

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 渭南孙庄 110kV 变电站主变扩建工程

建设单位(盖章): 国网陕西省电力有限公司

渭南供电公司

编制日期: 2023 年 11 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	1
二、建设内容	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	23
四、生态环境影响分析	38
五、主要生态环境保护措施	53
六、生态环境保护措施监督检查清单	62
七、结论	64
电磁环境影响专题评价	65

一、建设项目基本情况

建设项目名称	渭南孙庄 110kV 变电站主变扩建工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	杨一凡	联系方式	18291386308
建设地点	陕西省渭南市华州区、华阴市		
地理坐标	孙庄 110kV 变电站坐标： 东经：109 度 51 分 44.00766 秒，北纬：34 度 31 分 22.330992 秒 新建输电线路坐标： 起点：东经：109 度 51 分 45.780984 秒，北纬：34 度 31 分 22.073484 秒 终点：东经：109 度 54 分 38.326968 秒，北纬：34 度 31 分 56.520372 秒		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	568.34m ² /5.6km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	3697	环保投资（万元）	56.5
环保投资占比（%）	1.5	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）设置电磁环境影响专题评价		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析

1.1项目由来

110kV 孙庄变位于陕西省渭南市华州区孙庄村以南，G310 国道南侧，围墙内占地面积 9.84 亩，于 2014 年 12 月建成投运，是一座 110kV 综合自动化变电站。孙庄变由咸林供电区供电，主要担负着该地区农副产品加工、农业灌溉、商业以及周边人民生活用电。由于周边用电负荷发展迅速，截止 2022 年底，最大负荷为 12MW，综合考虑负荷自然增长、转移等因素的影响，预计至 2025 年孙庄变负荷为 30MW，2030 年孙庄变负荷为 44MW。

为提高该区域供电可靠性、消除电网设备隐患，国网陕西省电力有限公司渭南供电公司计划开展渭南孙庄 110kV 变电站主变扩建工程。

1.2 产业政策符合性分析

本项目符合国务院发布实施的《促进产业结构调整暂行规定》（2005年12月2日国务院国发〔2005〕40号）中提出的“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”的原则。

本项目属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）“鼓励类”第四项“电力”第10条“电网改造及建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。

1.3 电网规划的符合性分析

孙庄110kV变电站目前由一回110千伏少孙线供电，为单线单变电站，供电可靠性差，且区域内华县110kV变电站建成时间较早，设备老化严重，需适时退役。本次孙庄110kV变电站架空出线，通过两回110kV线路开 π 110kV罗华线，形成新建110kV孙庄变-110kV华县变线路、110kV孙庄变-330kV罗敷变线路。系统接入方案示意图见图1-1。

本项目的建设可以提高孙庄变供电可靠性，同时远期配合华县变退役，消除电网设备隐患，符合区域电网规划。

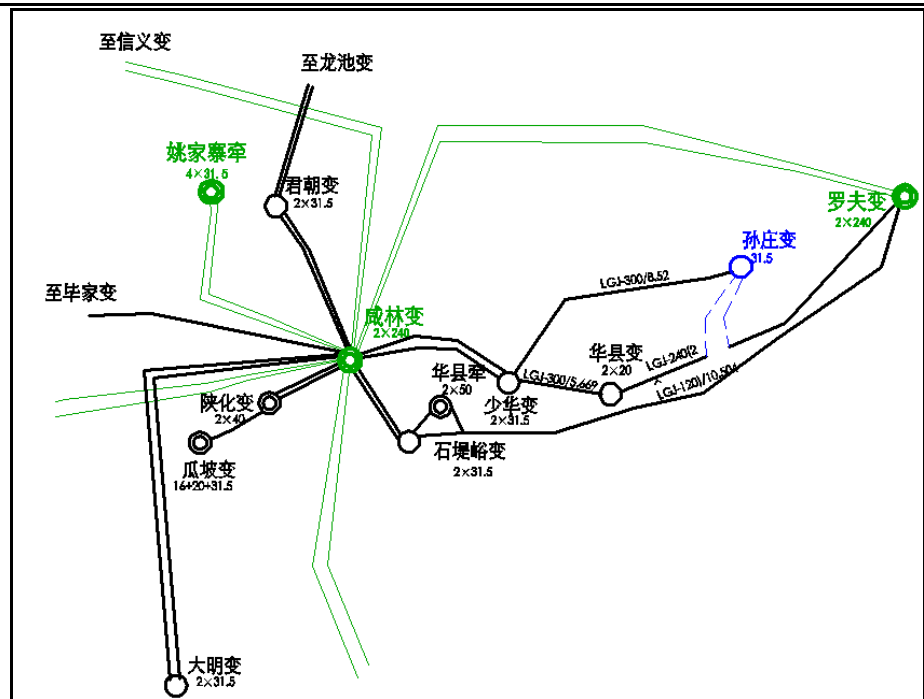


图1-1 系统接入方案示意图

1.4与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

表1-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)符合性分析

序号	环境保护技术要求	本项目情况	符合性
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	本项目为改扩建项目，变电站仅在原有站区内新增设备，不新增占地，输电线路路径基本沿原线路路径布设，选址选线均符合生态保护红线管控要求，变电站及线路经过区域不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	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	本次不涉及新建变电站，主要为站区内新增设备，不新增占地，原变电站选址已按终期规模考虑进出线走廊，进出线不涉及进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	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	本项目选址选线已避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域	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	本项目新建路径除孙庄变出线处、跨越铁路及连霍高速处外，均沿原线路路径架设。从下安村至白坡村，线路与一回110kV输电线路采用并行架设，边导线距离最近处约10m，以减少新开辟走廊	符合
5	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本项目不涉及0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	本项目变电站不涉及重新选址，仅在原站区内新增设备，不新增占地，不涉及植被砍伐，不产生弃土弃渣	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	本项目输电线路基本按照原线路路径架设，尽量避让集中林区，尽可能采取高跨方式，以减少树木的砍伐	符合
8	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目输电线路不涉及自然保护区	符合

综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线的要求。

1.5与《陕西省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

本项目建设与《陕西省“十四五”生态环境保护规划》相关要求符合性分析见表2。

表1-2 与《陕西省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

相关规划	本项目情况	符合性
第三章 贯彻新发展理念推动绿色低碳发展 第二节 调整结构强化领域绿色低碳发展 提升能源结构清洁低碳水平。加快电源结构调整和布局优化，新增用电需求主要通过新能源电力保障，减少煤电占比。……	本项目为电力基础设施建设，属于电源布局优化，以保障电力供应	符合

1.6与《渭南市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《渭南市“十四五”生态环境保护规划》，本项目符合性分析见表3。

表1-3 《渭南市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

相关规划	本项目情况	符合性
第三章 主要任务	本项目为电力基础设	符合

<p>第一节 严格源头治理,全面推进绿色低碳发展鉴定不移贯彻新发展理念,以生态优先、绿色发展为导向,以经济社会发展全面绿色转型为引领,以能源绿色低碳发展关键,以布局优化、结构调整和机制保障为手段,充分发挥生态环境保护的引导、优化和倒逼作用,统筹推进供给侧结构性改革,建立健全绿色低碳循环发展经济体系,积极培育绿色产业新动能,以生态环境高水平保护推进经济高质量发展。</p>	<p>施建设,属于绿色低碳能源,本次扩建属于电源布局优化,以保障电力供应</p>	
<p>1.7与《渭南市大气污染治理专项行动方案(2023-2027年)》符合性分析</p>		
<p>全力提升大气环境质量,2023年4月21日中共渭南市委、渭南市人民政府印发《渭南市大气污染治理专项行动方案(2023-2027年)》,本项目与该方案相关符合性分析见表1-4。</p>		
<p>表1-4 项目与《渭南市大气污染治理专项行动方案(2023-2027年)》符合性分析一览表</p>		
<p>方案要求</p>	<p>本项目情况</p>	<p>符合性分析</p>
<p>二、工作目标 以实现减污降碳协同增效为总抓手,坚持先立后破,坚持稳步调整,按照标本兼治、重点突破、创新机制、共治共享的思路,推动四大结构调整、实施五大治理工程、开展四大专项行动、建立五项治理机制、完善七项保障措施,协同推进大气污染防治,重点解决制约环境空气质量持续改善的结构性、根源性问题,彻底扭转当前大气污染治理工作的被动局面,推进大气环境质量稳步提升</p>	<p>本工程为输变电建设工程,项目建成投运后,不涉及大气、水、土壤、自然资源等环境要素的影响。电能输送可优化地区资源结构,提升资源利用效率,保障电力供应</p>	<p>符合</p>
<p>三、重点任务 (一)推动四大结构调整 1.能源消费结构调整。到2025年,电能在终端能源消费中的比重提高到27%以上。……</p>		<p>符合</p>
<p>1.8与陕西省“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析</p>		
<p>2021年11月28日,渭南市人民政府发布《渭南市人民政府关于印发渭南市“三线一单”生态的环境分区管控方案的通知》(渭政发〔2021〕35号),就落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上</p>		

线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”），建立健全生态环境分区管控体系，制定实施方案。

方案要求按照保护优先、衔接整合、有效管理的原则，全市共划定环境管控单元149个（不含韩城），实施生态环境分区管控。其中，优先保护单元：以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线、自然保护地、风景名胜区、集中式饮用水水源地等。全市划定优先保护单元84个，主要分布在秦岭、黄龙山-桥山、黄河、渭河、北洛河等区域。重点管控单元：涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括城镇建成区、工业园区、主要农业区等。全市划定重点管控单元56个。一般管控单元：主要是除优先保护单元、重点管控单元以外的区域。全市划定一般管控单元9个。

（1）生态保护红线

本项目位于陕西省渭南市华州区和华阴市，通过陕西省“三线一单”数据应用系统的比对并生成《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》（见附件2），根据分析报告可知，本项目涉及重点管控单元和一般管控单元。生态环境分区管控情况见表1-5及图1-3。

（2）环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目属于输电线路建设项目，建成投运后无废气、废水排放，固废处置合理，根据预测结果分析，项目产生的工频电、磁场及噪声可以满足国家标准限值要求，项目的建设不触及环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目属于市政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。项目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，但不进行土地征用，建成后占用土地性质不发生改变，符合用地要求。本项目建设及运行符合资源

利用上线的要求。

(4) 生态环境准入清单

本项目属于输变电类建设项目，涉及重点管控单元和一般管控单元。对照《渭南市人民政府关于印发渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》中“渭南市生态环境准入清单”可知，项目建设符合重点管控单元和一般管控单元的管控维度及管控要求。

综上所述，本项目建设符合“三线一单”要求。

表 1-4 渭南孙庄 110kV 变电站主变扩建工程与渭南市生态环境分区管控单元管控要求符合性分析

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	本项目符合性分析
1	渭南市	华州区	华县工业园区（华州区工业园区）	大气环境受体敏感重点管控区 土地资源重点管控区 华县工业园区（华州区工业园区）	空间布局约束	大气环境受体敏感重点管控区： 1.严格控制新增煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等“两高”行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。 2.加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。 土地资源重点管控区： 1.严格按照有关部门审核同意的项目建设内容使用土地，不得擅自改变土地用途、超越地界线占用土地。	本项目为输变电项目，不属于“两高”行业项目，不属于重污染企业，不涉及所在重点管控单元管控污染物的排放，符合华县工业园区管控要求。
					污染物排放管控	大气环境受体敏感重点管控区： 1.区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，污染物执行超低排放或特别排放限值。 2.控制机动车增速，推动汽车（除政府特种车辆外）全面实现新能源化。 3.加大餐饮油烟治理力度，排放油烟的饮食业单位全部安装油烟净化装置并实现达标排放。	
					环境风险防控	/	
					资源开发效率要求	土地资源重点管控区： 1.规范工业园区（开发区）入园用地项目管理，促进工业园区土地节约集约利用，提高土地利用质量和效益，对项目在用地期限内的利用状况实施全过程动态评估和监管。 2.健全工业园区用地准入、综合效益评估、土地使用权推出等机制，实现土地利用管理系统化、精细化、动态化。	
2	渭南市	华阴市	陕西省渭南市华阴市一般管控单元 1		空间布局约束	/	本项目符合华阴市一般管控单元管控要求
					污染物排放管控	/	
					环境风险防控	/	
					资源开发效率要求	/	

3	渭南市	华州区	陕西省渭南市华州区一般管控单元 1	空间布局约束	/	本项目符合市华州区一般管控单元管控要求
				污染物排放管控	/	
				环境风险防控	/	
				资源开发效率要求	/	

