

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称:	大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目 升压站及配套送出工程
建设单位(盖章):	大唐宁强新能源有限责任公司
编制日期:	二〇二五年十一月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目升压站及配套送出工程		
项目代码	升压站项目代码: 2403-610726-04-01-348735 配套送出工程项目代码: 2406-610726-04-01-134766		
建设单位联系人	杨兴刚	联系方式	13468925419
建设地点	陕西省汉中市宁强县高寨子街道办		
地理坐标	升压站站址中心: 东经: 106°19'39.621", 北纬: 32°50'47.827" 线路起点: 东经: 106°19'38.597", 北纬: 32°50'47.310" 线路终点: 东经: 106°17'48.510", 北纬: 32°51'23.360"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射—161. 输变电工程—其他 (100 千伏以下除外)	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	用地 26000m ² /线路长度 4.2km
建设性质	☒ 新建 ☐ 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
项目审批备案部门	汉中市行政审批服务局	项目审批备案文号	升压站备案文号: / 配套送出工程核准文号: 汉行审批 (2024) 99 号
总投资 (万元)	1830	环保投资 (万元)	83.5
环保投资占比 (%)	4.56	施工工期	7 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:		
专项评价设置情况	本项目为光伏发电项目配套建设项目, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 附录B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求, 设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	一、评价文件类别分析 根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令 第 16 号）等规定，本项目建设内容为：新建 1 座 110kV 升压站及 110kV 送出线路，属于“五十五、核与辐射，161 输变电工程”，应进行环境影响评价并编制环境影响报告表。 “大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目”主要包含光伏场区、升压站等工程，《大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目》已单独编制环评报告表，主要内容为光伏场区、集电线路、检修道路、种植方案等工程建设内容，不包含 110kV 升压站及送出线路工程建设内容。目前已取得“汉中市生态环境局宁强分局关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目影响报告表的批复”（宁环批字〔2024〕8 号，附件 6。本次环评内容为 110kV 升压站及送出线路部分。 二、产业政策符合性分析 根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号），本项目为光伏发电工程中的升压站及送出线路部分，属于第一类 鼓励类中第四条“电力”中第 2 项“电力基础设施建设”项目，项目建设符合国家产业政策。 本项目 110kV 升压站已取得陕西省企业投资项目备案确认书（见附件 2），110kV 送出线路已取得汉中市行政审批服务局《关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电 110 千伏送出线路工程项目核准的批复》（汉行审批〔2024〕99 号）（见附件 3）。 综上，本项目建设符合国家产业政策。 三、电网规划符合性分析 大唐宁强光伏升压站周边有 110kV 卧阳线、110kV 卧王线、110kV 三王线。大唐宁强光伏电站 110kV 送出工程 T 接至 110kV 卧王

线后接入王家坪 110kV 升压站，投运后可满足武侯供电区电力负荷增长的需求，符合区域电网规划。本项目接入系统方案已取得国网陕西省电力有限公司的同意意见（见**附件 4**）及陕西省发改委同意新能源项目延期并网的通知（见**附件 5**）。根据《陕西省发改委同意新能源项目延期并网的通知》（陕发改新能源〔2025〕1431 号），“5. 部分并网的项目。采用临时方案并网或按正式方案部分并网的新能源项目，应在全站首台发电单元或首台风机并网后 1 年内，以正式方案全容量并网。如未及时按正式方案完成全容量并网，则按并网时限后满 1 年时已建成容量作为项目最终容量，剩余容量不再建设，不得并网。” 本项目及光伏区计划于 2025 年 12 月 1 日开工建设，至 2025 年年底可实现部分光伏地块并网，至 2026 年 6 月 30 日完工投运，可满足全站首台发电单元或首台风机并网后 1 年内，以正式方案全容量并网的要求。

本项目电网规划接线示意图见图 1-1。

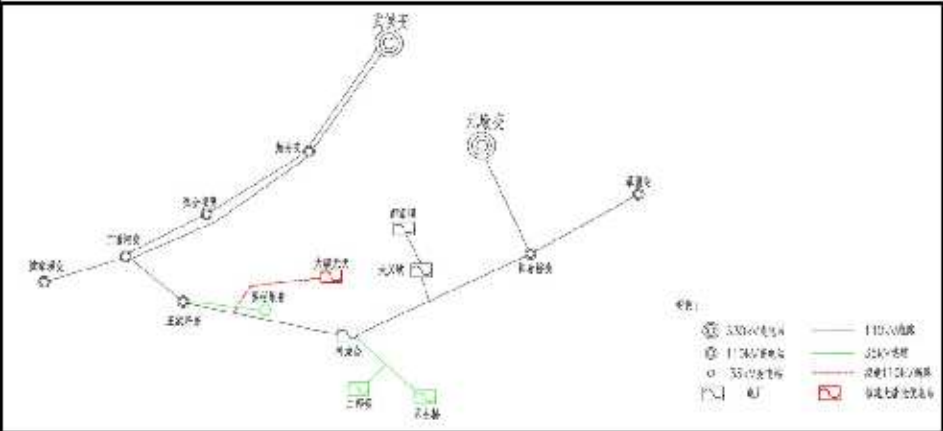


图 1-1 本项目电网规划接线示意图

四、与相关政策符合性分析

表1-1 项目相关政策符合性分析判定一览表

文件名	相关内容	项目情况	符合性
《陕西省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》（陕政发〔2021〕3 号）	建设清洁能源保障供应基地。大力发展风电和光伏，有序开发建设水电和生物质能，扩大地热能综合利用，提高清洁能源占比。	本项目为大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目的配套工程，主体工程属于光伏发电项目，可提高清洁能源占比，扩大电力外送规模。	符合
《宁强县国民经济和社会发展第十四	第二十章 强化基础设施支撑 加大基础设施建设力度，实施交	项目属于输变电工程，建设后有利于构	符合

	个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》宁政发〔2021〕11号	通、能源、水利、通讯等设施升级工程，加快构建“安全、便捷、高效”的现代化基础设施网络体系，为主动融入新发展格局提供基础支撑。	建“安全、便捷、高效”的现代化基础设施网络体系。	
	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发〔2021〕25号）	第三章 第二节调整结构强化领域绿色低碳发展 提升能源结构清洁低碳水平。加速能源体系清洁低碳发展进程，壮大风电、太阳能、氢能、生物质能、地热能等可再生能源产业，继续开发陕北长城沿线风电资源，支持陕北、关中地区光伏基地建设，有序发展水电项目，建成旬阳水电站、黄金峡水电站和镇安抽水蓄能电站，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。	本项目位于陕西省汉中市宁强县，属于太阳能光伏发电项目的配套项目，可加速陕西省能源体系清洁低碳发展进程。	符合
	《宁强县“十四五”生态环境保护规划》（宁强县人民政府，2022年7月）	第三章贯彻新发展理念，推动绿色低碳发展第二节调整结构促进绿色发展 优化能源结构，推进能源清洁利用。强化能源结构优化，稳步提高天然气、太阳能、风能、生物质能等清洁能源使用比例。	项目属于新能源项目（光伏发电）的配套工程，有利于强化能源结构优化，投产后可以提高清洁能源的使用比例。	符合
	《陕西省自然资源厅陕西省发展和改革委员会 陕西省农业农村厅 陕西省林业局关于加强用地服务保障支持光伏发电产业发展的通知》（陕自然资发〔2023〕40号）	二、实行项目用地分类管理 （二）配套设施用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理审批手续。	本项目升压站选址占地类型为建设用地，项目已取得宁强县自然资源局《关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目升压站建设用地情况的说明》（附件 8），升压站用地规划用途为工业用地，正在办理用地手续。	符合
	《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）	（二）配套设施用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。	本项目升压站选址占地类型为建设用地，项目已取得宁强县自然资源局《关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目升压站建设用地情况的说明》（附件 8），该地块规划用途为工业用地，正在办理用地手续。	符合
	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本工程升压站及 110kV 送出线路避让了汉水源国家级湿地公园，升压站距离湿地公园最近距离约 25m，110kV 送出线路距离	符合

			湿地公园最近距离约40m。	
		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。	本工程设计1回出线，为电缆出线，出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	升压站及线路工程沿线布有工矿企业、交通干线及居民住宅，声环境为1类、2类及4a类，不涉及0类声环境功能区。	符合
		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。	本项目升压站围墙内占地面积约0.34hm ² ，占地面积较小，植被砍伐量较少，拟建位置比较平坦，不产生弃土弃渣。	符合
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	线路工程为单回架空及电缆方式架设，设计时已尽量优化，尽量降低了对周围的环境影响。	符合
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路不涉及集中林区，且会在施工结束后进行植被恢复。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目线路工程不涉及自然保护区。	符合
	《国家级湿地公园管理办法》（林湿规〔2022〕3号）	第十八条 禁止擅自征收、占用国家级湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。	根据本项目升压站及送出线路工程的《汉中市“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》（附件7）可知，本项目不涉及优先保护单元，本工程升压站及110kV送出线路避让了汉水源国家级湿地公园，升压站距离湿地公园最近距离约25m，110kV送出线路距离湿地公园最近距离约40m。	符合
		第十九条 除国家另有规定外，国家级湿地公园内禁止下列行为： （一）开（围）垦、填埋或者排干湿地。 （二）截断湿地水源。 （三）挖沙、采矿。 （四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。 （五）从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建	本项目为光伏发电项目配套的升压站及送出线路部分，环评要求施工期不占用汉水源国家级湿地公园，不向湿地公园倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾等，不擅自取土、取水、排污、放生。	符合

		设项目和开发活动。 (六) 破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道, 滥采滥捕野生动植物。 (七) 引入外来物种。 (八) 擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 (九) 其他破坏湿地及其生态功能的活动。		
	《汉中市“十四五”生态环境保护规划》(汉政办发〔2021〕54号)	第三章第三节: 强化对节能环保、清洁生产、清洁能源、生态保护与修复、城乡绿色基础设施、城市绿色发展、生态农业等重点领域绿色低碳技术创新的支持。	本项目属于该规划中“专栏2 绿色转型发展工程”的“光伏电站项目”的升压站及送出线路部分, 属于绿色低碳类项目。	符合
	《汉中市大气污染防治专项行动方案(2023-2027)年》(汉发〔2023〕7号)	车辆优化工程。2025 年底前淘汰国三及以下排放标准柴油货车, 推进淘汰国一及以下排放标准非道路移动工程机械。2025 年新能源和国六排放标准货车保有量占比稳步提升。强化非道路移动机械排放控制区管控, 到 2025 年禁止使用不符合第三阶段和在用机械排放标准三类限值的机械, 具备条件的可更换国四及以上排放标准的发动机。	本工程施工场内非道路移动机械符合国家排放标准。	符合
		扬尘治理工程。在工地公示具体防治措施及负责人信息, 建设单位应当在施工前向工程主管部门、生态环境主管部门提交工地扬尘污染防治方案, 防治扬尘污染费用纳入工程造价。指导建设单位合理调整涉土作业计划, 减少秋冬季土方开挖、回填、运输等涉土作业, 合理降低长距离的市政、城市道路、水利等工程土方作业范围, 实施分段施工。加强施工期间扬尘管控, 严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”, 建成区内所有施工工地全部安装在线监测和视频监控设施, 并与住建部门联网。所有施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值的(DB61/1078-2017)》的立即停工整改。推动实施“阳光施工”“阳光运输”, 减少夜间施工数量。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系, 情节严重的, 列入建筑市场主体“黑名单”。	升压站施工工地按照管理要求公示扬尘防治措施及负责人信息, 将工程扬尘污染防治方案纳入工程造价。送出线路采取分段施工, 合理安排施工时间, 施工过程中加强运输车辆管理, 同时采取密封遮盖等; 临时堆放的物料篷布遮盖、拦挡。	符合
	《陕西省噪声污染防治行动计划(2023-2025年)》	落实工业噪声过程控制。噪声排放工业企业切实落实噪声污染防治措施, 开展工业噪声达标专项整治, 严肃查处工业企业噪声超	本工程升压站内主要声源设备主变压器、SVG 选用低噪声设备, 且采取基础减	符合

		标排放行为，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸和试车线等声源噪声管理，避免突发噪声扰民。	振，减小工业噪声。	
		推广使用低噪声施工设备。依据国家最新发布的房屋建筑和市政基础设施工程禁止和限制使用技术目录和低噪声施工设备指导目录，限制或禁用易产生噪声污染的落后施工设备。鼓励有条件的企业逐步使用低噪声施工设备。	本评价要求工程施工过程选用符合要求的低噪声设备。	符合
		加严噪声敏感建筑物集中区域施工要求。噪声敏感建筑物集中区域的施工场地应优先使用低噪声施工工艺和设备，采取减振降噪措施，加强进出场地运输车辆管理。建设单位应根据国家规定设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网。	本环评要求工程施工过程选用符合要求的低噪声施工工艺、设备，采取减振降噪措施，加强运输车辆管理，对声环境影响小。	符合
		加强夜间施工噪声管控。严格夜间施工噪声管控，完善夜间施工证明申报、审核、时限及施工管理要求，并依法进行公示公告。	工程夜间不施工，确需施工时依法对相关信息进行公示公告。	符合
	《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）	第十二条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、剥漆、剥树皮、掘根等行为。国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况下确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施。	本工程升压站用地为建设用地，本工程送出线路沿线占地主要为灌木林地及其他草地，均不涉及占用国家一级公益林。	符合
		第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。	本工程升压站用地为建设用地，本工程送出线路沿线占地主要为灌木林地及其他草地，均不涉及占用国家二级公益林。	符合
	汉中市“十四五”电网规划	汉中电网“十四五”期间冬季风电接纳能力在338—603MW，光伏接纳能力在508—706MW之间；夏季风电接纳能力在482—592MW，光伏接纳能力在518—635MW之间。	本项目为大唐宁强100MW农光互补光伏发电项目的配套工程，本工程的投运可满足武侯供电区电力负荷增长的需求。	符合
五、与汉中市“三线一单”符合性分析 本项目位于汉中市宁强县高寨子街道办，根据《汉中市“三线一				

单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11号），本项目与汉中市“三线一单”的符合性分析见表1-2。 表1-2 “三线一单”符合性分析一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>“三线一单”</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生态保护红线</td><td>根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目升压站及配套送出工程与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照〔2025〕155 号）（附件 7）可知，本项目不涉及优先保护单元，因此本项目不涉及生态保护红线。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>环境质量底线</td><td>到 2025 年，全市生态环境持续改善，主要污染物排放总量持续减少，资源能源利用效率大幅提高，生产生活方式绿色转型成效显著，秦岭、汉江等重要生态安全屏障更加牢固，基本形成生态环境分区管控体系。 本项目建设运行产生废水、噪声经治理后能够做到达标排放，固废可做到无害化处理。采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会触及区域环境质量底线。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>资源利用上线</td><td>本项目为输变电工程，占地面积较小，仅升压站及塔基为永久占地，不触及资源利用上线。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>生态环境准入清单</td><td>本项目不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213 号）内禁止新建、扩建项目，且符合《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11 号）中生态环境准入清单要求。</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table> 根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目升压站及配套送出工程与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照〔2025〕155 号），本项目位于汉中市生态环境管控单元中的重点管控单元和一般管控单元。按照《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》要求（陕环办发〔2022〕76 号），对本项目进行一图一表一说明分析。 一图：本项目涉及重点管控单元和一般管控单元，项目与汉中市“三线一单”环境管控单元分布图位置关系图见图 1-2。 一表：本项目涉及的生态管控单元准入清单见表 1-3。 一说明：			“三线一单”	本项目	符合性	生态保护红线	根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目升压站及配套送出工程与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照〔2025〕155 号）（附件 7）可知，本项目不涉及优先保护单元，因此本项目不涉及生态保护红线。	符合	环境质量底线	到 2025 年，全市生态环境持续改善，主要污染物排放总量持续减少，资源能源利用效率大幅提高，生产生活方式绿色转型成效显著，秦岭、汉江等重要生态安全屏障更加牢固，基本形成生态环境分区管控体系。 本项目建设运行产生废水、噪声经治理后能够做到达标排放，固废可做到无害化处理。采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会触及区域环境质量底线。	符合	资源利用上线	本项目为输变电工程，占地面积较小，仅升压站及塔基为永久占地，不触及资源利用上线。	符合	生态环境准入清单	本项目不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213 号）内禁止新建、扩建项目，且符合《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11 号）中生态环境准入清单要求。	符合
“三线一单”	本项目	符合性															
生态保护红线	根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目升压站及配套送出工程与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照〔2025〕155 号）（附件 7）可知，本项目不涉及优先保护单元，因此本项目不涉及生态保护红线。	符合															
环境质量底线	到 2025 年，全市生态环境持续改善，主要污染物排放总量持续减少，资源能源利用效率大幅提高，生产生活方式绿色转型成效显著，秦岭、汉江等重要生态安全屏障更加牢固，基本形成生态环境分区管控体系。 本项目建设运行产生废水、噪声经治理后能够做到达标排放，固废可做到无害化处理。采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会触及区域环境质量底线。	符合															
资源利用上线	本项目为输变电工程，占地面积较小，仅升压站及塔基为永久占地，不触及资源利用上线。	符合															
生态环境准入清单	本项目不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213 号）内禁止新建、扩建项目，且符合《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11 号）中生态环境准入清单要求。	符合															

	本项目涉及重点管控单元和一般管控单元，均符合相关管控单元的管控要求，因此，本项目建设符合《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11号）相关要求，具体分析见表1-3。
--	---

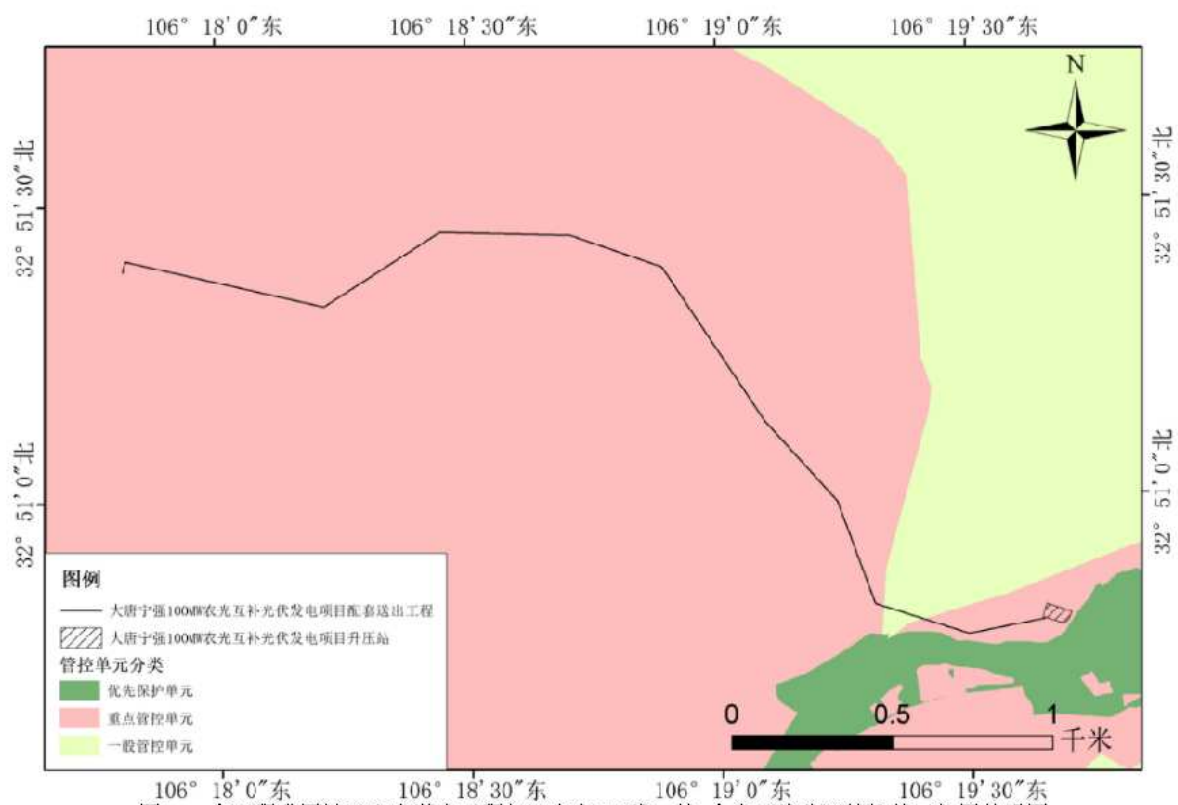


图 1-2 本工程升压站及配套送出工程与汉中市“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系图

表 1-3 本项目与汉中市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

序号	市（区）	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	面积/长度	项目情况	符合性
1	汉中市	宁强县	陕西省汉中市宁强县重点管控单元 1	大气环境受体敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区	重点管控单元	空间布局约束 1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。 2.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。 3.加快建设城中村、老旧城区、建制镇、城乡结合部等生活污水收集管网，填补污水收集管网空白区。新建居住社区应同步规划、建设污水收集管网，推动支线管网和出户管的连接建设。	送出线路：3094m	本项目为光伏发电项目配套建设的升压站和送出线路工程，项目不属于“两高”项目，不属于重污染企业。本工程送出线路运行期不产生废水。	符合
						污染物排放管控 1.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆，推进新能源或清洁能源汽车使用。 2.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。 3.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。 4.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。		本项目为光伏发电项目配套建设的升压站和送出线路工程，本工程送出线路运行期不产生废水。	符合

