建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：榆林南变～石窑沟变 110 千伏线路工程

建设单位（盖章）：国网陕西省电力有限公司榆林供电公司

编制日期：2024 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

/

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">榆林南变～石窑沟变 110 千伏线路工程</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2406-610800-04-05-713732</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>白飞</td><td>联系方式</td><td>135******01</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">陕西省（自治区）榆林市榆阳区、横山区</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">（1）石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程
（2）榆林南变~石窑沟变 110kV 双回线路工程</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>五十五、核与辐射（161 输变电工程）</td><td>用地面积（m^2）/
长度（km）</td><td>用地 79485/线路
2×41.7+0.1</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>■新建（迁建）
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>■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</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>榆林市行政审批服务局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>榆政审批投资发（2024）77 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>7414</td><td>环保投资（万元）</td><td>110.0</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>1.48%</td><td>施工工期</td><td>12 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">■否
□是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="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），本次工程与专项评价设置原则对照表见表 1-1。
表 1-1　工程专项评价设置
<table>
<tr><td>专项评价类别</td><td>涉及项目类别</td><td>工程情况</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；
人工湖、人工湿地：全部；
水库：全部；
引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；
防洪除涝工程：包含水库的项目；
河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>陆地石油和天然气开采：全部；
地下水（含矿泉水）开采：全部；</td><td>不涉及</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	不涉及环境敏感区，本项目塔基一档跨越陕西无定河湿地省级自然保护区，导线从上方跨越，不在保护区内立塔，以无害化的方式通过
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不涉及
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（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）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	不涉及
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	不涉及
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。		

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 中 B.2.1 专题要求：“进入生态敏感区时，应设生态专题评价”。本项目线路拟一档跨越陕西无定河湿地省级自然保护区，不在保护区内立塔，不进入自然保护区范围，导线从上方跨越，以无害化的方式通过，因此不属于进入生态敏感区的项目。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》表 1，无害化方式穿（跨）越环境敏感区的，不属于涉及环境敏感区，本项目塔基一档跨越陕西无定河湿地省级自然保护区，导线从上方跨越，不在保护区内立塔，以无害化的方式通过，因此不属于涉及环境敏感区，无需设置生态评价专章。

综上，本项目不设置生态环境影响评价专题。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中相关要求，本项目需设置电磁评价专章。

规划情况	/
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	榆林南变～石窑沟变 110 千伏线路工程位于榆林市榆阳区、横山区，主要建设内容为：新建榆林南变~石窑沟变 110kV 同塔双回线路，其中双回架空线路 2×41.7km，电缆线路 0.07km+0.03km。 **1.1 建设项目影响评价类别** 依据《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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等有关法律法规规定及生态环境部门的要求，榆林南变～石窑沟变 110 千伏线路工程应实施环境影响评价，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中规定，本项目应编制环境影响报告表。 **1.2 产业政策符合性分析** 本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）（国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 27 日）中第一类“鼓励类”中第四条“电力”中第 2 项“电力基础设施建设”中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，项目建设符合国家产业政策。 **1.3 建设必要性分析** 目前 110kV 双河变、殿市变由 330kV 龙泉变主供。双河变、殿市变所带的兰石化等用户为一级负荷，现有电网供电可靠性难以保障用户要求。此外，周边的 330kV 榆林变负荷较重，与之联络的线路为长距离多级串供，电网转供能力不足。因此，为提高供电可靠性，优化区域网架结构，有必要建设榆林南变～石窑沟变 110kV 线路工程。 综上所述，为提高供电可靠性，有必要建设榆林南变～石窑沟变 110kV 线路工程。 榆林南变-石窑沟变 110kV 线路工程建设符合区域电网规划。

1.4 与榆林市“多规合一”控制线符合性分析

根据2024年5月30日对“榆林南变~石窑沟变110千伏线路工程”的榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号2024（2220）号），具体内容见表1-2。

表1-2 本项目与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析

名称	本项目检测结果	符合性分析
文物保护红线分析	不涉及	符合
生态保护红线分析	不涉及	符合
土地利用现状分析	项目涉及耕地、种植园用地、林地、草地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地等，涉及耕地0.4060公顷，其中水田0.0065公顷，水浇地0.0192公顷，旱地0.3802。种植园用地（果园）0.0602公顷，林地0.0856公顷，其中有乔木林地0.0216公顷，灌木林地0.0120公顷，其他林地0.0520公顷。草地0.1124公顷，其中天然牧草地0.0328公顷，人工牧草地0.0069公顷，其他草地0.0520公顷。公共管理与公共服务用地（公用设施用地）0.0018公顷，交通运输用地（农村道路）0.0049公顷	本项目永久占地主要为塔基占地，项目主要影响在施工期，施工完成后立即进行植被恢复，恢复原貌，符合。
矿业权现状2022分析	不涉及	符合
永久基本农田分析	项目占用永久基本农田0.3134公顷	本工程线路沿线国家基本农田密布。按照国家基本农田分布范围，本工程线路选线已尽可能少占用，但仍有56基塔位于国家基本农田分布范围内，共占用永久基本农田0.3134公顷，根据建设单位提供资料，单个塔基占地面积在26.01m^2~129.96m^{2}范围内。根据《陕西省进一步优化电网建设审批流程的意见》（陕政办函〔2023〕102号），该意见中“（三）简化电力线路占地手续。架空电力线路的杆、塔基础，对于不超出《第三次全国国土调查技术规

		程》所规定最小建设用地上图图斑面积的，无需办理用地预审，按原地类管理”。《第三次全国国土调查技术规程》中规定的最小上图图斑面积为“a）建设用地和设施农用地实地面积 200m²”。本项目单个塔基占用基本农田范围为 26.01m²~129.96m²，未超出最小建设用地上图图斑面积，因此无需办理用地预审手续，按原地类即基本农田进行管理。
林地规划分析	项目涉及林地、非林地等，涉及林地 0.2457 公顷，其中有林地（乔木林）0.0474 公顷，疏林地 0.0334 公顷，灌木林地（国家特别规定灌木林地）0.0651 公顷，宜林地 0.0998 公顷（包括宜林荒山荒地 0.0661 公顷和宜林沙荒地 00336 公顷），涉及非林 0.4253 公顷，主要包括耕地 0.4189 公顷，未利用地 0.0065 公顷。	本项目永久占地主要为塔基占地，塔基主要占地为林地（乔木林地、灌木林地、疏林地、宜林地）、耕地及未利用地。本项目已取得横山区林业局、榆阳区林业局的相关意见，项目开工前将在相关部门办理使用林地手续，项目施工完成后立即进行植被恢复，恢复原貌，符合。
机场净空区域分析	占用一区 0.4074 公顷	根据《榆林榆阳机场净空区域内建设项目净空审核办理细则》可知，机场飞行保护区域一区、二区参考高度为 1427m（区域海拔高度与建筑高度之和），若高于 1427m 就需开展净空审核。本项目所在区域海拔最高处约为 1315m，塔基最高约 48m，高度之和为 1363m，未超过一区、二区参考高度 1427m，因此不需要开展净空审核。
电磁环境保护区	不涉及	符合

综上，项目建设范围内占用永久基本农田，但单个塔基的占地面积未超出最小建设用地上图图斑面积，因此无需办理用地预审手续，按原地类即基本农田进行管理，项目主要占地为耕地、草地和林地。项目主要影响在施工期，施工完成后立即进行植被恢复，恢复原貌，项目已取得相关主管部门选线的意见，符合要求。因此，项目符合榆林市“多规合一”控制要求。

1.5 与榆林市“十四五”生态环境保护规划符合性分析

根据《榆林市“十四五”生态环境保护规划》内容，本项目规划符合性分析见表1-3。

表1-3　与榆林市“十四五”生态环境保护规划符合性分析

相关规划	项目情况	符合性
《榆林市“十四五”生态环境保护规划》（2021-2025 年）		
第三章 坚持绿色引领，有力助推高质量发展 第二节 深化结构调整，坚持绿色导向 提升能源结构清洁低碳水平。严格控制煤炭消费总量，加快发展新能源，扩大地热能、太阳能、风能、生物质能等绿色能源的开发和利用，提高可再生能源的综合应用率，建设清洁低碳、安全高效的现代能源体系。	榆林南变-石窑沟变 110kV 线路工程项目建设可有效缓解区域用电紧张问题，优化电网结构，提升电力供应能力。	符合

1.6 与榆林市“三线一单”符合性分析

本项目已在陕西省生态环境厅发布的陕西省“三线一单”数据管理系统查询，并取得《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》，分析范围包含本项目实际占用塔基，根据《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求及陕西省生态环境厅办公室发布《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）》（陕环办发〔2022〕76 号）要求，对本项目进行一图一表一说明分析。

一图：本项目涉及一般管控单元和优先保护单元，项目与榆林市生态环境管控单元位置关系图见图 1-1、1-2。

一表：本项目涉及的生态环境管控单元准入清单见表 1-3、1-5。

一说明：本项目输变电项目，属于环境友好、资源友好类项目，运营过程中污染物为工频电场、工频磁场和噪声，无大气污染物、废水产生，不会产生生态环境问题，施工期针对产生的污染物均采取了相应的污染防治措施，可以有效降低项目施工过程中的污染物排放量，进而降低其对周围环境质量的影响。因此，项目符合榆林市人民政府关于印发《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》（榆政发〔2021〕17 号）相关要求。综上，本项目的建设符合“三线一单”相关要求。

表 1-4 本项目“三线一单”符合性分析

内容	符合性分析
生态保护红线	根据本项目多规合一检测结果及相关部门路径协议分析，本项目属于 110kV 输变电工程，本项目塔基一档跨越陕西无定河湿地省级自然保护区，导线从上方跨越，不在保护区内立塔，以无害化的方式通过，因此本工程不涉及生态保护红线。
环境质量底线	根据现场调查及监测结果，工程区工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求；噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值，区域环境质量良好。工程施工期及运行期采取相应措施，各项污染物能够达标排放，不触及环境质量底线。
资源利用上线	本项目属于重要基础设施项目中输变电项目，项目建设主要为调配电能、满足区域负荷增长需求、保障供电可靠性，项目运行期间不涉及使用煤炭、天然气等自然资源。输电线路工程建设过程中用地按照只占不征原则，占用土地予以相应经济赔偿，不进行土地征用，不改变土地性质，建成后占用土地性质不发生改变，合用地要求本项目建设及运行满足资源利用上线的要求。
环境准入负面清单	本工程属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）（国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 27 日）“鼓励类”中第四条“电力”中第 2 项“电力基础设施建设”中“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，项目建设符合国家产业政策，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）和《榆林市经济社会发展总体规划》中“榆林市空间开发负面清单”内禁止新建、扩建项目。本项目满足环境准入要求。

1.7 其他相符性分析

本项目与相关环境管理政策的符合性分析内容见下表 1-5。

表 1-5 与相关环境管理政策符合性分析

相关政策	具体要求	本项目情况	符合性
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	加强扬尘精细化管控。全面推行绿色施工	施工期采取物料堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业、利用现有道路运输等措施，可有效防治施工扬尘及机械废气，对大气环境影响小。	符合
	加强建筑垃圾分类处理和回收利用； 强化生活垃圾处理处置	工程施工期建筑垃圾综合利用，无法综合利用的外运至建筑垃圾填埋场，生活垃圾纳入当地垃圾清运系统，均可妥善处置。	符合
	强化电磁辐射环境管理水平，加强事中事后监管	运行期依据监测计划进行电磁环境监测，并建立监测档案。	符合

	《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023- 2027）》	重点任务 （二）实施五大治理工程 8、扬尘治理工程。……施工场地严格执行“六个百分百”，施工工地扬尘排放超过《施工厂界扬尘排放限值（DB61/1078-2017）》的立即停工整改。	本项目施工场地管理严格按照专项行动方案执行执行“六个百分百”，施工工地扬尘排放超过《施工厂界扬尘排放限值（DB61/1078-2017）》时立即停工整改。	符合
		重点任务 （二）实施五大治理工程 7、车辆优化工程。……强化非道路移动机械排放控制区管控，到2025年不符合第三阶段和在用非道路移动机械排放标准三类限值的机械禁止使用，具备条件的可更换国四及以上排放标准的发动机。	本项目施工、运输均选用合格非道路移动机械设施及机动车。确保非道路移动机械废气排放能满足《非道路移动机械用柴油排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》(GB20891-2014)及修改单要求以及非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要》（HJ1014-2020）中的相关要求。	符合
	榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》（榆发〔2023〕3号）	5.强化扬尘污染防治。落实《榆林市扬尘污染防治条例》，强化建筑工地、裸露土地、城市道路、涉煤企业、运煤专线等扬尘污染管控。施工场地严格执行“六个百分之百”要求，场界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》(DB 61/1078-2017)的立即停工整改，严格落实施工工地重污染天气应急减排措施。	本项目符合《榆林市扬尘污染防治条例》要求，环评要求施工现场严格按照方案中要求确保场界扬尘排放满足《施工场界扬尘排放限值》(DB 61/1078-2017) 要求。	符合
	《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》	建设单位应当组织协调施工、监理、渣土清运等单位成立建筑施工扬尘专项治理领导机构，制定工作方案，明确工作职责，积极做好扬尘治理管理工作。施工企业要及时总结、优化扬尘治理工作经验和成果，使扬尘治理工作向科学化、规范化迈进，推动扬尘防治设施、设备向标准化、定型化、工具式、可周转利用方面发展。	本项目施工期，建设单位和施工单位严格落实扬尘污染防治责任，采取有效的防尘防治措施。	符合
	《榆林市扬尘污染防治条例》	（一）施工工地应当设置硬质密闭围挡；（二）施工工地内暂时不能开工的裸露地面应当进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿	本项目在施工场地集中堆放的土方和裸露场地必须覆盖，施工现场运送土方、渣土	符合

		化、铺装或者遮盖；（三）施工期间，应当在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布；（四）施工现场的主要道路及材料加工区地面应当进行硬化处理，并采取洒水、喷淋、冲洗地面等防尘措施；（五）施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料，应当遮盖或者在库房内存放；（六）土方、拆除、铣刨工程作业时应当分段作业，采取洒水压尘措施；气象预报风速达到四级以上或者出现重污染天气状况时，城市市区应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工；（七）施工工地出入口应当设置车辆清洗设施及配套的排水、泥浆沉淀设施，车辆冲洗干净后方可驶出；（八）建筑土方、工程渣土及建筑垃圾应当及时清运；不能及时清运的，应当采用密闭式防尘网遮盖；（九）城市市区施工工地禁止现场搅拌混凝土和砂浆；其他区域的建设工程在现场搅拌砂浆机的，应当配备降尘防尘装置。	的车辆必须封闭或遮盖严密，堆放易产生扬尘污染物料的场所应当采用围挡、防风网等措施。	
	《榆林市2024年生态环境保护攻坚行动方案》（榆办字〔2024〕26号）	建筑工地精细化管控行动。将防治扬尘污染费用纳入工程造价，榆林中心城区和各县市区城区及周边所有建筑(道路工程、商砼站)施工必须做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖(拆迁)湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；严格落实车辆出入工地清洗制度，严禁带泥上路，城市市区施工工地禁止现场搅拌混凝土和砂浆，建筑工地场界建设喷淋设施，扬尘视频监控实行联网管理。	本项目位于横山区和榆阳区，建设单位严格执行施工期环保要求，采取扬 尘控制措施，做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、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“六个百分之百”，地基开挖、桩基施工、渣土运输等施工阶段，洒水、覆盖、冲洗等防尘措施持续进行。	符合
	《陕西省噪声污染防治行动计划（2023-2025）》	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。	本项目包括石窑沟110kV变电站间隔扩建工程、新建110kV架空线路、电缆线路工程。项目建成投运后，主要环境影响为电磁、噪声影响。 本项目环评要求严格	符合

		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。 强化施工工地噪声管理。鼓励开展噪声污染控制工地分类分级管理，探索通过评优评先、增加投标加分等机制，推动建筑施工企业加强噪声污染防治的积极性和主动性。将监督管理部门认定噪声污染防治工作不到位的不良企业信息依法纳入建筑市场信用管理体系，鼓励开展重点噪声控制工地封闭式施工示范建设。 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。 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。鼓励各市探索实施重点项目昼间通行保障措施，减少夜间施工扰民。开展夜间施工噪声专项执法整治，建立施工噪声投诉、违法处罚情况日常考核制度和定期通报制度，实施信用扣分。	执行噪声污染防治措施，使用低噪声施工设备，避免夜间施工的情况，确保施工期噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的相应标准限值；运行期噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求。	
	《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年修订）	在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。 在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。	根据《全国防沙治沙规划（2021-2030 年）》，本项目位于榆林市榆阳区、横山区，属于半干旱沙化土地类型区-毛乌素沙地生态保护修复区防沙治沙规划范围重点县。本项目正在开展环境影响评价工作，报告中包括了本项目对土地沙化的影响及防沙治沙措施。 本项目位于榆阳区鱼河镇、横山区党岔镇、响水镇、武镇、白界	符合

			镇，根据《全国防沙治沙规划（2021-2030年）》，本项目不在沙化土地封禁保护区范围内。	
	陕西省生态环境厅关于《加强光伏风力发电等沙区开发建设项目环评管理的通知》（陕环环评函（2022）24号）	（一）严格落实《中华人民共和国防沙治沙法有关沙区建设项目环评应当包括防沙治沙内容的规定。我省列入防沙治沙范围的包括渭南市(大县起县)、榆林市《榆阳区、横山区、府谷县、靖边县、定边县、佳县、神木市)共3市9县(区)。《中华人民共和国防沙治沙法》规定“在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告：环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容”。 (二)严格建设项目审批。各环评审批部门要高度重视防沙治沙工作，在审批防沙治沙范围内的建设项目环境影响报告书(表)时，要严格落实《中华人民共和国防沙治沙法》的相关要求，明确在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。 在涉及沙区的建设环境影响报告书(表)审查中，重点审查以下内容：1、审查环境影响报告书(表)中是否包含专门的防沙治沙内容，对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价。 2、审查建设项目与法律法规及“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性，与相关规划的相符性，选址选线、施工布置的环境可行性和合理性。 3、审查环境影响报告书(表)中提出对生态保护与修复措施的有效性，尽量减少对沙化土地的破坏，避免土地沙化进一步发生，实现项目开发与沙化土地保护和修复工作和谐共生发展。 4、新改扩建的项目环境影响评价报告书(表)中应含但未包含防沙治沙措施和沙区生态保护修复措施内容的一概不予受理，防沙治沙措施不到位的坚决不予审批。	根据《全国防沙治沙规划（2021-2030年）》，本项目位于榆林市榆阳区、横山区，属于半干旱沙化土地类型区-毛乌素沙地生态保护修复区防沙治沙规划范围重点县。本项目正在开展环境影响评价工作，报告中包括了本项目对土地沙化的影响及防沙治沙措施。本项目位于榆阳区鱼河镇、横山区党岔镇、响水镇、武镇、白界镇，根据《全国防沙治沙规划（2021-2030年）》，本项目不在沙化土地封禁保护区范围内。	符合

	《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》	110kV 输电线路在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 7m，途径非居民区时最小对地距离为 6m	根据设计资料，本项目设计导线对地最低高度为 10m，满足相关要求。	符合
	《电力设施保护条例》	第十一条 县以上地方各级电力管理部门应采取以下措施，保护电力设施:(一)在必要的架空电力线路保护区的区界上，应设立标志，并标明保护区的宽度和保护规定:(二)在架空电力线路导线跨越重要公路和航道的区段，应设立标志，并标明导线距穿越物体之间的安全距离:(三)地下电缆铺设后，应设立永久性标志，并将地下电缆所在位置书面通知有关部门	本项目建设完成后拟在必要的架空电力线路保护区的区界上，设立标志，并标明保护区的宽度和保护规定，在架空电力线路导线跨越重要公路和航道的区段，设立标志，并标明导线距穿越物体之间的安全距离。地下电缆铺设后，设立永久性标志，并将地下电缆所在位置书面通知有关部门。	符合
	《陕西省生态环境厅办公室关于印发辐射类七个行业建设项目环境影响评价文件审查要点（试行）的通知》	第二条 项目符合生态环境保护相关法律法规和政策，与生态环境保护规划、环境功能区划等规划相协调:符合陕西省与当地“三线一单”管控要求。	根据分析，项目符合生态环境保护相关法律法规和政策，与生态环境保护规划、环境功能区划等规划相协调；符合陕西省与当地“三线一单”管控要求。	符合
		第三条 项目选址选线应符合“三线一单”、规划环境影响评价及审查意见（如有）具体要求，不得涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等法律法规明令禁止的区域。确实因自然条件等因素限制无法避让上述环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管控要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，采取无害化方式通过。变电站（换流站、开关站、串补站）原则上避免在 0 类声环境功能区选址。	根据前述分析内容，本工程线路选线符合“三线一单”生态环境管控要求；根据现场调查，本工程不涉及饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目一档跨越陕西无定河湿地省级自然保护区，导线从上方跨越，不在保护区内立塔，以无害化的方式通过，本项目塔基与保护区的最近距离分别为 168m 和 82m，在自然保护区内无占地和施工。根据企业提供的线路走径设计文件，榆林南 330kV 变电站为在建变电站，位于无定河北侧，石窑沟 110kV 变电站为	符合

			已建变电站，位于无定河南侧，因此该输电线路选线不可避免需跨越无定河，线路一档跨越陕西无定河湿地省级自然保护区。经过反复论证比选，本次选择在保护区较窄地方进行跨越，塔基距离保护区较远的地方，对保护区的影响最小，因此本次选择跨越处是最优方案。	
		第六条 电磁环境现状监测应符合《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》（HJ681）、《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220）《直流输电线路和换流站的合成场强与离子流密度的测量方法》（GB/T37543）相关要求，声环境现状监测应符合《声环境质量标准》（GB3096）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）相关要求	本项目电磁环境现状监测符合《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》（HJ681），声环境现状监测符合《声环境质量标准》（GB3096）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）相关要求	符合
		第八条 ……输电线路声环境影响类比评价应充分类比对象选择的合理性，结合类比监测结果分析对周边声环境敏感目标的影响程度。	本项目输电线路声环境影响类比评价已充分类比对象选择的合理性，结合类比监测结果对周边声环境敏感目标的影响进行了分析。	符合
		第十二条 项目设计、施工、运行期间的电磁、声、水、气生态环境保护措施及要求应符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113),结合项目特点及环境特征，确保措施可实施性。	项目设计、施工、运行期间的电磁、声、水、气生态环境保护措施及要求符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113）。	符合
		第十四条 环境影响评价文件编制规范，符合报告书（表）编制相关管理规定和环评技术标准要求	本项目编制符合环境影响评价文件编制规范、相关管理规定和环评技术标准要求	符合
	《陕西省人民政府办公厅关于印发进一步优化	市、县级政府要坚决抗牢压实推进电网项目建设主体责任，建立项目推进清单，明确任务目标，细化工作举措；加强选址选线、	本项目已明确建设主体、任务目标，选址选线符合相关要求。	符合

	电网建设审批流程意见的通知》（陕政办函（2023）102号）	征地拆迁、青赔补偿等属地事项协调，优化变电站不动产登记办理手续，及时破解电网建设难点堵点问题，降低项目非技术成本，营造良好建设环境，保障项目高效推进。		
	《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）	第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。 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。	项目占用公益林的塔基10个，占用公益林面积约136.33m^2。建设单位已按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》要求正在办理林业部门相关手续。环评要求建设单位开工前必须取得林业部门相关手续。	符合
	《中华人民共和国基本农田保护条例》	第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。	本工程线路沿线国家基本农田密布。按照国家基本农田分布范围，本工程线路选线已尽可能少占用，但仍有56基塔位于国家基本农田分布范围内，共占用永久基本农田0.3134公顷，根据建设单位提供资料，单个塔基占地面积在26.01m^2~129.96m^{2}范围内。根据《陕西省进一步优化电网建设审批流程的意见》（陕政办函〔2023〕102号），该意见中“（三）简化电力线路占地手续。架空电力线路的杆、塔基础，对于不超出《第三次全国国土调查技术规程》所规定最小建设用地上图图斑面积的，无需办理用地预审，按原地类管理”。《第三	符合

			次全国国土调查技术规程》中规定的最小上图图斑面积为“a）建设用地和设施农用地实地面积 200m²”。本项目单个塔基占用基本农田范围为 26.01m²~129.96m²，未超出最小建设用地上图图斑面积，因此无需办理用地预审手续，按原地类即基本农田进行管理。	
		第十七条　禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。 禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目为输变电项目，施工期占用基本农田，除塔基永久占地外施工结束后将及时进行恢复。	符合
	《陕西省河道管理条例》	第十条 在河道管理范围内修建水工程和跨河、穿河、临河、穿堤的建设项目及设施，建设单位必须将工程建设方案报送有管理权的水行政主管部门审查同意后，方可按照基本建设程序履行审批手续，并征求建设项目所在地的县(市、区)水行政主管部门的意见。	本项目属于跨河缆线工程建设项目，建设单位已取得榆阳区水务局、横山区水务局同意线路走径的意见。	符合
	《榆林市河道管理办法》	第十二条 河道整治由所在县（区）河道主管机关组织实施。未经所在县（区）人民政府或共同的上一级人民政府审查批准的，禁止在河道管理范围和保护范围内新建（扩建、改建）排水、阻水、截水、抽水、蓄水等工程。	本项目属于输变电工程，不属于禁止建设工程。	符合
		第十六条 在河道管理范围内新建水工程和跨河、跨堤、穿河、穿堤、临河的桥梁、道路、渡口、管道、缆线以及其他影响堤防和防洪安全的工程建设项目，建设单位应当报经河道主管机关审查同意后，方可按照有关规定办理其他有关部门的审批手续。	本项目属于跨河缆线工程建设项目，建设单位已取得榆阳区水务局、横山区水务局同意线路走径的意见。	符合
		第三十一条 在河道管理范围内，禁止下列行为： （一）修建违章丁坝、顺坝、围堤、生产堤、高路、高渠、房屋； （二）存放物料，倾倒垃圾、矿渣、煤灰、废弃土石料和其他废	本项目属于输变电工程，不属于禁止行为。环评要求施工期间严格管理，禁止向河道内排放污废水，丢弃固废以及挖沙取土等	符合

		弃物； （三）围河造田、种植阻水林木和高秆作物； （四）垦种堤防或者在堤防和护堤地内挖坑、开口、爆破、打井、挖沙、取土、挖池、挖塘、放牧、葬坟、开采地下资源、考古发掘等活动； （五）堆放掩埋污染水体的物体或超标排放废水、污水； （六）法律、法规、规章规定的其他禁止行为。	行为。	
	《中华人民共和国黄河保护法》	禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。	无定河属于黄河一级支流，本项目不属于该法律所规定的的禁止建设项目。	符合
		第六十七条　国家加强黄河流域河道、湖泊管理和保护。禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物以及从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止违法利用、占用河道、湖泊水域和岸线。河道、湖泊管理范围由黄河流域管理机构和有关县级以上地方人民政府依法科学划定并公布。 建设跨河、穿河、穿堤、临河的工程设施，应当符合防洪标准等要求，不得威胁堤防安全、影响河势稳定、擅自改变水域和滩地用途、降低行洪和调蓄能力、缩小水域面积；确实无法避免降低行洪和调蓄能力、缩小水域面积的，应当同时建设等效替代工程或者采取其他功能补救措施。	本项目属于输变电工程，不属于禁止行为，已取得榆阳区水利局同意线路走径的意见。施工期应制定严格的施工方案，禁止威胁堤防安全、影响河势稳定、擅自改变水域和滩地用途、降低行洪和调蓄能力、缩小水域面积等行为。	符合
	《中华人民共和国水污染防治法》	第三十三条　禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。	环评要求本项目施工期间严格管理施工方式，禁止向水体排放、倾倒污废水和固体废弃物。	符合
		第四十二条　国家禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。	本项目属于输变电工程，不属于禁止建设的项目。	符合

1.8 项目与无定河相关保护要求的符合性分析

本工程一档跨越无定河，无定河湿地属于《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34 号）中的重要湿地。榆林无定河湿地从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括我省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。无定河湿地含陕西无定河湿地省级自然保护区。工程与湿地及自然保护区的符合性分析见表 1-6。

表 1-6 项目与相关法律法规的符合性分析

名称	内容	本项目情况	符合性
《中华人民共和国湿地保护法》	第十九条　国家严格控制占用湿地。 禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。	项目架空线路跨越无定河湿地处宽度约 127m，距离较短，可一档跨越，两侧塔基（14 号塔基、15 号塔基）与湿地最近距离分别约为 197m、110m，采取无害化方式通过。建设单位已取得榆阳区水务局、横山区水务局同意线路走径的意见。	符合
	第二十八条　禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为： （一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； （三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物； （四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （五）其他破坏湿地及其生态	本工程属于输电线路工程，施工期不涉及开垦烧荒、排放湿地蓄水、采砂采石等活动，无涉水施工，对水生生物及其栖息地无影响。施工期加强施工管理，严格控制跨越无定河两侧塔基的施工范围，不得在湿地内设立材料堆放场、临时堆土场、施工机械停放场、施工临时建筑等，不得往湿地内乱扔建筑垃圾和生活垃圾，不得排	符合

		功能的行为。	放生活污水和施工废水。	
	《陕西省湿地保护条例》	第十八条 严格控制建设项目占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当征求省林业行政主管部门的意见；涉及一般湿地的，应当征求设区的市林业行政主管部门的意见；占用国家重要湿地的，按照国家有关规定执行。	本工程线路采用架空走线的方式，一档跨越陕西无定河湿地，不在湿地范围内立塔，采取无害化方式通过。在施工期严格控制塔基及线路的施工方式及施工范围。本项目路径已取得榆阳区、横山区林业部门和水利部门同意本项目线路走径的意见。	符合
		第二十九条 禁止在湿地范围内从事下列活动： （一）开（围）垦、烧荒； （二）排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （三）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采石、采矿、取土、挖塘； （四）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品； （五）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （六）放生外来物种； （七）其他破坏湿地及其生态功能的行为。	本工程属于输电线路工程，施工期不涉及开垦烧荒、排放湿地蓄水、采砂采石等活动，无涉水施工，对水生生物及其栖息地无影响。施工期加强施工管理，严格控制跨越无定河两侧塔基的施工范围，不得在湿地内设立材料堆放场、临时堆土场、施工机械停放场、施工临时建筑等，不得往湿地内乱扔建筑垃圾和生活垃圾，不得排放生活污水和施工废水。	符合
	《湿地保护管理规定》	第三十一条 除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动： （一）开（围）垦湿地，放牧、捕捞； （二）填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途； （三）取用或者截断湿地水源； （四）挖砂、取土、开矿； （五）排放生活污水、工业废水； （六）破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物； （七）引进外来物种；	项目架空线路跨越无定河湿地处宽度约127m，距离较短，可一档跨越，两侧塔基（14号塔基、15号塔基）与湿地最近距离分别约为197m、110m，采取无害化方式通过。施工期加强施工管理，严格控制塔基的施工范围，不得在湿地内设立材料堆放场、临时堆土场、施工机械停放场、施工临时建筑等，不得	符合

		（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。	往湿地内乱扔建筑垃圾、塑料袋等生活垃圾，不得排放生活污水和施工废水。	
		第三十二条 工程建设应当不占或者少占湿地。确需征收或者占用的，用地单位应当依法办理相关手续，并给予补偿。临时占用湿地的，期限不得超过 2 年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地进行生态修复。	项目架空线路跨越无定河湿地处宽度约 127m，距离较短，可一档跨越，两侧塔基（14 号塔基、15 号塔基）与湿地最近距离分别约为 197m、110m，采取无害化方式通过，未占用湿地。	符合
	《陕西省人民政府办公厅关于印发全省湿地保护修复制度方案的通知》	四、实行湿地占用和资源利用项目准入制度（十）建立湿地用途管控机制：按照湿地功能，禁止擅自征收、占用国家和省级重要湿地。禁止侵占自然湿地等水源涵养空间，已侵占的要限期予以恢复。禁止开（围）垦、填埋、排干湿地，禁止永久性截断湿地水源，禁止向湿地超标排放污染物，禁止对湿地野生动物栖息地和鱼类洄游通道造成破坏，禁止破坏湿地及其生态功能的其他活动。（十一）规范湿地用途管理：各市、县（市、区）政府要加强对取水、污染物排放、野生动植物资源利用、挖砂、取土、开矿、引进外来物种和涉外科学考察等活动的管理	项目架空线路跨越无定河湿地处宽度约 127m，距离较短，可一档跨越，两侧塔基（14 号塔基、15 号塔基）与湿地最近距离分别约为 197m、110m，采取无害化方式通过，未占用湿地，不涉及在湿地内取水、排污，对湿地的生态功能和环境影响较小。	符合
	《中华人民共和国自然保护区条例》	第十八条 自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。 自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统以及珍稀、濒危动植物的集中分布地，应当划为核心区，禁止任何单位和个人进入；除依照本条例第二十七条的规定经批准外，也不允许进入从事科学研究活动。 核心区外围可以划定一定面积的缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。 缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。 原批准建立自然保护区的人民政府认为必要时，可以在自然保护区	本项目架空线路跨越陕西无定河湿地省级自然保护区处宽度约 146m，距离较短，可一档跨越，两侧塔基（14 号塔基、15 号塔基）与保护区最近距离分别为 168m、82m，严格控制施工范围，不进入自然保护区范围内。	符合

	的外围划定一定面积的外围保护地带。		
	第二十六条　禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。	本项目属于输电线路工程，不在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动。	符合
<陕西省实施《中华人民共和国自然保护区条例》办法>	第二十条　在自然保护区的实验区和外围保护地带不得建设污染环境、破坏资源或者损害自然景观的生产设施或其他项目，已造成污染和损害的,应当限期治理。	本项目架空线路跨越陕西无定河湿地省级自然保护区处宽度约146m，距离较短，可一档跨越，两侧塔基（14号塔基、15号塔基）与保护区最近距离分别为168m、82m，严格控制施工范围，不进入自然保护区范围内。本项目属于输电线路项目，不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	符合
《关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》（自然资函〔2020〕71号）	五、细化管控要求 （一）核心保护区 除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止人为活动。 （二）一般控制区 除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止开发性、生产性建设活动。	本项目架空线路跨越陕西无定河湿地省级自然保护区处宽度约146m，距离较短，可一档跨越，两侧塔基（14号塔基、15号塔基）与保护区最近距离分别为168m、82m，严格控制施工范围，不进入自然保护区范围内。本项目为110kV输电线路项目，线路已征得横山区、榆阳区林业局同意该线走向的意见，符合相关要求。	符合

综上，本工程建设符合保护要求。

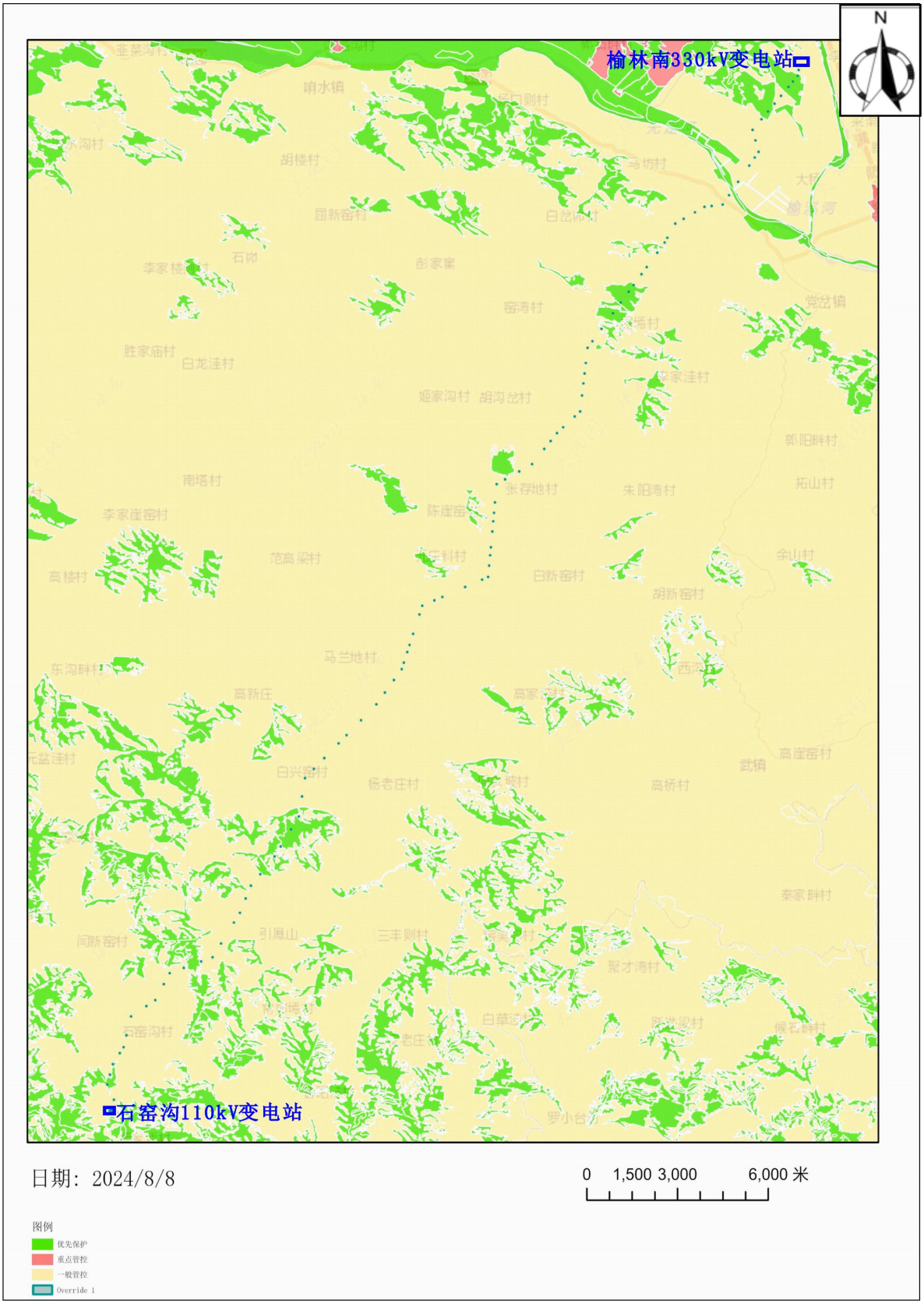


图1-2　本项目与榆林市生态环境管控单元位置关系图

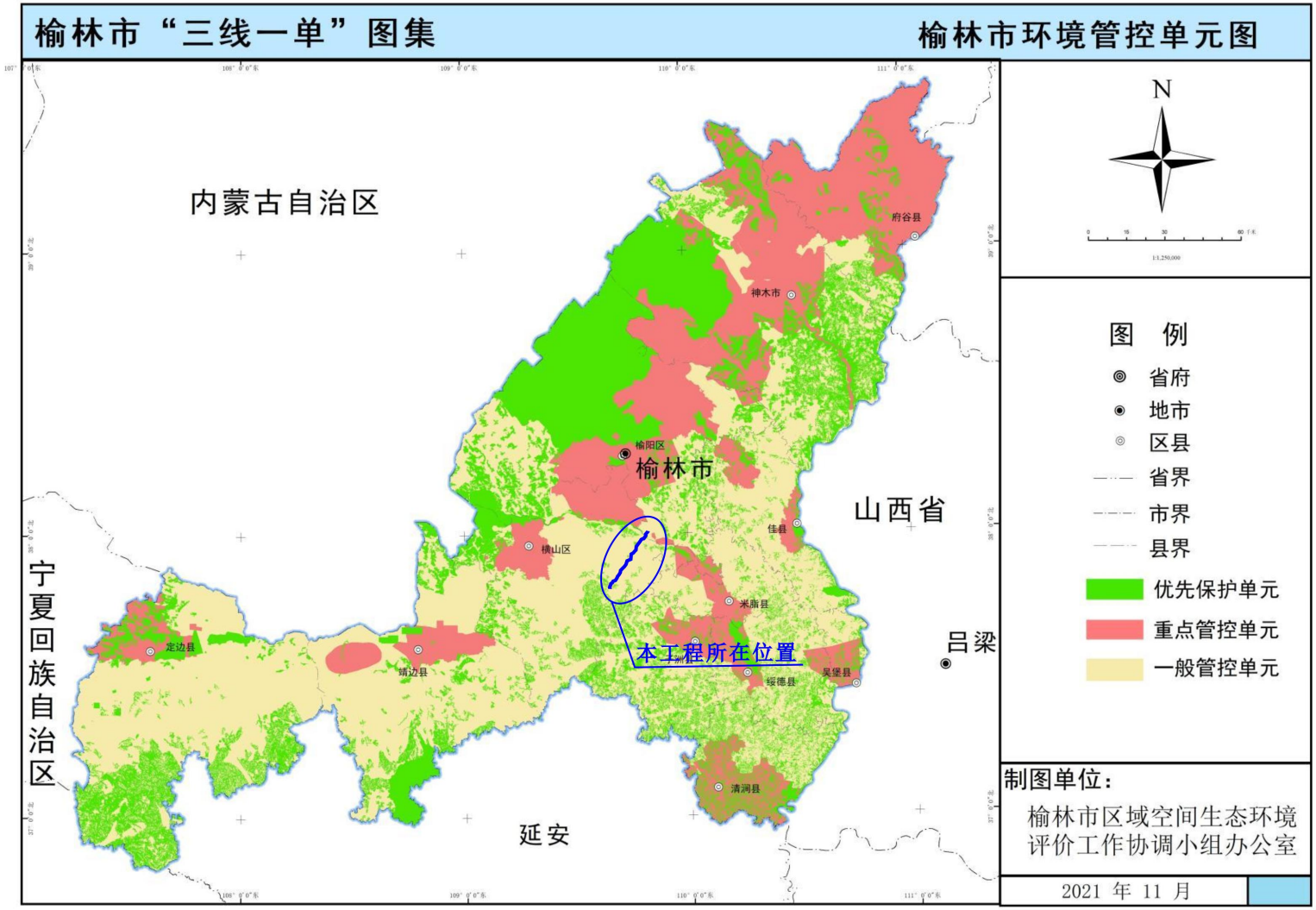


图1-3　本项目与榆林市生态环境管控单元位置关系图

表 1-7 与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》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	管控单元分类	管控要求	面积/长度	项目情况	符合性
1	榆林市	榆阳区	陕西省榆林市榆阳区优先保护单元 3	一般生态空间	空间布局约束	**一般生态空间：** 原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	513.95m^2	工程为 110kV 输电线路项目，涉及一般生态空间，按照限制开发区进行管理。环评要求，塔基施工尽量选择现有空地，减少对植被的破坏，施工结束后对占地进行植被恢复，达到县级管理的相关要求，符合。	符合
					污染物排放管控	/		/	/
					环境风险防控	/		/	/
					源开发效率要求	/		/	/
			陕西省榆林市榆阳区一般管控单元 1	无	空间布局约束	1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总 体要求”准入要求。 2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。 3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。 4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。 5.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准		本项目为输电线路工程，不属于两高项目，不涉及化工产业、石化、现代煤化工等产业。根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，本项目不涉及生态红线。项目污染影响主要发生在施工期，在采取环评要求的治理措施后，对周边的环境影响较小；施工期结束后及时对临时占地进行生态恢复，输电线路运行期间仅产生电磁和噪声影响，符合一般管控单元要	符合

