间：2026 年 2 月 26 日、2026 年 6 月 12 日。

监测天气状况：

2026 年 2 月 26 日昼间（14:20~15:08）；温度：8.8℃~9.1℃，相对湿度：71.1%RH~71.8%RH，天气：阴，风速：1.4m/s~2.3m/s；

2026 年 2 月 26 日夜间（22:01~22:15）；温度：5.0℃~5.1℃，相对湿度：73.7%RH~73.9%RH，天气：阴，风速：1.0m/s~1.7m/s；

2026 年 6 月 12 日昼间（17:10~18:00）；温度：29.0℃~29.6℃，相对湿度：49.7%RH~51.1%RH，天气：晴。

2.3.2 检测频次

工频电场强度、工频磁感应强度各点位各检测一次。

2.4 检测方法及仪器

2.4.1 检测方法

《工频电场测量》（GB/T12720-1991）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)；

《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)。

2.4.2 检测仪器

主要检测仪器及相关性能参数见表 2.4-1、表 2.4-2。

表 2.4-1 主要检测仪器

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器检定/校准证书编号	仪器检定/校准单位	检定/校准有效期
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	A-1804-04	2025F33-10-5852544002	华东国家计量测试中心	2026.4.17
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	A-1804-04	2026F33-10-6456553002	华东国家计量测试中心	2027.4.20

表 2.4-2 所用检测仪器性能参数

仪器名称	性能参数
电磁辐射分析仪	频率范围：1Hz~400kHz，绝对误差：<5% 电场测量范围：0.01V/m~100kV/m；磁场测量范围：1nT~10mT； 使用条件：环境温度-10℃~+60℃，相对湿度5~95%（无冷凝）

2.5 质量保证措施

本工程由具备工频电场、工频磁场检测资质的山东鼎嘉环境检测有限公司进行检测，所用检测设备经华东国家计量测试中心检定合格，且检测时处于检定有效期内。现场由两名经过专业培训的检测人员共同进行检测，并对原始数据进行了清楚、详细、准确的记录。

2.6 监测结果

本工程周边电磁环境现场监测结果见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目电磁环境监测结果一览表

编号	监测点位	检测结果	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度(μT)
A1	架空线路背景点	0.10	0.0076
A2	电缆线路背景点	188.40	0.1895
A3	小瓦屋村最南侧民宅一层	0.06	0.0065
A4	小瓦屋村最南侧民宅二层	2.84	0.0363
A5	电缆线路段(G10-G11)与220kV叶文线交叉处	1.1020(kV/m)	0.8162

A6	电缆线路段(G10-G11)与220kV衡文线交叉处	663.58	1.4770
范围		0.064~1102.0	0.0065~1.4770
注：A2 点位受周围现有架空线影响，检测数值较大。			

2.7 评价及结论

根据电磁环境现状监测结果可知，本工程 220kV 输电线路边导线两侧电磁敏感目标处、220kV 线路背景点处以及典型线位处(电缆线路段(G10-G11)与 20kV 衡文线和 220kV 叶文线交叉处)的工频电场强度范围为 0.064~1102.0V/m，工频磁感应强度范围为 0.0065 μ T~1.4770 μ T，小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3.电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)：4.10.3 三级评价的基本要求，对于输电线路，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。因此，本工程针对架空线路采用理论计算方法预测输电线路运行时对周围电磁环境的影响，采用定性分析方式分析地下电缆运行时对周围电磁环境的影响。

3.1 架空线路电磁环境影响分析

1、预测模型

采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及其附录的方法进行架空输电线路电磁环境理论计算。

(1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算 (附录 C)

① 单位长度导线上等效电荷的计算

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

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；

[λ_{ij}]——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (7)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (8)$$

式中：x_i、y_i——导线 I 的坐标（i=1、2、…m）；

m——导线数目；

L_i、L'_i——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离，m。

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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：

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

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。如下图，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： I —导线 i 中的电流值，A；

h —计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L —计算 A 点距导线的水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都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。

