

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目配套
110 千伏升压站及送出线路工程

建设单位（盖章）：定西岷县国电电力新能源开发有限公司

编制单位：甘肃赢海环境科技有限公司

编制日期：2025 年 9 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目配套 110 千伏升压站及送出线路工程		
项目代码	2111-621100-04-01-133158		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	甘肃省定西市岷县闫井镇境内		
地理坐标	升压站中心坐标：东经 104°34'35.310"，北纬 34°17'8.837"； 线路起点：东经 104°34'36.067"，北纬 34°17'9.176"； 线路终点：东经 104°33'59.440"，北纬 34°19'40.210"；		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161、输变电工程	用地面积（m ² ）	永久用地面积 7729.8m ² ，临时用地面积 6825m ² ； 线路长度 6.96km；
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	定西市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号	定发改发〔2022〕200 号
总投资（万元）	5189.37	环保投资（万元）	57
环保投资占比（%）	1.1	施工工期	7 个月
是否开工建设	☐ 否 ☒ 是：根据现场调查，国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目已于2022年10月29日获得定西市生态环境局岷县分局以定环岷发〔2022〕256号批复，升压站土建部分已在报告书中评价；本项目施工单位已于2022年11月进场施工，于2023年6月30日完成施工，试运行时间为2024年8月25日，定西市生态环境局岷县分局2025年5月23日下发定西市生态环境局岷县分局不予行政处罚决定书，定环岷不罚决字〔2025〕2号，责令建设单位立即停止建设并积极整改，收集佐证材料补办电磁环境影响专项评价文件，依据《中华人民共和国行政处罚法》第三十三条的规定，对建设单位不予行政处罚；详见附件3。		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 B.2.1，本项目输电线路属于输变电工程，设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响	无		

评价情况	
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1、与产业政策符合性 根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》中内容，本项目为输变电工程，属于鼓励类别第四项电力“第2，电力基础设施建设”类项目。因此，项目建设符合国家产业政策要求。 2、本项目与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》提出严格落实主体功能区战略，强化国土空间规划和用途管控，统筹划定并严守生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界等空间管控边界。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求，不断完善“三线一单”生态环境分区管控体系。重要生态功能区和生态环境敏感区等优先保护单元，要严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。 《规划》指出，五、优化能源开发利用……促进非化石能源开发利用，合理调控化石能源消费向清洁能源转型，提升可再生能源利用比例，在保护生态环境的前提下，大力推动风电、光伏发电发展，因地制宜发展水能、地热能、氢能、生物质能、光热发电。持续推进河西清洁能源基地建设，全面加快抽水蓄能电站前期及建设工作，推进光热发电与风光电协同发展，积极发展新能源装备制造业。在资源条件较好的区域，强化地热资源开发利用。推动农村发展生物质能源，在农作物秸秆、畜禽粪污、餐厨垃圾等生物质资源富集的地区，布局建设生物天然气项目。到2025年，非化石能源装机和消费比重分别达到65%和30%。 本项目属于国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目配套110千伏升压站及送出线路工程，是优化能源开发的重要组成部分，因此，

	本工程的建设符合《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。 3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性见表1-1。本工程环境保护工作将坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则。严格按照相关法规规范要求履行环境保护行政审批相关手续，执行“三同时”制度。本环评要求建设单位应将环境保护纳入相关合同要求中，确保环境保护设施建设进度和资金，并在工程建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护自验收工作。依法进行信息公开。因此从基本规定的角度看，与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。 本工程输电线路尽量避开了居民集中区，不涉及自然保护区、风景名胜區、世界自然和文化遗产地、饮用水水源保护区。本工程在设计、施工和运行期均采取了一系列环境保护措施，从电磁环境防护、声环境保护、水环境保护、施工期环境空气污染控制、固废处置、生态保护等方面降低工程的环境影响。综上，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。 4、选址选线的合理性 本工程路径方案在选择上遵循的主要设计原则是：线路走线尽量减少对环境和水土影响；尽量不跨越民房；尽量少占耕地，选线时尽量靠近农机路走线，本项目输电线路不涉及自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。本工程在选线阶段充分考虑利用已有道路，经过现场调查和实地踏勘，工程除变电站进、出线基塔在开阔地，其余线路为丘陵、山地地形。 本工程线路起点及终点唯一，线路走向为自南往北走线，路径曲折率低。为了对较大型的村庄进行避让，线路会有轻微转角，减少环境保护目标数量，也减少了线路施工运行对周边居民的影响。全线交通条件较好，工程施工及检修期间可利用规划道路，便于施工运行，
--	--

	同时也避免了本期新建施工便道造成的水土流失问题。 综上所述，本项目选址选线从环境角度分析是合理可行的。 5、与国土空间规划和地方规划的相符性分析 （1）与国土空间规划的相符性分析 本项目不属于开发性、生产性建设活动，属于线性公共服务基础设施，为线性点状占地，且运行期不排放废水、废气、废渣等污染物。建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，采用全方位长短腿和不等高基础设计、加大档距缩减塔基数量、优化施工工艺，针对性地制定生态环境影响减缓和补偿措施，能够确保生态环境功能不降低、面积不减少、性质不改变。 （2）与地方规划的相符性分析 本项目在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，对路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时尽量对居民集中区等环境敏感目标进行了避让，以减少对所涉地区的环境影响。 在设计阶段，本项目已取得项目所在地人民政府、规划等部门对选址、选线的原则性规划意见，符合项目沿线区域的城乡规划。 （3）与《岷县国土空间总体规划》（2021-2035 年）符合性分析 根据《岷县国土空间总体规划》（2021-2035 年）中“三线管控成果”，本项目选址不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田，符合《岷县国土空间总体规划》（2021-2035 年）用地建设管控基本要求；根据《岷县国土空间总体规划》（2021-2035 年）中国土空间总体格局，形成“一极、两轴、两副、多点”的发展格局，项目所在闰井镇处“两副”格局范围内，该区域规划目标为“闰井镇带动东部农业产业化、市场化和规模化发展，依托其资源优势和建材加工等产业方面的优势，推动东部地区工业产业升级发展”。 本项目为国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目配套 110 千伏升压站及送出线路工程，属于项目所在区基础设施建设项目，项目建成运营后将提升地方清洁能源占比，为推动当地工业产业升级发
--	--

展提供清洁能源，可有效促进地方经济、社会和环境的协调发展。				
根据《定西市自然资源局关于国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目选址的意见》建设项目用地预审与选址意见书（用字第 621100202200017 号），本项目的选址符合定西市岷县用地相关要求。				
（4）本项目与“三区三线”符合性分析				
“三区三线”：是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护、生态保护红线三条控制线，本项目升压站已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 620100202300016 号）。项目符合性分析见表 1-2。				
表 1-2 本项目与“三区三线”符合性分析一览表				
项目		内容	本项目情况	符合性分析
三区	城镇空间	以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间	本项目升压站及送出线路位于定西市岷县闾井镇境内，沿线多为山地丘陵区；本项目属于城镇电力基础设施建设项目。	符合
	农业空间	以农业生产、农村生活为主体的功能空间。	本项目升压站和输电线路占地为灌木林地、天然牧草地、其他草地、裸土地，不属于以农业生产、农村生活为主体的功能空间。	符合
	生态空间	指具有自然属性、以提供生态服务或生态产品为主的功能空间，包括森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地、荒漠、戈壁、冰川、高山冻原、无居民海岛等。	本项目升压站及线路沿线多为山地丘陵区，占地类型为草地、林地，不在生态空间范围内。	符合
三线	生态保护红线	是在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线	本项目选址选线不占用生态红线，充分避开。	符合
	永久基本农田保护	是按照一定时期人口和社会经济发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不得擅自占用或改变用途的耕地	本项目不占用永久基本农田，选址选线充分避让了基本农田。	符合
	城镇开发边界	在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域	本项目升压站及线路不在城市规划范围中，选址选线阶段已	符合

		边界，设计城市、建制镇以及各类开发区等	充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，均同意项目的建设。	
综上，本项目符合“三区三线”的要求。 6、与电网规划符合性分析 根据《国网甘肃省电力公司关于国电电力定西岷县 100 兆瓦集中式风电项目接入系统一、二次设计报告审查意见的通知》（甘电司发展事业（2022）389 号），明确了原则同意《国电电力定西岷县 100 兆瓦集中式风电项目接入系统一、二次设计报告》，并出具了《国网甘肃经研院关于国电电力定西岷县 100 兆瓦集中式风电项目接入系统一、二次设计报告的评审意见》（经研院规划〔2022〕56 号），文件明确了本项目的主体项目国电电力定西岷县 100 兆瓦集中式风电项目为“十四五”第一批新能源项目，电网公司按照相关要求办理电网接入手续，本项目为国电电力定西岷县 100 兆瓦集中式风电项目的配套工程，为该项目的重要组成部分。综上，本项目建设符合当地电网规划。 7、与《定西市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 根据《定西市“十四五”生态环境保护规划》（定政办发〔2022〕23 号），第三章统筹发展与保护，促进高质量发展第一节加强生态环境分区管控落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求，不断完善“三线一单”生态环境分区管控体系。“三线一单”作为区域内资源开发、产业布局和结构调整、城乡建设、重大项目选址的重要依据，在政策制定、规划编制、执法监管中不得变通突破、降低标准。重要生态功能区和生态环境敏感区等优先保护单元，要依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低；中心城区、城镇规划区和各级各类工业园区(集聚区)等重点管控单元，要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，决突出生态环境问题；一般管控单元要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，促进生活、生态、生产协调融合，推动				

	区域生态环境质量持续改善和经济社会可持续发展。第五节完善配套电网设施，增加贫困群众的稳定收入。 本项目输电线路设置 31 个塔基，项目升压站及线路不涉及生态保护红线内，不涉及基本农田、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区内。本项目电磁环境符合国家控制限值，运行期输电线路无废气、废水、固体废物产生，不涉及环境风险设施及物质。符合《定西市“十四五”生态环境保护规划》要求。 8、“三线一单”符合性分析 （1）与甘肃省“三线一单”符合性分析 根据《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18号），优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。 重点管控单元，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。 一般管控单元，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。 表 1-3 项目与“三线一单”文件相符性分析一览表 <table><tr><th>类别</th><th>要求</th><th>相符性分析</th><th>是否符合</th></tr><tr><td>生态保护</td><td>指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生</td><td>根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）。根据《全国主体功能</td><td>符合</td></tr></table>	类别	要求	相符性分析	是否符合	生态保护	指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生	根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）。根据《全国主体功能	符合
类别	要求	相符性分析	是否符合						
生态保护	指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生	根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）。根据《全国主体功能	符合						

红线	命线,通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域,以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。按照“只能增加、不能减少”的基本要求,实施严格管控。	区规划》及《全国生态功能区划》等文件,生态红线中仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动的建设项目。本项目不涉及生态保护红线,不属于大规模高强度工业化城镇化开发以及有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动的建设项目。	
资源利用上线	指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则,以保障生态安全和改善环境质量为目的,参考自然资源资产负债表,结合自然资源开发利用效率,提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。	本项目运营过程中资源消耗量相对区域资源利用量较少,符合资源上线利用要求。	符合
环境质量底线	指按照水、大气、土壤环境质量“只能更好、不能变坏”的原则,科学评估环境质量改善潜力,衔接环境质量改善要求,确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控和污染物排放总量限值要求。	项目所在区域根据《2023年甘肃省生态环境状况公报》中定西市数据,项目所在区域为环境空气质量达标区,地表水环境、声环境现状均满足相应环境功能区标准限值;本项目的建设运营虽然会对环境造成一定影响,但在采取相应的治理措施后影响不大,污染物排放浓度均标,不会改变区域环境功能类别,不会突破环境质量底线。	符合

项目线路位于甘肃省岷县闾井镇内,本项目位于一般管控单元,该区域主要落实生态环境保护基本要求,加强生活污染和农业面源污染治理,推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展,做好与定西市“三线一单”管控意见的对接。项目地理位置图见附图1;本项目与甘肃省“三线一单”位置关系见附图2。

因此本工程的建设与《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》是相符的。

(2) 与定西市“三线一单”符合性分析

根据定西市人民政府关于印发定西市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知(定政发〔2021〕26号)及《定西市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》(2024年8月5日),全市共划定环境管控单元65个,分为优先保护单元、重

点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元：共54个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元：共25个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

一般管控单元：共6个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。生态环境分区管控单元根据生态保护红线和相关生态功能区域评估调整进行优化。

本项目涉及定西市岷县一般管控单元（单元编码：ZH62112630001），项目与定西市“三线一单”生态环境管控分区管控要求的相符性分析详见表 1-4。

表 1-4 本项目与定西市“三线一单”生态环境管控分区管控要求的相符性分析

管控单元分类	项目涉及管控单元名称	管控类别	管控要求	相符性分析	是否相符
一般管控单元	岷县一般管控区 ZH62112630001	空间布局约束	（1）执行定西市和岷县空间布局约束准入要求。 （2）禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目。	（1）本项目在设计阶段已优化变电站布置和线路走向，取得了国土规划等部门的同意意见，符合定西市和岷县空间布局约束准入要求。 （2）本项目为电力供应行业，不属于涉及有毒有害气体排放的项目。	符合

		污染物排放管控	(1) 执行定西市和岷县污染物排放管控准入要求。 (2) 位于集中供暖区外分散燃煤锅炉的,按照“宜电则电,宜气则气”的原则,进行“清洁能源改造”。	(1) 本项目输电线路工程运营期不涉及废水排放。 运营期升压站员工生活污水依托国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目污水处理设施。 (2) 本项目不设计燃煤锅炉项目。
		环境风险防控	执行定西市和岷县环境风险防控准入要求	升压站 1 台主变设置容积为 45m ³ 的事故油池 1 座,用于收集变压器、高抗等含油设备事故状态下产生的事故油,事故油池容积满足 GB50229-2019 的要求。当变压器、高抗发生事故时,事故油交由有资质的单位进行处理处置,严禁随意外排。
		资源开发效率要求	执行定西市和岷县资源开发效率要求	项目运行期无生产用水需求,项目资源消耗量相对区域资源利用量很小,满足定西市和岷县资源开发效率要求。

本工程为输变电项目,同时也为线性工程,项目线路走向由南向北,线路未大幅度摆动,走廊带呈现唯一性,线路不涉及优先管控单元及重点管控单元。工程不涉及法定保护区,本项目不会降低其主导生态功能,符合一般管控单元的相关保护要求。

(3) 环境质量底线

项目产生的污染物主要为工频电场、工频磁场、噪声,正常运行时均可达标排放。项目实施后不改变区域环境功能,本项目的建设不会突破环境质量底线。

(4) 资源利用上线

本项目消耗资源主要为电力和新鲜水,电的消耗主要用于照明,用水为看守人员的生活用水,项目资源利用量较小,在合理范围内。

(5) 生态环境准入清单

本项目为输变电项目,经对照《定西市生态环境准入清单》,项

	目建设符合准入清单里面的准入要求；对照《甘肃省国家重点生态功能区产业准入清单（试行）》，本项目不属于禁止准入类项目。 9、与《甘肃省“十四五”能源发展规划》符合性分析 根据《甘肃省“十四五”能源发展规划》中第四章大力发展新能源：全面推进高质量新能源生产基地建设。按照集中与分散并举、打捆送出与就地消纳相结合的原则，合理利用区域内风、光资源，重点推动建设以风电、太阳能发电为核心的新能源生产基地，着力增加风电、光伏发电、太阳能光热发电等非化石能源供给，加快构建多元互补的新能源供应体系。 本项目属于《甘肃省“十四五”能源发展规划》中大力发展的风力发电项目。国网甘肃省电力公司关于国电电力定西岷县 100 兆瓦集中式风电项目接入系统二次设计报告审查意见的通知详见附件 7。 项目实施可通过改善能源结构来达到节能减排的效果，可进一步改善区域环境质量，综上所述，本项目的建设符合《甘肃省“十四五”能源发展规划》中的相关要求。 10、与《定西市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析 根据《定西市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中第三章第十二节着力构建现代产业体系中的内容，要求大力开发风电、光伏、生物质等新能源建设，引进风电、光伏装备制造及配套产业，建成一批产业链完善、创新能力强、特色鲜明的以新能源装备制造业为基础的战略新兴产业项目。 本项目属于《定西市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中大力发展的风力发电项目，项目建设符合《定西市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中的相关要求。 11、依托可行性分析 本项目升压站位于国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目用地范围内，项目同属于定西岷县国电电力新能源开发有限公司，《国
--	--

	电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》已取得定西市生态环境局岷县分局批复（定环岷发〔2022〕256 号），本项目不设置施工营地，依托风电场项目设置的施工营地。本次新建升压站土建部分已在《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中评价，本项目依托可行。
--	---

表 1-1 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析一览表

类别	具体要求	工程内容	符合性分析
选址选线	5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。 5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。 5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。 5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。 5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。 5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。 5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	①项目选址选线符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目不涉及生态红线； ②项目送出线选线避开居住区域，采取加强巡查、宣传等措施确保电磁环境影响满足国家标准要求； ③输电线路沿线零散树木较多，自然生长高度在 5 米左右，树木以截头修枝为主，根据建设单位提供施工资料，线路施工过程中不涉及树木砍伐； ④本项目敏感点以居住区域为主，根据预测结果：本工程线路运行产生的工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度可达到 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的评价标准要求；输电线路经过居民区时，抬高导线高度，导线弧垂最低点对地高度为 18m，线路杆塔上设置各种警告、防护标识。	综合对比前述内容，本项目选线符合要求
设计	6.1.1 输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。 6.1.3 输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。 6.1.4 变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目的初步设计、施工图设计文件中包含了相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计。 项目升压站及线路不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区；升压站配套新建一座 45m³ 的事故油池，事故油池设计时考虑了拦截、防雨、防渗等措施，且能满足主变事故状态下的最大排油需要。发生事故时，排油经主变下部的油坑收集，并通过地下排油管道排入事故油池内，产生的事故油由具备相应危废处	符合

			理资质的单位处置，不外排	
电磁环境保护	6.2.1 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。 6.2.2 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 6.2.3 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 6.2.5 变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本次评价针对输电线路营运后产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行预测，并提出相应的防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。本项目根据沿线地形选择了适宜的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少了电磁环境的影响。 本项目输电线路经过电磁环境敏感目标时，增加导线对地高度等措施，经设计提供资料，线路经过杨家寨村敏感点时，所用塔型为 2B7-DJ1，导线对地高度为 15m；线路经过吴彩霞家民房时，所用塔型为 2B7-DJ1，导线对地高度为 15m。	符合	
声环境保护	6.3.1 变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求； 6.3.2 户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。 6.3.3 户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。 6.3.4 变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB 12348 的基础上保留适当裕度。 6.3.5 位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。 6.3.6 变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	设计阶段升压站噪声源强上进行控制，选择低噪声设备，升压站厂界噪声可满足 GB 12348，线路周围声环境敏感目标分别满足 GB 3096 中 1 类要求；升压站合理规划布局，平面布置设计阶段利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，主变位于站址中央区域；变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施	符合	
生态环境保护	6.4.1 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。 6.4.2 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与	工程在设计阶段按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；输电线路因地制宜合理选择塔基基础，减少	符合	

	不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 6.4.3 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。 6.4.4 进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	了土石方开挖。输电线路不涉及集中林区时；施工道路、施工场地等临时占地，施工后进行土地功能恢复；本项目不涉及自然保护区，不涉及珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地。	
水环境保护	6.5.1 变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。 6.5.2 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。 6.5.3 换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	运营期生活污水依托风电场集控中心内生活区设施，设置 1m ³ 隔油池处理食堂废水后与生活污水一同排入室外 2m ³ 化粪池，再经地理式一体化污水处理设施处理达标，夏季用于绿化、洒水降尘等，冬季将处理过的水排入 38m ³ 中水蓄水池内储存。	符合
总体要求	变电工程应设置足够容积的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截处理，确保油及油水混合物全部收集不外排。	本项目输电线路不涉及泄露事故； 升压站 1 台主变设置容积为 45m ³ 的事故油池 1 座。	符合
生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目设计选线阶段对生态敏感目标进行了充分避让，针对性地制定生态环境影响减缓和补偿措施；在山丘区走线采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少土石方开挖；项目线路经过林木时采用高跨方式抬高导线架设高度，不涉及林地树木砍伐。	符合
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	施工结束后，因地制宜地对本项目临时占地进行土地功能恢复设计。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目不涉及自然保护区	符合

二、建设内容

地理位置	国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目配套 110 千伏升压站及送出线路工程位于甘肃省定西市岷县闫井镇内，升压站中心坐标：东经 104°34'35.310"，北纬 34°17'8.837"； 线路起点：风电场升压站东侧，东经 104°34'36.067"，北纬 34°17'9.176"； 线路终点：闫井变东侧出线间隔，东经 104°33'59.440"，北纬 34°19'40.210"； 线路走径图见附图 3.1。
项目组成及规模	1、项目概况 （1）项目由来 国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目已于 2022 年 10 月 29 日获得定西市生态环境局岷县分局以定环岷发〔2022〕256 号批复（附件 4）。国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目主要由 20 台风力发电机组、20 台箱变、35kV 集电线路、检修道路，集控中心等组成。总装机规模为 10 万千瓦，拟安装 20 台单机容量为 5.0MW 的风电机组，每台风机配置 1 台 5500kVA 箱式变压器，共计 20 台，布置在距各风电机组约 15m 处。风电场年上网电 274345.4MWh，平均单机年上网发电量为 13717.27MWh，年等效满负荷小时数 2743.45h，容量系数为 0.313。新建一座占地面积为 7619m²的集控中心，分为生活区和生产区，生活区主要布置办公用房。生产区主要为 110kV 升压站，布置 1 台 120MVA 主变、35kV 开关柜、15MW/30MWh 储能装置（1 台干式变压器，选用磷酸铁锂电池）、避雷针等。 国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目运营期集控中心内生活区中，设置 1m³ 隔油池处理食堂废水后与生活污水一同排入室外 2m³ 化粪池，再经地埋式一体化污水处理设施（处理量 0.5m³/h）处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 标准后，夏季用于绿化、洒水降尘等，冬季将处理过的水排入 38m³ 中水蓄水池内储存；食堂油烟经过油烟净化装置处理后排放；生活垃圾通过垃圾箱集中收集后运往环卫部门指定地点处理。检修过程中产生的废油抹布集中收集后暂存于 10m² 的危废暂存间，定期交由有资质单位处理。事故油：20 个箱变各设置 2m³ 的事故油池 1 座，共 20 座；集控中心内 110kV 升压站 1 台主变设置容积为 45m³ 的事故油池 1 座。收集的事故状态产生的废油，委托有

资质的单位回收处置。检修过程中产生的废油收集后暂存在 10m² 的危废暂存间，最终委托有资质的单位回收处置。集控中心内作为备用电源的蓄电池，退役后废弃的蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，收集后暂存 10m² 危废暂存间，交由有资质的单位统一处理。本升压站依托上述环保工程，不在新增环保设施。

110kV 输变电线路工程起于本次 110kV 升压站，止于定西市岷县闫井镇东北侧 110kV 闫井变自北向南第三个间隔。新建线路全长约 6.96km，铁塔共 31 基，其中单回路直线铁塔 16 基，单回路耐张铁塔 14 基，电缆终端塔 1 基。

由于升压站及输电线路工程内容属于辐射类项目，需根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求进行编制环境影响报告表。

（2）110kV 闫井变环保手续情况

110kV 闫井变由岷县 110kV 闫井送变电工程建设，定西供电公司于 2009 年 5 月份委托甘肃电力科学研究院进行该项目的环境影响评价工作，甘肃省环境保护厅于 2009 年 8 月 28 日对该项目进行了批复。国网甘肃省电力公司基建部于 2009 年 10 月 24 以《关于 110kV 闫井送变电工程初步设计评审意见的批复》（基建〔2009〕88 号）文件对项目初设提出审查意见。项目于 2009 年 3 月正式开工建设，2009 年 12 月建成投入试运行。

（3）本次环境影响评价内容

根据《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》，该报告明确了“本次评价不包括 110kV 升压站电磁辐射部分评价，不包括 110kV 输出线路评价”。故本次对 110kV 升压站、110kV 架空线路、电缆铺设及变电站间隔扩建工程进行电磁环境影响评价，110kV 升压站的生态、废气、废水、噪声以及固体废物环境影响均已在《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中评价，仅对该已评价内容引用和简述，本次不再重复评价。

2、项目建设内容

1) 升压站

新建国电电力甘肃定西岷县风电项目 110kV 升压站 1 座，本期新建 1 台 120MVA 的主变，补偿总容量暂按变压器容量为-30Mvar~+30Mvar。升压站土建部分已在《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中评价，

并已取得定西市生态环境局岷县分局批复（定环岷发〔2022〕256号），本次评价仅包括升压站辐射部分。

2) 线路部分

新建 6.96km 的 110kV 送出线路，单回路全线架设，新建铁塔 31 基，导线型号为 JL/G1A-400/50 型钢芯铝绞线，地线采用两根 24 芯 OPGW 光缆，全线架设，光缆型号为 OPGW-13-90-1 光缆；110 千伏间隔扩建间隔单回路电缆线路长度 0.18km。