						入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。 6.江河湖库岸线重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。		求。	
					污染物排放管控	1.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。			
					环境风险防控	/		/	/
					源开发效率要求	/		/	/
2	榆林市	横山区	陕西省榆林市横山区二级国家级公益林	一般生态空间、一般生态空间-国家二级公益林	空间布局约束	**一般生态空间：** 原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。 **一般生态空间-国家二级公益林：** 按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。 1.二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。 2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。	136.33m^2	本项目占用公益林的杆塔塔基 10 基，占用二级国家级公益林面积约 136.33m^2，可能会对公益林产生影响，报告中已提出相关措施要求。同时环评要求项目尽量避免占用二级国家级公益林，不能避让的二级国家级公益林占地建设单位按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》要求办理林业部门相关手续，未取得相关手续前不得开工建设。现有选线线路已最大限度的减少了穿越公益林区的距离，输变电工程局部占地面积小，施工期通过严控施工范围、加高塔基、增加档距等措施，可进一步减少对公益林的影响。线路已取得横山区林业局相关部门的选	符合

								线意见，原则同意选线。从环境保护的角度来说，工程选线较为合理。	
					污染物排放管控	/		/	/
					环境风险防控	/		/	/
					源开发效率要求	/		/	/
			陕西省榆林市横山区一般管控单元 1	无	空间布局约束	1.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“6.1 一般管控单元总体要求”准入要求。 2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。 3.江河湖库岸线优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.3 江河湖库岸线优先保护区”准入要求。 4.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。 5.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。 6.江河湖库岸线重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.14 江河湖库岸线重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。	662.72m^2	本项目为输电线路工程，不属于两高项目，不涉及化工产业、石化、现代煤化工等产业。根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》，本项目不涉及生态红线。项目污染影响主要发生在施工期，在采取环评要求的治理措施后，对周边的环境影响较小；施工期结束后及时对临时占地进行生态恢复，输电线路运行期间仅产生电磁和噪声影响，符合一般管控单元要求。	
					污染物排放管控	1.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。		本项目为输电线路工程，不会造成土壤污染。	
					环境风险防控	/		/	/
					源开发效率要求	/		/	/

综上所述，本项目建设符合榆林市“三线一单”的管控要求。

二、建设内容

地理位置	**2.1 地理位置** 本项目位于榆林市横山区党岔镇、响水镇、武镇、白界镇及榆阳区鱼河镇。 （1）石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程 石窑沟 110kV 变电站位于榆林市横山区韩岔镇石窑沟南约 2.5km，站址西北距榆林市约 20km，东南距横山区县城约 37km，该站为已建站，原站名称为庞海则 110kV 变电站。本期在石窑沟变电站扩建 2 回 110kV 出线间隔。 （2）榆林南变~石窑沟变 110kV 双回线路工程 新建榆林南变~石窑沟变 110kV 同塔双回线路，其中同塔双回架空线路 2×41.7km，电缆线路长度 0.07+0.03km。
项目组成及规模	**2.2 项目概况** 本项目位于榆林市横山区党岔镇、响水镇、武镇、白界镇及榆阳区鱼河镇。本项目共包含 2 项工程内容。 （1）石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程 石窑沟110kV变电站为户外变电站，主变位于户外，现状主变容量为2×31.5MVA，主变采用三相三绕组有载调压变压器，额定电压110±8×1.25%/38.5/10.5kV，现状110kV为户外敞开式AIS设备布置，110kV电气主接线近远期为单母线分段接线，现状出现3回，全部为架空出线。本期在石窑沟110kV变电站扩建2个110kV出线间隔，采用GIS设备，向北电缆出线。本期将榆林南变110kV电源接入石窑沟（庞海则）变电站，应对110kV石窑沟变110kV配电装置进行扩建改造。在110kV配电装置母线的两端，新增两套SF6组合电器户外设备（GIS），配套SF6气体绝缘封闭架空引线桥与110kV配电装置主母线连接，以电缆线路出线。 （2）榆林南变~石窑沟变 110 千伏双回线路工程 新建榆林南变~石窑沟变110kV同塔双回线路，其中同塔双回架空线路2×41.7km，电缆线路0.07+0.03km。 本项目组成表见表2-1。 **表 2-1 本项目组成表** 项目名称：榆林南变~石窑沟变 110 千伏线路工程

建设性质	新建		
建设单位	国网陕西省电力有限公司榆林供电公司		
一、新建 110kV 线路工程			
工程名称	工程类别	分项	项目内容和规模
榆林南变~石窑沟变 110 千伏双回线路工程	主体工程	地理位置	榆林市榆阳区鱼河镇及横山区党岔镇、武镇、响水镇、白界镇
		线路起点	榆林南 330kV 变电站
		线路终点	石窑沟 110kV 变电站
		建设内容	新建双回架空线路2×41.7km，电缆线路0.07+0.03km。
		导线及地线型号	导线采用JL3/G1A-300/40型高导电率钢芯铝绞线；线路全线地线采用两根OPGW-48B1-90光纤复合架空地线架设。
		杆塔数量及型式	本工程铁塔共使用 110 基，其中双回耐张塔 36 基，双回路直线塔 74 基。
		基础型式	板式直柱基础和掏挖基础、灌注桩基础
		电缆型号	本工程采用 YJLW02-Z 64/110-1×630mm^2 型铜芯交联聚乙烯电缆。
		电缆土建	新建电缆排管 0.1km。
二、石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程			
工程名称	工程类别	分项	项目内容和规模
石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程	主体工程	地理位置	榆林市横山区石窑沟南约 2.5km，站址西北距榆林市约 20km，东南距横山区县城约 37km。
		建设内容	本期扩建 2 个 110kV 电缆出线间隔。
		占地面积	本期间隔扩建在站内进行，不新增占地。
	现有工程	现有规模	户外变电站，现有主变容量 2×31.5MVA，110kV 出线 3 回，采用 AIS 设备，架空出线。
		环保工程	站内建有旱厕，生活污水经旱厕处理后定期清掏，不外排；站内设有垃圾桶，生活垃圾集中收集后定期清运至指定地点；站内设有事故油池，废油经事故油池收集后，交由有资质单位处置。本期不新增运行及值守人员，不会增加生活污水和生活垃圾，现有旱厕、垃圾桶等环保设施均能满足环保要求。
依托工程	榆林南 330kV 变电站		榆林南 330kV 变电站属于在建变电站，已在《榆林南 330kV 输变电工程环境影响报告书》中进行了评价，本次线路工程仅接入预留的 110kV 出线间隔。站内生活污水经管道收集，排至生活污水调节池，经生活污水泵提升至生活污水处理设备处理，收集后用于站内绿化冲洗，不外排；站内设有垃圾桶，生活垃圾集中收集后定期清运至指定地点；站内设有事故油池，废油经事故油池收集后，交由有资质单位处置。本期不新增运行及值守人员，不会增加生活污水和生活垃圾，现有生活污水处理设备、垃圾桶等环保设施均能满足环保要求。
辅助工程	施工场地		塔基施工场地布置在塔基四周外扩，塔基的施工场地临时占地 2.3270hm^2。占地类型为水田、水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、

			人工牧草地、其他草地公用设施用地、农村道路等。
		牵张场	本工程线路根据沿线实际情况共设牵张场 10 处，用于施工架线，牵张场占地面积 1000m^2，类型为其他草地、其他林地。
		施工便道	本项目位于榆林市横山区及榆阳区，项目周边有村村通道路等，交通条件一般，部分施工路段需修建施工便道，以满足施工要求。本项目拟设置施工便道总长度约 11.03km，宽 3.5m。
		原辅材料	本项目涉及的导线、地线、绝缘子串、光缆、混凝土、钢筋、钢材、线材、地脚螺栓等均外购，采用汽车运输。
	环保工程	废气	施工期：主要为施工扬尘，项目采取洒水抑尘、加强车辆运输管理等措施。
			运行期：运行期无废气产生。
		废水	施工期：施工时生活污水利用附近村庄生活污水处理设施收集处理；施工过程产生的废水量很少，收集后直接用于施工场地及运输道路洒水、喷淋。
			运行期：运行期无废水产生。
		噪声	施工期：施工期主要噪声源为施工机械噪声，项目选用低噪声设备，合理安排作业时间等措施降低噪声影响。
			运行期：加强运行管理。
		固废	施工期：施工期生活垃圾集中收集，定期清运至环卫部门指定地点；施工期建筑垃圾办理合法外运手续，根据指定路线运至指定地点进行消纳。
			运行期：运行期不产生固体废物
		电磁防治工程	线路经过居民点附近时，提高线路架线高度，并采用符合条件的金具、紧凑型杆塔。
		生态保护	合理设置施工场地，尽量利用现有道路作为施工便道，减少临时占地；对临时占地及时恢复。
	环保拆迁		本工程不涉及环保拆迁。
	项目总占地面积		本项目总占地面积约 7.9485hm^2，其中，永久占地面积约 0.6710hm^2，临时占地面积约 7.2775hm^2。
	环保投资		总投资 7414 万元，其中环保投资 110.0 万元，约占总投资 1.48%。
	计划工期		12 个月

总平面及现场布置	**2.3 石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程** **（1）现有规模及平面布置** 石窑沟110kV变电站为智能化变电站，该变电站于2020年投运。目前主变容量为2×31.5MVA，主变位于户外，额定电压110±8×1.25%/38.5/10.5kV，110kV为户外敞开式AIS设备布置，110kV电气主接线近远期为单母线分段接线，目前出线3回（殿市变 I、殿市变II、淮宁变），远期出线6回（预留1回给国能风电）；

35kV为单母线分段接线，远期出线4回，目前出线1回（高镇变1回），10kV为单母线分段接线，远期出线12回，目前出线6回（高镇变1回，备用5回），目前每台主变低压侧配置1组4.8Mvar电容器。

石窑沟 110kV 变电站东西长 71m、南北长 79m，站内设一栋 1 层钢筋混凝土框架结构主控楼，变电站内主变位于室外，配电设施、资料间、值班室等均处于主控楼楼内，主变压器布置在主控楼北侧，110kV 配电装置布置在主变压器北侧侧。

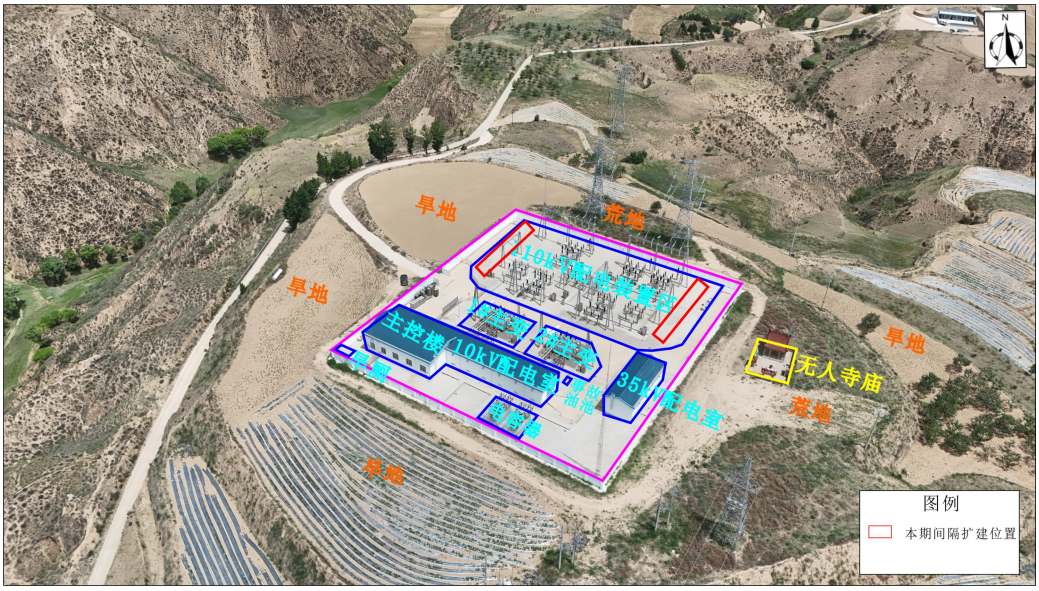


图 2-1　石窑沟 110kV 变电站四邻现状

（2）电气主接线

变压器：变电站现装设有 2 台容量为 31.5MVA 三相三绕组有载调压变压器，额定电压为 110±8×1.25%/38.5/10.5kV。

110kV 出线：单母线分段接线，目前出线 3 回（殿市变 I、殿市变 II、淮宁变），远期出线 6 回。

35kV 出线：35kV 为单母线分段接线，远期出线 4 回，目前出线 1 回（高镇变 1 回）。

10kV 出线：10kV 为单母线分段接线，远期出线 12 回，目前出线 6 回（高镇变 1 回，备用 5 回）。

无功补偿：目前每台主变低压侧配置 1 组 4.8Mvar 电容器。

（3）现有环保设施

石窑沟 110kV 变电站为无人值守变电站，站内建有旱厕，生活污水经旱厕收集后定期清掏；站内有垃圾桶，生活垃圾用垃圾桶进行分类收集，定期清运；站内建有事故油池（30m^3），用于收集事故状态下主变压器泄漏的变压器油，根据《变电站和换流站给水排水设计规程》（DL/T 5143-2018）规定：事故油池的贮油池容积按变电站内油量最大一台变压器的 100%油量设计。石窑沟变电站单台主变压器最大油重为 14.93t（密度按 0.895t/m^3 计，体积约为 17m^3），站内 30m^3 事故油池符合设计要求，同时也满足事故漏油处置要求；本期间隔扩建不新增运行人员，无新增生活污水和生活垃圾，现有环保设施已满足环保要求。

	
1 号主变	2 号主变
	
旱厕	35kV 配电室
	

110kV 配电装置区	电容器组

图 2-2 石窑沟 110kV 变电站现状图

（4）前期环评及验收手续履行情况

石窑沟 110kV 变电站属于“横山石窑沟 110kV 输变电工程”中子工程“新建石窑沟 110kV 变电站”，该工程已于 2018 年 7 月 31 日取得原榆林市环境保护局《关于横山石窑沟 110kV 输变电工程环境影响报告表的批复》(榆政环批复〔2018〕74 号），于 2023 年 8 月 8 日取得国网榆林供电公司《关于印发榆林侯家梁 110 千伏输变电工程等 3 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（榆供电建设〔2023〕20 号。

石窑沟 110kV 变电站于 2023 年投运，未收到环保投诉。石窑沟 110kV 变电站前期环保手续履行情况见表 2-2。

表 2-2 石窑沟 110kV 变电站前期环保手续履行情况

项目名称	相关内容	批复时间	批复文号
横山石窑沟 110kV 输变电工程环境影响报告表	新建石窑沟 110kV 变电站，包括主变及其相关配套建设	2018 年 7 月 31 日	榆政环批复〔2018〕74 号
横山石窑沟 110kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告		2023 年 8 月 8 日	榆供电建设〔2023〕20 号

（5）变电站前期验收结论

该项目环境保护手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复文件提出的各项环境保护措施，环境检测结果符合验收要求，同意该工程通过竣工环境保护验收。

（6）本期建设规模及内容

本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，为榆林南Ⅰ、榆林南Ⅱ间隔（从北至南方向，第 1 个及第 7 个出线间隔位置）。

表 2-3 石窑沟变电站本期规模与现有规模对照情况表

项目	现有规模	本期规模	扩建后规模	备注
主变压器	2×31.5MVA	/	2×31.5MVA	不变
110kV 出线	3 回	2 回	5 回	增加
35kV 出线	1 回	/	1 回	不变
10kV 出线	6 回	/	6 回	不变
10kV 并联电容器组	2×（1×4.8）MVar	/	2×（1×4.8）MVar	不变
旱厕	1 座	/	1 座	不变
事故油池	1 座	/	1 座	不变

（7）本期环保工程

因本期扩建不新增站内人员、不新增主变压器，现有环保工程满足要求，本

期无新增环保工程。

2.4 新建 110kV 线路工程

2.4.1 建设规模

新建榆林南变~石窑沟变110kV同塔双回线路，其中架空线路双回2×41.7km，电缆线路 0.07+0.03km。

2.4.2 线路路径

榆林南 330kV 变电站 110kV 配电装置区位于变电站站区南侧，该站目前正在建设中。110kV 电气主接线为双母分段接线，出线 20 回，本期占用东数第 10、11 间隔出线 2 回至石窑沟变。新建线路自榆林南 330kV 变电站 110kV 间隔向南架空出线，经站外双回路终端塔向南走线至 J2，继续向南避让鱼河农场大棚区至 J4 右转，跨越 35kV 响鱼线、无定河、S204 省道、110kV 鱼庄线至 J5，右转钻越 330kV 横绥Ⅱ线向西南，到达大李家坬村南侧 J10，为尽量避让基本农田，左转到达张地村西北侧 J13，继续向西南走线到达小沟山村西北侧 J15，向南走线经过马兰地村东南侧 J16 和老杨峁村东南侧 J17 后，到达王石河村南侧 J18，继续向西南走线，到达阎新窑村东侧 J24，然后左转到达石窑沟村西北侧 J26，左转向南跨越 110kV 殿则线后至电缆终端塔 J31，架空改电缆引下入地，采用电缆沟敷设至石窑沟 110kV 变电站。

新建线路总长度约 41.8km，其中同塔双回架空线路约 41.7km，电缆线路路径折单长度约 0.1km。

全线新建角钢塔共计 110 基，其中双回耐张塔 36 基，双回路直线塔 74 基。

沿线钻越 330kV 线路 1 次、跨越 110kV 线路 2 次、跨越 35kV 线路 1 次、10kV 线路 20 次、低压及通信线路 18 次、S204 省道 1 次、一般公路 2 次、乡村道路 54 次，跨越河流 3 次。

2.4.3 杆塔和基础

①导线及地线型号

本工程导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，单分裂，直径为 23.9mm；线路全线地线采用两根 OPGW-48B1-90 光纤复合架空地线架设。

②杆塔数量

本工程铁塔共使用 110 基，其中双回耐张塔 36 基，双回路直线塔 74 基。杆

塔构件均采用热轧等肢角钢，其材质为 Q420、Q355 和 Q235 级钢杆塔情况见表 2-4。

表 2-4　本工程杆塔使用情况一览表

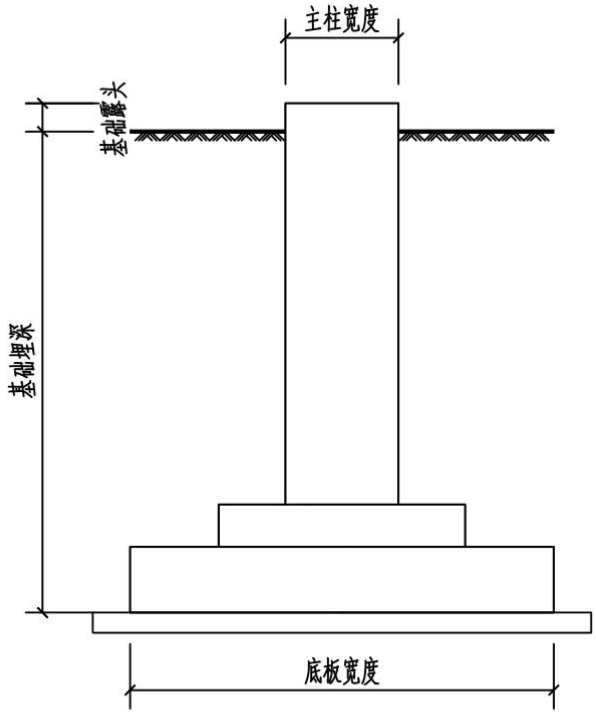
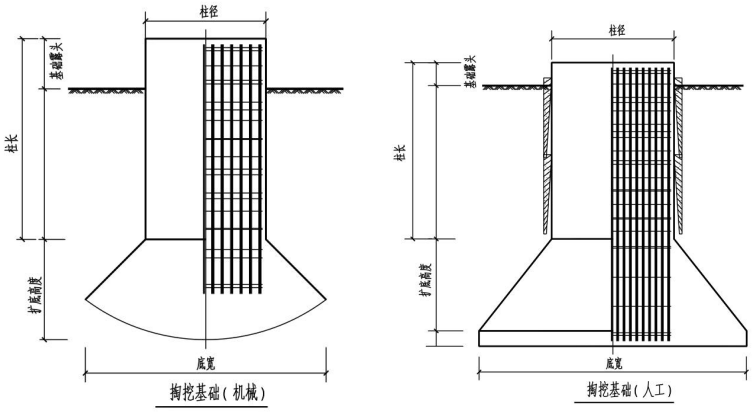
塔型	呼高（m）	基数	水平档距（mm）	垂直档距（mm）	转角度数(°)
S110-DC22S-JD	18	2	300	500	0-90
S110-DC22S-J1	15	2	500	800	0-30
	18	1			
	21	7			
	24	3			
	27	5			
	30	2			
S110-DC22S-J2	18	1	500	800	30-60
	21	2			
	24	5			
	27	4			
	30	2			
S110-DC22S-Z1	18	5	380	550	/
	21	3			
	24	10			
	27	5			
	30	4			
	33	2			
	36	2			
S110-DC22S-Z2	15	1	450	650	/
	21	1			
	24	3			
	27	2			
	30	4			
	33	2			
	36	4			
S110-DC22S-Z3	18	1	600	800	/
	21	3			
	24	4			
	27	2			
	30	1			
	33	2			
	36	4			
S110-DC22S-Z4	15	1	900	1200	/
	21	2			
	27	1			
	30	2			
	36	1			
S110-DC22S-ZK	42	1	450	650	/
	48	1			
合计	/	110	/	/	/

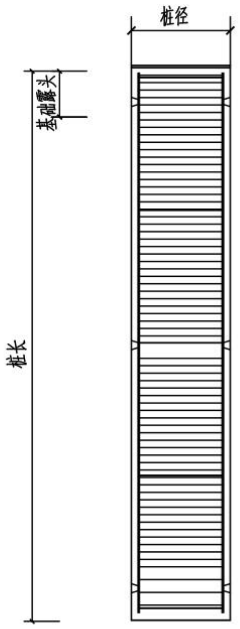
③基础

本工程优先采用原状土基础中的掏挖基础，位于沙丘及距离道路近的塔位采

用大开挖板式基础，跨越无定河两侧杆塔采用灌注桩基础。基础采用 C25 混凝土，保护帽及垫层采用 C20 混凝土，基础水泥为普通硅酸盐水泥。本工程杆塔基础形式见表 2-5。

表 2-5　杆塔基础一览表

基础型式	杆塔基础一览
板式直柱基础施工方便、快捷、应用广泛，具有运输量小，工程造价低的优势。	 现浇板式直柱基础
掏挖基础适用于在基础掏挖和浇筑混凝土时无水渗入基坑的硬塑或可塑粘性土地基。该基础型式可充分利用天然地基土壤特性，降低基础材料消耗，最大限度的减少土石方开挖量，保护自然地貌，利于环境保护	 掏挖基础(机械)　掏挖基础(人工)

在地质条件较差的地区可使用灌注桩基础，但基础施工要求高、难度较大，基础混凝土量较大，综合造价高。相对于其他软弱地基基础而言，具有施工方便、运行安全的特点。	 灌注桩基础	-

2.4.4 电缆线路

本工程在榆林南 330kV 变电站本期两回架空进线；石窑沟 110kV 变电站本期两回线路采用电缆自终端塔下塔后经新建电缆排管沿站外东北侧围墙敷设进入石窑沟变，而后利用站内电缆沟敷设至对应间隔。

①电缆参数

本期电缆采用电缆排管敷设方式，电缆采用三角形排列方式。电缆型号：ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630mm^2 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆。电缆参数一览表见表 2-6。

表 2-6　电缆参数一览表

电缆型号	ZC-YJLW02-Z-64/110-1×630mm^2
导线截面 mm^2	630
允许载流量（A）	683
敷设方式	排管
排列方式	三角形
土壤温度	30℃
环境温度	40℃
土壤热阻系数	1.5K·m/W
最高运行温度	90℃
埋设深度	1000mm

②电缆土建

本工程石窑沟 110kV 变电站侧电缆线路采用电缆排管敷设，新建电缆排管

0.1km。

2.4.4主要交叉跨越工程

本工程架空线路交叉跨越情况详见表 2-7。

表 2-7 主要交叉跨越表

序号	跨越物名称		单位	数量	备注
1	公路	S204 省道	次	1	/
		一般公路	次	2	/
		乡村道路	次	54	/
2	330kV 横绥Ⅱ线		次	1	钻越
3	110kV 鱼庄线		次	1	停电封网跨越
4	110kV 殿庞线		次	1	不停电跨越
5	35kV 响鱼线		次	1	不停电跨越
6	10kV 及以下电力线		次	10	临停封网
7	通信线		次	18	/
8	河流		次	3	/

本次线路工程在规划、设计时，对沿线的环境敏感目标进行了有效的避让。在跨越及钻越送电线路、通信线路时均选择了合适的跨越高度和距离，并满足相关标准的要求。

总平面及现场布置

2.5 项目占地及土石方

（1）项目占地

本项目总占地面积约 7.9485hm^2，其中，永久占地面积约 0.6710hm^2，临时占地面积约 7.2775hm^2。占地类型包括水田 0.0293hm^2，水浇地 0.0865hm^2，旱地 2.8816hm^2，果园 0.6524hm^2，乔木林地 0.0972hm^2，灌木林地 0.2478hm^2，其他林地 1.2318hm^2，天然牧草地 0.3349hm^2，人工牧草地 0.0725hm^2，其他草地 2.2237hm^2，公共设施用地 0.0186hm^2，农村道路 0.0522hm^2。

永久占地主要为塔基占地，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越设施区、临时施工便道及电缆敷设区（临时施工场地为暂定，实际施工过程中可能会根据具体情况进行调整）。石窑沟 110kV 变电站间隔扩建在站内预留位置进行，不新增占地。

表 2-8　项目占地面积及类型一览表　单位：hm^2

项　目		占地类型												占地性质		合计
		水田	水浇地	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	人工牧草地	其他草地	公用设施用地	农村道路	永久占地	临时占地	
架空线路区	塔基及施工场地区	0.0293	0.0865	1.6943	0.2685	0.0972	0.0544	0.2326	0.1461	0.0328	0.3243	0.0082	0.0238	0.6710	2.3270	2.9980
	牵张场	/	/	/	/	/	/	0.4000	/	/	0.6000	/	/	/	1.0000	1.0000
	跨越设施区	/	/	/	/	/	/	0.0200	/	/	0.0600	/	/	/	0.0800	0.0800
	施工便道	/	/	1.1873	0.3839	/	0.1934	0.5992	0.1888	0.0397	1.2294	0.0104	0.0284	/	3.8605	3.8605
小计		0.0293	0.0865	2.8816	0.6524	0.0972	0.2478	1.2318	0.3349	0.0725	2.2137	0.0186	0.0522	0.6710	7.2675	7.9385
电缆敷设区		/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0100	/	/	/	0.0100	0.0100
合计		0.0293	0.0865	2.8816	0.6524	0.0972	0.2478	1.2318	0.3349	0.0725	2.2237	0.0186	0.0522	0.6710	7.2775	7.9485

总平面及现场布置

（2）土石方平衡

①表土

本项目可剥离表土总面积为 6.8735hm^2，剥离厚度为 30cm，剥离量为 2.0621 万 m^3，回覆量 2.0621 万 m^3。

表 2-9　　项目表土平衡表

项目	剥离面积（hm^2）	剥离厚度（cm）	剥离量（万 m^3）	回覆量（万 m^3）
塔基及施工场地	2.9980	30	0.8994	0.8994
牵张场	0	0	0	0
跨越场地	0	0	0	0
施工便道	3.8605	30	1.1582	1.1582
电缆沟道	0.0150	30	0.0045	0.0045
合计	6.8735	30	2.0621	2.0621

②一般土石方

本项目土石方挖填总量约 5.70 万 m^3，其中，挖方总量约 2.85 万 m^3，填方总量约 2.85 万 m^3；无借方和弃方。

项目土石方平衡详见表 2-10。

表 2-10　　项目土石方平衡表　　单位：万 m^3

项目	挖方	填方
石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程	0.10	0.10
塔基及施工场地	2.45	2.45
牵张场	0	0
跨越场地	0	0
施工便道	0.29	0.29
电缆沟道	0.01	0.01
合计	2.85	2.85

2.6 施工布置

（1）交通运输

本项目位于榆林市横山区及榆阳区，项目周边有村村通道路等，交通条件一般，部分施工路段需修建施工便道，以满足施工要求。

根据主体工程初步设计资料并结合现场踏勘，本工程输电线路施工的材料及设备通过沿线公路、乡村道路及田间生产道路运往线路塔基位置。在运输路径条件单一的情况下，采用专用的运输工具是经济方案。在山区丘陵“路幅窄、坡度陡、弯径小”的硬基面砂石道，使用轮胎式运输车进行物料运输。拟建线路多在山区走线，全线大部分交通条件一般，沿线有公路、生产路可利用，沿线个别地段交通

条件较差，采用人力、畜力运输过程，因此需新建临时施工便道，需新修施工便道长约 11.03km，宽 3.5m，占地面积 3.8605hm^2，其中占用旱地 1.1873hm^2，果园 0.3839hm^2，灌木林地 0.1934hm^2，其他林地 0.5992hm^2，天然牧草地 0.1888hm^2，人工牧草地 0.0397hm^2，其他草地 1.2294hm^2，公共设施用地 0.0104hm^2，农村道路 0.0284hm^2。

（2）施工场地布置

①材料站：输电线路视周边的交通情况，就近租用已有民房或直接利用道路作为材料站，具体地点由施工单位选定，便于施工材料的集散。

②施工营地：输电线路施工期呈点状分布，单个塔基施工期短，施工人员较少，租用周边民房，不另设施工营地。

③牵张场设置：为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运送到位，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。

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、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。

为满足牵引机、张力机工作，本工程在地势平坦处共设置 10 处牵张场，牵张场近塔基沿线路呈长条形布置，每处占地 1000m^2，总占地面积 1.00hm^2，占用其他草地 0.60hm^2，其他林地 0.40hm^2。

④塔基区、塔基施工场地

塔基施工时设置临时施工场地，主要用于基础开挖临时堆土、施工临时堆料及立塔过程中的锚坑用地等。一般情况下，塔基施工场地布置在塔基周围或塔基两侧。施工场地会占压和扰动原有地表。施工完成后应清理场地，以消除砂石及混凝土残留，利于植被尽快恢复生长。

本工程新建 110 基铁塔，每处塔基施工场地临时占地面积为塔基区四周各向外扩 4m 范围，塔基及其施工场地占地面积共 2.9980hm^2，其中临时占地 2.3270hm^2，永久占地 0.6710hm^2，其中占用水田 0.0293hm^2，水浇地 0.0865hm^2，旱地 1.6943hm^2，果园 0.2865hm^2，乔木林地 0.0972hm^2，灌木林地 0.0544hm^2，其他林地 0.2326hm^2，

	天然牧草地 0.1461hm^2，人工牧草地 0.0328hm^2，其他草地 0.3243hm^2，公共设施用地 0.0082hm^2，农村道路 0.238hm^2。 ⑤临时跨越场地 输电线路沿线跨越公路、河流、管道、索道及各种架空线路时，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。 本工程输电线路沿线共需设置跨越施工场地 8 处，跨越施工时，需搭设跨越架，本工程拟采用毛竹或钢管式跨越架。通过调查同类输变电工程确定输电线路跨越 35kV、10kV 线路每处施工场地临时占地面积约 100m^2，本工程共布设跨越施工场地 8 处，临时占地面积共计 0.08hm^2，占用其他林地 0.02hm^2，其他草地 0.06hm^2。 （3）物料供给与堆放 建筑材料：商砼、钢材、线材等建筑材料均外购。施工所用的混凝土来自商砼，不单独设置。 用水用电：施工用水用车拉运，用电由自备柴油发电机发电，柴油存放于发电机中，不另行设置储罐存储。 （4）施工能力 输电线路施工过程中用电根据周边设施情况安排，周围已有用电用户区，按照安全用电规定引接施工用电。塔基施工用电使用自备小型柴油发电机供电。输电线路每个塔基施工用水量较少，施工过程采用水车就近输送水源来满足施工用水。施工用水、用电布设应根据塔基附近的地形条件布置在塔基施工临时场地，不再另外占地。施工通讯采用无线通讯设备。
施工方案	**2.7 施工方案** 榆林南变~石窑沟变 110 千伏线路工程施工期主要包括石窑沟变间隔扩建、输电线路施工等环节。 （1）输电线路施工方式 输电线路施工环节主要包括塔基施工、铁塔组立、牵张引线、电缆沟开挖、电缆敷设等阶段。 1、塔基施工

塔基基础采用机械及人工开挖的方式，主要机具为挖机、铲车、装载机等。铁塔基础采用直柱板式基础、灌注桩基础及掏挖基础，直柱板式施工过程为：施工准备→基坑开挖及修整→钢筋绑扎→模板安装→基础浇筑→基础拆模→基础养护→基坑回填→施工现场恢复；灌注桩基础施工过程为：场地平整→桩位放线→孔位开挖→护筒埋设→钻机就位、孔位校正→成孔→第一次清孔→质量验收→下钢筋笼和钢导管→第二次清孔→浇筑水下混凝土→成桩→施工现场恢复。掏挖基础施工过程为：施工准备→基孔开挖→护壁施工→基孔定位检查→开挖孔底扩大层→终孔检查验收→孔身混凝土浇筑→施工现场恢复。施工过程中回填土按要求进行分层夯实，回填土高出地面 300mm。

2、杆塔组立

杆塔组立采用悬浮式内抱杆分解组立方式，抱杆位于铁塔结构中心呈悬浮状态，由朝天滑车、朝地滑车及抱杆本身组成，抱杆两端设有连接拉线系统和承托系统的抱杆帽及抱杆底座。抱杆拉线固定于铁塔的四根主材上。组塔时用绞磨作为牵引设备，分片将塔片吊起组装。

3、架线

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

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

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、铁路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。

本项目电缆线路利用新建电缆沟进行敷设，新建电缆沟总长 100m，先进行电缆沟施工，电缆沟开挖成型后须在短时间内完成电缆沟底面、两侧壁的砌筑、棚盖、覆土及恢复地面建筑物。待电缆沟建成后，进行电缆线路敷设。

施工现场保持整洁，垃圾废料及时清理，做到“工完、料尽、场地清”，做

	到文明施工。 （3）变电站间隔扩建施工方式 本次扩建新建 2 个 GIS 电缆出线间隔，GIS 基础新建，新建 1.2×1.6 电缆沟 30.5m，新建 0.8m×0.8m 电缆沟 10m。在石窑沟 110kV 变电站进行间隔扩建，石窑沟变电站本期扩建间隔设备支架均已上齐，新建 GIS 基础采用整板式+支墩混凝土基础。变电站土建施工主要包括间隔扩建附属设施的施工，施工过程中物料堆放在站区范围内灵活布置，并进行围挡，必要时设置简易工棚；基础施工完成后进行设备安装和调试。 施工现场保持整洁，垃圾废料及时清理，做到“工完、料尽、场地清”，做到文明施工。 **2.8 施工时序** 本项目包括变电站间隔扩建工程和新建 110kV 输电线路工程，建设过程中应对两部分的内容同时施工，最终确保同时完工。 **2.9 施工周期** 本工程计划施工总工期 12 个月。
其他	**2.10 110kV 输电线路路径选线** （1）方案描述 本工程为榆林南变-石窑沟变 110 千伏线路工程。根据本工程初步设计，本项目线路路径提出 2 个方案，具体如下： 方案一： 新建线路自拟建 330kV 榆林南变 110kV 间隔向南架空出线，经站外双回路终端塔向南走线至 J2，继续向南避让鱼河农场大棚区至 J4 右转，跨越 35kV 响鱼线、无定河、S204 省道、110kV 鱼庄线至 J5，右转钻越 330kV 靖绥Ⅱ线向西南，到达大李家坬村南侧 J10,为尽量避让基本农田，左转到达张地村西北侧 J13,继续向西南走线到达小沟山村西北侧 J15,向南走线经过马兰地村东南侧 J16 和老杨峁村东南侧 J17 后，到达王石河村南侧 J18,继续向西南走线，到达阎新窑村东侧 J24,然后左转到达石窑沟村西北侧 J26,左转向南跨越 110kV 殿则线后至电缆终端塔 J31，架空改电缆引下入地，采用电缆沟敷设至石窑沟 110kV 变电站。

新建线路总长度约 41.8km，其中同塔双回架空线路约 41.7km，电缆线路路径折单长度约 0.1km。

方案二：

新建线路自拟建 330kV 榆林南变 110kV 间隔向南架空出线，经站外双回路终端塔向南走线至 J2，继续向南避让鱼河农场大棚区至 J4 右转，跨越 35kV 响鱼线、无定河、S204 省道、110kV 鱼庄线至 J5，右转钻越 330kV 靖绥Ⅱ线向西南，到达大李家坬村南侧 J10,为尽量避让基本农田，右转到达陈庄村西侧 JB11,继续向西南走线到达范高粱村东侧 JB15,向南走线经过小坬则村北侧 JB16 和封新窑村东侧 JB17 后，左转到达 JB18,然后右转向西南走线，沿线尽可能避让国家基本农田和村庄至高家园西侧 JB22，继续向西南到达石窑沟北侧 J26,向南跨越 110kV 殿则线后至电缆终端塔 J31，架空改电缆引下入地，采用电缆沟敷设至石窑沟 110kV 变电站。

新建线路总长度约 42.4km，其中同塔双回线路路径长度约 42.3km，电缆线路路径长度约 0.1km。

（2）方案比选

表 2-13　各方案技术经济对比表

项目		方案一	方案二
线路总长度（km）		40.6	41.2
曲折系数		1.09	1.11
转角数量		31	29
地形比例		山地 87%,丘陵 13%	山地 89%,丘陵 11%
交通条件		稍好	一般
交叉跨越	S204 省道	1 次	1 次
	一般公路	2 次	2 次
	乡村道路	54 次	42 次
	钻越330kV横绥Ⅱ线	1 次	1 次
	跨越 110kV 鱼庄线	1 次	1 次
	跨越 110kV 殿庞线	1 次	1 次
	跨越 35kV 响鱼线	1 次	1 次
	10kV 及以下电力线	20 次	22 次
	通信线	18 次	16 次
	河流	3 次	2 次
树木	砍伐	2000 棵	2200 棵