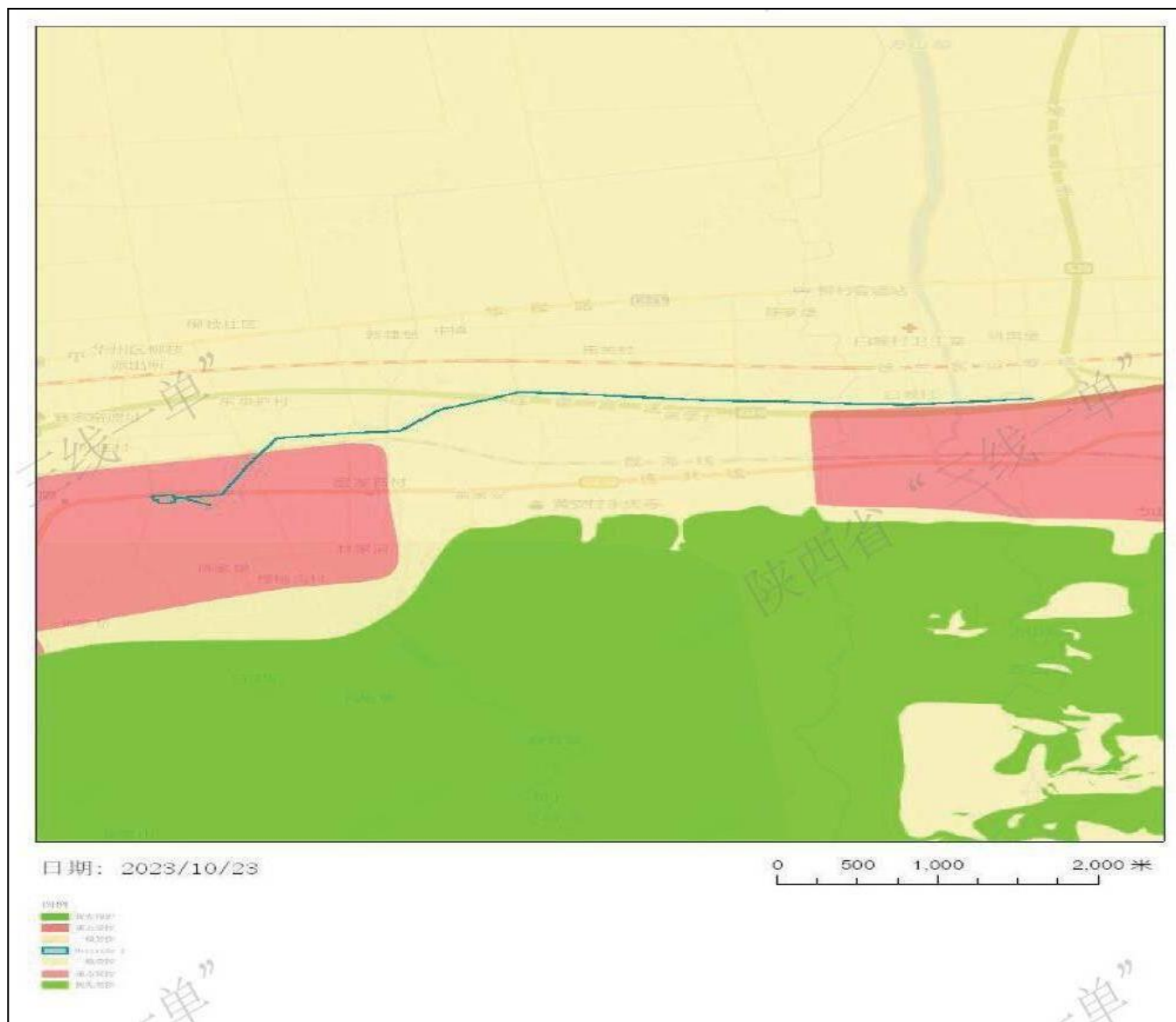


图 1-2 本项目与生态环境分区管控关系图

二、建设内容

渭南孙庄110kV变电站主变扩建工程（以下简称“本项目”）涉及渭南市华州区、华阴市。

项目地理位置见图2-1。

地理位置

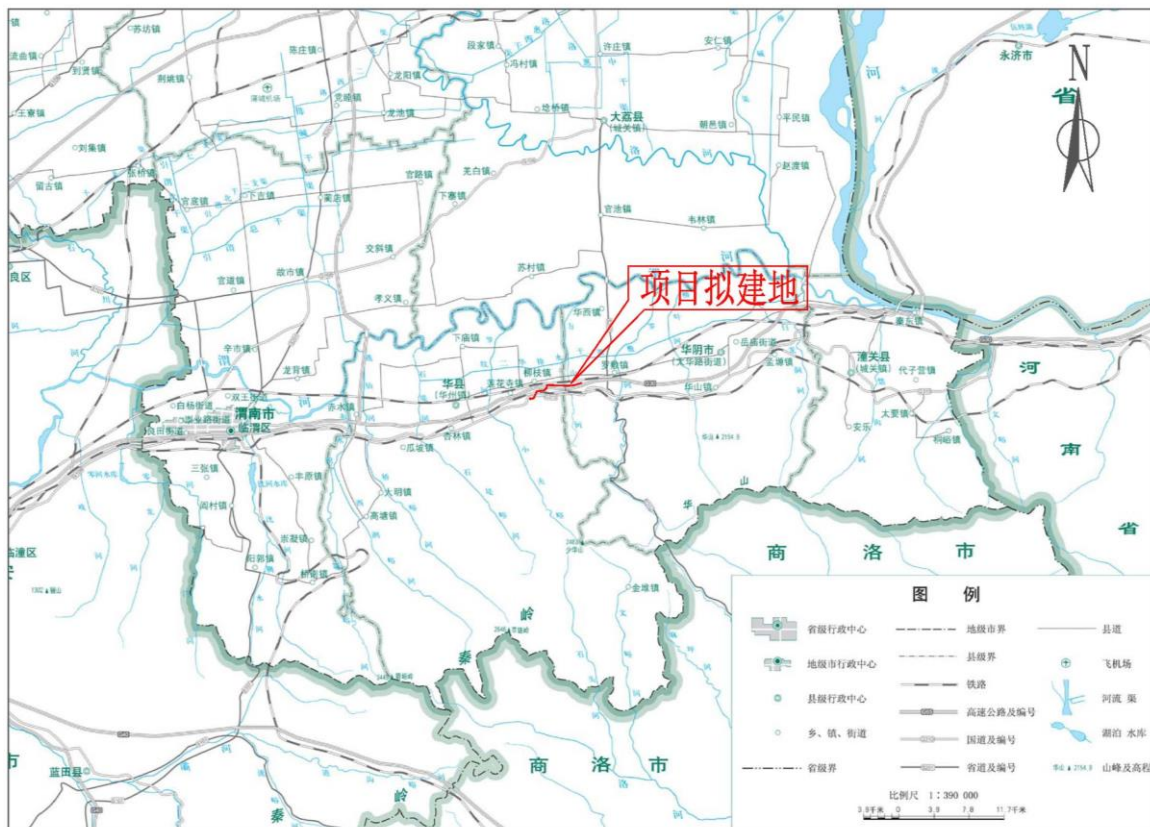


图 2-1 项目地理位置图

2.1 项目组成

本项目包含渭南孙庄110kV变电站主变扩建工程和新建110kV线路开π110kV罗华线（形成新建110kV孙庄变-110kV华县变线路、110kV孙庄变-330kV罗敷变线路，同时需对原110kV少孙线改线），组成详见表2-1。

项目组成及规模

表 2-1 项目组成及规模汇总表

工程	项目	建设内容
孙庄 110kV 变电站主变扩建工程	主体工程	主变压器
		110kV 系统
		35kV 系统

本期新增 1 台 31.5MVA 主变压器，主变选用三相三绕组油浸式有载调压变压器，电压比为 110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV，容量比 100/100/100，阻抗电压为 Uk1-2=10.5%，Uk1-3=18%，Uk2-3=6.5%，联接组别为 YN，yn0，d11

110kV 由目前单母线改造为单母分段接线，本期出线 3 回

35kV 由目前单母线扩建为单母分段接线，本期新增 1

				个出线间隔，扩建后为2回出线
			10kV系统	10kV由目前单母线扩建为单母分段接线，本期新建10kV开关柜13面，其中出线柜8面，扩建后为16回出线
			新增占地	围墙内占地面积9.84亩(6560m ²)，本期不新增占地
		依托工程	原变电站	孙庄110kV变电站，主变容量1×31.5MVA，户外布置；110kV单母线接线，出线2回(其中1回预留)；35kV单母线接线，出线1回；10kV单母线接线，出线8回
			地理位置	渭南市华州区孙家庄村南侧
			占地面积	站区围墙南北宽80m，东西长82m，围墙内占地面积9.84亩(6560m ²)
			事故油池	依托站内现有30m ³ 事故油池，事故废油收集后交有资质单位处置
		化粪池	依托站内原有厕所及化粪池	
		拆除工程	拆除现有的110kV配电装置、母线及构支架	
		工程拆迁	无	
	110kV孙庄变-330kV罗敷变线路	主体工程	建设内容	新建单回架空线路5.3km
			导线型号	JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线
			地线选型	地线一根采用铝包钢绞线，另一根采用OPGW光缆
			杆塔数量及形式	共使用铁塔17基，其中直线塔10基，转角塔5基，终端塔2基
			线路起点	孙庄变本次新建110kV出线间隔
			线路终点	原110kV罗华线8#小号侧20米处新立铁塔
		拆除工程	拆除110kV罗华线8#-31#线路长5.6km，拆除杆塔24基	
		沿线地形	地形划分为100%平地，海拔高度为380~530m	
	工程拆迁	无		
	110kV孙庄变-110kV华县变线路	主体工程	建设内容	新建架空线路长约0.3km
			导线型号	JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线
地线选型			地线一根采用铝包钢绞线，另一根采用OPGW光缆	
杆塔数量及形式			共使用铁塔2基，其中终端塔1基，转角塔1基	
线路起点			孙庄变本次新建110kV出线间隔	
线路终点			原110kV罗华线31号铁塔附近新建转角塔	
沿线地形		地形划分为100%平地，海拔高度为380~530m		
工程拆迁	无			
110kV少孙线改线工程	主体工程	建设内容	拟建线路自110kV孙庄变对应间隔向东架空出线，至原30#小号侧50m处新建终端塔，与原线路搭接。新建架空线路长约0.3km	
		导线型号	JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线	
		地线选型	地线一根采用铝包钢绞线，另一根采用OPGW光缆	
		杆塔数量及形式	使用单回路终端塔1基	
		线路起点	起点与终点无变化，因原110kV少孙线30#阻挡了新出线罗孙、孙华线路通道，需要倒间隔，需将30#在原线路下向小号侧迁移50m，与原线路搭接	
		线路终点	起点与终点无变化，因原110kV少孙线30#阻挡了新出线罗孙、孙华线路通道，需要倒间隔，需将30#在原线路下向小号侧迁移50m，与原线路搭接	
	拆除工程	拆除原30#塔		
沿线地形	地形划分为100%平地，海拔高度为380~530m			

	工程拆迁	无
--	------	---

2.2 项目规模

(1) 孙庄110kV变电站主变扩建工程

本期在原孙庄110kV变电站内新增1台31.5MVA主变压器，主变选用三相三绕组油浸式有载调压变压器，电压比为 $110\pm 8\times 1.25\%/38.5\pm 2\times 2.5\%/10.5\text{kV}$ ，容量比100/100/100，阻抗电压为 $U_{k1-2}=10.5\%$ ， $U_{k1-3}=18\%$ ， $U_{k2-3}=6.5\%$ ，联接组别为YN，yn0，d11。

孙庄110kV变电站现有主要工程见表2-2。

表2-2 孙庄110kV变电站现有主要工程一览表

项目		建设内容
主体工程	主变压器	1台31.5MVA主变压器，主变选用有载调压三相三绕组变压器，电压比为 $110\pm 8\times 1.25\%/38.5\pm 2\times 2.5\%/10.5\text{kV}$ ，容量比100/100/100，阻抗电压为 $U_{k1-2}=10.5\%$ ， $U_{k1-3}=18\%$ ， $U_{k2-3}=6.5\%$ ，联接组别为YN，yn0，d11
	110kV配电装置	110kV单母线接线，出线1回
	35kV系统	35kV单母线接线，备用出线1回
	10kV系统	10kV单母线接线，出线8回，其中1回预留
	占地面积	围墙内占地面积9.84亩（6560m ² ）
环保工程	事故油池	1座30m ³ 事故油池
	化粪池	1座化粪池

扩建后：孙庄110kV变电站主变规模由目前1×31.5MVA扩建为2×31.5MVA；110kV由目前单母线改造为单母分段接线，本期出线3回；35kV由目前单母线扩建为单母分段接线，本期出线2回；10kV由目前单母线扩建为单母分段接线，本期出线16回。扩建前后对照一览表见表2-3。

表2-3 孙庄110kV变电站改扩建前后主要工程对照表

序号	项目	现状规模	本期规模	本期增容扩建后规模
1	主变	1×31.5MVA	新增1×31.5MVA	2×31.5MVA
2	110kV进出线	1回	配电装置区全部改造，改造后出线3回	3回
3	35kV出线	预留1回	新增1回	2回
4	10kV出线	8回	扩建8回	16回
5	事故油池	1座30m ³ 事故油池	/	1座30m ³ 事故油池
6	化粪池	1座化粪池	/	1座化粪池
7	占地面积	围墙内占地面积9.84亩（6560m ² ）	/	围墙内占地面积9.84亩（6560m ² ）

(2) 110kV输电线路工程

①线路规模

拆除原110kV罗华线8#-31#线路长5.6km，拆除杆塔24基，自拟新建110kV孙庄110kV出线间隔架空出线，通过两回110kV线路开π110kV罗华线，形成新建110kV孙

庄变-110kV华县变线路、110kV孙庄变-330kV罗敷变线路。全线新建架空线路全长约5.6km。

因原110kV少孙线30#阻挡了新出线罗孙、孙华线路通道，需要倒间隔。拟建线路自110kV孙庄变对应间隔向东架空出线，至原30#小号侧50m处新建终端塔，与原线路搭接。全线新建架空线路长约0.3km。

②导线选型

导线为JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线；地线一根采用铝包钢绞线，另一根采用OPGW光缆。

③铁塔及基础

本项目使用铁塔共20基，其中直线塔10基，转角塔6基，终端塔4基。具体情况见表2-4。铁塔塔型图见附图1和附图2。

表 2-4 铁塔使用一览表

塔型	呼高 (m)	数量 (基)
110kV 孙庄变至 330kV 罗敷变线路工程、110kV 孙庄变至 110kV 华县变线路工程		
1A3-J4-21	21	2
1A3-ZM2-24	24	10
1A3-J3-21	21	1
1A3-J2-21	21	2
1A3-DJ-18	18	4
110 千伏少孙线改线工程		
1A3-DJ-18	18	1
合计	/	20

本工程转角铁塔采用现浇钢筋混凝土柱板式基础和挖孔桩基础，直线铁塔采用掏挖式基础，基础钢材采用HRB400、HPB300级钢筋，基础主体混凝土采用C25级，保护帽及垫层采用C20级。铁塔基础形式见附图3。

④交叉跨越情况

表 2-5 架空线路交叉跨越情况表

跨越物名称	单位	数量	备注
110kV 罗华线 π 入 110kV 孙庄变线路工程			
110kV 电力线	次	2	跨越
35kV 电力线	次	4	跨越
10kV 电力线	次	10	跨越
通信线	次	10	跨越
国道	次	1	
高速公路	次	1	
铁路	次	1	
乡村路	次	10	
110 千伏少孙线改线工程			
国道	次	1	

2.3总平面布置

(1) 孙庄110kV变电站

孙庄110kV变电站总平面为矩形，站区围墙南北宽80m，东西长82m，站区面积6560m²。

现状为：110kV配电装置采用户外软母线中型双列布置方式，布置在站区东侧，向东架空出线，目前出线2回，其中1回预留，1回至110kV少华变；35kV配电装置布置在站区南侧，户外半高型双列布置，向南架空出线；10kV配电装置布置在站区西侧，户内高压开关柜双列布置，采用电缆、架空混合出线；主变压器布置在110kV配电装置和10kV配电装置之间；10kV电容器成套装置布置在站区西南角；辅助用房和主控制室与10kV高压室毗邻，位于高压室北侧。

本期工程为：主变压器本期扩建2#主变，利用原一期预留区域，布置于110kV配电装置和10kV配电装置之间；主变35kV侧采用架空导线接于35kV配电装置；10kV侧采用母线桥架空进线接于10kV配电装置。110kV配电装置本期拆除现有的设备、母线及构架，原区域进行重新布置。扩建后110kV本期出线3回，远期4回，由北向南依次为预留、110kV少华变、330kV罗敷变、110kV华县变。扩建后设备布置形式维持原有，采用户外中型双列布置，仍布置于站区东侧，向东架空出线。35kV配电装置本期扩建35kV II段母线，同时扩建1回主变进线间隔、1回出线间隔、装设II段母线间隔设备和分段间隔设备，本期扩建部分是在原一期预留位置进行扩建，布置形式维持原户外半高型双列布置，仍布置于站区南侧，向南架空出线。10kV配电装置本期扩建10kV II段母线，装设1面主变进线开关柜、1面分段开关柜、8面出线开关柜、1面电容器出线开关柜、1面接地变出线开关柜和1面母线设备柜，本期扩建部分是在原一期预留位置进行扩建，布置形式维持原户内中置式开关柜双列布置。本次改造不改变原站区布局，仅增加或更换电气设备。变电站内部及周边现状照片见图2-2。变电站电气布置见图2-2。