2			陕西省汉中市宁强县重点管控单元3	大气环境布局敏感重点管控区	重点管控单元	空间布局约束	加快建设城中村、老旧城区、建制镇、城乡结合部等生活污水收集管网，填补污水收集管网空白区。新建居住社区应同步规划、建设污水收集管网，推动支线管网和出户管的连接建设。	送出线路： 391m- 升压站工程： 3374m ²	本工程升压站运行期产生的生活污水经化粪池处理后，定期清掏，用于农肥，不外排；送出线路运行期不产生废水。项目运行不会对周围水环境造成影响。	符合
						污染物排放管控	1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。 2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。 3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。		本项目为光伏发电项目配套建设的升压站和送出线路工程，本工程升压站运行期实行雨污分流，生活污水经站内化粪池处理后定期清掏，用于农肥，不外排；雨水沿道路坡向自流排入站外雨水沟；送出线路运行期不产生废水。	
3			陕西省汉中市宁强县一般管控单元1	/	一般管控单元	1.执行汉中市生态环境总体准入清单，并落实相关生态环境保护要求。		送出线路： 123m	本工程送出线路工程运行期不会产生废水、废气、固废等物质，对周围环境影响较小，符合准入清单要求。	符合

二、建设内容

本项目为大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目的配套工程，110kV 升压站工程位于汉中市宁强县高寨子街道办，110kV 送出线路工程从本项目升压站西侧出线，经高寨子镇郭家坝村、宋家梁、大河沟、李家沟至陈家沟附近 T 接至 110kV 卧王线 30# 附近新建的电缆平台，由电缆平台新建 1 段电缆线路 T 接至 110kV 卧王线 30#。项目地理位置见图 2-1。

地理位置



图 2-1 地理位置图

项目组成及规模

一、项目建设内容及规模

1、建设规模

本工程为大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目配套的 110kV 升压站及送出线路。

(1) 升压站工程建设内容为：在汉中市宁强县高寨子街道郭家坝村建设户外式 110kV 升压站，主变规模为 $1 \times 100\text{MVA}$ ，110kV 出线 1 回。

(2) 送出线路工程建设内容为：①新建段：由新建升压站向西出 1 回电缆至站外终端塔，由此向西北架空线路，经高寨子镇郭家坝村、宋家梁、大河沟、李家沟

至陈家沟附近 T 接至 110kV 卧王线 30#附近新建的电缆平台。新建单回架空线路总长约 4.0km，新建单回电缆长度约 0.1km。

②改造段：在 110kV 卧王线 30#耐张塔附近新建 1 个电缆平台，由此与 110kV 卧王线进行 T 接，新建电缆长度约 0.1km。

大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目已取得汉中市生态环境局宁强分局环评批复，不在本次评价范围之内。

2、工程组成

本工程包括拟建 110kV 升压站和 110kV 送出线路 2 部分，项目具体建设内容详见表 2-1。

表2-1 本项目建设内容组成一览表

项目名称			项目组成	建设内容	
主体工程	110kV 升压站		主变压器	户外布置，选用三相油浸式铜绕组有载调压双绕组电力变压器，型号为 SZ18-100MVA/110kV，主变容量为 1×100MVA，电压比 115±8×1.25%/37kV。	
			110kV 配电装置	户外布置，布置于站区西南侧，采用户外 GIS 布置。	
			无功补偿装置	设 1 套±25MVar 的动态无功补偿装置，位于站区西北侧。	
			110kV 出线	1 回 110kV 出线，电缆，向西出线	
			35kV 出线	4 回 35kV 出线	
			占地面积	项目升压站围墙内占地面积 0.34hm ² ，进站道路占地面积 0.02hm ² 。	
	送出线路	新建段		建设规模	新建单回架空线路总长约 4.0km，新建单回电缆长度约 0.1km，新建铁塔 16 基
				线路起点	新建 110kV 升压站。
				线路终点	T 接至 110kV 卧王线 30#附近电缆平台。
				导线型号	导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线，截面 300mm ² 。
				地线型号	地线采用 2 根 24 芯 OPGW 通信光缆。
				电缆型号	采用 ZC-YJLW03-64/110—1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘铠装铜芯电力电缆。
				铁塔数量	全线共用铁塔 16 基，其中直线塔 6 基，耐张塔 10 基。
				基础型式	采用掏挖基础。
改造段			建设规模	在 110kV 卧王线 30#耐张塔附近新建一电缆平台，由此与 110kV 卧王线进行 T 接，新建电缆长度约 0.1km	
			电缆型号	采用 ZC-YJLW03-64/110—1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘铠装铜芯电力电缆。	
辅助工程			综合楼	建筑面积约 119.88m ² ，布置于升压站东侧。	
			危废贮存库	占地面积 28.8m ² ，位于升压站西侧。	
			道路工程	进站道路由站址周边已有混凝土乡道引接，引接长度约 60m，采用 4m 宽混凝土路面。塔基施工需新建施工便道约 4.5km。为 2.0m 宽碎石路面。	
公用工程			供水工程	本工程升压站用水由附近市政给水管网接引。	

		排水工程	生活污水经化粪池处理后，定期清掏，用于农肥，不外排。		
		供电工程	运营期升压站供电由站内配电装置引接。		
		供暖制冷	站内综合楼室内采暖使用电暖气，制冷采用空调		
	临时工程	施工生产生活区	本项目升压站施工生产区设于站址围墙内，升压站及送出线路施工人员租住当地村镇住户用房，不单独设施工生产生活区。		
		牵张场	本项目施工共计设计牵张场 2 处，每处占地为 20m×20m，共计占地面积 0.08hm ² 。		
		施工便道	本项目需修筑机械施工道路 4.5km，宽度约 3m，以及 1km 的人抬道路，宽度约 1.5m，施工便道占地约 1.50hm ² 。		
		跨越施工场地	本项目需搭设跨越架 6 处，每处占地约为 400m ² ，共计 0.24hm ² 。		
	环保工程	废水	生活污水经化粪池（2m ³ ）处理后，定期清掏，用于农肥，不外排。化粪池位于升压站东南角。		
		噪声	选用低噪声设备、基础减振垫，送出线路合理选择导线、杆塔、绝缘子等。		
		电磁	升压站选用低电磁设备，送出线路合理选择导线、杆塔、绝缘子等。		
		固废	生活垃圾	统一收集后交由环卫部门定期清运。	
			危险废物	升压站北侧设置事故油池（容积为 30m ³ ），事故废油经事故油池收集后交由有资质单位处置。	
				危废贮存库位于升压站西北侧，占地面积约 28.8m ² ，废铅蓄电池经危废贮存库暂存后交由有资质的单位处置。	
	生态保护		限制施工作业范围，不超出项目占地范围，减少施工开挖面积和临时性占地，施工结束后恢复临时占地原有地貌。		
总平面及现场布置	3、建设内容				
	(1) 110kV 升压站				
总平面及现场布置	本项目升压站围墙内占地面积 0.34hm ² ，进站道路占地面积 0.02hm ² 。升压站分为运营管理区和工作区，中间采用 1.8m 高铁艺围栅分隔。生活管理区位于站区东侧，包含综合楼及化粪池；工作区位于站区西侧，包含危废品暂存间、35kV 配电室预制舱及二次舱、接地变及电阻柜、主变压器、事故油池、SVG 和 110kV GIS 户外配电装置等。其中 110kV GIS 户外配电装置、SVG、主变压器、接地变及电阻柜、事故油池和 35kV 配电室预制舱及二次舱由西向东布置，危废贮存库布置于站区西北角。站区设置一个主入口朝向西，出线方向朝西。升压站北侧为汉源大道、宁强县中药材加工配送厂、郭家坝村，东侧为灌木林，南侧为陕西汉水源国家级湿地公园及京昆高速，西侧为灌木林地。项目升压站总平面布置图见附图 1，升压站四邻关系图见图 2-2。				



图 2-2 本项目升压站四邻关系图

① 建设规模：拟建 110kV 升压站主变容量 $1 \times 100\text{MVA}$ ，电压比 $115 \pm 8 \times 1.25\% / 37\text{kV}$ 。110kV 出线 1 回，为电缆出线。

② 电气主接线

110kV 为变压器-线路单元接线，电缆出线 1 回。电气设备选用户外 GIS 设备；35kV 接线方式为单母线接线，架空进线 4 回，户内布置于 35kV 设备预制舱；设 1 套 $\pm 25\text{MVar}$ 的动态无功补偿装置。

③ 站区建构筑物

本工程 110kV 升压站分为生活管理区和升压变电区两部分，各区建构筑物如下：

a. 生活管理区

建筑物：生产综合楼，为单层砖混结构，建筑长 22.2m，宽 5.4m，高 3.9m。

站区构筑物：建设 1 座容积为 2m^3 的化粪池。

b. 升压变电区

站区构筑物：主变基础、35kV 预制舱基础、升压站构架及设备支架、SVG 设备基础、危废贮存库、事故油池（ 30m^3 ）等。

④ 公用工程

a. 给水

根据建设单位提供资料，市政给水管网拟敷设到升压站，因此本工程升压站用水由市政给水管网引入一根 DN50 的给水管，主要提供站内工作人员生活用水。

b. 排水

生活用水：项目生活用水按照 2 人计算，生活用水量按照《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB 61/T 943-2020）中“农村居民生活-陕南”用水定额 80L/（人·d）计，则生活用水总用水量约为 0.16m³/d，58.40m³/a。产污系数 0.80，则生活污水产生量约为 0.128m³/d，即约为 46.72m³/a。生活污水经化粪池处理后，定期清掏，用于农肥，不外排。

本项目总用水量见表 2-2。

表2-2 项目用水情况一览表 单位：m³/a

项目名称	用量标准	数量	用水量 m ³ /a	损耗量 m ³ /a	排水 量 m ³ /a	排水去向
生活用水	80L/ (人·d)	2 人	58.40	11.68	46.72	生活污水经化粪池处理后，定期清掏，用于农肥，不外排。
合计			58.40	11.68	46.72	/

c. 供电

站用电引自本站 35kV 母线，经过厂用干式降压变接入 0.4kV 母线。低压配电室设厂用备自投装置和低压配电柜。

d. 雨水排放

升压站区域，建筑物屋面雨水采用室外有组织排水，通过雨水立管排至地面。地表雨水通过自然下渗及径流排出站外。

⑤劳动定员

本工程升压站定员人数为 2 人，为值班人员，依托附近村镇街道用餐。光伏区运维、检修人员日常办公、生活位于汉中市，进行远程监控，需要运维检修时，抵达现场，不在升压站内食宿。升压站内不设食堂、住宿。

（2）110kV 送出线路

本项目新建线路长度为 4.2km，其中架空线路 4.0km，电缆线路 0.2km。分为新建段及改建段 2 部分。

新建段为：从本项目升压站主变由地埋电缆出线引至站外终端塔，从站外终端塔向西出线，途经高寨子村、宋家梁、大河沟、李家沟至陈家沟 T 接至 110kV 卧王线 30#附近的电缆平台，共计新建 110kV 电缆线路 0.1km，新建 110kV 架空线路

4.0km。

改建段为：在 1110kV 卧王线 30#附近新建 1 座电缆平台，由电缆平台与 110kV 卧王线进行 T 接，新建 110kV 电缆线路 0.1km。

本项目线路路径图见图 2-4。

1) 110kV 架空线路

①线路规模

本工程新建 110kV 架空线路总长约 4.0km，为单回架设。

②导、地线

架空导线选用 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线，截面 300mm²。

地线采用 2 根 24 芯 OPGW 通信光缆。

③铁塔及基础

110kV 单回架空线路，预计建设 16 基铁塔，其中直线塔 6 基，转角塔 10 基，杆塔图见附图 2，基础均采用掏挖基础，铁塔基础图见附图 3。杆塔具体情况见下表。

表 2-3 线路铁塔和基础型式主要参数表

序号	塔型	呼称高 (m)	基数	基础形式
1	110-DC22D-ZMC1	24	2	掏挖基础
2	110-DC22D-ZMC2	27	2	掏挖基础
3	110-DC22D-ZMC3	36	1	掏挖基础
4	110-DC22D-ZMC4	36	1	掏挖基础
直线塔小计			6	/
5	110-DC22D-JC1	24	3	掏挖基础
6	110-DC22D-JC2	24	2	掏挖基础
7	110-DC22D-JC3	24	1	掏挖基础
8	110-DC22D-JD	24	2	掏挖基础
10	1A4X-JB	15	2	掏挖基础
转角塔小计			10	/
合 计			16	/

本项目共建设塔基 16 座，其中塔基永久占地面积依据（铁塔根开+2）²计算方式统计，共计 0.16hm²，占地类型为其他草地及灌木林地，临时占地按（铁塔根开+10m）²-永久占地计算，约 0.2hm²。

本工程送出线路塔基只占不征，将在开工前对占用塔基用地进行补偿。

④交叉跨越工程

本工程交叉跨越工程包括跨越 G108 国道 1 次、下钻 110kV 线路 2 次、跨越

35kV 线路 1 次、跨越 10kV 电力线 4 次，共计需要搭设跨越架 6 处，每处占地约为 400m²，共计 0.24hm²。

⑤施工便道

本工程升压站施工依托汉源大道进场，无需修筑施工便道，110kV 送出线路沿线有乡镇公路，以及村村通的水泥路和简易土路，部分施工及运行较为方便，但有一部分距乡镇公路较远仍需修筑施工便道、根据设计文件，本项目需修筑机械施工道路 4.5km，宽度约 3m，以及 1km 的人抬道路，宽度约 1.5m，施工便道占地约 1.50hm²。施工结束后进行土地整治或种植植被恢复为原有地形地貌。

⑥牵张场

根据设计资料，本项目施工共计设计牵张场 2 处，平均每处占地为 20m × 20m，共计占地面积 0.08hm²，为临时占地。

2) 110kV 电缆线路

①线路规模

本工程需在 110kV 升压站出线侧新建 110kV 单回电缆线路 0.1km，在 T 接卧王线时需新建 0.1km 单回电缆，总计电缆长度约 0.2km。

②导线型号

电缆选用 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm² 交联聚乙烯绝缘铠装铜芯电力电缆。

③电缆土建

本工程电缆沟道管断面示意图见图 2-3。本项目地埋电缆 200m，施工作业带按 3m 宽度计，共计占地面积 600m² (0.06hm²)，为临时占地。

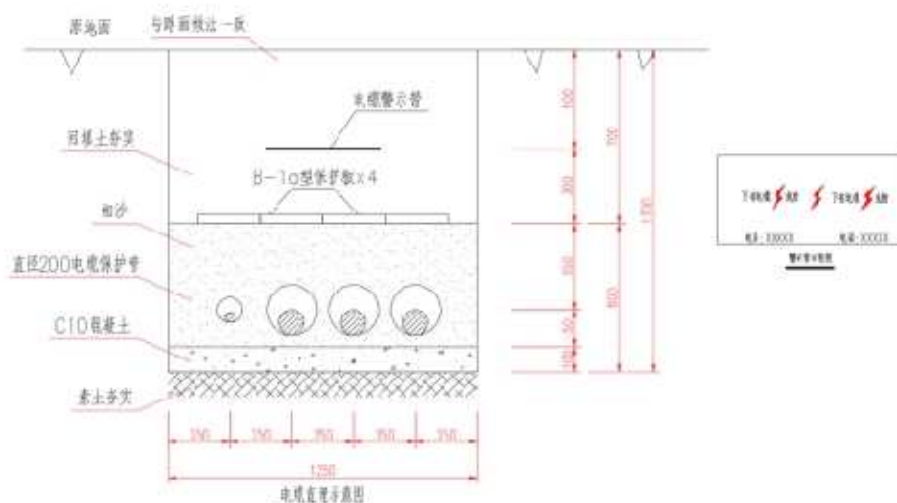


图 2-3 本工程电缆沟道管断面示意图

二、工程占地及土石方平衡

1、工程占地

项目占地面积 2.60hm²，其中永久占地面积 0.52hm²（升压站 0.36hm²，线路工程 0.16hm²），临时占地面积 2.08hm²。本工程 110kV 升压站施工时，施工人员租用附近村镇住户用房，不单独另设施工生产生活区。具体占地情况见表 2-4。

表 2-4 项目占地情况 单位：hm²

项目组成		占地性质			占地类型				
		永久	临时	合计	工业用地	其他草地	灌木林地	农村道路	合计
升压站工程	升压站	0.34	/	0.34	0.34				0.34
	进站道路	0.02	/	0.02	0.02				0.02
送出线路工程	塔基及施工场地	0.16	0.20	0.36		0.13	0.23		0.36
	牵张场区		0.08	0.08		0.08			0.08
	跨越施工场地区		0.24	0.24		0.24			0.24
	地理电缆区		0.06	0.06		0.06			0.06
	施工便道		1.50	1.50		0.65	0.48	0.37	1.50
合计		0.52	2.08	2.6	0.36	1.16	0.71	0.37	2.60

2、土石方平衡

土石方挖填主要来源于升压站土地平整、建、构筑物基础开挖土方及送出线路工程塔基基础开挖及电缆沟开挖等。

本工程升压站目前为空地，无可剥离表土，仅为一般土方。根据本项目水保方案：①升压站土地平整及建、构筑物基础开挖一般土方为 0.63 万 m³，开挖土方基础实施完成后，全部就地夯实回填，回填一般土石方 0.63 万 m³。

②塔基及施工场地区可剥离表土面积 0.36hm²，剥离厚度为 30cm，共计剥离表土 0.11 万 m³，回覆量为 0.11 万 m³；塔基基础全部采用掏挖基础，一般土方开挖量为 0.15 万 m³，回填量 0.15 万 m³。

③牵张场区占地选择地形较平缓的区域，施工过程中，对地表采用铺垫彩条布进行防护，牵张场不涉及表土剥离及一般土石方挖填。

④跨越施工场地区施工过程中，对地表采用铺垫彩条布进行防护，不涉及表土剥离及一般土石方挖填。

⑤施工便道可剥离表土面积为 1.13hm²，剥离厚度为 30cm，共计剥离表土 0.34

万 m³，回覆量为 0.34 万 m³，区域内挖填就地平衡，扣除表土剥离部分后，临时道路平均开挖及回填深度按 30cm 计算，一般土方开挖量为 0.34 万 m³，土方随挖随填，进行临时道路平整，回填量 0.34 万 m³。

⑥地理电缆区可剥离表土面积为 0.06hm²，剥离厚度为 30cm，共计剥离表土 0.02 万 m³，回覆量为 0.02 万 m³。本项目地理电缆开挖断面采用 1.25m×1.5m 矩形规格，长度 200m，共计开挖一般土方 375m³（0.04 万 m³），电缆敷设完成后，就地夯实回填，少量余土就地摊平处理，因此回填量 0.04 万 m³。

项目土石方平衡见下表。

表 2-5 项目土石方平衡表 单位：万 m³

项目组成		挖填总量 (万 m ³)	挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)		
			表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计
升压站工程		1.26		0.63	0.63		0.63	0.63
送出线路工程	塔基及施工场地	0.52	0.11	0.15	0.26	0.11	0.15	0.26
	牵张场区	0	0		0			0
	施工道路区	1.36	0.34	0.34	0.68	0.34	0.34	0.68
	跨越施工场地区	0	0		0			0
	地理电缆区	0.12	0.02	0.04	0.06	0.02	0.04	0.06
合计		3.26	0.47	1.16	1.63	0.47	1.16	1.63