根据上表可知，方案一路径长度稍短，交通条件稍好，交叉跨越两方案基本一致，因此本期设计推荐选用方案一路径。

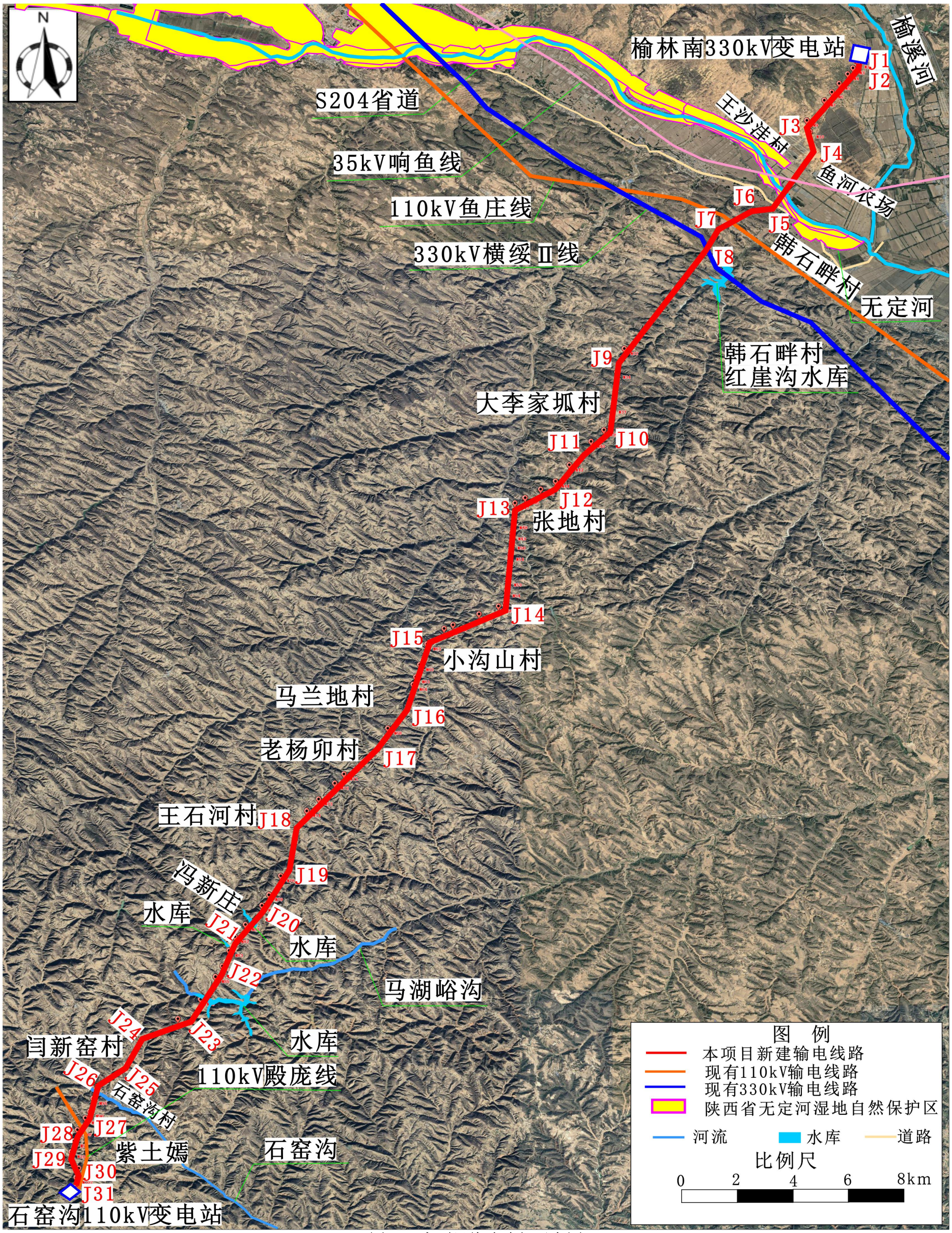


图 2-3 本项目线路路径示意图

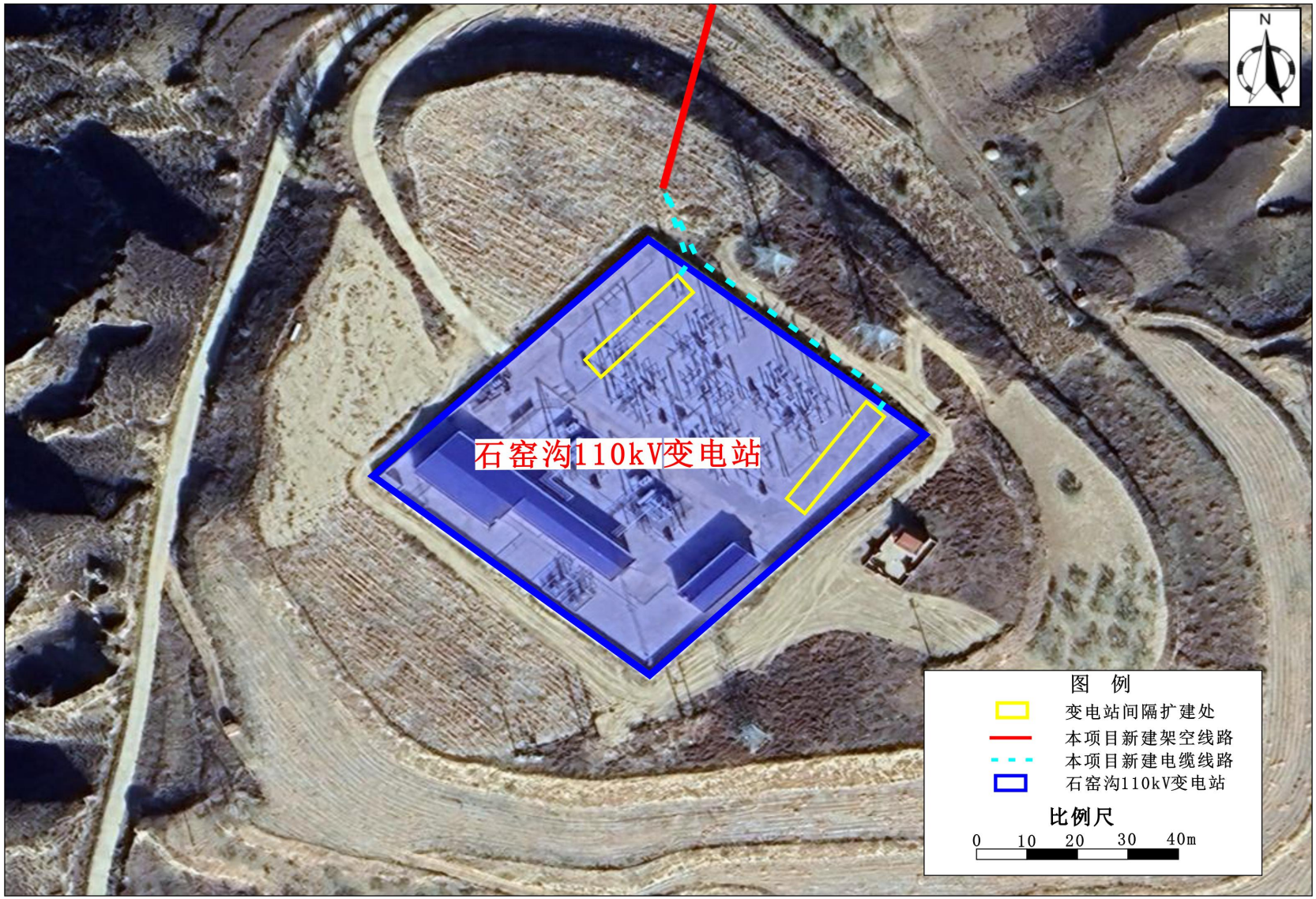


图 2-4 本项目石窑沟 110kV 变电站进线处路径示意图

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境现状

3.1.1 生态功能定位

本项目建设地点位于榆林市榆阳区、横山区。对照《陕西省人民政府关于印发陕西省主体功能区规划的通知》（陕政发〔2013〕15 号，以下简称《主体功能区划》），本项目部分区域属于国家层面重点开发区域—榆林北部区域，该区域功能定位为：全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心、现代特色农业基地，资源型城市可持续发展示范区；部分区域属于省级层面重点生态功能区，该区域的保护和发展方向为：陕北地区要加强荒漠治理、湿地保护与林草生态系统保护，实施退耕还林、“三北”防护林工程和京津风沙源治理工程，提高林草覆盖率，恢复矿区生态环境。

本项目为输电线路工程，拟建线路具有点分散、局部占地面积小等特点，施工期通过落实相应的植被保护措施，可减少植被破坏和水土流失，施工结束后及时进行植被恢复及土地复垦，临时占地可逐渐恢复，与该区域的保护和发展要求相符。具体情况见表 3-1 和图 3-1。

表 3-1　项目区域主体功能区划分析表

区域		范围	功能定位/保护发展方向
国家层面重点开发区域	榆林北部区域	包括榆林市榆阳区、神木县、府谷县、横山县、靖边县、定边县等 6 个县（区）的部分地区	全国重要的能源化工基地和循环经济示范区，区域性商贸物流中心、现代特色农业基地，资源型城市可持续发展示范区
省级层面限制开发区域	重点生态功能区	包括陕北长城沿线榆阳区、神木县、府谷县、横山县、靖边县、定边县的部分乡镇	陕北地区要加强荒漠治理、湿地保护与林草生态系统保护，实施退耕还林、“三北”防护林工程和京津风沙源治理工程，提高林草覆盖率，恢复矿区生态环境。

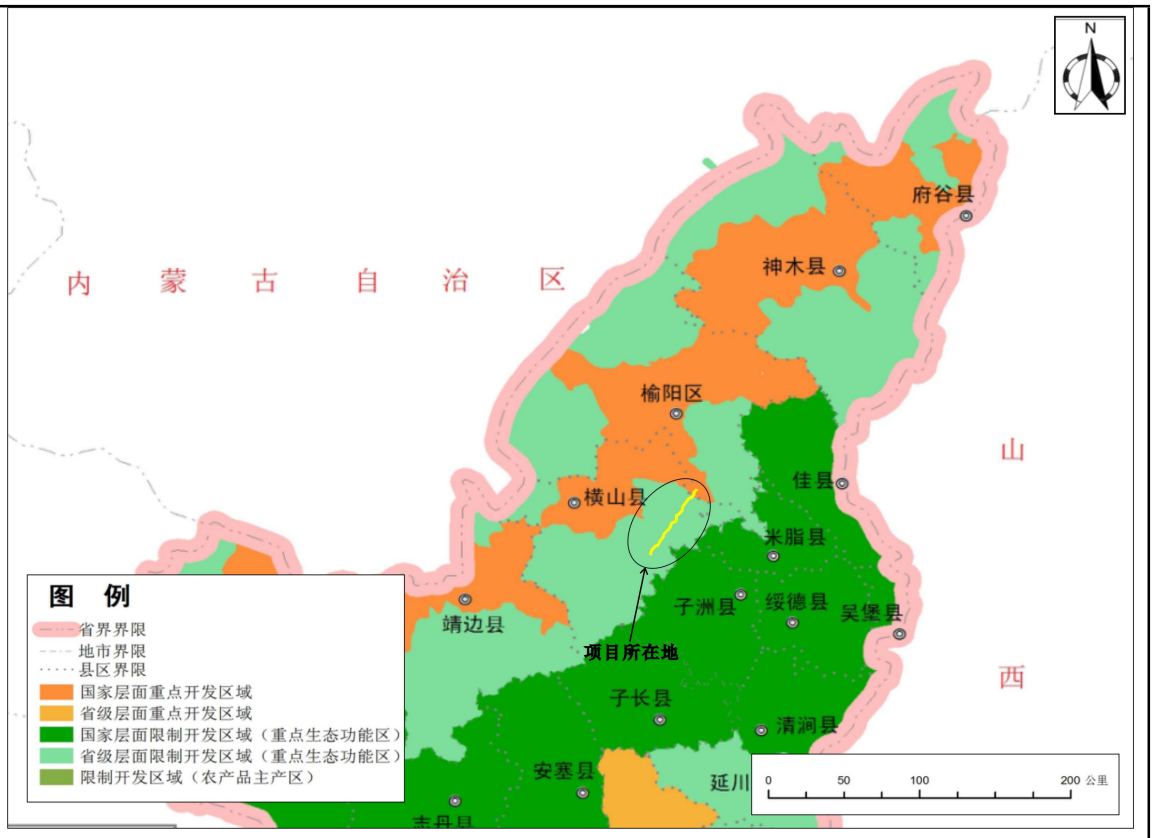


图 3-1 本项目在陕西省主体功能区划中位置

3.1.2 主体功能区划

本项目建设地点位于榆林市榆阳区、横山区。根据陕西省人民政府办公厅《关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发〔2004〕115 号，2004 年 11 月 17 日），本项目区域生态功能分区为长城沿线风沙草原生态区—神榆横沙漠化控制生态亚区—横榆沙地防风固沙区、黄土高原农牧生态区—黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区—榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区。横榆沙地防风固沙区生态服务功能重要性或生态敏感特征及生态保护对策为：沙漠化控制功能极重要，保护沙生植被，控制放牧与樵采，营造防风固沙林。榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区生态服务功能重要性或生态敏感特征及生态保护对策为：土壤侵蚀极敏感，水蚀风蚀交错，土壤保持功能极重要。合理放牧，保护和恢复自然植被，搞好工矿区生态恢复和重建。

本项目为输电线路工程，拟建线路局部占地面积小，施工期通过控制施工范围、选择平坦区域设置临时占地等措施可减少对植被的破坏，施工结束后及时对临时占地进行植被恢复及土地复垦等，可有效恢复区域生态环境，防止，与该区

域生态保护对策要求相符。项目区域生态功能区划分析表见表 3-2 和图 3-2。

表 3-2　项目区域生态功能区划分析表

一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
长城沿线风沙草原生态区	神榆横沙漠化控制生态亚区	横榆沙地防风固沙区	横山县北部、榆阳区西南部、靖边县东部	沙漠化控制功能极其重要，保护沙生植被，控制放牧与樵采，营造防风固沙林。
黄土高原农牧生态区	黄土丘陵沟壑水土流失控制生态亚区	榆神府黄土梁水蚀风蚀控制区	神木县东部、府谷县、榆阳区和横山县南部	土壤侵蚀极敏感，水蚀风蚀交错，土壤保持功能极重要。合理放牧，保护和恢复自然植被，搞好工矿区生态恢复和重建。

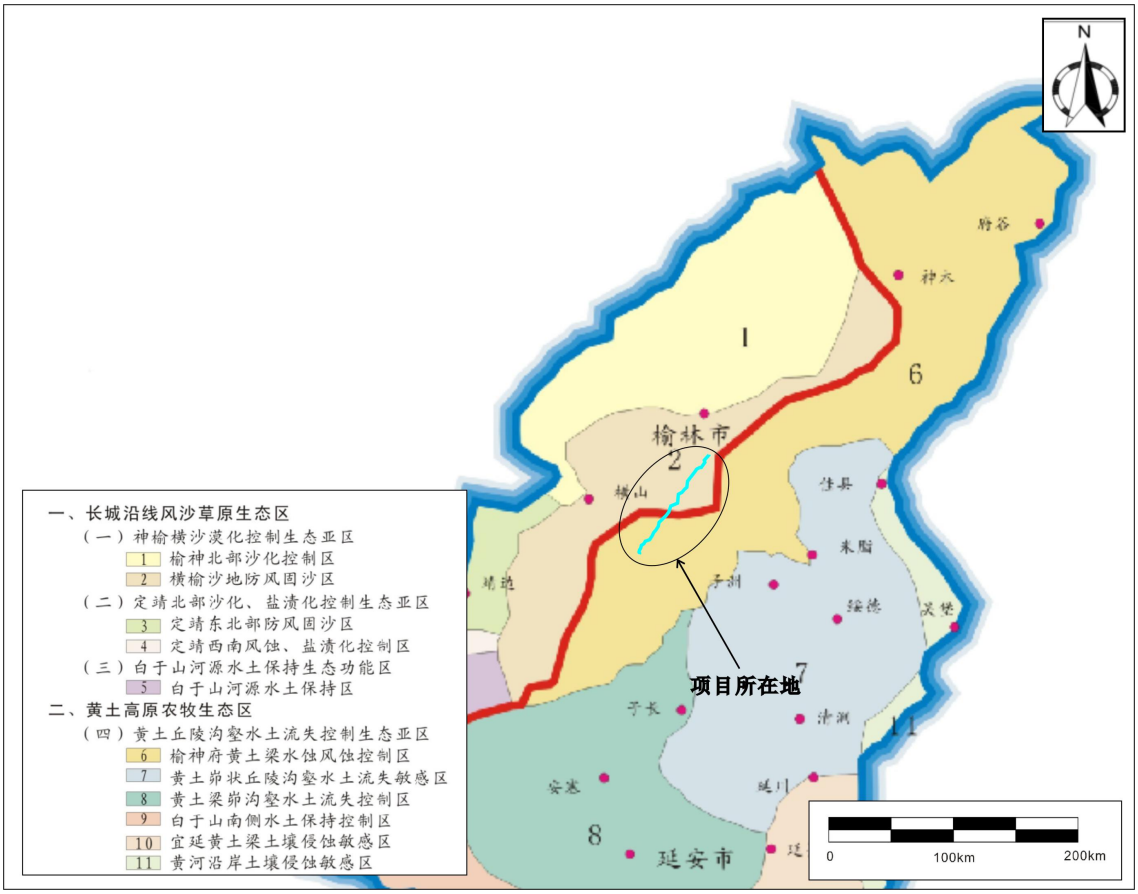


图 3-2　本项目在陕西省生态功能区划中位置

3.1.3 土地利用现状

据调查，本工程评价范围内土地利用现状主要为耕地、种植园用地、林地、草地、公共管理及公共服务用地等。

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的规定，确定本项目线路生态环境评价范围为：

线路跨越无定河自然保护区处，沿线路边导线两侧外延 1000m 带状区域；其余为沿线路边导线两侧外延 300m 带状区域。

根据生态遥感解译分析，对项目评价范围内土地利用现状用地进行分类，输电线路评价范围内土地利用现状图见图 3-4，土地利用现状统计结果见表 3-3。

图 3-3　　沿线土地利用现状

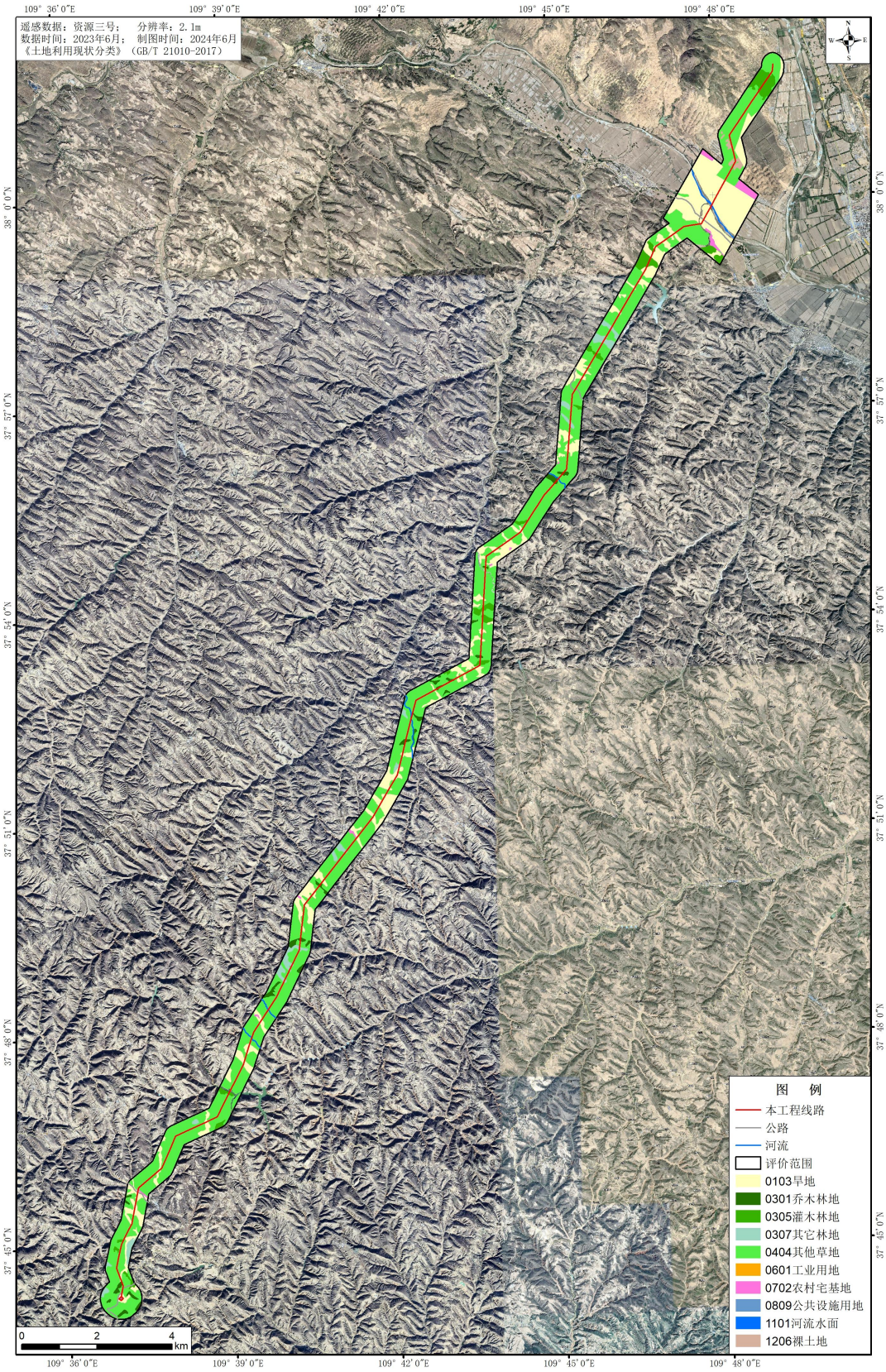


图 3-4 输电线路评价范围内土地利用现状图

表 3-3 输电线路评价范围内土地利用现状结果

一级类	二级类		评价区	
	地类代码	地类名称	面积（km^2）	比例（%）
耕地	0103	旱地	6.6234	24.36
林地	0301	乔木林地	0.536	1.97
	0305	灌木林地	1.0619	3.90
	0307	其它林地	0.7429	2.73
草地	0404	其它草地	17.3399	63.76
工矿用地	0601	工业用地	0	0.00
住宅用地	0702	农村宅基地	0.2822	1.04
公用用地	0809	公用设施用地	0.0073	0.03
交通用地	1003	公路用地	0.0898	0.33
水域	1101	河流水面	0.1197	0.44
	1106	内陆滩涂	0.2345	0.86
其他	1206	裸土地	0.1564	0.58
合计			27.194	100

根据统计结果可知，本项目评价范围内土地利用现状主要为草地，耕地面积约 17.3399km^2，占总面积的 63.76%，其次为耕地、林地、住宅用地、水域、其他、交通用地、公用用地、工矿用地。

3.1.4 植被现状

据调查，工程所在区域主要为黄土梁峁地貌，主要植被类型为草丛、灌木丛，主要植被包括人工栽培植被（农作物、果园等）、沙柳、樟子松、沙生草本草丛（针茅、狗尾草杂类）等。评价范围内未发现国家及地方重点保护植物。

本项目植被类型现状植被类型图见图 3-6，统计结果见表 3-4，植被覆盖度图见图 3-7，植被覆盖度情况表见表 3-5。

图 3-5　　沿线植被现状

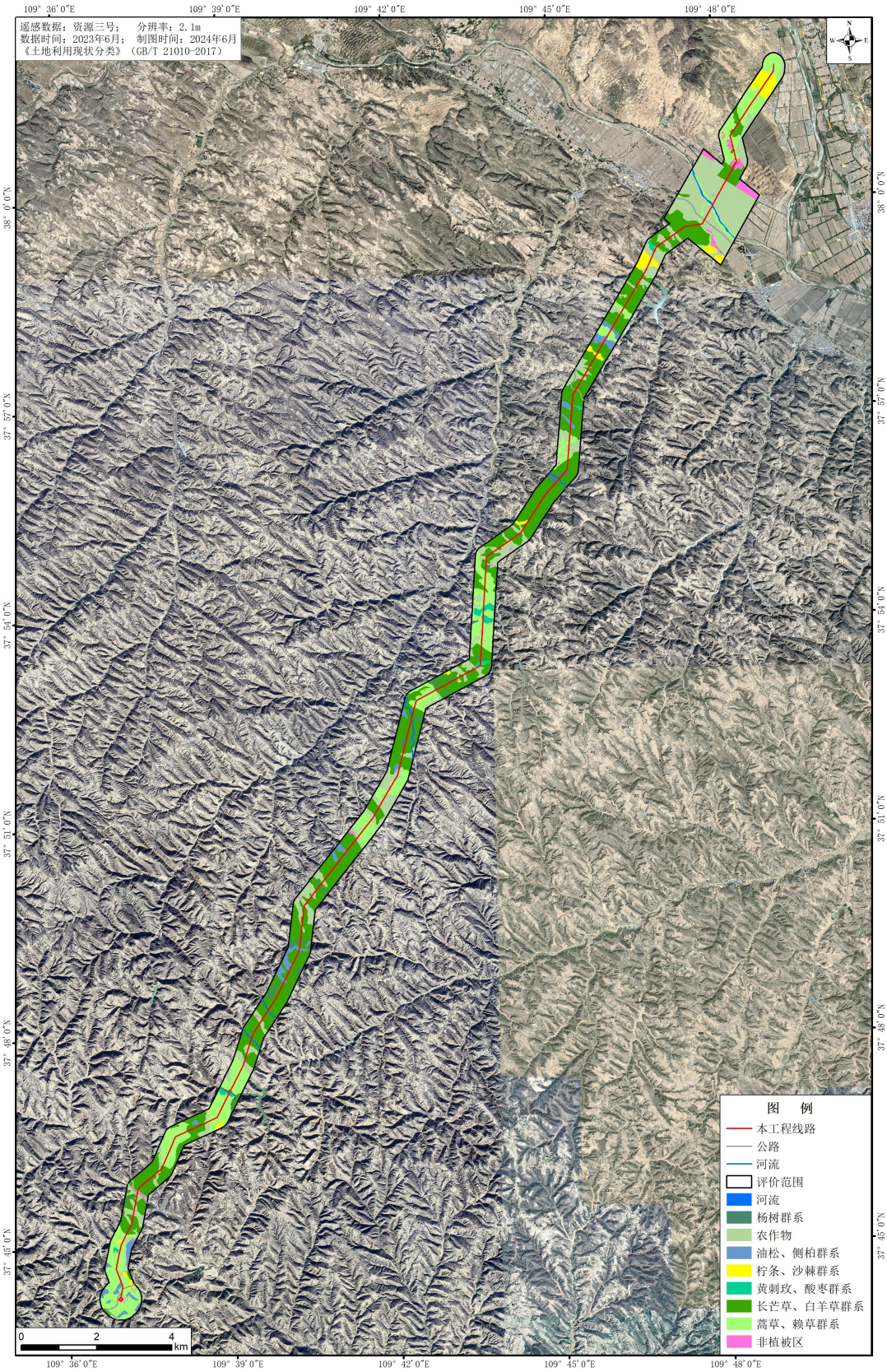

遥感数据：资源三号；　分辨率：2.1m
数据时间：2023年6月；　制图时间：2024年6月
《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）
109° 36′0″E
109° 39′0″E
109° 42′0″E
109° 45′0″E
109° 48′0″E
38° 0′0″N
37° 57′0″N
37° 54′0″N
37° 51′0″N
37° 48′0″N
37° 45′0″N
图　例
本工程线路
公路
河流
评价范围
河流
杨树群系
农作物
油松、侧柏群系
柠条、沙棘群系
黄刺玫、酸枣群系
长芒草、白羊草群系
蒿草、赖草群系
非植被区
0
2
4
km

图 3-6 植被类型图

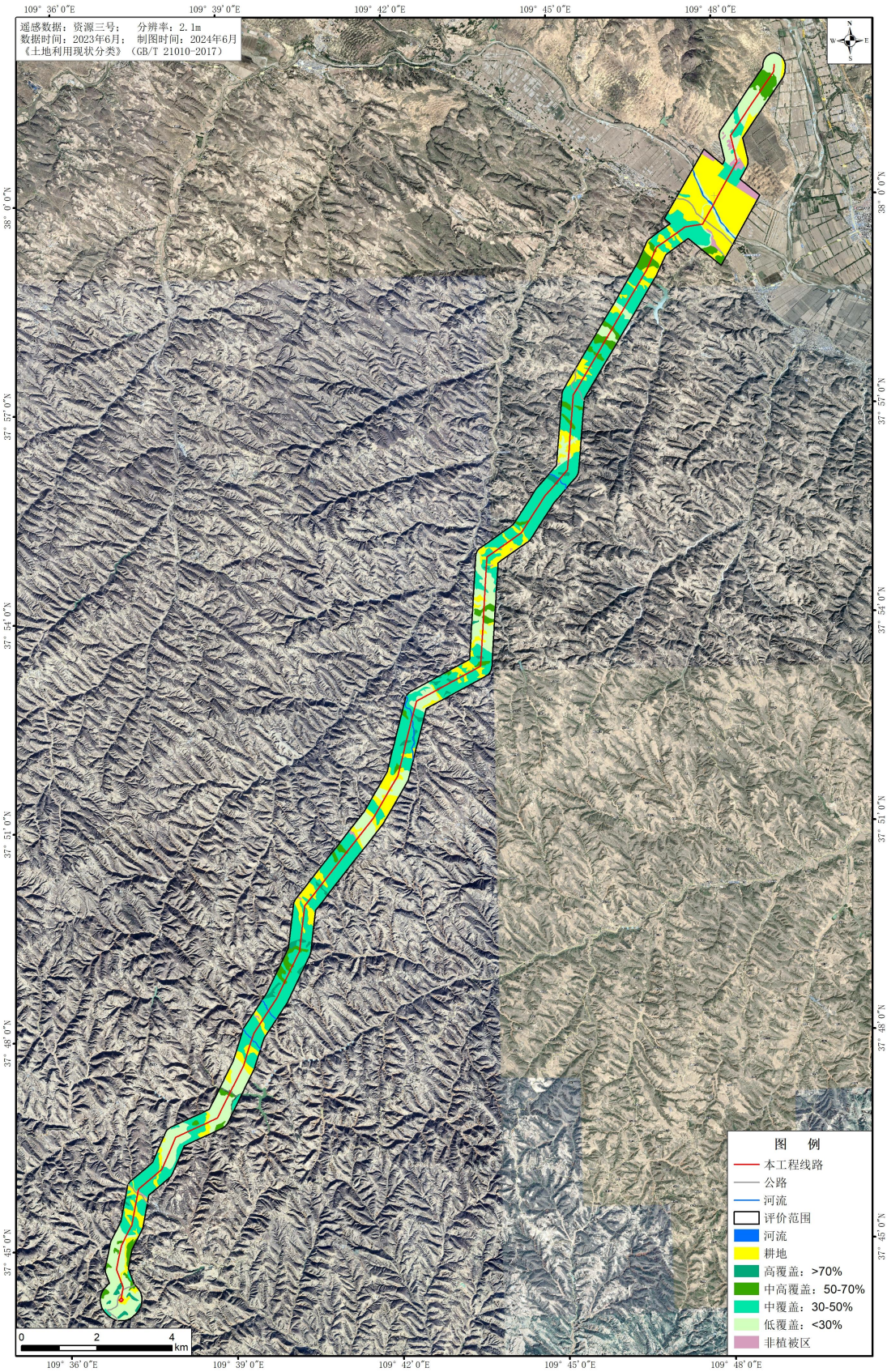

遥感数据：资源三号；　分辨率：2.1m
数据时间：2023年6月；　制图时间：2024年6月
《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）
109° 36′0″E
109° 39′0″E
109° 42′0″E
109° 45′0″E
109° 48′0″E
38° 0′0″N
37° 57′0″N
37° 54′0″N
37° 51′0″N
37° 48′0″N
37° 45′0″N
N
S
W
E
0
2
4
km
图　例
本工程线路
公路
河流
评价范围
河流
耕地
高覆盖：>70%
中高覆盖：50-70%
中覆盖：30-50%
低覆盖：<30%
非植被区

图 3-7 植被覆盖度图

表 3-4 输电线路评价范围内植被类型统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	评价区	
				面积(km^2)	比例(%)
阔叶林	落叶阔叶林	典型落叶阔叶林	杨树群系	0.4121	1.52
针叶林	常绿针叶林	典型常绿针叶林	油松、侧柏群系	0.8668	3.19
灌丛	落叶灌丛	温性落叶阔叶灌丛	柠条、沙棘群系	0.7922	2.91
			黄刺玫、酸枣群系	0.2697	0.99
草丛	杂类草丛	温性杂类草丛	长芒草、蒿草杂类草丛	11.4415	42.07
			糙隐子草、白草杂类草丛	5.8984	21.69
农作物				6.6234	24.36
非植被区				0.8899	3.27
合计				27.194	100

表 3-5 输电线路评价范围内植被覆盖度统计及面积一览表

覆盖度	评价区	
	面积（km^2）	比例（%）
高覆盖：>70%	0.536	1.97
中高覆盖：50-70%	1.8048	6.64
中覆盖：30-50%	11.4415	42.07
中低覆盖：<30%	5.8984	21.69
耕地	6.6234	24.36
非植被区(居民区等)	0.8899	3.27
合计	27.194	100

由上表可知，本项目所在区域主要植被类型为杂类草丛，面积约 17.3363km^2，占总面积的 63.77%；植被覆盖度主要为中覆盖：30-50%，面积约 11.4415km^2，占总面积的 42.07%。

3.1.5 土壤侵蚀情况

项目区土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖度和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现，将项目区土壤蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。土壤侵蚀图见图 3-8，土壤侵蚀强度面积统计见表 3-6。

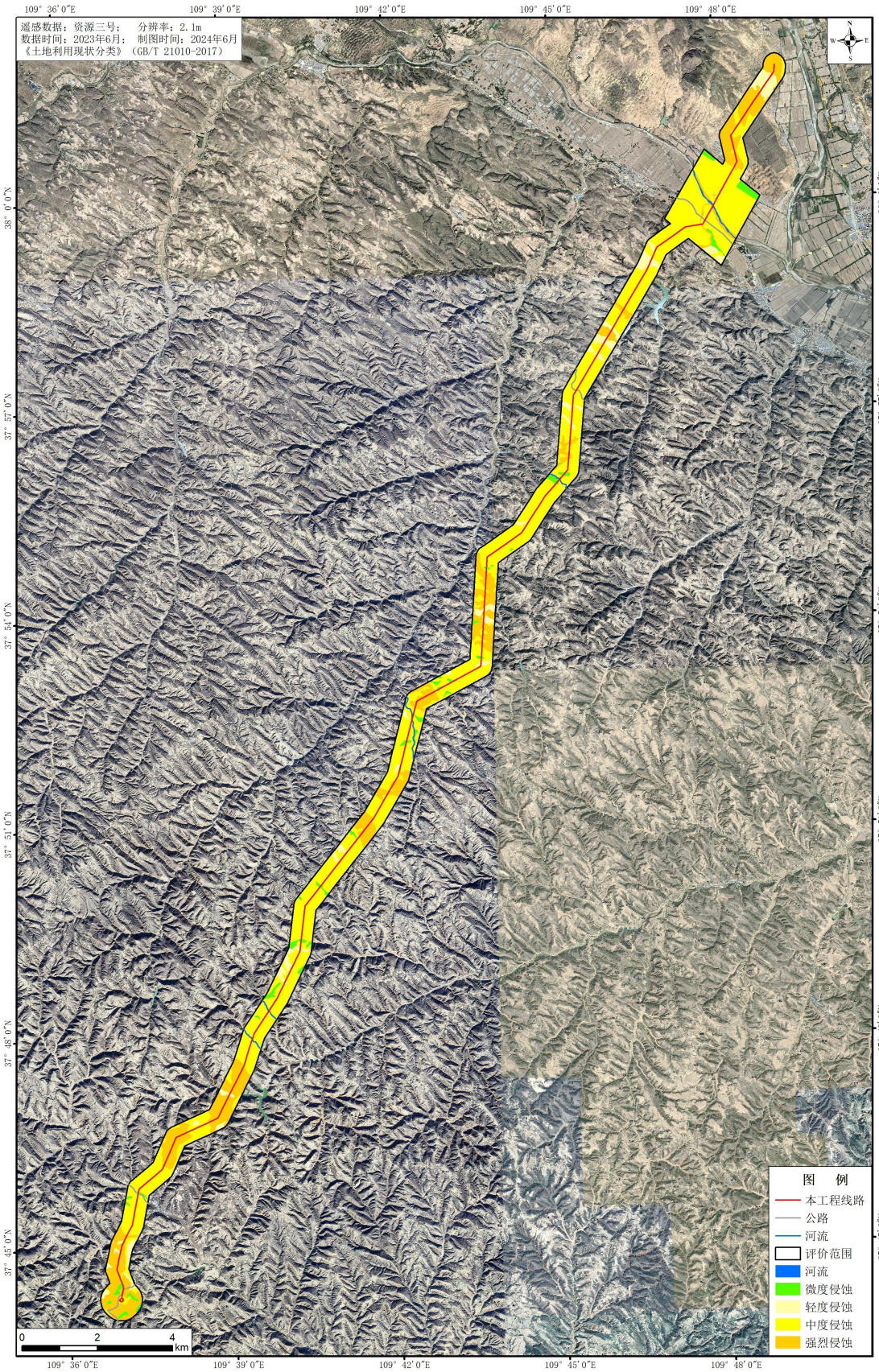

遥感数据：资源三号；　分辨率：2.1m
数据时间：2023年6月；　制图时间：2024年6月
《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）
109° 36′0″E
109° 39′0″E
109° 42′0″E
109° 45′0″E
109° 48′0″E
38° 0′0″N
37° 57′0″N
37° 54′0″N
37° 51′0″N
37° 48′0″N
37° 45′0″N
N
W
E
S
0
2
4
km
图　例
本工程线路
公路
河流
评价范围
河流
微度侵蚀
轻度侵蚀
中度侵蚀
强烈侵蚀

图3-8 土壤侵蚀图

表 3-6　土壤侵蚀强度面积统计表

土壤侵蚀	评价区	
	面积(km^2)	比例(%)
微度侵蚀	1.3343	4.91
轻度侵蚀	12.5034	45.98
中度侵蚀	7.2598	26.70
强度侵蚀	6.0965	22.42
合计	27.194	100

从上表可知，本项目所在区域内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，轻度侵蚀面积 12.5034km^2，占总面积的 45.98%。

3.1.6 生态系统情况

按照全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查（HJ 1166—2021）中的Ⅱ级类型进行划分。本项目生态系统图见图 3-9，生态系统面积统计见表 3-7。

表 3-7　生态系统类型面积统计

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	评价区	
				面积（km^2）	比例（%）
1	森林生态系统	11	阔叶林	0.4121	1.52
		12	针叶林	0.8668	3.19
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	1.0619	3.90
3	草地生态系统	33	草丛	17.3399	63.76
4	水域生态系统	43	河流	0.1197	0.44
5	农田生态系统	51	耕地	6.6234	24.36
		53	园地	0	0.00
6	城镇生态系统	63	工矿交通	0.0971	0.36
		61	居住地	0.2822	1.04
8	其他	82	裸地	0.3909	1.44
合计				27.194	100

从上表可知，本项目所在区域内主要生态系统为草地生态系统，其次为农田生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、其他、城镇生态系统，草地生态系统面积 17.3399km^2，占总面积的 63.76%。