3) 110 千伏间隔扩建出线间隔

110kV 间隔变电站是国网甘肃省电力公司定西供电公司于 2009 年 3 月建设，2009 年 12 月建成投入试运行，占地面积 5544 平方米（合 8.32 亩），采用无人值守设计，配备 40MVA 主变压器 1 台，变电站呈矩型布置，变电站主入口朝西，与门前的公路连接。变电站大门为 4.5 米宽钢大门。在变电站内，110kV 设备区位于站区的北侧，35kV 设备区位于站区的东侧，10kV 高压配电室与主控制室相连位于站区的南侧。在站区中央布置主变。在站内各个不同电压等级的设备区间以 4.0 米宽的道路相连，以满足消防需要。道路转弯半径为 6-9 米。变电站东西宽 72.0 米，南北长 77.0 米，占地面积 5544.0 平方米，合 8.32 亩。墙外建有 1.50 米宽保护地及 35.0 米进站道路。变电站 10 千伏并联补偿电抗器容量为 2×3900 千乏。本工程本期将 110 千伏间隔扩建 110 千伏出线新建间隔，扩建后相序排列由北向南依次为 A、B、C。由北向南依次为 1127 绿间一线、预留、本工程。

项目主要建设内容见表 2-1，升压站平面布置见附图 3.2，110kV 间隔变平面布置见附图 3.3。

表 2-1 项目建设内容

项目名称	国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目配套 110 千伏升压站及送出线路工程		
建设单位	定西岷县国电电力新能源开发有限公司		
运营单位	定西岷县国电电力新能源开发有限公司		
建设性质	新建		
建设地址	甘肃省定西市岷县闫井镇		
工程组成	①110kV升压站工程； ②110kV升压站至110kV闫井变线路工程； ③闫井变扩建出线间隔； 新建线路全长约 6.96km，架空线路 6.78 千米，电缆长 0.18km，铁塔共 31 基，其中单回路直线铁塔 16 基，单回路耐张铁塔 14 基，电缆终端塔 1 基；		
1、110kV升压站			
工程名称	项目	本期规模	最终规模
110kV升	电压等级	110kV	110kV

	压站	主变压器	120MVA	120MVA
		110kV出线间隔	单母线分段，1回	单母线分段，1回
		35kV出线间隔	单母线分段，4回	单母线分段，4回
		无功补偿	(-30~+30) Mvar	(-30~+30) Mvar
		建设地点	甘肃省定西市岷县闫井镇	
		变电站布置形式	户外一体式	
		总占地面积	7619m ²	
		主变型号	SZ18-120000/110	
		额定容量	120000/120000/42000 kVA	
	2、升压站-闫井变110kV线路			
	110kV线路工程	电压等级	110kV	
		布设形式	户外布置	
		路径描述	从110kV压站110kV间隔向西北方向采用架空出线后，左转向西北方向架设，然后右转向东北方向走线，至110千伏闫井变自北向南第三个间隔	
		线路起点	110千伏风电场升压站	
		线路终点	110千伏闫井变（自北向南第三个间隔）	
		架设方式	单回路	
		路径长度	线路6.96长度，架空线路6.78千米，导线型号为JL/G1A-400/50；110千伏闫井变扩建间隔单回路电缆线路长度0.18km，电缆型号为ZC-YJLY23。	
		地线	一侧全线使用24芯OPGW光缆；另一侧使用JLB20A-100铝包钢	
		导线型号	JL/G1A-400/50型钢芯铝绞线	
		标识牌	31个杆号牌、62个警示牌，15套相序牌	
		塔杆形式和数量	本工程杆塔共31基，单回路直线塔16基，单回路耐张塔14基，电缆终端塔1基	
		占地面积	输电线路永久占地面积约3100m ² ，临时占地面积约3725m ²	
	3、110kV闫井变间隔扩建			
	工程名称	项目	扩建前规模	扩建后规模
	110kv闫井变间隔扩建	电压等级	110kV	110kV
		主变容量	40MVA	40MVA
		110kV出线间隔	2回	3回
		35kV出线间隔	3回	3回
		10kV出线间隔	3回	3回
		建设地点	甘肃省定西市岷县闫井镇	甘肃省定西市岷县闫井镇
		变电站布置形式	户外一体式	户外一体式
		总占地面积	5544m ²	5544m ²
	临时工程	施工道路	①升压站进站道路依托风电场已建道路：场内道路设计时将充分利用现有道路；进站道路新建进站道路约 120m，路面宽 4m，混凝土路面； ②输电线路新建临时施工道路 0.95km，路面宽 3.5m； ③闫井变出线间隔扩建工程施工道路依托现有；	
		施工场地	①升压站施工营地依托风电场施工场地：本工程将施工场地布设在毛家林附近，作为施工生产生活场地；施工生产生活区临时占地面积为 0.56hm ² ，占地类型为其他草地；	

		②送出线路共设置塔基施工临时场地 31 个，塔基施工场地临时占地约 3100m ² ；
公用工程	施工用水、用电	施工用水从附近村庄拉取，施工生产用水依托风电场施工现场设置 50m ³ 临时蓄水池
环保工程	废水治理	①施工期设置环保厕所一座，定期拉运；洗漱废水用于泼洒抑尘。 ②运营期生活污水依托风电场集控中心内生活区设施，设置 1m ³ 隔油池处理食堂废水后与生活污水一同排入室外 2m ³ 化粪池，再经埋地式一体化污水处理设施（处理量 0.5m ³ /h）处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 标准后，夏季用于绿化、洒水降尘等，冬季将处理过的水排入 38m ³ 中水蓄水池内储存。 闫井 110 变电站不新增人员，无新增生活污水
	废气治理	施工期通过加强管理，洒水降尘，临时堆土采取苫盖、限制车速等措施
	噪声治理	施工期选用低噪声设备，加强管理，文明施工；加强设备维护和运行管理，对升压站及输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好
	固废治理	施工人员生活垃圾统一收集，运至环卫部门指定地点统一处理；施工过程产生的少量混凝土废渣由施工单位统一运至政府相关部门指定的弃渣场；废弃土石方全部用于塔基周边场地平整；生活垃圾通过垃圾依托箱集中收集后运往环卫部门指定地点处理。 110kV 升压站 1 台主变设置容积为 6.5m ³ 的事故油坑 1 座、容积为 45m ³ 的事故油池 1 座。收集的事故状态产生的废油，委托有资质的单位回收处置。 检修过程中产生的废油收集后暂存在风电场已建 10m ² 的危废贮存间，最终委托有资质的单位回收处置。
	生态	对临时占地及时恢复，占用一般耕地进行平整复耕。施工迹地进行生态修复，主要对输电线路塔基部分用地、临时施工道路用地、牵张场、跨越施工场地等临时用地进行平整

2、110kV 升压站工程

主变规模：本期 1 台 120MVA 主变；

电压等级：110kV；

出线规模：110kV 出线规划 1 回，本期 1 回；

动态无功补偿装置：规划 1 组，本期 1 组，在 35 千伏母线侧建设 1 组 SVG 动态无功补偿装置，容量为（-30~+30）Mvar。

进站道路：依托风电场新建进展道路；新建进站道路约 120m，路面宽 4m，混凝土路面。

站内道路：混凝土道路，站内主干道及主变压器道路宽 4.0m，转弯半径 9m，建构筑物的引接道路宽 3.0m，转弯半径 7.0m，站内设环形道路。

主要建筑物：依托风电场新建集控中心办公楼、二次设备室、附属用房等。

3、110 千伏线路工程

(1) 线路情况

新建线路长度为 6.96 千米，航空距离约 4.84 千米，线路曲折系数 1.43。线路沿线海拔高度为 2500m~2700m 之间，线路所经地带 90%平地，10%丘陵。

土质情况划分：50%普通土，50%坚土。沿线有农村小道，交通运输条件较好，平均大运 3km，小运 0.15km。

新建铁塔共 31 基，其中单回路直线铁塔 16 基，单回路耐张铁塔 14 基，电缆终端塔 1 基。

(2) 沿线重要交叉跨越

本项目输电线路沿线重要交叉跨越见表 2-2。交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

表 2-2 线路工程杆塔主要交叉跨越表

序号	交叉跨越项目	交叉次数	交叉情况及其他	备注
1	乡村道路	3	跨越	-
2	河流	1	跨越	(闫井河)
3	10KV 线路	2	跨越	不停电
4	通讯线路	5	跨越	不停电

(3) 导线、地线选型

导线选用 JL/G1A-400/50 型钢芯高导电率铝绞线，地线选用两根 24 芯 OPGW 复合地线，型号为 OPGW-15-120-2。导线主要参数见表 2-3。

表 2-3 JL/G1A-400/50 型钢芯高导电率铝绞线主要参数

型号		JL/G1A-400/50
标称截面：铝/钢(mm ²)		400/50
结构根数/直径(mm)	铝	54/3.07
	钢	7/3.07
计算截面(mm ²)	铝	400
	钢	51.8
	总计	452
外径(mm)		27.6
直流电阻不大于(Ω/km)		0.0724
计算拉断力(N)		123000
计算质量(kg/km)		1510.5

(4) 杆塔

本工程杆塔共 31 基，单回路直线塔塔 16 基，单回路耐张塔 14 基，电缆终端塔 1 基，基础采用板式基础和掏挖基础。塔杆基础情况见表 2-4。

表 2-4 电线路工程杆塔一览表

序号	杆塔名称	钢塔型号	呼高	使用档距				使用基数	合计
				水平档距	垂直档距	地脚螺栓	单重 (kg)		
1	单回路直线塔	2B7-ZM1	21	350	450	4M30	7110.68	7	16
		2B7-ZM1	24	350	450	4M30	7896.59	4	
		2B7-ZM1	27	350	450	4M30	8511.09	2	
		2B7-ZM2	21	410	550	4M30	6950.95	2	
		2B7-ZM2	30	410	550	4M30	9212.88	1	
2	单回路耐张塔	2B7-J1	15	450	600	4M42	9598.36	3	14
		2B7-J1	21	450	600	4M42	10467.99	1	
		2B7-J2	18	450	600	4M48	10947.45	2	
		2B7-J2	21	450	600	4M48	11721.76	1	
		2B7-J2	24	450	600	4M48	12853.01	1	
		2B7-J3	15	450	600	4M56	10977.43	2	
		2B7-J3	24	450	600	4M56	13398.71	1	
		2B7-J3	27	450	600	4M56	14591.43	1	
		2B7-DJ1	15	450	600	4M56	12750.57	1	
		2B7-DJ1	15	450	600	4M56	14015.71	1	
3	电缆终端塔	110-DD22S-DJ	24	450	500	4M56	26456.398	1	1

(5) 基础

本项目全线地形平坦，地质以黄土，碎石土为主，全线采用直柱板式基础，在基面降方较大的地方采用 1.0m 的高桩基础，以达到减小降方量、便于施工和保护环境的目的。

4、110 千伏间井变间隔扩建工程

110 千伏间井变电站位于定西市岷县间井镇东侧，区域地形平坦开阔，站址北侧为 316 国道，交通便利。站址及周边现状主要为耕地，种植一般农作物、药材等。本工程本期将 110 千伏间井变扩建 110 千伏出线新建间隔，相序排列由北向南依次为 A、B、C。由北向南依次为 1127 绿间一线、预留、本工程。

根据 110 千伏间井变电站间隔扩建工程监测结果，110 千伏间井变电站出线间隔处围墙外 5m 处、地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m、100μT 控制限值。

110 千伏间井变电站厂界环境噪声排放监测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

5、工程用地

①升压站：升压站总占地面积为 7619m²，为永久占地；

②线路工程：输电线路用地面积包括塔基永久用地和塔基施工临时用地，塔

基施工临时用地主要为塔基施工场地区、施工便道区、牵张场区。本工程送出线路共设置塔基施工临时场地 31 个，每座铁塔临时占地面积约 100m²，合计塔基施工临时场地总占地面积约 3100m²；本项目根据沿线实际情况设置两处牵张场地，占地面积 200m²/处，总临时占地面积约 400m²；施工场地依托风电场毛家林施工场地，全部为临时占地，施工完成后进行平整、植被恢复；施工便道临时占地 3325m²；

③扩建间隔：本项目在 110kV 间井变电站预留位置扩建一个 110kV 出线间隔，本期扩建区域位于已建 110kV 间井变电站围墙内，不需重新征地。

表 2-5 工程线路用地一览表单位：m²

行政区	工程	占地性质		占地类型				合计
		永久	临时	未利用地	一般耕地	草地	林地	
岷县	升压站	7619	/	7619	/	/	/	7619
	塔基及塔基施工场地	110.8	3100	380	/	1860	970.8	3210.8
	施工便道	/	3325	3325	/	/	/	3325
	牵张场区	/	400	/	/	400	/	400
	小计	7729.8	6825	11324	0	2260	970.8	14554.8

6、工程土石方

(1)土石方

在塔基基础开挖前需进行表土剥离，剥离范围为塔基永久占地及塔基施工场地区范围，其中一般耕地剥离厚度为 30cm，其他未利用地剥离厚度为 20cm。剥离的表土集中堆存于基础开挖面一侧，待基础施工结束后再覆于表层恢复原地貌。项目施工土石方走向见表 2-6。

表 2-6 项目土石方平衡一览表单位：m³

工程内容	挖方		回填		外购	弃方
	表层土	土石方	表层土	土石方	砂石料	
110kV 间井变电站间隔	/	100	/	120	20	0
塔基及塔基施工场地区	3600	9100	3600	8060	1000	0
牵张场区	/	900	/	900	/	0
施工便道	/	500	/	500	/	0
升压站	/	8000	/	8000	/	0
总计	3600	18600	3600	18580	1020	0

由表 2-6 可知，本项目施工过程中总挖方量为 22200m³，回填 21180m³，借方 1020m³，借方为外购的混凝土，余土就地整平。

	(2)植被砍伐 本项目植被砍伐主要为塔基永久占地及线路通道范围内的植被清理，根据本项目施工监理，输电线路沿线零散树木较多，自然生长高度在 5 米左右，树木以截头修枝为主，线路施工过程不涉及树木砍伐。
总平面及现场布置	7、现场布置 7.1 施工现场布置 本工程 110kV 升压站施工期依托的施工营地属于《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中风电场毛家林施工营地，施工过程中不设搅拌站，商品混凝土为外购。 7.2 线路施工现场布置 (1)塔基区、塔基施工场地 塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地（塔基向外延伸 5m）作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等，塔基施工混凝土采用商混。 (2)牵张场 为满足施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地，一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场。牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵、张设备、布置导线及施工操作等要求。根据调查实际情况，本项目共设置 2 处牵张场。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。 (3)施工营地 本项目施工依托风电场的施工营地，本项目不单独设置施工营地。 (4)取（弃）土场 本项目未设置专门的取土（石、料）场和弃土场，项目建设过程中使用的建筑材料统一外购，施工期产生的塔基土方就地回填在塔基及施工场地区。 (5)施工道路 施工道路依托当地现有道路，风电场已建道路，线路沿线地貌较为平坦，对

	路面做简单平整即可满足运输要求。 7.3 110kV 升压站 本项目东西长 140m，南北宽 116m，站内由西向东依次分为管理办公区和配电区。新建一座集控中心，分为生活区和生产区，生活区主要布置办公用房。生产区主要为 110kV 升压站，布置 1 台 120MVA 主变、35kV 开关柜、15MW/30MWh 储能装置、避雷针事故油池等。
施工方案	8 施工方案 8.1 施工总体部署 (1) 项目投资 本项目投资估算总金额为 5189.37 万元。 (2) 建设周期 本项目新建 1 座 110kV 升压站及 110kV 输电线路，施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装、调试并网等阶段。施工准备阶段要做到三通一平，通水、通电、通路以及场地平整；施工阶段以机械为主，人工为辅，机械施工和人工施工相结合；安装调试阶段需要对设备进行单独和整体调试。 根据集中式风电项目主体项目环评及批复，结合项目的实际施工情况，根据现场调查，本工程施工单位已于 2022 年 7 月进场施工，目前已全部建设完成。 8.2 施工条件 (1)场内外交通 本项目输电线路位于定西市岷县，交通方便，输电线路施工有国道 316、县道和已建乡村道路可利用，交通条件较好。对于车辆不能到达的塔位，本项目需修建临时施工便道路面平整 0.95km，宽 3.5m。 (2)建筑材料 本项目所需钢筋、水泥、板材等建筑材料均可从定西市岷县、闫井镇附近建材厂商采购。 (3)施工用水、用电 施工用利用水车从附近村庄拉运；线路施工过程采用小型移动柴油发电机供电。 8.3 施工工艺流程及产污环节

1) 升压站:

升压站施工平面布置:

升压站出入口设在场地的北侧，接至北侧现状道路。站内由南至北设置主路，围绕配电设备预制舱和储能区域设置环形道路。站内道路均为混凝土路面。整个站区周边前采用了铺地与绿化相结合，用绿化衬托主体建筑，掩盖地下设施，形成独立的站前空间，方便运行和站内职工及外来检修人员的工作，充分满足升压站对安全、防火、卫生、运行、抢修、交通运输、环境保护及绿化等方面的要求。

升压站用地位于南高北低的坡地上，升压站区域进行开挖回填和场地平整，南侧大部分场地以开挖为主，西北侧主要以回填压实为主，整个场地竖向设计采用平坡式，场平之后升压站内地面坡度为由南往北约 0.3~0.5%，升压站北侧出入口处设计标高为整个升压站的最低点，高于站外自然地面，以满足站区场地排水要求。站区排水采用有组织排水，场地内雨水通过地面的坡道，汇集到场地道路内上，通过路面上设置的雨水井汇集至雨水管网系统，再通过管网系统排至站外的低洼处。

施工工艺流程:

项目施工工艺流程主要包括五个阶段，即地基处理、建构筑物土石方工程、土建施工、设备进场运输、设备安装等。升压站工程施工工艺流程详见下图。

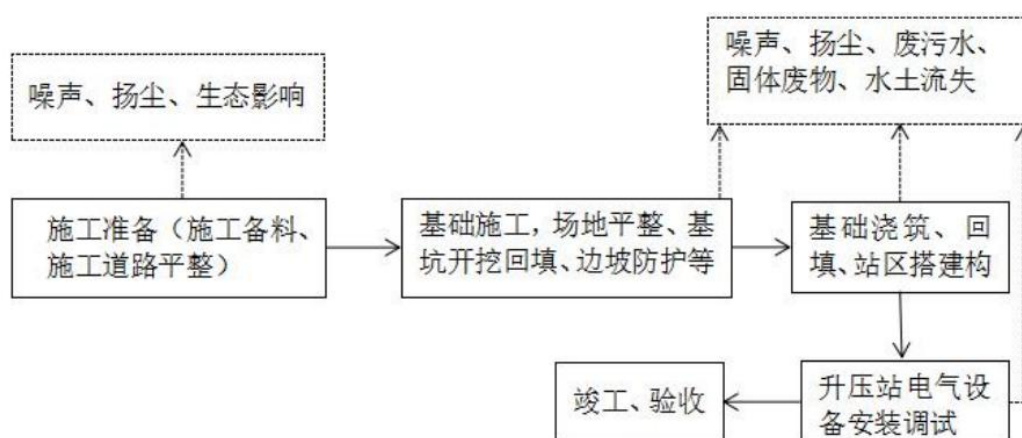


图 2-1 升压站工程施工工艺流程图

施工工艺流程简述:

(1) 地基处理

施工土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、

	主体基础开挖、回填、碾压处理等。 (2) 建构筑物土石方工程 将场地原有地表消除堆放至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水。场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。 (3) 土建施工 土建施工主要为混凝土工程，为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。 (4) 设备进场运输 站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等应与土建同步进行。 (5) 设备安装 电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。 升压站施工道路依托风电场已建道路：场内道路设计时将充分利用现有道路；进站道路新建进站道路约 120m，路面宽 4m，混凝土路面，可满足需求。 (6) 地基处理方案 1) 填方区场地处理 站区挖填方区，该区域的建构筑物基础下采用原土机械碾压翻夯+分层机械碾压垫层法进行地基处理，其地基处理方案如下： ① 清除原状土层表面的植物根系，并原土翻夯，翻夯深度为建构筑物基础底面标高以下 2m 或到基岩（强分化砂岩）顶面，随后分层机械碾压压实。 ② 上部填土采用分层碾压垫层法，分层碾压垫层法是在填方过程中，采用碾压设备，边回填边碾压，对回填材料的要求控制较严。 ③ 在主要建构筑物基础底面标高以下，可采用外购砂夹石土及挖方区的素土为填料，进行分层震动碾压。其回填土最终的最优含水率及分层最佳厚度应通过现场试验确定。素土中不应含有耕（植）土和其他杂物。 以上施工要求现场要有严格的质量监督控制措施，随时作好地基处理的压实
--	--

	质量检验，应由第三方进行施工勘探和现场现场静载试验等，确保施工合格。 2) 挖方区场地处理 ① 先挖至设计地坪标高后，再向下挖，然后分层碾压夯实，其基础标高以下及基础上部回填土（垫层）的回填要求同填方区回填土（垫层）的施工要求。 ② 挖方区先挖至设计地坪标高后，再向下挖，然后分层碾压夯实，其基础标高以下及基础上部回填土（垫层）的回填要求同填方区回填土（垫层）的施工要求。 3) 水泥土施工要求 ① 水泥土中水泥为普通硅酸盐水泥，严禁使用过期失效水泥，水泥质量应符合现行国家标准要求。一般不能用淤泥和淤泥质土、膨胀土、冻胀类土、有机质物含量大于 8% 的土、含水溶性硫酸盐大于 5% 的土、含水量不符合压实要求的黏性土；含草皮、生活垃圾、树根、腐殖质的土严禁作为填料。在气候干燥时，须采取加速挖土、运土地、平土和碾压过程，以减少土的水分散失，必要的情况下应提前增湿。增湿用水要求宜用饮用水，采用其它水源时，应经有机质含量、pH 值等方面检验合格后方可使用。回填土可利用开挖出的优质土。水泥土要求拌和均匀、色泽一致，没有灰条、灰团和花面，禁止出现素土夹层或素土团块。 水泥土混合料的拌合时含水量应控制比最佳含水量高 2%~3%，气温高时还应注意水泥土表面补水。拌合过程中及结束时由试验人员在现场检测水泥含量，水泥质量含量不小于 15%。 ② 水泥土夯实回填 A. 水泥土夯实系数除特别要求的，其它未注明的夯实系数均为 0.95。 B. 水泥土施工前应清理基层，并对基层进行夯实。 C. 水泥土应分层进行夯实。 D. 建议进行水泥土试夯，确定采用夯实设备及夯实遍数，以满足夯实质量的要求。 E. 施工过程中应严格控制每层摊铺厚度、含水量和夯实遍数，若进行试夯试验可采用试验确定的数值，如无试验数据，不应小于以上所列数据。并检查每层填筑厚度、夯实遍数、含水量、夯实系数等《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011、《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012、《建筑地基检测技术规
--	---

范》JGJ340-2015、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202-2018 及《水泥土配合比设计规程》JGJ/T233-2011 等规范相关质量要求控制项目。对检验合格的层面，应采取相应的成品保护措施，不可受水浸泡和长时间的暴晒，以及开挖坑洞等。应及时请监理等有关单位验收合格后立即进行下道工序施工。

F. 夯填过程中，若夯压时出现“橡皮土”现象，应将“橡皮土”挖出，重新换好水泥土再予以夯压密实。对水泥土层与层之间结合部处理要符合规范规定，土面过光时要采取人工刨毛处理，保证层间结合牢固。

G. 水泥土施工流水作业要紧凑，尽量缩短拌合及整平的时间，夯实时间充足。一般拌合、整平在 1.5 小时内完成，夯实时间为 3 小时。

H. 水泥土若分层分段进行夯实，每段之间交接处应填成阶梯形，每层互相搭接，其搭接长度不应少于每层厚度的两倍，上下层错缝距离不小于 1.0m。

I. 施工结束后应按照《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011、《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012、《建筑地基检测技术规范》JGJ340-2015、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202-2018 及《水泥土配合比设计规程》JGJ/T233-2011 等相关规范要求进行回填质量的检验验收。

2) 输电线路:

本项目输电线路施工分为：施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等工序，施工工艺流程及产污环节见图 2-1。

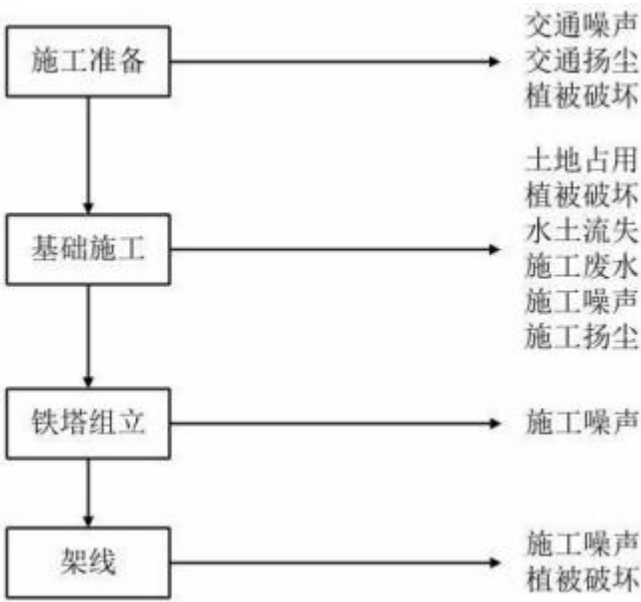


图 2-2 输电线路施工期工艺流程及产污环节图

(1)施工准备

①材料运输及施工道路建设施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设，本项目施工材料及器械运输充分利用现有道路，对于车辆不能到达的塔位，需修建临时施工便道。