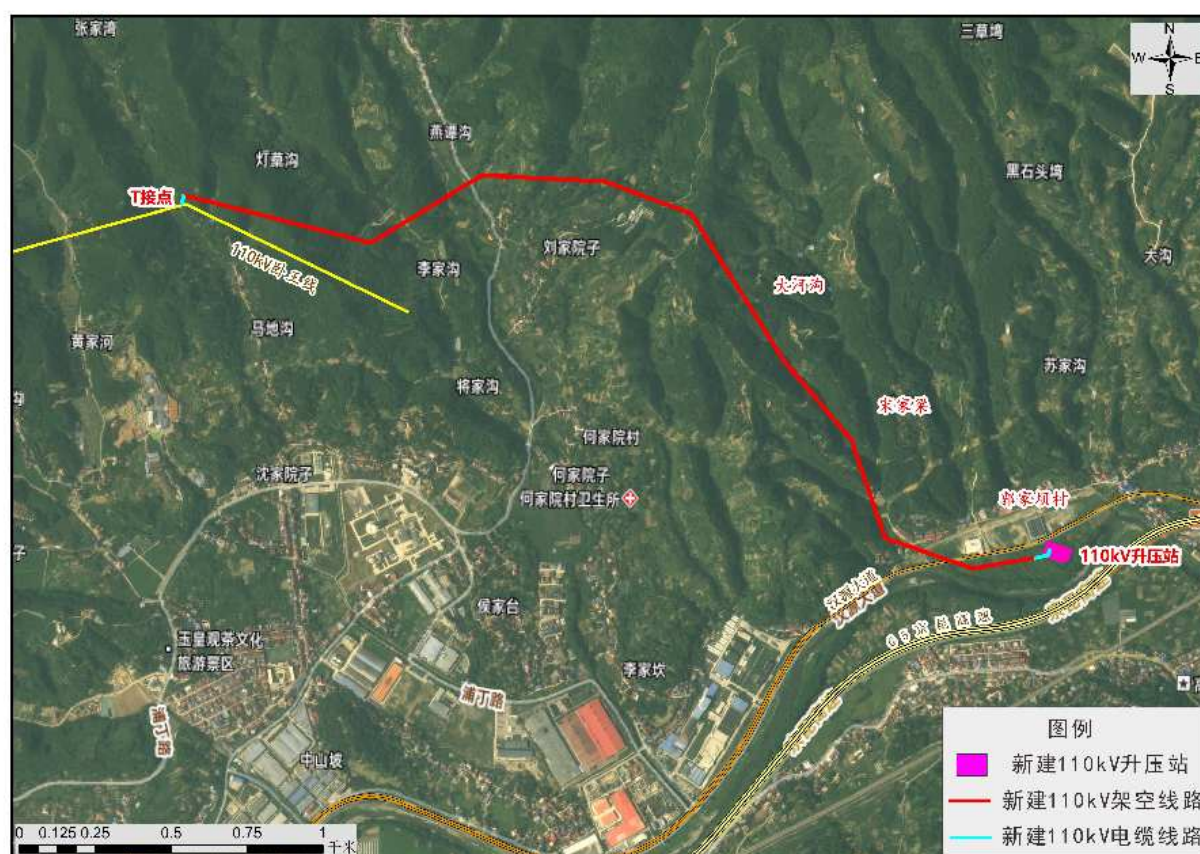


图 2-4 本工程线路路径图

施 工 方 案	施工工艺如下所述: 1、升压站施工 (1) 施工准备 ①进站道路建设 升压站进站道路由站址周边已有混凝土乡道引接, 引接长度约 60m, 采用 4m 宽混凝土路面, 最小圆曲线半径为 9m, 最大纵坡为 6%。 ②施工生产生活区 本项目升压站施工人员租用附近村镇住户用房, 不另设施工生产生活区。 ③开工准备 开工准备主要为材料进场、物资运输及施工机械准备。 (2) 建筑施工 ①开关柜及相关配电装置安装 开关柜和配套电气设备通过汽车运抵综合楼附近, 采用吊车将设备至吊门口, 再采用液压升降小车推至相关设备安装位置进行就位。 安装的槽钢固定在基础预埋件上, 用焊接固定, 调整好基础槽钢的水平度, 逆变器及开关柜采用螺栓固定在槽钢上, 并按设备安装说明施工, 安装接线须确保直流和交流导线分开。 直流开关柜、交流开关柜安装在同一基础槽钢上, 配电柜经开箱检查后, 用液压式手推车将盘柜就位摆放好后进行找正, 配电柜与基础槽钢采用螺栓固定方式, 接地方式采用镀锌扁钢与室内接地母线连接。配电柜安装好后, 再装配母线, 母线螺栓紧固扭矩符合相关标准规范要求。 ②升压站主要建筑物的施工 升压站主要建、构筑物包括综合配电室、主变压器、配电装置、SVG、综合楼、事故油池、危废贮存库、化粪池等。各建筑基槽土石方开挖采用机械挖土方式(包括基础之间的地下电缆沟)。预留的 30cm 厚原土用人工清槽, 经验槽合格后, 进行基础混凝土浇筑及地下电缆沟道的施工、封盖及土石方回填。 2、110kV 架空线路工程施工 A. 基础施工 基坑开挖: 本项目采用掏挖基础。掏挖基础的施工方法是直接成孔, 利用
------------------	--

孔壁与混凝土的摩擦力，不需要任何护壁。

工程施工主要工艺流程为平整场地→桩位放样→组装设备→钻孔机就位→钻至设计深度停止钻进→桩基检测→浇筑混凝土，每个基础的混凝土一次浇完，随后进行基坑回填，为保证混凝土强度，回填土按要求进行分层夯实→成桩→桩头处理。

B. 杆塔组立

杆塔组立采用铁抱杆进行分体组立，要合理选择砼杆吊装点，并在该处垫以空麻袋等纺织物，使钢丝绳不直接与砼杆接触，立杆后及紧线前各进行一次全面的紧固件及拉线检查，确保紧固件及拉线符合要求。具体流程为：接地敷设→组装塔身下段→利用塔身下段起立抱杆→吊装塔身段→提升抱杆→吊装导地线横担→落抱杆→铁塔检修、校正→浇注铁塔保护帽。

C. 架线及附件安装

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工方法依次为：架空地线展放及收紧→展放导引绳→牵放牵引绳→牵放导线→锚固导线紧线临锚→附件安装→压接升空、间隔棒安装→耐张塔平衡挂线→跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

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

3、110kV 电缆线路

本项目在新建 110kV 升压站出线侧新建电缆沟道 0.1km，在 T 接卧王线处新建电缆沟道 0.1km。拟建电缆沟道敷设施工工艺流程为：基槽开挖→浇筑混凝土底板垫层→电缆沟模板安装、浇筑混凝土→电缆沟内扁铁安装→电缆沟压顶混凝土施工→电缆敷设→电气检测、调试。

① 电缆沟基槽开挖：施工前首先划定拟开挖的工作面，采用小型挖土机在要求的工作区域开挖，土方堆放于沿线基槽两侧。

	② 浇筑混凝土底板垫层：电缆沟基础开挖后经过监理和勘察单位地基验槽，合格后立即支模并浇筑垫层混凝土。在垫层混凝土浇筑完毕后，用经纬仪直接测出控制轴线，并在垫层面上弹出墨线，进入下道工序施工。 ③ 电缆沟模板安装、浇筑混凝土：作业之前要弹好电缆沟两侧模板边线、模板检查线及标高，之后进行模板安装、浇筑混凝土，沿电缆沟壁建筑混凝土带或安装预支混凝土块，便于电缆支架固定、扁铁安装。 ④ 电缆沟压顶混凝土施工、覆土：在电缆沟上方铺设钢筋、模板，采用吊车上料和手推车配合进行压顶混凝土浇筑，期间加强压顶根部混凝土振动棒振捣，防止漏振造成根部结合不良。 ⑤ 电缆敷设：采用电缆滚轮、转向导轮、吊链、滑轮、钢丝绳、千斤顶并人工辅助的方式将电缆敷设于排管中，之后利用钢锯、手锤、扳手、电气焊工具等将电缆固定，进行电气检测、调试。 4、施工条件 (1) 施工用水 施工用水主要包括：生产用水，主要为现场施工用水及施工机械用水。生产用水水源引自周边村落。本工程施工高峰期用水量约为 200m³/d，采用水车拉水方式，运距约 2km。 (2) 施工用电 本工程施工用电主要包括升压站及送出线路施工用电。施工用电使用 35kW 柴油发电机供电。 (3) 建筑材料 本工程所需的砂石料、水泥、砖材、钢材、木材、油料和商品混凝土等建筑材料可从宁强县及附近乡镇购买，通过公路运输至施工现场。 4、建设周期 本项目计划于 2025 年 12 月 1 日开工建设，2026 年 6 月 30 日全容量并网，工期 7 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

一、生态环境现状

1、主体功能区规划和生态功能区划情况

本项目位于汉中市宁强县。根据《陕西省主体功能区划》，本项目所在区域属于国家层面重点生态功能区—秦巴生物多样性生态功能区，该区的主体功能是：维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品。保护和发展方向有：发展太阳能、生物质能等新能源，推广沼气、地热等清洁能源，在保护生态和群众利益前提下，科学开发汉丹江、嘉陵江流域水能资源。按照“点上开发、面上保护”的要求，适度开发优质矿产资源。本项目输变电项目，运行期不会产生废水、废气等污染物，对当地生态环境影响较小，且会在施工期采取严格控制施工范围、洒水抑尘、加强施工管理、禁止雨天施工等措施，尽量降低施工期对当地生态环境的影响，不会影响当地生物多样性。



图 3-1 项目在陕西省主体区划中的位置

根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域属秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区—米仓山、大巴山水源涵养生态功能区—米仓山水源涵养区，该区生态敏感性特征为：水源涵养功能重要。保护天然次生林和竹林，营造茶、桑、漆等经济林。本项目为输变电项目，项目运行期不会产生废水、废

气等污染物，因此运行期不会对当地水环境造成影响，并且施工期会加强施工管理，严格限制施工范围，在施工结束后，会针对项目临时占地进行植被恢复措施，确保不会影响当地的生态环境。



图 3-2 项目在陕西省生态功能区划中的位置

2、区域生态环境现状调查

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目建设区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线等生态敏感区，也不涉及天然林、公益林等生态保护目标；因此本项目生态评价等级为三级。

生态环境现状调查与评价采用现场调查的方法，对项目所在地生态环境现状做出评价。具体调查结果如下：

（1）土地利用现状调查

经宁强县自然资源局对项目用地进行核查（附件 8），变电站的土地利用类型为工业用地，线路沿线施工占地主要为其他草地、灌木林地及农村道路。

（2）项目区植被资源现状调查

本工程沿线属于宁强灰岩山丘与略阳嘉陵江河段松、杉、栎次生林小区，植被类型主要有马尾松、麻栎林，栓皮栎林，华山松林，其他乔木树种还有黄连、臭椿、尖齿栎、化香树、山杨、油松、铁杉，林下灌木有杭子梢、多花胡枝子、胡颓子、鼠李、盐肤木、荚蒾、忍冬、悬钩子、荆条、七里香、松花竹、六道木、荚蒾、黄栌等，草本多有披针苔、大油芒、湖北野青茅、林下短

柄草等。河谷间山盆地一带有农作，主要种植玉米、水稻、小麦，其次有豆类、荞麦、薯类等。



图 3-3 项目所在地植被现状图

(3) 地形地貌

宁强地处秦岭、巴山两大山系的交汇地带，受秦岭纬向构造和大巴山弧形褶皱带的影响，山势陡峻，沟谷深切，沟谷多呈“V”形。本县地形呈现为南北高，中部五丁山隆起。以大安镇桑树湾至广坪镇金山寺连线为界，将全县分为南北两片，北属秦岭山系，大部为海拔 1000~1600 米的山地，山脉多为经向，山脉之间纵谷比较发育，主峰牛圈坪海拔 2074m。南属大巴山系，大部为海拔 1000~1800 米的台阶山地，山脉多纬向，沟谷切割较深，山顶比较开阔，岩溶地形较发育，主峰九垓子，海拔 2096 米，是全县最高峰。燕子砭镇嘉陵江入川处，海拔 481 米，为全县最低点。



图 3-4 项目区域地形地貌图

(4) 地表水环境

宁强县属长江流域，境内河流分属嘉陵江、汉江两大水系。河网密度为 1.4 公里 / 平方公里。5 公里以上的河流有 78 条。全县年均降水量 1178 毫米，多年平均自产水径流量 17.36 亿立方米，另有入境客水 56.6 亿立方米，合计全县

拥有水流总量 76.86 亿立方米（含溶泉地下水 2.9 亿立方米）。

本项目所在区域为汉江水系，距离最近的河流为线路及升压站南侧的玉带河，本项目水系图见图 3-6。

玉带河是汉江的源流，发源于宁强县西北蟠冢山脉箭竹岭水池垭，在宁强县境内，自源头向东北，流经槐树坝、双河口，黎家坝，在宁强县城汉源镇接纳西继的回水河，转向西南—东北向流经河湾，高寨子镇，李家寺，刘家坝，后河坝转向北流，经铁锁关镇，关峡，关门寺，毛坝子，杨家河坝，胡家坝镇，出县境入勉县。干流长 87.5 公里，流域 1022.8 平方公里。

本项目线路全部位于玉带河北侧，塔基与玉带河最近的距离约 52m，无穿越玉带河的情况。线路沿线经过两条玉带河的支沟，支沟河道较窄，在 5~8m 之间，本项目线路可以一档跨越。

根据 2024 年《汉中市生态环境状况公报》，汉江流域玉带河市控断面-出宁强县城处 2024 年及 2023 年水质类别为Ⅱ类，水质优良，与 2023 年相比，断面水质无明显变化。玉带河水质在宁强勉县交界断面处水质 2024 年及 2023 年也为Ⅱ类，水质优良。

（5）动物

经结合收集的资料及现场调查，本项目线路沿线内活动的野生动物主要有鸟类中的喜鹊、燕子、麻雀等以及鼠类等，未发现国家级及省级重点保护野生动物。

二、环境空气质量现状

本项目位于汉中市宁强县，根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。

根据陕西省生态环境厅办公室发布《环保快报》中 2024 年 1~12 月全省环境空气质量状况中汉中市宁强县空气常规六项污染物监测统计结果，对区域环境空气质量现状进行分析，统计结果见下表 3-1。

表 3-1 区域空气质量现状评级表 单位：μg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	达标情况
SO ₂	均值	6	60	达标
NO ₂	均值	24	40	达标
PM ₁₀	均值	34	70	达标
PM _{2.5}	均值	23	35	达标

CO	第 95 百分位浓度	1400	4000	达标
O ₃	第 90 百分位浓度	118	160	达标

由上表可知，项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年平均质量浓度、CO 第 95 百分位浓度和 O₃ 第 90 百分位浓度均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准限值。因此，项目所在地大气环境质量为达标区。

三、声环境质量现状

我公司于 2024 年 8 月 19 日对升压站站址及周围环境保护目标，输电线路沿线声环境保护目标处及线路 T 接处声环境质量现状进行了监测，监测报告见附件 9。

1、监测因子

噪声，等效连续A声级。

2、监测布点

在 110kV 升压站四个厂界外分别布设 1 个监测点，在升压站周围敏感目标处、线路工程沿线敏感目标及 T 接位置布设 7 个监测点位，共设 11 个声环境质量现状监测点位。监测点位示意图见图 3-8 及图 3-11。

3、监测环境

表 3-2 监测期间气象条件

监测时间		天气	风速 (m/s)
2024 年 8 月 19 日	昼间	晴	1.2~1.5
	夜间	晴	1.1~1.4

4、监测频次及监测仪器

昼、夜各监测一次，共计监测1天。

监测使用的仪器均通过国家相关计量检定部门检定，监测期间仪器状态良好。噪声监测仪器参数见表3-3。

表3-3 声环境监测仪器参数

名称	仪器型号及编号	证书编号	检定有效期	校准/检定单位
多功能声级计	AWA6228+、ZS-01	ZS20241131J	2025年5月23日	陕西省计量科学研究院
声校准器	AWA6021A、JZ-06	JT-20240751885	2025年7月23日	浙江省计量科学研究院

5、监测方法

声环境现状监测依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）进行监测。

6、监测质量保证

①监测单位：陕西宝隆检测技术咨询有限公司已分别取得陕西省市场监督管理局颁发的《检验检测机构资质认定证书》（证书编号：242712050018）。

②监测仪器：监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

③根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中要求，声环境监测每次测量前、后必须在测量现场进行声学校准，其前、后校准示值偏差不得大于0.5dB，否则测量结果无效，本次监测测量前校准值为93.8dB(A)，测量后校验值为93.8dB(A)，测量前、后示值偏差为0dB，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的要求。

④人员要求：监测人员已经过业务培训，考核合格并取得了岗位合格证书。现场监测工作由2名监测人员共同完成。

⑤检测报告审核：检测报告实行三级审核制度，确保了监测数据和结论的准确性和可靠性。

7、监测结果

声环境监测数据见表3-4。

表 3-4 声环境质量现状监测结果统计表 单位：dB（A）

编号	监测点位描述	监测值		标准值	
		2024 年 8 月 19 日		昼间	夜间
		昼间	夜间		
N1	新建升压站站址西北侧	61	51	70	55
N2	新建升压站站址西南侧	57	52		
N3	新建升压站站址东南侧	56	52		
N4	新建升压站站址东北侧	56	53		
N5	郭家坝村住户	49	46		
N6	大河沟口村住户 2	51	48		
N7	大河沟口村住户 1	60	51	60	50
N8	大河沟口村住户 3	43	41		
N9	刘家院子住户	40	39	55	45
N10	坟院梁上住户	39	38		
N11	新建线路与 110kV 卧王线 T 接点	39	38		

本项目位于陕西省汉中市宁强县高寨子街道办，根据《宁强县人民政府办公室关于印发宁强县城区声环境功能区调整划分方案的通知》（宁政办函〔2023〕32 号），“边界范围为东至高寨子街道办驻地；南沿京昆高速、西成高铁；西至二道河村，108 国道以东；北至省道 317 与 108 国道交汇处”。

	“若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧的区域为 4a 类标准适用区域”。本项目升压站所在区域及送出线路至大河沟口村位于宁强县城区声环境功能区划分范围。升压站距离汉源大道红线最近距离约 12m，因此升压站所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。郭家坝村、大河沟口村住户区域 1 及大河沟口村住户区域 2 面向汉源大道一侧为三层建筑，因此也执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。大河沟口村住户区域 3 面向汉源大道为第三排建筑，位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。 刘家院子、坟院梁上住户位于宁强县城区以外农村区域，未划定声环境功能区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），应执行 1 类声环境功能区要求。 根据现场监测，升压站四周昼间噪声监测值为 56~61dB(A)、夜间噪声监测值为 51~53dB(A)，监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；郭家坝村住户昼间噪声监测值为 49dB(A)、夜间噪声监测值为 46dB(A)，监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；大河沟口村住户区域 1 及区域 2 昼间噪声监测值为 51~60dB(A)、夜间噪声监测值为 48~51dB(A)，监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；大河沟口村住户区域 3 昼间噪声监测值为 43 dB(A)、夜间噪声监测值为 41dB(A)，监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。 刘家院子、坟院梁上住户以及新建线路与 110kV 卧王线 T 接点昼间噪声监测值为 39~40dB(A)、夜间噪声监测值为 38~39dB(A)，监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。 四、电磁环境现状 我公司于 2024 年 8 月 19 日对升压站进行了监测。在拟建 110kV 升压站四周厂界各布设 1 个监测点，在升压站周围保护目标及线路工程沿线电磁环境敏感点，线路工程 T 接点处布设 7 个监测点，共 11 个电磁环境质量现状监测点。监测点位示意图见图 3-8 及图 3-11，监测报告见附件 9。〈监测结果详见电磁专
--	---

	项评价) 监测结果表明：拟建升压站厂界四周电场强度为 1.01~1.08V/m，工频磁感应强度为 0.0635~0.0680μT；环境敏感目标处电场强度为 1.02~2.13V/m，工频磁感应强度为 0.0635~0.0677μT；线路 T 接处电场强度为 35.38V/m，工频磁感应强度为 0.0857μT，监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100μT 的限值要求。区域的电磁环境状况良好。																
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、前期环保手续履行情况 （1）本项目为大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目的配套工程，大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目已于 2024 年 7 月 4 日取得汉中市生态环境局宁强分局《关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目环境影响报告表的批复》（宁环批字〔2024〕8 号），见附件 6，目前未开工建设。 （2）本项目 110kV 送出线路 T 接至 110kV 卧王线。110kV 卧王线属于“110kV 卧王输变电工程”中的建设内容。环保手续履行情况见表 3-5，110kV 卧王输变电工程环评批复及验收批复见附件 10。 表 3-5 现有工程环保手续履行情况 <table><tr><th rowspan="2">与本工程有关的原有工程</th><th colspan="2">环评情况</th><th colspan="2">验收情况</th><th rowspan="2">工程内容</th></tr><tr><th>批复时间</th><th>批复文号</th><th>批复时间</th><th>批复文号</th></tr><tr><td>新建卧王架空输电线路约 16.3km</td><td>2008.5.19</td><td>陕环批复〔2008〕302 号</td><td>2017.6.28</td><td>陕环批复〔2017〕284 号</td><td>包含于 110 千伏卧王输变电工程，新建卧王架空输电线路约 16.3km</td></tr></table> 2、与本项目有关的环境问题 本项目为新建项目，目前未开工建设，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。	与本工程有关的原有工程	环评情况		验收情况		工程内容	批复时间	批复文号	批复时间	批复文号	新建卧王架空输电线路约 16.3km	2008.5.19	陕环批复〔2008〕302 号	2017.6.28	陕环批复〔2017〕284 号	包含于 110 千伏卧王输变电工程，新建卧王架空输电线路约 16.3km
与本工程有关的原有工程	环评情况		验收情况		工程内容												
	批复时间	批复文号	批复时间	批复文号													
新建卧王架空输电线路约 16.3km	2008.5.19	陕环批复〔2008〕302 号	2017.6.28	陕环批复〔2017〕284 号	包含于 110 千伏卧王输变电工程，新建卧王架空输电线路约 16.3km												
生态环境保护目标	一、评价范围 1、电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程工频电场、工频磁场评价范围为：①110kV 升压站：升压站站界外 30m 范围区域；②110kV 送出线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；③110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 2、声环境																