(2) 拟建110kV输电线路

110kV孙庄变至330kV罗敷变线路：拟建线路自110kV孙庄变对应间隔向东架空出线，至原110kV罗华线30#-31#线路下 π 接点，与原线路小号侧搭接，后左转向北跨越G310国道后沿原110kV罗华线线路路径继续向东，途经华东加油站北、上安村南至原110kV罗华线8#小号侧20米处与原线路搭接，形成110kV孙庄变至330kV罗敷变线路。新建线路全长约5.3km。线路涉及渭南市华州区和华阴市，海拔高度为

380~530m，地形划分为100%平地。

110kV孙庄变至110kV华县变线路：拟建线路自110kV孙庄变对应间隔向东架空出线，至原110kV罗华线30#-31#线路下 π 接点，与原线路大号侧搭接，形成110kV孙庄变至110kV华县变线路；。新建架空线路长约0.3km。线路涉及渭南市华州区，海拔高度为380~530m，地形划分为100%平地。

110kV少孙线改线：拟建线路自110kV孙庄变对应间隔向东架空出线，至原30#小号侧50m处新建终端塔，与原线路搭接。新建架空线路长约0.3km。线路涉及渭南市华州区，海拔高度为380~530m，地形划分为100%平地。

孙庄变 π 接罗华线及少华线改线示意图见图2-3。

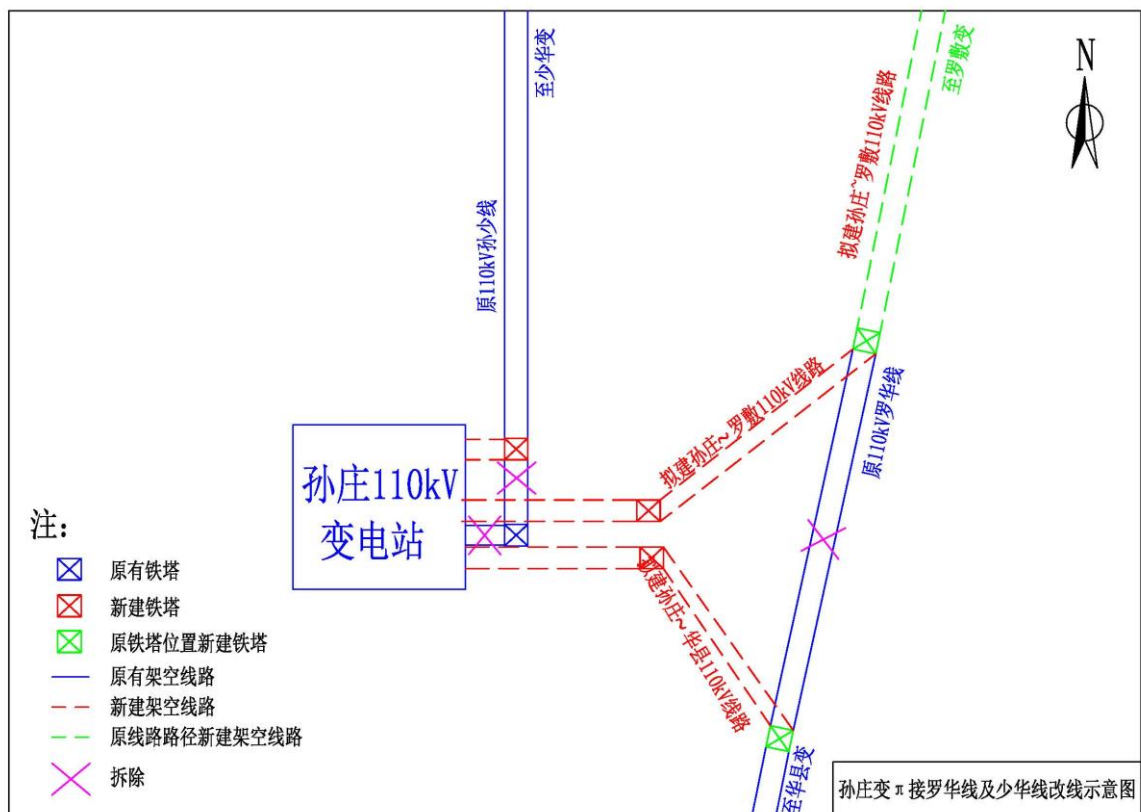


图2-3 孙庄变 π 接罗华线及少华线改线示意图

线路路径图见图2-4，沿线现状见图2-5。



孙庄变大门



本期扩建2#主变处（前期预留）



原110kV配电装置（本期需拆除并改造）



35kV配电装置区



事故油池



站内旱厕



孙庄变站区北侧（G310国道）



孙庄变站区东侧



孙庄变电站区南侧



孙庄变电站区西侧

图2-2 孙庄110kV变电站站内及周边现状照片



孙庄变110kV出线处



需拆除的110kV少孙线终端塔



原罗华线30#塔（本期拆除后在原址新建）



原罗华线（本期拆除后在原路径架设）



原罗华线31#塔（本期拆除后原址新建）



原罗华线（本期拆除后在原路径架设）



原罗华线（本期拆除后在原路径架设）

原罗华线（本期拆除后在原路径架设）

图2-5 拟建线路沿线现状照片

2.4 工程占地

（1）永久占地

本项目为改扩建项目，变电站内主要在预留处进行设备安装，不新增占地，仅输电线路建设有新增占地，其中永久占地主要为塔基占地。

本次新建铁塔共20基，其中直线塔10基，转角塔6基，终端塔4基，塔基永久占地合计为568.34m²。

表2-6 杆塔永久占地一览表

塔型	数量（基）	永久占地面积（m ² ）
110kV 孙庄变至 330kV 罗敷变线路工程、110kV 孙庄变至 110kV 华县变线路工程		
1A3-J4-21	2	85.02
1A3-ZM2-24	10	211.6
1A3-J3-21	2	74.44
1A3-J2-21	2	62.72
1A3-DJ-18	3	100.92
110 千伏少孙线改线工程		
1A3-DJ-18	1	33.64
合计	20	568.34

（2）临时占地

本项目变电站施工可利用站内空地，无需新增临时占地。拟建输电线路临时占地主要为塔基施工临时场地、牵张场及施工便道占地。

塔基施工临时场地：单塔施工场地以225m²计，20基塔临时占地4500m²；

牵张场临时占地：单个牵张场占地以400m²计，约设置7处牵张场，合计2800m²；

施工便道临时占地：本项目铁塔基本位于耕地或林地内，多数塔基处无道路，需要开辟施工便道，宽度以1m计，临时占地面积约1200m²；

跨越铁路、公路施工场地临时占地：单个施工场地以400m²计，设置6处，合计

临时占地面积约2400m²;

综上, 临时占地总面积约10900m²。

根据现场调查, 本工程占地类型现状主要为耕地和林地, 具体占地情况见表2-7。

表 2-7 本工程占地类型一览表 单位: m²

序号	项目组成	占地面积 (m ²)		占地类型	备注
		永久占地	临时占地		
1	塔杆基础施工区	568.34	4500	耕地、林地	/
2	牵张场	/	2800	耕地	/
3	施工便道区	/	1200	耕地、林地	/
4	跨越铁路、公路施工场地	/	2400		
合计		568.34	10900	/	/

(3) 土石方

根据工程可研资料, 孙庄110kV变电站需新建0.8m×0.8m电缆沟122m, 0.8m×1.1m电缆沟38m。土方开挖量约111.52m³, 填方量约111.52m³, 无弃方。本项目电缆沟为停电过渡时的临时设施, 用于设备改造时临时电缆的敷设, 待本工程施工结束后, 会将其全部拆除。

拟建110kV架空线路需新立20基塔, 依据各塔基础形式计算, 开挖土方量共计768.96m³, 开挖的土方最终均进行回填, 多余土方就地平整在塔基处并夯实, 无弃方。

项目土石方平衡见表2-7。

表2-7 土石方平衡一览表 单位: m³

项目		挖方量	填方量	弃方量	外购量
孙庄 110kV 变电站	电缆沟	111.52	111.52	/	/
拟建 110kV 架空线路	塔基	768.96	768.96	/	/

2.5 施工工艺

(1) 变电站施工

孙庄110kV变电站施工主要包括旧设备拆除、110kV配电装置改造、站区电缆沟施工及其他附属设施施工，施工过程中使用商业混凝土进行浇注，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，基础施工建设完成后进行设备安装和调试。

(2) 拟建架空线路

新建架空线路施工主要包括施工准备、拆旧工程，基础施工、杆塔组立、架线等环节。

① 施工准备：开工前，建立施工技术管理体系，编制完善的施工计划，做到工序流程科学合理、衔接紧密。准备电气设备、消耗性材料、施工机具等。根据施工现场情况准备移动电话及对讲机等通信设备。

② 拆旧工程：本项目输电线路基本是在原线路路径上重新架设，需拆除原老旧杆塔及输电线路，拆除后的杆塔及线路集中收集并分类处置，有回收价值的进行回收利用，产生的建筑垃圾统一运送至当地建筑垃圾填埋场。

③ 基础施工：根据本工程地形、地质特点及所选塔型，基础施工分为原状土掏挖基础和现浇钢筋混凝土柱板式基础。掏挖式基础施工时以土代模，直接将基础的钢筋骨架和混凝土浇入掏挖成型的土胎内。钢筋混凝土现浇柱板式基础属于大开挖基础，混凝土耗量较大，自重大，但基础底面积大，能充分的利用自身地板大的优势缓解采空区内不均匀沉降产生的影响。

④ 杆塔组立：杆塔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。

⑤ 架线施工：首先进行导地线的展放，根据沿线地形地貌、需跨越的特殊区域等，选择飞行器或其他方式展放初级引导绳；根据布线计划，将导地线、绝缘子、金具等运送到指定地方，随后进行绝缘子串及放线滑车悬挂；放线结束后尽快紧线并安装附件；架线完毕后即可进行线路运行调试及验收。

2.6 施工时序

先建孙庄-罗华线大号侧 π 接点线路，形成孙庄-华县110kV 新建线路；再迁移原少孙线30#铁塔，形成孙庄、华县、少华变环网。

2.7 建设周期

项目建设期约12个月。

2.8 线路路径比选

由可研资料可知，本项目110kV少孙线改线段及110kV罗华线 π 入110kV孙庄变至华县变侧因线路路径较短，线路路径唯一；110kV罗华线 π 入110kV孙庄变至罗敷变侧线路路径实施了局部比选，比选方案见表2-8。线路路径见图2-4。

表2-8 线路路径比选方案对照表

线路名称	项目	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
110kV 罗华线 π 入 110kV 孙庄变 (110kV 孙庄变 -330kV 罗敷变线路 段)	路径长度	5.3km	6.7km
	环境敏感目标	数量相同	数量相同
	环境影响	大部分线路与原线路同路径，减少了电力走廊的开辟，对环境的影响得以降低	需新开辟电力走廊，增加了对环境的影响
	相关单位意见	原则同意本方案	/

由以上路径比选方案可知，推荐方案路径长度短，且大部分利用原线路路径架设，可减少电力走廊的开辟，从而减小对环境的影响。综合考虑，该段线路选推荐方案。

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境

(1) 与《陕西省主体功能区规划》相符性

根据陕西省人民政府印发的《陕西省主体功能区规划》(陕政发〔2013〕15号), 本项目所经区域为国家层面重点开发区域, 见图3-1。功能定位为: 西部地区重要的经济中心和科技创新基地。全国内陆型经济开发开放战略高地, 重要的先进制造业基地、高新技术产业基地、现代农业产业基地、历史文化基地、科技教育与商贸中心和综合交通枢纽。

本项目建设是为提高该区域供电能力及供电可靠性, 符合区域功能定位。

(2) 与《陕西省生态功能区划》相符性

根据陕西省人民政府办公厅印发的《陕西省生态功能区划》(陕政办发〔2004〕115号), 本项目所在区域生态功能分区为关中平原城镇及农业区, 其功能区特点及保护要求见表3-1。本项目生态功能区划见图3-2。

表 3-1 项目所处区域生态功能区划一览表

一级区	渭河谷地农业生态区
二级区	关中平原城乡一体化生态功能区
三级区	关中平原城镇及农业区
生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策	人工生态系统, 对周边依赖强烈, 水环境敏感。合理利用水资源, 保证生态用水, 城市加强污水处理和回用, 实施大地园林化工程, 提高绿色覆盖率。保护耕地, 发展现代农业和城郊型农业。加强河道整治, 提高防洪标准

输变电项目具有点分散, 局部占地面积小的特点, 施工期虽然会造成植被破坏, 但占地面积相对较小, 建成后通过场地硬化、周边绿化及临时占地播撒草籽等措施可逐渐恢复植被, 运行期不新增占地、不破坏植被。因此, 本工程与《陕西省生态功能区划》区域保护与发展要求相符。

生态环境现状

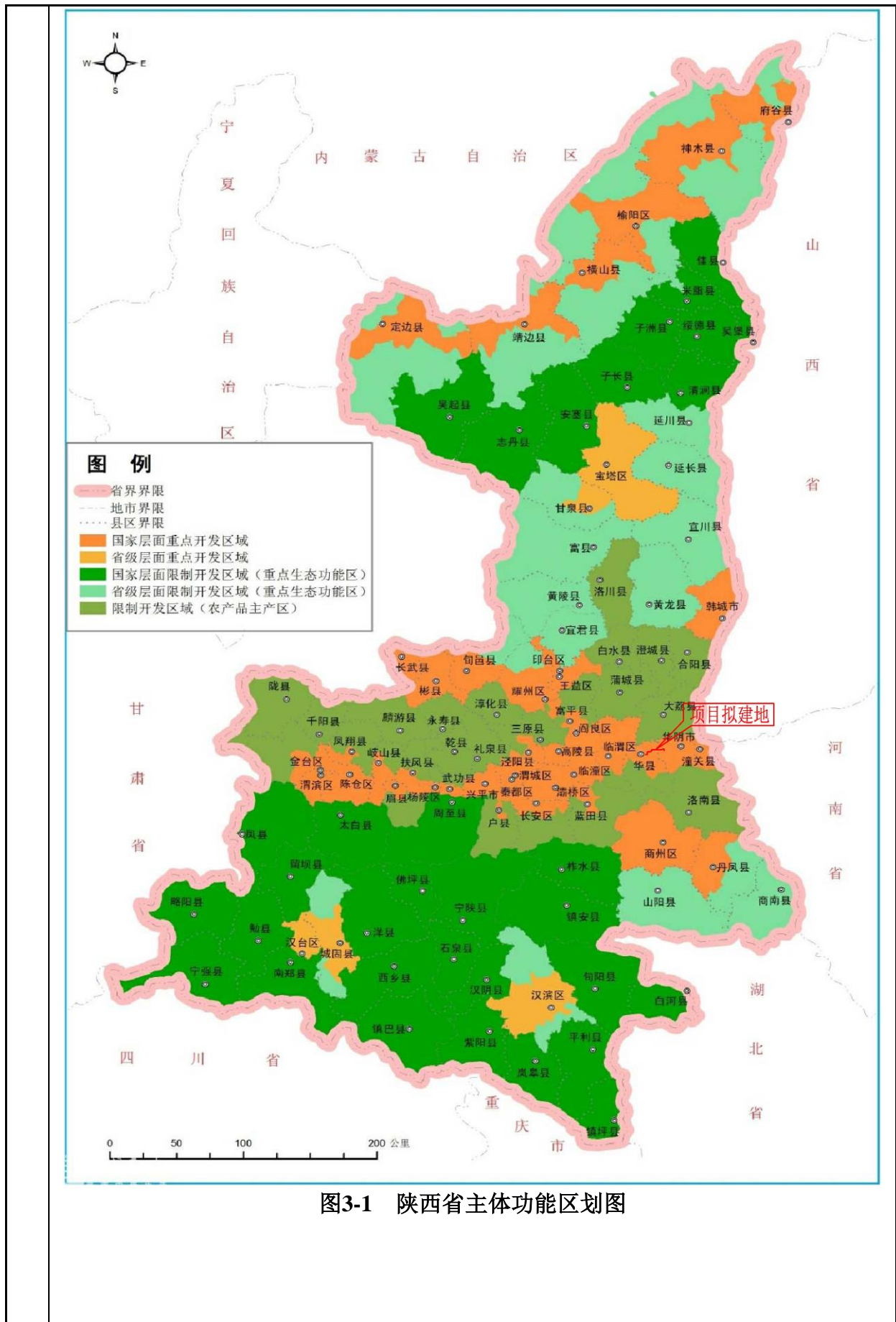


图3-1 陕西省主体功能区划图



图 3-2 陕西省生态功能区划图

(3) 生态环境

①地形地貌

本项目位于陕西省渭南市华州区和华阴市。

华州区地势南高北低，落差较大，海拔高度2646m—334m。地貌分区明显，类型多样，南部为秦岭华山山地，层峦叠嶂，连绵起伏；西南为黄土台塬，沟壑交织，土层深厚；北部为冲积平原，沃野平阔，阡陌纵横。山、塬、川、滩，自南而北呈阶梯式递降，地貌差异明显。