②牵张场建设施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖，牵张场一般布置在交通方便且地势较平坦的地方。

(2)基础施工

基础施工主要有人工开挖、机械开挖两种，本项目基础采用机械开挖为主、人工为辅的方式进行施工，避免大开挖，减小对基底土层的扰动。开挖的土石方就近堆放，并采取挡护及苫盖等临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇筑所需的钢材、混凝土等运到塔基施工区进行基础浇注，完成后进行基础回填及表土复原。

基坑开挖及基础施工流程见图 2-2、图 2-3。

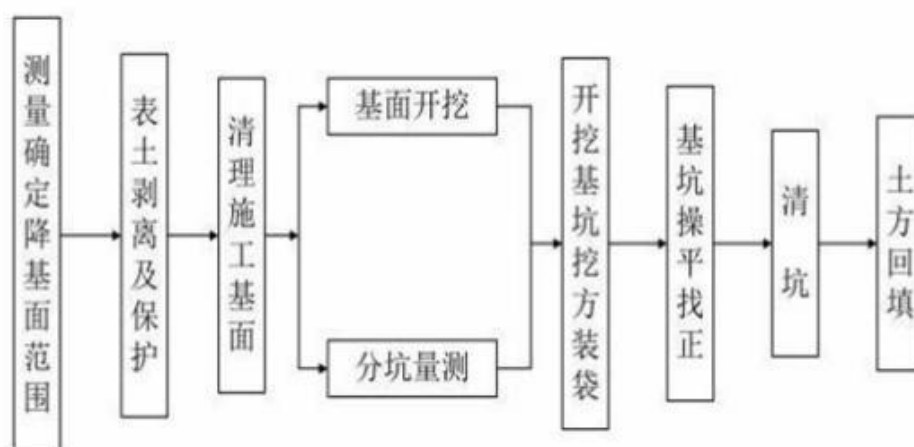


图 2-3 基坑开挖施工工艺流程图

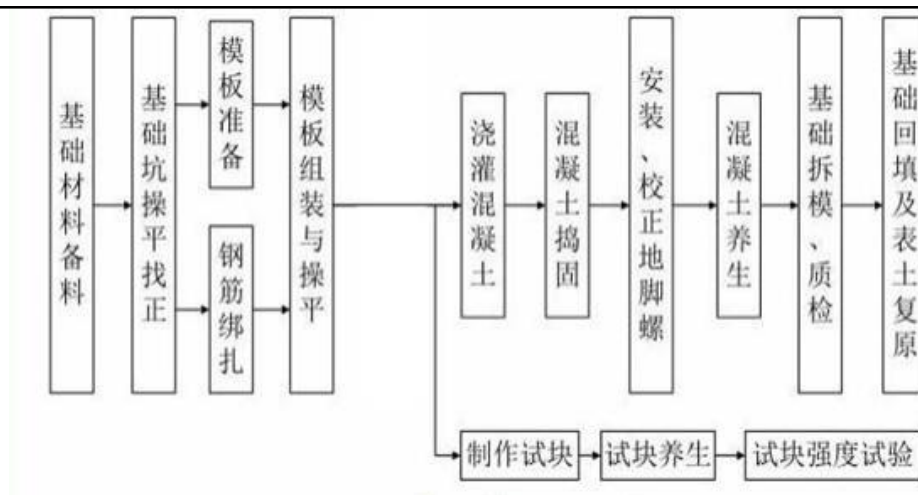


图 2-4 基础施工工艺流程图

(3)铁塔组立

根据铁塔结构特点，位于交通便利的塔位采用吊装方式，其他地段采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立，铁塔组立施工工艺流程见图 2-4。

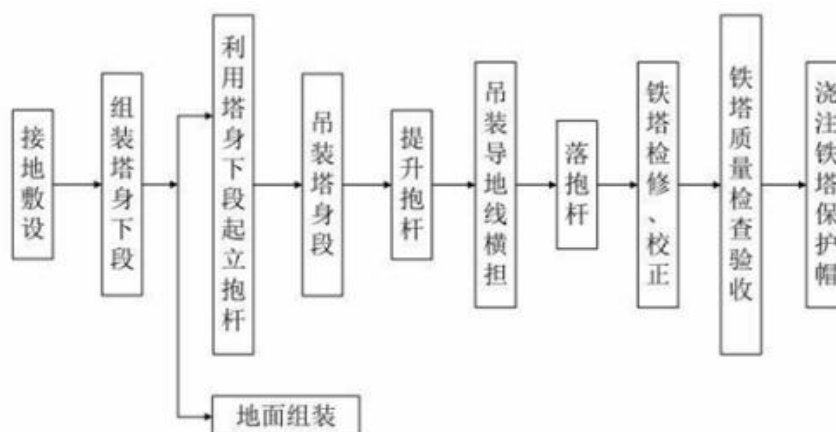


图 2-5 铁塔组立施工工艺流程图

(4)架线及附件安装

本项目输电线路施工设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。本项目架线施工工艺流程详见图 2-5。

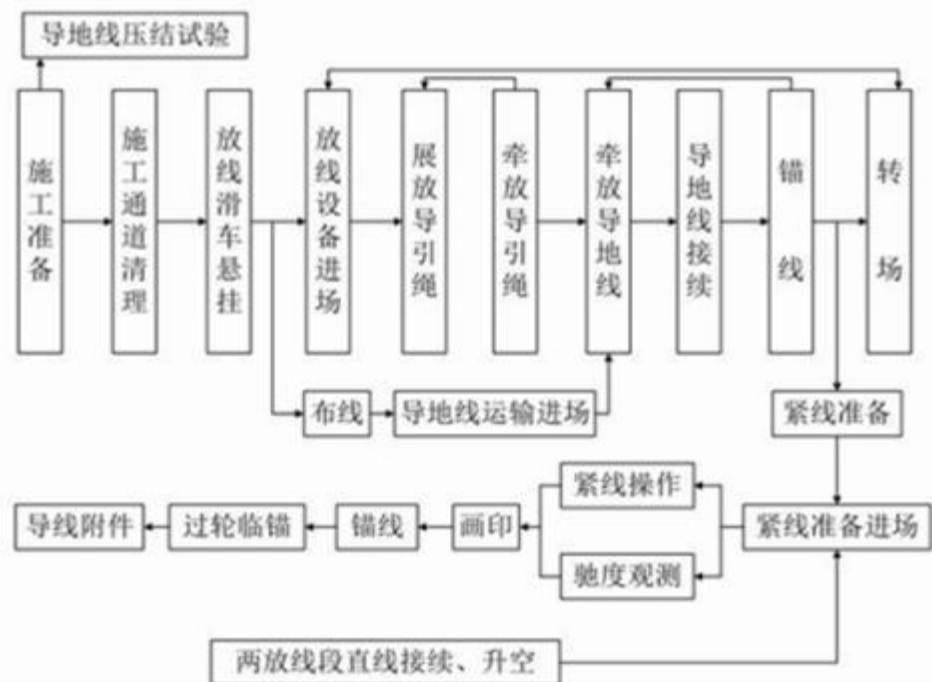


图 2-6 架线施工工艺流程

(5) 跨越施工工艺

本项目输电线路根据交跨处的地形地貌条件、架线施工方法及其他具体情况，其依据《输电线路一般跨越架施工工艺导则》，综合考虑并经过施工设计选择合理的跨越施工方式，制定跨越施工方案。

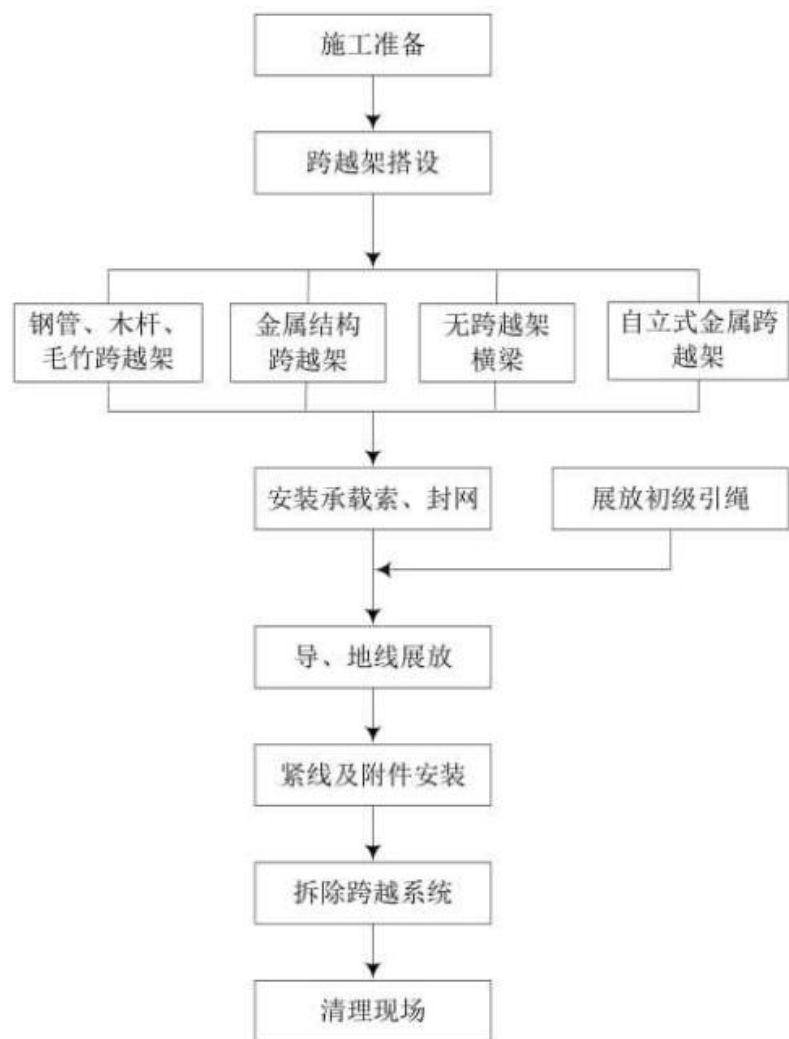


图 2-7 一般跨越架施工工艺

3) 变电站间隔扩建施工工艺

闽井变电站间隔扩建施工包括施工准备、设备安装调试、施工清理等环节。本次变电站间隔扩建工程在原有预留场地内进行，故对周围环境影响较小。建设期工艺流程及产污环节见图 2-7。

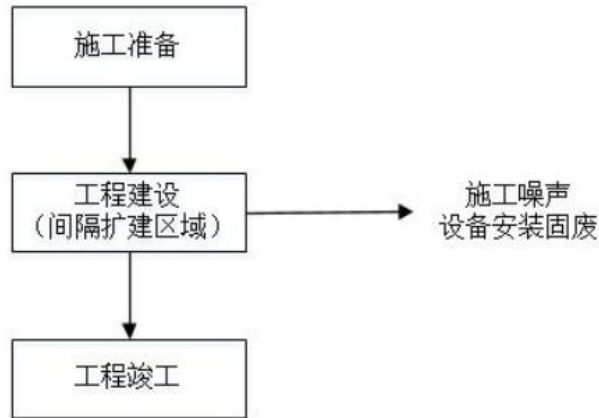


图 2-8 间隔扩建工程施工工艺流程及产污环节

4) 电缆施工工艺

本项目电缆段总长 0.18km，电缆采用：ZC-YJLW02-1X630-110kV 电力电，电缆采用电缆排管敷设。

电缆线路长 180 米（开挖深度 2m，宽度 0.8m），设电缆工作井 2 座（4 米×2 米×1.9 米），电缆敷设方式：采用电缆加保护管（“MPP-SG-D200 型”保护管）直埋的方式敷设。为了避免工作井及排管产生不均匀沉降，工作井及排管基础下设 0.6 米厚三七灰土垫层，分层夯实，压实系数不小于 0.96。

本项目施工顺序如下：缆沟、工作井基础处理→排管敷设、穿线→管沟回填→恢复原有用地功能。

施工前应先清除植被，植被采取人工清除。土石方施工采用自上而下水平分层法开挖，机械作业为主，人工辅助施工；填土一律采用素填土回填，分层夯实；最后将表层土回填或沿线夯填。

（1）缆沟、工作井基础开挖和支护

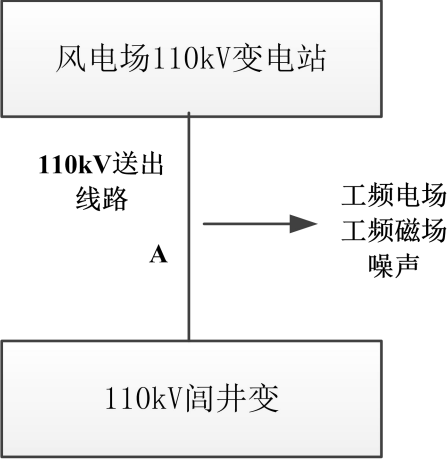
①基础开挖

本工程需地下开挖，场地经整平后，加上基础埋深，缆沟及工作井需开挖深度约为 1.5~2.0m。

②支护

缆沟、工作井开挖过程中可能会发生崩塌等情况，四周无建筑物且土质能满足要求的，采用放坡开挖，坡率可按 1:1；在道路边开挖的，采取单侧支护开挖，支护采用钢板桩，另一侧采取放坡开挖，坡率可按 1:1。

③穿线

	排管放入缆沟后，进行穿线，穿线结束后进行覆土回填。 8.4 运营期工艺流程及产污环节 本项目输电线路运营期主要影响为工频电场、工频磁场和输电线路噪声。产污环节见图 2-8。  图 2-9 输电线路产污环节图 8.5 施工人员及建设周期 根据建设单位提供施工资料，本项目施工人员为 20 人，本项目施工单位已于 2022 年 11 月进场施工，于 2023 年 6 月 30 日完成施工。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 功能区划

(1) 声环境

本项目位于甘肃省定西市岷县闫井镇，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)，本项目 110kV 升压站和 110kV 闫井变电站扩建间隔评价范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准。110kV 输电线路属于农村区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

(2) 生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“秦巴山地森林生态区-秦岭山地森林生态亚区，8 北秦岭西部水源涵养生态功能区”。甘肃省生态功能区划见附图 4。

(3) 主体功能区划

根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46 号)，本项目选址不在国家重点生态功能区名录范围内，不属于国家禁止开发区域和限制开发区域。本项目位于岷县闫井镇境内，根据《全国主体功能区划图》，本项目属于限制开发区域(农产品主产区)。本项目位于省级农产品主产区，施工期、运营期采取有效的生态治理、恢复及水土保持措施之后，生态环境影响较小。甘肃省主体功能区划图详见附图 5，全国主体功能区划图详见附图 6。

3.2 环境空气质量现状

本项目评价区域环境空气质量现状参考 2024 年甘肃省生态环境厅公布的《甘肃省 2024 年环境质量公报》结果。

SO₂ 均值为 8μg/m³，NO₂ 均值为 17μg/m³，PM₁₀ 均值为 53μg/m³，PM_{2.5} 均值为 29μg/m³，CO 第 95 百分位数为 1.2mg/m³，O₃-8h 第 90 百分位数为 137μg/m³。

表 3-1 达标区判定表

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	污染物浓度	占标率/%	是否达标
1	SO ₂	1 小时平均	500μg/m ³	8μg/m ³	1.60%	达标
2	NO ₂	1 小时平均	200μg/m ³	17μg/m ³	8.50%	达标
3	CO	1 小时平均	10mg/m ³	1.2mg/m ³	12.00%	达标
4	O ₃	1 小时平均	200μg/m ³	137μg/m ³	68.50%	达标
5	PM ₁₀	24 小时平均	150μg/m ³	53μg/m ³	35.33%	达标

生态环境现状

6	PM _{2.5}	24 小时平均	75µg/m ³	29µg/m ³	38.67%	达标
综上，本项目所在区定西市为环境空气质量属于达标区。 3.4 声环境质量现状 3.4.1 监测点位 为了解项目区域的环境质量现状，本次环评委托甘肃领越检测技术有限公司于 2024 年 8 月 30 日-31 对升压站及输电线路沿线声环境现状进行了监测。 (1) 监测因子 等效连续 A 声级（Leq）。 (2) 监测方法及监测频次 站址厂界噪声监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），测点选在工业企业厂界外 1m、高度 1.2m 以上；输电线路断面监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。 监测频次：昼夜各一次。 (3) 监测布点 声环境布点原则：根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）以及《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），声环境现状监测布点应覆盖整个评价范围，包括厂界和敏感目标。 ① 110kV 升压站 本次环评在 110kV 升压站站址四周分别设置 1 处监测点位，其监测结果可以反映出站址处的声环境质量现状，同时在 110kV 升压站距离最近、有代表性的声环境保护目标处设置监测点位。 ② 110kV 送出线路 本次环评 110kV 送出线路声环境监测点位同电磁环境监测点位，在 110kV 送出线路沿线选择有代表性的监测点布设 3 个。 ③ 110 千伏间井变扩建出线间隔 本次环评 110 千伏间井变站址四周及扩建出线间隔处设置 1 处监测点位，其监测结果可以反映出 110 千伏间井变厂界四周和扩建出线间隔处噪声排放情况，同时在 110 千伏间井变距离最近、有代表性位置设置监测点位。 本次仅对 110kV 间井变扩建间隔，不新增其他声源设备，扩建侧位于变电站东侧，本次间井变声环境影响评价范围为 200m，间井变 200m 范围内共 12 户约 48						

人,本次声环境现状监测选取 110kV 闫井变最近丰禾润农资服务中心作为代表点位进行现状监测。

综上,本次于环境敏感目标处共布设 5 个监测点位,涵盖上述 2 个行政村。监测点位共计 13 个,布点考虑升压站及闫井变间隔出线侧,新建单回路架空线及敏感点。

监测点位见表 3-2,监测点位布置见附图 10.1、附图 10.2,监测报告见附件 9。

序号	监测地点	监测位置	坐标
1#	升压站北侧	厂界北侧1m处	104°34'35.08796", 34°17'10.74012"
2#	升压站东侧	厂界东侧 1m 处	104°34'37.36590", 34°17'8.41047"
3#	升压站南侧	厂界南侧 1m 处	104°34'34.50860", 34°17'5.46797"
4#	升压站西侧	厂界西侧 1m 处	104°34'32.38430", 34°17'8.19095"
5#	王忠平家	边导线地面投影东侧 2m	104°33'31.20246", 34°18'32.27865"
6#	吴彩霞家	跨越、导线高度 15m	104°33'33.29862", 34°18'36.47561"
7#	杨家寨村 20 号	边导线地面投影西侧 20.2m	104°34'9.66983", 34°19'39.24049"
8#	丰禾润农资服务中心	110kV 闫井变北侧 5m	104°34'1.74184", 34°19'40.71127"
9#	闫牧船长养殖农场	边导线地面投影西侧 15.1m	104°34'1.33629", 34°19'39.18563"
10#	闫井变东侧扩建侧	厂界东侧 1m 处	104°33'59.21198", 34°19'39.93879"
11#	闫井变北侧	厂界北侧 1m 处	104°33'58.42985", 34°19'41.56099"
12#	闫井变南侧	厂界南侧 1m 处	104°33'57.01042", 34°19'38.92491"
13#	闫井变西侧	厂界西侧 1m 处	104°33'56.42141", 34°19'40.76920"

3.4.2 监测仪器及监测条件

(1)监测仪器

本次监测采用的仪器均经过法定计量机构检定,均在有效期内。仪器详见表 3-3。

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效期止日期
声级计	AWA6228+	XXMJ-SJJ-002	30-130dB 频率: 20Hz~12.5kHz	甘肃省计量研究院	2023.09.15-2024.09.14
声校准器	AWA6021A	XXMJ-SJZ-001	/	甘肃省计量研究院力学字第 9230110698 号	2024.01.26-2025.01.25
空盒气压表	DYM3	LYJC-SBBH-124	测量范围: 800hPa~1060hPa 使用温度: -10℃~+40℃	东莞市帝恩检测有限公司 DN240249860010	2024.06.01-2025.05.31
温、湿度	Testo610	LYJC-SBBH-125	测量范围: -10~50℃	东莞市帝恩检测有限公司	2024.06.17-2025.06.16

计			0~100RH			
风速仪	QDF-6	LYJC-SBBH-126	测量范围： 0-30m/s	东莞市帝恩检测有限公司	2024.06.17- 2025.06.16	
表 3-4 噪声校准结果						
仪器型号	测量值(dB)		允许差(dB)	校准结果评价		
	检测前	检测后				
AWA6228+	93.8	93.8	±0.5	合格		
(2)监测条件						
表 3-5 检测期间气象参数表						
检测日期	检测时段	温度（℃）	天气	湿度（%）	风速（m/s）	风向
08.30	（昼间 10:00-12:00）	24.5~26.4	晴转阴	48~50	2.1~3.0	西风
	（夜间 22:00-24:00）	18.4~16.7	晴转阴	58~61	1.0~2.2	西风
08.31	（昼间 10:00-12:00）	23.8~25.1	多云	52~51	1.8~1.4	西北风
	（夜间 22:00-24:00）	16.7~15.4	多云	58~62	1.0~2.5	西北风
(3) 监测方法						
《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。						
3.4.3 运行工况						
表 3-6 监测期间运行工况表						
检测日期	2024年8月30日					运行 是否 正常
设备名称	型号	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）	
1#主变压器	SZ18-1200 00/110	113.87-115.32	7.78-8.41	1.13~3.71	5.16-7.26	正常
110kV线路	JL/G1A-40 0/50	111.37~114.1 9	13.1-13.6	1.95-1.96	0.85-0.95	正常
检测日期	2024年8月31日					运行 是否 正常
1#主变压器	SZ18-1200 00/110	111.67~114.0 5	6.33~19.56	-3.86--0.40	6.32-7.59	
110kV线路	JL/G1A-40 0/50	111.53-114.12	11.9-12.5	-11.73-3.23	0.98-0.99	正常
检测期间本项目升压站及閘井变均正常运行。						
3.4.4 现状监测结果						
声环境质量现状监测结果见表 3-7 所示。						

表 3-7 声环境质量现状监测结果表			
测点名称及编号	检测日期	检测时段	检测结果 Leq[dB(A)]
1#升压站北侧	2024.08.30	昼间	55
		夜间	49
	2024.08.31	昼间	55
		夜间	48
2#升压站东侧	2024.08.30	昼间	52
		夜间	47
	2024.08.31	昼间	53
		夜间	47
3#升压站南侧	2024.08.30	昼间	50
		夜间	46
	2024.08.31	昼间	51
		夜间	45
4#升压站西侧	2024.08.30	昼间	53
		夜间	47
	2024.08.31	昼间	50
		夜间	46
6#王忠平家	2024.08.30	昼间	45
		夜间	42
	2024.08.31	昼间	45
		夜间	41
7#吴彩霞家	2024.08.30	昼间	46
		夜间	42
	2024.08.31	昼间	47
		夜间	43
9#杨家寨村 20 号	2024.08.30	昼间	47
		夜间	42
	2024.08.31	昼间	46
		夜间	41
10#丰禾润农资服务中心	2024.08.30	昼间	48
		夜间	40
	2024.08.31	昼间	46
		夜间	40
11#闫牧船长养殖农场	2024.08.30	昼间	47
		夜间	42
	2024.08.31	昼间	44
		夜间	40
12#闫井变东侧扩建侧	2024.08.30	昼间	54
		夜间	45
	2024.08.31	昼间	53
		夜间	44
13#闫井变北侧	2024.08.30	昼间	50
		夜间	44
	2024.08.31	昼间	51
		夜间	43
14#闫井变南侧	2024.08.30	昼间	52
		夜间	42

	2024.08.31	昼间	50
		夜间	43
15# 间隔变西侧	2024.08.30	昼间	49
		夜间	41
	2024.08.31	昼间	51
		夜间	42

3.4.4 声环境现状评价结果

由监测结果可知，110kV 间隔变运行期间厂界昼间、夜间声环境质量现状监测结果均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；

本项目升压站昼间、夜间声环境质量现状监测结果均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；

声环境敏感目标处昼间、夜间声环境现状检测结果均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求；

110kV 架空送电线路昼间、夜间声环境现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

昼间较夜间噪声监测结果稍高，主要影响原因为升压站夜间负荷较昼间小，昼间噪声监测数据稍大，此外由于附近有施工及运输车辆偶尔经过，故稍有变动，但仍符合标准限值要求。

3.5 生态现状调查

（1）植被现状调查

1）调查范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），生态环境影响评价范围为站址边界 500m 范围内及输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，生态现状调查范围总面积共计 539.66hm²。