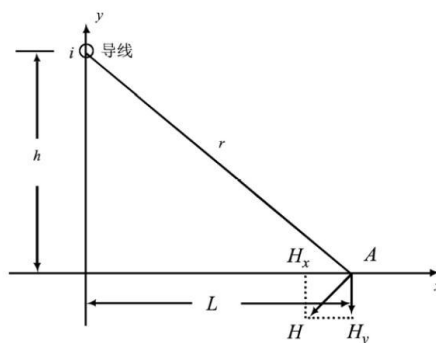


图 4 工频磁感应强度预测示意图

2、预测参数

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

项目新建一条 220kV 送出线路，线路长度约 3.7km，其中单回架空线路约 3.3km(G1-G10、G11-G12)、同塔双回单侧挂线 0.15km(G12-G13)、单回电缆线路约 0.25km。新建角钢塔 13 基，其中 4 基单回路直线塔，7 基单回路耐张塔，2 基双回路耐张塔，电缆采用排管敷设，新建检查井 3 座。结合城镇规划，出线通道紧张。本项目实施 2 基双回路耐张塔的双回路耐张单侧挂线，垂直排列，另外一侧本期不挂线，为远期预留。

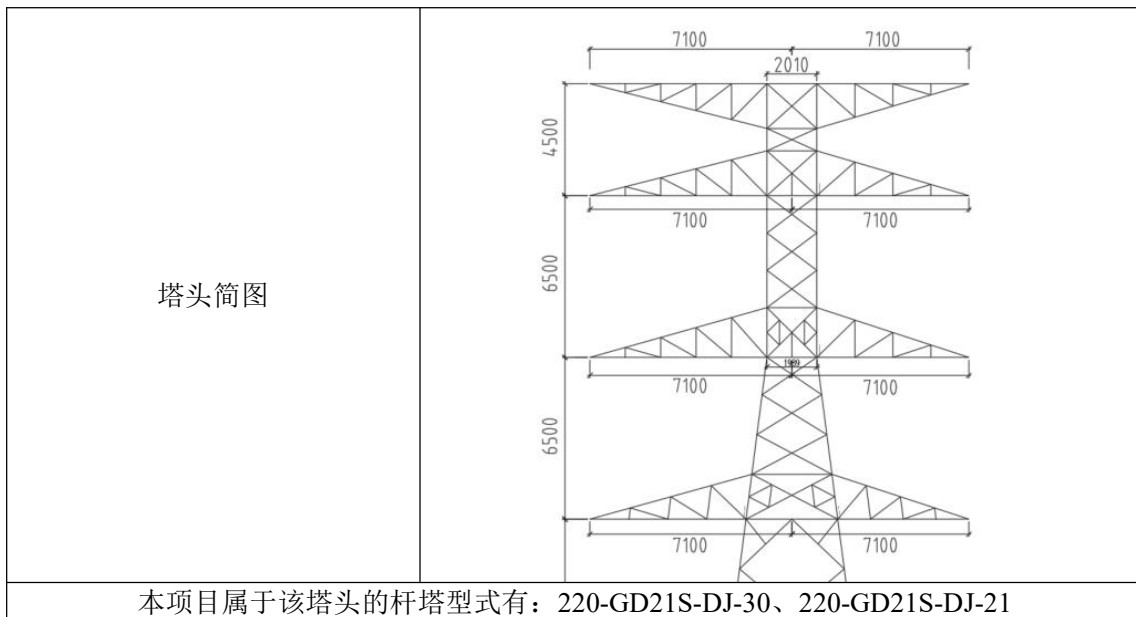
根据设计方给出的材料，本次电磁环境预测情景设置见表 3.1-1。

表 3.1-1(1) 项目环境预测参数一览表(220kV 单回路架空)

电压等级	220kV
架设方式	单回路架空
悬挂方式	三角形排列
导线选型	2×JL3/G1A-400/35
分列间距	二分裂，分裂间距 400mm
导线外径	26.8mm
长期允许载流量	1334A
导线最大弧垂处对地垂直距离	≥15m
工频电场、工频磁场计算范围	水平方向：以线行中心为基准点，单侧 50m。垂直：地面向上 1.5m。
塔头尺寸	三角型：边导线与线路中心线的距离 5.7m；中相导线与边相导线的垂直距离 5m。
塔头简图	
本项目属于该塔头的杆塔型式有：220-GD21D-DJ-21、220-GD21D-J4-30、220-GD21D-J1-39、220-GD21D-J4-27、220-GD21D-DJL-27	