华阴市地处秦岭北麓，地形地貌大致分为秦岭山地、山前洪积扇群、渭河阶地和黄土台塬等。山地占全市总面积的40%。海拔430—2483.6m之间，绝大部分海拔在1000m以上，南部分水岭一带超过2000m；黄土台塬面积65km²，约占全市总面积的8%。塬面海拔400—850m。最高的牛家岭一带超过900m，总地势南高北低，向北部平原倾斜；山前洪积扇位于观北断层以西的山地北麓，总面积46km²，占全市总面积的5.6%，是源于南部山地各河的洪积物沉积而成的扇状地形，地势南高北低；平原区位于黄土台原和山前洪积扇以北，系渭河及其支流冲积而成，总面积约379km²，占全市总面积的46.4%，海拔329—420m。

根据站区工程勘察报告，场地地貌单元属秦岭山前洪积扇后部，场地地层主要为黄土状土及漂卵石。

②动、植物现状

华州区境内有野生动物73科近300种，其中属国家一类保护动物有林麝、白肩雕，二类保护动物有黑熊、鸳鸯、鸢、赤腹鹰、白尾鹞、红脚隼、血雉、大鲵等。人工饲养动物50余种，以猪、鸡、牛、羊、兔为主。华州区境内有林木树种81科398种，其中华山松、油松、白皮松、侧柏、栎类、桦类、杨、柳、榆、槐、桐、银杏等分布较广。青竹也有片状分布。果树主要有桃、梨、苹果、核桃、樱桃、杏、柿、枣、葡萄、猕猴桃、枳椇等。农作物共8类50多种，以小麦、玉米、蔬菜、豆类、薯类、油菜、棉花等为主。

华阴市地处暖温带半湿润气候区，典型的地带性植被是落叶阔叶林和森林草原，主要树种有桐树、榆树、杨树、柳树等，南部山地由于垂直高差，水热条件随海拔高度变化而变化，植被呈垂直分布，有落叶阔叶林和森林草原，针、阔叶混交林等林型，主要针叶树种有华山松、油松、白皮松、侧柏等。全市共有乔木植物44科66属，110余种。华阴市南部秦岭，不仅是中国重要的自然地理分界线，而且是

动物区系的分界线，按世界动物地理区的分界，秦岭位于东洋界和古北界的分界线。华阴市属于动物区系的古北界，但又位于古北界的南缘，在动物的区分组成上又有一定的东洋界动物潜入。华阴市动物资源丰富，境内有动物18目，29科，54种。

项目区主要以自然生长的杂草、灌丛、灌木、乔木，人工栽植的农作物为主；沿线动物主要野生禽类为麻雀、喜鹊等常见鸟类，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物，区内未见大型野生动物。项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，评价范围内也未见国家和地方重点保护野生动植物。

③地表水环境

华州区境内河流属黄河流域的渭河及南洛河两个水系。渭河从赤水镇三涨村西入境东流，至县东北端方山河入渭口出境，全长47.25km。岭北的赤水、遇仙、石堤、罗纹、构峪、方山6条支流，由南而北汇入渭河；发源于华阴市方山峪的方山河，从老西潼公路北0.5km处入境北流，经柳枝镇北拾村穿过渭河大堤，向东北注入渭河，境内流经4.6km。岭南的文峪、蒿平川、大栗西、栗峪4条支流，由北而南汇入南洛河。

华阴市地处黄河流域的渭水下游，渭水自西向东横贯县北界。境内河流发源于南部山地，自南向北注入渭水。全市河流流域面积5km²以上的15条，10km²以上的8条，100km²以上的4条。长度5km以上的17条，10km以上的10条，20km以上的7条。主要河流有：渭河、方山河、葱峪河、罗敷河、柳叶河、长涧河、白龙涧、磨沟河等。

本项目涉及华州区的构峪河和华阴市的方山河，均为一档跨越，不在河道内施工。

3.2 电磁环境

为了解建设项目所在区域的电磁环境质量现状，本次环评特委托陕西盛中建环境科技有限公司对孙庄110kV变电站厂界、拟建输电线路沿线的电磁环境进行了现状监测，监测报告见附件3。

2023年7月12日，依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的有关规定，对项目所在地及环境敏感目标的电磁环境现状进行了实地监测，详见电磁环境影响专题评价。

监测结果表明：孙庄110kV变电站四周厂界的工频电场强度为0.92~209.39V/m、工频磁感应强度为0.0149~0.86 μT；拟建线路沿线区域的工频电场强度为

0.92~417.79V/m、工频磁感应强度为0.0207~0.3688 μ T，各点位监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 μ T)。

3.3 声环境

本次环评委托陕西盛中建环境科技有限公司，于2023年7月12日~13日对孙庄110kV变电站厂界、拟建输电线路沿线以及环境敏感目标进行了实地监测。监测报告见附件3。

①监测项目

各监测点位处的昼、夜间等效连续 A 声级 L_{eq} ，采用1min 的等效声级。

②监测布点

现状监测共布设测点9个，测点布设于变电站厂界、线路沿线及声环境敏感目标处。

监测点位统计见表3-2，监测点位详见图3-3。孙庄变电站与 G310国道位置关系见图3-4，白坡村卫生室与 G30连霍高速位置关系见图3-5。

表 3-2 声环境现状监测点位

序号	点位名称	布设原则
1	孙庄变东厂界北侧	变电站厂界
2	孙庄变东厂界南侧	
3	孙庄变南厂界东侧	
4	孙庄变南厂界西侧	
5	孙庄变西厂界	
6	孙庄变北厂界	
7	泉护村南侧沙场	原线路及本次新建线路沿线
8	泉护村四组苏百让家南侧	环境敏感目标
9	白坡村卫生室门前	

③监测方法、时间和频次

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的有关规定。

监测时间、频次：每个监测点昼、夜间各监测1次。

④监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 声环境现状监测结果

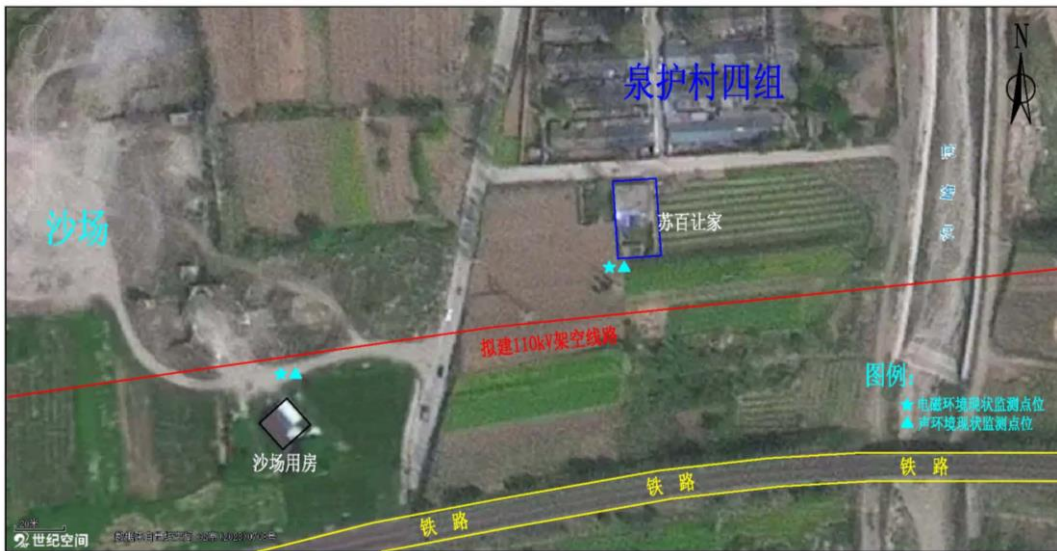
序号	测点位置及描述	测量值 dB(A)		执行标准	达标情况	超标原因
		昼间	夜间			
1	孙庄变东厂界北侧	63	51	GB 12348-2008 4 类标准	达标	/
2	孙庄变东厂界南侧	57	44	GB 12348-2008 2 类标准	达标	/
3	孙庄变南厂界东侧	48	44		达标	/
4	孙庄变南厂界西侧	47	44		达标	/
5	孙庄变西厂界	58	46		达标	/
6	孙庄变北厂界	68	53	GB 12348-2008 4 类标准	达标	/
7	泉护村南侧沙场	54	45	GB3096-2008 2 类标准	达标	/
8	泉护村四组苏百让家南侧	54	44	GB3096-2008 2 类标准	达标	/
9	白坡村卫生室门前	64	52	GB3096-2008 1 类标准	昼夜均超标	南侧为 G30 连霍高速, 车流量较大, 受交通噪声影响显著

备注：本次收集到连霍高速噪声断面 2019 年历史监测数据，距离中心线 80m 处昼间值为 60.2~64.6dB(A)，夜间值为 62.1~64.8dB(A)，数据引自《国家高速公路京昆线（G5）陕西境蒲城至涝峪公路改扩建项目类比监测报告》（瑞谱监字（2019）第 0125-1 号）。由此可以确定，本次白坡村卫生室测点噪声现状监测超标原因主要来自 G30 连霍高速交通噪声影响。

由监测结果可知：拟扩建孙庄 110kV 变电站四周厂界声环境监测点昼间值为 47~68dB(A)，夜间值为 44~53dB(A)，厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类和 4 类标准要求；输电线路沿线及敏感目标处声环境监测点的昼间值为 54~64dB(A)，夜间值为 44~52dB(A)，其中白坡村卫生室因南侧距离 G30 连霍高速较近，该高速为国家高速公路网东西方向主干线之一，车流量较大，受其交通噪声影响，白坡村卫生室门前测点昼、夜声环境现状均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值，其余各点位监测值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。



孙庄110kV变电站



泉护村



白坡村

图3-3 现状监测点位图



图3-4 孙庄110kV变电站与G310国道位置关系图



图 3-5 白坡村卫生室与 G30 连霍高速位置关系图

3.4 前期环保手续履行情况

本项目为孙庄 110kV 变电站扩建及原有线路改造。前期环保手续履行情况见表 3-4。

表 3-4 孙庄 110kV 变电站前期环保手续履行情况表

项目名称	华县城东 110kV 输变电工程
变电站运行名称	孙庄 110kV 变电站
建设内容简况	主变压器 1×31.5MVA, 110kV 出线 1 回, 35kV 出线 1 回, 10kV 出线 8 回
环境影响评价情况	由陕西椿源辐射咨询服务有限公司负责环境影响报告表的编制工作; 2010 年 4 月 20 日, 原陕西省环境保护厅以“陕环批复(2010)151 号”文予以批复, 见附件 4
环境影响变更情况	由陕西科荣环保工程有限责任公司负责变更报告编制工作; 2016 年 6 月 12 日由原渭南市环境保护局以“渭环辐批复(2016)24 号”文予以批复, 见附件 5
验收情况	2016 年 1 月, 由北京中咨华宇环保技术有限公司完成有关工程的竣工环境保护验收调查工作

3.5 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

(1) 电磁环境、声环境

根据验收监测结果: 孙庄 110kV 变电站围墙外 5m 距地面 1.5m 高处监测点工频电场强度范围是 9.374~78.346V/m, 均满足 4000V/m 的标准限值要求; 工频磁感应强度范围是 0.316~0.369 μ T, 均满足 100 μ T 的标准限值要求。

孙庄 110kV 变电站厂界噪声的范围昼间是 51.7~54.8dB (A), 夜间噪声范围是 34.247.6dB (A), 变电站噪声均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

由此可见, 不涉及与项目有关的原有环境污染问题。

(2) 生态环境

根据验收意见, 施工结束后对变电站场地及线路经过地区进行了绿化, 验收调查时建设场地和临时用地均已恢复, 无裸露地表, 绿化植物生长良好。本次孙庄变扩建在站址内预留场地进行, 拟建线路基本沿原线路路径架设, 与项目有关的原有生态破坏问题不涉及。

3.6 评价范围

本工程属于交流输变电工程，电压等级 110kV，依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，各要素评价范围见表 3-5。

表 3-5 评价范围表

序号	环境要素	电压等级	评价范围
1	电磁环境	110kV	变电站站界外 30m 范围区域
2			架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域
3	变电站站界外 200m 范围区域		
4	架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域		
5	变电站站界外 500m 范围区域		
6	生态环境		线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域

3.7 环境敏感目标

根据现场调查，本工程电磁及声环境敏感目标见表 3-6，敏感目标现状照片见图 3-6，位置关系见图 3-7。

表 3-6 电磁环境、声环境敏感目标一览表

序号	敏感目标名称	评价范围内户数(户)	基本情况	与项目位置关系		影响要素	声环境保护要求
			房屋结构、与功能	方位	与边导线最近水平距离(m)		
1	泉护村四组	1	1层平顶，居住	N	18	E、B	2类
2	白坡村卫生室	1	1层平顶，医疗/工作	N	30	、N	1类

备注：

①表中 E 表示工频电场、B 表示工频磁感应强度，N 表示噪声；②电磁环境保护要求为 GB8702-2014，声环境保护要求为 GB3096-2008

本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)第三条(一)中提及的环境敏感区，即国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。