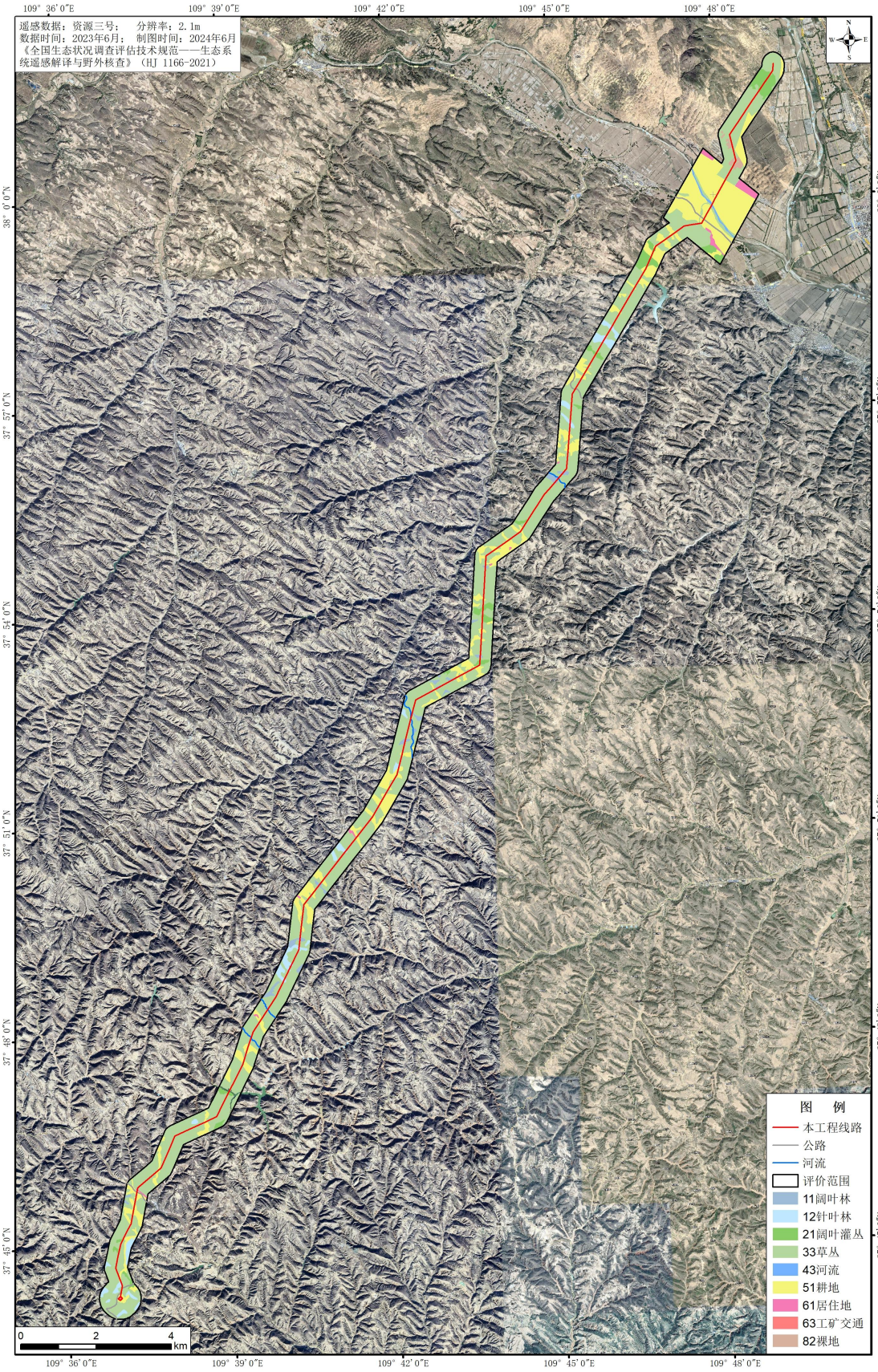

遥感数据：资源三号；　分辨率：2.1m
数据时间：2023年6月；　制图时间：2024年6月
《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）
109° 36′0″E
109° 39′0″E
109° 42′0″E
109° 45′0″E
109° 48′0″E
38° 0′0″N
37° 57′0″N
37° 54′0″N
37° 51′0″N
37° 48′0″N
37° 45′0″N
N
S
W
E
0 2 4 km
图 例
本工程线路
公路
河流
评价范围
11阔叶林
12针叶林
21阔叶灌丛
33草丛
43河流
51耕地
61居住地
63工矿交通
82裸地

图3-9 生态系统图

3.1.7 动物资源现状

根据现场调查，拟建输电线路所在地主要有野兔、野鸡、鼠类等常见动物，评价区内未发现国家珍稀野生动物。

3.1.8 生态环境敏感区

（1）陕西无定河湿地省级自然保护区

2009 年 12 月 16 日，陕西省人民政府以“陕政府〔2009〕207 号文”同意设立陕西无定河湿地省级自然保护区；2020 年 4 月 1 日，陕西省人民政府以“《关于调整陕西新开岭等 5 个省级自然保护区范围及功能区划的批复》（陕政函〔2020〕32 号文）”对陕西无定河湿地省级自然保护区范围及功能区进行调整批复；2022 年依据国家、陕西省的相关政策及法规，对陕西无定河湿地省级自然保护区范围及功能区进行整合优化。本次调整后，自然保护区总面积 6563.63 公顷，占横山区国土总面积的 0.0151%。其中：核心区调整后面积为 2971.32 公顷，占横山区总面积的 0.0068%；一般控制区调整后面积 3592.31 公顷，占横山区总面积的 0.0082%。本次整合优化中，调出自然保护地面积共 3.63 公顷。其中：一般性农田 2.94 公顷，农户宅基地 0.69 公顷。

根据企业提供的线路走径设计文件，项目架空线路跨越陕西无定河湿地省级自然保护区处宽度约146m，距离较短，跨越处塔基档距约为1057m，可一档跨越，两侧塔基（14号塔基、15号塔基）与保护区最近距离分别为168m、82m，因此，塔基未设置在保护区范围内，项目杆塔与陕西无定河湿地省级自然保护区位置关系见图3-30。

（2）陕西无定河湿地

2008 年，《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34 号）中将无定河湿地列入陕西省重要湿地名录，保护范围为从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括我省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西无定河湿地自然保护区。

根据企业提供的线路走径设计文件，项目架空线路跨越陕西无定河湿地处宽度约127m，距离较短，跨越处塔基档距约为1057m，可一档跨越，两侧塔基（14号塔基、15号塔基）与无定河湿地最近距离分别约为197m、110m，因此，塔基未

设置在湿地范围内，项目杆塔与陕西无定河湿地的位置关系见图3-10。

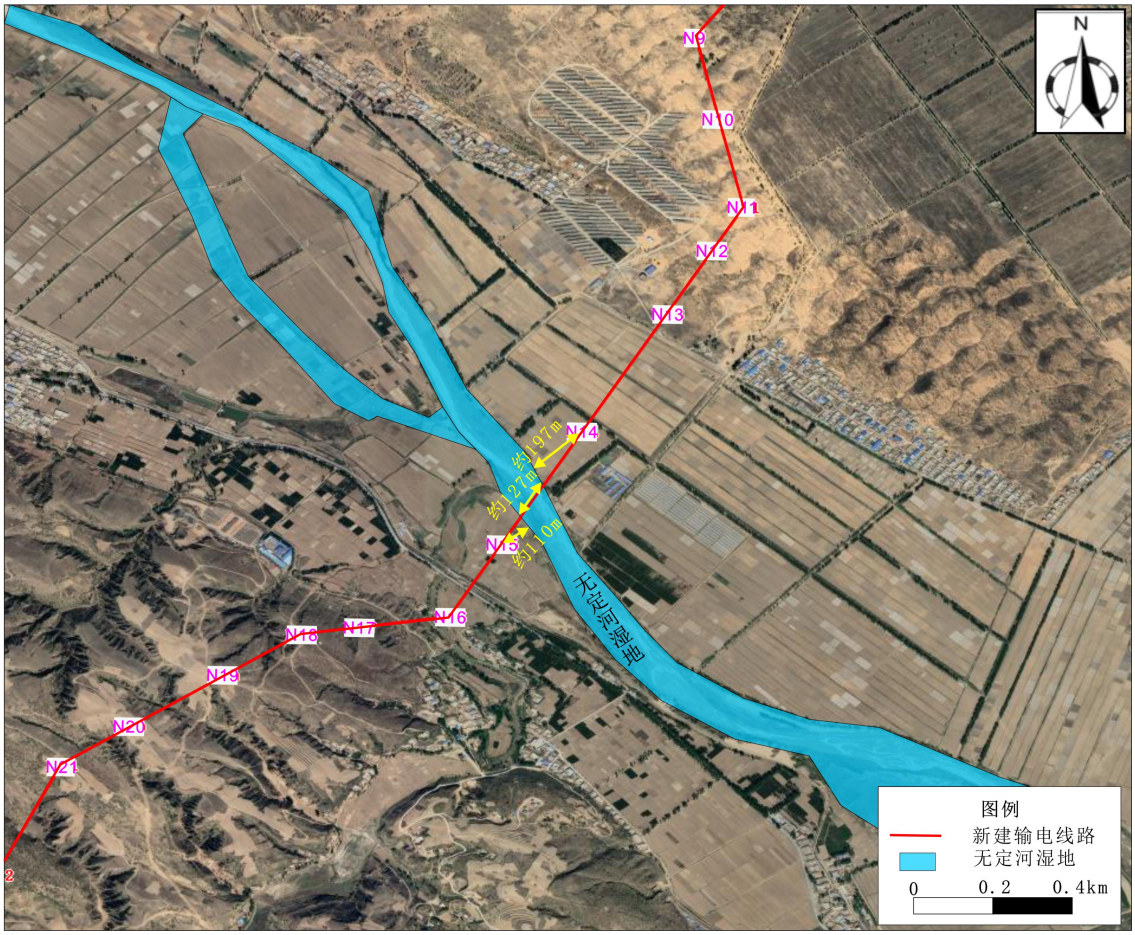


图3-10　本项目与无定河湿地的位置关系图

3.2 地表水环境

本项目位于榆林市榆阳区、横山区，线路在王沙洼村附近一档跨越无定河，在石窑沟村一档跨越石窑沟河，在花豹峁附近一档跨越马湖峪河。

1、马湖峪沟

马湖峪沟是无定河右岸的一级支流，发源于横山区石窑沟办事处永丰山，由西向东流经横山、米脂两区县，最终在李家圪堆汇入无定河，河道全长 45km，河道平均比降为 5.2‰，流域面积 373km^2，年平均流量 0.35m3/s。

根据企业提供的线路走径设计文件，项目架空线路跨越马湖峪沟处宽度约27m，距离较短，跨越处塔基档距约为727m，可一档跨越，两侧塔基（85号塔基、86号塔基）与马湖峪沟最近距离分别约为386m、150m，因此，塔基未设置在河道范围内，项目杆塔与马湖峪沟位置关系见图3-12。

图 3-11　马湖峪沟现状照片

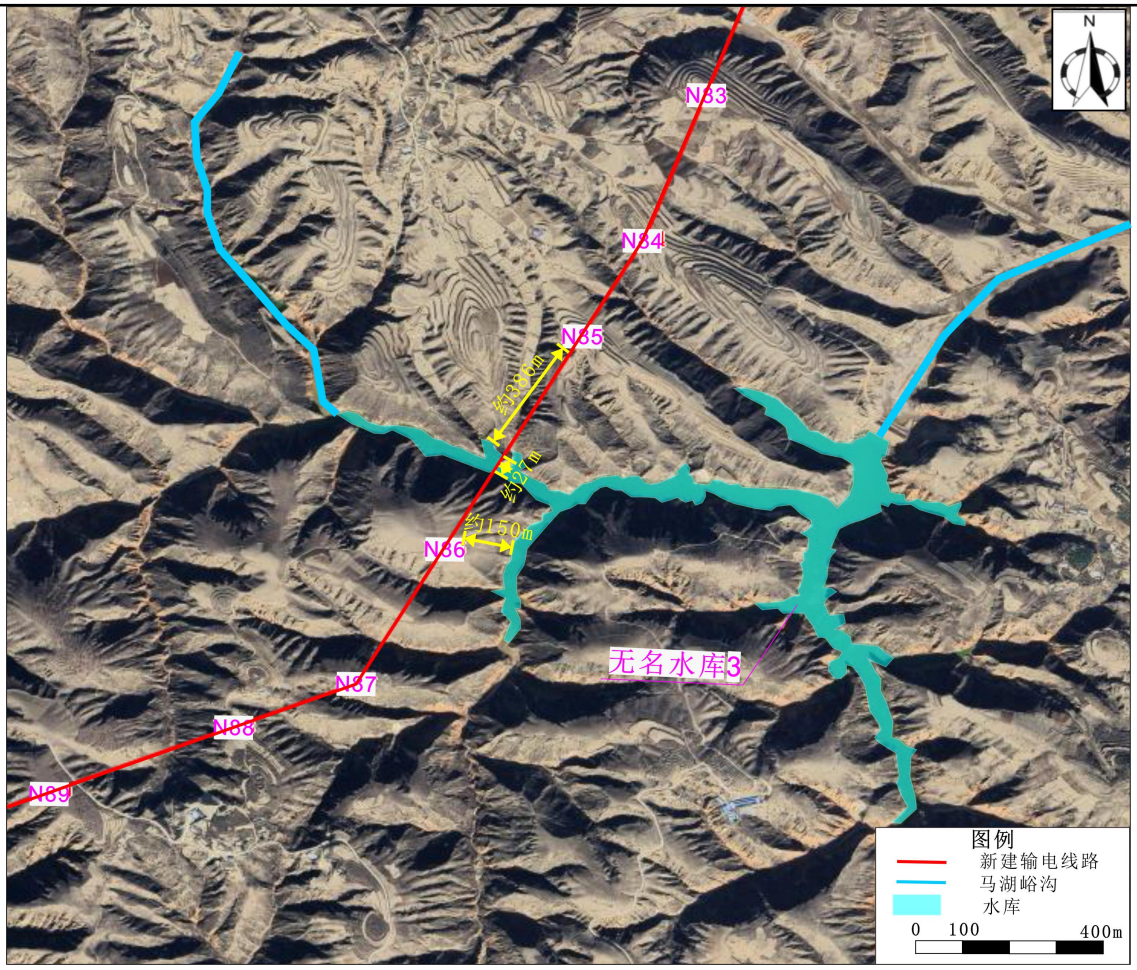


图 3-12　本项目与马湖峪沟位置关系图

2、石窑沟

石窑沟属小理河左岸支流。全流域面积 190.8km^2，河道全长 31km，河道发源于韩岔镇郑高梁村，流经流经苏家园村、石窑沟村、杨道沟村、张台村、子洲县电市镇郭家新庄，在电市镇赵峁村汇入小理河。

经现场勘察，跨越石窑沟处目前处于干枯状态。根据企业提供的线路走径设计文件，项目架空线路跨越石窑沟处宽度约14m，距离较短，跨越处塔基档距约为590m，可一档跨越，两侧塔基（94号塔基、95号塔基）与石窑沟最近距离分别约为206m、368m，因此，塔基未设置在河道范围内，项目杆塔与石窑沟位置关系见图3-13。

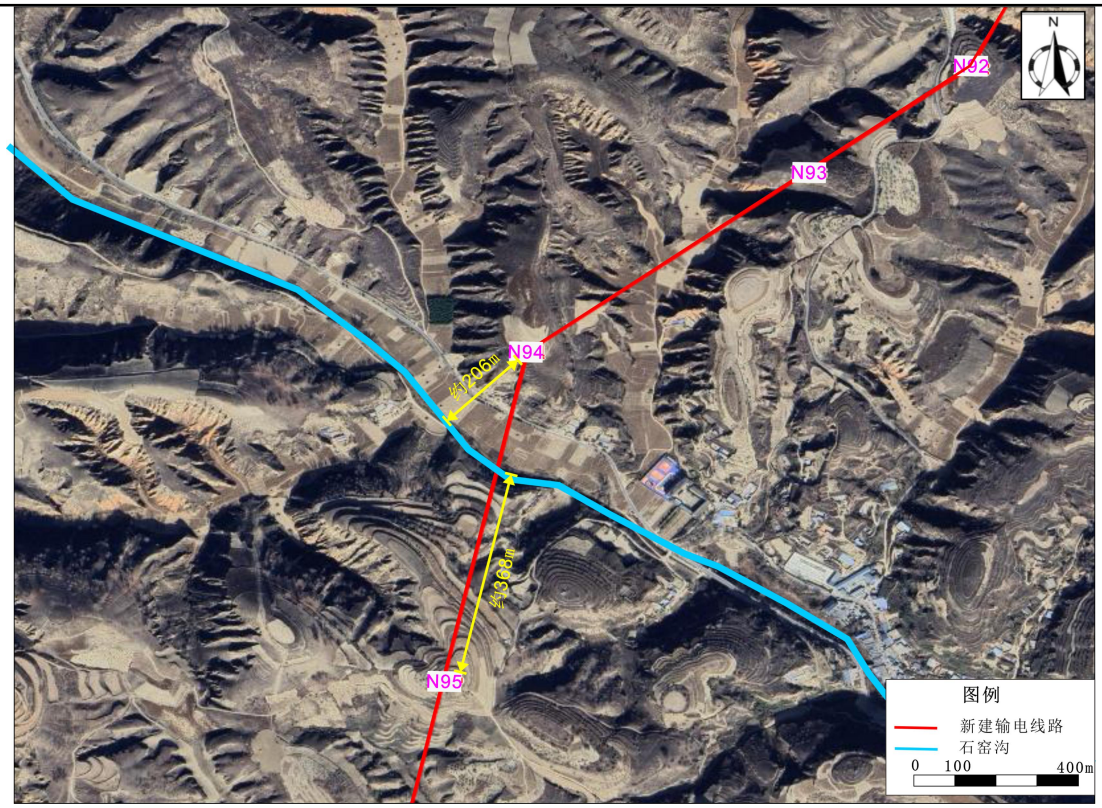


图 3-13　本项目与石窑沟位置关系图

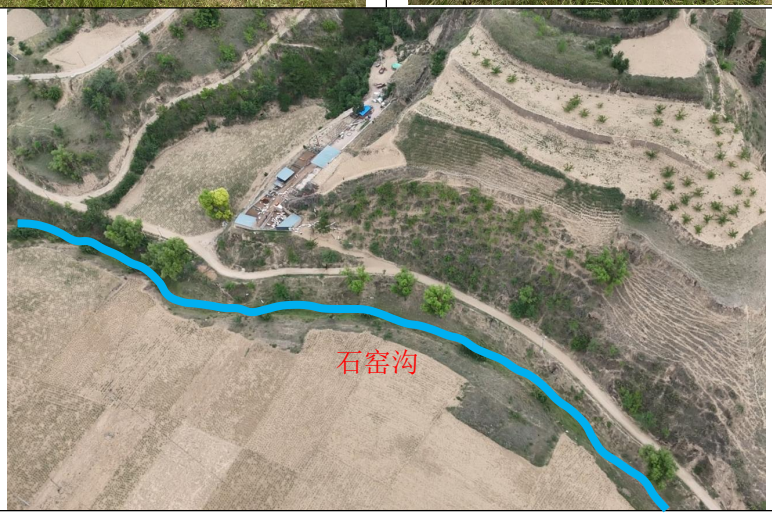


图 3-14　石窑沟现状照片

3、无定河

无定河，黄河一级支流，位于中国陕西省北部，是陕西榆林地区最大的河流，它发源于定边县白于山北麓，上游叫红柳河，流经靖边新桥后称为无定河。全长491公里，流域面积30260平方公里，陕西境内河长442.8公里，流域面积21049.3平方公里。流经定边、靖边、米脂、绥德和清涧县，由西北向东南注入黄河。上游红柳河源于定边东南长春梁东麓，东南流向，无定河沿途有榆溪河、芦河、大理河、淮宁河等支流，在清涧县河口注入黄河。无定河粗沙输沙量多，是陕西输出粗沙最多的河流。流域修建有织女渠、定惠渠、第二定惠渠、绥惠渠等灌溉工程。

根据榆林市生态环境局发布的《榆林市2024年5月份地表水环境质量月报》，本工程跨越无定河，跨越处上游距离最近的为庙畔断面，下游距离最近的为党家沟断面，其水质监测结果见表3-3。

表3-8　　无定河水质状况

序号	断面名称	水质现状
1	庙畔	满足Ⅱ类水质标准要求
2	党家沟	满足Ⅱ类水质标准要求

从上表可知，无定河庙畔、党家沟断面水质现状满足水质功能区划要求。

根据企业提供的线路走径设计文件，项目架空线路跨越无定河处宽度约48m，距离较短，跨越处塔基档距约为1057m，可一档跨越，两侧塔基（14号塔基、15号塔基）与无定河最近距离分别约为168m、82m，因此，塔基未设置在河道范围内，项目杆塔与无定河位置关系见图3-15。

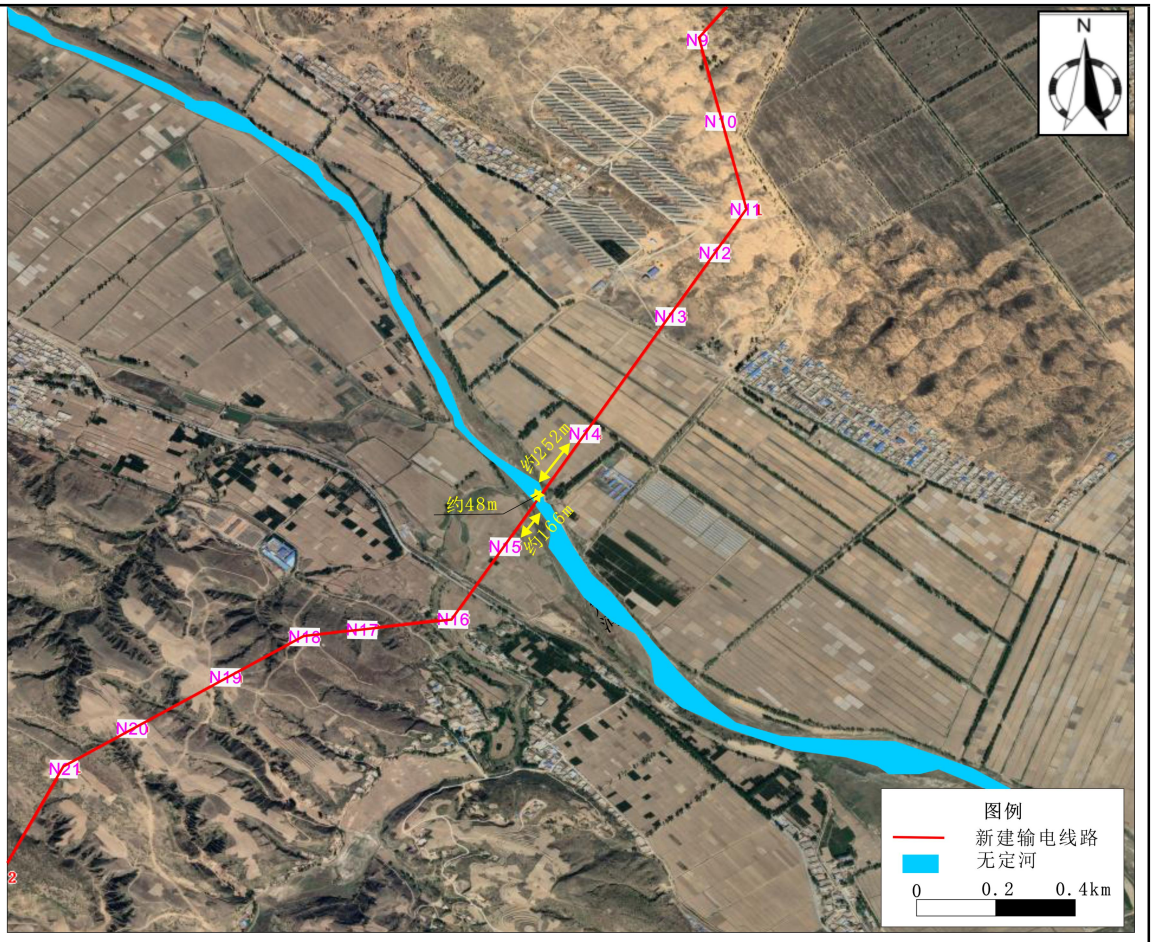


图 3-15　本项目与石窑沟位置关系图

图 3-16 无定河现状照片

4、水库

本项目新建线路沿线共一档跨越无名水库 3 处，评价范围内涉及无名水库 1 处，韩石畔村红崖沟水库 1 处。

根据企业提供的线路走径设计文件，项目架空线路与韩石畔村红崖沟水库最近距离约296m，塔基（25号塔基）与韩石畔村红崖沟水库最近约为326m，未在水库内立塔，项目杆塔与韩石畔村红崖沟水库的位置关系见图3-17；项目架空线路跨越无名水库1处宽度约51m，距离较短，跨越处塔基档距约为660m，可一档跨越，两侧塔基（80号塔基、81号塔基）与水库最近距离分别约为286m、225m，因此，塔基未设置在河道范围内，项目杆塔与无定河位置关系见图3-18；项目架空线路塔基（82号塔基）与无名水库2最近约为135m，未在水库内立塔，项目杆塔与无名水库2的位置关系见图3-18；项目架空线路跨越无名水库3处宽度约27m，距离较短，跨越处塔基档距约为730m，可一档跨越，两侧塔基（85号塔基、86号塔基）与水库最近距离分别约为150m、386m，因此，塔基未设置在水库范围内，项目杆塔与无名水库3关系见图3-19。

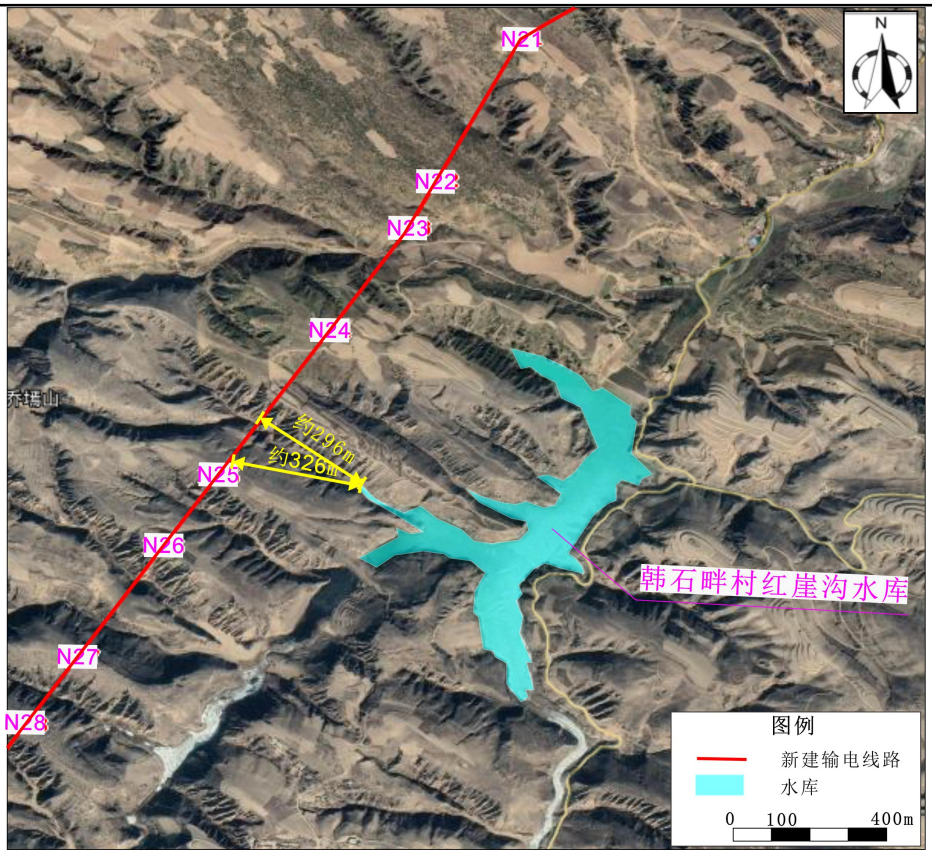


图 3-17 本项目与韩石畔村红崖沟水库位置关系图

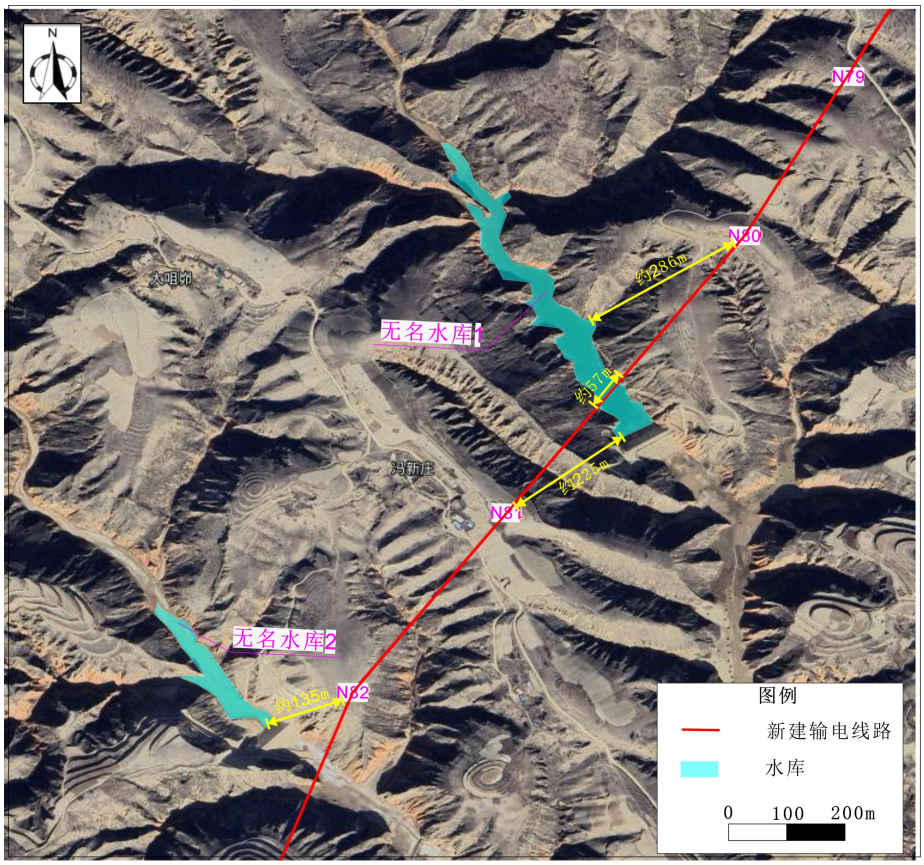


图 3-18 本项目与无名水库位置关系图 1

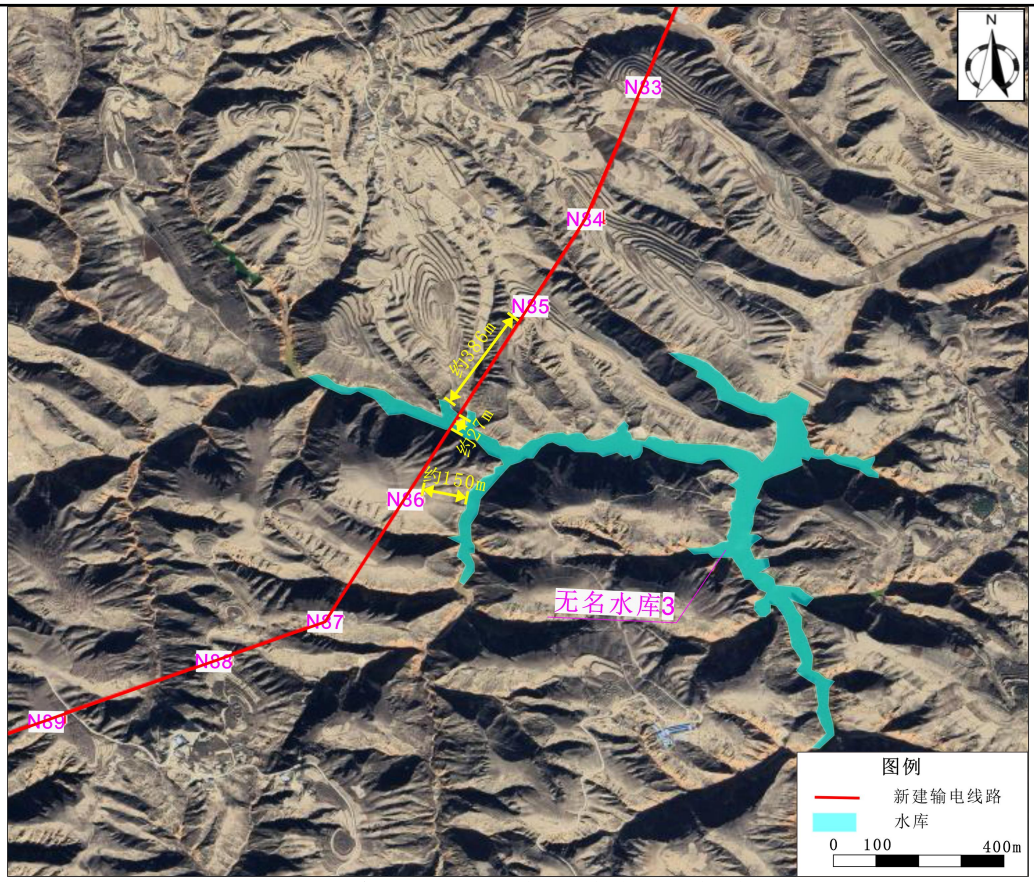


图 3-19 本项目与无名水库位置关系图 2

5、榆溪河湿地

榆溪河，是榆林市榆阳区内最大河流，黄河支流无定河的支流，位于毛乌素沙漠南缘。它发源于榆林市榆阳区小壕兔乡刀兔海子西的水掌泉，由北向东南，流经小壕兔、孟家湾、牛家梁、榆阳、鱼河等地，在鱼河镇王沙洼汇入无定河后流入黄河。榆溪河全长 98 km，常年流量 11.75 m^3/s，河道均比降 3.57‰。流域面积 4000km^2，其中榆阳区境内流域面积 $0.38\times10^4km^2$。榆阳区在大地构造单元上属鄂尔多地台向斜陕北台凹东冀地区，地质活动相对隐定，多为黄土风沙草滩区。

2008 年，《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34 号）中榆溪河湿被列入陕西重要湿地名录，保护范围为从榆阳区小壕兔乡到鱼河镇，沿榆溪河至榆溪河与无定河交汇处，包括河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。

根据企业提供的线路走径设计文件，项目架空线路N1号塔基距离榆溪河湿地最近距离约为638m，榆溪河湿地不在本项目生态评价范围内。项目杆塔与榆溪河湿地位置关系见图3-20。

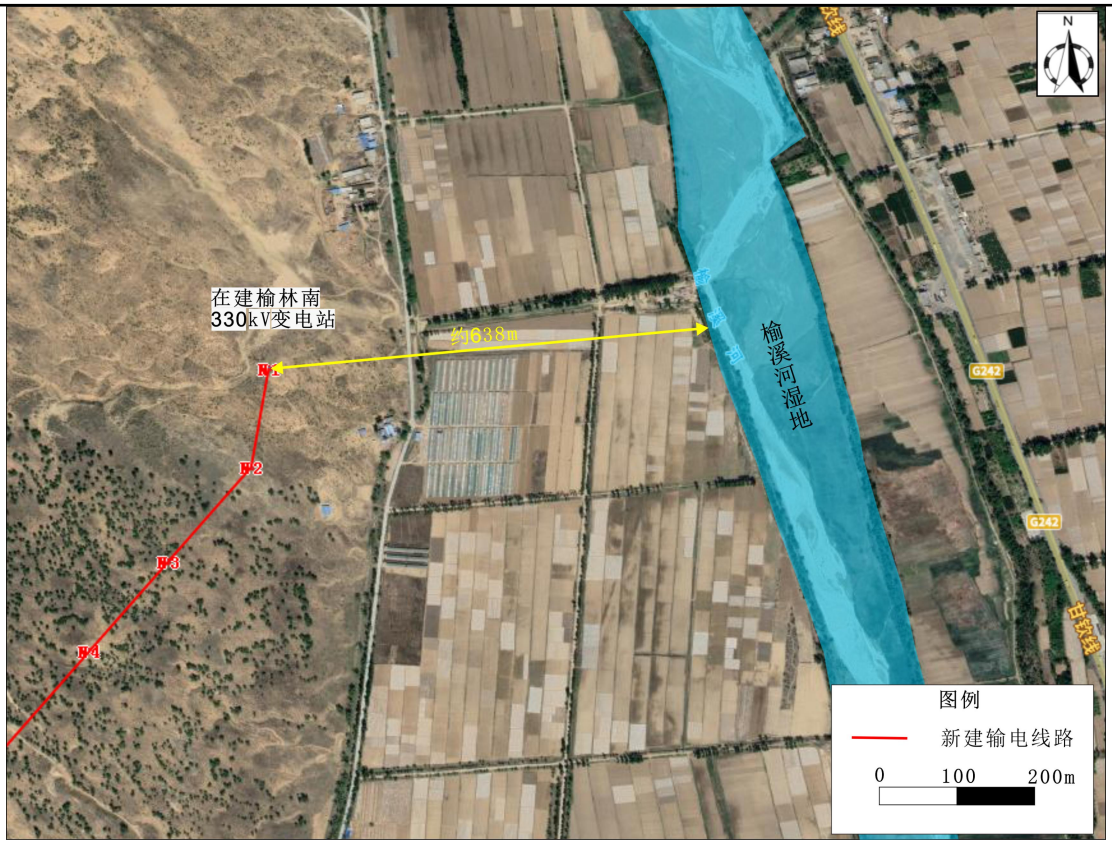


图 3-20 拟建输电线路与榆溪河湿地位置关系示意图

3.3 环境空气质量现状

环境空气质量现状引用陕西省生态环境厅办公室 2023 年发布的《环保快报》（2023-9）中“2023 年 1～12 月陕北地区 26 个县（区）空气质量状况统计表”中横山区及榆阳区空气常规六项污染物监测结果，对横山区及榆阳区环境空气质量现状进行分析，统计结果见下表 3-9。

表3-9 区域空气质量现状评级表 单位：μg/m³

区县	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	达标情况
榆阳区	SO_2	年平均质量浓度	10	60	达标
	NO_2	年平均质量浓度	34	40	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	55	70	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	24	35	达标
	CO	日平均第 95 百分位浓度	1100	4000	达标
	O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	158	160	达标
横山区	SO_2	年平均质量浓度	20	60	达标
	NO_2	年平均质量浓度	27	40	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	55	70	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	27	35	达标
	CO	日平均第 95 百分位浓度	1300	4000	达标
	O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	150	160	达标

环境空气常规六项指标中，榆林市榆阳区、横山区 PM_{10}、SO_2、$PM_{2.5}$、NO_2 浓度和 CO 第 95 百分位浓度、O_3 第 90 百分位浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单二级标准要求，因此，本项目所在区域属于达标区域。

3.4 电磁和声环境现状

电磁和声环境现状评价采用现状监测的方法，对该项目所在区域的电磁和声环境现状进行监测，通过分析监测结果定量评价项目所在地的环境现状。

陕西宝隆检测技术咨询服务有限公司于 2024 年 6 月 12 日-14 日，对拟建榆林南-石窑沟 110kV 线路工程沿线声环境及电磁环境状况进行了实地监测。

3.4.1 声环境现状

按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）和《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的规定，本项目架空线路区域属于 1 类、2 类标准适用区。

（1）监测项目

各监测点位处的昼、夜间等效连续 A 声级。

（2）监测点位及布点方法

本次共布设 18 个噪声监测点位，布设于榆林南变电站出现处、线路沿线村庄（住户）10 处、跨越 110kV 鱼庄线 1 处、钻越 330kV 靖绥 II 线 1 处、跨越 110kV 殿庞线 1 处、石窑沟变电站 4 处及出线 1 处。监测点位可以反映线路沿线声环境质量现状。具体声环境现状监测点布设见表 3-10，监测点位示意见图 3-21~3-22。

表 3-10 声环境现状监测点布设见表

测点编号	监测点位描述	布设点位及理由	
N1	榆林南变电站进线处	布设 1 个监测点位	现状监测
N2	线路经过处（王沙洼村）	布设 1 个监测点位	
N3	刁王沟住户	布设 1 个监测点位	
N4	跨越 110kV 鱼庄线	布设 1 个监测点位	
N5	钻越 330kV 横绥 II 线处	布设 1 个监测点位	
N6	线路经过处（北侯沟）	布设 1 个监测点位	
N7	线路经过处（老杨峁）	布设 1 个监测点位	
N8	王池河地住户	布设 1 个监测点位	
N9	冯新庄住户	布设 1 个监测点位	
N10	闫新窑村住户	布设 1 个监测点位	
N11	石窑沟村住户 2	布设 1 个监测点位	

N12	石窑沟村住户 1	布设 1 个监测点位	
N13	跨越 110kV 殿庞线	布设 1 个监测点位	
N14	石窑沟变电站西北厂界	布设 1 个监测点位	
N15	石窑沟变电站西南厂界	布设 1 个监测点位	
N16	石窑沟变电站东南厂界	布设 1 个监测点位	
N17	石窑沟变电站东北厂界	布设 1 个监测点位	
N18	石窑沟变电站扩建间隔处	布设 1 个监测点位	