表 3.1-1(2) 项目环境预测参数一览表(220kV 同塔双回单侧挂线架空)

电压等级	220kV
架设方式	同塔双回单侧挂线
悬挂方式	垂直排列
导线选型	2×JL3/G1A-400/35
分列间距	二分裂，分裂间距 400mm
导线外径	26.8mm
长期允许载流量	1334A
导线最大弧垂处对地垂直距离	≥15m
工频电场、工频磁场计算范围	水平方向：以线行中心为基准点，单侧 50m。垂直：地面向上 1.5m。
塔头尺寸	垂直型：导线与线路中心线的距离 7.1m；不同相导线与间的垂直距离 6.5m。



3、拟建 220kV 输变线路电磁环境影响预测结果

表 3.1-2(1) 220kV 输变线路单回路架空电磁场预测计算结果一览表

距中心线距离(m)	检测结果(导线对地最小距离 15m)	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
0	867.3	12.489
1	900.0	12.453
2	986.8	12.343
3	1104.4	12.163
4	1229.7	11.913
5	1345.5	11.600
6	1441.1	11.230
7	1510.2	10.810
8	1550.5	10.351
9	1562.6	9.863
10	1549.2	9.359
11	1514.0	8.847
12	1461.4	8.337
13	1396.1	7.838
14	1322.3	7.355
15	1243.4	6.893
16	1162.7	6.454
17	1082.3	6.041
18	1004.1	5.655

19	929.1	5.294
20	858.3	4.959
21	791.9	4.648
22	730.3	4.360
23	673.4	4.094
24	621.1	3.848
25	573.1	3.620
26	529.3	3.410
27	489.2	3.216
28	452.7	3.036
29	419.5	2.869
30	389.1	2.715
31	361.5	2.572
32	336.3	2.439
33	313.3	2.315
34	292.4	2.200
35	273.2	2.093
36	255.6	1.993
37	239.5	1.900
38	224.8	1.813
39	211.3	1.731
40	198.8	1.655
41	187.3	1.583
42	176.8	1.516
43	167.0	1.453
44	158.0	1.393
45	149.6	1.337
46	141.9	1.284
47	134.7	1.234
48	128.0	1.187
49	121.8	1.143
50	116.0	1.101