泉护村四组(苏百让家)

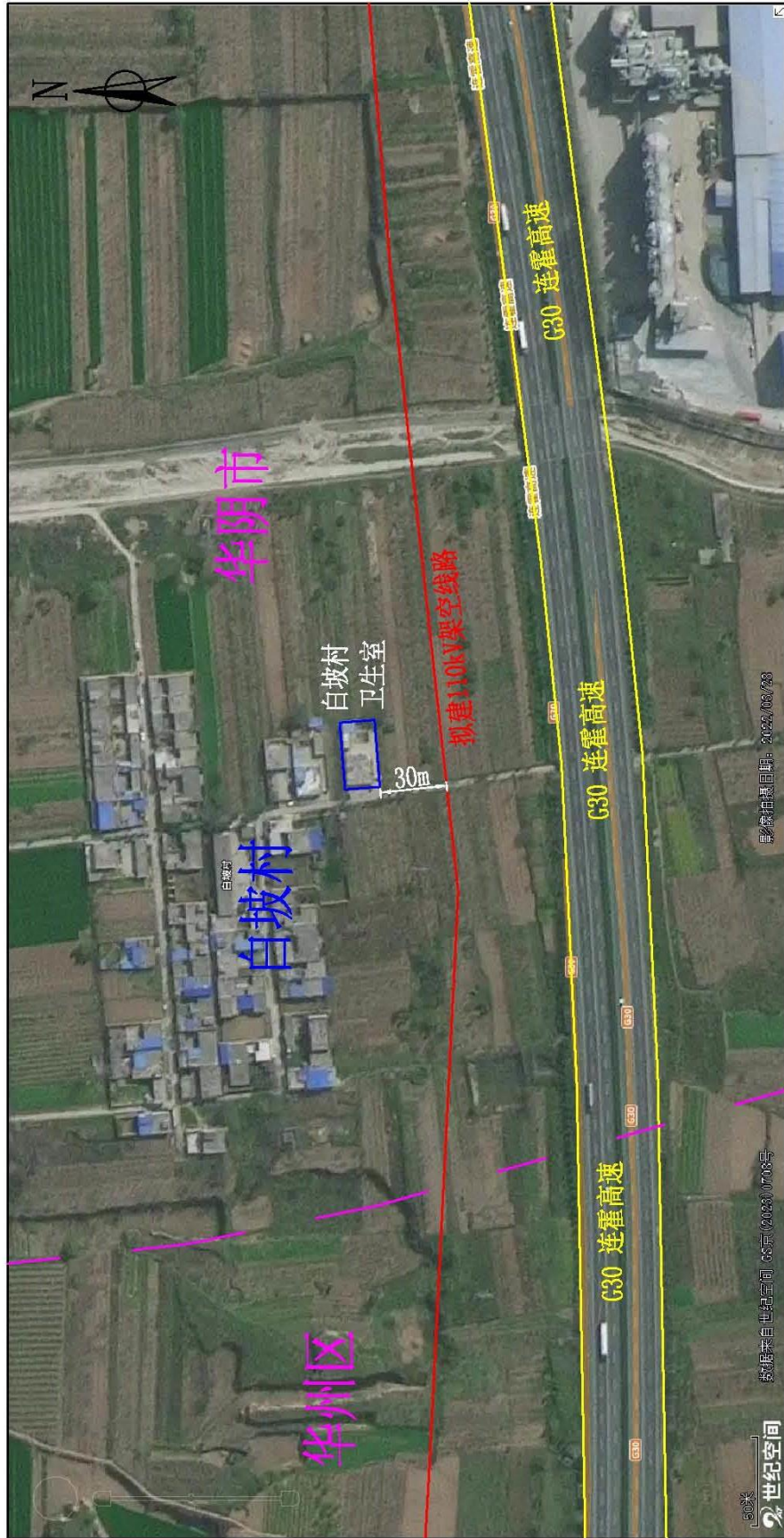
白坡村卫生室

图 3-6 敏感目标现状照片

生态环境保护目标



泉护村四组



白坡村

图 3-7 各环境敏感目标与项目位置关系示意图

3.8 环境质量标准

(1) 电磁环境

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中“公众曝露控制限值”规定：以4000V/m作为工频电场强度公众曝露控制限值标准，以100 μ T作为工频磁感应强度公众曝露控制限值标准。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，电场强度控制限值为10kV/m。

(2) 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)以及《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，“村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求；交通干线两侧一定距离之内，执行4a类和4b类两种类型。其中4a类为高速公路、一级公路、二级公路等；4b类为铁路干线两侧区域。”。本工程声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的1类、2类、4a类和4b类标准。

表 3-7 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

声环境功能区类别	时段		单位
	昼间	夜间	
1类	55	45	dB (A)
2类	60	50	
4a类	70	55	
4b类	70	60	

3.9 污染物排放标准

(1) 电磁环境

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中“公众曝露控制限值”规定：以4000V/m作为工频电场强度公众曝露控制限值标准，以100 μ T作为工频磁感应强度公众曝露控制限值标准。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，电场强度控制限值为10kV/m。

(2) 噪声

施工期噪声排放执行《建设施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定。

变电站运行期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 中 2 类和 4 类标准限值。

表 3-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

厂界外声环境功能区划分	标准限值 (单位 dB (A))	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	70	55

(3) 废气

施工期扬尘参照执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 表 1 中浓度限值；运行期无大气污染物排放。

(4) 废水

本工程施工期生活污水依托站内及线路沿线附近村庄收集。运行期线路无生产、生活废水产生

(5) 固体废物

固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中的相关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 及其修改清单中的相关规定。

其他

无

四、生态环境影响分析

4.1 施工工艺及污染工序

(1) 变电站

变电站施工期主要包括：施工准备、拆除工程、材料运输、设备安装调试等环节。施工期主要环境影响为基础开挖产生的施工扬尘、施工废水、施工过程及设备安装时产生的施工噪声等，各施工环节产污情况见图 4-1。

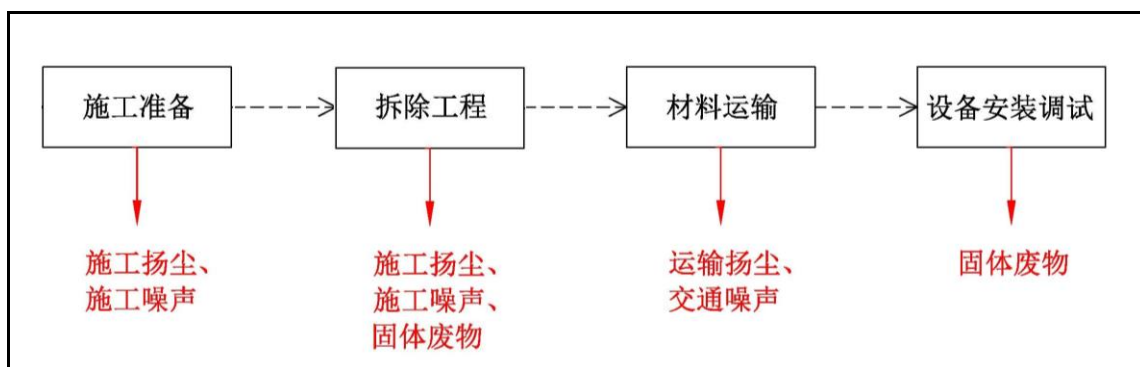


图 4-1 变电站施工工艺及产污环节示意图

(2) 架空线路

架空输电线路施工工艺及产污环节见图 4-2。

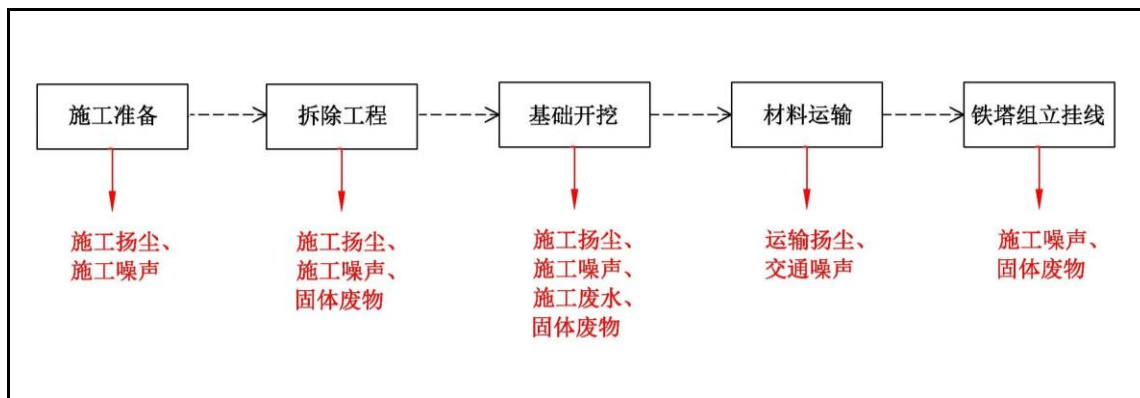


图 4-2 架空线路施工工艺及产污环节示意图

4.2 施工期环境影响分析

施工期主要环境影响因素有：施工扬尘、施工废水、施工噪声、施工固废及生态环境影响。

(1) 环境空气影响

施工期对环境空气的影响主要表现在施工扬尘、二次扬尘以及施工过程中运输车辆排放的尾气等。

①施工开挖及回填、材料及土方堆存等会产生扬尘。影响范围主要集中在站址

周围及下风向的部分区域、线路高压走廊两侧区域。扬尘量的大小受施工方式、施工季节、天气情况、管理水平等因素制约，有很大的随机性和波动性，但扬尘造成的污染是短暂的、局部的，施工完成后便会消失，对周围环境影响较小。

②输电线路施工过程中临时堆积的露天土石方、变电站工程中临时堆积的建筑材料和易产尘建筑材料被风吹后会产生二次扬尘。因开挖工程量相对小，施工周期较短，影响区域相对小，故二次扬尘造成的污染是短暂的、局部的，施工完成后便会消失，并且能够很快的恢复。

③施工机械及运输车辆排放的汽车尾气，主要污染物为 CO、NO_x 及碳氢化合物等，将增加施工路段和运输道路沿线的污染物，但影响时间较短，是可逆的，待施工期结束后将一并消失。

(2)水环境影响

施工期废污水主要来自施工生产废水和施工人员生活污水。

①项目建设过程中采用商品混凝土灌注桩或现场搅拌混凝土会产生少量养护废水，因产生量很少，可经过自然蒸发消除，对周围水环境基本无影响。

②施工人员生活污水参考《行业用水定额》(陕西省地方标准 DB61/T 943-2020)中“农村居民生活”关中用水定额 (70L/人·d)，废水产生量按 80% 计，则人均产生量为 0.056m³/d。产生的生活污水，可依托站内及线路沿线现有设施，不满足上述条件下在施工生活区设置移动环保厕所，生活污水经收集后定期清运，不外排，对环境的影响较小。

(3)声环境影响

本工程在基础施工阶段和设备安装阶段会产生一定的噪声，主要来自不同的施工机械产生的机械噪声，以及运输车辆产生的交通噪声。这些施工机械产生的噪声会对环境造成不利影响，各施工阶段施工机械类型、数量、地点常发生变化，作业时间不定，从而导致噪声产生具有随机性、无组织性，属不连续产生。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，常见施工设备噪声源强见表 4-1。

表 4-1 建设期主要施工机械设备噪声源强一览表

序号	施工设备名称	距声源 5m 声压级 (dB(A))
1	商砼搅拌车	87
2	重型运输车	86
3	吊车	85

备注：施工所采用的设备为中等规模，参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源强值取值

建设施工期一般为露天作业，声源较高，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，因此仅针对各噪声源单独作用时敏感点处的声环境进行影响预测。

按点声源衰减模式计算噪声源至环境敏感点处的距离衰减，公式为：

$$L_p=L_{p0}-20\lg(r/r_0)$$

式中：L_p—预测点声压级，dB(A)；

L_{p0}—已知参考点声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m；

r₀—已知参考点到声源距离，m。

根据上述公式，预测结果见表 4-2 所示。

表 4-2 施工设备声环境影响预测结果表（单位：dB(A)）

与设备的距离 (m)	施工设备名称		
	商砼搅拌车	重型运输车	吊车
5	87	86	85
10	81	80	79
20	75	74	73
30	71	70	69
40	69	68	67
50	67	66	65
60	65	64	63
70	64	63	62
80	63	62	61
90	62	61	60
100	61	60	59
200	55	54	53
220	54	53	52
300	51	50	49

由表 4-2 可知，项目施工期施工机械产生的噪声，昼间于 40m 以外、夜间于 200m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的场界排放标准限值。为此工程应严格控制高噪声设备的运行时段，严禁夜间施工（夜间 22:00 至次日 6:00 时段），同时采取隔声措施，避免夜间施工产生扰民现象。如果确须夜间施工，须到相关部门办理夜间施工审批手续。同时施工还应避开高考等特殊时段。

(4) 固体废物

该工程施工过程中产生的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。

①施工时产生的少量建筑垃圾、废旧金属钢筋等，有计划堆放、分类，由物资

部门统一回收处置，对无法再利用的建筑垃圾应及时运往指定建筑垃圾场集中处置、消纳。

②施工期间施工人员产生的生活垃圾可依托项目所在地的原有垃圾收集设施，或设置专用垃圾桶集中收集，收集后及时清理和转运；按环卫部门要求及时送往指定生活垃圾场处置处理，严禁随意丢弃和堆放，对周围环境影响较小。

(5)生态环境

工程建设对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏和对线路沿线野生动物生境的扰动、破坏等。

①土地利用影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分。临时占地主要为塔基施工占地、牵张场、施工便道等，总占地面积约 10900m²。临时占地将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，但施工结束后通过植被恢复、土地复垦等措施可以恢复土地利用现状。

对土地利用影响较大的为永久占地，本项目主要为输电线路塔基占地，总占地面积约 568.34m²。塔基占地相对分散，主要为林地，单个塔基的占地面积较小，实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后塔基中间部分仍可恢复原有植被，对区域土地利用结构影响较小，总体而言对区域土地利用类型影响较小。

②对植被的影响

经现场调查，本项目占地类型主要为耕地和林地，植被以人工种植的经济作物和乔木为主。施工期场地平整和开辟临时施工道路需清除地表植被，将造成区域植被覆盖率降低和生物量减少，施工期机械运行、车辆运输、人员出入等也可能造成植物个体损伤。但由于植被种类单一，施工期不会对植物多样性造成影响，施工结束后通过播撒草籽等措施，临时占地区可较快恢复原状，工程建设对植被影响较小。

③对野生动物的影响

经本次现场调查，本项目评价范围内未见大型野生动物，常见动物为野兔、鼠类等，迁移能力较强。施工期这些动物可以向周边相似生境迁移，施工结束后，随着植被等恢复，动物的生境也将得到恢复。