	项目升压站所在区域、郭家坝村及大河沟口村距汉源大道较近且村内分布有加工厂，属于有交通干线经过及工业活动的区域，执行 2 类声环境功能区要求，永沟里、沈家沟村、古城村五组、沙湾等属于农村区域，执行 1 类声环境功能区要求。 声环境评价范围为：①110kV 升压站：新建 110kV 升压站及站址所处的声环境功能区为《声环境质量标准》规定的 4a 类声环境功能区，项目建设前后变电站周围声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下，根据《环境影响评价技术导则 声环境》确定升压站声环境影响评价等级为三级。 依据《环境影响评价技术导则 声环境》二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。因此，本次新建 110kV 升压站声环境评价范围参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》要求明确厂界外 50m 范围内的声环境保护目标，确定本次升压站声环境评价范围为站界外 50m 范围内的区域。 ②110kV 送出线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内； ③110kV 电缆线路：地下电缆可不进行声环境影响评价，因此不设置声环境评价范围。 3、生态环境 本项目未进入生态环境敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中关于生态环境影响评价范围的规定，确定本项目生态环境影响评价范围为：①110kV 升压站：升压站厂界外 500m 内区域；②110kV 送出线路：边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的带状区域。 二、环境敏感目标 1、生态保护目标 根据汉中市生态环境科学研究所出具的《关于大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目升压站及配套送出工程与汉中市生态环境分区管控成果对照分析的复函》（汉市环科对照（2025）155 号），本项目升压站距离陕西安强汉水源国家级湿地公园最近距离约 25m，110kV 送出线路距离陕西安强汉水源国家级湿地公园最近距离约 40m，未在湿地公园范围立塔。
--	---

陕西安强汉水源国家级湿地公园范围调整后地理坐标为东经 $106^{\circ}15'53'' \sim 106^{\circ}25'25''$ 、北纬 $32^{\circ}48'53'' \sim 32^{\circ}53'08''$ 。西北部至汉源街道办事处汉水源村朱家河的箭竹岭山脊，北侧为小河延伸至亢家洞村委会东侧与南侧界线保持不变。

宁强汉水源国家级湿地公园内旅游资源十分丰富，有野生植物 95 科 408 种，列入国家重点保护的有红豆杉、银杏、独叶草、香果树、巴山榧、樟树、楠木等 14 种；有脊椎动物 27 目 62 科 221 种，列入国家重点保护的有金雕、猕猴、大灵猫、小灵猫、金猫、斑羚、红腹锦鸡、大鲵等 14 种；地理景观有奇峰怪石、农田风光等；水体景观有溪流、河流、河滩、人工湖、鱼塘等；人文景观有九台观、古城、玉皇庙、羌族民俗等，湿地生物景观有护岸林带、大鲵等珍稀水生物和水鸟、鱼类等。

陕西安强汉水源国家级湿地公园为本项目的生态保护目标，项目生态保护目标情况见表 3-7，本项目与汉水源国家级湿地公园位置关系见图 3-12。

2、电磁环境保护目标

根据现场踏勘及相关资料，本项目升压站周围 30m 范围内有 1 处电磁环境保护目标，110kV 送出线路沿线有 5 处电磁环境保护目标。项目具体环境保护目标情况见表 3-6。

3、声环境保护目标

根据现场踏勘及相关资料，本项目升压站周围 50m 范围内无声环境保护目标，110kV 送出线路沿线有 5 处声环境保护目标。项目具体环境保护目标情况见表 3-9。

本项目声、电磁环境保护目标现状见图 3-6。本项目电磁及声环境保护目标总图见图 3-7。



宁强县中药材加工配送厂 (E、B)	大河沟口村 (E、B、N)
	
刘家院子村 (E、B、N)	坟院梁上村 (E、B、N)
图 3-5 本项目声、电磁环境保护目标现状照片	

表3-6 本工程电磁及声环境保护目标

序号	行政区划	环境保护目标		最近距离 (m)	功能	规模及房屋结构	影响因素	声功能区
1	宁强县	升压站						
		宁强县中药材加工配送厂	加工厂	距升压站北侧约 17m	生产	1 处, 一层尖顶	E、B	/
		110kV 送出线路						
		大河沟口村住户区域 1	村庄	距线路边导线南侧约 7m	居住	1 户, 3 层尖顶	E、B、N	4a 类
		大河沟口村住户区域 2	村庄	距线路边导线北侧约 14m	居住	6 户, 3 层尖顶	E、B、N	4a 类
		大河沟口村住户区域 3	村庄	距线路边导线东北侧约 16m	居住	1 户, 3 层尖顶	E、B、N	2 类
5		刘家院子村住户	村庄	距线路边导线南侧约 26m	居住	1 户, 1 层坡顶	E、B、N	1 类
6		坟院梁上村住户	村庄	距线路边导线南侧约 12m	工作	2 户, 2 层平顶; 一层坡顶	E、B、N	1 类

表3-7 本工程生态保护目标

序号	名称	行政区划	级别	审批情况	主管部门	分布规模及保护范围	主要保护对象或功能	与本工程的位置关系
1	陕西宁强汉水源国家级湿地公园	汉中市宁强县	国家级	《国家林业和草原局国家级自然公园评审委员会办公室关于 2022 年国家级自然公园评审结果的公示》(2022 年 5 月 5 日~12 日)	陕西省林业局	陕西宁强汉水源国家级湿地公园范围调整后地理坐标为东经 106°15' 53"~106°25' 25"、北纬 32°48' 53"~32°53' 08"。西北部至汉源街道办事处汉水源村朱家河的箭竹岭山脊, 北侧为小河延伸至亢家洞村委会东侧与南侧界线保持不变。	湿地生态系统、鸟类、自然景观	升压站距离湿地公园最近距离约 25m, 110kV 送出线路距离湿地公园最近距离约 40m。



图3-6 本项目水系图



图 3-8 本项目升压站电磁及声环境评价范围图、监测点位布置图

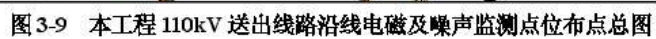




图 3-10 本项目 110kV 送出线路监测点位布置图（大河沟口村）



图 3-11 本项目 110kV 送出线路监测点位布置图（刘家院子村及坟院梁上村）

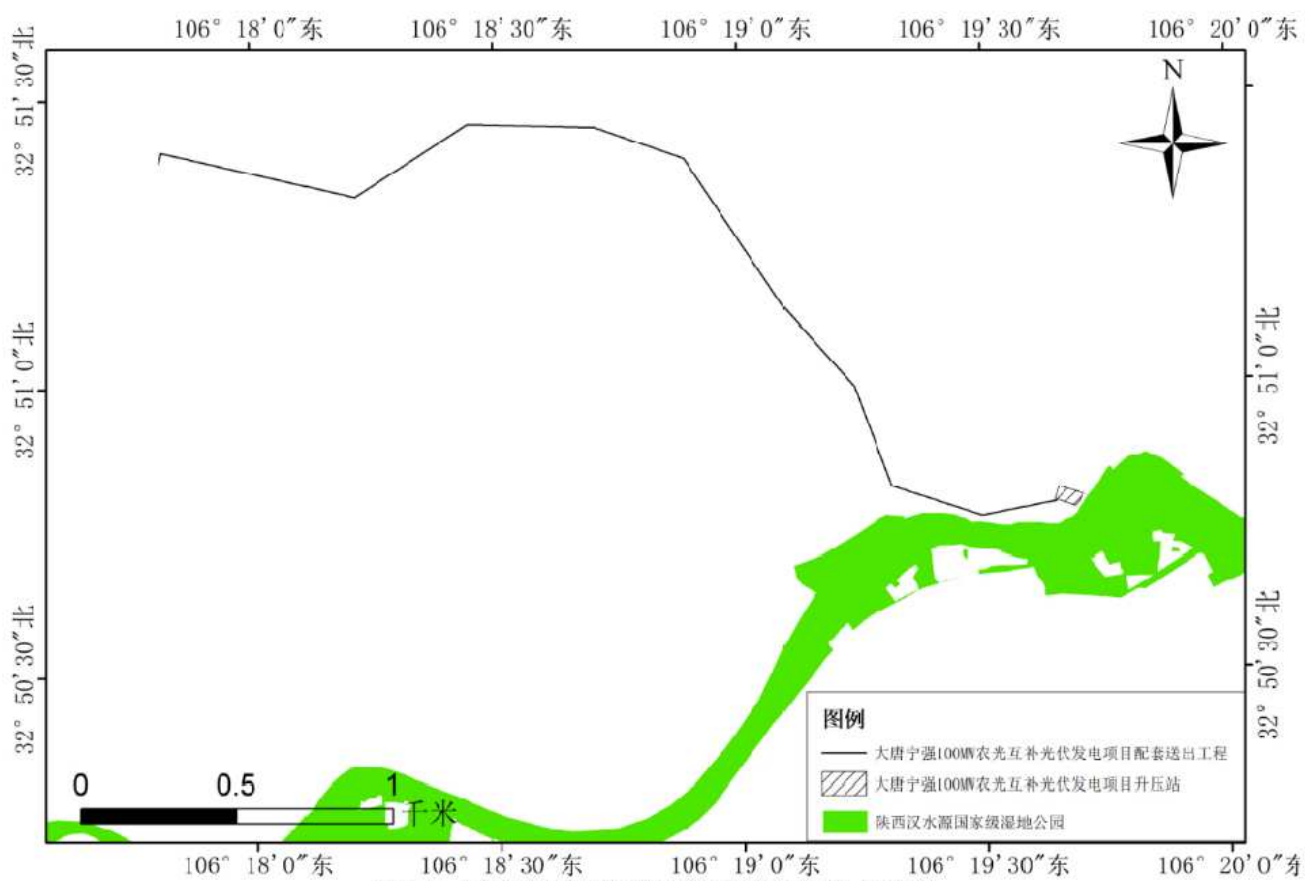


图 3-12 本项目与陕西汉水源国家级湿地公园位置关系图

一、环境质量标准

1、环境空气

项目所在区域环境质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单二级标准相关要求。具体见表 3-8。

表 3-8 环境空气质量标准 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

执行标准	污染物指标	标准限值		
		1h	24h	年平均
《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单二级标准	SO ₂	500	150	60
	NO ₂	200	80	40
	PM ₁₀	/	150	70
	PM _{2.5}	/	75	35
	CO	10000	4000	/
	O ₃	200	160（8h）	/

2、声环境

本项目位于陕西省汉中市宁强县高寨子街道办，根据《宁强县人民政府办公室关于印发宁强县城区声环境功能区调整划分方案的通知》（宁政办函〔2023〕32号），“边界范围为东至高寨子街道办驻地；南沿京昆高速、西成高铁；西至二道河村，108国道以东；北至省道317与108国道交汇处”。

“若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧的区域为4a类标准适用区域”。本项目升压站所在区域及送出线路至大河沟口村位于宁强县城区声环境功能区划分范围。升压站距离汉源大道红线最近距离约12m，因此升压站所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求。郭家坝村、大河沟口村住户区域1及大河沟口村住户区域2面向汉源大道一侧为三层建筑，因此也执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求。大河沟口村住户区域3面向汉源大道为第三排建筑，位于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

刘家院子、坟院梁上住户位于宁强县城区以外农村区域，未划定声环境功能区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），应执行1类声环境功能区要求。本项目执行的声环境质量标准见表3-9。

表 3-9 声环境质量执行标准 单位: dB（A）

执行标准	昼间	夜间	备注
1类	55	45	刘家院子、坟院梁上村
2类	60	50	大河沟口村住户区域3
4a类	70	55	大河沟口村住户区域1及大河沟口村住

			户区域 2																			
3、电磁环境 执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表 1“公众曝露控制限值”规定：对于频率为 50Hz 环境中工频电场强度控制限值为 4000V/m；工频磁感应强度控制限值为 100μT 的限值要求，以及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。 二、污染物排放标准 1、废气 施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）中表 1 标准。具体见表 3-10。 表 3-10 施工期废气执行标准 <table><tr><th>污染物</th><th>施工阶段</th><th>小时平均浓度限值 (mg/m³)</th></tr><tr><td rowspan="2">施工扬尘 (即总悬浮颗粒物 TSP)</td><td>拆除、土方及地基处理工程</td><td>≤ 0.8</td></tr><tr><td>基础、主体结构及装饰工程</td><td>≤ 0.7</td></tr></table> 2、噪声 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中相应标准限值，运营期升压站四周厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 4 类标准限值。具体见表 3-11。 表 3-11 噪声排放标准 <table><tr><th rowspan="2">标准</th><th colspan="2">标准值 dB (A)</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）</td><td>70</td><td>55</td></tr><tr><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类</td><td>70</td><td>55</td></tr></table> 3、固体废物 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。				污染物	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)	施工扬尘 (即总悬浮颗粒物 TSP)	拆除、土方及地基处理工程	≤ 0.8	基础、主体结构及装饰工程	≤ 0.7	标准	标准值 dB (A)		昼间	夜间	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	70	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类	70	55
污染物	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)																				
施工扬尘 (即总悬浮颗粒物 TSP)	拆除、土方及地基处理工程	≤ 0.8																				
	基础、主体结构及装饰工程	≤ 0.7																				
标准	标准值 dB (A)																					
	昼间	夜间																				
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	70	55																				
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类	70	55																				
其他	无																					

四、生态环境影响分析

一、施工期工艺流程及产污环节

本项目施工期包括土地平整、建筑物施工、设备安装调试、施工清理、竣工验收等环节。主要环境影响为施工产生的噪声、扬尘、固废等。施工期工艺流程及产污环节见图 4-1。

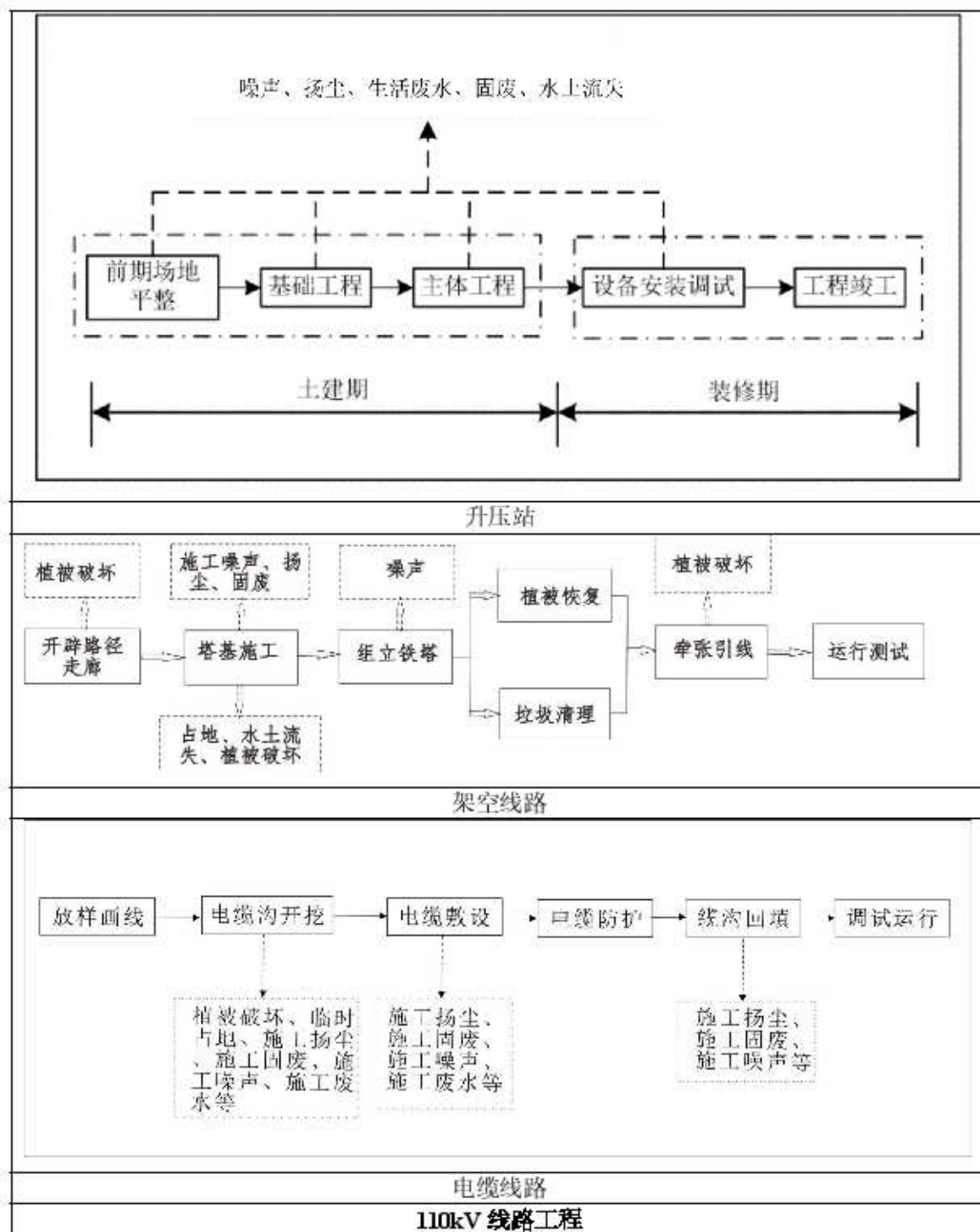


图 4-1 施工期工艺流程及产污环节示意图

二、大气环境影响分析

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

1、施工扬尘

①升压站施工扬尘

施工扬尘主要来自新建 110kV 升压站土地平整、基础开挖、回填，包括开挖、回填土方及物料堆存等。场地扬尘属无组织排放，其产生强度与施工范围、施工方法、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关。由于本工程升压站工程量小，施工扬尘粒径较大，并具有沉降快等特点，因此影响范围较小。

②送出线路扬尘

输电线路施工扬尘主要来自于电缆线路和新建塔基基础处理，包括开挖、回填土方等过程形成裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成影响。施工扬尘粒径较大、沉降快，一般影响范围较小。

③道路运输扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量更大。因此施工过程中运输车辆经过泥土路段等采取限速行驶，运输过程中采取遮盖等措施，保持路面清洁。

项目施工扬尘应严格按照《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》及《汉中市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》相关要求污染防治，使得施工期扬尘能够满足《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）中标准限值要求。

2、机械废气

项目施工期废气主要为施工机械废气，包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中含有的污染物主要是 NO_x 、CO、HC 等，属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，由于项目所在地较空旷、且产生量不大，影响范围有限，对环境影响较小。

三、水环境影响分析

施工期废水主要来自施工人员的生活污水以及施工过程中产生的生产废水。

1、生产废水：生产废水只含有少量的泥沙等，不含其他杂质，经临时沉淀池沉淀后可用于施工场地及道路洒水。

2、生活污水：本项目 110kV 升压站施工人员生活污水经临时旱厕处理后，定期清掏，用于农肥，不外排；送出线路施工人员利用当地的排水系统处理。施工期施工过程中应加强管理，杜绝生产废水、生活污水的无组织排放。采取上述措施后，施工期对水环境的影响较小。

因此，施工期废水的排放不会对环境产生较大影响。

四、声环境影响分析

(1) 新建 110kV 升压站

在施工过程中，110kV 升压站建设、开挖土石方、车辆运输、建设进站道路均会产生一定的噪声。施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械产生，如推土机、挖掘机等，多为点声源；施工作业噪声主要指设备安装过程噪声、装卸车辆的撞击声等，多为瞬时噪声。

施工期机械设备噪声源可近似视为点源，根据点源衰减模式，计算施工期离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L_{A(r)}$ —距声源 r 米处的 A 声级 dB(A)；

$L_{A(r_0)}$ —噪声源 r_0 米处的 A 声级 dB(A)；

r —噪声源距受声点的距离，m。

由此公式计算出主要施工机械噪声随距离的衰减结果见表 4-1。

表4-1 主要施工机械在不同距离的噪声贡献值 单位：dB(A)

序号	施工设备名称	声压级 (dB(A))	测声点距离 (m)	序号	施工设备名称	声压级 (dB(A))	测声点距离 (m)
1	液压挖掘机	86	5	4	商砼搅拌车	88	5
2	推土机	85	5	5	混凝土振捣器	84	5
3	静力压桩机	73	5	6	重型运输车	86	5

表 4-2 施工机械满足 70dB(A)、55dB(A)时距离计算结果

施工设备名称	距声源 5m 声压级 (dB(A))	衰减至 70dB(A)时 距离 (m)	衰减至 55dB(A)时 距离 (m)
液压挖掘机	86	32	178
推土机	85	29	159
静力压桩机	73	7	40

商砼搅拌车	88	40	224
混凝土振捣器	84	26	141
重型运输车	86	32	178
备注：取值依据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。			

依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工场界环境噪声排放限值为昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。由表 4-1 可以看出，距噪声源 5m 处最大声压级为 88dB(A)；当满足建筑施工场界环境噪声昼间标准限值（70dB(A)）时，预测点至声源设备的距离需至少为 40m，当满足建筑施工场界环境噪声夜间标准限值（55dB(A)）时，预测点至声源设备的距离需至少为 224m。