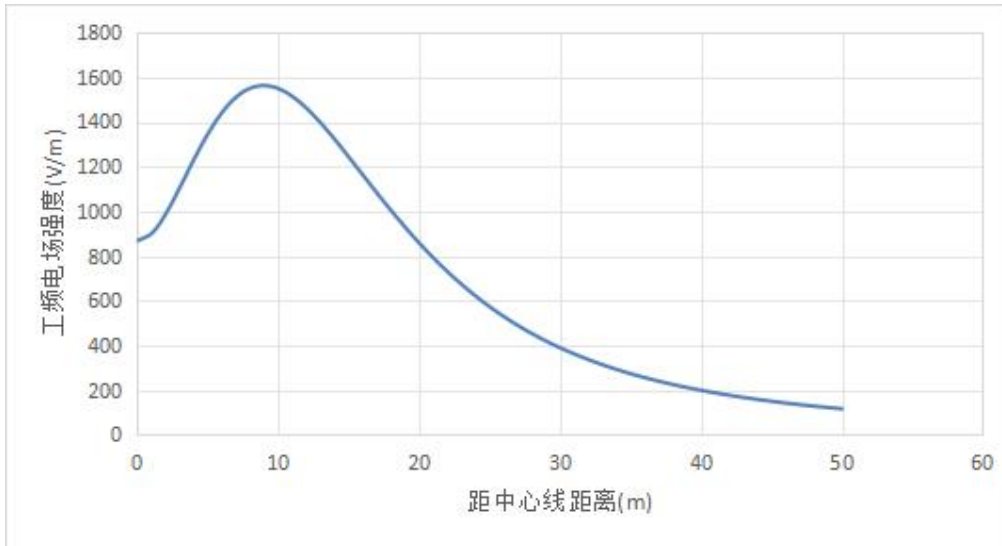


图 5 (1) 项目单回路架空线路工频电场强度与距中心线距离关系趋势图

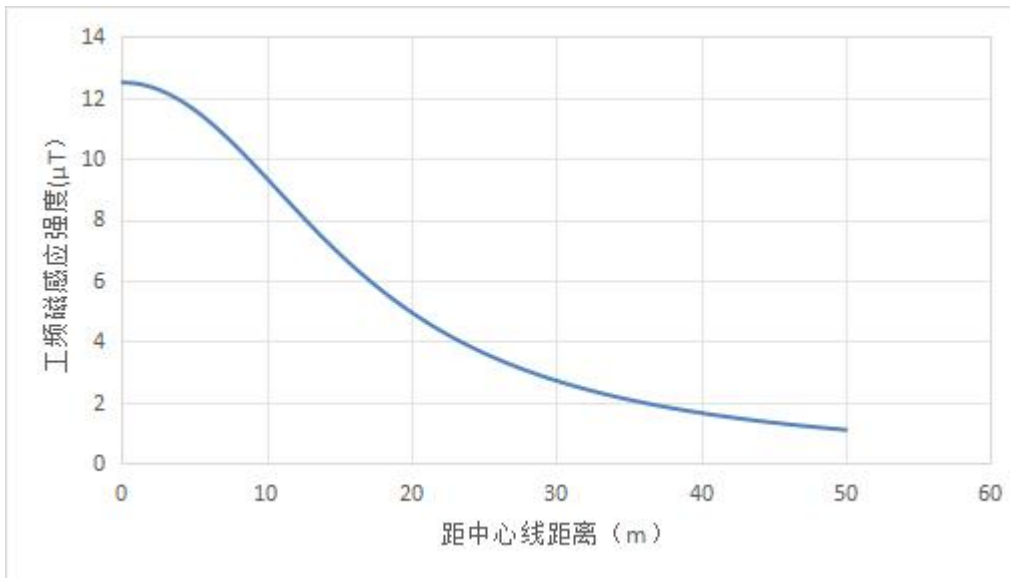


图 5 (2) 项目单回路架空线路工频磁感应强度与距中心线距离关系趋势图

根据理论计算结果可知，当 220kV 单回架空线路导线对地最小垂直距离为 15m 时，离地面 1.5m 高度处产生的最大工频电场强度为 1562.6V/m（距线路中心线投影 9m 处）；工频磁感应强度最大值为 12.489μT（线路中心线投影点处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。

表 3.1-2(2) 220kV 输变线路同塔双回单侧挂线电磁场预测计算结果一览表

距中心线距离(m)	检测结果(导线对地最小距离 15m)	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)

-50	95.0	0.815
-49	96.7	0.841
-48	98.5	0.868
-47	100.2	0.896
-46	101.9	0.926
-45	103.6	0.957
-44	105.3	0.990
-43	106.9	1.024
-42	108.5	1.060
-41	110.0	1.098
-40	111.4	1.137
-39	112.8	1.179
-38	114.0	1.223
-37	115.0	1.270
-36	115.9	1.319
-35	116.5	1.370
-34	117.0	1.425
-33	117.1	1.482
-32	116.9	1.543
-31	116.3	1.607
-30	115.2	1.675
-29	113.6	1.747
-28	111.4	1.824
-27	108.5	1.905
-26	104.9	1.991
-25	100.3	2.082
-24	94.8	2.179
-23	88.2	2.283
-22	80.5	2.392
-21	71.6	2.509
-20	61.8	2.634
-19	52.0	2.766
-18	44.2	2.907
-17	43.0	3.057
-16	52.6	3.217
-15	72.2	3.388