4.3 运营期工艺流程及产污环节

本工程为普通输变电工程，在运行期无环境空气污染物、工业固体废弃物及工业废水产生，因此，工程主要的产污环节为运行期的工频电场、工频磁场和噪声。运营期变电站工艺流程及产污环节见图 4-3，运营期输电线路工艺流程及产污环节见图 4-4。

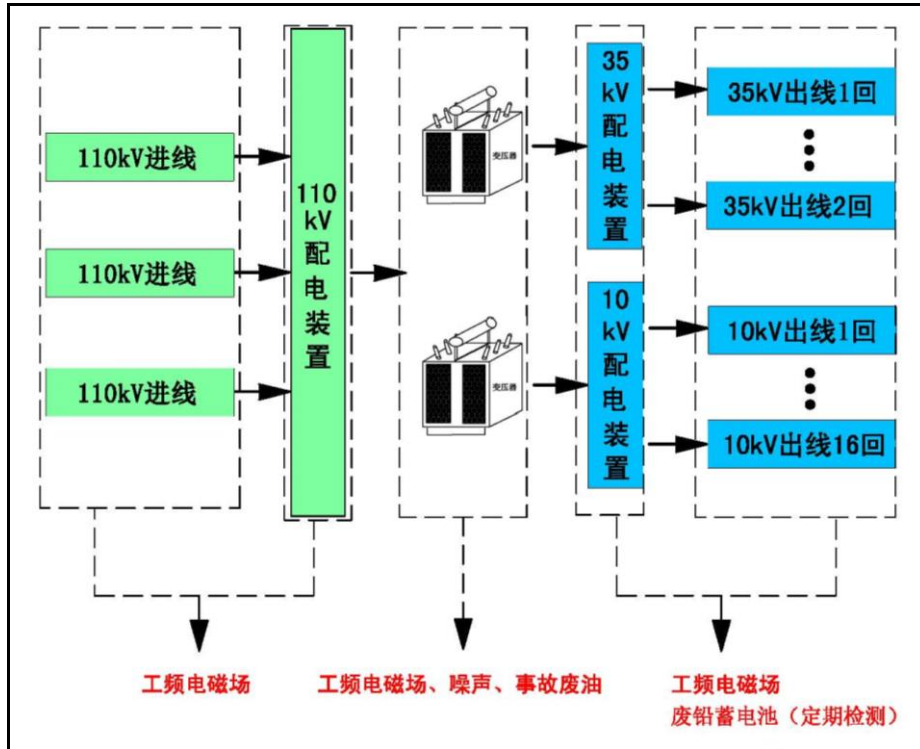


图 4-3 变电站运营期工艺及产污环节示意图

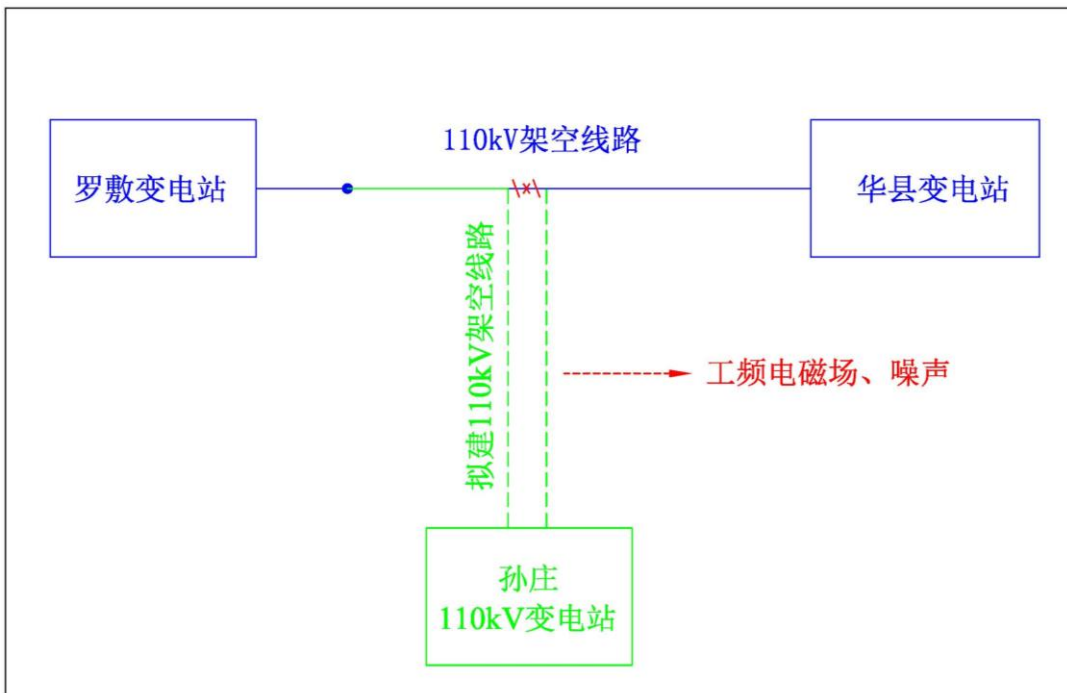


图 4-4 架空输电线路运营期工艺及产污环节示意图

4.4 运营期环境影响分析

4.4.1.电磁环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),拟扩建孙庄 110kV 变电站工程电磁环境影响评价工作等级为二级,电磁环境影响分析应采用类比监测的方式;新建输电线路评价等级为三级,电磁环境影响分析应采用模式预测的方式。详见电磁环境影响评价专题。

(1) 变电站电磁影响预测

本项目变电站选择已运行的主变容量为 $2\times 50\text{MVA}$ 的沙坡 110kV 变电站作为类比对象。

由类比监测结果可知:沙坡 110kV 变电站四周厂界工频电场强度监测结果范围为 $1.43\sim 278.02\text{V/m}$,工频磁感应强度监测结果范围为 $0.0246\sim 0.1169\mu\text{T}$;沙坡 110kV 变电站厂界展开监测工频电场强度监测结果范围为 $2.25\sim 36.98\text{V/m}$,工频磁感应强度监测结果范围为 $0.0239\sim 0.0264\mu\text{T}$ 。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求。

由类比监测结果分析可以预测,本项目孙庄 110kV 变电站扩建投运后工频电磁场强度可符合《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 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。(详见电磁专项评价)

(2) 架空线路电磁影响预测

由预测结果可知:单回 1A3-ZM2 型直线塔导线弧垂对地高度为 6m (非居民区)时,地面 1.5m 处工频电场强度在距中心线 0m 处为 1378.23V/m ,然后开始逐渐增大,至中心线 4m 处增大至 2206.44V/m ,此处为最大值,之后开始迅速衰减,至距中心线 50m 处电场强度衰减至 26.31V/m ,各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求,即非居民区 10kV/m 标准要求。地面 1.5m 处工频磁感应强度在距中心线 0m 处为 $10.3657\mu\text{T}$,至距中心线 3m 处出现最大值,为 $15.3088\mu\text{T}$,然后开始衰减,至距中心线 50m 处衰减至 $0.2483\mu\text{T}$,各点位磁感应强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求,即 $100\mu\text{T}$ 的评价标准要求。

单回 1A3-ZM2 型直线塔导线弧垂对地高度为 7m (居民区)时,地面 1.5m 处工频电场强度在距中心线 0m 处为 1091.31V/m ,然后开始逐渐增大,至中心线 4m 处增大至 1656.23V/m ,此处为最大值,之后开始迅速衰减,至距中心线 50m 处电场强度衰减至 26.34V/m ,各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值

要求，即居民区 4000V/m 标准要求。地面 1.5m 处工频磁感应强度在距中心线 0m 处为 7.9912 μ T，至距中心线 3m 处出现最大值，为 11.6176 μ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.2471 μ T，各点位磁感应强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100 μ T 的评价标准要求。

单回 1A3-ZM2 型直线塔导线弧垂对地高度为 10m（平均线高）时，地面 1.5m 处工频电场强度在距中心线 0m 处为 621.96V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 5m 处增大至 842.54V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 26.82V/m，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即居民区 4000V/m 标准要求。地面 1.5m 处工频磁感应强度在距中心线 0m 处为 4.1994 μ T，至距中心线 3m 处出现最大值，为 0.6238 μ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.2425 μ T，各点位磁感应强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100 μ T 的评价标准要求。

（详见电磁专项评价）

（3）电磁敏感目标影响分析

由预测结果分析可知，本项目建成运行后，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求。（详见电磁专项评价）

4.4.2 声环境影响

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对于变电站的声环境影响预测，可采用 HJ2.4 中的工业声环境影响预测计算模式进行，主要声源的源强可选用设计值，也可通过类比监测确定。本次变电站声环境影响评价采用模式预测的方式进行。新建架空输电线路声环境影响分析采用类比监测的方法。

（1）孙庄 110kV 变电站

①预测方案

本次孙庄 110kV 变电站新增一台 31.5MVA 主变压器，依据 HJ24-2020 的要求；改扩建建设项目以噪声贡献值与受到现有建设项目影响的厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量。

②预测点位的选择

孙庄变电站厂界四周。

③预测模式

预测方法采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 A 和附录 B 中的声环境影响预测模型。预测软件选用环安科技 NoiseSystem V3.3 噪声影响评价系统。

④噪声源位置及源强

本次新增噪声源为主变压器 1 台，新增噪声源清单见表 4-3。

表 4-3 孙庄 110 千伏变电站新增噪声源清单

序号	位置	声源名称	空间位置					声压级/ 距声源距离 (dB(A)/m)	作用 时间 (h)
			东厂 界	南厂 界	西厂 界	北厂 界	离地 高度		
1	2#主变 预留处	2#主变 压器	45	40.1	35	24.2	距设备 1/2 高度	63.7/1.0	24

注：源强取值引用《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)附录 B

⑤预测结果与评价

孙庄 110kV 变电站四周厂界噪声贡献值预测结果见表 4-4。噪声预测等值线图见图 4-5。

表 4-4 声环境影响预测结果表 单位：dB(A)

序号	名称	背景值 dB(A)		贡献 值 dB(A)	标准 dB(A)		预测值 dB(A)		达标情况
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	孙庄变东厂 界北侧	63	51	26	70	55	63	51	达标
2	孙庄变东厂 界南侧	57	44	25	60	50	57	44	达标
3	孙庄变南厂 界东侧	48	44	26	60	50	48	44	达标
4	孙庄变南厂 界西侧	47	44	27	60	50	47	44	达标
5	孙庄变西厂 界	58	46	18	60	50	58	46	达标
6	孙庄变北厂 界	68	53	31	70	55	68	53	达标

预测结果表明，孙庄 110kV 变电站扩建投运后，在变电站四周厂界处噪声贡献值为 18~31dB(A)，符合《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类、4 类标准限值要求，即 2 类昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)；4 类昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)。叠加噪声现状值后的预测值均符合《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应标准限值要求，且预测值与现状值基本保持同一水平。

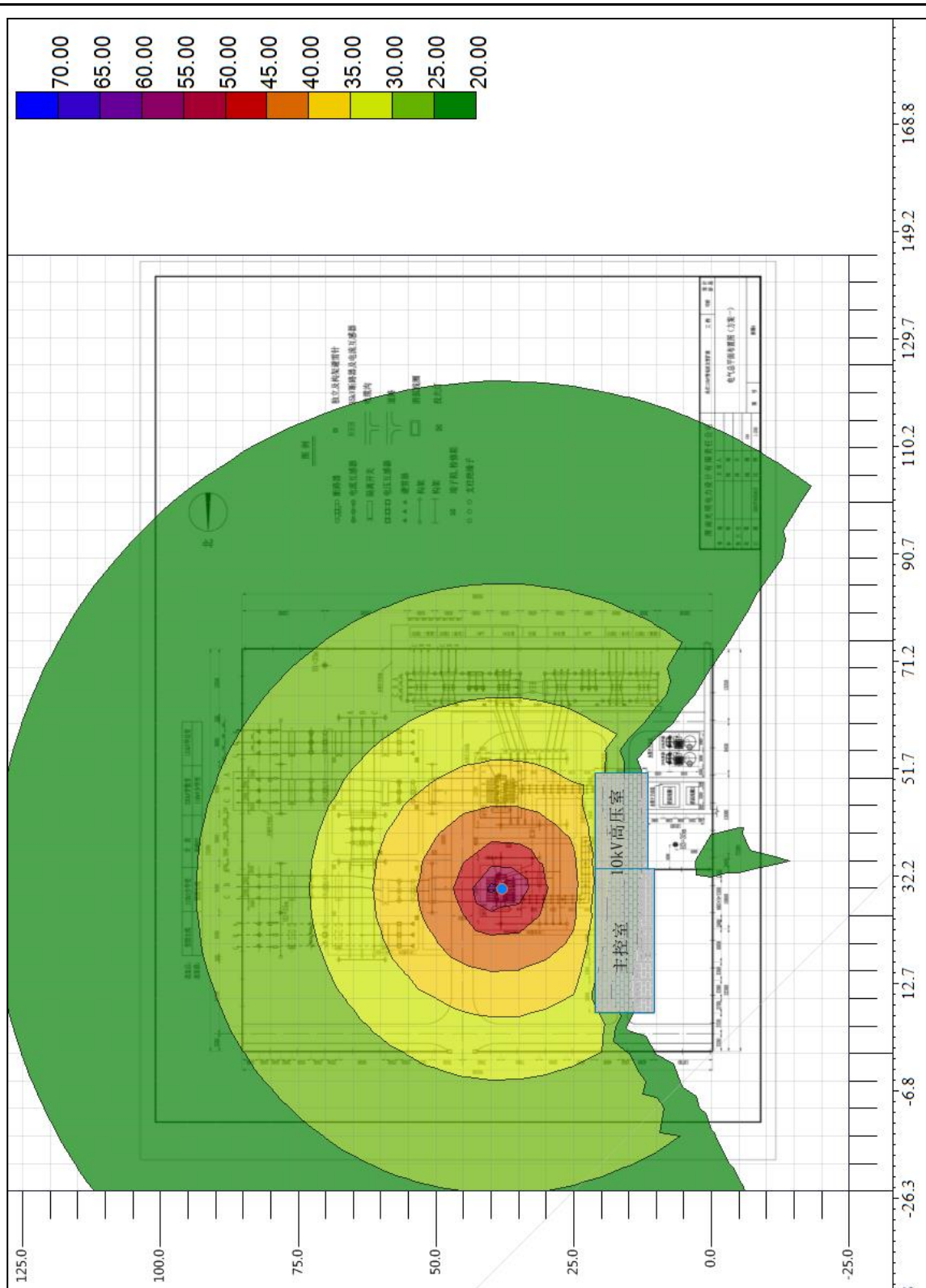


图 4-5 孙庄 110kV 变电站新增主变压器噪声贡献值预测等声级线图

(2) 拟建 110kV 架空线路

①类比对象选择

本次新建架空输电线路选择已运行的 110kV 槐汤 T1 线单回架空线路作为噪声影响类比对象。监测数据引自西安志诚辐射环境检测有限公司《槐汤 T1 线与蒲麟、蒲宝线断面展开电磁辐射环境、声环境监测 (XAZC-JC-2023-0038)》，详见附件 6。