2）调查内容

生态环境现状评价调查内容包括评价范围内土地利用类型及植被类型及面积。

3）调查方法

本次环境影响评价生态现状调查方法采用资料收集法、现场勘查以及遥感调查等多种方法结合的方式进行。

①资料收集法

	本次评价植被调查收集的资料主要有科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》、2005 年甘肃科学技术出版社出版的《甘肃省植物志》、1996 年甘肃科学技术出版社出版的《甘肃珍稀濒危保护物种》中的分类系统进行。		
	②现场踏勘		
	陆生植物调查由环评单位协同植被分类专家对评价区域植被进行调查。植物调查包括植物物种组成等。对于不确定的植物采集样本查阅《中国植被类型图谱》和《甘肃省植物志》进行确认。		
	③遥感调查法		
	以 2024 年 8 月的资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。		
	在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对资源三号（ZY-3）影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。		
	4）土地利用现状调查与评价		
	根据遥感数据解译结果，本项目评价范围内土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、其他商服用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体用地、教育用地、公用设施用地、铁路用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、设施农用地等，具体土地利用现状见表 3-1，土地利用现状图见附图 7。		
	表 3-7 土地利用现状面积统计表		
	土地利用类型	评价范围	
		面积(hm²)	百分比(%)
	0103 旱地	125.17	23.19
	0301 乔木林地	1.68	0.31
	0305 灌木林地	10.24	1.90
	0401 天然牧草地	294.79	54.63
0404 其他草地	48.04	8.90	
0507 其他商服用地	3.25	0.60	
0601 工业用地	8.12	1.50	
0702 农村宅基地	31.63	5.86	
0805 医疗卫生用地	0.54	0.10	
0809 公用设施用地	0.85	0.16	
1003 公路用地	3.09	0.57	

1006 农村道路	7.31	1.35
1101 河流水面	3.68	0.69
1202 设施农用地	1.27	0.24
合计	539.66	100.00

经遥感解译分析及面积统计,评价区域各类土地利用类型总面积为 539.66hm²。评价区内旱地和天然牧草地分布面积较大,分别为 125.17hm²、294.79hm²,占评价范围总面积的 23.19%和 54.63%,其余区域土地利用类型有 0401 天然牧草地、0404 其他草地、0507 其他商服用地、0601 工业用地、0702 农村宅基地、0805 医疗卫生用地、0809 公用设施用地、1003 公路用地、1006 农村道路、1101 河流水面、1202 设施农用地。

5) 植被类型现状调查与评价

根据遥感数据解译结果,本项目评价范围内植被类型主要为香花槐、青皮柳等落叶阔叶林植被,沙棘、柠条等阔叶灌丛植被,老麦芒、披碱草等旱草原植被、狗尾草、波斯菊等其他草地植被,农作物植被,具体植被类型现状见表 3-8,植被类型图见附图 8。

表 3-8 植被类型面积统计表

植被类型	评价范围	
	面积(hm ²)	百分比(%)
香花槐、青皮柳等落叶阔叶林植被	1.68	0.31
沙棘、柠条等阔叶灌丛植被	10.24	1.90
老麦芒、披碱草等旱草原植被	294.79	54.63
狗尾草、波斯菊等其他草地植被	48.04	8.90
农作物植被	125.17	23.19
无植被	59.74	11.07
合计	539.66	100.00

经遥感解译分析及面积统计,评价区域各类土地利用类型总面积为 539.66hm²。评价区内主要分布为侧柏油松等常绿针叶林植被、刺槐、白榆等落叶阔叶林植被、山杏、柠条等阔叶灌丛植被、白莲蒿、长芒草等旱草原植被、狗娃花、委陵菜等其他草地植被、农作物植被,分别为 1.68hm²、10.24hm²、294.79hm²、48.04hm²、125.17hm²、59.74hm²,占评价范围总面积的 0.31%、1.90%、54.63%、8.90%、23.19%,其余区域无植被覆盖。

(2) 动物现状调查

本次采用现场踏勘、收集地方相关资料、地方居民问询、相关专家咨询等方式对项目所在区域动物现状情况进行调查。

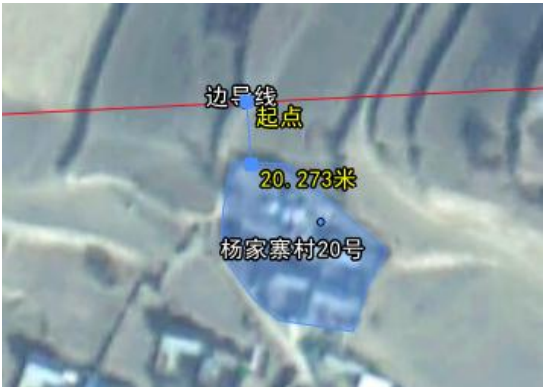
经调查,项目生态影响评价范围内主要动物有草兔、麻雀、喜鹊、家燕以及一

	些常见的小型昆虫、爬虫类。通过本次调查，项目所在陆生区域，不是重要保护动物的天然集中分布区、栖息地，亦不是重要保护鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地，生态影响评价范围内无珍惜、濒危野生动物分布，无国家及地方重点保护野生动物分布。 (3) 生态系统调查 本次生态系统调查在前文遥感解译、现场调查基础上进行分析，经分析，项目生态影响评价范围内生态系统包括草原生态系统、农业生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统，按占比范围依次为草原生态系统、农业生态系统、灌丛生态系统、森林生态系统，评价范围内生态系统现状总体较为稳定。 3.6 电磁辐射 为了解项目区域的电磁辐射现状，本次评价环评委托甘肃领越检测技术有限公司于 2024 年 8 月 30 日对升压站及输电线路沿线电磁辐射现状进行了监测。根据监测结果可知，本项目输电线路沿线符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准。详见电磁环境影响专项评价。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.7 与项目有关的原有环境问题 (1) 升压站及线路环境影响 本工程 110kV 升压站施工期依托的施工营地属于《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中毛家林施工营地。 根据现场情况，本项目风电场检修道路及施工营地已造成周边区域的生态影响，根据《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》生态保护要求及现场调查，对该区域土方开挖采取了临时堆土覆盖、洒水抑尘等措施，已造成影响区域主要污染为废气、废水、噪声和固废等，待施工结束后对临时占地生态恢复。 1) 废气 施工机械、汽车大多以柴油和汽油作为燃料，燃料燃烧过程中会产生 CO、NO_x、碳氢化合物和烟尘，各类施工机械流动性较强，且燃料用量不大，所产生的废气少且较为分散，在易于扩散的气象条件下，该废气对周围环境的影响不大。 2) 废水

	施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用，不外排。 3) 噪声 施工噪声主要为施工机械和施工人员产生的噪声，临建区和施工区周围 200m 范围内无声环境敏感点，工程施工产生的噪声对周围环境影响较小，且施工期噪声随着施工的结束而消失。 4) 固废 风电场场区施工营地固废主要为生活垃圾，生活垃圾经施工营地内垃圾箱收集后，定期送至当地生活垃圾填埋场进行集中处置；施工营地拆除建筑垃圾和弃渣统一收集后集中送至建筑垃圾填埋场处置。 根据现场调查，升压站及施工场地采取了上述环保措施及要求，对环境影响小。 (2) 110 千伏闫井变环境影响及达标性分析 经调查分析，110 千伏闫井变现状运行稳定，主要环境影响为噪声、电磁辐射、少量固废环境影响及生态影响。 闫井变现状运行平稳，建成以来未发生环境投诉问题，该项目运行后，均按要求采取了污染防治措施，闫井变厂界昼间、夜间声环境质量现状监测结果均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；厂界电磁环境现状能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m，工频磁场 100 μ T 的评价标准要求；闫井变为无人值守变电站。110 千伏闫井采取了相应污染防治措施，无其他环境遗留问题。
--	--

生态环境 保护 目标	3.8 环境保护目标 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，输变电工程环境敏感区包括国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区；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。 3.8.1 声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目新建 110kV 升压站及 110kV 间隔变调查范围为站界外 200m 区域，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。 3.8.2 生态环境保护目标 该工程评价范围内无《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中针对“输变电工程”所列的第三条(一)中的“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等”环境敏感区及第三条（三）中的“以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域”。 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目新建 110kV 升压站及 110kV 间隔变生态环境评价范围为围墙外 500m 的区域，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，及地下电缆两侧各 300m 内的带状区域。本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，无生态环境敏感目标。 3.8.3 电磁环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境调查范围为新建 110kV 升压站及 110kV 间隔变站界外 30m 范围，110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域，地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)带状区域。
------------------	---

表 3-9 本项目电磁环境和声环境保护目标一览表										
工程名称	地理位置	环境保护目标	功能	评价范围人数	架线高度/m	建筑物楼层	方位及最近距离(m)	评价范围内基本情况	环境要素	声功能区划
110kV 升压站	/	/	/	/	/	/	/	/	E、B、N	2 类
110kV 线路	甘肃省定西市岷县 岷井镇内	王忠平家	居住	1 户	15	1 层	边导线地面投影东侧 2m	砖混结构平顶，一层	E、B、N	1 类
		吴彩霞家	居住	1 户	15	1 层	跨越、导线高度 15m	砖混结构斜顶，一层	E、B、N	1 类
		杨家寨村 20 号	居住	1 户	15	1 层	边导线地面投影南侧 20.2m	砖混结构斜顶，一层	E、B、N	1 类
		阎牧船长养殖场	工厂	1 户	15	1 层	边导线地面投影南侧 15.1m	砖混结构平顶，一层	E、B	/
		/	/	/	/	/	/	/	E、B、N	1 类
110kV 间井变		丰禾润农资服务中心	工厂	1 户	15	1 层	110kV 间井变北侧 5m	框架结构，一层	E、B、N	2 类
注：①E—工频电场；②B—工频磁场 说明：本次仅对 110kV 间井变扩建间隔，不新增其他声源设备，扩建侧位于变电站东侧，本次间井变声环境影响评价范围为 200m，间井变 200m 范围内共 12 户约 48 人，其中最近处为北侧丰禾润农资服务中心（框架结构，一层，约 6 人）。										
表 3-10 环境保护目标与本项目位置关系										
名称	现场照片		110kV 送出线路边导线地面投影点与敏感点位置关系							
定西市岷县罗儿村王忠平家	 经度：104.559174 纬度：34.310252 精度：±3.79 名称：甘肃省定西市岷县 地点：定西市岷县岷井镇 时间：2024-09-06 13:42:32									

定西市岷县罗儿村吴彩霞家	 经度: 104.558945 纬度: 34.310828 精度: ±3.79 名称: 甘肃省定西市岷县 地点: 定西市岷县闫井镇 时间: 2024-09-06 13:47:08	
定西市岷县杨家寨村20号	 经度: 104.568954 纬度: 34.327562 精度: ±3.79 名称: 甘肃省定西市岷县G316 地点: 定西市岷县闫井镇 时间: 2024-09-06 13:10:27	
定西市岷县罗儿村丰禾润农资服务中心		
闫牧船长养殖场	 经度: 104.566924 纬度: 34.327444 精度: ±3.79 名称: 甘肃省定西市岷县G316 地点: 定西市岷县闫井镇G316 时间: 2024-09-06 13:17:10	

3.9 环境质量标准

3.9.1 环境空气

项目环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）限值要求。

表 3-10 环境空气质量标准单位：μg/m³

污染物	年均值	24 小时平均	1 小时平均	执行标准
SO ₂	60	150	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单
NO ₂	40	80	200	
NO _x	50	100	250	
PM ₁₀	70	150	/	
TSP	200	300	/	
臭氧	/	160（日最大 8 小时平均）	200	
CO	/	4000	10000	

3.9.2 声环境

本项目输电线路位于定西市岷县境内，本项目升压站评价范围及 110kV 闫井变评价范围内声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，线路沿线评价范围内声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，具体见表 3-11。

表 3-11 声环境质量标准单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
1 类	55	45

3.9.3 电磁环境控制限值

本项目输电线路运行期产生的电磁环境影响因子为工频电场、工频磁感应强度，均随时间做 50Hz 周期变化，依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值计算公式确定本工程电场强度及磁感应强度评价标准：频率范围 0.025kHz~1.2kHz。

①电场强度 E（V/m）： $200/f=200/0.05=4000$ 。

②磁感应强度 B（μT）： $5/f=5/0.05=100$ 。

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

3.10 污染物排放控制标准

	3.10.1 废气 施工期产生的施工扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源无组织排放标准，排放限值见表 3-12。 表 3-12 施工期大气污染物排放浓度限值单位：mg/m³ <table><tr><th rowspan="2">污染物名称</th><th colspan="2">无组织排放监控浓度限值</th></tr><tr><th>监控点</th><th>浓度</th></tr><tr><td>颗粒物</td><td>周界外浓度最高点</td><td>1.0</td></tr></table> 3.10.2 噪声 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中要求，即昼间噪声限值为 70dB（A），夜间为 55dB（A）。 运营期风电场升压站、间井 110kV 变电站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间噪声限值为 60dB（A），夜间为 50dB（A）。 3.8.3 固体废物 一般工业固废排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定。危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。	污染物名称	无组织排放监控浓度限值		监控点	浓度	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
污染物名称	无组织排放监控浓度限值								
	监控点	浓度							
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0							
其他	无								

四、生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

本项目施工单位已于 2022 年 11 月进场施工，于 2023 年 6 月 30 日完成施工，试运行时间为 2024 年 8 月 25 日。本次环境影响评价期间，工程施工期已结束，本次环境影响评价对施工期进行回顾性分析。

4.1.1 施工期水环境影响回顾

本工程施工期废水主要为施工人员生活污水。

根据现场踏勘、查阅施工及监理记录可知，施工期间施工人员依托风电场施工场地，产生的生活污水依托施工营地生活污水处理系统，线路工程全线采用商品混凝土，不在现场进行养护，施工期不产生施工废水。

施工过程中线路在跨越闫井河区域，临时施工区域设立在远离河道的位置，跨越方式选择一档跨越，未在闫井河道内竖立塔基，施工垃圾随产随清，未发生在河道内倾倒建筑垃圾事件。

施工营地现场无遗留施工痕迹，施工期未发生因废水排放导致的环境污染投诉事件，因此，工程施工对周围地表水环境影响较小。

4.1.2 施工期大气环境影响回顾

本工程施工期废气主要为运输、堆放、施工等产生的扬尘和汽车尾气。

经现场踏勘、查阅施工和监理记录，施工期间通过运输车辆覆盖篷布、限速行驶、施工区和土方开挖作业时定期洒水、合理安排工期、科学布局等措施，有效控制了施工期废气对环境的影响，自项目开工以来未收到来自居民关于大气环境影响的投诉；因此，本工程施工期废气对大气环境影响较小。

4.1.3 施工期声环境影响回顾

本工程施工期噪声主要为各类施工机械和施工作业产生的噪声。

经现场踏勘、查阅施工和监理记录，施工期主要使用的施工机械为挖掘机、装载机、起重吊车等，这些施工机械的噪声级范围一般在 78~91（dB A）之间。噪声从噪声源传播到受间通过合理安排工期、科学布局、加强对施工设备的巡检等措施，有效降低了施工期噪声对周围环境产生的影响。本次环评通过走访调查，本工程开工以来未发生周边居民因噪声导致的扰民投诉事件。

因此，本工程施工期噪声对声环境影响较小。

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

4.1.4 施工期固体废物影响回顾

施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、建筑垃圾和废弃土石方。

经现场踏勘、查阅施工和监理记录，本工程沿线无施工痕迹，无施工期遗留建筑垃圾，塔基开挖产生的少量弃方就地用于防沉基，施工期固体废物得到有效处置，对周围环境影响较小。

4.1.5 施工期生态环境影响回顾

本次环境影响分析期间现场调查，本项目未设置施工营地，评价范围内无珍稀濒危植物及保护动植物，在施工结束后对施工现场进行了清理，并在施工结束后采取了迹地恢复措施，现场恢复情况见图 4-1。





图 4-1 生态环境恢复情况

本工程施工期对区域生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束将逐步结束。经现场踏勘，升压站及线路全线临时设施已拆除，并进行了生态恢复，根据现场踏勘结果显示，电缆工程无施工痕迹，电缆开挖施工作业面已恢复，恢复效果良好；但施工营地、部分塔基周边及部分沿线施工便道生态恢复效果不佳，需进一步采取生态恢复措施，避免因土体裸露造成风力起尘和水土流失，建设单位应进一步对于施工营地、塔基周边及沿线施工便道进行生态恢复，占用其他草地的采用当地物种的草籽撒播进行植被恢复，占用林地的根据水土保持方案种植树木，占用旱地的进行复耕。

综上所述，本工程施工期在采取了有效的环境保护措施后，对生态环境的影响较小。

运营期生态环境影响分析

4.2 运营期工艺流程及产污环节

4.2.1 电磁环境影响分析

通过对 110kV 升压站站界四周工频电场强度、工频磁感应强度类比分析可知，本工程升压站运营后站界四周工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

通过对架空输电线路预测分析可知，线路运营后，沿线工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

本项目未对周围电磁环境产生明显不良影响。详见电磁辐射环境影响评价专题。

4.2.2 声环境影响分析

本项目变电站终期规模为120MVA主变，本次环评对本期1台120MVA主变运行时产生的声环境影响采用理论计算的方式进行预测，并根据预测结果，提出切实可

行的降噪措施，从噪声控制角度论证110kV变电站建设的可行性及站区布置的合理性。

4.2.2.1、110kV升压站声环境影响预测与评价

本次新建110kV升压站的生态、废气、废水、噪声以及固体废物环境影响均已在《国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中评价，此项目已取得定西市生态环境局岷县分局批复（定环岷发〔2022〕256号），本次不再重复评价。

因此，运营期升压站生态、废气、废水、噪声、固体废物环境影响分析引用《国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中结论。

4.2.2.2、输电线路噪声影响分析

输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。结合线路特征，对本项目输电线路运营期的噪声采用类比分析的方式进行评价，本次类比麦积区新阳五龙100MW 风电项目 110kV 送出线竣工环境保护验收进行类比。

（1）类比对象的选择及可比性分析

经分析比对，为预测输电线路投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境影响，选取麦积区新阳五龙 100MW 风电项目 110kV 送出线进行类比监测。麦积区新阳五龙 100MW 风电项目 110kV 送出线与本工程输电线路电压级、架线形式相同，导线型号相似、线高略高，因此本次环评选取麦积区新阳五龙 100MW 风电项目 110kV 送出线作为类比对象，类比项目架空线路为新华麦积升压站至宁远东一新兴 G116 塔为单回路段(线路为新云线 1 号塔基至新云线 55 号塔基)，路径长度为18.606km，本次类比选取单回路段监测结果，具有较好的可比性。

表 4-11 本工程输电线路类比对象相关情况一览表

项目	本项目	类比项目	可行性分析
	110kV 送出线路	麦积区新阳五龙 100MW 风电项目 110kV 送出线	
电压等级	110kV	110kV	相同，类比可行
输送电流	630A	650A	本项目输送电流稍小，噪声类比保守，具有可比性

线路形式	单回路架设	单回路架设	相同，是影响声环境的重要因素，类比可行
线高	8-18m	18m	相似，是影响声环境的重要因素，类比可行
导线型号	JL/G1A-400/50	JL/G1A-300/40	相似，是影响声环境的重要因素，导线越粗，噪声越小，类比可行
分裂数	单分裂	单分裂	相同，是影响声环境的重要因素，类比可行
导线排列方式	三角排列	三角排列	相同，是影响声环境的重要因素，类比可行

从上表可知，类比线路与本工程输电线路电压等级相同，均为 110kV；本项目与类比线路均为单回路架设，类比项目架线高度较高，与本项目居民区段架设高度接近，具有可比性；类比线路分裂数、导线排列方式与本项目相同。因此，类比线路的噪声监测结果能够较好的反应本工程输电线路运行后产生的噪声影响。

噪声类比监测报告详见附件 9。

（2）类比监测线路运行工况

表 4-14 变电站运行工况一览表

名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）	时间
麦积区新阳五龙 100MW 风电项目 110kV 送出线	112.17-116.34	0.13-52.41	0-10.09	-3.18-9.41	2024.9.9

（3）类比监测结果

噪声监测结果见表 4-15。

表 4-15 类比噪声监测结果一览表单位：dB（A）

点位编号	监测点位	高度/m	昼间	夜间
ZS-13	110kV 输电线路向西南侧衰减中相导线外	1.2	43.2	39.2
ZS-14	110kV 输电线路向西南侧衰边导线外	1.2	43.2	39.2
ZS-15	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 1m	1.2	43.2	39.2
ZS-16	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 2m	1.2	43.2	39.2
ZS-17	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 3m	1.2	43.2	39.2
ZS-18	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 4m	1.2	43.0	39.1
ZS-19	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 5m	1.2	43.0	39.0
ZS-20	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 10	1.2	42.9	39.0
ZS-21	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 15	1.2	42.8	38.9
ZS-22	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 20	1.2	42.8	38.9
ZS-23	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 25	1.2	42.7	38.6
ZS-24	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 30	1.2	42.6	38.9
ZS-25	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 35	1.2	42.6	38.8
ZS-26	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 40	1.2	42.6	38.7
ZS-27	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 45	1.2	42.6	38.7
ZS-28	110kV 输电线路向西南侧变减边导线外 50	1.2	42.5	38.6

(6) 评价结论

由类比监测结果可知，麦积区新阳五龙 100MW 风电项目 110kV 送出线声环境质量监测结果昼间为 42.5-43.6dB(A)，夜间为 38.6-39.2dB(A)。均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

4.2.2.3、声环境保护目标影响分析

本项目 110kV 输电线路与类比线路具有可比性，线路下方噪声分布规律及趋势相似，环境敏感目标处的声环境影响预测评价方法采用类比监测数法，预测结果见表 4-16。

表 4-16 本项目 110kV 输电线路声环境保护目标预测结果一览表

最近声环境保护目标	距边导线相对位置及距离	类比监测值 dB(A)		标准值 dB(A)		备注	是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间		
王忠平家	边导线地面投影东侧 2m	43.2	39.2	55	45	1 类	达标
吴彩霞家	跨越、导线高度 15m	42.8	38.9	55	45	1 类	达标
杨家寨村 20 号	边导线地面投影西侧 20.2m	42.8	38.9	55	45	1 类	达标

根据类比监测报告监测结果可知，本项目 110kV 输电线路运行后，声环境保护目标处昼间、夜间能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，项目运营后输电线路噪声对环境影响较小。

4.2.2.4 间井 110kV 变电站扩建出线间隔

本项目在间井 110kV 变电站预留位置扩建一个 110kV 出线间隔，本期扩建区域位于已建间井 110kV 变电站围墙内，不需新征土地。间井 110kV 变电站扩建出线间隔主要是为了将本项目 110kV 输电线路导线接入间井 110kV 变电站备用间隔，本期不增加新的声源设备。

根据现状监测结果，间井 110kV 变电站四周及扩建出线间隔处昼间噪声值在 49dB(A)~54dB(A)之间；夜间噪声值在 41dB(A)~45dB(A)之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

间井 110kV 变电站每个间隔相互之间有一定的距离，变电站新的间隔运行会增加一定噪声，其数值相当于线路的运行噪声，与现状叠加后其出线间隔附近的噪声增加值小于 1dB(A)，因此，间井 110kV 变电站扩建出线间隔建成后间井 110kV 变电站厂界四周及评价范围内敏感点昼间和夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

4.2.3 水环境影响分析

本次新建110kV升压站的生态、废气、废水、噪声以及固体废物环境影响均已在《国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中评价，此项目已取得定西市生态环境局岷县分局批复（定环岷发〔2022〕256号），本次不再评价。

因此，运营期升压站生态、废气、废水、噪声、固体废物环境影响分析引用《国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中结论：

110kV 升压站运营期用水主要是职工生活用水，依托已建风电场污水处理设施。运营期集控中心内生活区中，设置 1m³ 隔油池处理食堂废水后与生活污水一同排入室外 2m³ 化粪池，再经地理式一体化污水处理设施（处理量 0.5m³/h）处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 标准后，夏季用于绿化、洒水降尘等，冬季将处理过的水排入 38m³ 中水蓄水池内储存。不外排地表水体。因此，项目生活污水对周围环境的不利影响相对较小。

4.2.4 固废影响分析

本次新建110kV升压站的生态、废气、废水、噪声以及固体废物环境影响均已在《国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中评价，此项目已取得定西市生态环境局岷县分局批复（定环岷发〔2022〕256号），本次不再评价。

因此，运营期升压站生态、废气、废水、噪声、固体废物环境影响分析引用《国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中结论：

（1）生活垃圾

本项目一般固废主要为升压站职工生活垃圾，依托风电场集控中心已建设施；项目运营期 110kV 升压站劳动定员 15 人，生活及办公垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计算，则运营期生活及办公垃圾产生量约为 15kg/d、5.475t/a。生活及办公垃圾成分简单，主要为食堂垃圾、废纸屑、废饮料瓶、废食品袋、果壳果皮果核、碎玻璃、砂土及其它，无特殊有毒有害物质。厂区生活垃圾经统一收集后，定期清运至环卫部门指定位置处置，采取措施后生活垃圾对环境影响较小。