-14	99.5	3.569
-13	133.1	3.762
-12	172.8	3.967
-11	218.7	4.185
-10	271.3	4.416
-9	331.0	4.659
-8	398.2	4.916
-7	473.2	5.186
-6	556.3	5.468
-5	647.6	5.760
-4	746.8	6.062
-3	853.0	6.370
-2	965.2	6.680
-1	1081.4	6.989
0	1199.1	7.289
1	1314.9	7.575
2	1424.8	7.839
3	1524.4	8.072
4	1609.0	8.266
5	1674.0	8.413
6	1715.8	8.507
7	1731.8	8.542
8	1721.1	8.519
9	1684.3	8.436
10	1623.7	8.300
11	1542.7	8.115
12	1445.7	7.889
13	1337.5	7.630
14	1222.5	7.348
15	1104.9	7.050
16	988.2	6.742
17	875.0	6.432
18	767.5	6.123
19	666.8	5.820
20	574.0	5.525
21	489.2	5.241

22	412.5	4.969
23	343.8	4.710
24	282.7	4.463
25	228.7	4.230
26	181.5	4.010
27	140.5	3.802
28	105.7	3.607
29	77.1	3.423
30	55.8	3.251
31	44.0	3.089
32	43.2	2.936
33	50.1	2.794
34	59.8	2.659
35	69.7	2.534
36	78.8	2.415
37	86.8	2.304
38	93.6	2.200
39	99.3	2.101
40	104.1	2.009
41	107.9	1.922
42	110.9	1.840
43	113.2	1.762
44	114.9	1.689
45	116.1	1.621
46	116.8	1.556
47	117.1	1.494
48	117.0	1.436
49	116.7	1.381
50	116.0	1.329