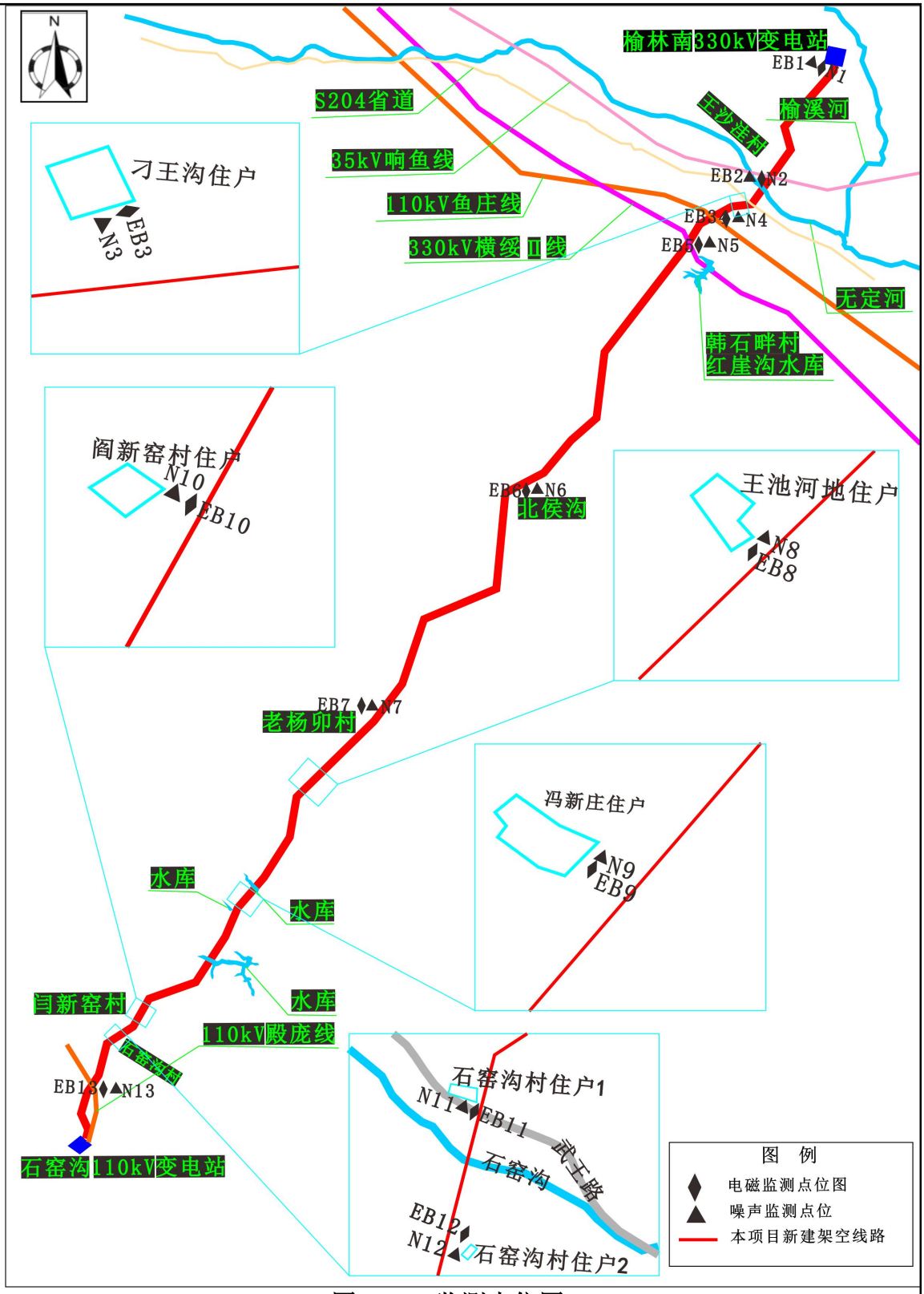

N
榆林南330kV变电站
EB1
N1
S204省道
王沙洼村
榆溪河
刁王沟住户
35kV响鱼线
EB2
N2
110kV鱼庄线
EB3
N3
EB3
N4
330kV横绥Ⅱ线
EB5
N5
无定河
韩石畔村
红崖沟水库
阎新窑村住户
N10
EB10
EB6
N6
北侯沟
王池河地住户
N8
EB8
EB7
N7
老杨卯村
冯新庄住户
N9
EB9
水库
水库
水库
闫新窑村
110kV殿庞线
石窑沟村
EB13
N13
石窑沟110kV变电站
石窑沟村住户1
N11
EB11
武王路
石窑沟
EB12
N12
石窑沟村住户2
图 例
电磁监测点位图
噪声监测点位
本项目新建架空线路

图 3-21　监测点位图 1

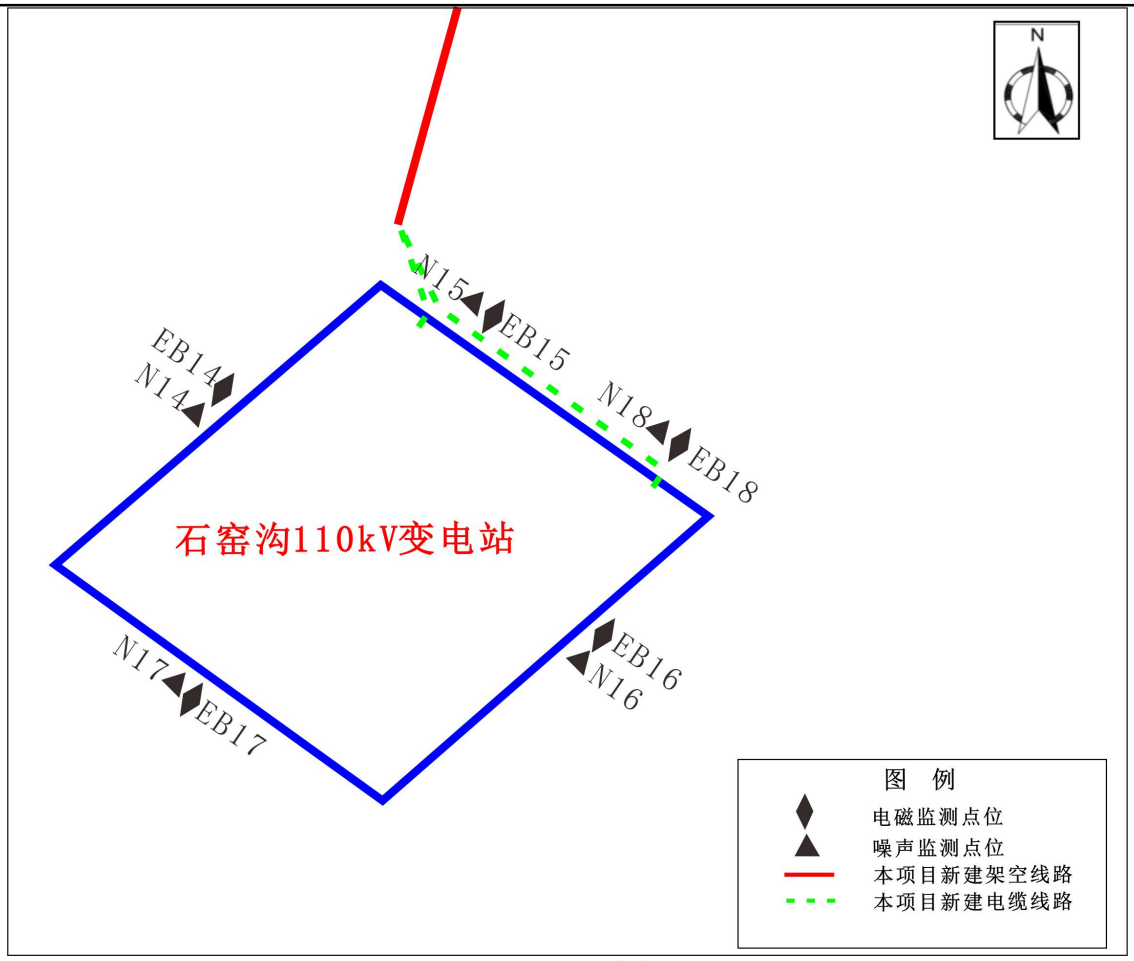


图 3-22　监测点位图 2

（3）监测仪器

监测仪器名称及有效性见表 3-11。

表 3-11　监测仪器参数

序号	名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
1	AWA6228+型声级计	20～132dB(A)	ZS-03	ZS20241132J	2025 年 5 月 23 日
2	HS6020 型声校准器	/	JZ-03	ZS20240856J	2025 年 4 月 16 日

（4）监测环境条件

表 3-12　监测环境条件

监测时间		天气	风速 m/s
2024 年 6 月 11 日	昼间	多云	1.4～2.3
	夜间	晴	1.1～1.7
2024 年 6 月 12 日	昼间	多云	1.3～1.8
	夜间	多云	1.4～1.9

2024 年 6 月 13 日	昼间	多云	1.2～1.8
	夜间	多云	1.2～1.6
2024 年 6 月 14 日	昼间	晴	1.5～2.2
	夜间	晴	1.4～2.0

（5）现状监测结果

本项目声环境现状监测结果见表3-13。

表 3-13　声环境现状监测结果

测点编号	监测点位描述	监测时间	测量值/dB（A）		声环境功能区/标准限值 dB（A）
			昼间 LeqdB(A)	夜间 LeqdB(A)	
N1	榆林南变电站进线处	6 月 11 日	46	42	2 类（60/50）
N2	线路经过处（王沙洼村）		55	40	1 类（55/45）
N3	刁王沟住户		39	37	1 类（55/45）
N4	跨越 110kV 鱼庄线		37	35	1 类（55/45）
N5	钻越 330kV 靖绥Ⅱ线处		37	36	1 类（55/45）
N6	线路经过处（北侯沟）	6 月 12 日	38	36	1 类（55/45）
N7	线路经过处（老杨峁）		41	38	1 类（55/45）
N8	王池河地住户		40	38	1 类（55/45）
N9	冯新庄住户	6 月 13 日	38	36	1 类（55/45）
N10	闫新窑村住户		38	36	1 类（55/45）
N11	石窑沟村住户 2		41	39	1 类（55/45）
N12	石窑沟村住户 1		39	37	1 类（55/45）
N13	跨越 110kV 殿庞线		39	37	1 类（55/45）
N14	石窑沟变电站西北厂界	6 月 14 日	50	46	2 类（60/50）
N15	石窑沟变电站西南厂界		44	41	2 类（60/50）
N16	石窑沟变电站东南厂界		40	38	2 类（60/50）
N17	石窑沟变电站东北厂界		40	38	2 类（60/50）
N18	石窑沟变电站扩建间隔处		38	36	2 类（60/50）
备注：N2 线路经过处（王沙洼村）昼间监测值因受监测点附近抽水站影响，昼间测值偏大。					

石窑沟 110kV 变电站位于榆林市横山区石窑沟乡杨道峁村，依据《横山石窑沟 110kV 输变电工程》环境影响报告表及其竣工环境保护验收组意见，石窑沟 110kV 变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2

	类标准排放限值；榆林南变电站进线处依据《榆林南 330kV 输变电工程环境影响报告书》，榆林南 330kV 变电站周边区域为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区域，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求；沿线架空经过处为乡村区域，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值。 由现状监测结果可知，石窑沟变厂界噪声及间隔扩建处监测值昼间为38~50dB(A)，夜间为36~46dB(A)，监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2类标准排放限值要求，拟建线路沿线经过处（榆林南变电站进线处）监测值昼间为46dB(A)，夜间为42dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准限值要求，其余监测点位处噪声监测值昼间为37~55dB(A)，夜间为35~40dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中1类标准限值要求。 **3.4.2 电磁环境现状** 根据电磁环境现状监测结果可知，石窑沟 110kV 变电站厂界四周工频电场强度值为 3.12~151.86V/m，工频磁感应强度值为 0.0631~1.2278μT，线路沿线敏感目标处工频电场强度值为 1.19～4.94V/m，工频磁感应强度值为 0.0494～0.0884μT。监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频电场强度 100μT 的限值要求。线路沿线经过处工频电场强度值为 1.19～365.97V/m，工频磁感应强度值为 0.0506～0.2364μT。监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中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 的限值要求。 详见电磁专题评价。
与项目有关的原有环	本项目建设涉及榆林南 330kV 变电站、石窑沟 110kV 变电站的相关环保手续。2021 年 10 月 8 日，榆林市行政审批服务局以“榆政审批生态发〔2021〕108 号”文《关于榆林南 330kV 输变电工程项目环境影响报告书的批复》对榆林南 330kV 变电站的环评予以批复，该变电站目前正在建设中。 石窑沟 110kV 变电站属于“横山石窑沟 110kV 输变电工程”中子工程“新建石窑沟 110kV 变电站”，该工程已于 2018 年 7 月 31 日取得原榆林市环境保护局

境污染和生态破坏问题	《关于横山石窑沟 110kV 输变电工程环境影响报告表的批复》(榆政环批复〔2018〕74 号），于 2023 年 8 月 8 日取得国网榆林供电公司《关于印发榆林侯家梁 110 千伏输变电工程等 3 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（榆供电建设〔2023〕20 号）。 目前，榆林南 330kV 变电站正在建设中，石窑沟 110kV 变电站正常运行，变电站环保手续齐全，施工及运行过程中均未收到相关环保投诉。石窑沟 110kV 变电站运行以来未发生环保投诉，未产生变压器漏油等环保问题，根据现场调查，现有环保设施运行良好，环保手续完备，厂界噪声达标，废水、固体废物均能够合理处置，不存在环境问题。
生态环境保护目标	**3.5 评价范围** （1）电磁环境 依据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）关于电磁环境影响评价范围的规定，并结合本项目电压等级确定评价范围： 110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。 石窑沟 110kV 变电站：变电站外 30m 范围。 （2）声环境 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020），110kV 输电线路声环境评价范围如下： 110kV 电缆线路：地下电缆可不进行声环境影响评价。 110kV 架空线路：评价范围参照线路的评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m； 石窑沟 110kV 变电站：变电站外 200m 范围。 （3）生态环境 根据《环境影响评价技术导则生态影响》（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，生态环境影响评价范围如下： 110kV 输电线路：跨越陕西无定河湿地省级自然保护区部分线路边导线地面投影外两侧各 1km 的带状区域，其余线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

石窑沟 110kV 变电站：变电站外 500m 内的区域。

本项电磁、声、生态评价范围汇总见表 3-14。

表 3-14　　本项目环境影响评价范围一览表

评价内容	评价范围
电磁环境	电缆线路：管廊两侧边缘个外延 5m（水平距离）
	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
	石窑沟 110kV 变电站：变电站外 30m 范围
声环境	架空线路：评价范围参照线路的评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m
	石窑沟 110kV 变电站：变电站外 200m 范围
生态环境	110kV 输电线路：跨越陕西无定河湿地省级自然保护区部分线路边导线地面投影外两侧各 1km 的带状区域，其余线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。
	石窑沟 110kV 变电站：变电站外 500m 内的区域

3.6 环境敏感目标

（1）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）中的生态敏感区。本项目评价范围内有 2 处生态环境敏感区，为陕西无定河湿地省级自然保护区和榆林无定河湿地。本项目与陕西无定河湿地省级自然保护区位置关系图见 3-30。

表 3-15　输电线路生态环境保护目标

环境要素	保护目标	级别	分布	保护范围	与工程位置关系	保护对象
生态环境	陕西无定河湿地省级自然保护区	省级	无定河流域	自然保护区总面积 6563.63 公顷，其中：核心区调整后面积为 2971.32 公顷，一般控制区调整后面积 3592.31 公顷。	本工程跨越陕西无定河湿地省级自然保护区东侧部分（跨越部分为 N14-N15 塔基之间的架空线路），项目架空线路跨越陕西无定河湿地省级自然保护区处宽度约 146m，距离较短，跨越处塔基档距约为 1057m，可一档跨越，其中 N14 塔基距离陕西无定河湿地省级自然保护区最近距离约 168m，N15 塔基距离陕西无定河湿地省级自然保护区最近距离约 82m，塔基未设置在保护区范围内。	湿地生态系统、湿地景观等
	榆林无定河湿地	省级	定边、横山、榆阳、米脂、绥德、	从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括我省	项目架空线路跨越陕西无定河湿地处宽度约 127m，距离较短，跨越处塔基档距约为 1057m，可一档跨越（跨越部分为 N14-N15 塔基之间的架空线路），其中	湿地生态系统

			清涧等县（区）	域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸1km范围内的人工湿地。含陕西无定河湿地自然保护区。	N14塔基距离与无定河湿地最近距离约197m，N15塔基距离与无定河湿地最近距离约110m，塔基未设置在湿地范围内。	

（2）电磁、声环境敏感目标

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24 2020），电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境保护目标为依据法律、法规、政策等方式确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场调查，石窑沟110kV变电站评价范围内无电磁、声环境敏感目标；新建榆林南~石窑头110kV输电线路沿线评价范围内有6处电磁和声环境敏感目标，均为村庄（住户）见表3-16。位置关系图见图3-24~3-29。

评价标准

3.7 环境质量标准

（1）声环境影响评价标准：

石窑沟110kV变电站依据《横山石窑沟110kV输变电工程》环境影响报告表及其竣工环境保护验收组意见，厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准排放限值，因此石窑沟110kV变电站周边执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准；榆林南330kV变电站依据《榆林南330kV输变电工程环境影响报告书》，厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准排放限值，因此榆林南330kV变电站周边执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准；沿线架空经过处为乡村区域，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中1类标准限值。

（2）电磁环境影响评价标准：

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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100μT作为工频磁感应强度控制限值。架空输电线路下为耕地、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。

3.8 污染物排放标准

（1）施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB

	12523-2011）的相应标准限值；运行期输电线路沿线噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类标准限值，石窑沟 110kV 变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准限值。 （2）电磁环境影响评价标准，依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。架空输电线路下为耕地、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）施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）。
其他	无总量控制指标。

表 3-16　电磁、声环境保护目标表

序号	行政区划		房屋结构	与边导线的最近距离	功能	规模	影响因子	架线方式	线高	备注
1	横山区	刁王沟住户	1F 平顶	距输电线路北侧约 24m	居住	高约 3m，约 3 人	电磁、噪声	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 28m
2		王池河地住户	1F 平顶	距输电线路西北侧约 21m	居住	高约 3m，约 3 人	电磁、噪声	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 25m
3		冯新庄住户	1F 平顶	距输电线路西北侧约 22m	居住	高约 3m，约 2 人	电磁、噪声	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 26m
4		闫新窑村住户	1F 平顶	距输电线路西北侧约 20m	居住	高约 3m，约 3 人	电磁、噪声	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 24m
5		石窑沟村住户 2	1F 平顶	距输电线路东侧约 23m	居住	高约 3m，约 3 人	电磁、噪声	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 27m
6		石窑沟村住户 1	1F 平顶	距输电线路西侧约 8m	居住	高约 3m，约 4 人	电磁、噪声	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 12m

注：①本工程环境敏感目标为根据当前阶段路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化；
②表中所列距离均为当前可研阶段交流输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近距离，距离可能随工程阶段的不断深化而变化。

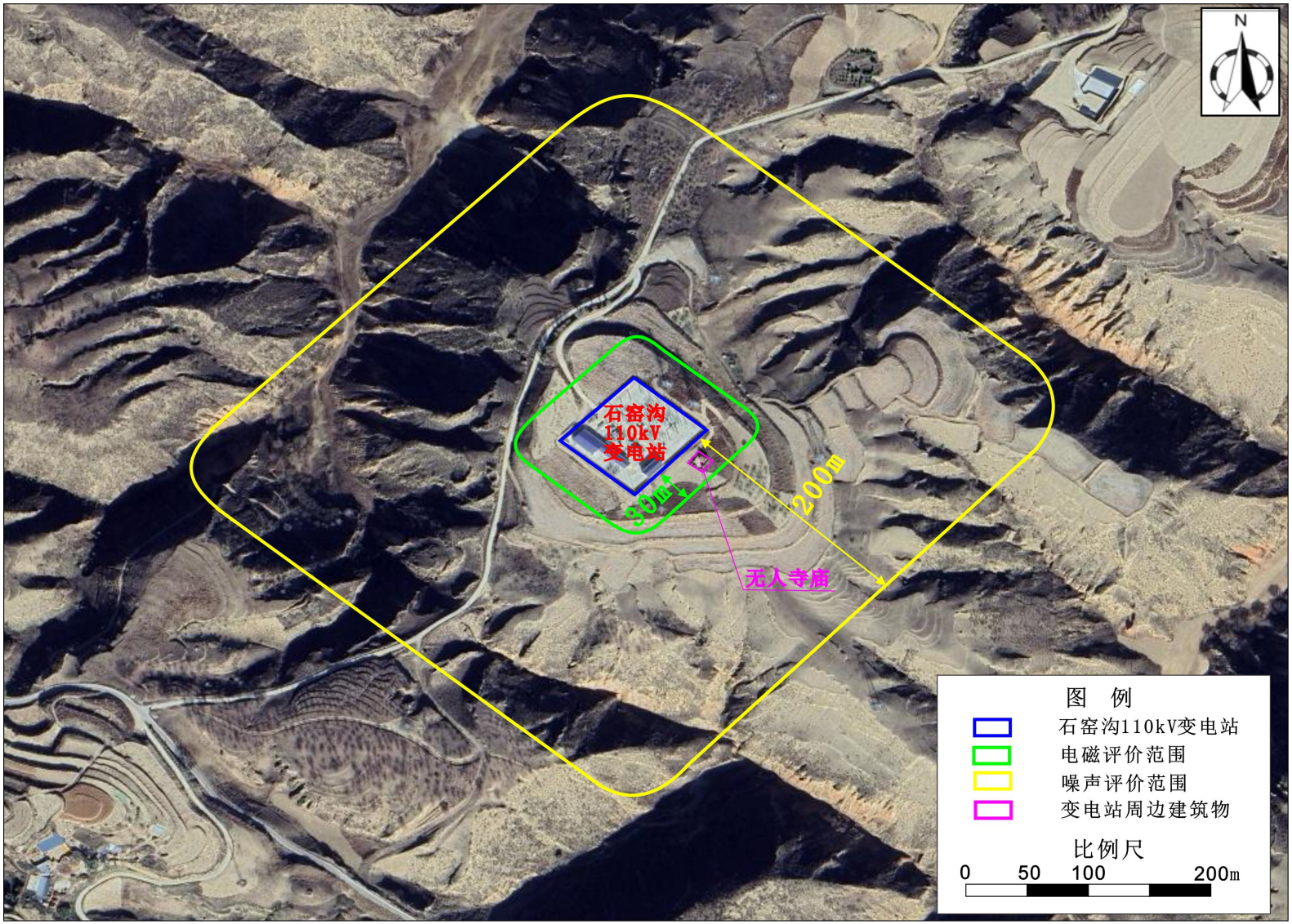


图 3-23　石窑沟 110kV 变电站电磁、声环境评价范围图

图 3-24　线路沿线与敏感目标位置关系图 1

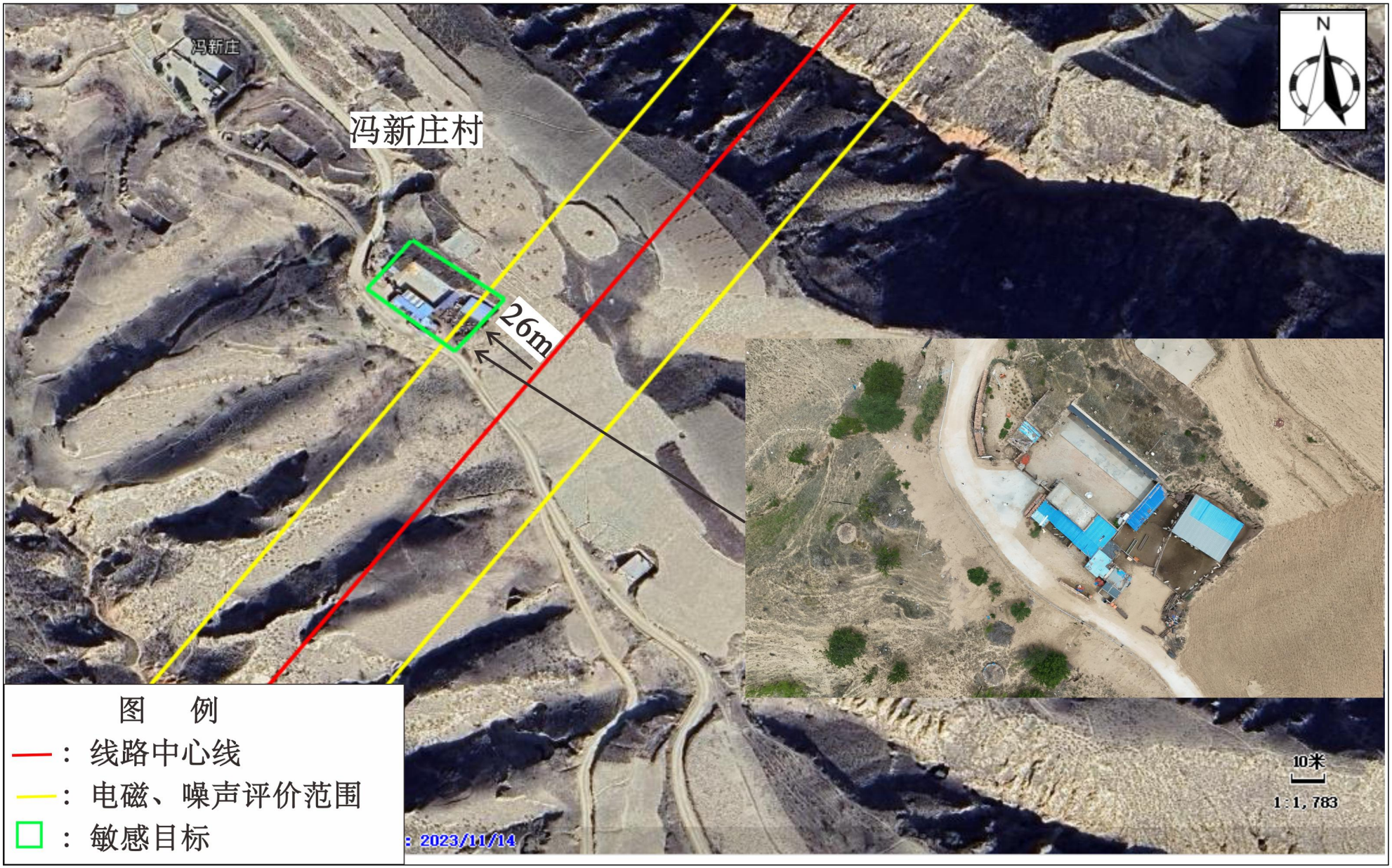


图 3-25　线路沿线与敏感目标位置关系图 2

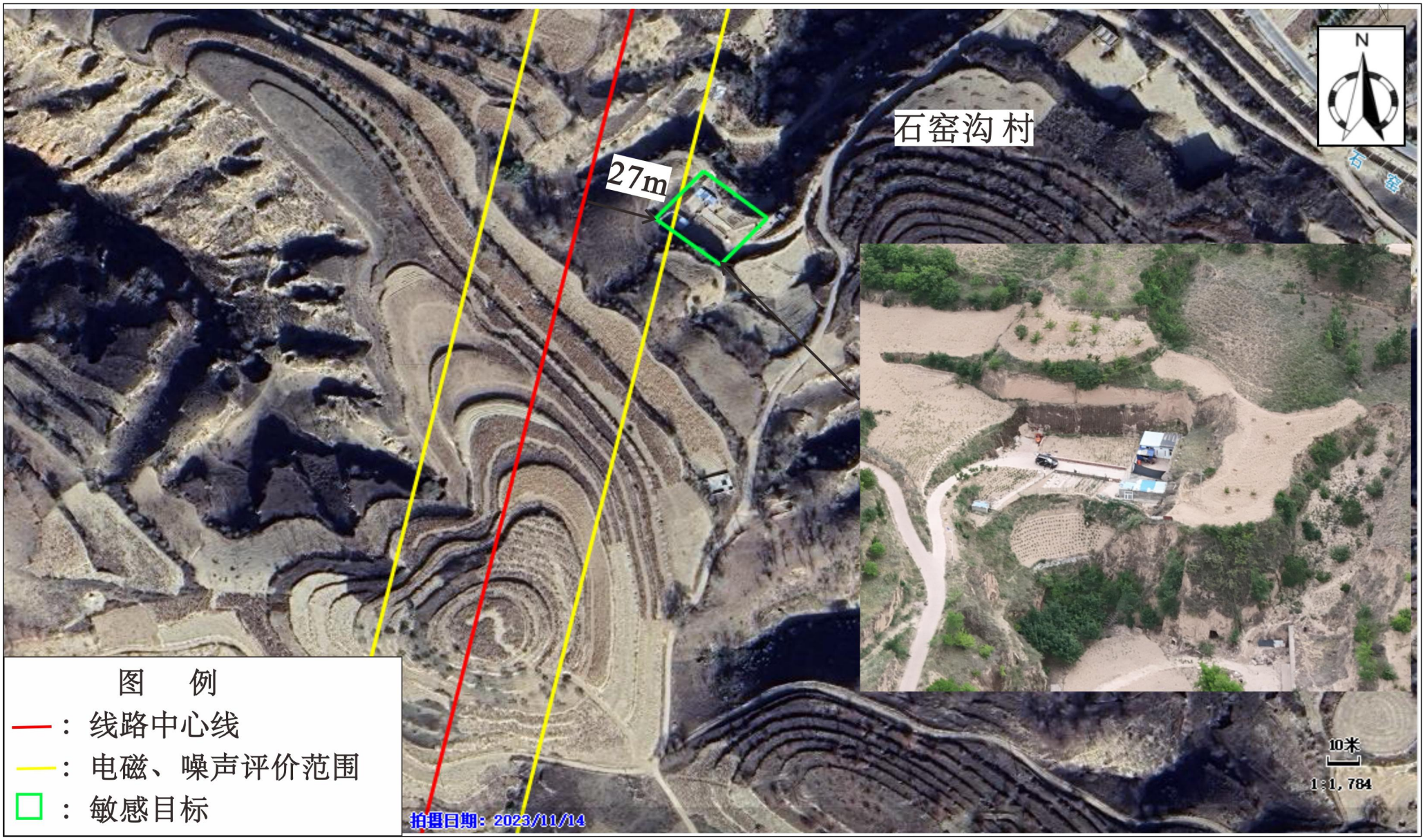


图 3-26　线路沿线与敏感目标位置关系图 3

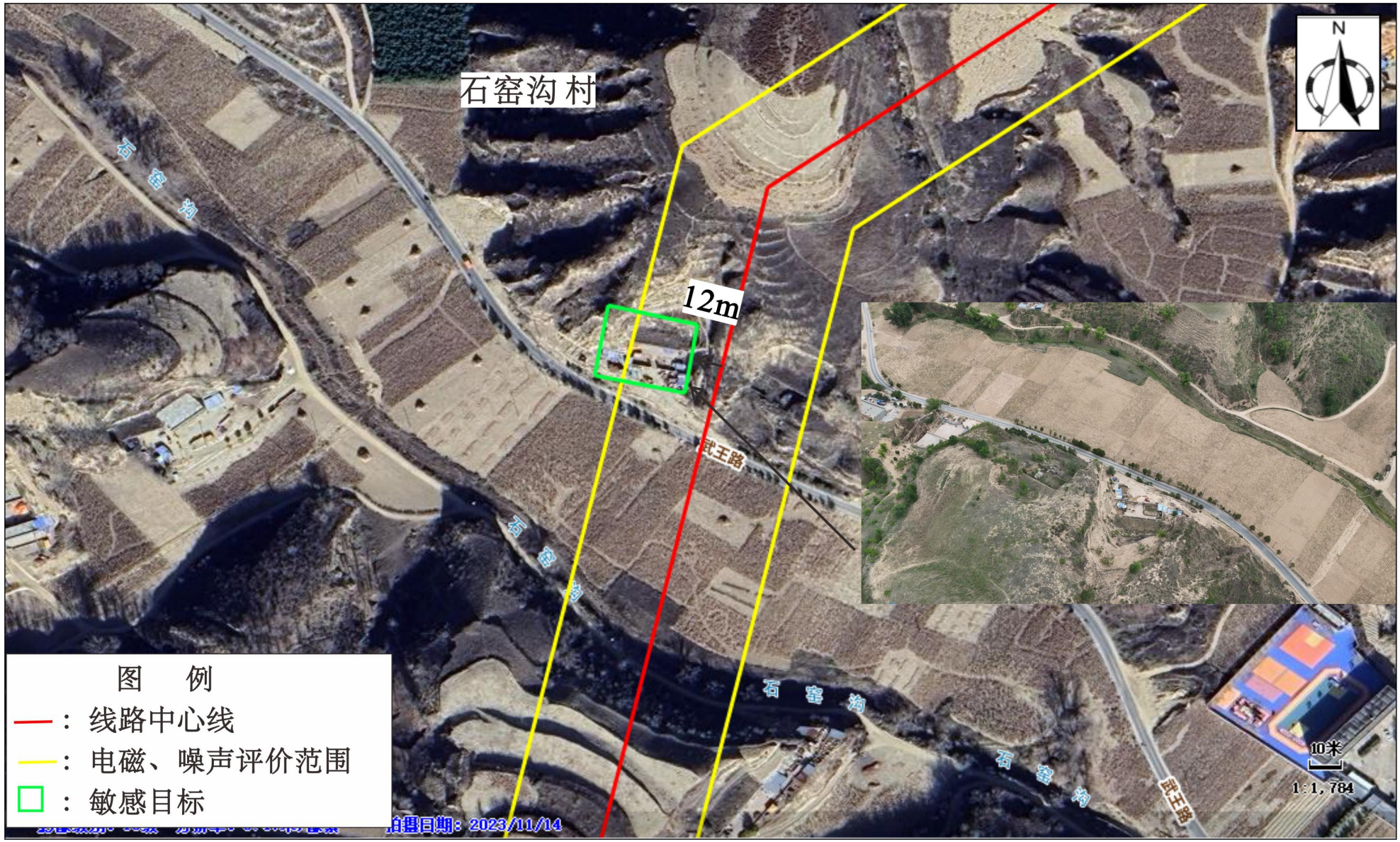


图 3-27　线路沿线与敏感目标位置关系图 4

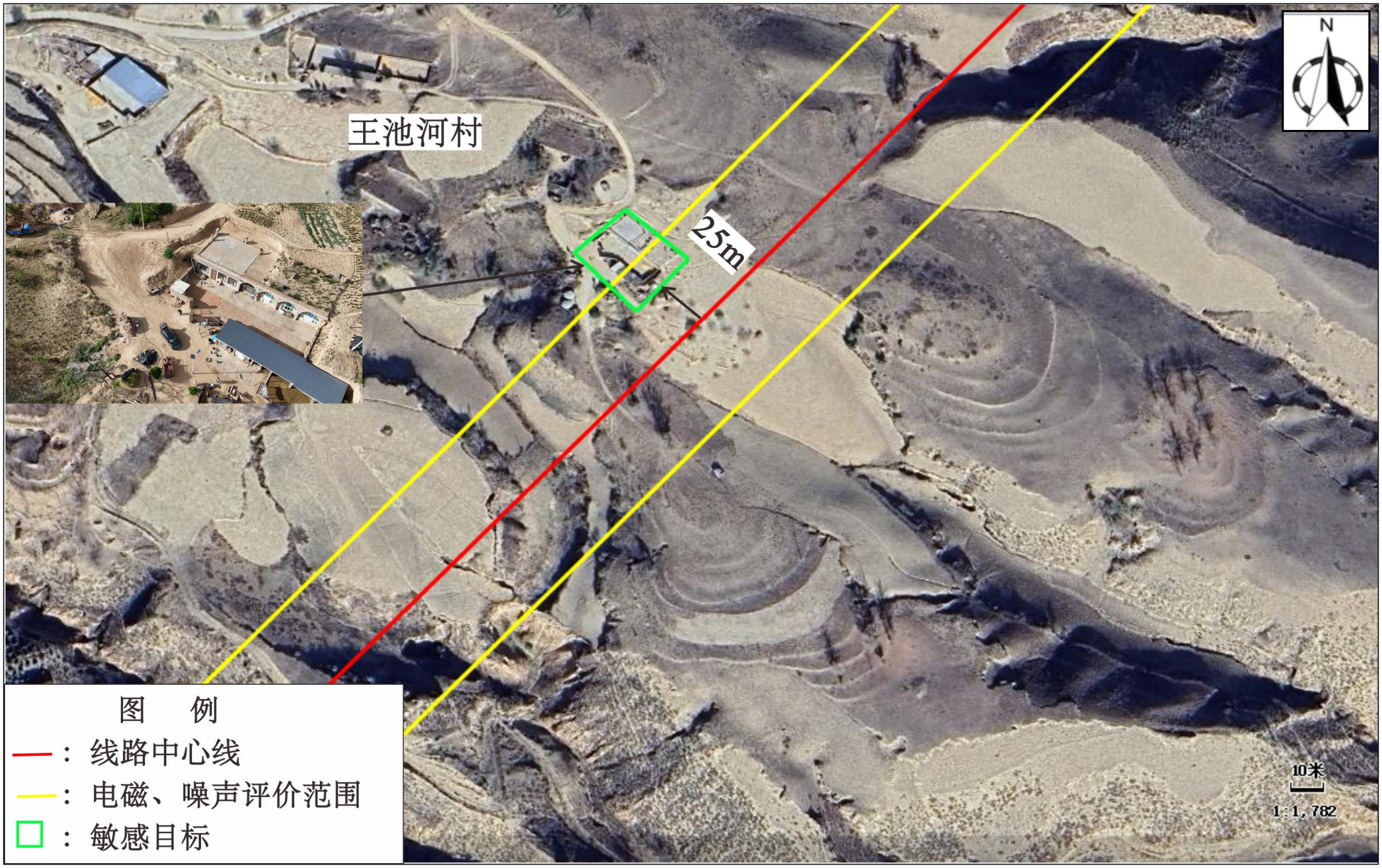


图 3-28　线路沿线与敏感目标位置关系图 5

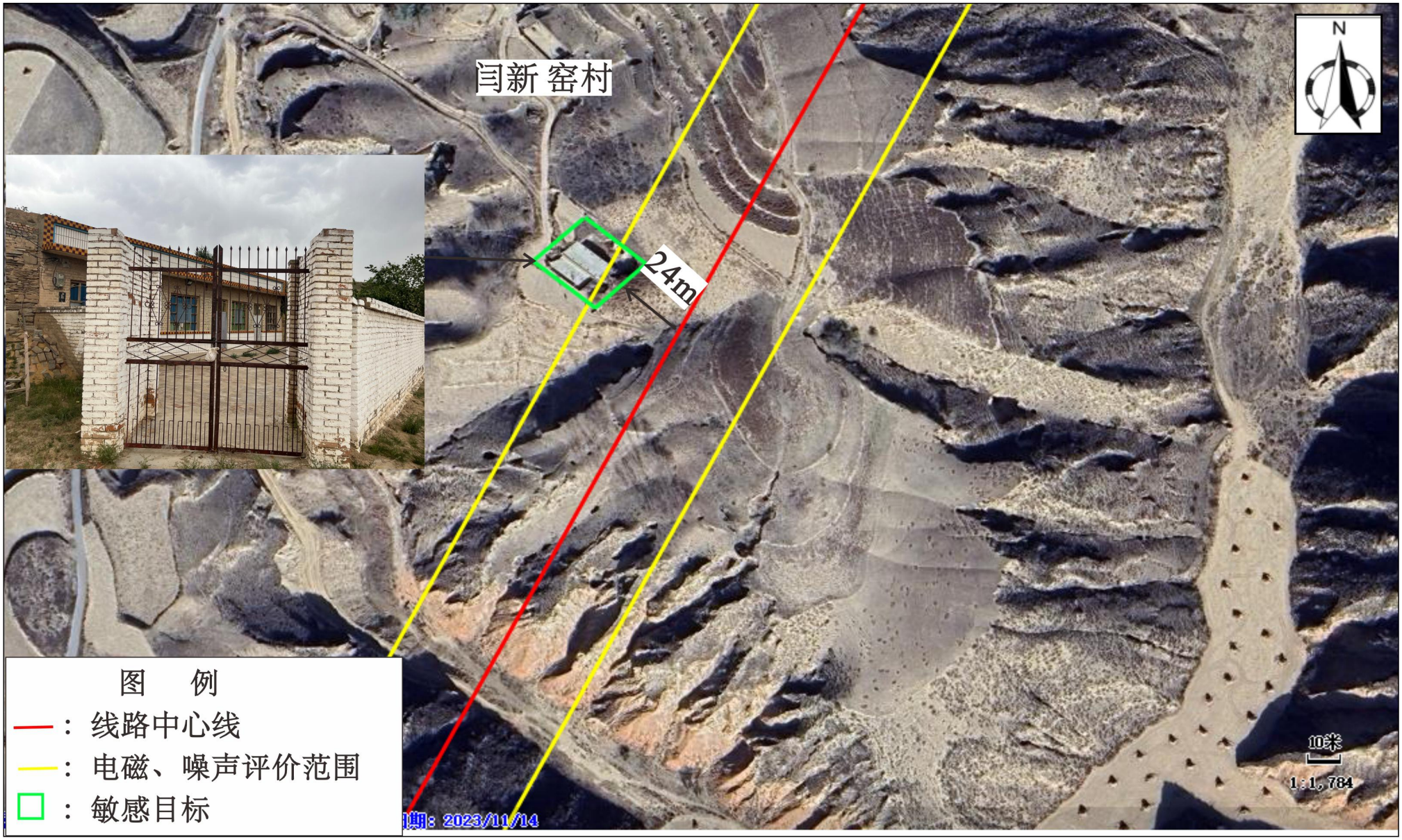


图 3-29　线路沿线与敏感目标位置关系图 6

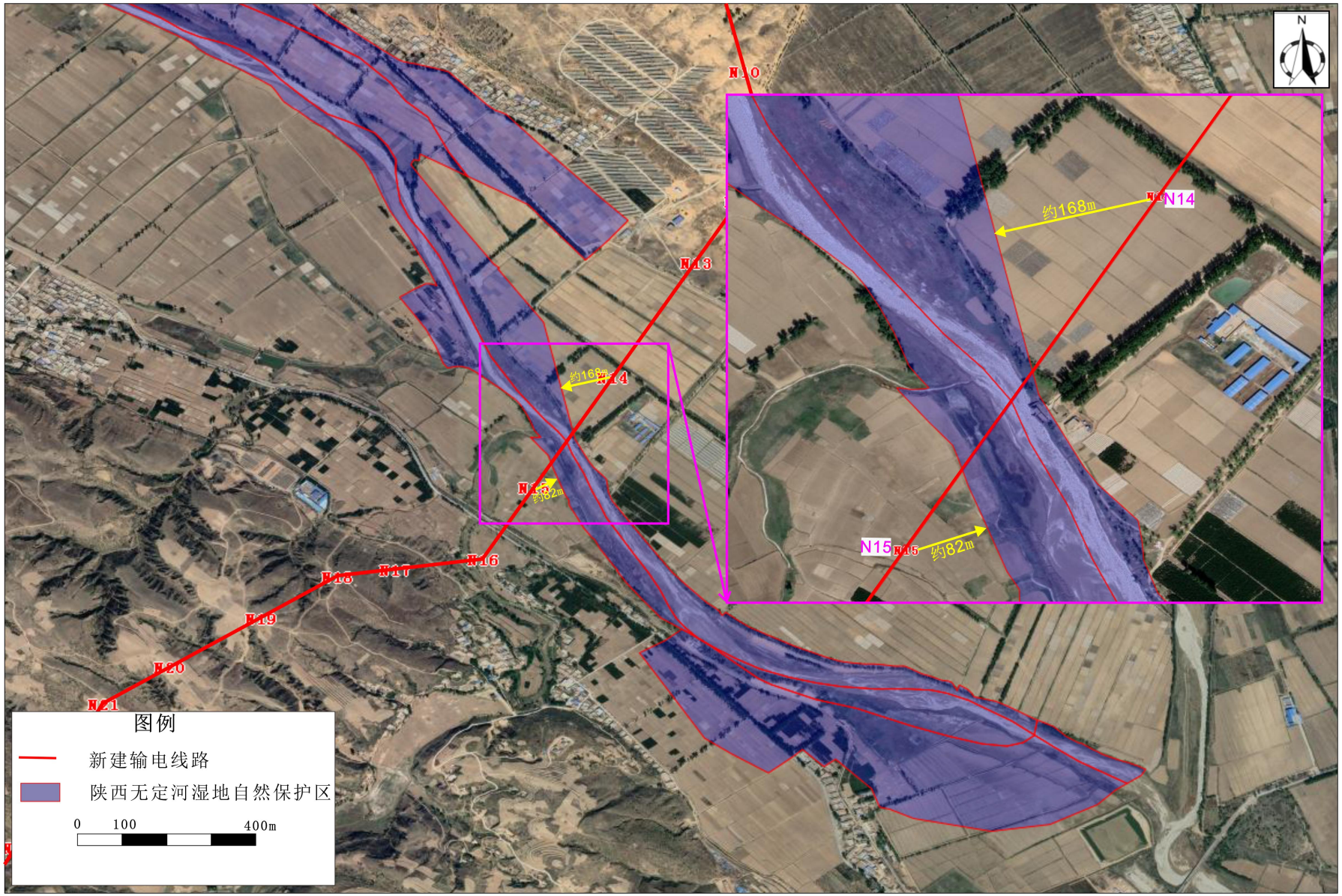
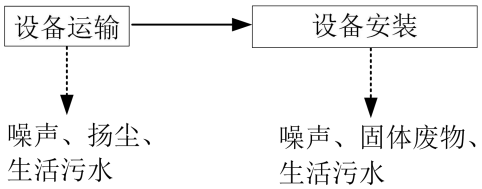
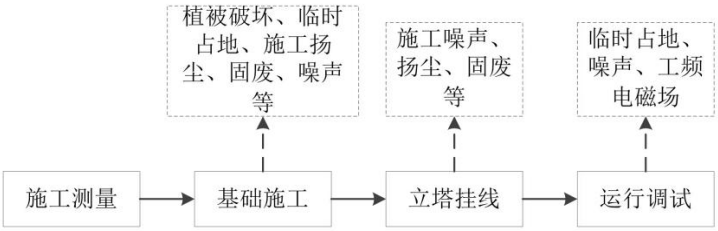