（2）危险废物

本项目运营期产生的固体废物主要包括直流系统产生的废铅蓄电池，以及在变

压器事故情形下产生的废变压器油。

①事故变压器油

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08，本项目建成运行初期变压器维护、更换和拆解次数很少，基本无废变压器油产生，运行多年后由于设备老化，废变压器油产生量会逐渐增大，产生的废变压器油暂存至企业设置的 1 间危废贮存间内，定期委托有资质的单位进行处置。本项目变压器型号为：SZ18-120000/110，绝缘油质量为 27420kg，每次事故时最大漏油量按变压器事故时 100%的最大泄油量考虑，最大漏油量为 27.42t，约 30.63m³（变压器油密度以 0.895t/m³ 计），升压站内设有 45m³ 事故油池，可满足事故时储存单台变压器 100%事故油的要求；升压站内设置有事故油排蓄系统，主变压器下设置有事故油坑，事故油坑容积 6.5m³，可满足事故时储存单台变压器 20%事故油的要求，坑内铺设卵石层，坑底四周设有排油并与事故油池相连。一旦设备发生事故时，所有的外泄绝缘油或油水混合物将渗过卵石层经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，事故油池具有油水分离功能，进入事故油池中的废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。

②废铅蓄电池

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-052-31，铅蓄电池使用寿命为 8~10 年，运行初期基本无废铅蓄电池产生，运行多年后产生量会逐渐增大，产生的废铅蓄电池暂存至的 1 间 10m² 危废贮存间内，定期委托有资质的单位进行处置。

项目运营期危险废物产生及处置情况见表 4-16。

表 4-16 项目危险废物产生及处置情况一览表

名称	危废类别	危废代码	产生量	产生工序及装置	形态	危险成分	危险特性	污染防治措施
废事故油	HW08	900-220-08	项目运行初期基本无废变压器和废铅蓄电池产生，运行多年后产生量逐年递增	变压器	液态	变压器废油	T/In	暂存至危废贮存间，委托有资质的单位处置
废铅蓄电池	HW49	900-052-31		直流系统	固态	废铅蓄电池	T	

铅蓄电池的转移和处置要求：

废铅蓄电池运输企业应执行国家有关危险货物运输管理的规定，具有对危险废物包装发生破裂、泄漏或其他事故进行处理的能力。运输废铅蓄电池应采用符合要求的专用运输工具。公路运输车辆应按GB13392的规定悬挂相应标志；铁路运输和水路运输时，应在集装箱外按GB190的规定悬挂相应标志。满足国家交通运输、环境保护相关规定条件的废铅蓄电池，豁免运输企业资质、专业车辆和从业人员资格等道路危险货物运输管理要求。

项目运营期产生的废铅酸蓄电池应贮存在根据废铅酸蓄电池的特性而设计的专用容器内，该容器不易破损、变形，其所用材料能有效地防止渗漏、扩散，并耐酸腐蚀。容器的适当位置必须粘贴符合GB18597中附录A所要求的危险废物标签，蓄电池更换、暂存过程应保持其完整性，避免更换过程电池破损泄露，禁止将废电池堆放在露天场地，避免废蓄电池遭受雨淋水浸，必须远离其他水源和热源，更换下来蓄电池定期交由具有危险废物处理资质的单位安全处置，不得擅自处置。

变压器油的转移和处置要求：

将事故油池或变压器中的废油收集于密封容器贮存，并置于远离水源的混凝土地面，废油液收集容器应完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他能导致其使用效能减弱的缺陷。应在容器的适当位置粘贴标签（标签应包括产生单位、地址、联系人、联系电话、废物代码、危险特性、安全措施、数量等内容），标签应清晰易读，不应人为遮盖或污染。各废油液收集容器之间必须留有搬运通道。

项目废油液收集设施应远离火源，并避免高温和阳光直射；废油容器盛装废油时，应留有足够的膨胀余量，预留容积应不少于总容积的5%。已盛装废油的容器应密封，应设置呼吸孔，防止气体膨胀。

本环评要求的危险废物运输应当达到以下要求：

①危险废物的运输委托持有危险废物经营许可证、危险货物运输资质的单位运输，并按照其许可证经营范围组织实施；

②危险废物贮存设专职人员管理，防止非工作人员接触，装卸区工作人员应配备个人防护装备并设立必要的消防设备和指示标志；

③运输时应采取密闭、遮盖、捆扎等措施；

④对运输危险废物的设施和设备应当加强维护，保证其正常运行和使用；

⑤不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；

⑥转移危险废物时，必须按照规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告；

⑦禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运；

⑧运输危险废物的车辆应尽可能避开城市、城镇等人群居住区、闹市区等；

⑨运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作；

⑩应制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施；

⑪若发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

4.2.5 环境风险

（1）环境风险识别

输变电工程存在环境风险的生产设施主要包括变压器、断路器、各种电气设备故障等。生产过程中所涉及的存在风险的物质主要有变压器油。环境风险事故主要为变压器油外泄，如不收集处理会对环境产生影响。

（2）环境风险影响分析

为了冷却和绝缘的需要，变压器内一般装有一定量的变压器油。变压器油为电气绝缘用油的一种，分矿物变压器油和合成变压器油两种。矿物变压器油是天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类。合成变压器油是用人工合成的方法生产出来的绝缘油，它在某些特性上优于矿物变压器油，如硅油（聚二甲基硅氧烷）、三甲醇基丙烷酯和季戊四醇酯等都具有难燃或不燃的特性。

变压器油有高介电强度、较低的黏度、较高的闪点温度、良好的低温特性及抗氧化能力等基本特性。变压器油在运行中由于接触氧气和水分，并在温度、电场及化学复分解作用下会产生劣化。除了氧化产生物外，还有许多杂质如水分、固形物和不溶性极性杂质也可能在运行中集聚于油内，使其性能下降。另外，设备浸油部分若有故障或材料劣化，也可能从油特性参数的变化反映出来。

当升压站的变压器发生事故时，变压器油将排入事故油池。随着技术的进步和管理的科学化，升压站变压器发生故障的可能性很小，为了避免发生此类事故可能对环境造成的危害，升压站运营单位应建立事故应急处理预案，要求发生事故时，

变压器油排入事故油池，再由专业的危险废物收集部门回收处理，严禁变压器油在事故后排出站外。事故油池容积为 45m³，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单设计和建设，贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷ cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

在采取以上措施后，本工程环境风险影响可接受。

4.2.6 生态境影响分析

本项目升压站及输电线路评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路沿线不涉及珍稀濒危野生动物集中分布区。

本项目输电线路建设主要的生态影响集中在施工期，输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，将不断提升项目与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

选址选线	4.3 选址选线的合理性 4.3.1 环境制约因素分析 经调查本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、水土流失重点防治区、森林公园等需特殊保护的地区，亦无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、天然林等生态敏感与脆弱区。 本工程输电线路塔基用地，经所在地定西市生态环境局岷县分局、岷县自然资源局、岷县林业和草原局、岷县发展和改革局等部门的同意意见，部门确认与地方其他规划无冲突，并取得了等部门原则同意工程选线的文件。 综上所述，项目选址选线满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求，项目无特殊环境制约因素。 4.3.2 环境影响程度分析 本工程对环境的影响主要集中在升压站、送出线路的建设会对原有地表及造地影响；由于地表开挖，大量土石方移动，使地表植被遭到破坏、地表局部坡度加大、土体结构松散，改变外营力与土体抗蚀力之间的自然相对平衡，诱发、加剧水土流失，在认真落实本环评报告中所提出的污染防治措施和环境管理要求的前提下，对周围环境的不利影响较小；本工程建成投入运行后，无废气产生，生活污水经地埋式一体化污水处理装置处理后，用于站内绿地灌溉，不外排地表水体，危险废物待其产生后委托有资质的单位进行处置，去向明确，经理论预测，110kV 升压站厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008 中 2 类标准限值要求，通过对 110kV 升压站站界四周工频电场强度、工频磁感应强度类比分析可知，本工程 110kV 升压站运营后站界四周工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求，通过对输电线路预测分析可知，线路运营后，沿线工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。 综上所述，污染物均能达标排放，对环境影响可接受。 4.3.3 选址选线合理性分析 本工程路径方案在选择上遵循的主要设计原则是：线路走线尽量减少对环境和水土影响；尽量不跨越民房；尽量少占耕地，选线时尽量靠近农机路走线，本项目
------	--

输电线路不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。本工程在选线阶段充分考虑利用已有道路，经过现场调查和实地踏勘，工程除变电站进、出线基塔在开阔地，其余线路为丘陵、山地地形。

本项目输电线路在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，对路径进行了优化，不影响当地城镇发展规划；输电线路选线时避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，也不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区；线路优化后避让了基本农田保护区、林地，以减少林木砍伐，保护生态环境，减少了对所涉地区的环境影响，输电线路选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中输变电工程选址选线环保技术要求。

本项目已取得定西市发展和改革委员会核准文件（定发改发〔2022〕200号），项目建设符合当地电网规划。输电线路已取得定西市生态环境局岷县分局、岷县自然资源局、岷县林业和草原局、岷县发展和改革局等部门的同意意见，详见附件3。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》相关要求，分别从环境制约因素、环境影响程度等方面分析选址选线的环境合理性。

（1）环境制约因素方面

国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目（升压站及线路部分）位于甘肃省岷县，工程地质和水文气象条件较好；输电线路及其附近无全新活动断裂通过，区域地质构造相对稳定；线路出线走廊较为宽畅；评价范围内不涉及生态敏感区，亦不压覆文物和矿藏，因此本项目选线的选择从环境制约因素方面分析是合理的。

（2）环境影响程度方面

通过对本工程建设阶段、运行阶段的生态环境影响分析及主要生态环境保护措施分析，本工程建设阶段对环境的影响可控或随着工程建设进度而消失。本工程生产运行阶段所产生的环境影响因子均符合相关限值规定。本项目运行期环境影响主要为工频电场强度、工频磁感应强度、职工生活废水、输电线路噪声、一般固废及危险废物影响。本项目运营期废水可得到合理处置，不对水环境造成影响；通过预测及类比分析，项目工频电场强度、工频磁感应器强度、噪声影响在采取相应环保设施后均满足各污染物相应排放标准限值要求；项目一般固废及危险废物在采取相应措施后可得到妥善处置。建设阶段和运行阶段不会对环境造成较重的影响。

综上所述，本项目选址选线从环境角度分析是合理可行的。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 施工期环境保护措施 5.1.1 生态环境保护措施 (1) 施工期生态保护措施 经现场调查和资料查阅，本工程施工期采取的主要生态环境保护措施如下： 1) 人员行为规范 ①定期对管理人员和施工人员开展了教育，提高其环保意识。 ②要求施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。 ③生活垃圾和建筑垃圾集中收集，日产日清，未在施工现场留存。 2) 植被保护措施 ①变电站工程施工过程中未新辟施工便道，及时清运施工废物，未发生随意破坏和占用额外土地。 ②输电线路在施工过程中严格控制施工范围，及时清运施工废物，不允许随意破坏和占用额外土地。 ③开挖的临时土方堆放至指定的堆放区并设置了围挡和塑料布覆盖，有效避免了水土流失。 3) 野生动物保护措施 ①选用了低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，无夜间施工，有效避免了灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。 ②禁止施工人员捕杀野生动物。 ③施工过程中未发现珍稀保护动物。 4) 临时占地保护措施 ①牵张场 2 处，占地约 400m²，占地类型以其他草地为主，设置时避让了植被覆盖度高的区域，并严格限制了施工范围，施工结束及时采取了迹地恢复，目前恢复效果较好。 ②本工程送出线路共设置塔基施工临时场地 31 个，每座铁塔临时占地面积约 100m²，合计塔基施工临时场地总占地面积约 3100m²；占地类型以其他草地为主，严格划定施工范围，施工结束及时采取了迹地恢复，目前恢复效果较好。 ③地下电缆施工时严格控制了施工作业面，作业面宽度 1m，开挖时对表土
---	---

进行了单独保存，并在电缆施工结束后立即进行了迹地恢复，目前恢复效果较好。

通过采取上述生态保护措施，可最大程度的降低本工程建设对生态环境的影响和破坏，生态环境防护措施可行。

(2) 施工期对植被资源的保护措施

1) 严格控制了施工作业面积，尽量减少施工对植被的破坏。建设单位应组织有效的环境保护管理队伍，加强施工管理，施工区要树立标识牌。

2) 增强工作人员的环境保护意识，严格杜绝了因对工作人员的流动管理不善及作业方式不合理而产生对植被和土地资源的人为影响和破坏。如：施工作业人员对植被的任意践踏、焚烧；机械、车辆操作驾驶人员超越施工活动范围而对植被造成碾压；施工材料，固体废物任意堆放而埋压植被等。

3) 施工组织合理，选择了科学的施工方式，减少了临时施工用地的占地面积；缩小了施工作业范围，施工材料有序堆放，减少了对工程周围生态的破坏。

4) 施工过程中，严格限定了施工范围，施工控制范围边界以拉红线、插红旗标示，加强施工管理，确保限定在征地范围内施工，减少对植被的破坏。

5) 弃土弃渣做到了及时清运，加强施工管理，未占压草地资源。

6) 严格限定施工占地范围，严禁开辟新的线路和随意行走踩踏植被；避免破坏天然植被，避免对植物资源破坏范围的扩大。

7) 建设单位加强了对施工单位的监督，经常检查施工单位按照设计的区域开挖工作面，有无越界的现象。

8) 合理安排了施工进度，避开雨季施工。施工中开挖土方及时回填，减少了开挖土在工程区的堆放时间。

(3) 施工期对野生动物的保护措施

1) 施工过程加强了对施工人员的教育和管理，教育施工人员不要捡拾鸟蛋、捕捉野生动物及其幼体。

2) 施工过程提高了施工人员环保意识，严禁捕猎野生动物，工作人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在建设区及其周围捕猎野生动物。

3) 根据野生动物活动规律，施工过程合理规划协调了施工季节与时间，减

少对野生动物的影响。

4) 施工过程选取低噪声、低振动设备, 采取了有效降噪、减噪措施, 避免高噪声设备同场地同时施工, 降低工程作业噪声对野生动物的惊扰。

5) 合理安排了施工时间, 尽量避免夜间、晨昏作业, 避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

6) 加强作业人员的卫生管理, 避免生活垃圾直接排放, 最大限度保护动物生境。

7) 施工过程严格控制施工噪声, 合理控制施工作业范围, 减轻施工期对野生动物的不良影响。

8) 在施工过程中, 降低运输车辆和施工机械及人为干扰因素, 严禁随意鸣笛, 避免干扰野生动物的正常活动。

(4) 施工期对临时占地的措施

1) 严格控制了塔基开挖面积, 严格控制临时占地面积, 并及时清运施工废物, 尽量保护周围植被。施工期严格限定施工范围, 不允许随意破坏和占用额外土地。

2) 施工中尽量减少植被占压、破坏, 尽量选择裸土地为临时用地。

3) 牵张场及材料堆放场地采取下垫措施。

4) 施工结束后对施工便道、牵张场、塔基施工区域等采取土地整治等措施后恢复原地貌。

5) 合理选择施工便道, 尽可能利用已有道路, 减少施工便道的修筑。

6) 临时堆土用密目网进行苫盖, 降低水土流失。

采取以上措施后, 施工便道、牵张场及塔基施工场地等临时工程对区域生态环境产生的影响较小。

(5) 施工期对农田生态系统保护措施

1) 为了保护耕地, 施工阶段已充分优化塔形设计、减少耕地占地面积, 且占用耕地要以边角田地为主。

2) 合理安排工期, 以减少了农业生产损失。

3) 工程施工过程中, 加强了施工管理, 减少水土流失。尤其是夏季, 天气易变、雨水较多, 松散土料极易随水流失, 未发生易露天大量堆放现象。

4) 运输含尘量大的物质时有蓬遮盖,减少了粉尘飞扬。

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

通过采取上述生态保护措施,最大程度的降低本工程建设对生态环境的影响和破坏,生态环境防护措施可行。

项目施工期生态保护典型设施措施见附图 12。

5.1.2 废水防治措施

经现场调查和资料查阅,本工程施工期采取的水环境保护措施如下:

(1) 110kV 升压站

项目建筑施工废水主要集中在施工营地内,主要是施工过程中产生的车辆轮胎冲洗废水等,其特点是悬浮物含量高。要求施工人员利用风电场项目施工营地内,施工期设置环保厕所一座,定期拉运;洗漱废水用于泼洒抑尘

施工人员生活污水主要集中在施工营地内,其污染因子主要是 COD、NH₃-N、SS 等。施工人员利用风电项目施工营业内设置的环保厕所,对生活污水进行收集,定期委托清运,盥洗废水收集后洒水抑尘。

(2) 送出线路

全线使用商品混凝土,不产生施工废水。

(3) 闫井 110kV 变电站扩建出线间隔

本项目闫井 110kV 变电站扩建出线间隔施工时,基础浇筑采用商品混凝土,无施工废水产生,施工人员生活污水主要集中在闫井 110kV 变电站,要求施工人员利用闫井 110kV 变电站现有生活污水处理装置收集处理后,用于闫井 110kV 变电站站区绿化。

经采取上述措施后,施工期产生的污水对周围水环境影响较小,施工期未发生因废水排放引起的生态环境投诉。

5.1.3 大气污染防治措施

经现场调查和资料查阅,本工程施工期采取的主要大气环境保护措施如下:

(1) 施工场地每天定期洒水降尘,及时清扫、冲洗;

(2) 对运输车辆要求进出场地时低速行驶,以减少尘量;

(3) 在大风天气停止作业;

(4) 避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。

经采取上述措施后，施工期扬尘对大气环境影响较小，施工期未发生因扬尘引起的生态环境投诉。

5.1.4 噪声防治措施

经现场调查和资料查阅，本工程施工期采取的声环境保护措施如下：

(1) 合理安排施工时间、禁止夜间作业；

(2) 合理安排施工进度，有效控制了高噪声机械的施工时间，避免了多台高噪声施工机械同时施工；

(3) 对运输车辆要求控制鸣笛、减缓车速。

采取上述措施后，施工期噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，施工期未发生因噪声扰民引起的生态环境投诉。

5.1.5 固体废物处理措施

经现场调查和资料查阅，本工程采取的施工期固体废物环境保护措施如下：

(1) 在项目施工前对施工单位及人员进行了专题环保培训；

(2) 施工期建筑垃圾和生活垃圾分类堆存，定期进行清运；

(3) 生活垃圾经垃圾桶收集后由施工单位负责及时清运至当地环卫部门指定地点处置；建筑垃圾中可回收的废旧钢筋等外售至废品回收站，不可回收部分集中收集后清运至城市管理部门指定地点处置，未发生随意堆放、转移、倾倒和填埋；

(4) 施工期开挖的临时土石方就近堆放并采取了苫盖、拦渣和排水措施，施工期土石方平衡就地平衡，无弃渣。

经实施以上措施后，施工期产生的固体废物得到妥善处置，未对周围环境产生不利影响，施工期未发生因固体废物倾倒引发的生态环境投诉。

5.1.6 施工期环保责任单位及实施保障

施工阶段环保措施责任单位为施工单位，建设单位、设计单位、监理单位均履行了相应的环保职责。

综上所述，本工程施工期采取了有效的环保措施，经本次环评期间现场踏勘，本工程全线无遗留施工痕迹，施工期对生态环境的影响较小，符合“三线一单”对于重点管控单元和一般管控单元大气、水、土壤、自然资源等资源环境要

	素的管控要求。
运营期生态环境保护措施	5.2 运营期环境保护措施 5.2.1 电磁环境保护措施 电磁环境保护措施详见电磁环境影响专项评价。 5.2.2 声环境保护措施 加强设备维护和运行管理，对升压站及输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好。由类比监测结果分析，本项目输电线路运行产生噪声对周围环境保护目标的影响满足相应标准。 5.2.3 水环境保护措施 运营期升压站生活污水依托风电场集控中心内生活区中，设置 1m³ 隔油池处理食堂废水后与生活污水一同排入室外 2m³ 化粪池，再经埋地式一体化污水处理设施（处理量 0.5m³/h）处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 标准后，夏季用于绿化、洒水降尘等，冬季将处理过的水排入 38m³ 中水蓄水池内储存。 输电线路运营期无废污水产生，对周围水环境无影响。 5.2.4 环境空气保护措施 本项目升压站及输电线路运行期间无废气排放。 5.2.5 固体废物 本次新建110kV升压站的生态、废气、废水、噪声以及固体废物环境影响均已在《国电电力定西岷县10万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中评价，此项目已取得定西市生态环境局岷县分局批复（定环岷发〔2022〕256号），本次不再评价。 因此，运营期升压站生态、废气、废水、噪声、固体废物环境影响分析引用《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响报告书》中结论： （1）事故油池 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）6.7.8 条规定：户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油重的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上

述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。

本项目单台变压器油重为 27420kg，变压器油密度为 0.895kg/L，经计算，变压器油体积为 30.64m³，建设单位拟设置 1 座容积为 45m³ 的事故油池，事故状态下变压器油体积远小于事故油池容积，符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）6.7.8 条中的要求。

事故油池具备油水分离功能，并采取防水混凝土、防水砂浆保护层、等效黏土防渗层不低于 1m 等防渗措施（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。事故油池布置在室外且远离火源，设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入。

（2）危废贮存间

项目运营期危险废物集中收集后在站区危险危废贮存间暂存，定期委托资质的单位处置，本次环评要求在升压站站址内设置 1 座危险危废贮存间，对项目变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，直流系统产生的废铅蓄电池进行收集和贮存。本次环评对危险废物的暂存及委托处置（利用）提出以下的要求：

1) 危险废物的收集

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）第八十一条，收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。因此，项目运营期应妥善收集、贮存各类危险废物，并按照危险废物管理的相关要求委托专业机构收集处理，严禁随意倾倒、外售或擅自处理。

危险废物的收集应制定详细的操作规程，在危险废物的收集和转运过程中应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。危险废物收集和转运人员应配备必要的个人防护装备。

根据项目产生的危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定其包装形式。

项目运营期产生的危险废物应及时装入收集容器中，粘贴危险废物标签并填写完整的信息，再由相关人员用手推车运送至危险危废贮存间内，其各项操作均应符合规范要求。盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

2) 危险废物的贮存

危险废物贮存设施的建设合理是保障危险废物贮存安全的前提条件。要求项目设置一间危险危废贮存间，其建设须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求，具体如下：

① 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

② 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③ 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④ 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

⑤ 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥ 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(3) 危险废物的处置

危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）中相关规定；项目应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录应完善。项目危险废物的转移应遵守《危险废物转移

	管理办法》（2022 年 1 月 1 日实施）中要求，需要注意的是需按照《危险废物转移管理办法》的要求填报危险废物转移联单；项目危险废物应分类集中收集后，定期委托有资质的处理单位进行统一收集处理，严禁随意乱倒或私自进行处理。危废贮存间内储存的危险废物暂存不应超过 1 年，应在 1 年内交由有资质单位处理。 （4）其他管理要求 危废贮存间须按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）中要求设置贮存分区标志及贮存设施标志，危险废物储存容器上须按照 GB18597 附录 A 设置危险废物标签；危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中相关规定；企业应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录应完善，应按国家和地方相关规定，定期向当地环境保护主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，并接受当地环保部门的监督、管理。 综上所述，通过对危险废物的收集、贮存、转移和处置进行严格把控，可保证本项目危险危废贮存间的安全使用，可有效防止危险废物对环境造成严重的不利影响。综上所述，通过对危险废物的收集、贮存、转移和处置进行严格把控，可保证本项目危险危废贮存间的安全使用，可防止危险废物对环境造成严重的不利影响。
其他	5.3 环境管理 环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电建设项目而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。 5.3.1 环境管理及监督计划 1.施工期的环境管理和监督 为加强施工现场管理，防止施工扬尘污染和施工噪声扰民，本评价对项目施工期环境管理提出如下要求： （1）建设单位应配备一名具有环保专业知识的技术人员，专职或兼职负责施工期的环境保护工作，其主要职责如下：

①根据国家及地方政策有关施工管理条例和施工操作规范，结合本项目的特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工提供具体要求；

②监督、检查施工单位对条例的执行情况；

③受理附近居民对施工过程中的环境保护意见，并及时与施工单位协商解决；

④参与有关环境纠纷和污染事故的调查工作。

（2）施工单位设置一名专职或兼职环境保护人员，其主要职责为：

①按建设单位和环境影响评价的要求制定文明施工计划，向当地环保行政部门提交施工阶段环境保护报告，内容应包括：工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响措施的落实情况；

②与业主单位环保人员一同制定本项目施工环境管理条例；

③定期检查施工过程中环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改；

④定期听取环保部门、建设单位和周围居民对施工污染影响的意见，以便进一步加强文明施工。

2.运行期的环境管理

建设单位的兼职环保人员对输变电工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

（1）负责办理建设项目的环保报批手续。

（2）参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。

（3）检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。

（4）在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。

（5）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查工作。

3.环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，其主要是：测试、收集环境状况基本资料；整理、统计分析监测结果上报本工程所在地生态环境主管部门。