距本项目升压站最近的住户为郭家坝村住户（距升压站厂界约 124m），本次预测单个声源最大（商砼搅拌车）的设备对保护目标的影响，预测结果见表 4-3。

表 4-3 施工机械噪声影响预测结果表 单位：dB(A)

预测位置	距离最近施工厂界的位置	贡献值	现状值		预测值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
郭家坝村	124m	60.11	49	46	60.43	60.28

根据预测，商砼搅拌车工作时，郭家坝村住户昼间预测值为 60.43dB(A)，夜间预测值为 60.28dB(A)，昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，夜间不满足 4a 类标准要求。

为尽量降低施工噪声对周围环境的影响，本次环评要求：①施工期选择噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带减振、消声的施工机械；②在场界四周设置不低于 2m 高的围挡，加强施工机械维护保养，确保从源头控制施工机械低噪声排放；③高噪声施工机械应进行统一管理，尽量减少高噪声施工机械同时施工作业；施工机械尽量布置在场地中央；④合理安排施工时间，禁止夜间施工；⑤运输材料的车辆进入施工现场时严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。采取上述措施后，可将 110kV 升压站施工期对周围声环境的影响降至最低。同时，施工期对周围声环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

（2）110kV 架空线路工程

新建架空线路工程架线过程一般使用抱杆、牵引机、张力机、旋翼机、抛线器等；塔基作业区主要噪声源为空压机或风镐，单个塔基施工区一般是 1 台空压机或者 1 台风镐运行。

表 4-4 施工机械满足 70dB(A)、55dB(A)时距离计算结果

施工设备名称	距声源 5m 声压级 (dB(A))	衰减至 70dB(A)时 距离 (m)	衰减至 55dB(A) 时距离 (m)
空压机	90	50	280
风镐	90	50	280

根据项目资料，线路沿线评价范围内居民房屋较少，经过计算，塔基施工设备在距离 50m 时噪声衰减至 70dB(A)，在距离 280m 时噪声衰减至 55dB(A)。

施工期为露天作业，声源较高，施工设备（声源中心）与周边敏感目标之间的距离一般都超过声源最大几何尺寸 2 倍，因此可等效为点声源。为了反映施工机械噪声对周边环境的影响，本次选取最大声源设备运行时段预测施工机械对敏感目标的噪声贡献值，预测结果见表 4-5。

表 4-5 施工机械噪声影响预测结果表 单位：dB(A)

预测位置	距离最近施工塔基的位置	贡献值	现状值		预测值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
大河沟口村住户区域 1	60m	68.4	51	48	68.5	68.4
大河沟口村住户区域 2	84m	65.5	60	51	66.6	65.6
大河沟口村住户区域 3	70m	67.1	43	41	67.1	67.1
刘家院子住户	166m	59.6	40	39	59.7	59.6
坟院梁上住户	118m	62.5	39	38	62.5	62.5

通过以上预测可知，不采取任何措施，施工机械在敏感目标附近施工时，敏感目标处噪声不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的限值要求。为减轻对敏感目标声环境的影响，本环评提出以下要求：①在敏感目标附近施工时禁止夜间施工，施工期间应避开午休等时段；②避免同一地点噪声级较大的设备过多，局部声级过高，高噪声设备每天施工时间不得超过 2 小时，减少对周围环境的影响；③尽量采用低噪声设备，施工机械尽量远离敏感目标；④在敏感目标周围施工时设置硬质围挡，可降低 8~10dB(A)；⑤加强管理，加强对设备的维护、养护等措施。

因此，项目建设过程中施工设备尽量远离居民区一侧，严格把控施工时间，禁止夜间、午休期间施工。施工结束，施工噪声影响亦会结束，不会对周围居民产生明显影响。输电线路杆塔基础施工地点分散、工程量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个周以内，塔基施工期对周围居民的影响较小。

运输车辆噪声属间接运行，在项目建设时，由于项目建设前期土建施工期开挖土方时段较集中，且后续架构等架设时运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声污染是短时的，一般不会对周围村民生活造成较大的影响。输电线路建设

过程中应加强施工管理，合理安排施工作业时间。

通过严格执行以上措施，项目施工期噪声能够得到一定的缓解和控制，不会对周围居民造成噪声困扰。

(3) 110kV 电缆线路工程

电缆线路施工期主要噪声影响为新建电缆沟道过程中使用的施工机械产生的设备运转噪声。工程电缆沟道施工距离较短，施工期通过合理安排施工时间，采用带减振、消声设备的机械、施工区域设置硬质围挡等措施，可有效降低施工作业对周围声环境的影响，施工结束后噪声影响亦会结束，不会对周围声环境产生明显影响。

本工程电缆敷设距离短，电缆敷设时主要噪声源仅包括部分小型机械，其声级较小，且施工在地下管沟内进行，对周围声环境的影响很小。

五、固体废物分析

施工期固体废弃物主要来自升压站、塔基及电缆施工时产生的建筑垃圾、生活垃圾。

施工期产生的建筑垃圾暂存于升压站内，并进行苫盖，建筑垃圾办理合法外运手续，根据指定路线运送至指定地点进行消纳。

本工程不设施工营地，施工人员租住在周边城镇、村庄，生活垃圾统一纳入当地生活垃圾清运系统。

采取这些措施后，对周围环境影响很小。

六、生态影响分析

1、对土壤的影响

项目施工期对土壤的影响主要是挖损、占压造成土壤破坏和对土壤表层的剥离，由于挖方堆放、填方取土、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤失去其原有植物生长能力。升压站及 110kV 送出线路塔基施工对土壤影响较大，塔基施工场地、施工临时便道、牵张场、施工生产生活区等临时占地通过用地结束后可逐步恢复为原有土地功能，对土壤影响相对较小。

2、植物及植被影响分析

工程建设过程剥离、清理及占压施工区的植被，将造成占地范围内原有植被的生物量损失。项目升压站及 110kV 送出线路施工过程中将造成永久占地范围内全部

	生物量的损失，施工结束后，对塔基底部播撒草籽，对塔基施工场地、施工临时便道、牵张场、施工生产生活区等临时占地种植乔木、灌木或播撒草籽，恢复原有植被，对沿线植被影响较小。 3、动物影响分析 本项目所在区域人类活动频繁，项目周边野生动物分布很少，主要以野生鸟类、鼠类、蛇类等常见小型野生动物为主，未发现珍稀保护野生动植物，本项目建设对小型野生动物影响较小且影响时间较短，这种影响将随着施工的结束和临时占地的恢复而缓解、消失。 4、水土流失影响分析 施工期间，基础开挖的临时堆土结构松散，抗蚀力差，在未采取防护措施下，遇到雨天和大风天气会引起较大的水土流失；施工场地区域人员、机械对裸露地表扰动频繁，易产生扬尘和水蚀，牵张场、电缆沟道开挖等涉及挖填较少，但扰动频繁，也会破坏地表，产生少量水土流失。 在施工过程中应对开挖的临时堆土及裸露区域进行密目网苫盖，密目网边缘用石块进行压实，以防大风将密目网刮起；临时堆土周围坡脚用装土袋拦挡，装土袋采用梯形断面，装土袋就地取材，减少施工过程中水土流失；对站区施工扰动区域采取洒水降尘措施，有效减少施工车辆引起的扬尘，工程施工结束后及时对施工影响区域进行平整绿化恢复。 5、对陕西宁强汉水源国家级湿地公园的影响分析 本工程 110kV 升压站及送出线路施工期可能产生废水、废气、固废等污染物，施工期不严加管理的话，可能会对陕西汉水源国家级湿地公园生境造成影响。为降低对陕西汉水源国家级湿地公园的影响，环评要求在施工期内，做到以下措施。 (1) 本工程 110kV 升压站及 110kV 送出线路均不占用湿地公园或在湿地公园范围内立塔。 (2) 升压站及送出线路塔基邻近湿地公园施工时，严格划定施工范围，设置围挡，禁止超越施工范围。 (3) 施工前对相关施工人员广泛宣传野生动植物保护的法律法规与政策，增强他们对野生动植物的保护意识，严禁在湿地内捕捞、抓捕、追逐鸟类及水生动物，破坏水生植物。
--	---

	(4) 尽量利用现有的道路作为施工道路，减少临时占地，不在湿地公园内设置临时便道或施工场地。 (4) 设立警示牌，规范施工行为，加强施工管理，严禁在湿地范围内设置土、石等建筑材料堆放场，禁止向陕西宁强汉水源国家级湿地公园内乱排废水、乱扔建筑垃圾、塑料袋等生活垃圾。 (5) 严禁在湿地公园内设置施工机械停放场以及临时堆土场等临时设施。 (6) 施工结束后，应立即对临时占地按原有植被恢复。 采取以上措施后，项目对陕西宁强汉水源国家级湿地公园产生的环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	一、运营期工艺流程及产污环节 本工程新建 110kV 升压站 1 座及 110kV 送出线路工程，在运行期对环境的影响主要是由电气设备运行产生的工频电场、工频磁场、噪声等，以及生活管理区产生的生活污水和生活垃圾。 项目运营期工艺流程及产污环节如下图所示。 <pre> graph LR A[光伏发电场] --> B[35kV 配电装置] B --> C[升压站] subgraph C [升压站] D[变压器] E[110kV 配电装置] end C --> F[110kV 出线1回] C -.-> G[工频电场、工频磁场、噪声、事故废油、废铅蓄电池] H[生活管理区] --> I[生活垃圾、生活污水] </pre> 图 4-2 升压站运营期工艺流程及产污环节示意图 <pre> graph LR A[架空线路运行期] --> B[工频电场、工频磁场、噪声] </pre> 图 4-3 110kV 送出线路运营期工艺流程及产污环节示意图 二、运营期生态环境影响分析 1、废水

	(1) 升压站 运营期废水主要为值班人员生活污水。 项目生活用水按照 2 人计算，生活用水量按照《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB 61/T 943-2020）中“农村居民生活-陕南”用水定额 80L/（人·d）计，则生活用水总用水量约为 0.16m³/d，58.40m³/a。产污系数 0.80，则生活污水产生量约为 0.128m³/d，即约为 46.72m³/a。生活污水经 2m³化粪池处理后，定期清掏，用于农肥，不外排。 (2) 110kV 送出线路 110kV 送出线路运行过程中不产生废水。 2、噪声 (1) 升压站 项目运行期噪声源主要为拟建 110kV 升压站主变压器、SVG 设备所产生的噪声。本次声环境影响预测采用噪声预测软件 EIAProN 进行模式预测分析。 ①预测方案 本次拟建 110kV 升压站，新建 1 台主变容量为 100MVA 的主变压器，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ24-2021）的要求，本次预测主要噪声源对厂界的影响，并绘制噪声贡献值等值线图。 ②计算模式 由于本工程 110kV 升压站的主变压器、SVG 设备布置在室外，属于工业室外噪声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）附录 A 的户外声传播的衰减模式以及附录 B 中的工业企业噪声计算模式。 A. 室外点声源在预测点的声压级 $L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$ 式中：L_p(r)——预测点处声压级，dB； L_p(r₀)——参考位置 r₀ 处的声压级，dB； D_c——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB； A_{div}——几何发散引起的衰减，dB； A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；
--	--

A_g ——地面效应引起的衰减, dB;
 A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;
 A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

点声源衰减公式:

$$L_{p(r)}=L_{p(r_0)}-20\lg (r/r_0)$$

式中: $L_{p(r)}$ ---预测点处声压级, dB;
 $L_{p(r_0)}$ ---参考位置 r_0 处的声压级, dB;
 r ---预测点距声源的距离;
 r_0 ---参考位置距声源的距离。

B.工业企业噪声计算

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{oi}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{oj}} \right) \right]$$

式中: L_{eq} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;
 T ——用于计算等效声级的时间, s;
 N ——室外声源个数;
 t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;
 M ——等效室外声源个数;
 t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

③噪声源位置及源强

升压站运行期间的噪声主要来自变压器。根据《升压站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016) 中表 B.1, 110kV 油浸自冷变压器声压级 63.7dB(A)。SVG 设备噪声源强参考《35kV~220kV 变电站无功补偿装置设计技术规定》(DL/T5242-2010) 中规定低压并联电抗器噪声不超过 60dB(A)~75dB(A), 本次 SVG 设备噪声源强以 66dB(A)计, 本项目噪声源强及预测参数见表 4-6:

表 4-6 升压站噪声源强调查清单(室外)

序号	声源名称	型号	声压级/距声源距离 dB (A) /m	空间相对位置*			声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z		
1	主变	100MVA	63.7/1	42	4	1.75	基础减振	全天
2	SVG 设备	/	66/1	34	20	1	基础减振	间断运行

注: 以升压站西南角为坐标原点, 北方向为 Y 轴正向, 东方向为 X 轴正向。

④声环境影响预测结果及分析

本项目按照 EIAProN 2021 版噪声预测软件进行预测，预测厂界四周围墙外 1m、离地面高 1.2m 处的噪声贡献值，等声级线图见图 4-3，各噪声源对厂界噪声预测点的贡献值表 4-7。

表4-7 升压站设备厂界噪声影响预测结果

序号	点名称	贡献值/dB(A)		标准限值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	北厂界	48.77	48.77	70	55	达标	
2	东厂界	33.81	33.81	70	55	达标	
3	南厂界	39.39	39.39	70	55	达标	
4	西厂界	37.07	37.07	70	55	达标	

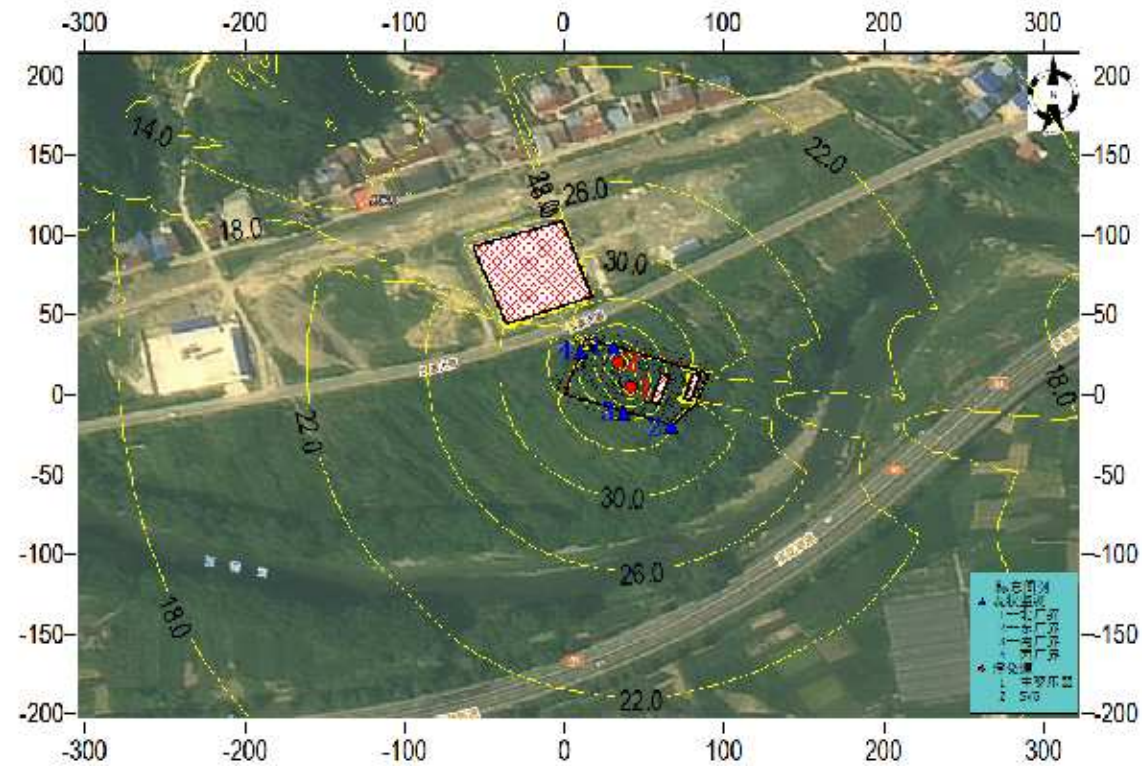


图 4-3 拟建 110kV 升压站等效噪声级预测图

由预测结果可见，升压站正式运营后，各厂界噪声贡献值为 33.81dB (A) ~48.77dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 4 类标准的限值要求。因此，本项目新建升压站产生的噪声对周围声环境的影响很小。

(2) 110kV 电缆线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 规定，电缆线路可不进行声环境影响评价，故本项目新建敷设电缆线路不进行声环境影响分析评价。

(3) 110kV 架空线路

输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中局部放电(电晕)产生的，

本工程拟建 110kV 输电线路，一般在干燥的天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而不会产生很大的可听噪声。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目新建 110kV 架空线路声环境影响预测采用类比分析方式。

①类比对象选择的原则

类比对象选择环境条件相近，电压等级相同，架线方式、导线型号、运行工况等因素类似的架空线路。

②类比对象选取

本项目线路工程均为单回路段，因此选取 110kV 湖公线单回线路进行类比分析。本项目新建线路与类比对象的可比性分析见表 4-5。

表 4-5 可类比性分析表

项目名称	本项目	类比工程	可类比性
	/	110kV 湖公线	
电压等级	110kV	110kV	相同
架线型式	单回架空	单回架空	相同
排列方式	三角排列	三角排列	相同
分裂数	无分裂	无分裂	相同
线高	24m	12m	本项目线高较高
导线型号	JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线	导线型号相近
导线截面积	300mm ²	300mm ²	导线截面积相同

架空输电线路运行期间产生的噪声主要为电晕噪声，其大小主要受导线型号、电压等级、环境条件影响。由表 4-5 可以看出，本工程线路与类比线路电压等级、架线方式、排列方式、相线分裂、导线截面积相同，本工程线路架设高度高于类比线路，相同条件下，线路架设高度越高，其产生的电晕噪声越小。因此，本次评价选择 110kV 湖公线作为类比对象是合理可行的。

③类比监测结果

类比监测数据来源及监测工况见表 4-6。

表 4-6 类比监测数据来源及监测工况

单回架空线路段	监测报告	《110kV 湖公线线路噪声监测》(西安志诚辐射环境检测有限公司, XAZC-JC-2021-817)
	监测日期	2021 年 11 月 22 日
	气象条件	晴, 风速 1.2m/s
	运行工况	湖公线: 有功 16.07 (MW); 无功-15.74 (MVar); 电压 (kV): U_{AB} : 115.37 U_{BC} : 115.05 U_{AC} : 115.05 电流 (A): I_a : 112.50 I_b : 113.82 I_c : 113.38

监测点位	110kV 湖公线 18#~19#塔之间，垂直于线路方向西南侧展开监测，导线对地距离 12m
------	--

类比监测结果见表 4-7。

表 4-7 110kV 湖公线 018#~019#塔之间展开噪声贡献值监测结果

监测点位	监测点位描述	Leq 测量值 (dB (A))
1	距离输电线路中间导线投影 0m 处	31
2	距离输电线路边导线投影 0m 处	31
3	距离输电线路边导线投影西南侧 5m 处	31
4	距离输电线路边导线投影西南侧 10m 处	31
5	距离输电线路边导线投影西南侧 15m 处	30
6	距离输电线路边导线投影西南侧 20m 处	30
7	距离输电线路边导线投影西南侧 25m 处	30
8	距离输电线路边导线投影西南侧 30m 处	30

注：本次监测结果已修正，监测结果仅对本次监测点位有效。

类比监测结果表明，110kV 湖公线断面展开环境噪声监测贡献值范围为 30~31dB (A)，对声环境影响较小。

④敏感目标声环境影响预测

本次选用 110kV 湖公线断面展开噪声贡献值，作为本项目线路沿线声环境敏感目标处声环境贡献值，叠加声环境敏感目标处声环境现状监测值，预测本项目线路建成后线路沿线声环境敏感目标处声环境情况，预测结果见表 4-8。

表 4-8 线路沿线环境敏感目标处声环境监测结果

环境敏感目标	与送出线路位置关系	现状监测值		类比线路贡献值	预测值	
		昼间	夜间		昼间	夜间
大河沟口村住户区域 2	距线路边导线北侧约 14m	51	48	30	51.03	48.07
大河沟口村住户区域 1	距线路边导线南侧约 7m	60	51	31	60.01	51.04
大河沟口村住户区域 3	距线路边导线东北侧约 16m	43	41	30	43.21	41.33
刘家院子住户	距线路边导线南侧约 26m	40	39	30	40.41	39.51
坟院梁上住户	距线路边导线南侧约 12m	39	38	31	39.64	38.79

由上表可以看出，本项目输电线路沿线声环境敏感目标处大河沟口村住户区域 1 及区域 2 昼间噪声预测值为 51.03~60.01dB (A)，夜间为 48.07~51.04dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准。大河沟口村住户区域 3 昼间噪声预测值为 43.21dB (A)，夜间为 41.33dB (A)，满足《声环境质量标准》