图 3-30　线路与陕西无定河湿地自然保护区的位置关系图

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**4.1 施工期环境影响分析** 本项目工程为输电线路工程，包括变电站间隔扩建工程、架空线路工程、电缆沟线路工程。主要环境影响为施工噪声、扬尘、废水及施工造成的水土流失、植被破坏等。 （1）变电站间隔扩建 本项目变电站施工期主要包括设备运输、设备安装调试等环节，变电站施工工艺及产污环节见图 4-1。  **图 4-1　110kV 变电站间隔扩建施工工艺流程及产污环节示意图** （2）架空线路 架空输电线路施工分四个阶段：一是施工测量（准备），二是基础施工，三是铁塔组立及架线，四是调试运行。施工工艺流程及产物节点图如下图 4-2 所示。  **图 4-2　　架空线路工程施工期工艺流程及产物节点图** （3）电缆线路 电缆施工顺序为：放样画线→电缆沟开挖→电缆敷设→电缆防护→缆沟回填→电缆头制安→电缆试验。施工工艺流程及产物节点图如下图 4-3 所示。

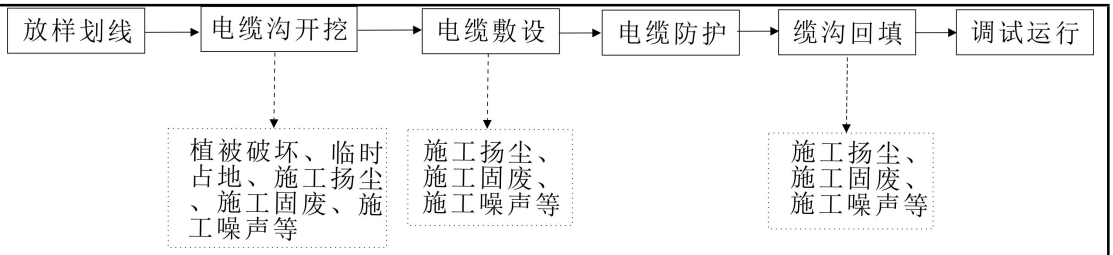


图 4-3　　电缆线路工程施工期工艺流程及产物节点图

4.1.1 生态环境影响分析

本工程主要包括变电站间隔扩建及输电线路工程。110kV 间隔扩建工程的建设均在原站内预留场地进行，不新征占地，对该地区生态环境基本没有影响，对生态环境的影响主要为新建输电线路。

架空输电线路及新开挖电缆段，主要表现在土地占用、地表植被破坏及由于施工作业对动物的影响等。

（1）土地利用影响

本工程建设区占地包括永久占地和临时占地。

永久占地主要为塔基占地，占地面积约 0.6710hm^2，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越设施区、临时施工便道及电缆排管施工区域，占地面积约 7.2775hm^2。占地类型包括水田 0.0293hm^2，水浇地 0.0865hm^2，旱地 2.8816hm^2，果园 0.6524hm^2，乔木林地 0.0972hm^2，灌木林地 0.2478hm^2，其他林地 1.2318hm^2，天然牧草地 0.3349hm^2，人工牧草地 0.0725hm^2，其他草地 2.2237hm^2，公共设施用地 0.0186hm^2，农村道路 0.0522hm^2。

永久占地主要为塔基占地，临时占地包括塔基施工作业区、跨越场、牵张场、施工便道及电缆线路施工占地。临时占地性质主要为其他草地和林地等，临时占地环境影响主要集中于施工期短暂改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失。施工结束后及时清理施工现场，恢复原有土地功能，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。永久占地对该地区生态环境有一定影响，但数量很小对所在区域生态环境影响有限。

（2）对农田植被的影响

本工程沿线植被类型大量为农业植被。本工程输电线路需占用旱地作为塔

基建设用地和临时用地。农田植被为人工栽植植被类型之一，其群落结构与生物多样性多是由人工控制，因而对农田植被的影响，主要体现在对农田面积的影响，以及由此造成的生物量与生产力损失。本工程线路塔基占地为永久占地，占地面积较小；在耕地施工时，对农作物青苗会造成一定的毁坏，沿线农作物主要有玉米等。本工程塔基占地有限，完成建设后还可以耕种，不会对地方粮食生产带来的影响，更不会对农业生态系统产生大的影响。临时占地会对一段时期农田的收成带来影响，但这种影响相对较小，通过后期的管理与恢复，影响极其轻微。

（2）对草地、林地植被的影响

本工程占用部分林地、草地，项目为高空输电线工程，塔间线路会占用林地、草地上方空间，高架电线不会对林地、草地造成影响，塔基永久占地实际仅限于铁塔的 4 个支撑脚，工程建设仅需剥离清除工程永久占地和临时占地的植被，本工程永久占地和临时占地剥离清除的植被资源量不大；另一方面工程建设清除的植物资源仅为区域常见的植物物种，不会造成珍稀保护植物物种的损失，更不会导致植物种群消失，对区域植物物种及植物群落影响较小。项目工程施工期较短，只要严格落实植被恢复措施，受影响的植物物种及植物群落将在项目工程施工结束后短期内得到有效恢复。

（3）对野生动物的影响

本工程线路施工对动物的影响主要表现为施工机械、施工人员的进场，土、石料在堆积场的堆积，施工噪声等改变或破坏了动物原有的生存环境，使个别区域的动物不得不迁往别处。

本工程输电线路路途经旱地、林地、草地等，评价区内没有大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物等（鼠类、野兔等）小型哺乳动物，以及少许鸟类。本工程输电线路新建 110 座铁塔，土建施工在塔基处进行，局部工作量小。本地区没有珍稀野生动物出没，一般动物虽会在施工期间受到影响，但由于施工周期短，施工过程中通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的意识，线路施工不会对动物有明显的影响。

综上所述，本工程施工期对生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期

的结束，动物仍可回到原栖息地区域栖息，对环境的影响也将消失。

（4）对无定河湿地及其自然保护区的影响

本项目线路工程跨越陕西无定河湿地省级自然保护区东侧部分（跨越部分为 N14-N15 塔基之间的架空线路），其中 N14、N15 塔基距离陕西无定河湿地省级自然保护区最近距离分别为约 168m、82m。

①本项目选址塔基避开了无定河湿地自然保护区，不在保护区范围内立塔，在保护区内无永久和临时占地，因此，工程建设基本不会对保护区的结构和生态系统完整性产生影响；

②本项目跨越无定河湿地自然保护区处的塔基占地类型为耕地，无需损毁林地植被，施工期不会造成区域生物群落结构发生演替，不会对区域群落结构和动植物多样性产生影响；

③本项目距离保护区较近的区域为河道、河滩，塔基距离保护区边界最近距离约 82m，项目塔基施工期采用拦挡措施，临时堆土及时苫盖，塔基施工临时占地及时恢复植被，严格控制施工边界，不得在保护区范围内设置牵张场、堆土场、材料堆放场等，采用合理的水土流失防治措施，对无定河湿地自然保护区的影响较小。

④本项目施工期生产废水沉淀池沉淀收集后自然蒸发，及时覆土恢复植被，生活污水采用当地农户的旱厕，固废进行合理处置，对保护区影响较小。

⑤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，施工过程中严禁在湿地自然保护区内捕捞、抓捕、追逐鸟类及水生动物，破坏水生植物。

⑥施工过程中严格规范施工行为，加强施工管理，不得往无定河内乱扔建筑垃圾、塑料袋等生活垃圾。施工结束后，应立即对临时占地按原有植被恢复。

本项目塔基施工工期短，施工结束后对临时占地进行及时恢复，严格控制施工范围，不得在保护区范围内设置牵张场、材料堆放场、临时堆土场等，采取上述措施后，施工期对无定河湿地及其自然保护区的影响较小。

（6）对国家公益林的影响

根据三线一单分析报告，项目占地涉及国家二级公益林林地，主要为塔基

占地。工程建设范围内，未发现国家级Ⅰ、Ⅱ级和省级重点保护的野生动物、野生植物和古树名木分布。截止目前，项目建设单位不存在未批先占林地和无证采伐林木等违法行为。

项目建设临时使用林地，会造成林地阶段性的逆向流转，削弱了林地效能的发挥，林业发展受到一定影响，营运期采取地面撒播的植被保护措施，待临时占用林地结束后，采取就地植被恢复措施，使森林植被得到了及时恢复和完善，将植被破坏后造成的损失降低到最小程度。

环评要求，塔基施工尽量选择现有空地，减少对植被的破坏。施工时牵张场应选择线路沿线空地布置，减少植被破坏。杆塔、导线等施工材料尽可能布置于现有空地或植被较稀疏的地方，不得占用乔木林地，可在一定程度上减小和缓解生态功能的影响程度，可以满足《国家级公益林管理办法》的相关规定。

4.1.2 大气环境影响分析

本工程施工期对环境空气影响最大的是施工扬尘，主要产生于场地清理、土方开挖和回填、物料装卸、堆放及运输等环节。由于土方开挖阶段场区浮土、渣土较多，施工扬尘最大产生时间在土方开挖阶段，特别是在开挖后若不能及时完工，则周边环境在施工过程中将受到较严重的扬尘污染。施工扬尘中 TSP 污染占主导地位，因此施工单位必须采取抑尘措施，减少对周围环境的影响。施工现场施工临时堆土等要合理堆放，进行苫盖，定期洒水进行扬尘控制。在物料或土方运输过程中，如防护不当易导致物料散落，使路面起尘量增大，对道路两侧一定范围内的大气环境可能会产生一定影响，但其影响都是暂时的，及时采取道路清扫和洒水措施后，对环境空气影响较小。

4.1.3 水环境影响分析

本工程在施工过程中的废污水来源于施工人员产生的少量生活污水、构筑物的养护排水、少量运输车辆的冲洗水等。

施工期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。

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。

4.1.4 声环境影响分析

本项目施工期噪声主要为施工机械设备噪声和物料运输交通噪声。

由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难，故对施工期声环境的影响分析，本次针对各噪声源单独作用时预测点处的声环境进行影响预测。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），将施工期声源作为室外点声源进行噪声预测。

计算公式如下：

$$Lp(r)=Lp(r_0)-20lg(r/r_0)$$

式中：Lp(r)—预测点处声压级，dB；

$Lp(r_0)$—参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r—预测点距离声源的距离；

r_0—参考位置距声源的距离。

本项目主要施工机具噪声水平依据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）确定。通过上述噪声衰减公式计算其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值（70dB(A)、55dB(A)）要求的距离，计算结果见表 4-1。

表 4-1 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)）取值依据 HJ 2034-2013	衰减至 70dB(A)时距离	衰减至 55dB(A)时距离
商砼搅拌车	86	32m	178m
液压挖掘机	86	32m	178m
重型运输车	86	32m	178m

由上表可以看出，昼间噪声排放满足标准距离较短，通过合理选择低噪声设备、合理安排施工机械运行时间等基本可以控制施工噪声达标。夜间噪声排放满足标准距离较长，因此施工建设阶段应避免夜间（22:00 至次日 6:00 时段）施工建设，昼间施工还应避开午休等特殊时段。

本次施工噪声环境影响分析衰减计算仅考虑了距离衰减因素，施工建设过程中地形、植被等均会对噪声传播产生影响，另外施工机械设备基本上为移动间断性运行，不会长时间在某地长期运行，单个塔基施工场所施工量较少，大

型施工机械持续运行时间很短，不会造成长期的噪声困扰。

4.1.5 固体废物环境影响分析

本项目建设过程中产生的固体废物主要有施工产生的少量建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。生活垃圾及建筑垃圾应分别堆放并按要求分类收集，及时清运至环卫部门指定位置；施工结束后及时做好迹地清理工作。采取上述措施后，施工过程中产生的固体废物对周围环境影响有限。

运营期生态环境影响分析

4.2 运行期环境影响分析

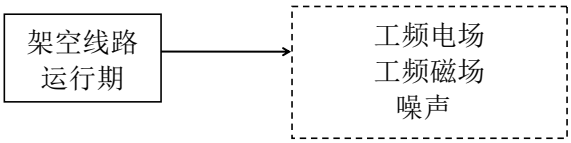


图 4-4　本项目新建架空线路运行期产污环节示意图

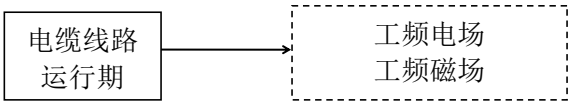


图 4-5　本项目新建电缆线路运行期产污环节示意图

4.2.1 电磁环境影响分析

（1）电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程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，输电线路电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。预测模型、参数选取及预测值见电磁环境影响专题评价。本项目地下电缆段的电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

1）架空线路工频电场电磁环境影响分析

①110kV 输电线路双回路架空线路段工频电场强度预测结果分析

从工频电场强度预测结果可以看出，工频电场强度趋势以走廊中心投影为起点，先增大再逐渐衰减。

本工程架空双回输电线路，当导线最低离地高度为 6m，测点高度 1.5m 时，工频电场强度最大值出现在线路走廊中心线 2m 处，最大值为 3071.67V/m，当导线最低离地高度为 7m，测点高度 1.5m 时，工频电场强度最大值出现在线路走廊中心线-1m 处，最大值为 2616.36V/m，当导线最低离地高度为 10m，测点

高度 1.5m 时，工频电场强度最大值出现在线路走廊中心线，最大值为 1730.30V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频（50Hz）电场所致公众暴露环境中电场强度 4000V/m 的控制限值要求。

②110kV 输电线路双回路架空线路段工频磁感应强度预测结果分析

从工频磁感应强度预测结果可以看出，工频磁感应强度趋势以走廊中心投影为起点，先增大再逐渐衰减。

本工程架空双回输电线路，当导线最低离地高度为 6m，测点高度 1.5m 时，工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心线，最大值为 25.9809μT，当导线最低离地高度为 7m，测点高度 1.5m 时，工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心线，最大值为 21.0512μT，当导线最低离地高度为 10m，测点高度 1.5m 时，工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心线，最大值为 12.2767μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频（50Hz）磁场所致公众暴露环境中磁感应强度控制限值 100μT 的标准要求。

综上所述，根据预测结果分析，榆林南变~石窑沟变 110kV 线路工程工频电场强度及工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。

2）敏感保护目标电磁环境影响分析

根据预测结果，本次 110kV 线路经过敏感目标时，敏感目标预测结果均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值 4kV/m、100μT 标准要求。

3）地下电缆段电磁环境影响分析

根据定性分析结果，可推断本项目输电线路地下电缆正常运行状态下，其产生的工频电场强度和工频磁感应强度远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100μT 标准限值，其电磁影响对周围环境很小。

4.2.2 声环境影响分析

（1）石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程

变电站的可听噪声主要是变压器等高压电器设备运行时所产生的电磁噪

声，通风冷却用的风机所产生的机械动力噪声，以中低频噪声为主。石窑沟110kV变电站在站内预留位置扩建2个110kV电缆出线间隔，扩建间隔的设备基础及相关预埋件前期已全部建成，110kV间隔产生噪声很小，基本不会增加变电站对周围声环境的影响水平。石窑沟变电站站址四周监测点处昼间噪声监测值为40～47dB(A)、夜间监测值为37～42dB(A)，昼间、夜间噪声监测值均满足工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2类标准限值要求。石窑沟110kV变电站仅进行2个110kV间隔扩建，不新增主变压器等主要声源设备，扩建完成后不会增加新的影响，变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，因此本次扩建基本不会增加变电站对周围声环境的影响水平。

（2）榆林南变~石窑沟变110kV双回线路（架空段）

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，110kV电缆线路可不进行声环境影响评价。

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

本工程新建架空输电线路榆林南变~石窑沟变110kV线路为同塔双回架设，选取110kV沙坡变π接陈中线进行类比分析。本期新建线路与类比对象的可比性分析见表4-2。

表4-2 本工程输电线路（同塔双回）与类比对象相关情况比较一览表

项目	本工程线路	类比线路	可类比性分析
名称	榆林南变~石窑沟变110kV双回线路（架空段）	110kV沙坡变π接陈中线	/
电压等级	110kV	110kV	一致
导线型号	JL3/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	相似
分裂数	无分裂	无分裂	一致
架线型式	同塔双回路	同塔双回路	一致
排列方式	逆相序	逆相序	一致
架设高度	设计最低线高10m	8.2m	相似
地理位置	榆林市榆阳区、横山区	榆林市神木市	均位于陕北地区

3）类比对象的可比性分析

架空输电线路期间产生的噪声主要为电晕噪声，其大小主要受导线类型、电压等级、环境条件影响。由表 4-1 可以看出，选取的类比输电线路所处地理环境条件与本工程新建线路有些微差异，对声环境有所影响，但类比工程与本工程新建线路均处于陕北地区，其湿度、海拔等环境条件相差不多，对其影响较小；类比工程导线型号与本工程导线型号相似，导线截面积相同；类比工程线路架设高度比本项目拟建线路较高，但距离相差不大，对声环境影响较小；类比工程与本项目的电压等级均为 110kV；类比工程与本项目的架线型式均为同塔双回架设；类比工程与本项目导线分裂数均未分裂；排列方式均与本项目拟建线路相同，均为逆相序；类比工程的架设高度低于本工程设计最低架设高度。因此综合考虑，选用 110kV 沙坡变π接陈中线作为同塔双回线路类比对象是可行的。

4）类比监测因子

等效连续 A 声级。

5）监测方法

监测方法依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

6）数据来源

《沙坡变π接陈中线 110kV 输电线路声环境监测》（西安志诚辐射环境检测有限公司，XAZC-JC-2021-684）。

7）类比监测单位、监测时间、监测仪器

①监测单位

监测单位为西安志诚辐射环境检测有限公司。

②监测时间

监测时间均为 2021 年 9 月 23 日。

③监测仪器

监测仪器信息见表4-3。

表 4-3 类比监测仪器信息一览表

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
AWA6228+型多功能声级计	20～132dB(A)	XAZC-YQ-021	ZS20211244J	2022 年 6 月 22 日

8）类比监测工况及监测期间环境条件

①监测工况

类比线路监测工况见下表。

表 4-4 110kV 沙坡变π接陈中线监测期间运行工况一览表

项目	I 电流（A）	P 有功功率（MW）	Q 无功功率（MVar）
坡中Ⅱ线	17.58	-3.13	-0.85
坡陈Ⅱ线	15.94	0.40	3.13

②监测期间环境条件

类比线路监测期间环境条件见下表。

表 4-5 110kV 沙坡变π接陈中线监测期间环境条件

监测时间	天气	风速（m/s）
2021.9.23	多云	2.1

9）类比监测布点

以类比对象导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次监测至评价范围边界处。

10）类比监测结果分析

本工程同塔双回类比线路噪声监测结果见下表。

表4-6 沙坡变π接陈中线110kV线路噪声贡献值断面展开监测结果

监测点位	监测点位描述	Leq 测量值（dB（A））
1	110kV 输电线路导线投影中心处	42
2	距离输电线路边导线投影0m处	40
3	距离输电线路边导线投影5m处	41
4	距离输电线路边导线投影10m处	40
5	距离输电线路边导线投影15m处	40
6	距离输电线路边导线投影20m处	39
7	距离输电线路边导线投影25m处	39
8	距离输电线路边导线投影30m处	41
注：本次监测结果已修正，监测结果仅对本次监测有效。		

由上表可知，运行状态下沙坡变π接陈中线断面展开环境噪声监测贡献值范围为39～42dB（A），对声环境影响较小，随着距离的增加，噪声贡献值逐渐降低。

综上，由类比监测可知，类比线路运行期噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准限值；本工程与类比工程同塔双回线路电压等级、导线型号、线路回数相同，线高相近，且均处于陕北地区，线路噪声具有可类比性。由此推断，本工程建成运行后噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准限值，对声环境影响较小。

11）声环境保护目标预测分析

本项目类比线路检测方法采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008），已扣除背景值，监测结果为线路噪声的贡献值。本项目 110kV 架空线路建成后声环境保护目标处预测结果见表 4-7。

表4-7　声环境影响预测结果表 单位：dB(A)

序号	保护目标名称		贡献值	现状值		预测值		较现状增量		执行标准		备注
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	横山区	刁王沟住户	39	39	37	42.01	41.12	3.01	4.12	55	45	边导线北约24m，距线路中心线约 28m
2		王池河地住户	39	40	38	42.54	41.54	2.54	3.54	55	45	边导线西北侧约 21m，距线路中心线约 25m
3		冯新庄住户	39	38	36	41.54	40.76	3.54	4.76	55	45	边导线西北侧约 22m，距线路中心线约 26m
4		闫新窑村住户	39	38	36	41.54	40.76	3.54	4.76	55	45	边导线西北侧约 20m，距线路中心线约 24m
5		石窑沟村住户 2	39	41	39	43.12	42.01	2.12	3.01	55	45	边导线西侧约 23m，距线路中心线约 27m
6		石窑沟村住户 1	40	39	37	42.54	41.76	3.54	4.76	55	45	边导线西侧约 8m，距线路中心线约 12m
注：项目噪声贡献值取两个最近距离监测结果中最近距离的检测结果。												

由预测结果可知，本工程 110kV 架空线路运行期声环境保护目标处的昼间噪声预测值为 41.54~43.12dB(A)，夜间噪声预测值为 40.76~42.01dB(A)，满足

	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。综上可知，通过类比监测及预测，本工程建成运行后对声环境敏感目标影响较小。 （3）榆林南变~石窑沟变 110kV 双回线路（电缆段） 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。故本项目新建电缆线路不进行声环境影响分析评价。 **4.2.3 水环境影响分析** 本项目石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程在原站内预留位置进行，不新增站内人员，不会新增污水量。 输电线路运行期无污水产生。 **4.2.4 固体废物影响分析** 本项目运行期产生的固体废物主要有生活垃圾、废铅蓄电池、废矿物油。 本项目石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程在原站内预留位置进行，不新增站内人员，不会新增生活垃圾、废铅蓄电池、废矿物油。变电站内设有垃圾桶，生活垃圾分类并通过站区内垃圾桶收集，定期清运环卫部门指定位置。废铅蓄电池、废矿物油，严格按照危险废物管理规定处置，及时交由有资质的单位进行处置。生活垃圾、废矿物油、废铅蓄电池等采取上述处理方式后，对周围环境的影响很小。 输电线路运行期不产生固体废物，不会对周围环境产生影响。 **4.2.5 环境风险分析** 变电站在正常情况下，主变压器无漏油现象，当发生突发事故时，可能会出现漏油，产生事故废油。石窑沟 110kV 变电站间隔扩建不新增带油设备，目前变电站均按相关规定建设有事故油池，事故油池符合设计要求，同时也满足变电站事故漏油处置要求。
选址选线环境合理性分析	**4.3 选址环境合理性分析** **4.3.1 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性** 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析见表 4-8。

表 4-8　与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性

序号	环境保护技术要求	本项目情况	符合性分析
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。	本项目输电线路跨越陕西无定河湿地自然保护区，工程跨越陕西无定河湿地省级自然保护区东侧部分（N14-N15 塔基之间的架空线路），其中 N14、N15 塔基距离陕西无定河湿地省级自然保护区最近距离分别为约 168m、82m，采用一档跨越方式跨越陕西无定河湿地省级自然保护区，采取无害化通过。	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。	本项目主要包括变电站间隔扩建及 110kV 输电线路工程，不涉及变电工程选址。	符合
3	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。	本项目选线尽量避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，同时采取相序为逆相序等措施降低线路产生的工频电磁场和噪声。	符合
4	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。	本工程输电线路为同塔双回架设，减少了新开辟电力走廊。	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目沿线属于 1 类、2 类声功能区。	符合
6	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。	本项目主要包括变电站间隔扩建及 110kV 输电线路工程，不涉及变电工程选址。	符合
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目建设占用横山区二级国家级公益林，建设单位正在办理相关手续，待手续齐全后施工建设。	符合
8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路跨越陕西无定河湿地自然保护区，工程跨越陕西无定河湿地省级自然保护区东侧部分（N14-N15 塔基之间的架空线路），其中 N14、N15 塔基距离陕西无定河湿地省级自然保护区最近距离分别为约 168m、82m，采用一档跨越方式跨越陕西无定河湿地省级自然保护区，无害化通过，项目塔基占地未进入自然保护区，架空线路采用无人机架线等方式。	符合

本工程为主要为架空输电线路工程，项目所在区域为 1 类声功能区，线路不涉及集中林区，减少了林木砍伐等问题，涉及陕西无定河湿地省级自然保护区，一档跨越陕西无定河湿地省级自然保护区，不在保护区内立塔，线路采取无害化方式通过，满足相关法律法规及管理要求。综上所述，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中有关选线的环保技术要求。

4.3.2 选址选线合理性分析

①选址选线合理性

本工程起点榆林南 330kV 变电站东数第 10、11 出线间隔，终点为石窑沟 110kV 变电站东数第 1、6 出线间隔。

根据企业提供的线路走径设计文件，榆林南 330kV 变电站为在建变电站，位于无定河北侧，石窑沟 110kV 变电站为已建变电站，位于无定河南侧，因此该输电线路选线不可避免需跨越无定河，线路一档跨越陕西无定河湿地省级自然保护区。经过反复论证比选，本次选择在保护区较窄地方进行跨越，塔基距离保护区较远的地方，对保护区的影响最小，因此本次选择跨越处是最优方案。施工期加强施工人员管理，落实相应环境保护措施后，对自然保护区影响较小。

线路经过林地区域采用高跨的方式通过，架空线路采用双回路架设，减少了线路走廊的开辟、植被的破坏、土地占用及土石方产生量，土壤扰动相对较小，线路有 0.1km 采用地下电缆敷设，减少了线路走廊开辟，土地占用、电磁环境及声环境的影响。

线路沿线避让了集中居民点、饮用水水源保护区等环境敏感区。根据现场调查，本工程沿线主要为旱地、林地、草地等，综合考虑地形地貌、水文、交通、交叉跨越、施工难度、运行及各部门意见等因素，最终确定本线路，且已取得相关主管部门选线的意见，因此选线较为合理。

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	榆林市自然资源和规划局榆阳分局	项目位于小纪汗镇王沙洼村、王沙洼分场、鱼河农场，设计沟渠、灌木林地、旱地、河流水面、内陆滩涂、农村道路、其他草地、其他林地、水浇地。	本项目输电线路避让了生态红线，采用无害化通过陕西无定河湿地省级自然保护区，	/

		项目用地不涉及生态保护红线，涉及占用永久基本农田（建议避让永久基本农田），不压覆矿产资源。	占用基本农田，但报告已对该部分进行了影响分析，对其不可变面型进行了说明，并采取了相关保护措施，减少对敏感区域的影响。	
	榆林市自然资源和规划局横山分局	我局原则同意该项目路径走向，要求贵公司避让基本农田和生态红线，后期依法依规做好土地、规划、压矿等手续。		/
2	榆阳区林业局	该线路走向经过无定河湿地保护区，建议设计方与省林业局保护处对接优化方案，在项目开工前必须按程序办理使用林地手续。	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。	/
	横山区林业局	原则同意线路走向，施工前必须严格按程序办理使用林地审批手续。		
3	榆林市生态环境局横山分局	经研究决定，原则同意你公司开展前期工作，选址时必须避让生态红线及环境敏感目标。此复函不作为开工依据，最终以环评批复为准。项目环评未批复前，不得开工建设。	项目选址不涉及生态保护红线，避让了陕西无定河湿地省级自然保护区。	/
	榆林市生态环境局榆阳分局	经线路图核查，该线路初选址可行，项目需进行环境影响评价后方可开工。		
4	横山区水利局	原则同意线路路径方案，因该方案跨越无定河、马湖峪沟、石窑沟等较大河流，请在施工阶段严格按照《水法》、《水保法》、《防洪法》等法律法规办理审批手续，途径地段不得破坏现有淤地坝、农村饮水工程等现有水利设施。	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相关手续。	/
	榆阳区水利局	原则同意该线路走向，按相关规定办理手续。		

②输电线路跨越陕西无定河湿地自然保护区的环境合理性论证

根据企业提供的线路走径设计文件，本项目输电线路跨越陕西无定河湿地自然保护区，工程跨越陕西无定河湿地省级自然保护区东侧部分（N14-N15 塔基之间的架空线路），其中 N14、N15 塔基距离陕西无定河湿地省级自然保护区最近距离分别为约 168m、82m，采用一档跨越方式跨越陕西无定河湿地省级自然保护区，无害化通过，施工期严格控制施工范围，不在保护区范围内占地和施工，不会对保护区产生较大影响。从环境保护角度分析，工程选线基本可行。

环评要求在本项目涉及陕西无定河湿地自然保护区段输电线路施工过程中应加强施工管理，采取适宜的水土保持和生态恢复措施，严格控制施工作业

带宽度，在施工结束后及时进行生态恢复，将对生态环境的影响降至最低程度。

③输电线路占用基本农田的合规性分析

本工程线路沿线国家基本农田密布，按照国家基本农田分布范围，本工程线路选线已尽可能少占用，但仍有 56 基塔位于国家基本农田分布范围内，共占用永久基本农田 0.3134 公顷，根据建设单位提供资料，单个塔基占地面积在 26.01m^2~129.96m^2 范围内。根据《陕西省进一步优化电网建设审批流程的意见》（陕政办函〔2023〕102 号），该意见中要求“（三）简化电力线路占地手续。架空电力线路的杆、塔基础，对于不超出《第三次全国国土调查技术规程》所规定最小建设用地上图图斑面积的，无需办理用地预审，按原地类管理”。《第三次全国国土调查技术规程》中规定的最小上图图斑面积为“a）建设用地和设施农用地实地面积 200m^2”。本项目单个塔基占用基本农田范围为 26.01m^2~129.96m^2，未超出最小建设用地上图斑面积，因此无需办理用地预审手续，按原地类即基本农田进行管理。

④输电线路占用国家二级公益林的环境合理性分析

根据本项目与榆林市“三线一单”比对结果显示，本项目共有 10 基塔占用国家二级公益林，根据《国家级公益林管理办法》中：第十七条 在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级国家级公益林的林地资源，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。本项目属于输变电项目，本项目不属于木质资源开发与利用类项目，不会影响当地生态功能，因此符合《国家级公益林管理办法》中相关要求。

本环评要求施工前建设单位应依法向林业部门为占用的林地办理相关林业手续，取得林业相关手续后方可施工；在施工和物料运输过程中，严禁在林地内设置临时用地，施工结束后及时进行恢复原状；项目跨越二级国家级公益林处采取无人机牵线等先进工艺，避免导线落地对公益林生态环境的破坏。

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	**5.1 施工期环境保护措施** **5.1.1 大气环境保护措施** 项目施工期的主要大气污染物为施工扬尘和施工机械、汽车尾气，如管理不当，会对项目附近环境带来一定影响，因此需采取一定大气环境保护措施，减少施工废气对大气环境的影响。 （1）施工扬尘防治措施 《陕西省人民政府关于印发省重污染天气应急预案的通知》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《建筑工地扬尘治理“6 个 100%”管理要求》、《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》、《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》、《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》等相关要求，本环评提出以下措施： ①施工场地做到工地物料裸土覆盖、土方开挖湿法作业、渣土车辆密闭运输；地基开挖、桩基施工、渣土运输等施工阶段，采取洒水、覆盖、冲洗等防尘措施；严控扬尘污染；严格执行扬尘治理“红黄绿”监督管理制度； ②加强物料堆场扬尘监管。施工现场尽量实施建筑材料统一堆放管理，并尽量减少搬运环节；遇恶劣天气加蓬覆盖，必要时设围栏，并定时洒水防尘；施工时物料应减少堆存量并及时利用；建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷； ③控制道路扬尘污染。加强渣土车运输监管，杜绝超速、超高装载、带泥上路、抛洒泄漏等现象。运输车辆应保持工况良好，采取遮盖、密闭措施；及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水抑尘，减少运输扬尘； ④遇有 4 级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘，在大风日加大洒水量及洒水次数； ⑤严格按照榆林市有关控制扬尘污染等规定，强化施工期环境管理和监理，加强全员环保意识宣传和教育，制定合理的施工计划，坚决杜绝粗放式施工现象发生。 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）施工机械及运输车辆排放的汽车尾气防治措施

根据《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)等文件的要求，进一步降低施工过程中机械设备、运输车辆废气对环境的影响，本次环评提出：

①定期对机械设备、运输车辆检修、维护，提高机械的正常使用率，尽量减少车辆怠速空档；

②应定期对施工期机械设备和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；

③严禁使用劣质油，运输车辆和各类燃油机械设备应优先使用含硫量低于 0.02%的低硫汽油或含硫量低于 0.035%的低硫柴油，对于燃用柴油的机械设备其排气污染物中 CO、THC 及 NO_x 等，排放量不应超过《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》(GB20891-2014)及《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)中限值要求。

5.1.2 水环境保护措施

（1）工程建设水环境保护措施

为减轻废水对周边环境影响，本工程拟采取如下废水防治措施：

①本项目依托线路周边居民区，施工人员生活污水依托工程周边居民区设置污水处理设施处置。

②架空线路施工时杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，线路工程养护废水量自然蒸发。

③施工过程中应加强管理，杜绝施工废水、生活污水的随意排放。

（2）跨越河流保护措施

①采取一档跨越，不在河道中立塔，河道内无任何施工工程，在跨越河流施工时，采用临时防护栏、彩带等材料先将施工所需的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，合理安排工期，不在雨天施工。

②施工期严格按土方调配方案调配土方，严格规范施工，防止水土流失。施工期间在面向河流的一侧设置拦挡，严禁泥沙、施工机械矿物油流向河流，施工临时堆土进行苫盖，确保不会对周边河流产生污染，对施工扰动区域根据地形地貌条件设置护坡、挡土墙、排水沟等工程防护措施，并做到先防护后施工。

③根据《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，跨越河流杆塔采用自立式杆塔，下导线弧垂最低点距河流基面不应低于 10m（高压线路设计条件中的最高气温下）。

④线路设计塔基远离水岸，禁止在河道范围内堆放固体废物，禁止在河道范围内布置机械维修和冲洗设施，禁止在河道内清洗器械等。

⑤在跨越河流施工时，不能在河流附近设置堆场等，对施工中固体废物集中收集送到固定场所进行处理。施工期定期清洁建筑施工机械表面的润滑油及油污，加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。

⑥加强施工人员的管理，生活污水、生活垃圾合理处置排放，禁止随意排放及丢弃。

⑦塔基施工时均采用商砼。

⑧施工结束后立即对塔基四周进行生态恢复。

采取上述措施后，项目废水对周边环境影响较小。

5.1.3 声环境保护措施

①从声源上控制：采购施工设备时，应选用低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②施工车辆出入经过村庄时应限速、禁鸣，同时，在确保施工质量的基础上，建设单位应督促施工建设尽快完成，以减少对周围环境影响。

③合理安排施工时间，禁止夜间（22:00-次日 6:00）及昼间午休时间施工；如确须在禁止时段内施工，须到相关部门办理相关手续。施工过程中严格控制施工场界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）

的限值要求。

④施工过程中，施工机械尽量远离周围居民房屋。

采取上述措施后，施工期噪声产生的环境影响能得到有效控制，施工结束噪声随之消失，对周边声环境影响较小。

5.1.4 固体废物防治措施

固体废物主要有建筑垃圾和少量人员生活垃圾等，属于一般固废。

施工过程中必须加强管理，提高人员综合素质，增强环保意识，禁止乱堆乱放。施工期生活垃圾集中收集，定期清运至环卫部门指定地点；施工期间建设单位按照《榆林市建筑垃圾管理办法》相关要求，将建筑垃圾办理合法外运手续，根据指定路线运至指定地点进行消纳。

采取这些措施后，施工过程中产生的固体废物基本不会对项目所在区域环境造成影响。

5.1.5 生态保护措施

工程拟采取的生态保护措施如下：

（1）施工期生态保护措施

1）植被保护措施

①进入施工现场前，应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区植被的重要性，强化施工人员的保护意识，并落实到自身的实际行动中。在施工过程中，必须加强对参与施工人员的严格管理，杜绝人为破坏天然植被行为。

②在选择材料堆放场、牵张场、临时施工便道等临时占地时，应注意对植被生长良好地段的避让。材料堆放场应尽量使用既有场地，牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。