电磁、声环境影响监测工作可委托相关有资质的单位完成。

5.3.2 环境管理内容

（1）施工期

施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

(2)竣工环境保护验收

①环保验收时间

根据《建设项目竣工环境保护暂行办法》，项目竣工后，由建设单位自行组织开展竣工环境保护验收工作

②自主验收程序

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》及《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）编制验收报告。

③验收信息公示

除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

- a.建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；
- b.对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；
- c.验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

④验收信息报送

除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

(3)运营期

落实有关环保措施，对输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。

5.4 环境监测

5.4.1 监测目的

环境监测主要对运营期进行监测，其目的是为全面、及时掌握本项目运营期污染动态，了解项目建设对所在地区的环境质量影响程度、影响范围及运营期的环境质量动态，及时向主管部门反馈信息，为项目的环境管理提供科学依据。

5.4.2 监测机构

本项目不设置专职环境监测机构和人员，运营期环境监测工作委托具备相应资质的监测机构进行监测。

5.4.3 监测内容

（1）电磁环境影响监测：

①监测点位布置：

110kV 升压站：站址四周围墙外 5m 处各布置一个监测点位；

110kV 送出线路：在线路沿线设置监测点，同时在导线距地最低处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以中相导线对地投影处为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距线路边导线地面投影 50m 处为止；

间井 110kV 变电站：扩建间隔端围墙外 5m 处各布置一个监测点位；

电磁环境保护目标：在建（构）筑物外监测，应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点；在建（构）筑物内监测，应在距离墙壁或其他固定物体 1.5m 外的区域处布点。如不能满足上述距离要求，则取房屋立足平面中心位置作为监测点，但监测点与周围固定物体（如墙壁）间的距离不小于 1m；在建（构）筑物的阳台或平台监测，应在距离墙壁或其他固定物体（如护栏）1.5m 外的区域布点，如不能满足上述距离要求，则取阳台或平台立足平面中心位置作为监测点。

②监测项目：工频电场、工频磁感应强度。

③监测频次：竣工环境保护验收时监测一次，并针对公众投诉进行必要的监测。

（2）噪声监测

①监测点位布置：

110kV 升压站：站址四周围墙外 1m 处各布设一个点位；

110kV 送出线路：在线路沿线设置监测点，监测高度在 1.2m；

间隔井 110kV 变电站：扩建间隔端围墙外 1m 处布设一个点位；

声环境保护目标；

②监测项目：等效连续 A 声级。

③监测频次：竣工环境保护验收时监测一次，并针对公众投诉进行必要的监测。

5.4.4 监测方法

监测分析方法采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应项目的监测分析方法进行。

5.5 环保投资

本项目总投资 5189.37 万元，其中环保投资 57 万元，环保投资占总投资的 1.1%，项目环保投资情况见表 5-3。

表 5-3 本项目环保投资估算表

项目		污染源	环保措施	投资 (万元)
施 工 期	废气	废气治理	施工区围挡、堆场苫盖、洒水	5.0
			施工车辆、机械设备养护、施工车辆加盖篷布、道路洒水	3.0
	废水	施工废水	施工营地依托风电场施工营地，污水依托已有处理设施；加强施工人员管理	依托
	固体废物	废弃土石方	土石方全部用于塔基周边场地平整；混凝土废渣等固废应集中堆放，由施工单位统一运至政府相关部门指定的弃渣场	1.0
		生活垃圾	分类收集运至环卫部门指定地点	0.5
	噪声	机械噪声	合理安排施工计划，选择低噪声的机械设备，加强机械保养、维修	3.0
	生态恢复	施工结束后，对临时构筑物和建筑垃圾及时清除；对施工场地和扰动区域进行平整恢复，进行洒水，做到“工完、料尽、场清、整洁”；施工完成后及时对输电线路塔基部分用地、临时施工道路用地、牵张场用地、跨越施工场地进行平整；占用一般耕地区域进行人力施肥，满足复耕要求，保证耕地肥力供农作物生长		15.0
运 营 期	电磁环境	做好设备维护，加强运行管理；设置警示标志牌，开展电磁环境监测	5.0	
	废水	依托风电场集控中心内生活区中设施，设置1m³隔油池处理食堂废水后与生活污水一同排入室外2m³化粪池，冬季将处理过的水排入38m³中水蓄水池内储存。	0.5	
	噪声	选用低噪设备、建筑隔声、基础减震	2.0	
	固废	依托风电场已建设施：生活垃圾通过垃圾箱集中收集后运往环卫部门指定地点处理。检修过程中产生的废油、废油抹布、退役后废弃的电池、集中收集后暂存于10m²的危废贮存间，定期交由有资质单位处理。	5.0	
	环境风险	依托风电场已建45m³的事故油池1座。	7.0	
	环境管理	落实竣工环境保护验收	10.0	
合计				57

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)加强对施工人员的环境保护意识教育,严格按照设计要求界定施工范围。(2)施工中尽量减少对原始地貌的扰动,缩小临时扰动面积,保护原生态系统稳定性。(3)合理安排工期,避免大风、下雨天气施工,提高施工效率,缩短施工时间,减少生态影响;(4)施工便道尽量利用现有通道,严格控制道路宽度以减少对生态环境的影响;(5)施工中尽量减少对原始地貌的扰动,缩小临时扰动面积;(6)施工结束后,施工单位应负责及时清理现场,对架线施工中的临时用坑应及时回填;对于塔基土建工程施工面、施工便道、牵张场地等临时区域进行清查,将临时构筑物和建筑垃圾及时清除后平整场地。	施工迹地生态恢复,施工活动未造成明显生态破坏和水土流失	加强巡查和检查,强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育,并严格管理,避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。	生态处于自然恢复状态;运行期间未对项目周边的自然植被和生态系统造成破坏。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	110kV 升压站施工期利用风电项目施工营地内设置的沉淀池和环保厕所;110kV 送出线路施工时,基础浇筑采用商品混凝土,无施工废水产生	施工废水不随意外排	输电线路运营期无废水产生;运营期生活污水依托风电场集控中心内生活区设施,设置 1m ³ 隔油池处理食堂废水后与生活污水一同排入室外 2m ³ 化粪池	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间,施工应选择在昼间进行;采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械,控制设备噪声源强。注意对施工	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	输电线路定期检修维护;升压站设备维护和运行管理,加强巡	闫井 110kV 变电站、本项目升压站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类

	设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放；			标准：输电线路运营期噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准；
振动	/	/	/	/
大气环境	(1)建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价；(2)施工期尽量避开大风、大雨天气，对施工作业面应边施工、边洒水，尽可能降低或避免对区域的扬尘污染；(3)应当使用商品混凝土，对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施防止起尘；(4)对铁塔施工区域采取彩条旗围挡，划定施工区域，不得随意扩大；(5)施工车辆限制车速，在运输时用篷布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘；(6)在施工现场设置围栏，不得随意扩大施工范围，进出场地的车辆应限制车速。	按要求落实各项大气污染防治措施，避免造成大气污染	/	/
固体废物	生活垃圾暂存于垃圾桶内，运至环卫部门指定地点统一处理；施工期产生的少量混凝土废渣等固废应集中堆放，由施工单位统一运至政府相关部门指定的弃渣场；废弃土石方全部用于塔基周边场地平整	合理处置	生活垃圾依托风电场垃圾箱集中收集后运往环卫部门指定地点处理；废铅酸蓄电池及事故废油，暂存后委托有资质的单位回收处理	危险废物贮存或处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
电磁环境	/	/	采用符合要求的设备，对设备定期检修维护；线路杆塔上设置警示标志，线路及杆塔下方严禁长时间停留；输电线路经过居民区时，抬高导线高度，应尽可能控制好线路与民房的距离；对当地群众进行有关高压输电线路和	确保运行产生的工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的评价标准要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控

			设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识	制限值为 10kV/m
环境风险	/	/	依托风电场升压站 1 台主变设置容积为 45m ³ 的事故油池 1 座	在事故状态下，可保证变压器油进入事故油池，由有资质的单位处置，事故油不会泄露污染外环境
环境监测	/	/	电磁监测、声环境监测	电磁环境、声环境监测数据能达到相应标准要求，建立工频电场、工频磁感应强度及噪声等环境监测现状数据档案
其他	/	/	/	/

七、结论

定西岷县国电电力新能源开发有限公司国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目配套 110 千伏升压站及送出线路工程符合国家及地方产业政策，符合生态环境保护政策要求，选址合理，项目建设和运行有利于促进能源资源的开发及当地社会经济的发展。施工期、运营期通过采取本报告提出的各项环境保护措施及监控管理措施进行预防保护、减免、控制和恢复，使项目对环境的不利影响降低至可接受的水平。因此，建设单位在切实落实本报告提出的各项环保措施和对策、充分保证环保投资的前提下，从生态环境保护角度分析认为，本项目的建设可行。

国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目
配套 110 千伏升压站及送出线路工程
电磁环境影响专项评价

建设单位：定西岷县国电电力新能源开发有限公司

评价单位：甘肃赢海环境科技有限公司

编制日期：2025 年 9 月

1 总则

1.1 编制目的

本次评价通过掌握国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目配套 110 千伏升压站及送出线路工程概况及其所产生的电磁污染情况，依据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）及国家颁布的有关标准，对升压站及输电线路投入运行后可能对环境所产生的电磁影响进行预测、分析和评价，提出污染防治措施，以期达到保护环境的目的。

1.2 编制依据

1.2.1 法规、政策性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），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 年修正版），2018 年 12 月 29 日施行。
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起施行。
- (4) 《甘肃省辐射污染防治条例》（修订版），2021 年 1 月 1 日起施行。

1.2.2 技术导则、标准、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）。
- (2) 《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）。
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (7) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。
- (8) 《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T5154-2012）。
- (9) 《架空输电线路基础设计技术规程》（DL/T5219-2014）。
- (10) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）。

1.2.3 其他资料

- (1) 《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目环境影响评价编制委托书》（定西岷县国电电力新能源开发有限公司，2024 年 8 月）；
- (2) 《国电电力定西岷县 10 万千瓦集中式风电项目》初步设计。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）中评价因子筛选要求，选取本次评价主要环境影响因子，具体见表 ZX1-1。

表 ZX1-1 本项目电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT。具体见表 ZX1-2。

表 ZX1-2 本项目电磁环境影响评价执行标准

污染因子	评价标准	标准名称
工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)
工频磁场	100μT	

1.5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）评价工作等级划分原则，输变电项目电磁环境影响评价工作等级划分具体情况见表 ZX1-3。

表 ZX1-3 输变电建设项目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	110kV	输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
		变电站	户外式	二级

结合建设单位提供的施工设计及现场踏勘，本项目输电线路电压等级为 110kV，升压站为户外式，电磁环境影响评价等级为二级；110kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线，评价等级为二级；因此，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）电磁环境影响评价范围确定要求，具体见表 ZX1-4，评价范围见附图 9.1、附图 9.2、附图 9.3。

表 ZX1-4 输变电建设项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		变电站、换流站、 开关站、串补站	线路	
			架空线路	地下线缆
交流	110kV	站界外 30m	边导线地面投影外两侧各 30m	管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)

由上表评价范围确定原则：

110kV 升压站：站界外 30m 范围；

110kV 输电线路：架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 内带状区域；

间隔 110kV 变电站扩建出线间隔：站界外 30m 范围；

电缆两侧边缘各外延 5m。

1.7 电磁环境敏感目标

根据现场勘查，本项目输电线路工程选线边导线地面投影外两侧 30m 范围内电磁环境敏感目标如下表，敏感目标分布情况见附图 9.1、附图 9.2、附图 9.3。

表 ZX1-5 本项目电磁环境敏感目标

工程名称	地理位置	环境保护目标	功能	评价范围人数	建筑物楼层	方位及最近距离(m)	评价范围内基本情况	环境要素	线路走向
110kV 线路	甘肃省定西市 间井镇内	王忠平家	居住	1 户	1 层	边导线地面投影东侧 2m	砖混结构平顶，一层	E、B	南→北
		吴彩霞家	居住	1 户	1 层	跨越、导线高度 15m	砖混结构斜顶，一层	E、B	西南→东北
		杨家寨村 20 号	居住	1 户	1 层	边导线地面投影西侧 20.2m	砖混结构斜顶，一层	E、B	东南→西北
		间牧船长养殖农场	工厂	1 户	1 层	边导线地面投影西侧 15.1m	砖混结构平顶，一层	E、B	东→西
110kV 间井变		丰禾润农资服务中心	工厂	1 户	1 层	110kV 间井变北侧 5m	框架结构，一层	E、B	东→西

1.8 评价重点

电磁环境评价重点为项目运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

2 电磁环境现状调查与评价

本项目升压站及 110kV 输电线路位于定西市岷县境内，为了解升压站及输电线路沿线电磁环境现状，本次环评委托甘肃领越检测技术有限公司于 2024 年 8 月 30 日对本项目输电线路沿线电磁环境现状进行了监测。

2.1 环境现状调查

2.1.1 监测布点及监测项目

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径和站址；敏感目标的布点方法以定点监测为主；有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可仅在扩建端补充测点。

(1) 110kV 升压站

本次环评在 110kV 升压站站址四周分别设置 1 处监测点位，其监测结果可以反映出站址处的电磁环境质量现状，同时在 110kV 升压站距离最近、有代表性的电磁环境保护目标处设置监测点位。

(2) 110kV 送出线路

本次环评 110kV 送出线路电磁环境监测点位同电磁环境监测点位，在 110kV 送出线路沿线选择有代表性的监测点布设 3 个。

(3) 110 千伏间隔变扩建出线间隔

本次环评 110 千伏间隔变站址四周及扩建出线间隔处设置 1 处监测点位，其监测结果可以反映出 110 千伏间隔变厂界四周和扩建出线间隔处电磁环境排放情况，同时在 110 千伏间隔变距离最近、有代表性位置设置监测点位。

综上，本次于环境敏感目标处共布设 5 个监测点位，涵盖上述 2 个行政村。监测点位共计 13 个，布点考虑升压站及间隔变间隔出线侧，新建单回路架空线及敏感点。

本项目电磁环境质量现状监测点位设置见表 ZX2-1，点位平面布置见附图 11.1、附图 11.2。

表 ZX2-1 电磁环境质量现状监测点位布置

序号	监测地点	监测位置	坐标
1#	升压站北侧	厂界北侧5m处	104°34'35.08796"， 34°17'10.74012"
2#	升压站东侧	厂界东侧 5m 处	104°34'37.36590"， 34°17'8.41047"
3#	升压站南侧	厂界南侧 5m 处	104°34'34.50860"， 34°17'5.46797"
4#	升压站西侧	厂界西侧 5m 处	104°34'32.38430"， 34°17'8.19095"
5#	王忠平家	边导线地面投影东侧 2m	104°33'31.20246"， 34°18'32.27865"

6#	吴彩霞家	跨越、导线高度 15m	104°33'33.29862", 34°18'36.47561"
7#	杨家寨村 20 号	边导线地面投影西侧 20.2m	104°34'9.66983", 34°19'39.24049"
8#	丰禾润农资服务中心	110kV 闫井变北侧 5m	104°34'1.74184", 34°19'40.71127"
9#	闫牧船长养殖农场	边导线地面投影西侧 15.1m	104°34'1.33629", 34°19'39.18563"
10#	闫井变东侧扩建侧	厂界东侧 5m 处	104°33'59.21198", 34°19'39.93879"
11#	闫井变北侧	厂界北侧 5m 处	104°33'58.42985", 34°19'41.56099"
12#	闫井变南侧	厂界南侧 5m 处	104°33'57.01042", 34°19'38.92491"
13#	闫井变西侧	厂界西侧 5m 处	104°33'56.42141", 34°19'40.76920"

2.1.2 监测时间、频次及环境条件

监测单位：甘肃领越检测技术有限公司；

监测时间：2024 年 8 月 30 日；

监测频次：每个点位监测 1 次；

监测条件：晴转阴；温度 24.5~26.4℃；湿度：48%~50%；风速 2.1~3.0m/s。

2.1.3 监测方法及监测仪器

监测方法：按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）相关要求进行了监测。

监测仪器：电磁环境现状监测仪器具体参数见表 ZX2-2-表 ZX2-3。

表 ZX2-2 电磁环境现状监测仪器参数一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	检定单位/证书编号	有效期止日期
工频电磁辐射分析仪	ND1000	LYJC-SBBH-163	输出电流：1mA~2A（频率：10Hz~100kHz） 频率：3Hz~300kHz，电压：0.1mV~750V，AC 电流：10mA~3A 频率：100uHz~15MHz，电压：50mVp-p~10Vp-p 探头型号：C109AG0000003 测量范围： 电场：4mV/m~100kV/m 磁场：0.3nT~25mT	华东国家计量测试中心/广东省计量科学研究院 WWD202303820	2023.11.22-2024.11.21
空盒气压表	DYM3	LYJC-SBBH-124	测量范围：800hPa~1060hPa 使用温度：-10℃~+40℃	东莞市帝恩检测有限公司 DN240249860010	2024.06.01-2025.05.31
温、湿度计	Testo610	LYJC-SBBH-125	测量范围：-10~50℃ 0~100RH	东莞市帝恩检测有限公司	2024.06.17-2025.06.16
风速仪	QDF-6	LYJC-SBBH-126	测量范围：0-30m/s	东莞市帝恩检测有限公司	2024.06.17-2025.06.16

表 ZX2-3 电磁环境现状监测仪器参数一览表

检测日期	检测时段	温度 (°C)	天气	湿度 (%)	风速 (m/s)	风向
08.30	(昼间 10:00-12:00)	24.5~26.4	晴转阴	48~50	2.1~3.0	西风
	(夜间 22:00-24:00)	18.4~16.7	晴转阴	58~61	1.0~2.2	西风

2.1.4 执行标准

(1) 本项目运行期产生的电磁环境影响因子为工频电场、工频磁场，均随时间做 50Hz 周期变化，依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众暴露控制限值计算公式确定本工程电场强度及磁感应强度评价标准：频率范围 0.025kHz~1.2kHz。

①电场强度 E (V/m) : $200/f=200/0.05=4000$;

②磁感应强度 B (μT) : $5/f=5/0.05=100$ 。

(2) 依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，并设立警示标志。

2.1.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 ZX2-4，监测报告见附件 5。

表 ZX2-4 电磁环境现状监测结果一览表

检测日期	检测点位及编号	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
08.30	1#升压站北侧	1.5	88.947	0.457
	2#升压站东侧	1.5	1457.385	0.869
	3#升压站南侧	1.5	24.567	0.501
	4#升压站西侧	1.5	14.403	0.312
	6#王忠平家	1.5	738.266	1.065
	7#吴彩霞家	1.5	753.648	1.081
	8#杨家寨村 20 号	1.5	981.186	0.869
	9#丰禾润农资服务中心	1.5	3.046	0.576
	10#闰牧船长养殖农场	1.5	4.725	0.473
	11#闰井变东侧扩建侧	1.5	690.798	0.504
	12#闰井变北侧	1.5	212.669	3.210
	13#闰井变南侧	1.5	52.272	0.539
	14#闰井变西侧	1.5	10.160	0.551

由上表监测结果可知，本项目升压站、输电线路及闰井变周边及敏感点工频电场强度测值范围为 3.046~1457.385V/m，工频磁感应强度测值范围为 0.312~3.210 μT ，敏感点工频电场及工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m，输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 要求，且给出警示和防护标志。工频磁感应强度 100 μT 公众

暴露控制限值。

因监测期间，项目已带电运行，各监测点位监测结果变化幅度较大，其中 2#监测点位因厂区升压站主变稍靠近东侧，导致其监测结果较其他方位高，但仍符合标准限值；6#王忠平家边导线地面投影东侧 2m、架线高度 15m，线路跨越 7#吴彩霞家导线高度 15m，监测结果较高主要原因为监测期间线路已带电运行，故现状监测数据较高，但仍符合标准限值；



图 ZX2.1-1 王忠平家、吴彩霞家线路位置关系图

8#杨家寨村 20 号边导线地面投影南侧 20.2m、架线高度 15m，主要原因为闫井镇杨家寨村寿巴配变 10kV 线路跨越杨家寨村 20 号，架线高度 5m；故现状监测数据较高，但仍符合标准限值；线路位置关系详见下图 ZX2.1-2。



图 ZX2.1-2 杨家寨村 20 号周边线路位置关系图

11#监测点位闫井变东侧扩建侧，监测结果较高主要原因为监测期间闫井变及线路已带电运行，且监测点位于闫井变出线端，故现状监测数据较高，但仍符合标准限值。

综上所述，本项目电磁环境影响评价范围电磁环境现状能够满足标准限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 升压站电磁环境影响评价

3.1.1、预测方法

110kV 变电站建成投运后，由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电场、工频磁场难于用模型进行理论计算，其电磁环境影响主要依赖于类比分析法进行预测。

本项目新建 110kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）关于二级评价的基本要求，本项目新建 110kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

3.1.2、类比对象

(1)类比对象选择的原则

变电站电磁环境影响类比的主要因素为电压等级和布置形式，类比对象应选择电压等级相同，总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似，运行稳定，且已通过竣工环境保护验收的变电站。

(2)类比对象的选择及可比性分析

经分析比对，为预测本次 110kV 升压站投运后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，选取与本工程 110kV 升压站主变布置形式相同、电压等级相同、变压器容量相同的华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目进行类比监测。

本次环评选择已运行的“华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目”作为类比预测对象，类比条件对照情况见表 ZX3-1。

表 ZX3-1 本工程与类比站主要技术指标对照表

项目名称	华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目（类比工程）	本项目 110kV 升压站
地理位置	甘肃省张掖市民乐县南古镇	甘肃省定西市岷县闾井镇
电压等级	110kV	110kV
主变布置	户外	户外
110kV 主变容量	1×120MVA	120MVA
110kV 配电装置	户外布置	户外布置
110kV 出线	1 回	1 回
配电装置	GIS	GIS
母线形式	单母线	单母线
周边地形	平坦	平坦
绝缘方式	SF6 气体绝缘(全封闭)	SF6 气体绝缘(全封闭)
占地面积	7619m ²	7812m ²

①电压等级

根据电磁环境影响分析，电压等级是影响电磁环境的主要因素。本期升压站与类比的华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目（类比工程）的电压等级均为 110kV，因此电压等级具有类比可行性。

②变电站的布置方式

根据电磁环境影响分析，变电站电气布置方式是影响电磁环境的主要因素。本项目变电站与华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目（类比工程）配电装置均采用户外 GIS 布置。因此选用华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目（类比工程）进行类比分析是可行的，能反映本期工程变电站的影响程度。

③变压器布置及容量

本项目 110kV 升压站采用全户外布置，本期建设后主变容量为 120MVA。本次类比选用华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目（类比工程）采用全户外布置，目前运行主变压器 1 台，主变容量为 120MVA，与本项目相同。同时根据变电站平面布置分析，变电站的主变压器均布置在场地中央，主变压器距离围墙均有一段距离，随距离衰减很快。因此，变电站的变压器布置及容量具有类比可行性。

④监测布点、监测结果的代表性及可比性分析

本次类比的华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目竣工验收的实测工频电场、工频磁场监测方案按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的要求在变电站四周围墙外 5m，距地 1.5m 处，共布设 4 个监测点。本次类比监测分布在华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目（类比工程）站址四周围墙外能够反映本项目 110kV 升压站周围电磁环境现状及电磁环境影响衰减特性，因此类比变电站监测的点位具有代表性。

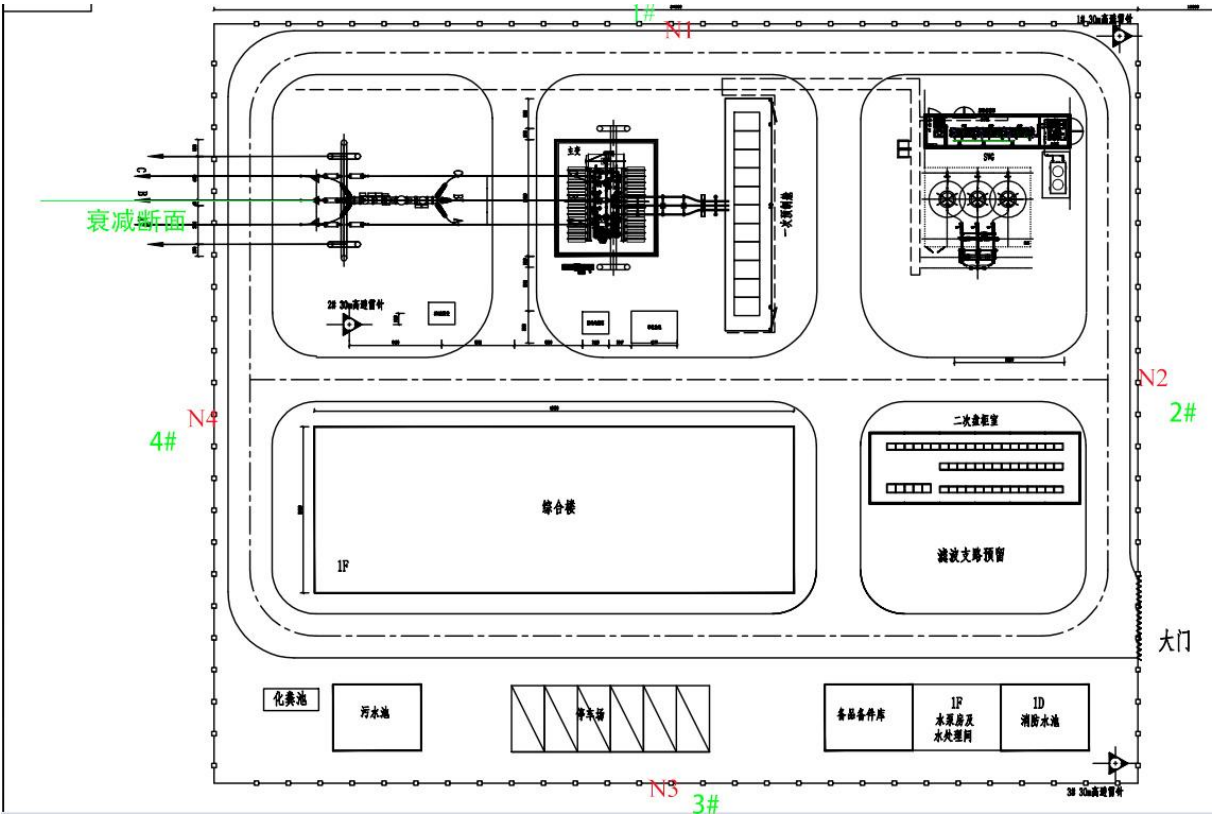
综上所述，选用华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目（类比工程）虽然与本工程变电站存在一些差异，但从电压等级、电气设备布置方式、主变数量及布置方式等分析，选用变电站的类比监测结果来预测本工程 110kV 升压站运营期电磁环境影响是合理的。因此，华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目（类比工程）具有较好的类比性。类比监测报告详见附件 11。