	(GB3096-2008) 中 2 类标准。刘家院子及坟院梁上住户昼间噪声预测值为 39.64~40.51dB (A)，夜间为 38.79~39.64dB (A) 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准，可以预测，本项目输电线路运行对线路沿线居民点等环境敏感目标处声环境影响较小。 3、固体废物 项目固体废物主要为升压站产生的生活垃圾，废变压器油等。110kV 送出线路运行期不产生固体废物。 (1) 废变压器油 项目升压站主变压器事故或检修时，会产生废变压器油。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。当设升压站主变发生事故时(经调查了解，此类情况发生的几率非常小)，事故油可全部经进入变压器下方的事故油池，然后交由有危险废物处理资质的单位进行规范处理。 (3) 废铅蓄电池 升压站直流电源系统配套独立运行的蓄电池组，采用阀控式密封铅酸蓄电池，这些蓄电池由于全密封，无需加水维护，使用寿命约 5 年，即 5 年更换一次，产生量约为 0.1t/次。铅酸蓄电池更换后及时委托有资质的单位进行处置。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命，当蓄电池无法使用从而影响升压站的正常运行时，更换会产生报废的废铅蓄电池。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“HW31 含铅废物”，废物代码为 900-052-31。经升压站站址内西北侧占地面积为 28.8m²的危废贮存库暂存后交由有资质的单位处置。 升压站内新建 1 座危废贮存库，位于升压站西北侧。 (1) 建设要求: ①危废贮存库建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 的相关规定，危废贮存库、危险废物收集装置应粘贴符合《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022) 要求的危险废物贮存设施标志、危险废物标签。 ②危废贮存库应采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放废铅蓄电池。
--	---

③危废贮存库内地面、墙面裙脚、堵截泄露的围堰、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；地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与接触的危险废物或污染物相容，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。

④完整废铅蓄电池应装入耐腐蚀、具有防渗漏措施的容器或托盘内；破损的废铅蓄电池应装入耐酸的封闭容器内单独存放，泄露的液体放入废铅蓄电池漏液收集容器。

⑤若废铅蓄电池直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 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；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。

（2）管理要求：

①建立台账并悬挂于危废贮存库内，转入及转出（处置、自利用）需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名。

②评价要求建设单位应建立危险废物管理体系。

③对危险废物进行运输时，应当采取密闭、遮盖等措施，且对运输危险废物的措施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。

④建设单位在运行期将本项目产生的危险废物严格执行危险废物管理台账及转移制度。

⑤危废贮存库内禁止存放危险废物及应急工具以外的其他物品。

针对本项目产生的危废，环评要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求对其进行贮存及转移。

（4）生活垃圾

本项目站内值班人员定员 2 人，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，本项目运行期生活垃圾产生量约 0.37t/a 。生活垃圾由收集桶分类收集后，由环卫部门统一定期清运处理，不会对环境产生影响。

4、大气环境影响分析

本项目升压站运行期值班人员定员 2 人，站内不设食堂，依托附近村镇街道用餐，运行期不产生废气。

	110kV 送出线路运行期不产生废气。 5、电磁环境影响分析 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，110kV 升压站电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响预测分析应采用类比分析法；110kV 送出线路中架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响预测分析采用理论预测法，电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响预测分析采用类比分析法。 根据类比监测及理论预测结果，本工程运行期，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求。 详见电磁环境影响评价专题。 6、环境风险分析 依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)8.5环境风险分析，对变压器等设备在事故情况下漏油可能产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池的设置要求，事故油污水的处置要求。 110kV 升压站在正常情况下，主变压器无漏油现象，当发生突发事件时，可能会出现漏油，产生废矿物油，依据《国家危险废物名录》(2025年版)，废变压器油属废矿物油与含矿物油废物 (HW08)，废物代码为900-220-08。本项目主变油重约为24t，变压器油密度为895kg/m³，通过计算可知，升压站主变事故时的最大泄油量（按全部泄露）为26.82m³，本项目新建110kV 升压站事故油池设计建设30m³，可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)中“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”的要求。 事故油池为全现浇钢筋混凝土结构，均设计有严格的防渗、防腐处理措施。事故油池的顶板、底板、池壁采用抗渗等级为P6的混凝土（其防渗系数约4.91×10⁻⁹cm/s），池壁涂2cm厚的防水砂浆（防渗系数小于1×10⁻¹⁰cm/s）。 事故油池日常仅作为事故备用，若变压器发生事故，运行管理单位将立即按照事故应急响应机制，委托有资质的单位进行转移处理，并按要求办理危险废物转移联单。
--	--

选址 选线 环境 合理性 分析	选址合理性分析			
	本工程升压站及 110kV 送出线路避让了汉水源国家级湿地公园，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等生态环境敏感目标。分析详见表 4-8。			
	表 4-8 选址符合性分析			
	序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ1113-2020) 要求	本工程	符合性
	1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，升压站距离湿地公园最近距离约 25m，110kV 送出线路距离湿地公园最近距离约 40m，本项目不会占用湿地公园。升压站运行期间，主要的污染物为站内员工产生的生活污水及生活垃圾，均不会外排，对湿地公园影响较小。送出线路运行期不产生废气、废水，不会对湿地公园产生影响。	符合
	2	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。	本工程充分考虑了进出线走廊规划，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，避让了汉水源国家级湿地公园。	符合
	3	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	线路工程为单回架空方式架设，设计时已尽量优化，尽量降低了对周围的环境影响。	符合
	4	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	5	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。	本项目升压站占地面积 0.36hm ² ；拟建位置比较平坦，不产生弃土弃渣。	符合
	6	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路不涉及集中林区，且会在施工结束后进行植被恢复。	符合
	7	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目线路工程不涉及自然保护区。	符合
由此可见，升压站建设位置选择、线路工程路径合理，在严格落实环保措施后，项目的建设和运行不会对外环境产生较大的影响，从环保角度分析，项目选址可行。				
表 4-9 线路选线各部门意见统计表				
序号	相关部门	意见	工程情况	备注
1	宁强县林业局	该线路走径不涉及各类自然保护区、森林公园、湿地公园及风景名胜区。该意见仅作为项目前期申报初步意见。	本工程 110kV 升压站距汉水源国家级湿地公园最近距离约 8m，	附件 11

			见，不作为开工建设依据，该项目建设涉及占用林地的，必须严格按照相关规定办理使用林地手续后方可开工建设。	110kV送出线路可一档跨越湿地公园，不在湿地公园范围内立塔，不占用湿地公园。项目目前未开工建设，待项目批准后按相关规定和程序将及时办理使用林地报批手续。	
2	宁强县文化和旅游局	一、该项目所经高寨子街道高寨子村、何家院、肖家坝村、古城村和汉源街道安沟村，(以贵单位提供的该项目线路路径图为准)经查阅第三次全国文物普查资料，不涉及县级以上文保单位和“三普”登录的一般不可移动文物点。 二、建议以《陕西省基本建设工程考古工作管理办法》推进该项目。 三、鉴于地下文物造存埋藏的不确定性，建设单位在施工过程中，若新发现古遗址、古墓葬等文化遗存，须立即停止施工，保护好现场，及时报告文物主管部门，待相关文物妥善处理后方可继续施工，确保地下文物安全和工程建设项目顺利进行。	本工程沿线不涉及文物，环评要求建设单位在施工过程中，若新发现古遗址、古墓葬等文化遗存，须立即停止施工，保护好现场，及时报告文物主管部门，待相关文物妥善处理后方可继续施工，确保地下文物安全和工程建设项目顺利进行。	附件 12	
3	宁强县住房和城乡建设管理局	经审查，同意大唐宁强100MW农光互补光伏发电项目110KV送出线路工程走径。请按相关规划实施，并做好安全工作保护措施。	/	附件 13	
4	宁强县自然资源局	1、该线路走径应避开地质灾害点，线路塔基不得压占永久基本农田，线路跨越县高新产业园区、道路、十字路口、人口聚集区等重要地段时，采取绕行避让、地埋等措施。 2、该线路应与道路、电力、天然气等规划有机衔接，在穿越317省道、天然气输气管线、电力线路等相关设施时需征求主管部门审查意见。 3、项目实施前一并落实生态环境、林业、文物等其他行业主管部门的审查意见，如有相关单位不同意该方案，则该路径意见作废，请你单位及时调整优化。 4、如线路涉及新增建设用地，请按照法律、法规规定办理项目用地等相关手续，未经批准不得开工建设，调整线路路径需征得我局同意。为保证项目顺利实施，请你单位主动协调线路经过的镇、村，争取项目建设取得镇人民政府和群众的支持。	1、本工程线路塔基占地为其他草地及灌木林地，不占用永久基本农田； 2、线路已征求宁强县交通运输局意见，要求埋设铁塔的距离与公路不少于30m，本工程铁塔距公路最近距离约35m，满足要求；已征求宁强旭日新能源有限公司关于跨越天然气管道的意见，要求在线路或塔基施工过程中，请考虑重型机械是否会经过管线上方，碾压管道；塔基施工中是否会对管道周围环境造成影响引发滑坡造成管道裸露或破坏。环评要	附件 14	

		5、该线路实施建设前，需将最终走径规划方案报县自然资源局备案。	求本工程线路施工时，不使用重型机械，减少对天然气管线的影响； 3、项目已征求生态环境、林业、文物部门意见，同意本工程线路路径； 4、环评要求若线路涉及新增建设用地，再开工前办理用地相关手续； 5、环评要求本工程开工前，建设单位将最终走径规划方案报县自然资源局备案。	
5	汉中市生态环境局宁强分局	经核实，该项目与县域内依法划定的集中式饮用水源地保护区不重叠。自然保护区、生态红线等生态环境敏感区请函告其相关部门。	本项目线路走径不涉及县域内依法划定的集中式饮用水源地保护区；已向汉中市生态环境科学研究所申请核对“三线一单”，本工程线路不涉及自然保护区及生态红线。	附件 17

本项目已取得相关主管部门选线的意见，因此选线较为合理。

综上，工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选线相关要求，施工期各施工环节均严格执行相关环保措施，运行期在落实环评提出的要求以及采取环保措施后，对环境影响较小。工程线路路径选线基本可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、施工期废气防治措施 1、施工扬尘防治措施 根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》和《汉中市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》的相关要求，本工程施工时应采取以下措施： （1）升压站施工大气防治措施 ①对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施； ②依照《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》和《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》，加强运输车辆管理，施工期物料、土方运输过程车辆进行密闭管理，严格限制渣土车运输期间超载装运等形式，根据主管部门要求渣土车按照指定路线运至指定地点，同时需采取密封、遮盖等措施，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒； ③施工场内非道路移动机械符合非道路移动柴油机械第四阶段排放标准； ④工程在开挖过程中进行洒水降尘； ⑤升压站四周应设不低于 1.8m 的硬质围挡，站内可硬化区域及时进行硬化； ⑥气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施。 ⑦升压站进场道路应进行硬化，升压站内应采取湿法作业、覆盖等措施，并辅以洒水等降尘措施，遇干旱季节、连续晴天天气，对弃土表面、道路和露天地表洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。每天洒水 1~2 次，扬尘排放量可减少 50~70%。 ⑧升压站出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。 由于施工扬尘粒径较大，飘移距离短，采取洒水抑尘等控制措施后，施工影响范围有限，施工扬尘可以满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）
--------------------	---

	表1中浓度限值，施工扬尘对区域环境空气质量及敏感点影响不大。 (2) 送出线路施工大气污染防治措施 ①对临时堆放的土石方采取密目网苫盖等临时性防护措施; ②加强运输车辆管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒; ③施工场内非道路移动机械符合非道路移动柴油机械第四阶段排放标准。 通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)要求，施工期大气环境影响较小。 2、施工机械和运输车辆尾气 施工期的废气主要为运输车辆、施工机械(推土机、吊车等)等机动车辆运行时排放的尾气。本工程施工使用的机械设备采用符合《关于开展在用柴油车和非道路移动机械排气污染物深度治理工作的通知》(陕环大气函〔2020〕3号)、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》(HJ1014-2020)，加上拟建项目所在地较开阔，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快的扩散，不会对当地的空气环境产生较大影响，但项目建设过程中仍应控制施工车辆的数量，使空气环境质量受到的影响降至最低。 二、施工期噪声防治措施 本项目位于汉中市宁强县高寨子街道办，影响范围内存在敏感点，为最大限度减少施工期噪声的影响，评价要求施工期应严格采取以下噪声防治措施： 1、工程应严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间(22:00~6:00)施工作业，避免扰民。 2、采取降噪措施：在施工设备的选型上应采用低噪声设备。 3、降低人为噪声影响：按操作规范操作机械设备，减少碰撞噪声；对工人进行环保方面指导。在装卸进程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声，规范物料进出车辆进出场地高速行驶、鸣笛等。 4、施工前及时做好沟通工作，工人做到文明施工，绿色施工，合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，减速行驶等； 5、合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度。 6、110kV送出线路牵张场等位置设置远离居民点。
--	--

综上，在做好沟通工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声影响可得到有效控制。在采取评价提出的以上措施后，施工噪声对当地居民生活环境的影响将会减小到最小。

三、施工期废水防治措施

针对施工期不同类型废水，采取如下防治措施：

1、生产废水：升压站施工生产废水只含有少量的泥沙等，不含其他杂质，经临时沉淀池沉淀后，用于施工场地及道路的喷洒水。

2、生活污水：本项目 110kV 升压站施工人员生活污水经临时旱厕处理后，定期清掏，不外排；110kV 送出线路施工人员生活污水依托当地的排水系统处理。

四、施工期固体废物防治措施

本项目施工期产生的固体废物将会对其周边环境产生一定的影响；为了减少影响，建议采取以下措施：

（1）本项目建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等。建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集运往当地建筑垃圾填埋场处置，严禁随意丢弃。

（2）施工期生活垃圾均进行分类、集中收集，交由环卫部门统一清运，严禁随意丢弃。

（3）在工程竣工以后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”，建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

五、施工期生态环境保护措施

（1）避让措施

①本项目升压站及 110kV 送出线路已避让陕西宁强汉水源国家级湿地公园，升压站距离湿地公园最近距离约 25m，110kV 送出线路距离湿地公园最近距离约 40m。

②尽量选择植被较稀疏的区域布设临时占地。

（2）减缓措施

①合理规划 110kV 送出线路的施工道路，尽量利用现有道路及当地已有的

	乡村道路进行开辟，合理规划施工便道的走向、长度，尽量减少开辟长度，减少对沿线植被的破坏。 ②升压站施工场地租用附近住户用房，110kV 送出线路塔基及电缆施工场地结合周边地形，尽量减少施工场地占地面积，严格将施工作业区控制在征用范围内，开挖时尽量采用旋挖钻等先进的施工工艺，避免大开挖，减少土方量及植被破坏面积。 ③升压站、塔基及电缆沟开挖的土石方应及时回填和苫盖，避免长期裸露，土石方堆放时用编织袋装土进行临时拦挡，从而减少水土流失。 ④合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，尽量避免在雨季进行大量动土和开挖，减少水土流失。 ⑤施工时所有车辆、机械设备、施工人员的活动严格限制在施工作业带内，禁止随意行驶或进入非施工活动范围，避免对植被造成不必要的破坏。 ⑥加强对施工人员的培训和管理，提高施工人员的环保意识，规范施工行为，严明施工纪律，严禁施工人员滥砍滥伐、随意破坏植被及丢弃垃圾，自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规。 ⑦施工过程中减少施工噪声及人为活动对动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少项目施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工计划，尽量避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。禁止施工人员猎捕野生动物。 ⑧铁塔、导线等施工材料等进行运输时应合理规划路线，尽可能利用现有道路并避开植被茂盛地带，降低对地表植被的破坏； ⑨运输期间，应按照指定道路行驶，禁止肆意碾压植被，从而减小生态影响。 ⑩施工期表土分层开挖，分层回填，施工期应合理安排施工时序，各施工区域土方就地平整，避免反复开挖土方多次倒运。 ⑪建议尽量减少场地平整，在送出线路塔基、电缆、牵张场、跨越场等施工区域可尽量选择平坦区域铺设彩条布用于堆放物料，从而减少植被破坏。 (3) 补偿措施 施工前需按国家征占用林地的相关程序办理占用林地的相关手续，对于项目
--	---

	造成的林木砍伐，应根据相关法律法规进行补偿和“占补平衡”。 (4) 恢复措施 ① 升压站施工区恢复措施 施工结束后，对升压站内建筑物周边及四周厂界外进行土地整治，升压站内裸露地表进行硬化或者碎石压盖。 ② 110kV 送出线路 110kV 送出线路施工结束后主要对塔基临时占地、牵张场、跨越场、电缆施工作业带及临时道路等临时占地进行土地整治，翻松土壤。在塔基四脚区域内撒草籽，其余临时占地根据原占地类型进行植被恢复，恢复为原地貌类型。 六、陕西宁强汉水源国家级湿地公园保护措施 本工程升压站及 110kV 送出线路避让了汉水源国家湿地公园，升压站距离湿地公园最近距离约 25m，110kV 送出线路距离湿地公园最近距离约 40m。本工程永久占地及临时占地均不占用湿地公园。 1、严格划定施工范围，禁止占用湿地公园范围，禁止随意扩大施工范围，施工临时占地远离湿地公园，不在湿地公园内设置临时占地。 2、施工前对相关施工人员进行环保专项培训，广泛宣传野生动植物保护、湿地公园等相关的法律法规与政策，增强施工人员对野生动植物及湿地公园的保护意识，严禁在湿地内捕捞、抓捕、追逐鸟类及水生动物，破坏动物巢穴，破坏水生植物，破坏湿地公园等行为。 3、尽可能利用现有的道路作为施工道路。 4、设立警示牌，规范施工行为，加强施工管理，严禁在湿地范围内设置土、石等建筑材料堆放场，不得往陕西宁强汉水源国家级湿地公园内乱扔建筑垃圾、塑料袋等生活垃圾，禁止将生活污水施工废水倾倒至陕西宁强汉水源国家级湿地公园。 5、严禁在湿地公园内设置施工机械停放场以及临时堆土场等临时设施。 6、施工结束后，应立即对临时占地进行恢复，恢复植被，恢复为原有占地类型。
--	---

运营期生态环境保护措施	一、运营期废水防治措施 升压站运营期废水主要为值班人员生活污水。项目运营期生活污水经化粪池处理后，定期清掏，用于农肥，不外排。 110kV 送出线路运行期不产生废水。 二、运营期噪声防治措施 为进一步减小项目升压站及 110kV 送出线路运行对周围保护目标的噪声影响，建议采取以下防治措施： （1）优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低噪声设备，并对设备基础进行减振； （2）定期对设备进行维护，保证设备正常运行。 （3）提高导线制作工艺及水平，减少导线表面毛刺；加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保线路沿线声环境质量满足相应区域标准限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 （4）在运营期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证声环境监测值满足相应标准限值要求。 三、运营期电磁防治措施 （1）升压站合理布置电气设备，避免或减少平行跨导线的同相序排列，尽量减少同相母线交叉及相同转角布置，降低运行期间产生的工频电磁场。 （2）升压站 110kV 配电设备采用 GIS 设备，降低升压站运行期间产生的工频电磁场。 （3）升压站设计有接地网。 （4）建立健全环保管理机构，做好工程的竣工环保验收工作。 （5）架空线路合理选择导线、杆塔、绝缘子、相序布置等，减少线路运行期间电磁环境影响。 （6）按照设计规范要求，控制输电线路最低导线弧垂对地距离，满足经过居民区 7m 的要求；确保输电线路运行期间经过居民区电磁环境达标。 （7）在运营期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值要求。 （8）建设单位应加强电力环境保护知识宣传普及。
-------------	---

	四、运营期固体废物防治措施 1、升压站固体废物处置措施 （1）废变压器油 废变压器油属于危险废物，当设备发生事故或者检修时，排放的废油全部进入中部事故油池（容积为 30m³），按照《升压站和换流站给水排水设计规程》（DL/T 5143-2018）规定，事故油池应为升压站内油量满足最大 1 台变压器油量的 100%。本项目单台主变最大储油量约为 24t（密度 895kg/m³，约 26.8m³），本项目新建事故油池容积可以满足变压器事故排油容量要求。 （2）废铅蓄电池 废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为“HW31 含铅废物”，废物代码为 900-052-31。经危废贮存库暂存后交由有资质的单位处置。 （3）生活垃圾 生活垃圾由收集桶分类收集后，交由环卫部门统一清运处理。 2、110kV 送出线路 110kV 送出线路运行期不产生固体废物。 五、运营期风险防范措施 工程拟采取的风险防范措施如下： 1、定期有运维人员检查设备及线路运行情况，防止因设备出现问题对周围村民造成影响。 2、升压站配备必要的应急物资，如灭火器、消防砂箱等。 3、对事故油池底部及四周涂刷防渗、防腐涂料，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）做好防渗等相应措施，同时应加强管理、定期巡查、定期维护。 六、运营期监测计划 为了有效监控建设项目对环境的影响，应建立环境监测制度，定期委托当地有资质的环境监测单位展开污染源及环境监测，以便及时掌握产排污规律，加强污染治理。 项目建成后污染源监测委托有资质单位承担，项目监测计划见下表。
--	--