农田地段要做好表层土壤的剥离与保护，坚持先挡后推的原则，以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，顶部采用防尘网进行苫盖，待塔基回填结束后将表层土均匀覆盖在塔基范围内，使植被容易生长。

③施工前，有条件进行植被恢复的地方需进行表土剥离，单独集中堆放。

④在施工过程中，必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占，不得随意扩大施工面积，要注意避免施工车辆的超范围行驶，施工区域设置围栏，限制施工范围。

⑤在铁塔塔材堆放区、组装区、牵张场、起吊区、工器具堆放区等区域铺设草垫或棕垫以及枕木，最大限度降低对地表植被的破坏。

⑥线路架设过程中，应采用对地表植被破坏较小的架线方式，最大限度地减少和避免输电线在地面的摆动，降低可能由此导致地表植被破坏的可能性。

⑦对施工过程中占用的各类临时用地，在施工结束后，应及时恢复植被。及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

⑧秋冬季施工时，必须注意生产和生活用火的安全，避免火灾的发生和蔓延，对一定区域内的植被造成破坏。

2）植被恢复措施

施工基本结束后应对塔基和施工临时占地区域进行植被恢复。恢复目标为塔基和施工临时占地土地恢复到原有的使用功能。具体措施如下：

①有条件进行植被恢复的地方需进行表土剥离，单独集中堆放。

②施工基本结束后先进行土地平整，后将剥离的表土覆盖。

③塔基及施工场地区用地类型主要为旱地、林地、草地等。施工结束后需对旱地、林地、草地恢复原用地类型。

④对跨越施工场地区、牵张场等临时占用的草地实施播撒草籽绿化。

3）动物保护措施

①在施工人员进入施工现场前，应开展野生动物保护法的相关宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护野生动物的重要性和必要性，强化施工人员对野生动物的保护意识，并落实到自身的实际行动中。

②在施工过程中，必须对参与施工的人员严格管理，绝对禁止对施工区附近野生动物的违法捕杀。对明知故犯者，必须予以追究。

③施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽可能早的恢复遭受破坏地段的自然生境、野生动物的可利用生境，减缓建设过程对野生动物的不利影响。

（2）防沙治沙措施

为落实《陕西省生态环境厅加强光伏风力发电等沙区开发建设项目环评管理》（陕环环评函〔2022〕24号）的通知，针对项目区制定有关防沙治沙和修复措施，在施工区域及周围村庄、道路等区域恢复林草植被，种植适宜在当地生长的本土物种，防止土地沙化和水土流失问题的发生。根据输电线路项目建设特点，防沙治沙及水土保持措施依照地形条件及施工工艺，分区域进行布设，具体如下：

①塔基基础施工过程，施工场地四周设立风障，阻挡风沙的侵蚀。

②临时施工区域建设沟渠，用于收集和利用雨水，防止水蚀和侵蚀，维护土壤的稳定。

③在临时施工区域设置沙网、岩石或木桩等，施工结束后在临时施工区域沙地中种植抗风沙植物，固定设施以固定沙地并防止沙尘暴。

④施工期间，对堆积土体表面及临时施工面采用密目网苫盖，防止风蚀。

⑤在临时堆土周边设置临时草袋装土挡墙拦挡，对堆积的剥离表土周边设置临时草袋装土挡墙拦挡。

⑥施工中严格控制施工作业范围，禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物，并采取生态保护与修复措施，恢复植被。

⑦合理规划运输路线，防止盲目运输而损伤原有的地形地貌形态，对已经构成损伤的生态进行及时补救。

⑧强化对输电线路杆塔施工现场的管理，在原材料堆放、施工机械运行或临时场所构造等方面进行精细化管理，落实好相应的防风固沙等附属工程。

（3）耕地保护措施

为避免项目区周边分布的耕地受到损害，需要在施工中采取以下措施：

1）建设单位在项目建设过程中应认真贯彻落实《中华人民共和国土地管理法》，按时按数缴纳土地补偿费、安置补助费以及青苗补偿费。根据地方

土地管理部门规定，需要缴纳耕地开垦费的应按有关规定办理，以保证耕地的数量不会减少。相关政府部门应贯彻执行耕地保护的专款专用原则，利用补偿的土地费开垦或改造与占用耕地数量相当的新的耕地。

2）施工单位要严格控制临时用地数量，在工程可行的情况下优化选址、尽量减少施工临时占地或设置在永久用地范围内解决，以减少占用耕地。项目完工后临时用地占用耕地的等质等量认真恢复，无法恢复的等质等量异地补偿。

3）合理安排施工时间，不违农时；施工过程中要采取有效措施防止污染耕地，施工废水、固废不得排入农田。

①施工现场设置足够的临时卫生设施，经常进行卫生清理，建立垃圾场，施工完成后对垃圾一次性掩埋或其它合适的处理，同时在生活区周围种植花草、树木，美化生活环境；

②工程完工后，及时进行现场彻底清理，并按设计要求采用植被覆盖或其它处理措施，临时堆土场按设计要求砌筑挡碴墙，防止弃碴流失侵占农田或堵塞沟道；

②施工废水、生活污水按有关要求进行处理，不直接排入农田、河流和渠道；

4）根据施工规划提出临时用地计划，其中，临时使用耕地的，向国土资源局申请，经审核批准，并备案。对合同规定的施工界限内、外的植物、树木等尽力维持原状；砍除树林和其它经济植物时，事先征得所有者和业主的指示同意，严禁超范围砍伐。

（4）自然保护区及湿地保护措施

1）严格控制施工范围，禁止占用自然保护区及湿地用地。

2）禁止向湿地及其周边 1km 范围内倾倒固体废弃物。

3）根据湿地的植被与野生动物分布、地质条件和施工难度，进一步优化工程设计，充分考虑湿地的特殊敏感性，将施工临时占地等设置远离湿地范围周边，不能影响湿地生态环境，并标明施工活动区，严禁占用湿地。

4）施工期间在面向湿地及保护区的一侧设置拦挡，严禁泥沙、施工机械

	矿物油流向河流，施工临时堆土进行苫盖，确保不会对周边河流产生污染，对施工扰动区域根据地形地貌条件设置护坡、挡土墙、排水沟等工程防护措施，并做到先防护后施工。 5）临时堆土、建筑材料采用苫盖措施，减轻扬尘产生。 6）塔基等施工临时占地结束后及时进行生态恢复，减少水土流失，尽可能改善保护区周边生态环境。 7）加强了对施工人员的宣传和教育，向施工人员宣传相关法律法规及湿地、保护区相关管理规定，禁止随意破坏植被、捕杀动物等行为。 8）保护区附近施工时，设立标牌，注明施工范围、作业面，并设置围挡措施减少水土流失对水域影响。
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 电磁保护措施** ①优化设计，输电线路合理选择线路导线、导线分裂间距及绝缘子串组装型式，增加导线离地高度等，以减小线路电磁影响； ②塔基上设立“高压危险”等警示标志； ③抬高导线高度。根据设计资料，导线对地最小距离为 10m，导线满足《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中 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，在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 7m 的要求；根据现场调查，敏感目标最高约为 3m，所以导线与建筑物之间的最小垂直距离为 6.5m，导线满足《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中导线与建筑物之间的最小垂直距离为 5m 的要求； ④加强线路的日常安全巡视，加强对线路巡检人员的环境教育工作，增强其环保意识；出现环保纠纷及时进行监测，确保电磁环境安全。 采取上述措施后，经预测，工程电磁环境影响较小。 **5.2.2 声环境保护措施** ①合理选择导线、杆塔、绝缘子、相序布置、分裂形式、线路架设高度等，降低线路运行期间电晕噪声；

②项目建成运行后纳入建设单位环保技术监督监测计划，定期对线路开展声环境监测，确保排放达标。

5.2.3 大气环境保护措施

本项目运行期不产生废气，不会对周围大气环境产生影响。

5.2.4 水环境保护措施

运行期，石窑沟 110kV 变电站本期仅扩建电缆间隔，扩建工程在原站内进行，不新增站内人员，不会新增污水量。

输电线路运行期不产生废水，不会对周围水环境产生影响。

5.2.5 固体废物环境保护措施

运行期，石窑沟 110kV 变电站站内巡检人员产生少量生活垃圾，输电线路运行期不产生固体废物。变电站产生的少量生活垃圾分类并通过站区内垃圾桶分类收集，定期清运至环卫部门指定位置。

5.2.5 环境风险防范措施

变电站站内每台主变压器下均设计建有事故油坑，站内设计建有事故油池，能够满足事故漏油处置要求。

5.2.6 生态环境恢复与补偿措施

（1）目标任务与责任主体

项目生态恢复目标为受影响土地全部进行清理，临时占地 72775m^2 进行土地复垦或植被恢复，林草恢复率达到 95%以上，耕地全部等质等量恢复。治理责任主体为项目建设单位国网陕西省电力有限公司榆林供电公司，当地环保部门负责对恢复效果进行监督检查。

（2）治理时间及资金保障

建设单位应严格落实可研报告及本次评价提出的生态保护、植被恢复措施及费用，在项目完工后 3 个月内完成生态恢复治理工作。

（3）生态恢复与补偿措施

塔基施工牵张场、施工便道等占用耕地、林地时，需按照规定办理相关手续，进行青苗赔偿及植被破坏赔偿。在施工期结束后，及时进行生态恢复，最大限度减小原生植被的破坏面积，具体措施为：

塔基区：塔基施工结束后，对塔基基础固化以外的地方进行整地，施工期剥离的表土进行回填，播撒草籽或移栽进行恢复。

牵张场：施工结束后清理迹地，清理施工期固体废物、揭取临时铺垫的防水布，对地表进行恢复，灌木林地以播撒草籽、移栽等形式进行植被恢复。

施工便道区：临时便道区剥离的表土进行回填，施工迹地重新疏松土地，灌木林地以播撒草籽、移栽等形式进行植被恢复。

临时占地恢复时应实施生态种植方案，根据当地气候及土壤条件，选择当地较常见的、适宜环境的植物，乔木优先选用杨树、侧柏等，灌木优先选用柠条、沙棘灌丛，草本植物优先选用沙蒿、长芒草等当地物种 ，同时尽量使物种多样化。采用播撒草籽、移栽并浇水养护等方式，播撒草籽后可铺盖稻草等进行防护，减少水土侵蚀影响。

（4）管理措施

在工程营运期，应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查巡视，以确保林草植被恢复率应达到 95%，耕地全部等质等量恢复，保证环保措施发挥应有效益。完善施工期未实施到位的植被保护措施，确保植被覆盖率和存活率。

5.2.7 环境管理

（1）施工期环境管理计划

①本工程施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施，注意施工噪声的防治问题；

②本工程工程管理部门应设置专门人员进行检查。

（2）营运期环境管理计划

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建立线路电磁环境影响监测的数据档案，并定期与当地生态环境行政主管部门进行数据沟通；

③经常检查环保治理设施的运行情况，及时处理出现的问题；

④协调配合上级生态环境主管部门进行的环境调查等活动。

5.2.8 环境监测计划

为了有效监控建设项目对环境的影响，项目应建立环境监测制度，监测频次参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）进行。运营期环境监测计划见表 5-1。

表5-1　　环境监测计划

阶段	监测点位置	监测项目	监测频次	执行标准
运营期	送出线路沿线及环境保护目标处	工频电场 工频磁场	纳入国网省公司监测计划，4 年一次	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求
		等效连续 A 声级		《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
	变电站厂界四周	工频电场 工频磁场		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求
		等效连续 A 声级		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准

5.2.9 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设及调试情况，编制验收调查表。项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。

环境保护设施竣工验收的内容见表 5-2。

表5-2　工程环境保护设施竣工验收一览表

<table>
<tr><th colspan="5">1.环境保护管理检查</th></tr>
<tr><td>①</td><td colspan="4">项目各阶段执行环境保护法律、法规、规章制度的情况。</td></tr>
<tr><td>②</td><td colspan="4">a.工程建设过程调查；b.环保投资落实情况；c.工程变更情况调查，审批手续是否齐全。</td></tr>
<tr><td>③</td><td colspan="4">环保组织机构及规章管理制度。</td></tr>
<tr><td>④</td><td colspan="4">环境保护措施落实情况及实施效果。</td></tr>
<tr><td>⑤</td><td colspan="4">环境保护监测计划的落实情况等。</td></tr>
<tr><th colspan="5">2.污染物达标排放监测</th></tr>
<tr><td>编号</td><td colspan="2">类别</td><td>测量指标及单位</td><td>验收标准及要求</td></tr>
<tr><td rowspan="2">①</td><td rowspan="2">电磁环</td><td>工频电场</td><td>工频电场强度
单位：V/m</td><td rowspan="2">《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准：工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT。架</td></tr>
<tr><td>工频磁感</td><td>工频磁感应强度</td></tr>
</table>

	境	应强度	单位：μT	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，电场强度控制限值为 10kV/m，且给出警示和防护指示标志。
②	声环境		昼、夜间等效连续 A 声级单位：dB（A）	按照声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类、2 类标准执行。
3.生态恢复调查				
是否落实本环评中提出的各项生态保护措施，各项生态保护措施的实施效果。如：在有条件进行植被恢复的地方进行表土剥离，单独集中堆放，并采取洒水等养护措施；施工完成后是否对临时占地进行植被恢复。				

其他：无

环保投资

5.5 环保投资

本项目总投资 7414 万元，环保投资 110 万元，环保投资约占总投资的 1.48%，环保设施和措施的投入主要用于生活污水、废气治理、隔声降噪、固废处置及环境绿化等方面。项目环保投资估算一栏表见表 5-3。

表5-3　项目环保投资一览表

序号	环保措施	投资额（万元）
1	定期洒水、围挡、封闭运输、苫盖等	10.00
2	修建临时沉淀池	5.00
3	生活垃圾和建筑垃圾统一收集后按市政部门要求处置	5.00
4	定期保养设备、采用低噪声机械设备	10.00
5	拦挡、排水沟、土地平整、生态恢复、植被恢复、防沙治沙措施等	50.00
6	环境管理及监测费用	10.00
7	环境影响评价费用	10.00
8	竣工环境保护验收费用	10.00
合计		**110.00**

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严格按设计占地面积、样式要求开挖。 ②施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 ③挖方等作业应避开大风天、雨天等不良天气，对于堆积土方应进行苫盖，减少水土流失及扬尘，不会对周围生态环境造成污染。 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； ⑤施工期做好环保监督工作，禁止乱堆乱弃，加强临时堆土的拦挡苫盖。 ⑥施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站占地进行硬化。对塔基处及施工临时占地进行迹地恢复，依照“适地适树”和灌、草相接合的原则，选择当地的乡土植物进行植被恢复，进一步降低环境影响；占用耕地区域，及时进行平整，方便农户复耕。	①塔基施工完后，现场无残留生活垃圾、废弃砖石及混凝土块等固体废物，除永久占地外其他临时占地及扰动区域进行植被恢复； ②输电线路建设临时占地、牵张场等进行了迹地恢复及绿化恢复。	陆生生态环境临时占地进行土地复垦、植被恢复，定期养护，确保植被恢复率。	临时占地恢复原有植被。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期的生产废水经临时沉淀池沉淀后全部回用。施工人员施工期生活污水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。	施工废水合理处置，未对周边环境造成污染。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①加强施工机械的维护和保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。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合理安排施工时间，避免夜	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）相关要求。	设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。设备选型时，在满足施工项目建成运行后纳入建设单位环保技术监督	变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准；输电线路环境敏感目标

	间（22:00-次日 6:00）及昼间午休时间施工，如确须在禁止时段内施工，须到相关部门办理相关手续。施工过程中严格控制施工场界噪声； ③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。		监测计划，定期对线路沿线开展声环境监测，确保排放达标。	噪声满足《声环境质量标准（GB 3096-2008）1 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	①对施工料场和临时开挖土石方进行遮盖； ②加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施； ③施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行苫盖。	满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求。	/	/
固体废物	（1）施工过程中必须加强管理，提高人员综合素质，增强环保意识，禁止乱堆乱放。 （2）施工期生活垃圾应进行分类收集，定期清运。 （3）施工期建筑垃圾应进行分类收集，按照要求运送至指定地点。	落实相关措施，生活垃圾进行了分类收集，定期清运；建筑垃圾进行了分类收集，运送至指定地点。	/	/
电磁环境	/	/	在运营期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证电磁环境满足国家标准限值要求。	变电站厂界及输电线路沿线的电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	项目建成投运后对变电站、输电线路进行竣工环保验收监测。	变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2类标准；输电线路环境敏感目标噪声满足《声环境质量标准（GB 3096-2008）1类标准；电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相应标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目符合国家产业政策、地区电网规划和生态功能区划。现状监测结果符合相应环境质量标准，预测结果满足国家相应污染物排放标准，在采取环评报告提出的各项污染防治措施后，污染物排放可以达到相应的排放标准，对环境的影响基本可控，从环境角度考虑，建设项目可行。

国网陕西省电力有限公司榆林供电公司
榆林南变～石窑沟变 110 千伏线路工程
电磁环境影响评价专题

建设单位：国网陕西省电力有限公司榆林供电公司

评价单位：陕西宝隆检测技术咨询服务有限公司

二〇二四年十二月

电磁环境影响专题评价

1 项目简介

本项目位于榆林市横山区党岔镇、响水镇、武镇、白界镇及榆阳区鱼河镇。本项目共包含 2 项工程内容。

（1）石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程

本期在石窑沟 110kV 变电站扩建 2 个 110kV 出线间隔。本期将榆林南变 110kV 电源接入石窑沟（庞海则）变电站，应对 110kV 石窑沟变 110kV 配电装置进行扩建改造。在 110kV 配电装置母线的两端，新增两套 SF6 组合电器户外设备（GIS），配套 SF6 气体绝缘封闭架空引线桥与 110kV 配电装置主母线连接，以电缆线路出线。

（2）榆林南变~石窑沟变 110 千伏双回线路工程

新建榆林南变~石窑沟变 110kV 同塔双回线路，其中同塔双回架空线路 2×41.7km，电缆线路 0.07+0.03km。本工程铁塔共使用 110 基，其中双回耐张塔 36 基，双回路直线塔 74 基。

项目总投资7414万元，其中环保投资110.0万元，占总投资比例约1.48%。

2 总则

2.1 评价依据

（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》（修订），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）;

（7）《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）。

2.2 评价工作等级

本项目内容包含石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程、110kV 电缆线路、110kV 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，因此确定本项目石窑沟 110kV 变电站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，本工程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，110kV 架空线路环境影响评价工作等级为二级，划分依据如下：

表 1　电磁环境影响评价工作等级划分

分类	电压等级	项目类型	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	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

2.3 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中评价范围的规定。本项目电磁环境评价范围如下：

110kV 变电站：变电站围墙外 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)。

2.4 评价因子

工频电场、工频磁场。

2.5 评价标准

本项目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 100μT 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，且应给出警示和防护指示标志。

3 环境保护目标

根据现场调查，石窑沟 110kV 变电站评价范围内无电磁、声环境敏感目标；新建榆林南~石窑头 110kV 输电线路沿线评价范围内有 6 处电磁环境敏感目标，均为村庄（住户）见表 2。

表 2　工程主要环境保护目标一览表

序号	行政区划		房屋结构	与边导线的最近距离	功能	规模	影响因子	架线方式	线高	备注
1	横山区	刁王沟住户	1F 平顶	距输电线路北侧约 24m	居住	高约 3m，约 3 人	电磁	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 28m
2		王池河地住	1F 平顶	距输电线路西北	居住	高约	电磁	同塔双	10m	距线路中

		户		侧约 21m		3m，约 3 人		回线路架设		心线约 25m
3		冯新庄住户	1F 平顶	距输电线路西北侧约 22m	居住	高约 3m，约 2 人	电磁	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 26m
4		闫新窑村住户	1F 平顶	距输电线路西北侧约 20m	居住	高约 3m，约 3 人	电磁	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 24m
5		石窑沟村住户 2	1F 平顶	距输电线路东侧约 23m	居住	高约 3m，约 3 人	电磁	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 27m
6		石窑沟村住户 1	1F 平顶	距输电线路西侧约 8m	居住	高约 3m，约 4 人	电磁	同塔双回线路架设	10m	距线路中心线约 12m
注：①本工程环境敏感目标为根据当前阶段路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化； ②表中所列距离均为当前可研阶段交流输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近距离，距离可能随工程阶段的不断深化而变化。										

3 电磁环境现状评价

3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

3.2 监测点位及布点方法

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的规定，本次在石窑沟 110kV 变电站站址四周布设 5 个监测点位；输电线路沿线环境敏感目标及其沿线布设 13 个电磁环境监测点位；本次评价共设 18 个电磁监测点位。

监测点位可以反映变电站周边及输电线路经过处电磁环境质量现状。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；本次监测均位于建筑物外，距离建筑物 1m，测量高度为距地 1.5m。

具体电磁环境监测点位布设见表 3，电磁环境监测点位示意图见图 1。

表 3　本项目电磁环境监测点布设一览表

测点	监测地点	布设点位及理由		测点坐标	位置关系
EB1	榆林南变电站进线处	布设 1 个监测点位	线路现状监测，能反映出现状的电磁环境情况，本项目建好后，会产生电场、磁场，能够反映出本项目产生的电场、磁场的情况	E：109.818890327°；N：38.031440117°	距在建榆林南变站址 110kV 进线处约 0m
EB2	线路经过处（王沙洼村）	布设 1 个监测点位		E：109.800263727°；N：37.997295596°	距新建架空线路正下方约 61m
EB3	刁王沟住户	布设 1 个监测点位	敏感目标处，能反映出现状的电磁环境情况，	E：109.795534992°；N：37.993482836°	距新建架空线路正下方

			本项目建好后，会产生电场、磁场，能够反映出本项目产生的电场、磁场的情况		约 28m
EB4	跨越 110kV 鱼庄线	布设 1 个监测点位	跨越 110kV 线路、钻越 330kV 线路处，本项目建好后，产生的电场、磁场会与现有线路的电场、磁场进行叠加，现状监测后可以反映出叠加后电场、磁场的变化情况	E：109.783773506°；N：37.991252579°	距新建架空线路正下方约 0m
EB5	钻越 330kV 靖绥Ⅱ线处	布设 1 个监测点位		E：109.779927218°；N：37.981580533°	距新建架空线路正下方约 0m
EB6	线路经过处（北侯沟）	布设 1 个监测点位	线路现状监测，能反映出现状的电磁环境情况，本项目建好后，会产生电场、磁场，能够反映出本项目产生的电场、磁场的情况	E：109.731237841°；N：37.914798214°	距新建架空线路正下方约 62m
EB7	线路经过处（老杨峁）	布设 1 个监测点位		E：109.688162905°；N：37.848003163°	距新建架空线路正下方约 50m
EB8	王池河地住户	布设 1 个监测点位	敏感目标处，能反映出现状的电磁环境情况，本项目建好后，会产生电场、磁场，能够反映出本项目产生的电场、磁场的情况	E：109.674999201°；N：37.834779211°	距新建架空线路正下方约 25m
EB9	冯新庄住户	布设 1 个监测点位		E：109.658346707°；N：37.804366984°	距新建架空线路正下方约 26m
EB10	闫新窑村住户	布设 1 个监测点位		E：109.629651093°；N：37.773463913°	距新建架空线路正下方约 24m
EB11	石窑沟村住户 2	布设 1 个监测点位		E：109.620326394°；N：37.763881721°	距新建架空线路正下方约 27m
EB12	石窑沟村住户 1	布设 1 个监测点位		E：109.620464528°；N：37.760968842°	距新建架空线路正下方约 12m
EB13	跨越 110kV 殿庞线	布设 1 个监测点位	跨越 110kV 线路处，本项目建好后，产生的电场、磁场会与现有线路的电场、磁场进行叠加，现状监测后可以反映出叠加后电场、磁场的变化情况	E：109.617003137°；N：37.754425593°	距新建架空线路正下方约 0m
EB14	石窑沟变电站西北厂界	布设 1 个监测点位	变电站厂界四周，能反映出变电站现状的电磁环境情况，本项目间隔扩建后，会产生电场、磁场，能够反映出本项目产生的电场、磁场的情况	E：109.614692414°；N：37.738377936°	围墙外 5m 处
EB15	石窑沟变电站西南厂界	布设 1 个监测点位		E：109.614699119°；N：37.737833448°	围墙外 5m 处
EB16	石窑沟变电站东南厂界	布设 1 个监测点位		E：109.615333462°；N：37.737932690°	围墙外 5m 处
EB17	石窑沟变电站东北厂界	布设 1 个监测点位		E：109.615286523°；N：37.738434263°	围墙外 5m 处

EB18	石窑沟变电站扩建间隔处厂界	布设 1 个监测点位		E：109.615420634°； N：37.738325633°	围墙外 5m 处

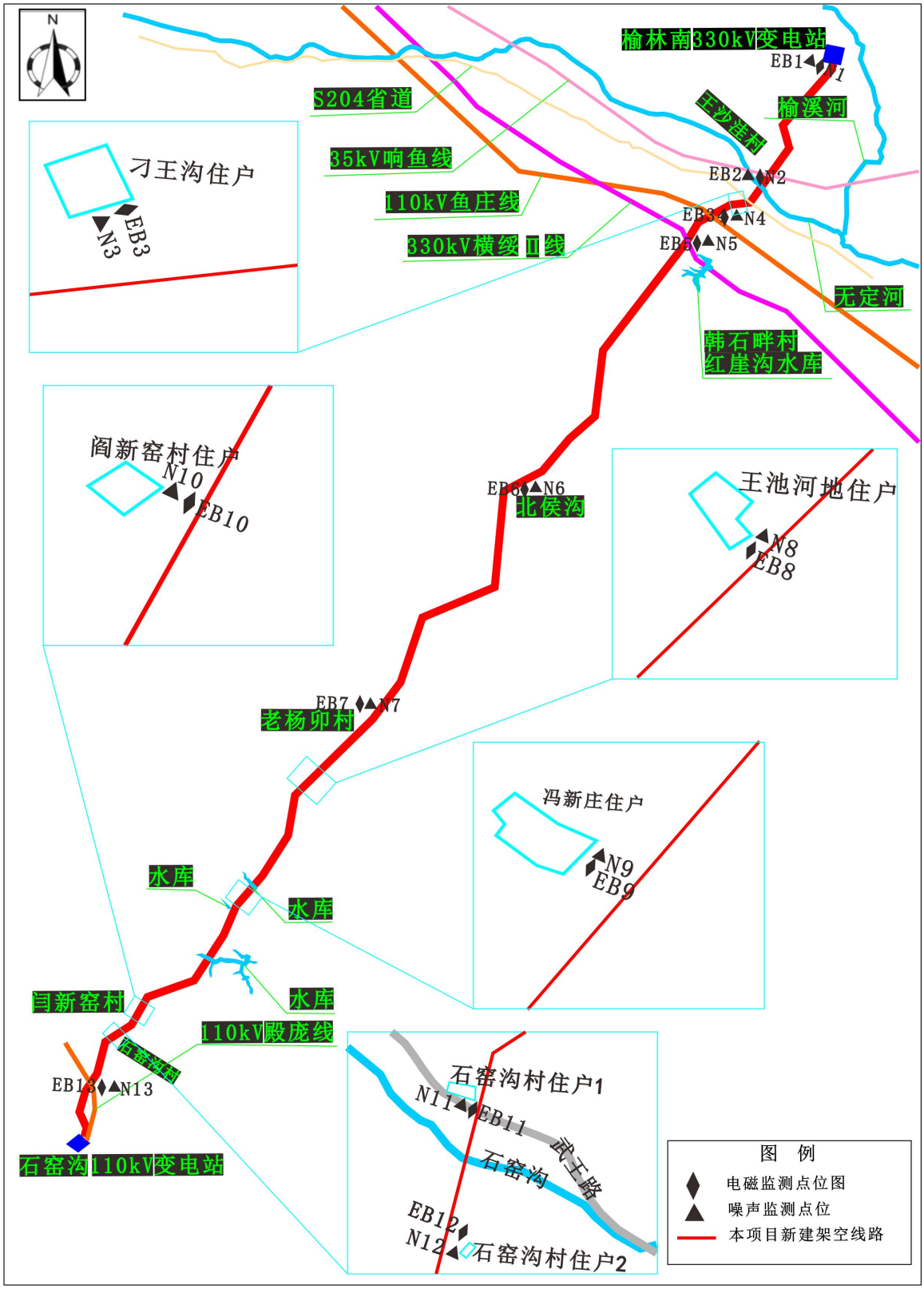


图 1　监测点位图 1

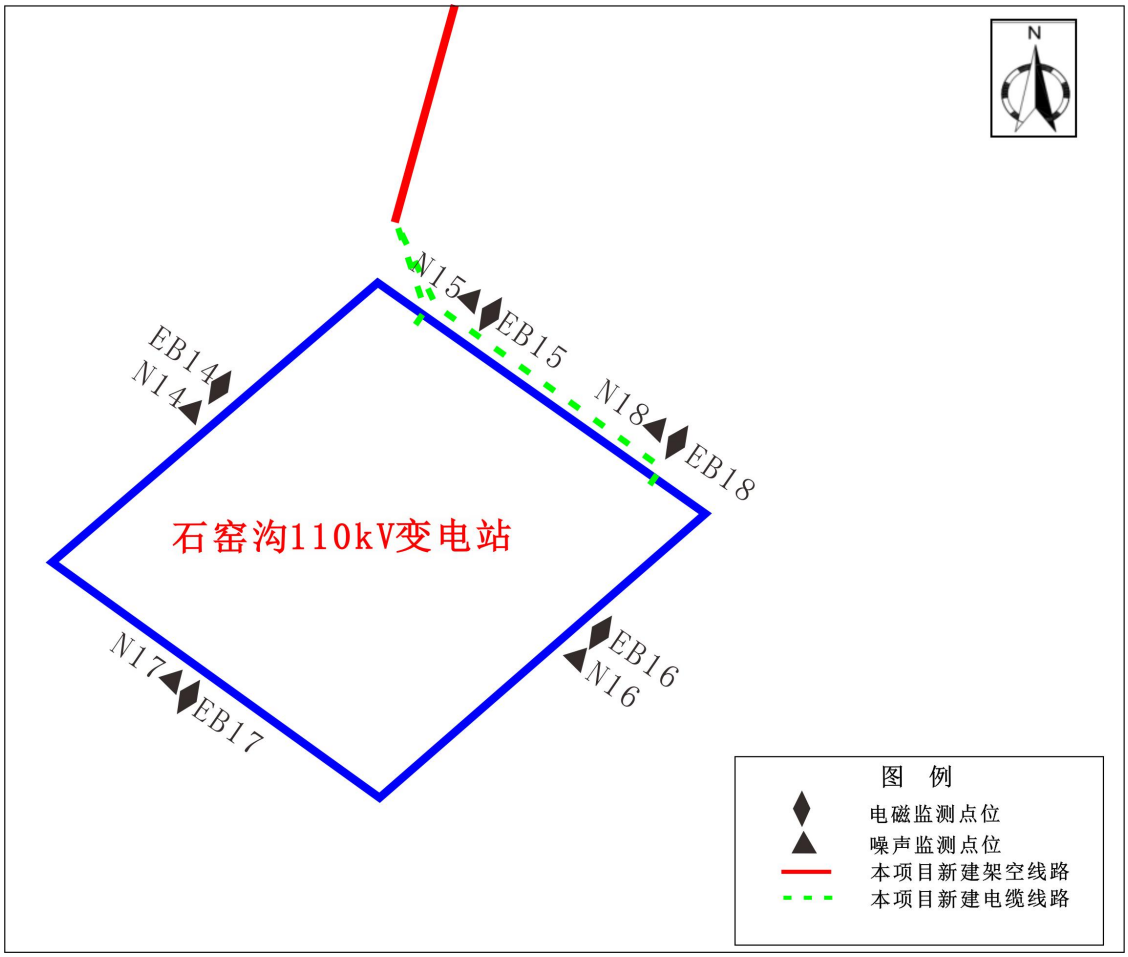


图 2　监测点位图 2

3.3 监测仪器

表 4　仪器一览表

名称	测量范围	频率范围	仪器编号	校准单位	证书编号	证书有效期
SEM-600 电磁辐射分析仪	电场：0.01V/m～100kV/m 磁场：1nT～10mT	1Hz～100kHz	DC-03	中国泰尔实验室	J23X07523	2023 年 7 月 26 日~2024 年 7 月 27 日

3.4 监测单位

监测单位：陕西宝隆检测技术咨询服务有限公司（资质号：242712050018）。

3.5 监测质量保证

1）监测点位：监测点位包括环境敏感目标、输电线路路径和站址，充分考虑监测点位的代表性和可重复性；

2）监测方法：严格按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）进行监测。

3）监测仪器：监测所用仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合；监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

4）监测人员：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）数据记录及处理：监测数据进行现场记录，异常数据的取舍以及监测结果的数据处理均按统计学原则进行。

6）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。

3.6 监测环境条件

监测环境条件见表 5。

表 5　监测环境条件

监测时间	天气	温度℃	湿度%
2024 年 6 月 11 日	多云	31.4～33.5	18.6～26.1
2024 年 6 月 12 日	多云	29.8～35.7	22.1～31.5
2024 年 6 月 13 日	多云	28.9～35.9	19.6～29.2
2024 年 6 月 14 日	多云	24.3～28.4	25.6～33.8

3.7 监测工况

表 6　电磁监测工况

变电站	主变	电压（kV）	电流（A）
石窑沟 110kV 变电站（2024 年 6 月 14 日）	1#主变	119.06	37.40
	2#主变	118.84	0
	110kV 淮庞线	119.08	0
	110kV 殿庞Ⅰ线	119.04	19.60

3.8 现状监测结果

监测方法依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。监测结果见表 7。

表 7　本项目电磁环境检测结果

测点编号	点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
EB1	榆林南变电站进线处	1.19	0.0512	/

EB2	线路经过处（王沙洼村）	1.34	0.0521	/
EB3	刁王沟住户	4.94	0.0884	/
EB4	跨越 110kV 鱼庄线	191.47	0.0757	现状 330kV、110kV 运行线路，监测值偏大
EB5	钻越 330kV 横绥Ⅱ线处	243.78	0.2364	
EB6	线路经过处（北侯沟）	1.28	0.0529	/
EB7	线路经过处（老杨峁）	3.00	0.0506	/
EB8	王池河地住户	1.57	0.0510	/
EB9	冯新庄住户	1.35	0.0494	/
EB10	闫新窑村住户	2.71	0.0498	/
EB11	石窑沟村住户 2	1.19	0.0498	/
EB12	石窑沟村住户 1	1.26	0.0495	/
EB13	跨越 110kV 殿庞线	365.97	0.1208	现状 110kV 运行线路，监测值偏大
EB14	石窑沟变电站西北厂界外 5m 处	19.20	0.0631	
EB15	石窑沟变电站西南厂界外 5m 处	3.12	1.2278	
EB16	石窑沟变电站东南厂界外 5m 处	9.67	0.1036	
EB17	石窑沟变电站东北厂界外 5m 处	52.73	0.0877	
EB18	石窑沟变电站扩建间隔处厂界外 5m 处	151.86	0.0681	

3.9 现状评价及结论

根据电磁环境现状监测结果可知，石窑沟 110kV 变电站厂界四周工频电场强度值为 3.12~151.86V/m，工频磁感应强度值为 0.0631~1.2278μT，线路沿线敏感目标处工频电场强度值为 1.19～4.94V/m，工频磁感应强度值为 0.0494～0.0884μT。监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频电场强度 100μT 的限值要求。线路沿线经过处工频电场强度值为 1.19～365.97V/m，工频磁感应强度值为 0.0506～0.2364μT。监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中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 的限值要求。

4 电磁环境影响预测与评价

4.1 预测与评价基本要求

本项目内容包含石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程及 110kV 电缆线路、110kV 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，因此确定本项目石窑沟 110kV 变电站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，110kV 架空线路环境影响评价工作等级为二级。

4.2 石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析评价

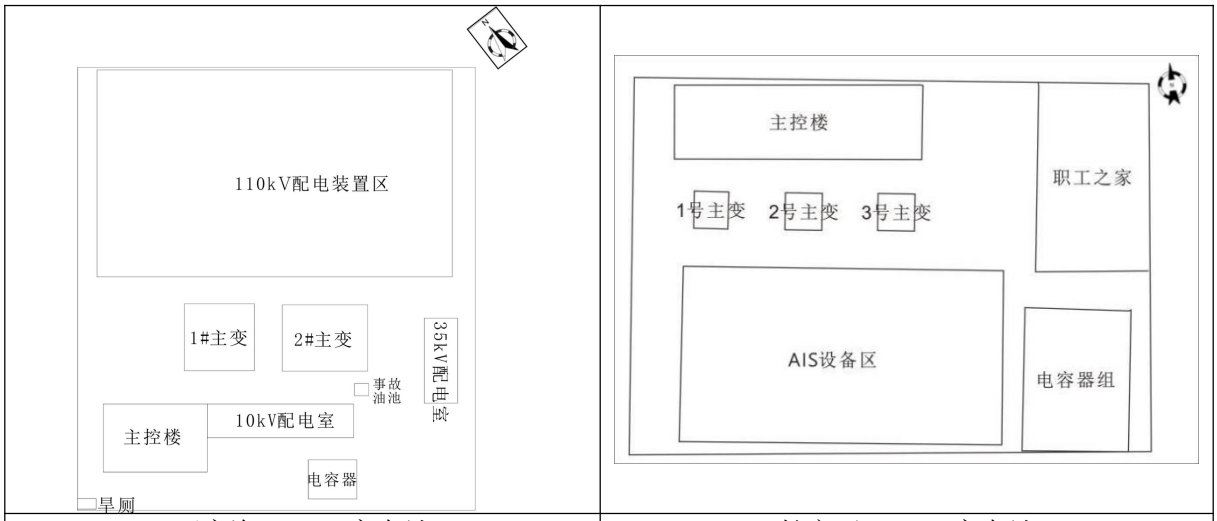
（1）类比对象选择的依据

石窑沟 110kV 变电站为户外已建变电站，主变位于室外。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中相关规定，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监测的方法，即利用类似本工程建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、电气形式、母线形式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。

根据本项目石窑沟 110kV 变电站所处地理区位及平面布置、建设规模等，选取位于西安市长安区的长安西 110kV 变电站作为类比对象进行类比监测分析。本项目变电站与类比对象的可比性分析见表 8，总平面布置图比较见图 3。

表 8　石窑沟 110kV 变电站与类比变电站相关情况比较一览表

项目	评价工程（本项目）	类比工程
	石窑沟 110kV 变电站	长安西 110kV 变电站
电压等级	110kV	110kV
主变规模	2×31.5MVA	3×50MVA
布置类型	户外布置	户外布置
110kV 出线	架空出线 3 回，电缆出线 2 回	架空出线 2 回，电缆 2 回
电气形式	户外 AIS+GIS（本工程）布置	户外 AIS 布置
周边地形	地势平坦	地势平坦
地理位置	榆林市横山区	西安市长安区
占地面积	约 0.56hm^2	约 0.47hm^2



石窑沟 110kV 变电站	长安西 110kV 变电站

图 3　总平面布置图比较

（3）类比对象合理性分析

变电站电磁环境影响的决定性因素为电压等级，其次为变电站进出线回数、总平面布置、配电装置布置方式等，本次将从这几个方面对选取类比变电站的合理性及本期变电站的电磁环境影响进行分析：

1）电压等级

石窑沟 110kV 变电站电压等级为 110kV，类比长安西 110kV 变电站电压等级为 110kV，石窑沟 110kV 变电站与类比变电站电压等级相同，从电压等级角度分析，选用长安西 110kV 变电站作为类比变电站是合理的。

2）进出线回数

石窑沟 110kV 变电站 110kV 架空出线 3 回，电缆出线 2 回，类比长安西 110kV 变电站 110kV 架空出线 2 回，电缆出线 2 回，石窑沟 110kV 变电站比类比变电站 110kV 出线回数多 1 回，从进出线回数角度分析，石窑沟 110kV 变电站产生的电磁环境影响较大。

3）布置形式

石窑沟 110kV 变电站布置形式为户外布置，类比长安西 110kV 变电站布置形式也为户外布置，因此从布置形式角度分析，选取长安西 110kV 变电站作为类比对象是合理的。

4）配电装置类型

石窑沟 110kV 变电站 110kV 配电装置采用户外 AIS+GIS（本工程）布置， GIS

设备（带电元件均密封在充满 SF6 气体的金属外壳内），类比长安西 110kV 变电站 110kV 配电装置采用户外 AIS 设备。由于静电屏蔽和静磁屏蔽的存在，AIS 设备对周围的电磁环境影响大于 GIS 设备，从配电装置角度分析，选用长安西 110kV 变电站作为类比变电站是可行的。

5）主变规模

石窑沟 110kV 变电站主变规模为 2×31.5MVA，类比长安西 110kV 变电站主变规模为 3×50MVA，石窑沟 110kV 变电站比类比变电站主变容量、数量都小，从主变规模角度分析，选用周至 110kV 变电站作为类比变电站是合理的。