②可类比性分析

本期架空线路与类比线路的可比性分析见表 4-5。

表 4-5 本期架空线路与类比线路可比性一览表

项目	类比工程	评价工程	类比可行性
线路名称	110kV 槐汤 T1 线	拟建 110kV 架空线路	/
地理位置	陕西省宝鸡市	陕西省渭南市	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
架线形式	单回架空	单回架空	架线方式相同
导线选型	JL/G1A-300/40	JL3/G1A-300/40	导线型号相似
相序排列方式	三角形	三角形	排列方式相同
沿线地形	地势较平坦	地势较平坦	地形相似
导线对地高度	类比监测处 8m	不小于 8m	导线对地高度相近

由表 4-5 可知，所类比的架空线路与本项目新建架空线路的电压等级、架线形式及排列方式等均相同，沿线地形及导线对地高度相近，由以上分析可知，本次所选取的类比线路是可行的。

③类比线路监测环境条件及运行工况

110kV 槐汤 T1 线监测时环境条件见表 4-6，运行工况见表 4-7。

表 4-6 类比线路监测环境条件

项目	监测时间	天气	风速
110kV 槐汤 T1 线	2023 年 2 月 6 日	晴	0.3~0.7m/s

表 4-7 类比线路监测运行工况

项目	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电流 (A)	电压 (kV)
110kV 槐汤 T1 线	-9.06	0.25	47.8	115

④类比监测结果

类比监测结果见表 4-8。

表 4-8 110kV 槐汤 T1 线噪声断面展开监测结果

序号	距离	监测结果
		Leq [dB(A)]
1	距输电线路中相导线对地投影 0m 处	32
2	距输电线路中相导线对地投影 1m 处	32
3	距输电线路中相导线对地投影 2m 处	32

4	距输电线路边导线投影 0m 处	32
5	距输电线路边导线投影 1m 处	32
6	距输电线路边导线投影 2m 处	32
7	距输电线路边导线投影 3m 处	32
8	距输电线路边导线投影 4m 处	32
9	距输电线路边导线投影 5m 处	32
10	距输电线路边导线投影 6m 处	32
11	距输电线路边导线投影 7m 处	32
12	距输电线路边导线投影 8m 处	32
13	距输电线路边导线投影 9m 处	32
14	距输电线路边导线投影 10m 处	32
15	距输电线路边导线投影 15m 处	31
16	距输电线路边导线投影 20m 处	31
17	距输电线路边导线投影 25m 处	31
18	距输电线路边导线投影 30m 处	31
备注：本次监测结果已修正		

由类比监测结果可知，类比架空线路断面噪声贡献值为 31~32dB(A)，符合《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准限值要求。由类比监测结果可以预测，本工程输电线路运行后，沿线声环境能够符合相应标准要求。

⑤ 声环境敏感目标影响预测

架空线路声环境敏感目标共有 2 处，由线路噪声类比监测测数据叠加环境背景值后各敏感点处噪声预测值见表 4-9。

表 4-9 架空线路声环境敏感目标噪声预测结果

序号	名称	距线路最近距离	背景值 dB(A)		贡献值 dB(A)	标准 dB(A)		预测值 dB(A)	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1	泉护村四组 苏百让家	18m	54	44	31	60	50	54	44
2	白坡村 卫生室	30m	64	52	31	55	45	64	52

由预测结果可以看出，白坡村卫生室测点噪声预测值超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值，泉护村四组苏百让家测点噪声预测值符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。白坡村卫生室因南侧距离 G30 连霍高速较近，测点昼、夜声环境现状均超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值，G30 连霍高速为国家高速公路网东西方向主干线之一，车流量较大，依据连霍高速噪声断面历史监测数据，距离中心线 80m 处昼间值为 60.2~64.6dB(A)，夜间值为 62.1~64.8dB(A)，数据引自《国家高速公路京昆线(G5) 陕西境蒲城至涝峪公路改扩建项目类比监测报告》(瑞谱监字(2019)第 0125-1 号)，由此可以确定，白坡村卫生室测点噪声现状监测超标，受 G30 连霍高速交通噪声影响显著，根据预测，此测点叠加本次噪声贡献值后的预测值与现状值基本保

持同一水平。

4.4.3 水环境影响分析

孙庄110kV变电站为无人值守站，且本次不新增劳动定员，运行期仅定期巡检，站内原有化粪池一座，用于收集站内少量生活污水，定期清掏，不会对周围水环境产生影响。站区雨水排水均排向站内道路，由道路排出站外至G310国道雨水沟。

输电线路在运行期无生产废水产生，不会对水环境产生影响。线路巡检人员产生的生活污水依托周边村庄旱厕，不会对周围水环境产生影响。

4.4.4 固体废物环境影响分析

变电站运行期主要固体废物为变压器事故状态时产生的事故废油、废旧铅蓄电池及巡检人员产生的生活垃圾。输电线路运行期不产生固体废物。

孙庄110kV变电站为无人值守站，且本次不新增劳动定员，巡检人员产生的少量生活垃圾由站内垃圾桶集中收集，定期送往指定地点，不会对周围环境产生影响。线路巡检人员产生的生活垃圾集中收集后送往指定地点，不随意丢弃，不会对周围环境产生影响。

根据《国家危险废物名录》，变电站内的危险废物主要包括变压器油和废弃的铅蓄电池。变压器油的废物类别为“HW08废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-220-08”，铅蓄电池的废物代码为“900-052-31”，属于“危险废物豁免管理清单”中的内容，从分类投放点收集转移到所设定的集中贮存点的收集过程不按危险废物管理。

针对变电站变压器事故排油，站内设置污油排蓄系统，主变设备下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与站内原事故油池相连，容积按不小于最大台设备油量的100%设计。类比同类型设备，31.5MVA变压器油重为18.54t，变压器油密度约为877.6kg/m³，则满足一台变压器油所需容量为21.13m³，本工程事故油池有效容积为30m³，可满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）中相关要求。变压器油属于危险废物，当变电站主变发生事故检修时（经调查了解，此类情况发生的几率非常小），事故排油经隔水过滤后可回用部分回收利用，无法回收的交由有危险废物处理资质的单位进行安全处置

变电站铅蓄电池只作为日常停电备用，依据《国家危险废物名录》（2021年版），废铅蓄电池属含铅废物（HW31），废物代码为900-052-31。变电站铅蓄电池会定期进行检测，对不能满足生产要求的铅蓄电池作退役处理，经鉴定无法再利用的作为

危险废物，严格按照危险废物管理规定处置，及时交由有危险废物经营许可证的单位进行收集、贮存、处置，不在站内暂存。

4.5 环境风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，变压器在事故状态下可能有变压器油的泄漏。

变压器油泄漏的影响途径及危害后果为：

- (1) 变压器油泄漏后，变压器油挥发扩散进入大气，对环境空气产生影响；
- (2) 变压器发生泄漏，遇明火引起火灾事故，燃烧产物为NO_x和CO，扩散进入大气；
- (3) 变压器油泄漏，变压器油没有及时收集处理，泄漏原油进入土壤，对土壤的影响；泄漏原油通过包气带进入地下水环境从而对地下水造成污染。

本项目每台主变压器下方均设置1处贮油池，主变附近设置1处地埋式钢筋混凝土结构，其容量（30m³）满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）中的“当设置有总事故储油池时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定”的要求（本工程1台变压器全部油量需要21.13m³）。

事故油池防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中相应防渗要求。事故油池的废油由建设单位委托有资质单位处理，一般进行回收利用，无法回收的交由有资质的单位进行安全处置，不外排。

建设单位应加强管理、定期巡查、定期维护，在采取以上风险防范措施后，基本上不会对周围土壤、地表水、地下水环境造成影响。

4.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中选址选线要求, 从环境保护角度看, 本工程选址选线基本可行, 具体见表 4-10。

表4-10 与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线符合性分析

序号	环境保护技术要求	本项目情况	符合性
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求, 避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路, 应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证, 并采取无害化方式通过	本项目为改扩建项目, 变电站仅在原有站区内新增设备, 不新增占地, 输电线路路径基本沿原线路路径布设, 选址选线均符合生态保护红线管控要求, 变电站及线路经过区域不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	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	本次不涉及新建变电站, 主要为站区内新增设备, 不新增占地, 原变电站选址已按终期规模考虑进出线走廊, 进出线不涉及进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	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	本项目选址选线已避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 线路基本沿原路径架设, 以减少电磁环境和声环境的影响	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	本项目架空线路基本利用原线路走径架设, 与其他线路在同一走廊内架设采用并行架设的形式以降低环境影响	符合
5	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本项目不涉及0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	本项目变电站不涉及重新选址, 仅在原站区内新增设备, 不新增占地, 不涉及植被砍伐, 不产生弃土弃渣	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	本项目输电线路基本按照原线路路径架设, 尽量避让集中林区, 尽可能采取高跨方式, 以减少树木的砍伐	符合
8	进入自然保护区的输电线路, 应按照HJ19的要求开展生态现状调查, 避让保护对象的集中分布区	本项目输电线路不涉及自然保护区	符合

4.7 选址选线可行性

本项目孙庄110kV变电站位于陕西省渭南市华州区孙家庄南侧, 本次扩建仅在原站址内增加设备, 不新增占地。站址周围无污染源、军事设施、电视台、文物古

选址选线环境合理性分析

迹及矿产资源等，站区内无地裂缝、洪水及内涝等不良地质状况，交通便利。站址土地性质属建设用地。根据环境影响分析，本项目对环境的影响符合相关标准要求，变电站选址可行。

本项目输电线路路径基本沿原线路路径架设，长度相对较短，全线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。根据环境影响分析，本项目对环境的影响符合相关标准要求，拟建输电线路选线可行。

目前已取得华州区和华阴市相关部门走径意见，见表4-11，文件详见附件7。根据环境影响分析，本项目对环境的环境影响符合相关标准要求，项目选址选线可行。

表4-11 相关单位走径意见汇总表

序号	单位名称	初步意见
1	华州区自然资源局	该项目符合相关产业规划，符合过渡期国土空间规划，拟建线路尽量沿沟壑边缘布设，尽量避开塬面整块地块，线路途径段与村庄及居住区安全距离须符合相关规范规定，线路塔基尽量避让永久基本农田
2	华州区林业局	经查华州区森林资源“一张图”数据库，本项目线路走径在华州区境内不涉及林业用地及各类自然保护区
3	华州区文化和旅游局	根据所提供的路径，项目建设地点属于一般文物保护区，由于是在原基础上扩建，不存在地下文物风险，允许正常施工
4	华州区交通运输局	项目沿途跨越国道及农村公路，须充分考虑道路的安全距离，以确保国道及农村公路的行车安全
5	华州区秦岭办	经勘测确认，项目选址范围华州区部分不涉及华州区秦岭生态环境保护控制地带和一般保护区域
6	华阴市自然资源局	初步同意项目线路走径，正确处理好与高速公路、通村路、电力线、河流、石油管线、燃气管线、文物古迹及沿线村庄的关系，保证其足够的安全间距
7	华阴市林业局	尽量不占或少占林地，确需占用林地的、涉及林木采伐的，需办理相关手续
8	华阴市文化和旅游局	原则同意此次设计路径
9	华阴市交通运输局	原则同意其线路走径，施工区域必须在红线控制区以外，县道10米以外，乡村道路5米以外
10	华阴市河道管理处	原则同意该线路设计实施。线路横跨构峪河，铁塔架设选址应在河堤外坡脚向外10米外；跨河线路距离水面垂直高度应在26米以上，离堤顶垂直距离20米以上；施工过程中不得随意占用河道管理范围的设施、砂石等资源，不得损坏堤防工程及附属设施
11	华阴市秦岭办	该工程线路走径未在秦岭生态环境保护范围内
12	华阴市水务局	方山河为五级堤防，根据规定，涉及的杆基需离护岸60米外；架线高度离河岸路不低于10米
13	华阴市公安局	对线路走径无意见
14	华阴市农村公路服务中心	同意线路走向施工，施工前须办理相关手续
15	柳枝镇政府	原则同意渭南孙庄110kV主变扩建工程，须严格按照各部门要求及相关规范规定执行

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>5.1 生态保护措施</p> <p>(1)线路路径选择、设计阶段</p> <p>①严格遵守当地发展规划要求，输电线路路径的确定按照规划部门的要求执行。</p> <p>②充分听取当地规划部门、交通城建部门和当地受影响群众的意见，优化设计，尽可能减少工程的环境影响。</p> <p>③线路走径在合理的情况下尽量避让树木，对于集中林区的高大树木，采用高塔跨越的措施。对位于植被区域的杆塔，在基础形式设计中，考虑尽量少破坏植被的问题，对塔基的开挖要有序、小范围，避免大面积的破坏，对于无法避免而造成破坏的植被要进行恢复。</p> <p>(2)施工期生态防治与减缓措施</p> <p>①工程施工过程中，应严格按照设计要求对拟扩建变电站及塔基建设区域进行场地平整和施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整，为植被恢复创造条件。</p> <p>②在施工过程中，严格控制施工作业范围、尽量选择较为平坦的场地作为牵张场及临时施工场地，并采取原地保护措施，即对地表铺设防水布进行苫盖，不进行表土剥离，施工结束后适当翻耕从而恢复原有土地利用类型。</p> <p>③合理布设道路。材料运输在条件具备的情况下，尽可能利用现有道路，线路横向施工便道应以少布设、拉大间距为原则，减少对地表植被的破坏。</p> <p>④线路施工过程中严格控制林木的砍伐量，对于无法避让地段，可采取加高塔身、缩小输电走廊宽度等措施，以避免造成生物量的损失。</p> <p>⑤施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和施工时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。</p> <p>⑥制定严格的施工操作规范，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被。提高施工人员的保护意识，发放宣传手册，并在设立的标牌上注明严禁捕猎野生动物。</p>
-------------	--

⑦加强施工环境管理，以减轻人为污染。加强施工作业的管理，重视防控水土流失，应尽量减少扰动地表。工程施工结束后，应及时对牵张场等临时占地植被恢复。

⑧保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

⑨对于无法避免和消减的生态影响，要采取补偿措施，针对本工程，要对破坏的林地、草地进行生态补偿。根据对工程区自然条件的分析，按绿化美化的原则，选择适合的树草种。

5.2 大气污染防治措施

(1)土建基础开挖过程中，对施工区域以及施工场地内松散、干涸的表土应及时洒水，使其保持一定的湿度；同时应当对裸露地面进行覆盖。

(2)严格控制扬尘源头，减少易造成大气污染的施工作业，如严格控制土方开挖范围、开挖量、堆放点等；同时在大风天气情况下停止施工，并做好遮盖工作；如遇重污染天气时，严格按照《渭南市重污染天气应急预案》相关规定开展施工作业。

(3)对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）等进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。

(4)加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，防止道路扬尘。

(5)根据《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）规定，强化建筑工地扬尘控制措施，加强施工扬尘监管；严格执行《陕西省扬尘污染专项整治行动方案》等对扬尘防治的规定。

施工过程中，施工扬尘将随管理手段的提高、措施的完善等而降低。施工期间，严格管理、落实相应的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