3.1.3、类比监测

3.1.3.1 类比监测布点

①厂界电磁环境监测：变电站厂界四周距离围墙5m处各设置1个监测点位，共设置1#-4#四个厂界监测点位；

②衰减电磁环境断面：升压站出线西侧 0-50m 断面；监测点 5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m；类比监测点位分布见图 ZX 图 4-1。



3.1.3.2 类比监测项目

电场强度和磁感应强度。

3.1.3.3 类比监测时间

测量时间：2023 年 7 月 27 日~28 日。

3.1.3.4 类比监测气象参数

表 ZX3-2 检测期间气象参数表

检测日期		温度（℃）	气压（Kpa）	湿度（%）	风向	风速（m/s）
2023.07.27	昼间	30.5	81.30	20	东北风	2.0
	夜间	21.3	81.42	26	东北风	1.8
2023.07.28	昼间	32.6	81.27	18	东北风	1.6
	夜间	22.4	81.36	23	东北风	2.2

3.1.3.5 类比升压站监测期间工况

表 ZX3-3 检测期间运行工况一览表

检测日期	2023 年 7 月 27 日					
设备名称	型号	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）	
1#主变压器	SFSZ18-120000/110	115	311.58	60.97	17.96	

3.1.3.6 类比监测方法及仪器

表 ZX3-4 检测仪器检定结果一览表

仪器名称	仪器型号	仪器参数	检定单位	有效期
工频电磁辐射分析仪	ND1000	输出电流：1mA~2A（频率：10Hz~100kHz）；频率：3Hz~300kHz，电压：0.1mV~750V，AC；电流：10mA~3A；频率：100uHz~15MHz；电压：50mVp-p~10Vp-p；测量范围：电场4mV/m-100kV/m；磁场0.3nT-25mT	上海市计量测试研究院/ 华东国家计量测试中心 2022F33-10-4268944011	2022.11.17- 2023.11.16
温、湿度计	Testo610	测量范围：-10~50℃ 0~100RH	东莞市帝恩检测有限公司 DN230284990002	2023.05.09-20 24.05.08
风速仪	QDF-6	测量范围：0-30m/s	东莞市帝恩检测有限公司 DN230284990001	2023.05.09-20 24.05.08

3.1.4 类比监测结果

华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目运行期工频电磁场强度监测结果见表 ZX3-5。

表 ZX3-5 华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目运行期工频电磁场强度监测结果一览表

检测点位及编号		检测日期、检测结果		
		2023 年 7 月 27 日		
		测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1#	升压站东侧厂界外 5m	1.5	2.703	0.351
2#	升压站南侧厂界外 5m	1.5	5.921	0.415
3#	升压站西侧厂界外 5m	1.5	966.738	2.318
4#	升压站北侧厂界外 5m	1.5	12.526	1.486
5#	升压站西侧垂直于围墙方向 5m 处	1.5	963.390	2.219
	升压站西侧垂直于围墙方向 10m 处	1.5	821.737	2.030
	升压站西侧垂直于围墙方向 15m 处	1.5	706.188	1.951
	升压站西侧垂直于围墙方向 20m 处	1.5	615.589	1.838
	升压站西侧垂直于围墙方向 25m 处	1.5	524.749	1.641
	升压站西侧垂直于围墙方向 30m 处	1.5	452.136	1.419
	升压站西侧垂直于围墙方向 35m 处	1.5	315.846	1.243
	升压站西侧垂直于围墙方向 40m 处	1.5	207.677	1.053
	升压站西侧垂直于围墙方向 45m 处	1.5	145.713	0.811
	升压站西侧垂直于围墙方向 50m 处	1.5	94.553	0.703
标准		/	4000	100
是否达标		/	达标	达标

由上表监测结果可知，华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目运行期，其工频电场强度为 2.703~966.738V/m，工频磁感应强度为 0.351~2.318 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 的工频电场控制限值和 100 μ T 的工频磁场控制限值。

3.1.5 升压站电磁环境影响预测与评价结论

前述类比对象可行性分析及类比监测结果表明：华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目运营期站界工频电磁场监测结果能够反映同等规模变电站投入运行后的工频电磁场强度，因此，经类比预计本项目新建 110kV 升压站运营期，在正常运行工况下产生的电场强度、磁感应强度与华陇能创甘肃张掖民乐 100MW 光伏项目相似，变电站站界外电场强度、磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 的工频电场控制限值和 100 μ T 的工频磁场控制限值。

本项目升压站已建成，根据检测结果可知，本项目升压站工频电场强度测值范围为 14.403~1457.385V/m，工频磁感应强度测值范围为 0.312~0.869 μ T，敏感点工频电场及工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值为 10kV/m，且给出警示和防护标志。工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值。综上，本项目升压站对周围环境电磁影响可接受。

3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

本工程输电线路的工频电场、工频磁感应强度的理论计算参照《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）推荐的计算模式进行。本次评价结合线路架设方式进行计算。

3.2.1 预测计算模式

输电线路的工频电场强度及工频磁感应强度的预测参照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 中的推荐模式。

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

单位长度导线上等效电荷的计算：

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压；[λ]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，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量Ex和Ey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：xi、yi——导线i的坐标（i=1、2、...m）；

m——导线数目；

Li、Li'——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

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

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如下图，不考虑导线i的镜像时，可计算其在A点产生的磁场强度：

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

式中：I——导线 i 中的电流值，A；

h——导线与预测点的高差，m；

L——导线与预测点的水平距离，m。

由于工频情况下电磁场具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生，输电线路在空间任一点产生的工频磁感应强度可根据安培定律，按照矢量迭加原理计算得出。输电导线在空间任一点产生的工频磁感应强度计算公式为：

$$B = \mu_0 H = \frac{\mu_0 I}{2 \pi r}$$

式中：B——磁感应强度，T；

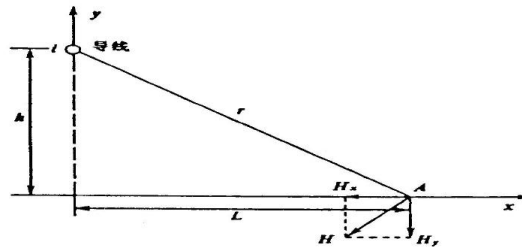
H——磁场强度，A/m；

μ_0 ——真空中的磁导率($\mu=4\pi\times10^{-7}$ A/m)；

I——导线 i 中的电流值，A；

r——第 i 相导线至计算点处的直接距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。一般来说合成矢量对时间段轨迹是一个椭圆。



磁场能量图

3.2.2 预测参数的选取

交流输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流）等因素决定。导线型式、对地高度和运行工况等相同时，对于工频电场强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大

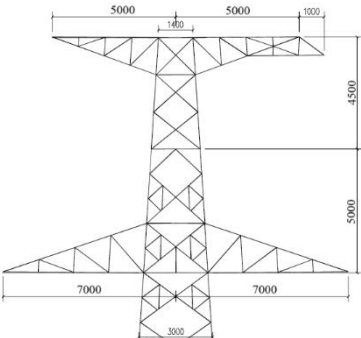
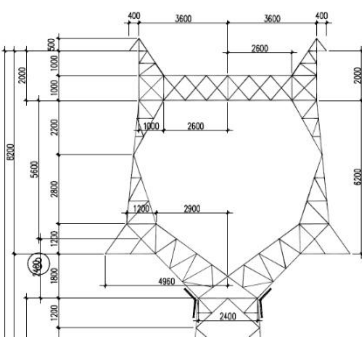
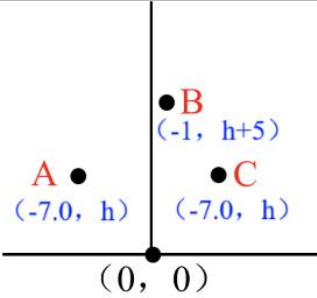
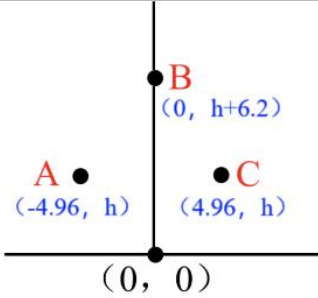
本项目110kV送出线路新建铁塔31基，新建铁塔31基，其中单回路直线铁塔16基，单回路耐张铁塔14基，电缆终端塔1基；因此，本次环评以单回路架设塔型中横担宽度最宽，线路下方电磁环境影响最大塔型2B7-ZM2型直线塔和2B7-DJ1耐张塔进行预测，依据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的要求，110kV输电线路在途经非居民区时，控制导线最小对地距离为6.0m，在途经居民区时，控制导线

最小对地距离为7.0m。本次理论计算时本期线路建成后导线最低对地距离为8m，敏感点处架线高度为15m；预测电压为标称电压110kV的1.05倍，即115.5kV，预测1.5m高度处工频电场强度和工频磁感应强度，本项目110kV送出线路导线型号为JL/G1A-400/50型钢芯铝绞线，地线采用两根24芯OPGW光缆，光缆型号为OPGW-13-90-1光缆型钢芯铝绞线，导线直径为27.6mm。

因此本次工程输电线路理论预测将针对这两种塔型，依据《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中不同区域导线对地距离取最小值：非居民区6m、居民区7m；经设计提供资料，本期线路建成后导线最低对地距离为8m。预测电压为标称电压110kV的1.05倍，即115.5kV，分别预测1.5m高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

本工程110kV送电线路导线的有关参数详见ZX3-6所示。

表 ZX3-6 线路理论计算参数一览表

项目	计算参数	
导线型号	JL/G1A-400/50	
计算电压	115.5kV	
计算电流	400A	
分裂方式	单分裂	
导线直径	27.6mm	
架设方式	单回路架设	
计算塔型	 2B7-DJ1（单回转角塔）	 2B7-ZM2（单回直线塔）
相序排列		
线路经过地区导线对地距离（h）	8m、15m	8m、15m

因此本次工程输电线路理论预测将针对这两种塔型，依据《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中不同区域导线对地距离取最小值：本期线路建成后导线最低对地距离为8m。预测电压为标称电压110kV的1.05倍，即115.5kV，分别预测1.5m高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

3.2.3 预测结果

计算中 110kV 送出线路对地高度为 8m，计算点离地面高 1.5m，导线线下工频电场强度的计算结果见下表 ZX3-7 及图 3-2～图 3-5。

表 ZX3-7 本工程线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值

名称	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（μT）	
架设方式	单回路架设（直线塔）			
距离中心位置（m）	8m	15m	8m	15m
-50	0.0412	0.0434	0.3332	0.3128
-49	0.0429	0.0452	0.3467	0.3247
-48	0.0446	0.0472	0.3610	0.3372
-47	0.0465	0.0494	0.3762	0.3505
-46	0.0485	0.0517	0.3924	0.3645
-45	0.0506	0.0542	0.4097	0.3793
-44	0.0528	0.0568	0.4281	0.3951
-43	0.0553	0.0597	0.4478	0.4117
-42	0.0579	0.0627	0.4688	0.4295
-41	0.0607	0.0661	0.4914	0.4483
-40	0.0637	0.0697	0.5156	0.4684
-39	0.0669	0.0736	0.5416	0.4897
-38	0.0705	0.0778	0.5697	0.5125
-37	0.0743	0.0824	0.5999	0.5368
-36	0.0785	0.0874	0.6326	0.5628
-35	0.0831	0.0929	0.6680	0.5906
-34	0.0882	0.0989	0.7064	0.6204
-33	0.0937	0.1054	0.7482	0.6523
-32	0.0999	0.1126	0.7937	0.6865
-31	0.1068	0.1205	0.8435	0.7234
-30	0.1144	0.1291	0.8980	0.7630
-29	0.1230	0.1386	0.9579	0.8056
-28	0.1328	0.1491	1.0239	0.8515
-27	0.1438	0.1607	1.0967	0.9011
-26	0.1564	0.1734	1.1775	0.9546
-25	0.1709	0.1874	1.2672	1.0124
-24	0.1877	0.2027	1.3674	1.0748
-23	0.2072	0.2196	1.4795	1.1423
-22	0.2300	0.2380	1.6054	1.2153
-21	0.2569	0.2582	1.7475	1.2941
-20	0.2887	0.2800	1.9085	1.3791
-19	0.3265	0.3036	2.0916	1.4709
-18	0.3715	0.3288	2.3007	1.5696
-17	0.4255	0.3555	2.5405	1.6755
-16	0.4901	0.3833	2.8166	1.7887
-15	0.5674	0.4118	3.1355	1.9092
-14	0.6594	0.4404	3.5047	2.0367

-13	0.7681	0.4680	3.9324	2.1704
-12	0.8947	0.4937	4.4269	2.3094
-11	1.0385	0.5161	4.9951	2.4522
-10	1.1957	0.5337	5.6400	2.5967
-9	1.3575	0.5448	6.3560	2.7406
-8	1.5080	0.5482	7.1234	2.8810
-7	1.6241	0.5427	7.9035	3.0146
-6	1.6790	0.5281	8.6401	3.1382
-5	1.6507	0.5048	9.2723	3.2486
-4	1.5320	0.4749	9.7556	3.3430
-3	1.3380	0.4420	10.0801	3.4188
-2	1.1071	0.4111	10.2689	3.4742
-1	0.9034	0.3887	10.3602	3.5080
0	0.8171	0.3804	10.3865	3.5193
1	0.9034	0.3887	10.3602	3.5080
2	1.1071	0.4111	10.2689	3.4742
3	1.3380	0.4420	10.0801	3.4188
4	1.5320	0.4749	9.7556	3.3430
5	1.6507	0.5048	9.2723	3.2486
6	1.6790	0.5281	8.6401	3.1382
7	1.6241	0.5427	7.9035	3.0146
8	1.5080	0.5482	7.1234	2.8810
9	1.3575	0.5448	6.3560	2.7406
10	1.1957	0.5337	5.6400	2.5967
11	1.0385	0.5161	4.9951	2.4522
12	0.8947	0.4937	4.4269	2.3094
13	0.7681	0.4680	3.9324	2.1704
14	0.6594	0.4404	3.5047	2.0367
15	0.5674	0.4118	3.1355	1.9092
16	0.4901	0.3833	2.8166	1.7887
17	0.4255	0.3555	2.5405	1.6755
18	0.3715	0.3288	2.3007	1.5696
19	0.3265	0.3036	2.0916	1.4709
20	0.2887	0.2800	1.9085	1.3791
21	0.2569	0.2582	1.7475	1.2941
22	0.2300	0.2380	1.6054	1.2153
23	0.2072	0.2196	1.4795	1.1423
24	0.1877	0.2027	1.3674	1.0748
25	0.1709	0.1874	1.2672	1.0124
26	0.1564	0.1734	1.1775	0.9546
27	0.1438	0.1607	1.0967	0.9011
28	0.1328	0.1491	1.0239	0.8515
29	0.1230	0.1386	0.9579	0.8056
30	0.1144	0.1291	0.8980	0.7630
31	0.1068	0.1205	0.8435	0.7234
32	0.0999	0.1126	0.7937	0.6865
33	0.0937	0.1054	0.7482	0.6523
34	0.0882	0.0989	0.7064	0.6204
35	0.0831	0.0929	0.6680	0.5906
36	0.0785	0.0874	0.6326	0.5628
37	0.0743	0.0824	0.5999	0.5368
38	0.0705	0.0778	0.5697	0.5125
39	0.0669	0.0736	0.5416	0.4897
40	0.0637	0.0697	0.5156	0.4684
41	0.0607	0.0661	0.4914	0.4483

42	0.0579	0.0627	0.4688	0.4295
43	0.0553	0.0597	0.4478	0.4117
44	0.0528	0.0568	0.4281	0.3951
45	0.0506	0.0542	0.4097	0.3793
46	0.0485	0.0517	0.3924	0.3645
47	0.0465	0.0494	0.3762	0.3505
48	0.0446	0.0472	0.3610	0.3372
49	0.0429	0.0452	0.3467	0.3247
50	0.0412	0.0434	0.3332	0.3128
最大值	1.6790	0.5482	10.3865	3.5193
距离中心线距离 (m)	6	8	0	0

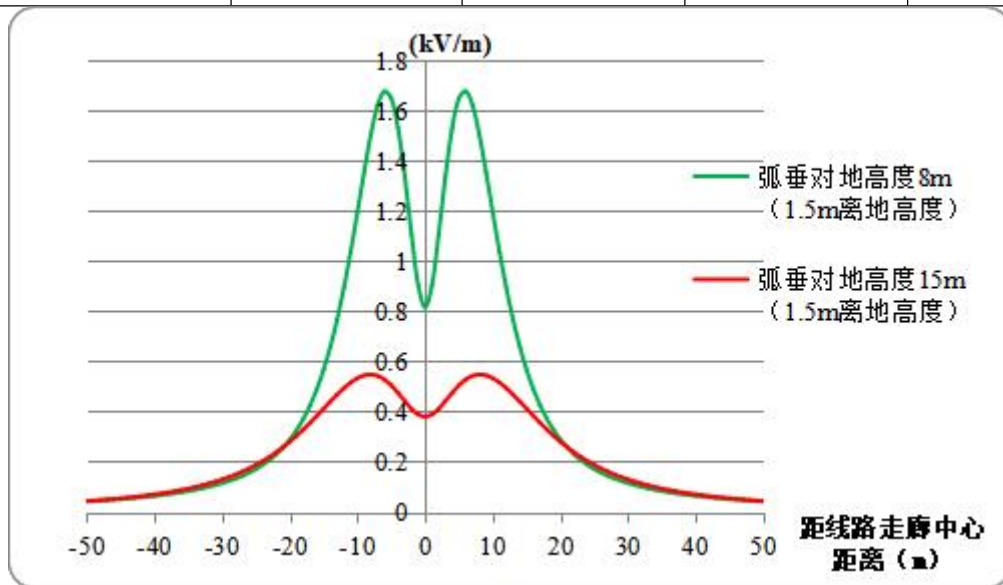


图 ZX3-2 本工程线路投运后产生的工频电场强度走势图（单回路直线塔）

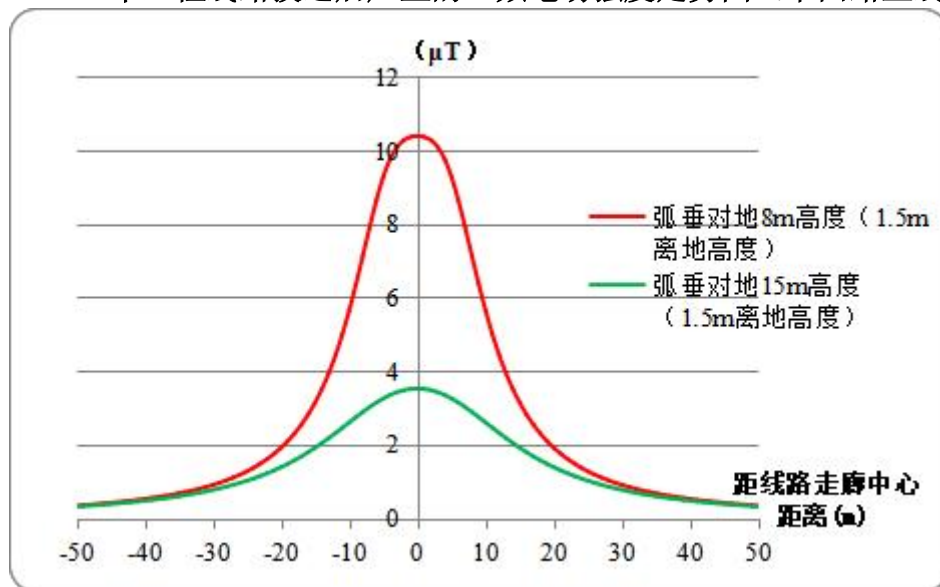


图 ZX3-3 本工程线路投运后产生的工频磁感应强度走势图（单回路直线塔）

由表ZX3-7预测结果可知，本工程线路采用单回路直线塔架设时，经设计单位提供导线最低弛垂离地为8m时，线路运行产生的工频电场强度最大值为1.6790kV/m，最大值出现在距线路中心6m处；线路经过环境保护目标时导线最大弛垂离地为15m时，在离

地1.5m处线路运行产生的工频电场强度最大值为0.5482kV/m，最大值出现在离线路中心8m处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m的评价标准要求。

本工程线路采用单回路直线塔架设时，经设计单位提供导线最低弛垂离地为8m时，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为10.3865 μ T，最大值出现在离线路中心0m处；线路经过环境保护目标时导线最大弛垂离地为15m时，在离地1.5m处线路运行产生的工频电场强度最大值为3.5193 μ T，最大值出现在离线路中心0m处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中100 μ T评价标准要求。

表 ZX3-8 本工转角塔单回路架设运行时产生的工频电场预测结果

名称	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（μT）	
架设方式	单回路架设（转角塔）			
距离中心位置（m）	8m	15m	8m	15m
-50	0.0384	0.0520	0.4214	0.3962
-49	0.0403	0.0548	0.4387	0.4115
-48	0.0424	0.0577	0.4572	0.4276
-47	0.0446	0.0609	0.4768	0.4447
-46	0.0469	0.0643	0.4978	0.4628
-45	0.0495	0.0680	0.5201	0.4821
-44	0.0523	0.0720	0.5440	0.5024
-43	0.0554	0.0763	0.5695	0.5241
-42	0.0588	0.0810	0.5969	0.5472
-41	0.0624	0.0861	0.6263	0.5717
-40	0.0664	0.0916	0.6580	0.5978
-39	0.0709	0.0976	0.6921	0.6257
-38	0.0758	0.1041	0.7289	0.6555
-37	0.0812	0.1111	0.7687	0.6874
-36	0.0872	0.1188	0.8118	0.7215
-35	0.0939	0.1273	0.8586	0.7581
-34	0.1014	0.1365	0.9096	0.7973
-33	0.1098	0.1465	0.9653	0.8394
-32	0.1192	0.1575	1.0262	0.8847
-31	0.1299	0.1695	1.0930	0.9335
-30	0.1420	0.1827	1.1664	0.9860
-29	0.1558	0.1971	1.2475	1.0427
-28	0.1716	0.2128	1.3372	1.1039
-27	0.1897	0.2301	1.4367	1.1699
-26	0.2106	0.2489	1.5477	1.2413
-25	0.2347	0.2694	1.6717	1.3185
-24	0.2628	0.2917	1.8110	1.4020
-23	0.2955	0.3159	1.9679	1.4922
-22	0.3339	0.3420	2.1454	1.5896
-21	0.3789	0.3700	2.3472	1.6947
-20	0.4320	0.3998	2.5774	1.8078
-19	0.4947	0.4312	2.8411	1.9294
-18	0.5688	0.4638	3.1445	2.0595
-17	0.6564	0.4972	3.4945	2.1981
-16	0.7594	0.5306	3.8993	2.3449
-15	0.8797	0.5630	4.3677	2.4992
-14	1.0184	0.5933	4.9082	2.6599