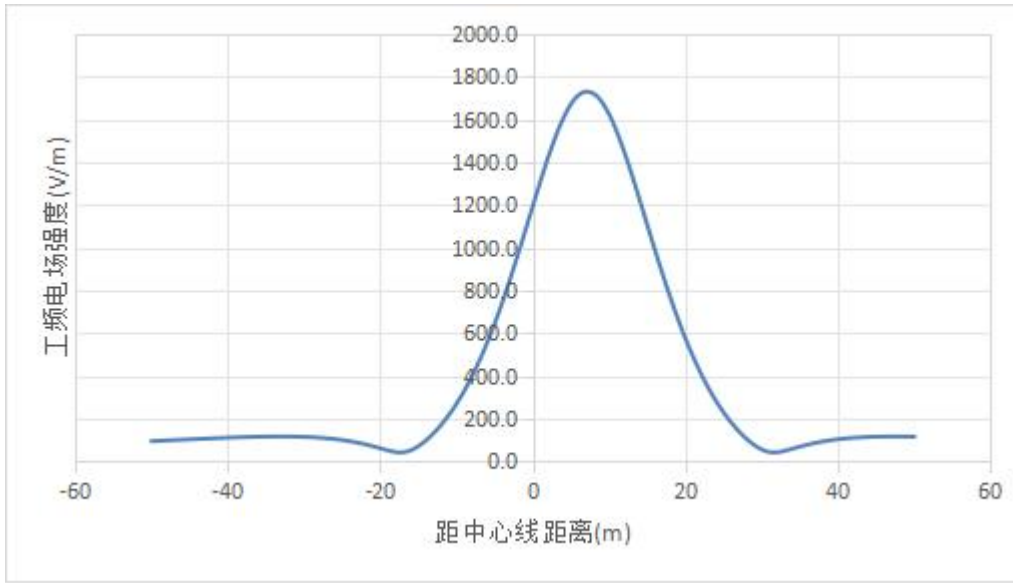


图 5 (3) 项目同塔双回单侧挂线线路工频电场强度与距中心线距离关系趋势图

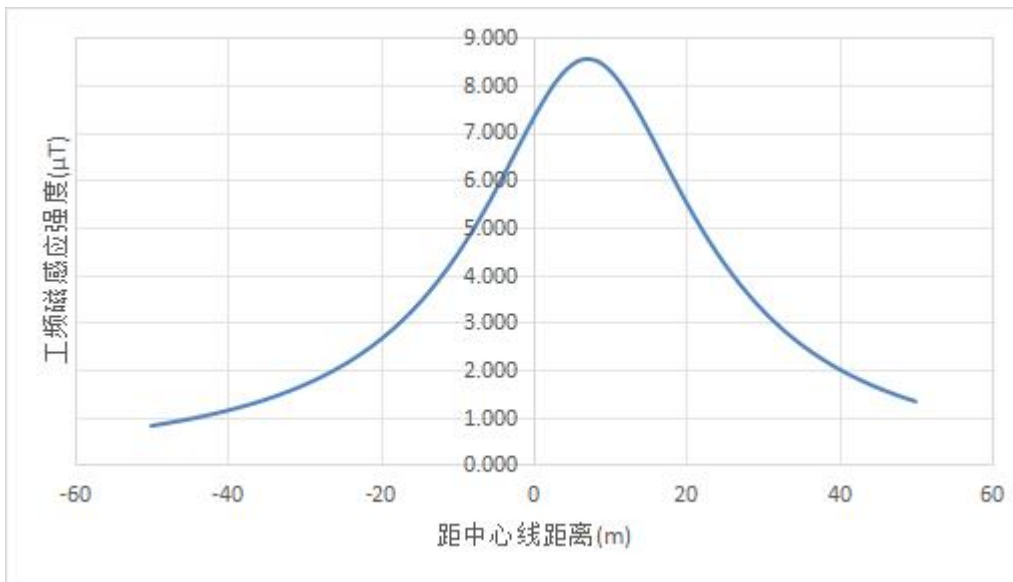


图 5 (4) 项目同塔双回单侧挂线线路工频磁感应强度与距中心线距离关系趋势图

根据理论计算结果可知，当 220kV 同塔双回单侧挂线架空线路导线对地最小垂直距离为 15m 时，离地面 1.5m 高度处产生的最大工频电场强度为 1731.8V/m（距线路中心线投影 7m 处）；工频磁感应强度最大值为 8.542 μ T（线路中心线投影 7m 处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众暴露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众暴露控制限值 100 μ T 的要求。

3.2 电缆电磁环境影响分析

本工程新建单回电缆线路 0.25km。电缆采用截面为 1600mm² 的交联聚乙烯

铜芯电缆，穿管排管敷设，并在电缆在终端塔(杆)处设置余缆井。电缆线路电磁影响分析如下。

依据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)评价工作等级划分，地下电缆输电线路电磁环境评价等级为三级，影响预测可采用定性分析方式。

本项目电力电缆为交联聚乙烯电缆，主要包括导体线芯屏蔽层、绝缘层和护套，一般采用三相单芯结构，电缆结构如下图所示。

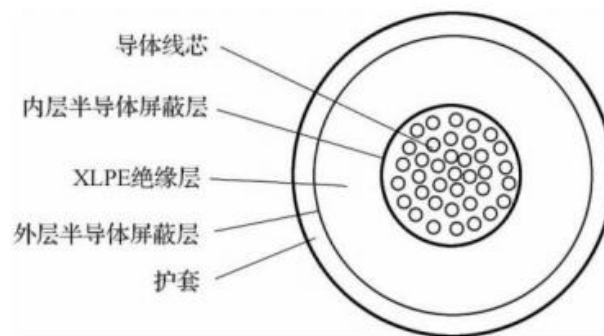


图 6 电缆结构及断面示例

电缆敷设于地下电缆隧道(沟道)中，其金属护套是做保护接地处理的，电缆及电缆隧道(沟道)的介电常数与空气差别很大，大地的电导率相对于空气来说是导体，即电缆线路置于一个导体的包围中间，大地屏蔽了电磁产生的任何电场，说明电缆隧道及覆土具有很好的电场屏蔽效果，所以电缆线路产生的工频电场是很小的，远远小于 4000V/m。

电缆线路各导线之间是绝缘的，单根导线呈螺旋状在其各自所在的层内围绕电缆轴线旋转，相邻层中导体的旋转方向相互相反，这样的独特结构使电缆可以减小其磁场的影响，能够使在地面上产生的工频磁感应强度显著降低，远小于 100 μ T。

电磁场强度随横向距离的增加衰减较快，对周围电磁环境影响极为有限。结合山东省已有的同类型电缆线路验收检测数据，220kV 电缆线路运行时，其工频电场强度、工频磁感应强度检测结果均低于规定的标准限值。