表 5-1 环境监测内容及计划

污染源类别	监测点位	污染类型	污染因子	监测频次	控制指标
声环境	110kV 升压站厂界; 110kV 送出线路沿线声环境保护目标	噪声	等效连续 A 声级	竣工验收及有投诉时	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中相应的标准要求;《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应的标准要求
电磁环境	110kV 升压站厂界、电磁环境保护目标; 110kV 送出线路沿线电磁环境保护目标	工频电磁场	工频电场强度、工频磁感应强度	竣工验收及有投诉时	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)

七、运行期的环境管理和监督

根据工程所在区域的环境特点,必须在运行主管单位设环境管理部门,配备相应的专业管理人员不少于 1 人,该部门的职能为:

- 1、制定和实施各项环境监督管理计划;
- 2、建立监测数据档案,并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通;
- 3、经常检查环保治理设施及风险防范措施的运行情况,及时处理出现的问题;
- 4、协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

本项目总投资为 1830 万元,其中环保投资为 83.5 万元,环保投资占总投资的 4.56%。环保投资主要包括废气、废水、噪声、固体废物治理、生态恢复等内容,具体环保投资以实际设计核算为准。项目环保投资估算见表 5-2。

表 5-2 本工程主要环保投资一览表

环保投资	序号	污染源或污染物	环保治理措施	预计投资(万元)
	1	施工废气	临时围挡、临时苫盖、洒水车洒水等	18.0
	2	施工废水	临时旱厕、临时沉砂池	2.0
	3	施工固废	生活垃圾和建筑垃圾统一收集后按市政部门要求处置	3.0
	4	运营期生活污水	化粪池	2.0
	5	运营期废铅蓄电池	经危废贮存库暂存后交由有资质单位处置	8.0

	6	废变压器油	事故油坑及事故油池，废变压器油经事故油池收集后，交有相应危废处置资质单位处理	35.0
	7	生活垃圾	垃圾桶分类收集后交由环卫部门定期清运	0.5
	8	生态恢复	土地平整、复垦、植被恢复等	15.0
	合计			83.5

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、施工过程中，严格限定作业范围，不得超出项目占地范围。 2、合理组织施工，减少临时占地面积；严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；缩小施工作业范围。施工材料有序堆放，减少对周围的生态破坏；3、施工完工后对临时场地进行植被恢复，种植当地物种。 4、牵张场尽量选取靠近已有道路附近场所或塔基施工临时占地场所，减小牵张场占地造成的植被影响，施工结束后，对临时占地及时进行植被恢复。	1、升压站裸露地表硬化； 2、输电线路建设临时占地、牵张场、施工道路等进行植被恢复。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期升压站的生产废水排放量较少，废水经临时沉淀池沉淀后全部回用；施工人员租住当地民房，施工期生活污水利用当地的排水系统处理。	废水合理处置，未对周边环境造成污染。	生活污水经化粪池处理后，定期清掏，用于农肥，不外排。	生活污水经化粪池处理后，定期清掏，用于农肥，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽量选取噪声小、振动小、能耗小的先进设备；②加强施工期环境管理工作，并接受环保部门的监督管理。合理安排施工时间，禁止夜间（22:00-次日6:00）及午休时间施工；③合理布局施工机械，尽量减小受噪声影响的范围和人群；④110kV升压站施工时应在四周场界设置不低于1.8m高的硬质围挡，采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准。	在运营期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证声环境满足国家标准限值要求。	升压站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准要求；声环境保护目标满足《声环境质量标准》GB 3096-2008)中1类、2类及4a类标准要求。

	带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强，避免多台高噪声设备同时运行；⑤加强车辆运输管理，运输任务尽量安排在昼间进行，运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位使用相关部门编码登记的非道路移动机械；②新建升压站施工现场应在外围设置不低于1.8m的硬质围挡。土方开挖时进行湿法作业，临时堆土进行拦挡和苫盖；③土方运输车辆、建筑垃圾运输车辆及砂石运输车辆落实密闭运输要求。装运土方时控制车内土方低于车厢挡板，砂石堆场、施工道路应定时洒水抑尘；④采用商品混凝土进行浇筑。⑤运输车辆及施工机械进出时，应减速慢行，减少扬尘的产生；⑥在较大风速（4级以上）时，应停止施工。	满足《施工场界扬尘排放标准》（DB 61/1078-2017）要求。	/	/
固体废物	1、建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可回收利用部分回收后综合利用，不可回收利用的部分集中收集运往当地建筑垃圾填埋场处置。2、施工期生活垃圾均进行分类、集中收集，统一纳入当地生活垃圾清运系统，严禁随意丢弃。	妥善处置，施工现场无残留。	废变压器油经事故油池收集后定期交由有资质单位处置。 废铅蓄电池经危废贮存库暂存后交由有资质的单位处置。 生活垃圾由收集桶分类收集后，定期由环卫部门统一清运。	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。 妥善处理
电磁环境	/	/	在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备。	满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值。
环境风险	/	/	在变压器下方设置事故油坑，并在升压站内设置事故油池，确保事故状	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

			态下泄漏的变压器油可完全收集，定期交由有资质单位处置。	
环境监测	/	/	噪声：110kV 升压站厂界四周及声环境保护目标；110kV 送出线路沿线声环境保护目标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中相应的标准要求；《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应的标准要求。
			电磁：110kV 升压站厂界四周、电磁环境保护目标；110kV 送出线路沿线电磁环境保护目标	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
其他	/	/	/	/

七、结论

本建设项目符合国家相关产业政策，在严格采取本评价提出的各项防治措施后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准要求的允许范围以内。因此，从环境保护角度而言，该项目的建设是可行的。

大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电
项目升压站及配套送出工程
电磁环境影响评价专题

建设单位：大唐宁强新能源有限责任公司

评价单位：陕西宝隆检测技术咨询有限公司

二〇二五年十一月

1 工程概况

为保障大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目电力安全送出，拟在汉中市宁强县高寨子街道办建设 110kV 升压站 1 座及 110kV 送出线路，T 接至 110kV 卧王线。

1.1 工程内容

(1) 新建 110kV 升压站 1 座，为户外布置。升压站围墙内占地面积约为 0.34hm²，主变容量 1×100MVA，110kV 系统采用变压器-线路单元接线，出线 1 回，为电缆出线。35kV 系统采用单母线接线，出线 4 回。110kV 配电装置采用 GIS 设备户外布置。

(2) 110kV 送出线路工程建设内容为：①新建段：由新建升压站向西出 1 回电缆至站外终端塔，由此向西北架空线路，经高寨子镇郭家坝村、宋家梁、大河沟、李家沟至陈家沟附近 T 接至 110kV 卧王线 30#附近新建的电缆平台。新建单回架空线路总长约 4.0km，新建单回电缆长度约 0.1km。

②改造段：在 110kV 卧王线 30#耐张塔附近新建 1 个电缆平台，由此与 110kV 卧王线进行 T 接，新建电缆长度约 0.1km。

1.2 项目投资

本工程总投资为 1830 万元，其中，环保投资 83.5 万元，环保投资占总投资比例为 4.56%。

2 相关法律、法规和技术规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

3 评价范围、评价因子及评价标准

3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 输变电工

程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 1。

表1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	项目类型	条件	评价工作等级
交流	110kV	升压站	户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆。 2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境保护目标的架空线。	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境保护目标的架空线。	二级

本工程拟建 110kV 升压站主变为 1 台容量为 100MVA 的三相双绕组有载调压油浸式变压器，户外布置，110kV 配电装置采用户外 GIS 设备，35kV 配电装置、站用变和 400V 开关柜布置在 35kV/400V 预制舱内，继电保护和通信设备等均布置在二次舱内，SVG 成套装置、35kV 接地变成套装置在室外布置。因此，为户外式，电磁环境影响评价工作等级为二级。本工程输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有一处电磁环境敏感目标，110kV 架空线路环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆线路环境影响评价工作等级为三级。

3.2 评价范围

本工程工频电场、工频磁场评价范围：

110kV 升压站：升压站站界外 30m 范围区域。

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

3.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场强度，单位 (kV/m 或 V/m)。

(2) 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位 (mT 或 μ T)。

3.4 评价标准

本工程的电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，频率 50Hz 的工频电场、工频磁场公众曝露控制限值，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

4 电磁环境保护目标

根据现场踏勘，升压站厂界 30m 范围内有 1 处电磁环境保护目标，架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有 5 处电磁敏感目标分布具体见表 3-9。

5 电磁环境现状评价

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，我公司于 2024 年 8 月 19 日，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的有关规定，对拟建升压站电磁环境质量现状进行了实地监测。

5.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价项目所处区域的电磁环境现状。

5.2 现状监测条件

(1) 监测项目

监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测仪器

表2 监测仪器

名称	仪器型号及编号	测量范围	证书编号	检定/校准有效期	校准/检定单位
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-01、 DC-02/GP-02	电场: 0.01V/m~ 100kV/m 磁场: 1nT~10mT	24J02X007018	2025年7月4日	中国泰尔实验室

(1) 监测读数

每个监测点位连续测 5 次，每次测量观测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值；测量高度为距地 1.5m。

(2) 环境条件

表3 监测气象条件

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%)
2024 年 8 月 19 日	晴	31.1~35.7	43.3~46.8

5.3 监测点位布置

通过现场踏勘，本次现状监测在拟建 110kV 升压站四周厂界、电磁环境保护目标处、线路 T 接处布设监测点位，共 11 个监测点。其监测点位示意图见

图 3-3，监测报告见附件 9。

5.4 现状监测结果及分析

现状监测结果详见表 4。

表4 工频电磁场监测结果

测点编号	监测点位	监测点位坐标	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
EB1	新建升压站站址西北侧	E106°19'38.59265" N32°50'48.19092"	1.03	0.0650
EB2	新建升压站站址西南侧	E106°19'39.73205" N32°50'47.01289"	1.02	0.0635
EB3	新建升压站站址东南侧	E106°19'41.56668" N32°50'47.27360"	1.01	0.0653
EB4	新建升压站站址东北侧	E106°19'40.30175" N32°50'48.47094"	1.08	0.0680
EB5	宁强县中药材加工配送厂	E106°19'38.02295" N32°50'49.09858"	1.07	0.0667
EB6	大河沟口村住户区域 2	E106°19'21.65611" N32°50'48.48059"	2.13	0.0677
EB7	大河沟口村住户区域 1	E106°19'20.47808" N32°50'47.79502"	1.09	0.0668
EB8	大河沟口村住户区域 3	E106°19'17.40749" N32°50'53.33754"	1.12	0.0655
EB9	刘家院子住户	E106°18'46.95261" N32°51'24.06278"	1.68	0.0635
EB10	坟院梁上住户	E106°18'37.61531" N32°51'26.36090"	1.02	0.0649
EB11	新建线路与 110kV 卧王 线 T 接点	E106°17'48.49548" N32°51'23.30961"	35.38	0.0857

根据现状监测结果，拟建升压站厂界四周工频电场强度为 1.01~1.08V/m，工频磁感应强度为 0.0635 ~ 0.0680 μ T；环境敏感目标处电场强度为 1.02~2.13V/m，工频磁感应强度为 0.0635~0.0677 μ T；线路 T 接处电场强度为 35.38V/m，工频磁感应强度为 0.0857 μ T，监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的限值要求。区域的电磁环境状况良好。

6 电磁环境影响分析评价

本项目新建 110kV 升压站，新建 110kV 线路为架空线路，依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中要求和规定，因此确定本项目 110kV 升压站电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 架空线路环境影响评价工作等级为三级，110kV 电缆线路环境影响评价工作等级为三级。

6.1 升压站电磁环境影响分析

6.1.1 类比升压站选择

输变电工程中变电站的工频电场强度和工频磁感应强度等电磁环境影响预测主要采用类比分析的方法，即利用类似本工程建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件的其他已运行变电站进行电磁辐射强度和分布的实际测量，用于对本工程建成后电磁环境影响的预测。

拟建 110kV 升压站为户外式电站，主变规模 1×100MVA，110kV 出线 1 回。类比选择已运行的大唐宝鸡凤翔农光互补发电项目升压站工程进行类比监测，比较情况见表 5。

表5 升压站类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比项目	本工程	可类比性
项目名称	大唐宝鸡凤翔农光互补发电项目 110kV 升压站	110kV 升压站	/
电压等级	110kV	110kV	相同
主变容量	1×100MVA	1×100MVA	相同
配电装置	GIS	GIS	相同
出线回数	1	1	相同
架设形式	架空	电缆	类比项目影响大
建站型式	户外	户外	相同
面积	0.22hm ²	0.34hm ²	本项目占地面积更大，衰减距离更远
平面布置	10kV 配电装置采用户外布置于站区东南侧，35kV 配电装置布置在站区东北侧；办公生活区设置在站区西北侧	生活管理区位于站区东侧，包含综合楼及化粪池；升压变电区位于站区西侧，由西向东布置有 110kV GIS、SVG、主变、接地变及电阻柜、事故油池和 35kV 配电室预制舱及二次舱，危废贮存库布置于站区东北角。	相似
主变距厂界的最近距离	10m	11m	相近
地理位置	宝鸡市凤翔县	汉中市宁强县	均位于陕西

由表 6.1-1 可知，类比 110kV 升压站与本次拟建 110kV 升压站的电压等级、主变容量、配电装置、110kV 出线回数、建站型式均相同，平面布置均相似，主变距厂界的距离相近，110kV 出线本项目为电缆，类比项目为架空，类比项目电磁影响较大于本项目，本项目升压站围墙内占地面积为 0.34hm²，类比工程占地面积为 0.22hm²，较类比项目较大，本项目衰减距离更远。因此，本次评价选取大唐宝鸡凤翔农光互补发电项目升压站作为类比对象，本项目类比条件较类比项目更为保守，类比可行。

6.1.2 类比监测结果及分析

(1) 类比监测因子

类比监测因子为工频电场和工频磁场，监测指标分别为工频电场强度和工频磁感应强度。

(2) 类比监测时间、气象条件

类比工程监测日期为 2023 年 4 月 27 日。监测期间气象条件见表 6。

表 6 类比工程监测期间气象条件

监测日期	天气	温度 (°C)	相对湿度%	风速 m/s
2023.4.27	晴	23.5	36.1	0.9

(3) 运行工况

监测时期，类比 110kV 升压站运行工况见表 7。

表 7 类比 110kV 升压站运行工况

名称	额定容量 (MVA)	运行工况		
		电压 (kV)	有功 (MW)	无功 (MVar)
主变	100	Uab 116.14 Ubc 116.15 Uac 115.87	10.85	3.04

(4) 类比工程监测布点

类比 110kV 升压站的监测数据引自中检西北生态技术（陕西）有限公司《大唐宝鸡凤翔农光互补发电项目升压站及配套送出工程竣工环境保护验收监测报告》，监测依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的有关要求进行。

类比监测升压站厂界外监测点选择在探头距离地面 1.5m 高处，升压站围墙外 5m 处布置。断面监测选取高压进出线一侧，避开电力线出线，便于监测方向，以围墙为起点，测点间距 5m，距地面 1.5m 高，测至 50m 处。监测点位见图 6-1。

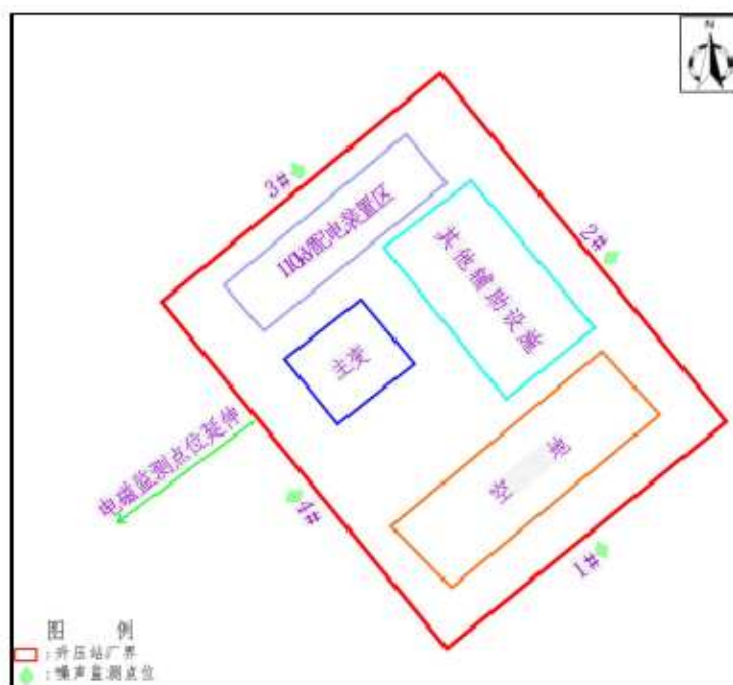


图 6-1 类比升压站监测点位图

(5) 监测结果及分析

类比厂界及展开断面监测结果见表 8，展开断面工频电场强度分布、工频磁感应强度分布见图 6-2，图 6-3。

表 8 类比 110kV 升压站厂界及展开断面监测结果

编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	升压站东南 5m	191.92	0.1698
2	升压站东北 5m	21.86	0.0591
3	升压站西北 5m	16.00	0.0363
4	升压站西南 5m (断面展开起点)	83.73	0.0971
5	升压站西南 10m 处	69.56	0.0898
6	升压站西南 15m 处	44.77	0.0782
7	升压站西南 20m 处	25.50	0.0754
8	升压站西南 25m 处	17.56	0.0655
9	升压站西南 30m 处	12.91	0.0605
10	升压站西南 35m 处	13.08	0.0565
11	升压站西南 40m 处	12.38	0.0494
12	升压站西南 45m 处	11.89	0.0393
13	升压站西南 50m 处	10.89	0.0379

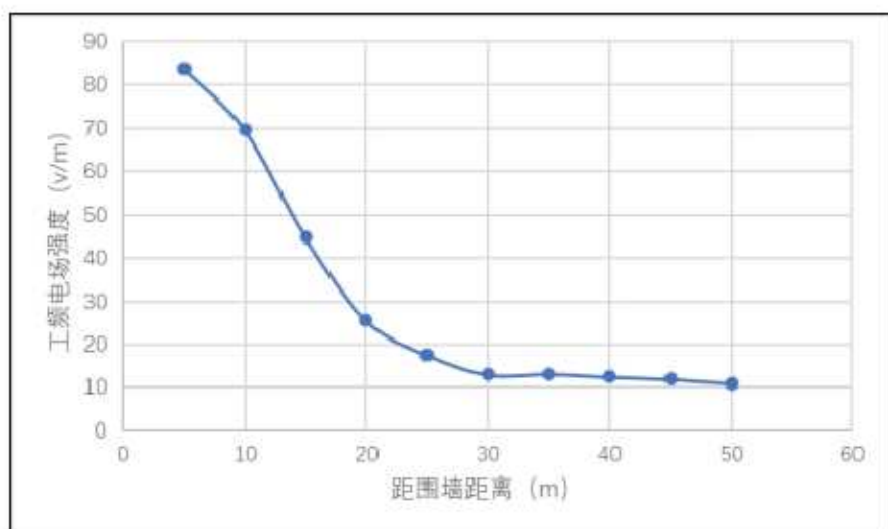


图6-2 类比升压站展开监测工频电场强度分布图

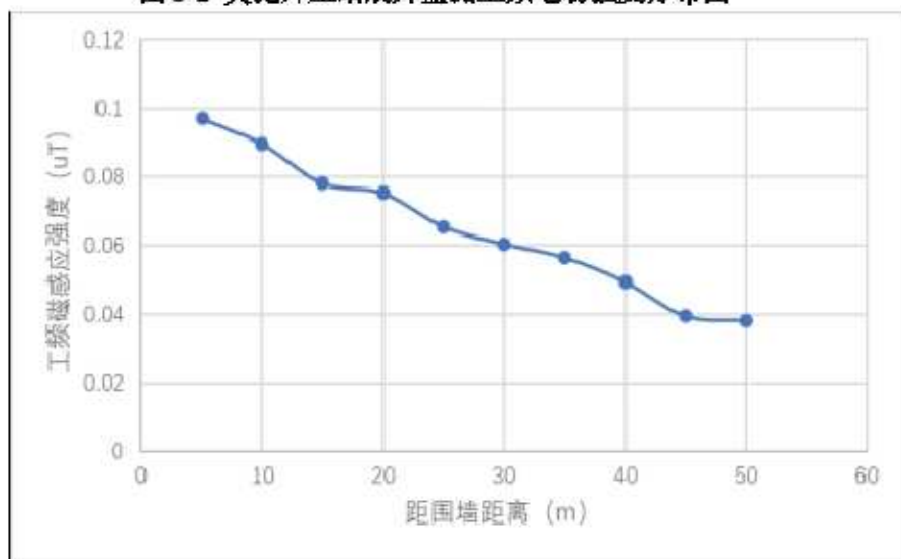


图6-3 类比升压站展开监测工频磁感应强度分布图

根据类比监测结果，厂界工频电场强度为 16.00~191.92V/m，工频磁感应强度为 0.0363~0.1698 μ T；展开监测工频电场强度范围为：10.89~83.73V/m，工频磁感应强度范围为 0.0379~0.0971 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