6）占地面积及平面布置

石窑沟 110kV 变电站采用户外布置，围墙内占地面积为 0.56hm^2，类比长安西 110kV 变电站采用户外布置，围墙内占地面积为 0.47hm^2，石窑沟 110kV 变电站与类比变电站布置型式相似，石窑沟 110kV 变电站比类比变电站占地面积略大，从占地面积角度分析，长安西 110kV 变电站产生的电磁环境影响较大。

综上所述，本次类比偏保守，故类比结果可以反映本项目建成投运后变电站对周围环境的电磁环境影响程度，选用长安西 110kV 变电站类比石窑沟 110kV 变电站电磁环境是可行的。

（3）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（4）监测方法及仪器

监测方法依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013），监测仪器信息见表 9。

表 9　类比监测仪器信息

名称	测量范围	仪器编号	证书编号	证书有效期至
SEM-600 型电磁辐射分析仪	电场：5mV/m～100kV/m 磁场：0.1nT～10mT	主机：S-0171 探头：G-0171	CEPRI-DC（JZ）-2021-028	2022 年 5 月 11 日

（5）类比监测环境条件、运行工况

国网（西安）环保技术中心有限公司于 2022 年 4 月 1 日对长安西 110kV 变电站进行了工频电磁场监测，监测期间工况及气象条件见表 10。

表 10　监测工况及气象条件

工况参数				
数值 项目	P 有功功率（MW）	Q 无功功率（MVar）	I 电流（A）	U 电压（kV）
1 号主变	21.55	1.40	106.9	116.8
2 号主变	21.88	0.33	111.0	114.4
3 号主变	14.66	0.87	74.4	114.3
气象条件				
项目	天气	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
数值	晴	6.4~17.5	38.7~43.0	0.4~1.2

（6）测量方法及测量点位

根据《交流输变电电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的规定，监测仪器探头距离地面 1.5m 高，每次测量 15s 以上，读取稳定状态下最大值。监测点应选择在变电站围墙外且距离围墙 5m 处布置，围绕变电站厂界围墙监测。测量点位见图 4。

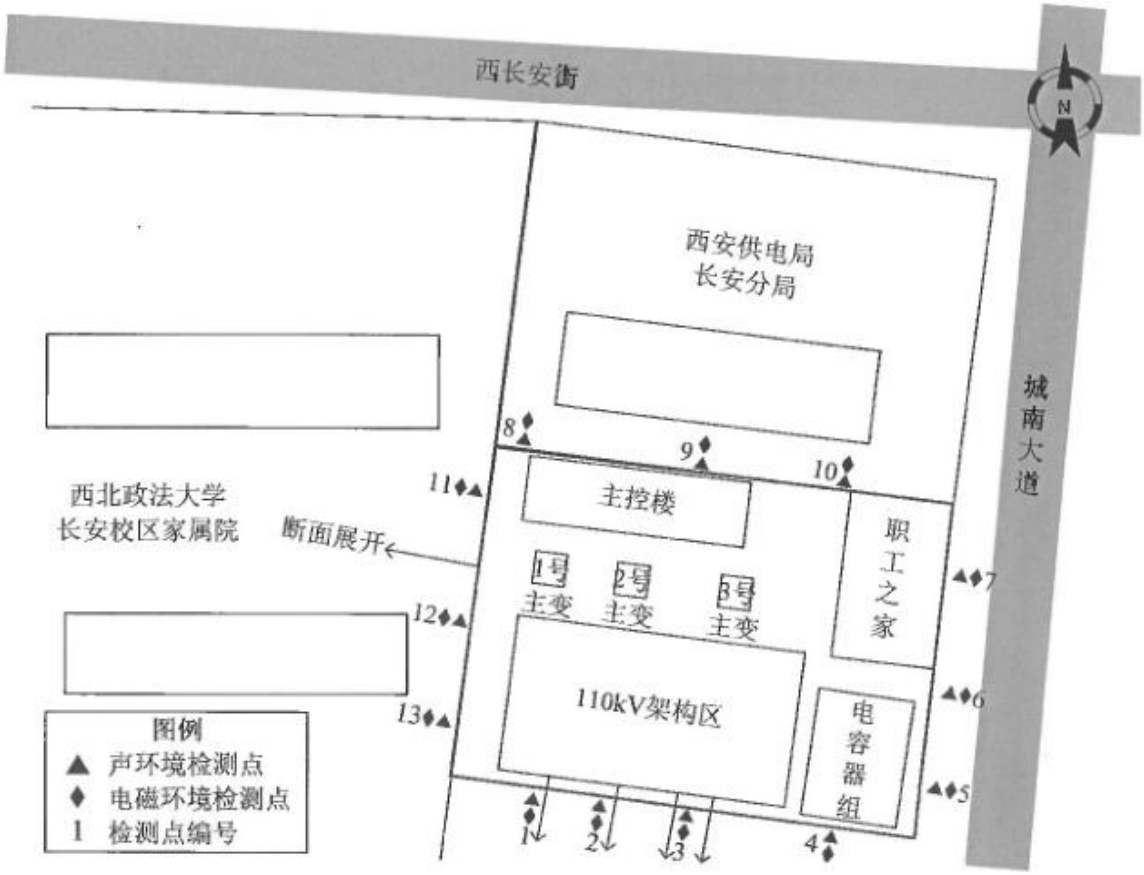


图 4　长安西 110kV 变电站监测点位图

（7）类比监测结果及分析

监测数据来源于《西安未央湖 110 千伏变电站增容改造工程环境现状检测报告》

（XDHJ/2022-005JC）中检测数据。

表 11　长安西 110kV 变电站厂界工频电磁场监测结果

测点编号	点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
1	长安西变南侧厂界监测点 1	79.83	0.413	110kV 电缆出线
2	长安西变南侧厂界监测点 2	257.77	1.814	110kV 架空出线
3	长安西变南侧厂界监测点 3	252.34	0.535	110kV 架空出线
4	长安西变南侧厂界监测点 4	17.43	0.107	/
5	长安西变东侧厂界监测点 1	3.60	0.087	/
6	长安西变东侧厂界监测点 2	3.65	0.058	/
7	长安西变东侧厂界监测点 3	0.26	0.065	/
8	长安西变北侧厂界监测点 1	1.70	0.239	/
9	长安西变北侧厂界监测点 2	0.25	0.480	/
10	长安西变北侧厂界监测点 3	0.24	0.333	/
11	长安西变西侧厂界监测点 1	5.93	0.204	/
12	长安西变西侧厂界监测点 2	34.21	0.245	/
13	长安西变西侧厂界监测点 3	26.13	0.133	/

由表 10 可知，长安西 110kV 变电站厂界工频电场强度监测值为 0.24～257.77V/m，工频磁感应强度监测值为 0.058～1.814μT。长安西 110kV 变电站厂界工频电磁场监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 下，工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

表 12　长安西 110kV 变电站断面展开电磁环境检测结果

序号	点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	距长安西变西侧围墙 5m	31.45	0.228
2	距长安西变西侧围墙 10m	25.47	0.180
3	距长安西变西侧围墙 15m	13.15	0.160
4	距长安西变西侧围墙 20m	6.91	0.171
5	距长安西变西侧围墙 25m	4.02	0.168
6	距长安西变西侧围墙 30m	2.56	0.046
7	距长安西变西侧围墙 35m	1.69	0.029
8	距长安西变西侧围墙 40m	0.71	0.040
9	距长安西变西侧围墙 45m	0.42	0.048
10	距长安西变西侧围墙 50m	0.34	0.069

由表 11 可知，随着与变电站围墙距离的增加工频电场强度持续减小，工频磁感应强度整体呈现下降趋势，断面监测中电场强度最大值为 31.45V/m，磁感应强度最大值为 0.228μT。

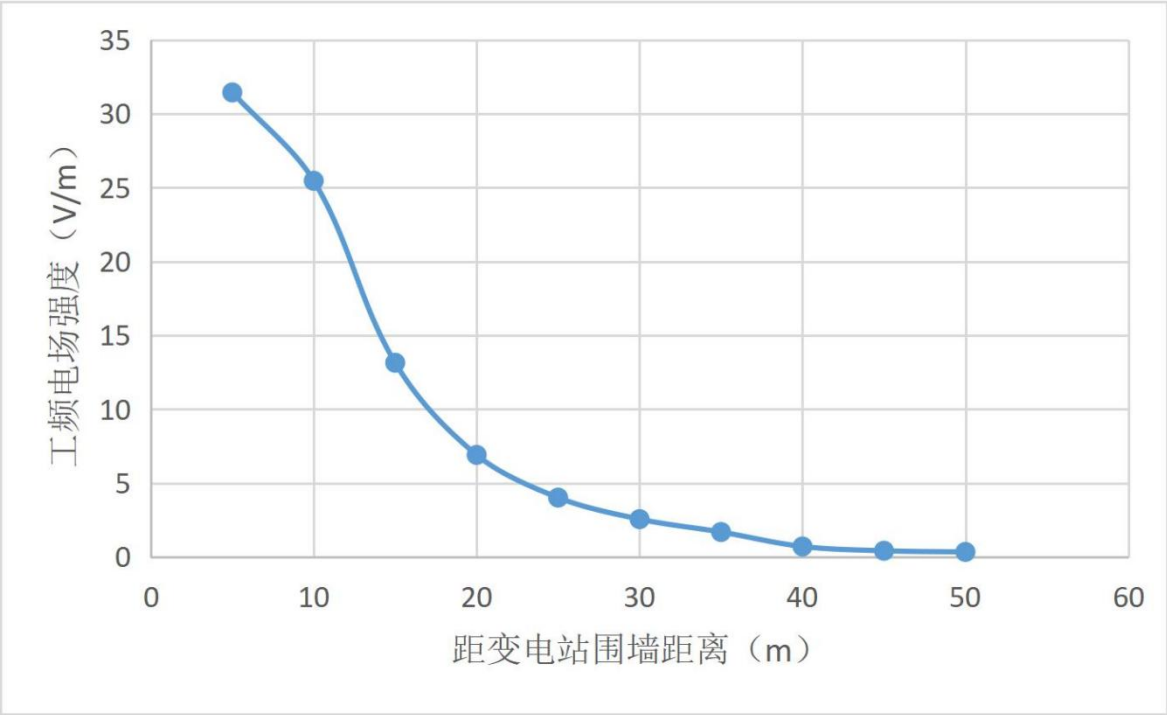


图 5　长安西 110kV 变电站断面电场强度监测结果

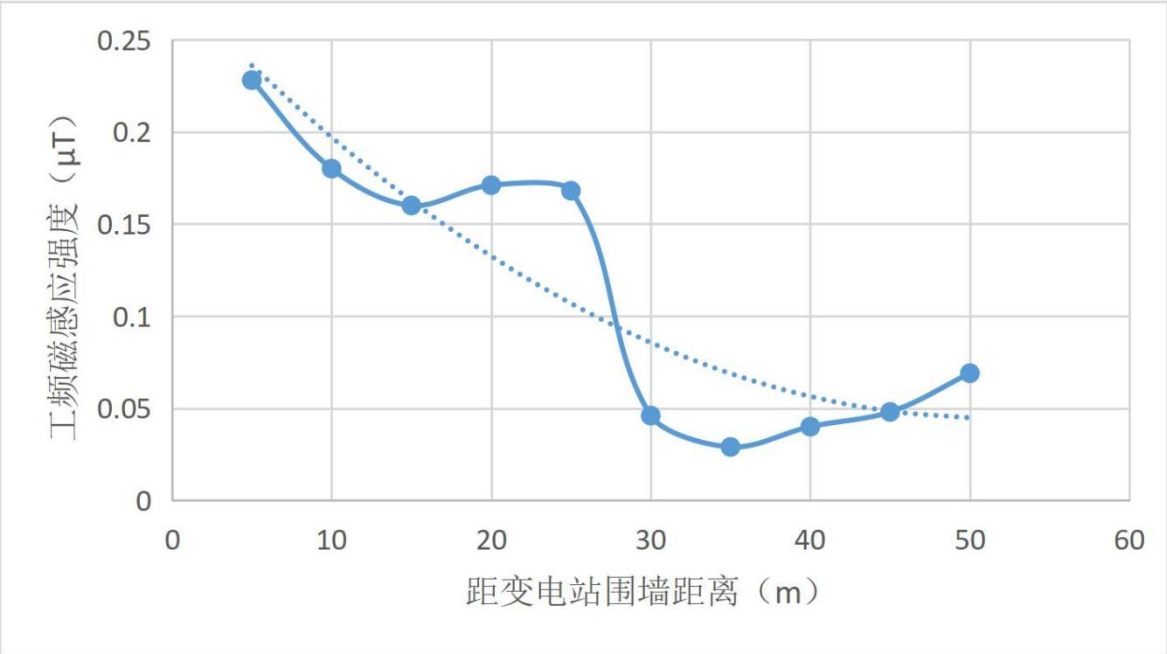


图 6　长安西 110kV 变电站断面磁感应强度监测结果

（8）类比评价结论

通过类比长安西 110kV 变电站厂界及断面展开 5~50m 范围内的工频电磁场监测结果，可以预测石窑沟 110kV 变电站间隔扩建后，变电站厂界及 30m 范围内电磁环境敏感目标工频电磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz

下，工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

石窑沟 110kV 变电站厂界四周现状监测点处工频电场强度值为 3.12~151.86V/m，工频磁感应强度值为 0.0631~1.2278μT，根据现状监测结果可知，石窑沟 110kV 变电站厂界四周及电磁敏感目标处检测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的控制限值要求。本项目仅在 110kV 变电站预留位置扩建 110kV 出线间隔，为电缆出线，运行时产生的工频电场、工频磁场很小，基本不会增加变电站对周围电磁环境的影响水平。

综上所述，石窑沟 110kV 变电站间隔扩建后对周围的电磁环境影响很小，站界及站外环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《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 的限值要求。

4.3 电缆线路电磁环境影响分析评价

本工程涉及地下电缆线路，地下电缆线路全长约 0.07+0.03km，采用电缆排管进行敷设。地下电缆电磁环境影响评价等级为三级，采用定性分析的方式。

地埋电缆运行期对地表敏感人群的影响几乎为零。从理论上分析，输电线路周围产生有工频（准稳态）电场和磁场，其性质类似于平衡状态下的静态电场和静态磁场。

在静电平衡状态下，不论是空心导体还是实心导体，不论导体本身带电多少，或者导体是否处于外电场中，必定为等势体，其内部场强为零，这是静电屏蔽的理论基础。如果壳内空腔有电荷，因为静电感应，壳内壁带有等量异号电荷，壳外壁带有等量同号电荷，壳外空间有电场存在，此电场可以说是由壳内电荷间接产生。也可以说是由壳外感应电荷直接产生的。但如果将外壳接地，则壳外电荷将消失，壳内电荷与内壁感应电荷在壳外产生电场为零。可见如果要使壳内电荷对壳外电场无影响，必须将外壳接地。由于大地的电导率相对于空气来说相当于导体，即电缆线路置于一个导体的包围中间，从以上分析可知，大地屏蔽了电缆产生的任何电场，因此，电缆线路产生的工频电场不会对地面的敏感目标产生影响。

电缆敷设于地下电缆隧道（沟道）中，电缆中的电流是产生工频磁场的磁场源。电缆的金属护套在不接地或一端接地的情况下对工频磁场没有屏蔽作用，仅可以使金属管外的磁场变的均匀；但在两端接地或构成外部回路的情况下对工频磁场是有屏蔽作用的，本工程电缆线路金属护套一端保护接地，一端直接接地，两端都进行了接地，形成了闭合回路，对其产生的工频磁场有一定的屏蔽作用。线路产生的工频磁场水平

与其通过的电流成正比，本项目隧道内单芯的三相电缆（即同一回路的导线）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。110kV 电力电缆线路在正常运行状态下，其产生的工频磁场水平均远低于相关标准限值，对周围环境影响是极有限的。因此，电缆线路产生的工频磁场对地面的敏感目标产生影响较小。

通过以上理论分析可知，本项目 110kV 电缆运行期对地表人群影响很小，电缆线路周围产生的工频电场和工频磁场，能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频电场强度 100μT 的限值要求。

4.4 架空线路电磁环境影响分析评价

1、预测方法

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测项目是工频电场强度和工频磁感应强度。此次影响预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

（1）输电线路工频电场强度预测的方法

① 单位长度导线下等效电荷的计算

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

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

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{12} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_3 \end{bmatrix}$$

式中：U_i—各导线对地电压的单列矩阵；

Qi—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λij—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L'_i)^2}\right)$$

式中：xi、yi—导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m—导线数目；

ε_0—介电常数

Li、Li’—分别为导线 I 及镜像至计算点的距离。

（2）输电线路工频磁感应强度预测的方法

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 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；

h—导线与预测点的高差；

L—导线与预测点的水平距离。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式为：$B=\mu_0 H$

式中：B—磁感应强度（T）；

H—磁场强度（H）；

μ0—常数，真空中相对磁导率（μ0=4π×10-7H/m）。

2、预测内容

①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。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，在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 7m，根据设计单位提供资料，本线路全线架空线路最低线高为 10m，全域架空线路均按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）中的要求规范设计。预测参数见表 12，预测典型塔型图见图 7。

②情景设立

本项目为同塔双回架空线路，对该情景进行预测。塔型选择相间距最大的双回直线塔 S110-DC22S-ZK，其他塔型电磁场分布情况可以参考以上塔型预测结果。

表 13　110kV 架空线路预测参数一览表

线路回数	同塔双回
预测塔型	S110-DC22S-ZK
导线型号	JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
最大工作电流（A）	639（根据设计单位提供资料）
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 10m

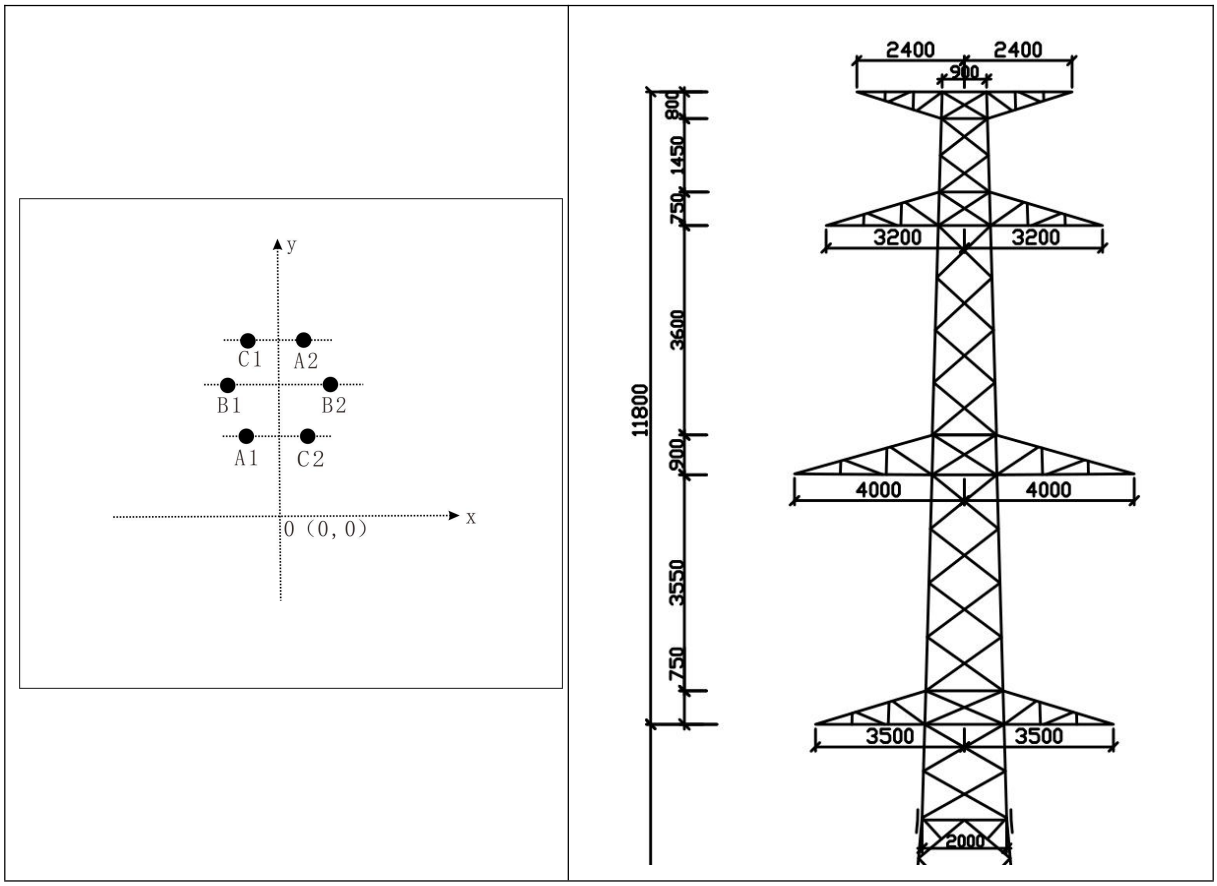


图 7　计算示意图

同塔双回线路电磁理论计算参数见表 14。

表 14　线路电磁理论计算参数

塔型	弧垂高度	相序	坐标		相序	坐标	
			X（m）	Y（m）		X（m）	Y（m）
双回直线塔 S110-DC22S-ZK（同塔双回）	6m	A1 相	-3.5	6	C2 相	3.5	6
		B1 相	-4.0	10.3	B2 相	4.0	10.3
		C1 相	-3.2	14.8	A2 相	3.2	14.8
	7m	A1 相	-3.5	7	C2 相	3.5	7
		B1 相	-4.0	11.3	B2 相	4.0	11.3
		C1 相	-3.2	15.8	A2 相	3.2	15.8
	10m	A1 相	-3.5	10	C2 相	3.5	10
		B1 相	-4.0	14.3	B2 相	4.0	14.3
		C1 相	-3.2	18.8	A2 相	3.2	18.8

（4）预测结果

本工程输电线路工频电磁场预测结果见表 15 及表 16。

表 15　110kV 同塔双回输电线路工频电场强度预测结果

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（V/m）		
	线路对地 6m，测点高度 1.5m	线路对地 7m，测点高度 1.5m	线路对地 10m，测点高度 1.5m
-50	81.77	79.69	72.45
-49	84.56	82.30	74.47
-48	87.48	85.02	76.54
-47	90.54	87.85	78.67
-46	93.73	90.81	80.85
-45	97.08	93.89	83.08
-44	100.59	97.10	85.36
-43	104.26	100.44	87.67
-42	108.10	103.92	90.02
-41	112.13	107.54	92.38
-40	116.33	111.30	94.76
-39	120.72	115.19	97.12
-38	125.31	119.22	99.45
-37	130.10	123.38	101.73
-36	135.08	127.66	103.93
-35	140.26	132.04	106.00
-34	145.62	136.52	107.91
-33	151.16	141.06	109.59
-32	156.85	145.63	110.98
-31	162.68	150.18	111.99
-30	168.59	154.66	112.53
-29	174.54	158.98	112.46
-28	180.45	163.04	111.66
-27	186.22	166.72	109.94
-26	191.72	169.84	107.09
-25	196.77	172.19	102.89
-24	201.15	173.52	97.06
-23	204.57	173.47	89.35
-22	206.64	171.66	79.54
-21	206.91	167.59	67.74
-20	204.79	160.71	55.05
-19	199.61	150.50	46.03
-18	190.69	136.72	51.32
-17	177.62	120.28	76.28
-16	161.15	105.74	116.62
-15	145.81	106.43	169.88
-14	145.56	140.10	236.16
-13	183.15	211.22	316.48

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（V/m）		
	线路对地 6m，测点高度 1.5m	线路对地 7m，测点高度 1.5m	线路对地 10m，测点高度 1.5m
-12	271.25	317.86	411.98
-11	412.04	461.84	523.49
-10	610.64	647.64	650.97
-9	876.08	879.63	792.96
-8	1216.43	1158.60	946.04
-7	1630.43	1477.00	1104.39
-6	2094.12	1813.52	1259.98
-5	2546.78	2130.80	1403.49
-4	2895.97	2383.68	1526.09
-3	3067.12	2540.76	1621.41
-2	3071.28	2605.94	1686.76
-1	3006.23	2616.36	1722.54
0	2977.78	2613.42	1730.30
1	3020.06	2610.76	1710.66
2	3071.67	2583.91	1662.59
3	3019.25	2488.99	1584.70
4	2785.52	2296.90	1477.42
5	2390.28	2015.88	1344.68
6	1921.76	1684.52	1193.86
7	1466.19	1347.65	1034.25
8	1072.56	1038.16	874.97
9	756.51	772.82	723.48
10	515.64	556.15	584.86
11	341.86	386.10	461.88
12	228.93	258.71	355.48
13	174.21	171.87	265.41
14	166.58	127.27	190.82
15	180.98	121.52	130.88
16	198.99	135.88	85.78
17	213.81	153.92	58.61
18	224.02	169.38	53.79
19	229.90	180.87	64.31
20	232.21	188.53	78.51
21	231.72	192.95	91.57
22	229.11	194.75	102.30
23	224.95	194.51	110.66
24	219.68	192.71	116.86
25	213.66	189.73	121.23
26	207.13	185.89	124.08
27	200.32	181.44	125.66

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度（V/m）		
	线路对地 6m，测点高度 1.5m	线路对地 7m，测点高度 1.5m	线路对地 10m，测点高度 1.5m
28	193.37	176.56	126.23
29	186.41	171.42	125.98
30	179.56	166.13	125.07
31	172.75	160.78	123.65
32	166.15	155.43	121.83
33	159.76	150.14	119.70
34	153.59	144.95	117.34
35	147.65	139.87	114.81
36	141.96	134.94	112.16
37	136.50	130.17	109.44
38	131.28	125.56	106.68
39	126.30	121.12	103.89
40	121.54	116.84	101.12
41	117.00	112.74	98.37
42	112.68	108.80	95.65
43	108.55	105.02	92.98
44	104.62	101.41	90.36
45	100.87	97.94	87.81
46	97.30	94.63	85.31
47	93.90	91.45	82.89
48	90.66	88.42	80.53
49	87.56	85.51	78.25
50	84.61	82.73	76.03
最大值	3071.67	2616.36	1730.3

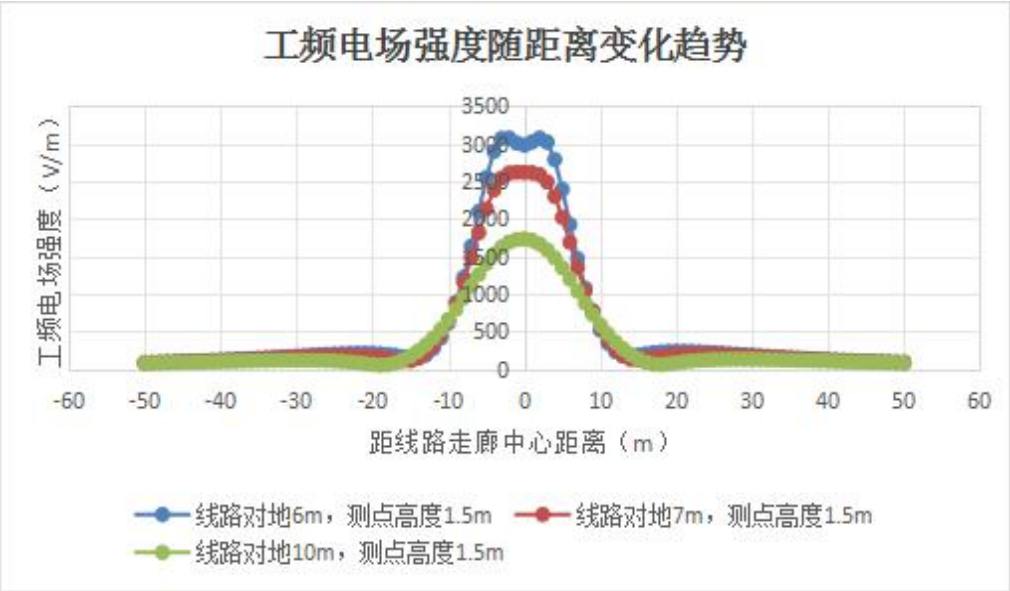


图 8　工频电场强度变化趋势图（预测点高度 1.5m）

表 16　110kV 同塔双回输电线路工频磁感应强度预测结果

距线路走廊中心距离(m)	工频磁感应强度（μT）		
	线路对地 6m，测点高度 1.5m	线路对地 7m，测点高度 1.5m	线路对地 10m，测点高度 1.5m
-50	0.7611	0.7555	0.7358
-49	0.7917	0.7856	0.7644
-48	0.8241	0.8176	0.7946
-47	0.8586	0.8515	0.8266
-46	0.8953	0.8875	0.8605
-45	0.9343	0.9259	0.8964
-44	0.9759	0.9667	0.9347
-43	1.0203	1.0103	0.9753
-42	1.0678	1.0568	1.0186
-41	1.1187	1.1066	1.0648
-40	1.1732	1.1599	1.1140
-39	1.2317	1.2170	1.1666
-38	1.2946	1.2784	1.2229
-37	1.3624	1.3445	1.2832
-36	1.4356	1.4157	1.3478
-35	1.5147	1.4926	1.4173
-34	1.6004	1.5758	1.4920
-33	1.6935	1.6659	1.5725
-32	1.7947	1.7637	1.6593
-31	1.9050	1.8701	1.7531
-30	2.0256	1.9861	1.8546
-29	2.1577	2.1129	1.9646
-28	2.3027	2.2517	2.0839
-27	2.4623	2.4041	2.2136
-26	2.6386	2.5718	2.3548
-25	2.8337	2.7567	2.5087
-24	3.0504	2.9613	2.6767
-23	3.2916	3.1882	2.8604
-22	3.5615	3.4405	3.0613
-21	3.8641	3.7218	3.2814
-20	4.2045	4.0364	3.5227
-19	4.5891	4.3892	3.7873
-18	5.0250	4.7858	4.0775
-17	5.5211	5.2330	4.3954
-16	6.0876	5.7381	4.7434
-15	6.7370	6.3098	5.1231
-14	7.4838	6.9576	5.5358
-13	8.3448	7.6912	5.9816

距线路走廊中心距离(m)	工频磁感应强度（μT）		
	线路对地 6m，测点高度 1.5m	线路对地 7m，测点高度 1.5m	线路对地 10m，测点高度 1.5m
-12	9.3387	8.5202	6.4591
-11	10.4854	9.4521	6.9641
-10	11.8017	10.4885	7.4889
-9	13.2945	11.6189	8.0213
-8	14.9436	12.8106	8.5436
-7	16.6708	13.9941	9.0337
-6	18.2925	15.0510	9.4667
-5	19.4864	15.8214	9.8202
-4	19.8649	16.1576	10.0806
-3	21.3802	17.4379	10.7535
-2	24.0754	19.5098	11.6286
-1	25.6273	20.7566	12.1554
0	25.9809	21.0512	12.2767
1	25.1499	20.3700	11.9783
2	23.1371	18.7719	11.2907
3	20.0814	16.4363	10.2853
4	19.9323	16.1780	10.0598
5	19.3356	15.7384	9.7836
6	18.0191	14.8958	9.4158
7	16.3664	13.8072	8.9727
8	14.6613	12.6231	8.4774
9	13.0545	11.4482	7.9543
10	11.6066	10.3414	7.4247
11	10.3304	9.3295	6.9048
12	9.2169	8.4199	6.4059
13	8.2493	7.6098	5.9347
14	7.4091	6.8920	5.4950
15	6.6783	6.2571	5.0880
16	6.0414	5.6956	4.7133
17	5.4844	5.1986	4.3699
18	4.9958	4.7580	4.0558
19	4.5657	4.3666	3.7689
20	4.1857	4.0180	3.5071
21	3.8488	3.7067	3.2682
22	3.5490	3.4280	3.0500
23	3.2815	3.1778	2.8508
24	3.0419	2.9527	2.6685
25	2.8267	2.7496	2.5017
26	2.6327	2.5657	2.3488
27	2.4574	2.3990	2.2085

距线路走廊中心距离(m)	工频磁感应强度（μT）		
	线路对地 6m，测点高度 1.5m	线路对地 7m，测点高度 1.5m	线路对地 10m，测点高度 1.5m
28	2.2985	2.2474	2.0795
29	2.1542	2.1092	1.9607
30	2.0226	1.9830	1.8513
31	1.9025	1.8674	1.7502
32	1.7925	1.7614	1.6568
33	1.6916	1.6639	1.5703
34	1.5988	1.5740	1.4901
35	1.5133	1.4911	1.4156
36	1.4344	1.4144	1.3464
37	1.3614	1.3434	1.2819
38	1.2937	1.2775	1.2217
39	1.2309	1.2162	1.1656
40	1.1725	1.1591	1.1131
41	1.1180	1.1059	1.0639
42	1.0673	1.0562	1.0179
43	1.0199	1.0098	0.9745
44	0.9755	0.9662	0.9341
45	0.9339	0.9255	0.8959
46	0.8949	0.8872	0.8600
47	0.8583	0.8512	0.8261
48	0.8239	0.8173	0.7942
49	0.7914	0.7854	0.7640
50	0.7609	0.7553	0.7355
最大值	25.9809	21.0512	12.2767

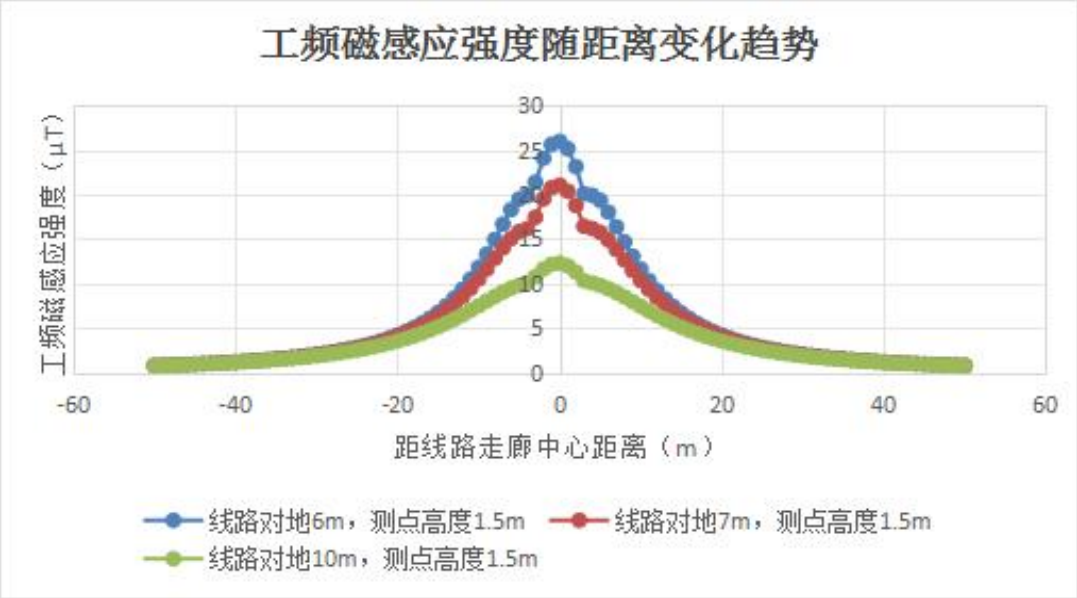


图 9　工频磁感应强度变化趋势图（预测点高度 1.5m）

表 17　工频电磁场预测最大值分布一览表

名称	工频电场强度（V/m）			工频磁感应强度（μT）		
线高，m	6	7	10	6	7	10
预测高度，m	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m	1.5m
最大值	3071.67	2616.36	1730.30	25.9809	21.0512	12.2767
最大值点位置（与计算原点的距离），m	2	-1	0	0	0	0
最大值点位置（边导线外距离），m	-2	-3	-4	-4	-4	-4

表 18　本项目新建线路环境敏感目标电磁环境预测结果

序号	名称		建筑物楼层、高度、规模	功能	与项目位置关系	导线对地高度		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	评价结果	备注
						线高	地面				
1	横山区	刁王沟住户	1F 平顶，高约 3m，约 3 人	居住	边导线北约 24m，距线路中心线约 28m	10m	1.5m	111.66	2.0839	达标	同塔双回
							4.5m	119.93	2.2517		
2		王池河地住户	1F 平顶，高约 3m，约 3 人	居住	边导线西北侧约 21m，距线路中心线约 25m		1.5m	102.89	2.5087	达标	
							4.5m	120.05	2.7567		
3		冯新庄住户	1F 平顶，高约 3m，约 2 人	居住	边导线西北侧约 22m，距线路中心线约 26m		1.5m	107.09	2.3548	达标	
							4.5m	120.53	2.5718		
4		闫新窑村住户	1F 平顶，高约 3m，约 3 人	居住	边导线西北侧约 20m，距线路中心线约 24m		1.5m	97.06	2.6767	达标	
							4.5m	119.19	2.9613		
5		石窑沟村住户 2	1F 平顶，高约 3m，约 3 人	居住	边导线西侧约 23m，距线路中心线约 27m		1.5m	109.94	2.2136	达标	
							4.5m	120.54	2.4041		
6		石窑沟村住户 1	1F 平顶，高约 3m，约 4 人	居住	边导线西侧约 8m，距线路中心线约 12m		1.5m	411.98	6.4591	达标	
							4.5m	510.13	8.5202		
注：本项目环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标，随着项目的深入和施工定位，环境敏感目标及其与项目的位置关系可能发生变化。											

从图 4、图 5 可以看出，导线对地高度为 6m 时，地面高度 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中“架空输电线路下为耕地、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”的标准要求，工频磁感应强度满足 100μT 的控制限值要求；导线对地高度为

7m、10m（设计最低线高）时，地面高度 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。

工频电场强度随着距线路中心线距离增加先增加再降低，工频磁感应强度随着距线路中心距离增加先增加再降低。

由表 16 可知，在线高 6m，地面高度 1.5m 处的工频电场强度最大值在边导线内侧 2m 处（工频电场强度 3071.67V/m），工频磁感应强度最大值在边导线内侧 4m 处（工频磁感应强度 25.9809μT）；在线高 7m，地面高度 1.5m 处的工频电场强度最大值在边导线内侧 3m 处（工频电场强度 2616.36V/m），工频磁感应强度最大值在边导线内侧 4m 处（工频磁感应强度 21.0512μT）；在线高 10m，地面高度 1.5m 处的工频电场强度最大值在边导线内侧 4m 处（工频电场强度 1730.30V/m），工频磁感应强度最大值在边导线内侧 4m 处（工频磁感应强度 12.2767μT）。

由表 17 可知，在线高 10m 时环境敏感目标处距地面高度 1.5m~4.5m 处的工频电场强度为 97.06~510.13V/m，工频磁感应强度为 2.0839~8.5202μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。

4.5 新建架空线路跨越高压输电线路及公路规范性说明

本项目新建双回架空线路跨越公路（57 次）、330kV 输电线路（1 次）及 110kV 输电线路（2 次），根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定：110kV 架空线路跨越 110kV 架空线路时，跨越线路至被跨越线路的最小垂直距离为 3m，110kV 架空线路跨（钻）越 330kV 架空线路时，跨越线路至被跨（钻）越线路的最小垂直距离为 5m，110kV 架空线路跨越公路时，架空线路距路面最小垂直距离为 7m。根据设计文件，本项目新建 110kV 架空线路设计最低线高为 10m，本次评价要求在设计时应严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中表 13.0.11 中相关规定确定交叉跨越处线路对地距离。本工程应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的设施安全。

5 电磁环境影响控制措施

（1）合理选择架空线路导线、杆塔、绝缘子、相序布置、分裂形式等，减少线路运行期间电磁环境影响。

（2）按照设计规范要求，控制架空输电线路最低导线弧垂对地距离，确保输电

线路运行期间电磁环境达标。

（3）在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电磁场强度小于公众曝露限值。

（4）建设单位应加强电力环境保护知识宣传普及，并在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压警示标志，标明有关注意事项。

6 评价结论

（1）变电站工程电磁环境影响评价结论

本项目石窑沟 110kV 变电站间隔扩建工程，根据类比分析，可以预测本项目间隔扩建的石窑沟 110kV 变电站扩建投运后，厂界四周工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频电场强度 100μT 的限值要求。

（2）输电线路工程电磁环境影响评价结论

1）电缆线路电磁环境影响评价结论

通过对电缆线路进行定性分析可知，电缆线路在运行期基本不会对环境造成影响，本工程新敷设电缆线路投入运行后，线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频电场强度 100μT 的限值要求。

2）架空线路电磁环境影响评价结论

根据预测结果，架空线路导线对地高度 6m 时，工频电场强度和工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中耕地、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 100μT 的限值要求；架空线路导线对地高度 7m、10m（设计最低线高）时，工频电场强度和工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频电场强度 100μT 的限值要求；敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频电场强度 100μT 的限值要求。

由以上结论可知，榆林南变～石窑沟变 110 千伏线路工程建成投运后，工频电磁场对项目区域电磁环境影响很小，能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的限值要求。