基于以上分析可以预测本项目 220kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.3 环境敏感目标电磁环境影响分析

本项目线路沿线电磁环境敏感目标电磁环境影响分析情况如下。

表 3.3-1 220kV 输变线路周围环境敏感目标电磁场预测结果一览表

环境保护目标	相对位置及距架空线路边导线距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
小瓦屋最南侧民宅(一层)	沿线北 36m	255.6	1.993
小瓦屋最南侧民宅(二层)	沿线北 36m (层高 6m)	267.1	2.016

注：小瓦屋最南侧民宅(一层)电磁预测参数为：导线对地距离：15m；水平方向，离地高度：1.5m。
小瓦屋最南侧民宅(二层)电磁预测参数为：导线对地距离：15m；水平方向，离地高度：6m。

根据理论计算结果，本工程输电线路运行后其评价范围内环境保护目标处的工频电场强度为 255.6255~267.1V/m，工频磁感应强度为 1.9933~2.016 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μT 的要求。

4.电磁污染防治措施

输电线路根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中相关要求建设。在跨越公路、河流、树林及其他线路等时将严格按照规范要求距离建设，确保拟建线路与被跨越物之间的垂直距离高于下表中的最小垂直距离要求，且同时应满足架空输电线路下周围工频电场、工频磁场标准限值要求。经与建设单位、可研设计单位核实，本项目 220kV 架空线路弧垂对地高度不低于 15m。

表 3.4-1 输电线路至被跨（钻）越物的最小垂直距离

被跨越物（钻越物）	220kV 输电线路至被跨越物的最小垂直距离
电力线	4.0m
等级公路/高速公路	8.0m
房屋建筑物	6.0m
对果树、经济作物的最小垂直距离	3.5m
低压、弱电线路	4.0m
不通航河流	至百年一遇洪水位4.0m，冬季至冰面6.5m

在合适的位置，如塔基周围建立警告、防护标识，避免意外事故。同时对当地群众进行有关高压设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压线周围的停留时间。

综上所述，运行期工程产生的工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。从电磁环境保护角度分析，本项目的建设可行。

5.电磁环境管理

运营期环境管理具体由建设单位负责，管理工作主要有定期对环保设施进行检查、维护，确保环保设施正常工作；做好应急准备和应急演练。建设单位对线路环保工作进行监督管理和考核。

本工程正式投运后，竣工环保验收期间对输电线路产生的工频电场、工频磁场进行 1 次监测，验证工程项目是否满足相应的评价标准，并提出改进措施。运营期做好环境保护管理工作，加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保电磁排放符合 GB8702 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

本工程运营期环境监测计划见表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程运营期环境监测计划一览表

监测项目	监测点位	实施机构	监测频次	检测方法
工频电场、工频磁场	线路周围及环境保护目标	受委托的有监测资质单位的监测	结合工程竣工环境保护验收要求，项目运行后检测一次。项目运行后，根据需要随时检测	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

6.电磁环境影响评价结论

根据现状监测结果，本工程输电线路所在区域电磁环境现状良好。

根据理论预测结果可知：本工程架空线路建成后，当 220kV 架空线路导线对地最小垂直距离为 15m 时，离地面 1.5m 高度处产生的最大工频电场强度为 1731.8V/m（距线路中心线投影 7m 处）；工频磁感应强度最大值为 12.489 μ T（线路中心线投影点处）。其评价范围内环境保护目标处的工频电场强度为 255.6255~267.1V/m，工频磁感应强度为 1.9933~2.016 μ T。

经定性分析：本工程单回电缆线路建成后，其周围工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T 的标准要求。

因此，本工程输电线路、周边电磁敏感目标处及典型线位处的工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求，也可满足架空输电线路下的农用地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值 10kV/m 的标准要求。

建设单位在合适的位置，如塔基周围建立警告、防护标识，避免意外事故。

对当地群众进行有关高压设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意

识和自我防护意识，减少在高压线周围的停留时间。

综上所述，从满足环境质量标准角度分析，本项目的建设可行。