类比 110kV 升压站与新建 110kV 升压站的电压等级、主变容量、配电装置、110kV 出线回数、出线方式、建站形式均相同，平面布置相似，各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T）。由此可以推断本项目 110kV 升压站建成后工频电场强度、工频磁感应强度均可满足相关标准限值要求。

6.2 架空线路工程电磁环境影响分析

本工程 110kV 线路新建单回架空线路总长约 4.0km，根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），输电线路电磁环境影响二级评价一般采用模式预测的方式，本环评电磁环境影响采用模式预测的方式进行评价。

6.2.1 预测因子

本项目属交流输电线路，预测因子为：工频电场、工频磁场。

6.2.2 预测模式

本项目架空线路的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

附录C工频电场计算：

单位长度导线上等效电荷的计算：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）

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 及其镜像至计算点的距离，m。

该点的合成的电场强度则为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中：

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

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

附录D工频磁场计算：

应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线。

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

式中：I——导线 i 中的电流值，A；

h——导线与预测点的高差，m；

L——导线与预测点水平距离，m。

6.2.3 计算参数的选取

因输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况等因素决定。本项目设计最低线高为24m，因此根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)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6m，途经居民区时，控制导线最小对地距离为7m，因此本项目线路工程电磁环境影响预测高度分别为6m、7m 及 24m。

6.2.4 情景设立

线路工程全程为单回路架设，因此预测时设立情景为电磁环境影响最大（相间距最大的直线塔）的塔型在单回路时的电磁环境，预测参数见下表。

表9 110kV 架空线路预测参数一览表

线路回数	单回
预测塔型	110-DC22D-ZMC4
导线型号	JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线
计算电流 (A)	525
线路电压 (kV)	115.5
直径 (mm)	23.9

导线弧垂对地最低高度	非居民区 6m，居民区 7m，设计最低线高 24m
------------	---------------------------

表 10 塔型预测参数一览表

塔型	弧垂高度	相序	坐标系	
			X	Y
110-DC22D-ZMC4	6m	A 相	-3.8	6
		B 相	0	10.8
		C 相	3.8	6
	7m	A 相	-3.8	7
		B 相	0	11.8
		C 相	3.8	7
	24m	A 相	-3.8	24
		B 相	0	28.8
		C 相	3.8	24

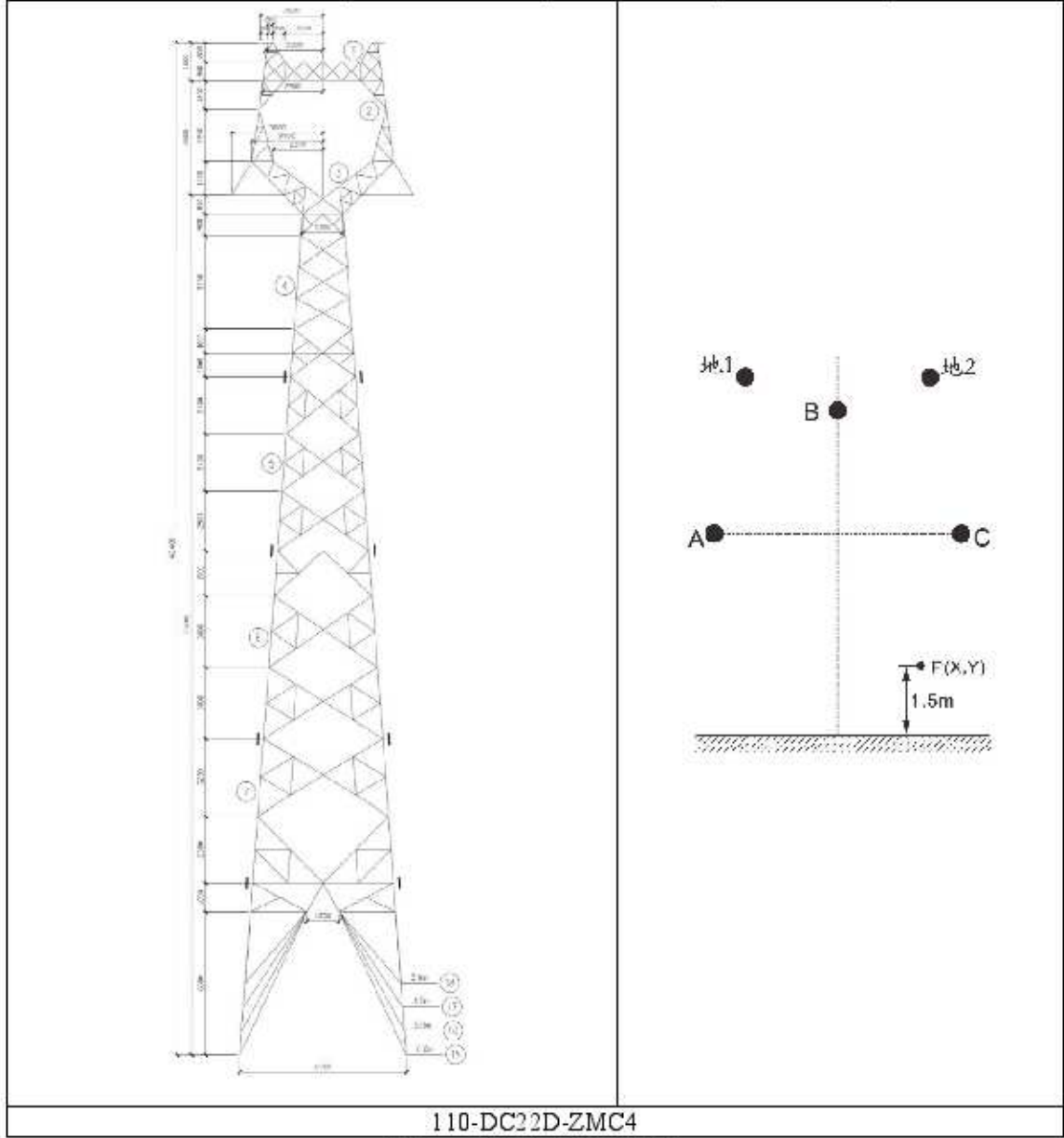


图 4 预测典型塔型图

6.2.5 预测结果

预测结果见表 11。

表 11 预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	导线弧垂高度 6m		导线弧垂高度 7m		导线弧垂高度 24m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1289.22	11.74	1065.95	9.34	164.40	1.03
1	1471.05	11.47	1179.37	9.09	164.98	0.99
2	1862.92	13.11	1430.25	10.25	166.65	1.08
3	2229.73	15.89	1674.65	12.28	169.20	1.27
4	2417.79	17.83	1819.99	13.78	172.31	1.46
5	2376.93	15.96	1833.20	12.56	175.64	1.44
6	2157.46	13.82	1730.66	11.17	178.85	1.41
7	1852.85	11.72	1555.37	9.77	181.62	1.38
8	1539.58	9.88	1351.37	8.47	183.72	1.35
9	1258.50	8.33	1149.87	7.32	184.98	1.32
10	1023.47	7.06	967.65	6.34	185.30	1.28
11	834.10	6.04	811.05	5.50	184.64	1.24
12	684.30	5.20	680.37	4.81	183.02	1.20
13	566.69	4.52	573.12	4.22	180.50	1.16
14	474.39	3.96	485.81	3.73	177.17	1.12
15	401.70	3.49	414.91	3.31	173.12	1.08
16	344.05	3.10	357.29	2.96	168.48	1.04
17	297.95	2.77	310.27	2.66	163.36	1.00
18	260.71	2.49	271.71	2.40	157.88	0.96
19	230.31	2.24	239.86	2.17	152.14	0.93
20	205.22	2.04	213.37	1.98	146.23	0.89
21	184.29	1.86	191.15	1.80	140.24	0.85
22	166.65	1.70	172.37	1.65	134.24	0.82
23	151.63	1.56	156.37	1.52	128.29	0.78
24	138.71	1.43	142.63	1.40	122.45	0.75
25	127.52	1.33	130.73	1.30	116.74	0.72
26	117.73	1.23	120.36	1.21	111.21	0.69
27	109.11	1.14	111.26	1.12	105.86	0.66
28	101.47	1.06	103.23	1.05	100.73	0.64
29	94.66	0.99	96.09	0.98	95.82	0.61
30	88.55	0.93	89.71	0.92	91.13	0.59
31	83.05	0.87	83.98	0.86	86.67	0.56
32	78.07	0.82	78.82	0.81	82.43	0.54
33	73.54	0.77	74.14	0.76	78.41	0.52
34	69.41	0.73	69.88	0.72	74.61	0.50
35	65.63	0.69	66.00	0.68	71.01	0.48
36	62.16	0.65	62.45	0.64	67.62	0.46
37	58.96	0.62	59.18	0.61	64.41	0.44
38	56.01	0.58	56.18	0.58	61.39	0.43
39	53.28	0.55	53.40	0.55	58.53	0.41
40	50.75	0.53	50.83	0.52	55.85	0.40
41	48.39	0.50	48.44	0.50	53.31	0.38

42	46.20	0.48	46.23	0.48	50.92	0.37
43	44.16	0.46	44.16	0.45	48.67	0.36
44	42.25	0.44	42.23	0.43	46.55	0.34
45	40.46	0.42	40.43	0.42	44.54	0.33
46	38.78	0.40	38.74	0.40	42.65	0.32
47	37.21	0.38	37.16	0.38	40.87	0.31
48	35.73	0.37	35.67	0.37	39.19	0.30
49	34.33	0.35	34.27	0.35	37.60	0.29
50	33.02	0.34	32.95	0.34	36.09	0.28

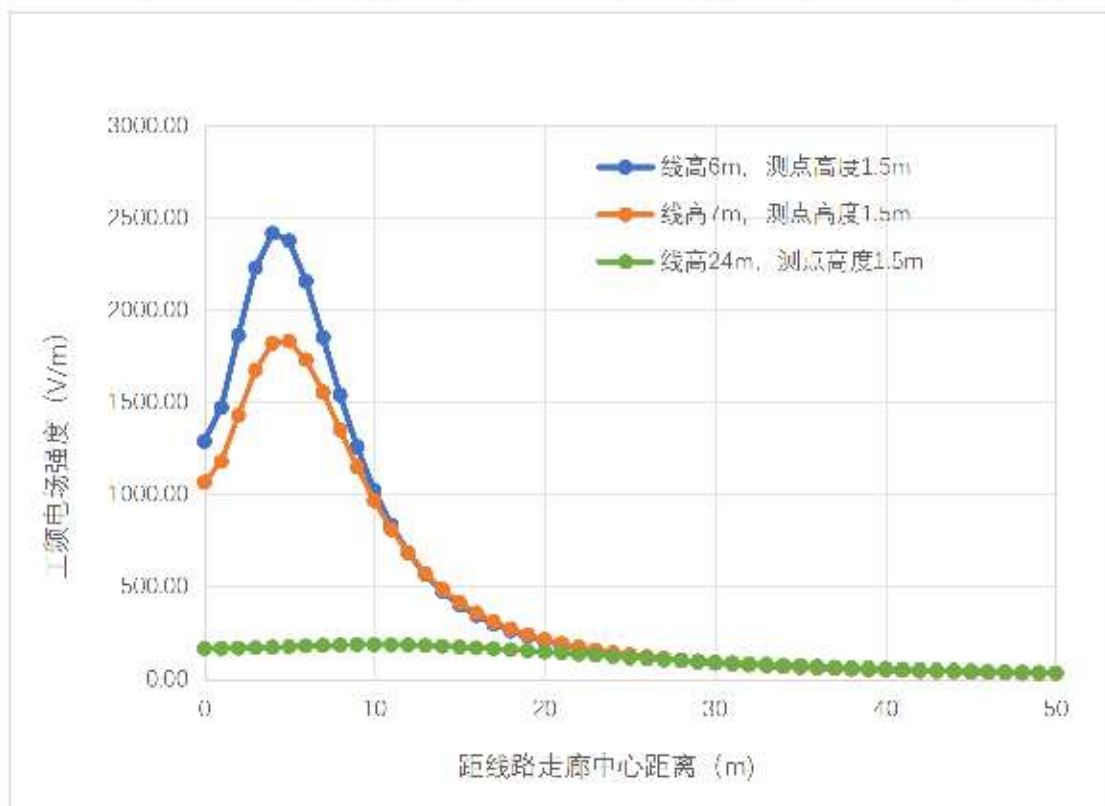


图5 工频电场强度随距离变化趋势

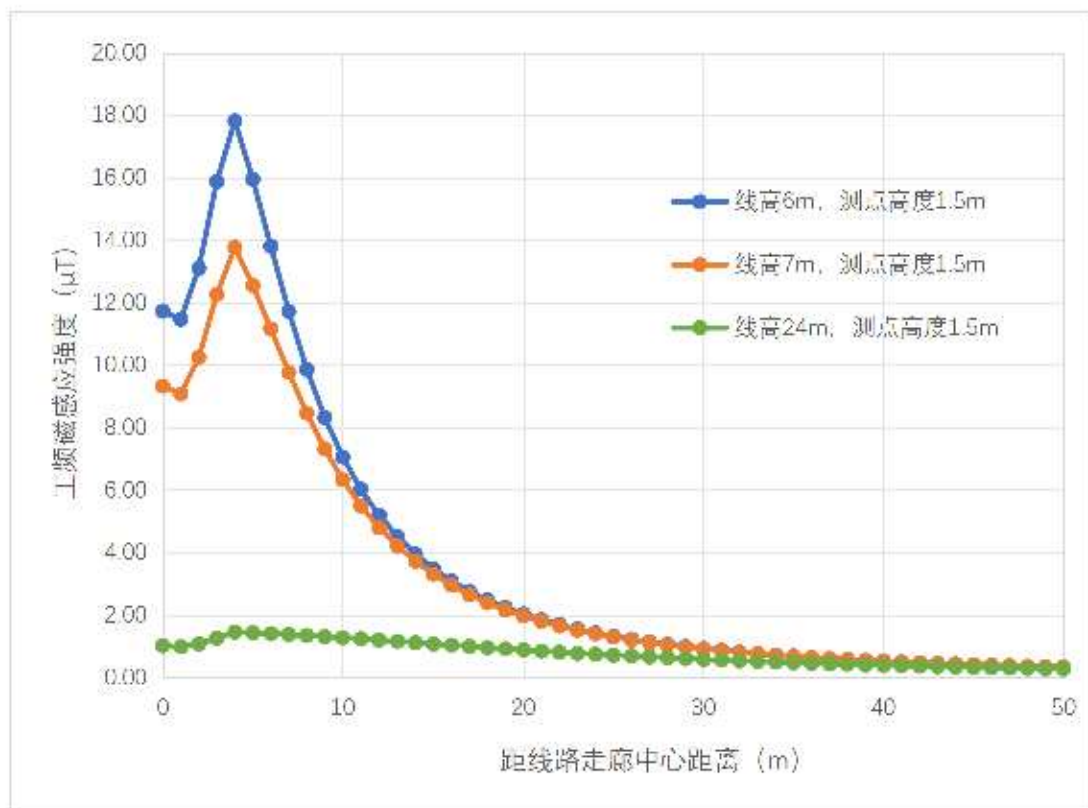


图6 工频磁感应强度随距离变化趋势

由预测结果可知，单回架空线最低导线对地 6m（经过非居民区最低线高）时，地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度整体呈现随距离线路走廊中心距离的增加，工频电场强度及工频磁感应强度出现先增大后减小趋势，预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场 10kV/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

单回架空线最低导线对地 7m（经过居民区最低线高）、24m（设计最低线高）时，地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度整体呈现随距离线路走廊中心距离的增加，工频电场强度及工频磁感应强度出现先增大后减小趋势，预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

6.2.6 环境敏感目标处电磁环境分析

依据本项目沿线各环境敏感点处房屋情况，采用设计单位给出的预估线高，分别对地面 1.5m 高度处、一层、二层不同高度工频电磁场进行预测，预测结果见表 12。

表 12 线路沿线环境敏感点处电磁环境预测结果

序号	环境敏感目标	与本项目位置关系	保护目标详情	导线对地高度		预测结果	
				线高(m)	地面(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	大河沟口村住户区域 1	距线路边导线南侧约 7m, 距线路中心线约 11m	3 层尖顶, 高约 9m, 1 户	24	1.5	184.64	1.24
					4.5	200.64	1.54
					7.5	234.08	1.96
1	大河沟口村住户区域 2	距线路边导线北侧约 14m, 距线路中心线约 18m	3 层尖顶, 高约 9m, 3 户	24	1.5	157.88	0.96
					4.5	164.43	1.14
					7.5	177.33	1.35
3	大河沟口村住户区域 3	距线路边导线东北侧约 16m, 距线路中心线约 20m	3 层尖顶, 高约 6m, 1 户	24	1.5	146.23	0.89
					4.5	151.03	1.03
					7.5	160.38	1.20
4	刘家院子村住户	距线路边导线南侧约 26m, 距线路中心线约 30m	1 层坡顶, 高约 3m, 1 户	24	1.5	91.13	0.59
5	坟院梁上村住户	距线路边导线南侧约 12m, 距线路中心线约 16m	2 层平顶, 高约 6m, 2 户	24	1.5	168.48	1.04
					4.5	177.21	1.25
					7.5	194.70	1.51

由上表可以看出, 依据设计单位给出的预估线高, 预测线路沿线敏感点处工频电场强度为 91.13~200.64V/m, 工频磁感应强度为 0.59~1.96 μ T, 线路沿线环境敏感目标处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

6.3 新建 110kV 电缆线路工程

本期新敷设电缆线路总长度约 0.2km, 电缆型号为: ZR-64/110kV-YJLW03-1 $\times$ 630mm²。

新建 110kV 电缆线路工程电力电缆为单芯铜导体交联聚乙烯绝缘皱纹铝包防水层聚乙烯外护套型电缆, 主要包括导体线芯、屏蔽层、绝缘层和护套, 一般采用三相单芯结构, 电缆结构如图所示。

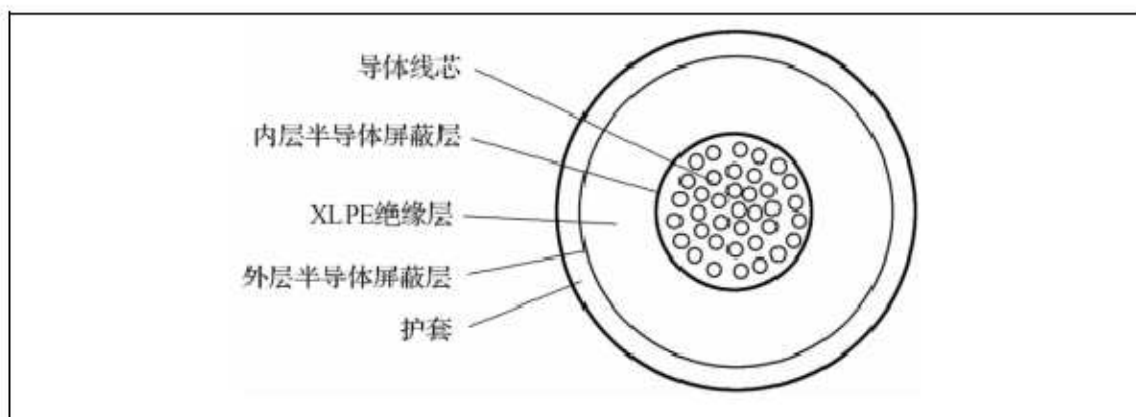


图7 电缆结构断面示例

由于屏蔽层作用，按照静电屏蔽和静磁屏蔽原理，电缆外部基本无工频电场，仅存在工频磁场，对外界环境影响程度很小。

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

电缆敷设于地下电缆沟道中，虽然埋于地下，但是大地不是铁磁材料，其磁导率与空气相当，不能对低频磁场进行有效屏蔽。实际上，输电线路产生的工频磁场水平是小于国家标准中的曝露控制限值的（100 μ T）；且本工程隧道内单芯的三相电缆（即同一回路的导线）呈三角排列，在电缆线路三相平衡的条件下，其对外的电流就很小，故对外的磁场影响很小。

7 电磁环境影响控制措施

（1）升压站合理布置电气设备，避免或减少平行跨导线的同相序排列，尽量减少同相母线交叉及相同转角布置，降低运行期间产生的工频电磁场。

（2）升压站 110kV 配电设备采用户外 GIS 设备，减少裸露电气设备，降低升压站运行期间产生的工频电磁场。

（3）升压站设计有接地网。

（4）建立健全环保管理机构，做好工程的竣工环保验收工作。

（5）架空线路合理选择导线、杆塔、绝缘子、相序布置等，减少线路运行期间电磁环境影响。

（6）按照设计规范要求，控制输电线路最低导线弧垂对地距离，满足经过

居民区 7m 的要求；确保输电线路运行期间经过居民区电磁环境达标。

(7) 在运营期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值要求。

(8) 建设单位应加强电力环境保护知识宣传普及。

8 专项评价结论

综上所述，大唐宁强 100MW 农光互补光伏发电项目 110kV 升压站、线路工程所在区域电磁环境现状良好；根据类比监测及理论预测结果，本工程运行期，110kV 升压站、110kV 架空线路及电缆线路工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。从电磁环境保护角度来说，本工程的建设可行。