-13	1.1747	0.6199	5.5278	2.8254
-12	1.3449	0.6412	6.2284	2.9936
-11	1.5198	0.6554	7.0019	3.1617
-10	1.6838	0.6605	7.8240	3.3268
-9	1.8137	0.6551	8.6487	3.4855
-8	1.8831	0.6380	9.4110	3.6344
-7	1.8698	0.6084	10.0415	3.7703
-6	1.7656	0.5667	10.4917	3.8906
-5	1.5804	0.5140	10.7536	3.9933
-4	1.3382	0.4526	10.8585	4.0770
-3	1.0681	0.3864	10.8595	4.1412
-2	0.7999	0.3217	10.8104	4.1856
-1	0.5723	0.2688	10.7534	4.2105
0	0.4610	0.2425	10.7146	4.2161
1	0.5418	0.2537	10.7037	4.2027
2	0.7537	0.2964	10.7142	4.1703
3	1.0131	0.3555	10.7230	4.1191
4	1.2773	0.4187	10.6902	4.0489
5	1.5158	0.4786	10.5638	3.9603
6	1.6994	0.5305	10.2918	3.8539
7	1.8038	0.5720	9.8424	3.7310
8	1.8189	0.6017	9.2219	3.5936
9	1.7523	0.6193	8.4759	3.4443
10	1.6259	0.6254	7.6706	3.2861
11	1.4660	0.6212	6.8685	3.1221
12	1.2954	0.6082	6.1138	2.9556
13	1.1297	0.5881	5.4300	2.7894
14	0.9778	0.5629	4.8250	2.6261
15	0.8435	0.5340	4.2968	2.4678
16	0.7274	0.5031	3.8389	2.3158
17	0.6283	0.4712	3.4428	2.1713
18	0.5444	0.4394	3.0999	2.0349
19	0.4737	0.4083	2.8026	1.9068
20	0.4140	0.3784	2.5439	1.7872
21	0.3636	0.3501	2.3180	1.6758
22	0.3210	0.3235	2.1198	1.5724
23	0.2848	0.2987	1.9453	1.4765
24	0.2539	0.2758	1.7910	1.3876
25	0.2275	0.2547	1.6540	1.3054
26	0.2047	0.2353	1.5319	1.2293
27	0.1851	0.2175	1.4226	1.1590
28	0.1680	0.2013	1.3244	1.0938
29	0.1532	0.1865	1.2360	1.0335
30	0.1401	0.1729	1.1560	0.9775
31	0.1287	0.1605	1.0835	0.9257
32	0.1186	0.1493	1.0176	0.8775
33	0.1096	0.1389	0.9575	0.8327
34	0.1016	0.1295	0.9025	0.7911
35	0.0944	0.1209	0.8521	0.7523
36	0.0880	0.1130	0.8058	0.7162
37	0.0822	0.1058	0.7631	0.6825
38	0.0769	0.0992	0.7237	0.6509
39	0.0722	0.0931	0.6873	0.6215
40	0.0679	0.0875	0.6536	0.5938
41	0.0640	0.0823	0.6223	0.5680

42	0.0604	0.0776	0.5931	0.5437
43	0.0571	0.0732	0.5660	0.5209
44	0.0540	0.0691	0.5407	0.4994
45	0.0513	0.0654	0.5170	0.4792
46	0.0487	0.0619	0.4949	0.4601
47	0.0463	0.0587	0.4741	0.4422
48	0.0441	0.0557	0.4546	0.4252
49	0.0420	0.0529	0.4363	0.4092
50	0.0401	0.0503	0.4191	0.3941
最大值	1.8831	0.6605	10.8595	4.2161
距离中心线距离 (m)	-8	-10	-3	0

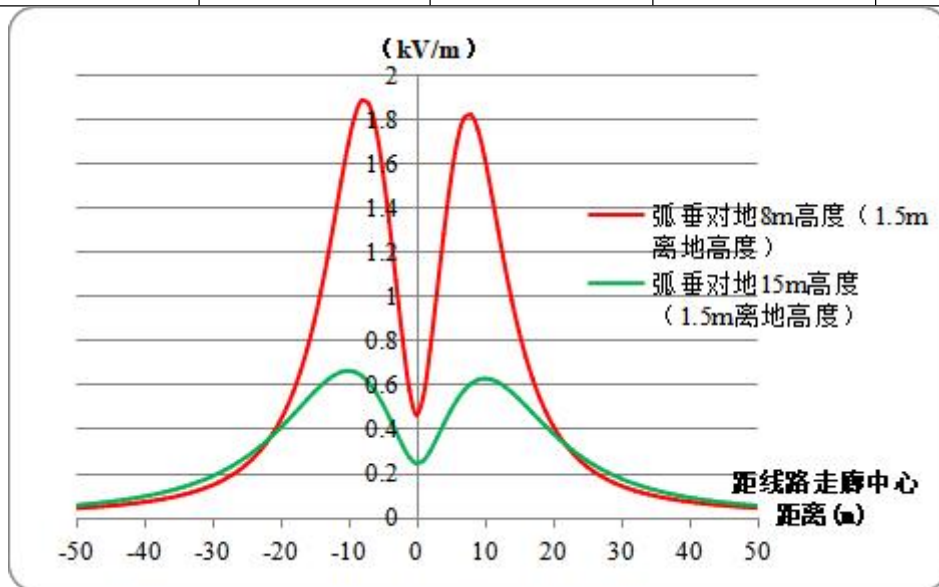


图 ZX3-4 本工程线路投运后产生的工频电场强度走势图（单回路转角塔）

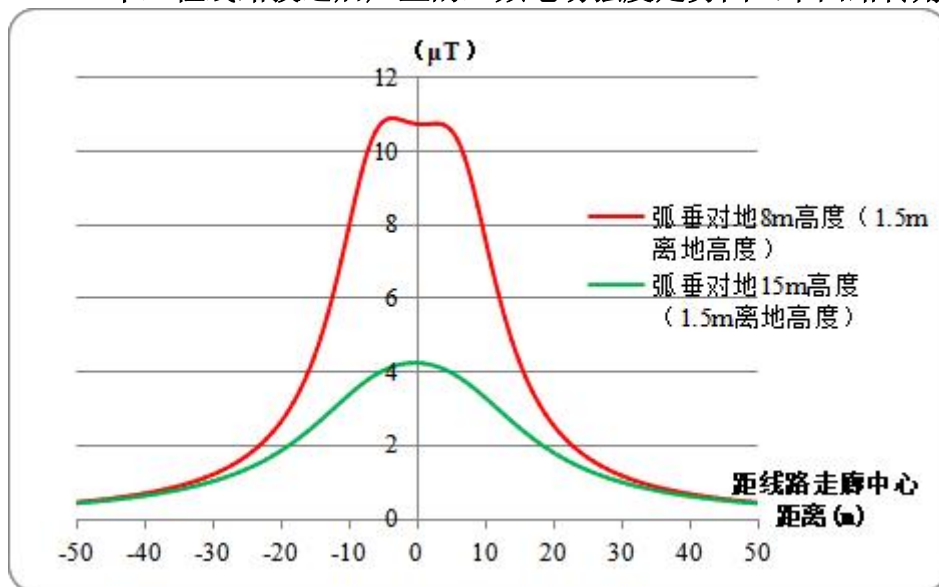


图 ZX3-5 本工程线路投运后产生的工频磁感应强度走势图（单回路转角塔）

由表ZX3-8预测结果可知，本工程线路采用单回路转角塔架设时，经设计单位提供导线最低弛垂离地为8m时，线路运行产生的工频电场强度最大值为1.8831kV/m，最大值出现在距线路中心-8m处；线路经过环境保护目标时导线最大弛垂离地为15m时，在

离地1.5m处线路运行产生的工频电场强度最大值为0.6605kV/m，最大值出现在离线路中心-10m处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m的评价标准要求。

本工程线路采用单回路转角塔架设时，经设计单位提供导线最低弛垂离地为 8m 时，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 10.8595μT，最大值出现在离线路中心-3m 处；线路经过环境保护目标时导线最大弛垂离地为 15m 时，在离地 1.5m 处线路运行产生的工频电场强度最大值分别为 4.2161μT，最大值出现在离线路中心 0m 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 评价标准要求。

项目升压站及线路已运行，由监测结果可知，本项目升压站、输电线路及闸井变周边及敏感点工频电场强度测值范围为 3.046～1457.385V/m，工频磁感应强度测值范围为 0.312～3.210μT，敏感点工频电场及工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 要求；经对比，预测结果与实测结果总体一致，项目运营期工频电场及工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求。

3.2.4 结论

综上所述，本工程110kV架空线路经设计单位提供导线对地高度最低不小于8.0m，此时线路运行产生的工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的评价标准要求。

本工程110kV架空线路经过环境保护目标时导线对地高度不小于15.0m，线路运行产生的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的评价标准要求。

3.2.5 对环境保护目标的电磁环境预测分析

本次环评对线路沿线各环境保护目标的电磁环境影响进行了预测，具体结果见表ZX3-9。

表 ZX3-9 环境保护目标处电磁环境影响预测结果

环境保护目标	方位	距边导线最近距离	房型	导线对地高度	预测点对地高度	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	预测塔型
王忠平家	边导线地面投影东侧	约2m	一层平顶	15m	1.5m	0.6651	3.4855	2B7-DJ1 转角塔
					4.5m	0.7735	4.8869	
吴彩霞家	跨越		一层斜顶	15m	1.5m	0.6605	4.2161	
杨家寨村20号	边导线地面投影西侧	约20.2m	一层斜顶	15m	1.5m	0.2301	1.1699	

丰禾润农资 服务中心	边导线地面 投影西侧	约5m	一层 平顶	15m	1.5m	0.6412	2.9936	
					4.5m	0.7146	3.9997	

注：本期跨越环境保护目标处，选取本次电磁预测的最大值。

根据预测结果：本工程线路在经过环境保护目标时，导线对地高度满足相应的要求详见表 ZX3-11，线路运营期工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

其中王忠平家、吴彩霞家预测结果偏高，主要原因为导线对地高度、导线与房屋的净空距离也均符合标准要求的前提下，该保护目标处较其他保护目标稍近，且现状监测期间该输电线路已带电运行，导致现状监测值稍有偏高，但符合标准要求，综上，本项目建设对电磁环境评价范围内环境保护目标的电磁环境影响较小，环境影响可接受。

3.4 变电站间隔建设电磁影响分析

根据闫井 110 千伏变电站的建设规模、电压等级、容量、平面布置、占地面积、环境条件等因素，闫井 110 千伏变电站扩建间隔选择源泰 110kV 变电站项目作为类比分析对象，预测本工程建成投运后工频电场强度、工频磁感应强度的影响。本次闫井 110 千伏变电站扩建间隔与源泰 110kV 变电站项目可比性分析见表 ZX3-10。

表 ZX3-10 本工程与类比站主要技术指标对照表

项目名称	源泰 110kV 变电站（类比站）	本项目闫井 110 千伏变电站扩建间隔	类比分析
地理位置	甘肃省兰州新区秦川镇	甘肃省定西市岷县闫井镇	二者均位于甘肃省境内，周边环境条件相似
电压等级	110kV	110kV	二者电压等级相同
主变布置	户外	户外	二者主变布置形式相同
110kV 主变容量	2×50MVA	40MVA	类比站主变容量大于本项目，类比结果偏保守
110kV 配电装置	户外布置	户外布置	二者配电装置相同
110kV 出线	5 回	3 回（扩建后）	类比项目出线较多，类比结果偏保守
电气形式	GIS	GIS	二者电气形式相同
母线形式	单母线	单母线	相同
周边地形	平坦	平坦	相同
配电装置	敞开式设备	敞开式设备	相同
占地面积	5313m ²	闫井 110 千伏变电站 5544m ²	二者面积相似
运行工况	类比监测期间工况：1 号主变：U(kV):115.72、I(A):62.77、P(MW):13.38、Q(Mvar):2.82；2 号主变：U(kV):114.96、I(A):61.82、P(MW):12.86、	/	/

	Q(Mvar):1.93		
--	--------------	--	--

由 ZX 表 3-12 可以看出,本工程升压站与类比升压站的电压等级相同,均为 110kV;站区总平面布置相似,均为户外布置;类比工程主变压器容量与本工程主变规模相似;因升压站电压等级、站区总平面布置是影响电磁环境的最主要因素,故间隔 110 千伏变电站扩建间隔侧厂界电磁评价选择源泰 110kV 变电站项目作为类比对象是合理可行的。

升压站间隔扩建类比监测报告详见附件 12。

(2) 类比监测

①类比监测因子

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)及《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013),交流输变电工程类比监测因子为电场强度、磁感应强度。

②类比监测方法

类比监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中所规定的工频电场强度、工频磁感应强度测试方法。

(3) 类比监测单位、环境条件

监测时间:2022 年 5 月 29 日;

监测条件:多云、温度:19.2~20.5℃、相对湿度:50~52%、风速:2.8~3.3m/s。

(4) 类比监测工况

1 号主变电压:115.72kV,电流:62.77A,有功效率:13.38MW,无功效率:2.82MVar;

2 号主变电压:114.96kV,电流:61.82A,有功效率:12.86MW,无功效率:1.93MVar。

(5) 类比监测布点

工频电场、工频磁场:工频电场、工频磁场的测量选择在高压进线处一侧,以围墙为起点,平行于进线方向,测点间距为 5m,按规范依次测至本底值。测量离地 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。

源泰 110kV 变电站类比监测点位图见图 ZX3-6。



图 ZX3-6 源泰 110kV 变电站类比监测点位示意图
(7) 监测结果

表 ZX3-15 检测结果一览表

序号	点位	电场强度/V/m	磁场强度/ μ T
变电站厂界四周监测结果			
1	变电站东侧墙外 5m 处	5.918	0.3648
2	变电站南侧墙外 5m 处	29.75	1.726
3	变电站西侧墙外 5m 处	74.39	0.2696
4	变电站北侧墙外 5m 处	15.79	0.1255
变电站电磁断面监测结果			
1	变电站西侧墙外 5m	82.13	0.2724
2	变电站西侧墙外 10m	42.94	0.0858
3	变电站西侧墙外 15m	31.16	0.0667
4	变电站西侧墙外 20m	18.08	0.0510
5	变电站西侧墙外 25m	11.36	0.0435
6	变电站西侧墙外 30m	9.041	0.0371
7	变电站西侧墙外 35m	8.768	0.0337
8	变电站西侧墙外 40m	8.265	0.039
9	变电站西侧墙外 45m	7.589	0.0321
10	变电站西侧墙外 50m	6.575	0.0383

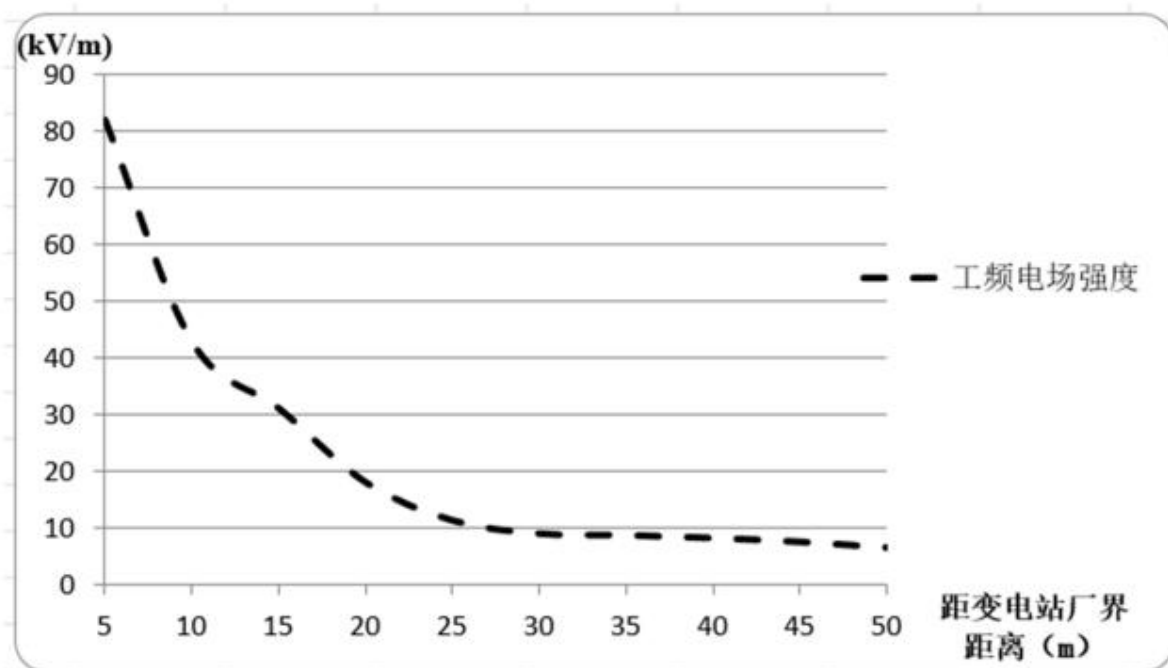


图 ZX3-7 源泰 110kV 变电站工频电场强度衰减断面变化趋势

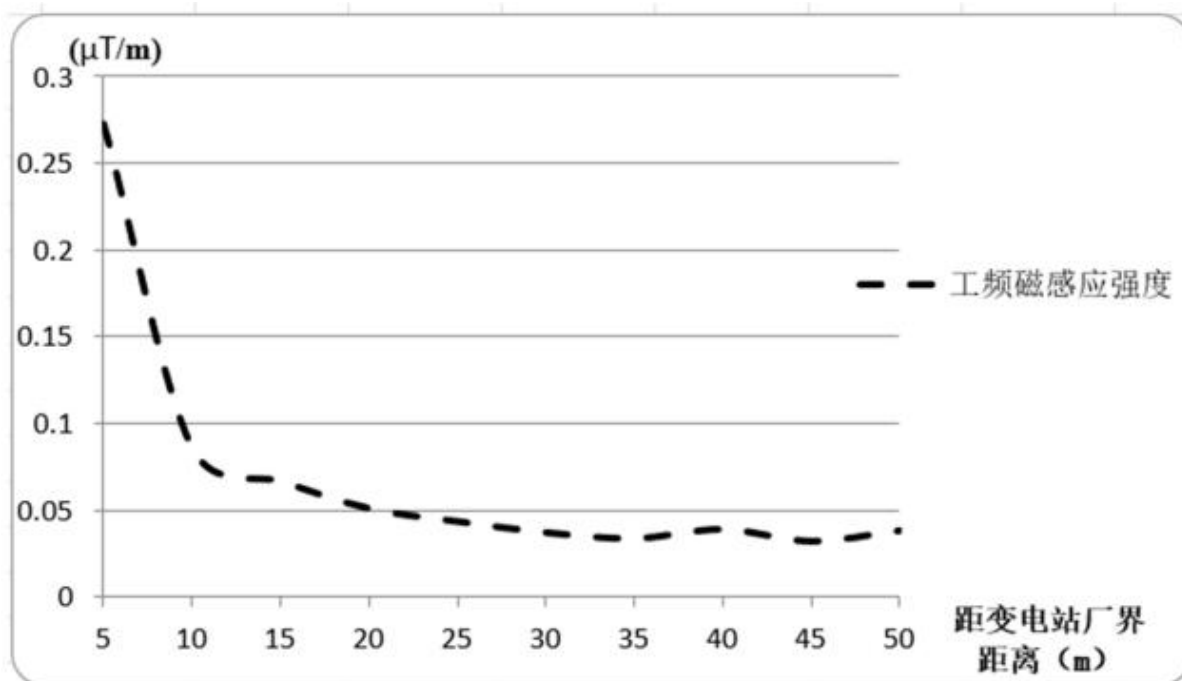


图 ZX3-8 源泰 110kV 变电站工频磁感应强度衰减断面变化趋势

由 ZX 表 3-17 可知：源泰 110kV 变电站四周工频电场在 5.918~74.39V/m，工频磁感应强度在 0.1255 μ T~1.726 μ T。均远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。源泰 110kV 变电站西侧围墙外衰减断面工频电场在 6.575~82.13V/m，工频磁感应强度在 0.0321 μ T~0.2724 μ T。均远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

闽井 110 千伏变电站本期变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增

主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。根据现状监测结果类比可知，间井 110 千伏变电站间隔扩建侧厂界工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

电磁环境敏感目标处的电磁环境类比预测结果：丰禾润农资服务中心位于 110kV 间井变北侧 5m，由类比监测可知，间隔扩建后敏感点工频电场 15.79V/m，工频磁场 0.1255 μ T。

本工程仅扩建 1 回 110kV 出线间隔，对变电站厂界四周电磁环境影响较小，本工程电磁环境敏感目标处现状监测结果工频电场强度为 15.79V/m，工频磁感应强度为 0.1255V/m，小于电磁环境敏感目标处类比预测结果，二者均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m，工频磁场 100 μ T 的评价标准要求，从保守角度考虑，本工程运行后电磁环境敏感目标处电磁环境采用类比预测结果来考虑。

通过类比变电站的衰减断面监测结果发现电磁环境影响会随距离的增加而呈现相似的衰减趋势。因此可以预测，本期间井 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程建成投运后，变电站四周电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应的评价标准要求。

3.5 电缆线路电磁环境影响分析

项目电缆线路位于地下，运行期产生的工频电场会被大地屏蔽，不会对地面环境产生影响。对于电缆线路产生的工频磁场来说，虽然大地不是铁磁材料，但是其磁导率也比空气大很多，线路产生的工频磁场部分会被电缆管屏蔽。另外，安装放置电缆时会严格执行《电力工程电缆设计规范》（GB50217-94）的要求，将同一回路的导线尽量靠近布放，在电缆线路三相平衡的条件下，其对外的电流就很小，对外的磁场影响也很小。根据以往对 110kV 地下电缆的监测数据可知，工频电场和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准要求，项目电缆线路位于地下，能够屏蔽一定的电磁波，项目电缆线路运行后线路两侧评价范围内的工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中评价标准要求。

3.6 交叉跨越影响分析

本项目输电线路沿途跨越铁路、高速公路、国道、省道、县道及乡道等公用设施，工程设计中考虑采取以下措施：

(1)严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》的要求和被跨越对象主管部门的特殊要求进行设计，留出足够的净空距离，参照附近已建线路的设计、运行经验和有关规程规定，在保证交叉跨越距离后，对环境的影响可保证不对人体构成危害。

(2)跨越公路时尽量选择 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 跨越，减少线路的跨越长度。

(3)在满足线路对被跨越对象最小净空距离的基础上，尽量选择在档距中央跨越，以使塔基远离被跨越对象。

(4)线路杆塔不设置在公路的建筑控制区内，为公路的加宽升级改造预留空间。

(5)按照被跨越对象管理部门的特殊要求，使杆塔与被跨越对象间保持足够的水平间距，保证被跨越对象的设施安全。

(6)在跨越处施工时应采取措施保证交通设施的正常运行。

综上所述，在采取以上措施后，本项目输电线路对原有的输电线路运行无影响，且交叉跨越点的输电线路架线较高，地面工频场强水平较低，输电线路交叉跨越时地面工频电场强度主要是由最下层导线的电压等级和对地高度决定的，工频电场强度产生的叠加影响很小。

4 电磁污染防治措施

4.1 升压站电磁环境保护措施

为减小本项目新建 110kV 升压站运营期工频电磁场对环境的影响,可考虑采取以下电磁污染防治措施:

(1)设计单位应科学合理布置变电站内主变压器等工频电磁场源强较大设备的位置,尽可能将其布置于变电站中心区域,尽量远离围墙。变电站按规范设计和建设,变电站内电气设备采取集中布置方式,在设计过程中按有关规程采取一系列的控制工频电磁场强度的措施,如保证导体和电气设备之间的电气安全距离。

(2)选用先进、设计精良、低电磁辐射、抗干扰能力较好的电气设备,从源头降低工频电磁场强度。

(3)在安装高压设备时,保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后,可靠拧紧,导电元件尽可能接地,减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电。

(4)尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(5)变电站附近高压危险区域应设置醒目的警示牌,避免无关人员靠近。

(6)变电站站界 30m 范围内不宜建设住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

(7)运营期定期开展变电站站界工频电磁场监测,确保站界工频电磁场强度低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m 的工频电场控制限值和 100 μ T 的工频磁场控制限值。

4.2 输电线路电磁环境保护措施

为减小本项目运营期工频电磁场对环境的影响,采取以下电磁污染防治措施:

(1)导线对地及交叉跨越严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求,选择相导线排列形式,导线、金具及绝缘子等电气设备、设施,提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕。

(2)输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时,严格控制导线弧垂对地高度,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

(3)输电线路经过居民区时,抬高导线高度,应尽可能控制好线路与民房的距离,确保敏感目标处的工频电场强度不大于 4000V/m,工频磁感应强度不大于 100 μ T。

(4)对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

(5)线路杆塔上设置各种警告、防护标识，线路及杆塔下方严禁长时间停留，避免意外事故发生。

(6)定期巡检，保证线路运行良好；同时还需加强电磁水平监测。

综上所述，本项目输电线路沿线工频电场强度和工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值，经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

4.3 间隔建设电磁环境保护措施

为尽量减小本次间隔建设对外环境的电磁影响，本评价提出以下防护措施：

(1)选用先进、设计精良、低电磁辐射、抗干扰能力较好的电气设备，从源头降低工频电磁场强度。

(2)做好设备维护和运行管理，加强巡检和电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

(3)在间隔 110kV 变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

5 结论

根据本项目电磁环境预测结果得知，本项目输电线路建成运行后产生的电磁环境影响均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100uT 公众曝露控制限值，从电磁环境影响角度考虑，本项目电磁环境影响在可接受范围内。

建设单位只要严格落实本专项评价中提出的电磁环境污染防治措施，加强输电线路运营期的环境管理和监督，从环保角度看，本项目的建设是可行的。