5.3 废水污染防治措施

施工废水主要由少量的生产废水和施工人员的生活污水组成。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)施工人员产生的生活污水尽量依托站内原有设施或沿线现有设施进行收集，不满足上述条件下设置移动厕所，定期清理，做到不外排。

(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后基本无余量。

(3)施工场地应远离项目附近的河流、河道、湿地以及跨越的水体。要明确划定施工范围，不得随意扩大。线路在靠近河流处施工时，塔基在施工过程中需设立挡土墙或挡土板，施工结束后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。

5.4 噪声防治措施

为减少施工过程中各类施工机械设备、运输车辆等产生的噪声对周围环境的影响，评价要求施工期应采取以下噪声防治措施：

(1)工程应严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，合理安排施工作业时间，尽量避免夜间（22:00~6:00）进行产生环境噪声污染的施工作业，避免扰民。确因特殊需要连续作业的，必须征求县级及以上人民政府或者其他有关主管部门同意，且必须提前公告。

(2)施工设备选型时尽量采用低噪声设备，将较强的噪声源设置在站区远离居民侧。

(3)合理安排运输路线，尽量避免运输车辆夜间行驶，运输车辆在进入施工附近区域后，要适当降低车速，避免鸣笛。

(4)合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度。

(5)施工前及时做好沟通工作，加大宣传和教育，使工人做到文明施工、绿色施工。

在采取评价提出的措施后，施工噪声对当地居民生活环境的影响将会减小到最小。

5.5 固体废物防治措施

施工期施工固废拟采取以下环境保护措施：

(1)在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

(2)施工过程中产生的临时土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。

	<p>(3)施工人员产生的生活垃圾集中收集，交由当地环卫部门处理，严禁就地掩埋。此外施工期须设置施工人员的临时卫生场所（或尽量利用现有设施、依托现有设施），以免污染环境。材料废包装、废弃边角料等固体废物应分类收集，及时清理和消除，严禁随意丢弃和堆放。</p> <p>采取上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，处置率100%。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.6 生态环境保护措施</p> <p>(1) 工程生态恢复目标为受影响土地全部进行清理，临时占地进行植被恢复，林草恢复率达到 95%以上。治理责任主体为项目建设单位，当地环保部门负责对恢复效果进行监督检查。</p> <p>(2) 在工程运营期，应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，以确保林草植被恢复率应达到 95%，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。维修时尽量减少植被破坏，及时采取水土保持措施。</p> <p>(3) 工程运营期应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，确保植被覆盖率和存活率，保证环保措施发挥应有效益。运行期巡检时尽量减少植被破坏。</p> <p>采取上述措施后，工程生态环境影响较小。</p> <p>5.7 电磁环境保护措施</p> <p>(1)在线路经过居民区时采用避让或抬高线高的措施，尽量减小项目对周围电磁环境的影响，并使其对电磁环境的影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准要求；</p> <p>(2)将建成后的项目纳入建设单位环保技术监督检测计划，定期开展电磁环境监测，确保工频电、磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准要求。</p> <p>(3)加强日常安全巡视，加强对巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。</p> <p>(4)线路沿线人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意</p>

事项。

(5)根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。电磁环境监测工作可委托具有相应资质的监测单位完成。

采取上述措施后，本项目产生的电磁环境影响能够符合相关标准要求。

5.8 声环境保护措施

(1)优化设计，在满足经济和技术的条件下优化输电线路的导线特性，合理选择输电导线结构，如使用光洁度较好的导线、增大导线截面等，降低电晕强度和线路噪声水平。

(2)在满足经济和技术的条件下选用低噪声设备，并对设备基础进行减振。定期对设备进行维护、保养，保证正常运行。

(3)根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。声环境监测工作可委托具有相应资质的监测单位完成。

采取上述措施后，本项目对周围声环境影响能够符合相关标准要求。

5.9 废水治理措施

孙庄变正常运行时无生产废水产生，巡检人员产生的少量生活污水依托站内化粪池收集，定期清掏；输电线路运行期无废水产生。

5.10 固体废物治理措施

主变压器底部设置卸油坑连接事故油池，事故排油经隔水过滤后可回用部分回收利用，无法回收的交由有危险废物处理资质的单位进行安全处置；废铅蓄电池由检修部门进行更换，更换后随即带走，交由有资质的厂家进行处置，无需暂存，站内不设危废暂存间；巡检人员产生的少量生活垃圾集中收集，纳入当地生活垃圾清运系统。

采取上述措施后，工程固体废物对周边环境影响较小。

综上，根据项目性质及环境影响特点，本着以预防为主、项目建设的同时保护好环境的原则，不同阶段采取了相应环保措施。这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。采取的措施是根据现已运行的输变电工程设计和实际运行经验，

	<p>结合国家环保要求而设计，不断加以分析、改进得来的，故在技术上合理易行。同时，由于是在设计阶段就充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了物料浪费，既保护了环境，又节省了经费。因此，本工程采取的环保措施在技术上、经济上均是可行的。</p>
其他	<p>5.11 环境管理和监督</p> <p>建设单位、施工单位、运维单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责项目环境保护管理工作，落实环境保护措施，保护区域环境。施工期和运行期加强环保管理，并落实环评文件提出的环境保护措施。</p> <p>(1)施工期</p> <p>施工招标中应对投标单位提出施工期的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题和水土保持方案提出的防治措施，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求和水土保持方案提出的措施进行施工。施工期环境管理的职责和任务如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> ①贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 ②制定项目施工中的环境保护计划，负责项目施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。 ③收集、整理、推广和实施项目建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 ④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 ⑤施工中做好项目所在区域的环境特征和环境敏感目标的调查，并落实各环保措施。 ⑥施工中应考虑保护生态环境，合理组织施工以减少临时占地。 ⑦做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 ⑧监督施工单位，使施工工作完成后的林地恢复和补偿等各项保护工程同时完成。 ⑨监测项目施工时水土流失情况，及时掌握项目所在区域水土流失情况，了解区域各项水土保持措施的实施效果，为水土保持方案的实施服务，并做相应的监测记录。 ⑩项目竣工后，及时对项目建设的各项环保措施进行验收。

(2)运行期的环境管理和监督

运行单位应设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确环保责任，监督项目对国家法规政策的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。运行期环境管理的职能为：

①制定和实施各项环境管理计划。

②制定工频电场、工频磁场及噪声环境监测计划。

③掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期与当地环境保护行政主管部门沟通。

④检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

⑤制定突发环境事件应急预案。

5.12 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，该工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。该工程投产前应进行环保自主验收，整理成册，便于环境行政保护主管部门监督检查。环保自主验收内容包括如下内容：

(1)施工期、运行期环境保护措施的落实情况；

(2)项目运行后，输电线路沿线噪声及电磁环境是否满足国家标准要求；

(3)环境保护目标声环境及电磁环境是否满足国家标准要求；

(4)项目运行期间的污染物产排情况，是否合理处理，符合国家标准；

环境保护竣工验收调查内容见表 5-1。

表 5-1 竣工验收调查主要内容一览表（建议）

1 环境保护管理检查	
编号	主要验收内容
①	工程各阶段执行环境保护法律、法规、规章制度的情况
②	环境影响评价文件回顾及环境影响评价审批文件要求
③	a.建设过程调查；b.投资情况；c.工程概况及工程变更情况调查，工程审批手续是否齐全

④	核实环境影响评价文件及其审批文件要求的环境保护设施和措施的落实情况		
⑤	调查验收调查范围内环境保护目标情况，包括规模、数量、与工程相对位置关系、受影响情况等；调查工程所在区域环境质量状况		
⑥	环境保护管理机构、人员配置、监测计划及有关环境保护规章制度和档案建立情况		
2 生态环境影响			
①	建设过程中用地是否规划，安排施工是否合理，尽量减少施工开挖面积		
②	严格控制施工作业范围、加强施工人员生态保护教育，各种施工活动是否控制在站址内施工区域，是否对站外农作物有破坏		
③	施工结束后，是否及时进行施工现场的清理，及时进行站址内的场地清理、恢复，地面硬化、碎石铺设等措施		
④	施工单位在施工过程中，是否做好水土流失保护措施		
3 污染物达标排放监测			
编号	类别	测量指标及单位	验收标准及要求
①	电磁环境	工频电场强度 (V/m) 工频磁感应强度 (μT)	符合 GB8702-2014 中 工频电场强度：满足 4000V/m 的限值要求； 工频磁感应强度：满足 100μT 的限值要求； 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、 畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场 强度控制限值为 10kV/m
②	声环境	等效连续 A 声级 (dB(A))	GB12348-2008 中 2 类、4 类标准
4 环境敏感目标环境质量监测			
编号	类别	测量指标及单位	验收标准及要求
①	电磁环境	工频电场强度 (V/m) 工频磁感应强度 (μT)	GB8702-2014 工频电场强度：满足 4000V/m 的限值要求； 工频磁感应强度：满足 100μT 的限值要求
②	声环境	等效连续 A 声级 (dB(A))	GB3096-2008 中 1 类、2 类标准
5 环境保护设施运行效果			
编号	主要验收内容		
①	降噪设施及措施：是否使用低噪声设备；过居民区处是否抬高线高； 减震设施及措施：设备是否采用减震设施及措施		
②	污水收集设施：所依托设施是否正常运行		
③	事故油池：事故油池是否设置，容积和防渗措施是否满足设计要求，废油经收集 后定期交由有资质单位处理； 废旧蓄电池：交由有资质单位处理； 生活垃圾：定点堆放，由市政环卫部门定期负责收集和处理		
5.13 环境监测计划			
根据该工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施得到落实。			
表 5-2 环境监测计划			
时期	环境要素	监测频次	
施工期	噪声	施工期抽查	

		扬尘	施工期抽查	
运行期	工频电磁 工频磁场	①依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范-输变电》（HJ705-2020）的要求监测1次，正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划。主要设备大修后，对变电站站界、线路及保护目标处进行监测。 ②针对公众投诉进行必要的监测。		
	噪声	①依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范-输变电》（HJ705-2020）的要求监测1次，正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划。主要设备大修后，对变电站站界、线路及保护目标处进行监测。 ②针对公众投诉进行必要的监测。		
5.14 环保投资				
本工程总投资 3697 万元，其中环保投资 56.5 万元，占总投资的 1.5%；具体环保投资情况见表 5-3。				
表 5-3 环保投资估算表				
环保 投资	序号	项目	投资（万元）	
	一	设计阶段		
	1	避让居民集中区	纳入工程总体投资，不单独计列环保投资	
	2	经过环境敏感点抬高线路架设高度		
	二	施工阶段		
	1	大气环境	对裸露表土进行苫盖、施工场地洒水、控制施工范围等措施	10
	2	水环境	移动厕所	6
	3	固体废物	设置垃圾桶	0.5
	4	生态环境	植被恢复	30
	三	运行阶段		
	1	环境管理与监测		10
		合计	56.5	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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按设计要求施工，表土分层堆放，及时回填； ②在满足工程建设需求条件的前提下，合理选择塔型，减小塔基占地面积，对于集中林区的高大树木，采用高塔跨越的措施，降低对地表植被的破坏程度； ③施工平台、杆塔施工时，施工道路绕避地表植被覆盖密集的区域，减少对地表植被的践踏和破坏； ④施工完毕后及时进行植被修复、恢复	相关措施是否落实，生态环境质量不降低	临时占地进行植被恢复、定期养护，确保植被恢复率	对恢复后的绿化进行及时养护
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员产生的生活污水尽量依托站内及沿线现有设施进行收集，不满足上述条件下设置移动厕所，定期清理	生活污水妥善处置	废水合理处置，不外排	废水合理处置，不外排
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用符合国家规定的设备；严格控制高噪声设备运行时间段，避免夜间施工；文明施工、及时沟通、合理安排运输车辆	符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求	定期对线路进行维护、保养，保证正常运行	变电站厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、4类标准；输电线路沿线符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类和4b类标准要求
振动	/	/	/	/

大气环境	施工场地围挡、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；重污染天气严禁开挖等作业；非道路移动机械符合相应标准	达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的相关要求	/	/
固体废物	拆除后的电气设备、导线及附件分类收集，可回收利用的统一交物资回收部门处理，对于不可利用的建筑垃圾统一运至当地建筑垃圾填埋场，不可随意丢弃；生活垃圾纳入当地垃圾清运系统	合理妥善处置；施工现场无遗留固体废弃物	巡检人员产生的少量生活垃圾自行带走处理；旧铅蓄电池由检修部门进行更换，更换后交由有资质的厂家进行处置，无需暂存，站内不设危废暂存间	固废处置率 100%
电磁环境	/	/	采用紧凑型铁塔、增加导线离地高度等；加强线路的日常安全巡视	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值
环境风险	/	/	配备必要的应急物资，如灭火器、消防砂箱等；对事故油池的完好性进行定期检查，确保无渗漏、无溢流；进行定期检查，确保线路正常运行	无
环境监测	/	/	按照监测计划进行	监测结果符合相应控制标准
其他	/	/	/	/

七、结论

7.1 结论

渭南孙庄 110kV 变电站主变扩建工程符合国家产业政策，项目选址选线基本可行。工程拟采取的环境保护措施能够实现污染物的达标排放，对电磁环境、声环境、大气环境、水环境及生态环境等的影响不会改变所在区域环境功能区的质量；不利环境影响能够控制在环境可接受的范围内；从环境质量目标保护角度分析，项目建设可行。

7.2 要求与建议

- ①项目在施工和运行过程中要逐一落实报告中提出的环境保护措施。
- ②制定严格的规章制度，保持设备良好运行，定期维护，尽量减小电磁和噪声对周围环境的影响。
- ③项目完工后应及时开展环境保护竣工验收；对工程施工和运行中出现的环保问题及时妥善处理。实施改扩建建设，应按法定程序另行办理。
- ④确保各项环保措施和生态保护措施的落实，最大程度地减少施工对生态环境的破坏。

电磁环境影响专题评价

1 项目概况

为了提高供电可靠性、消除电网设备隐患，国网陕西省电力有限公司渭南供电公司计划开展渭南孙庄 110kV 变电站主变扩建工程，项目涉及陕西省渭南市华州区和华阴市，建设内容包括：

孙庄 110kV 变电站主变扩建工程和新建 110kV 线路开 π 110kV 罗华线（形成新建 110kV 孙庄变-110kV 华县变线路、110kV 孙庄变-330kV 罗敷变线路，同时对原 110kV 少孙线改线）。

2 编制依据

2.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29。

2.2 技术规范、评价标准和导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），2021.3.1；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），2015.1.1；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），2014.1.1；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），2020.4.1。

3 评价等级、范围、因子及评价标准

3.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ 24-2020）电磁环境影响评价工作等级划分，具体见下表。

表 1 电磁环境影响评价工作等级划分

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			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 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本项目是 110kV 电压等级的交流输变电工程：变电站为户外式，电磁环境评价等级确定为二级；新建输电线路为架空线路，其中架空输电线路边导线地面投影外两侧各

10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级确定为三级。

3.2 评价范围

依据 HJ24-2020，本项目评价范围见表 2 和图 1。

表 2 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围	
		变电站	架空线路
交流	110kV	站界外 30m	边导线地面投影外两侧各 30m

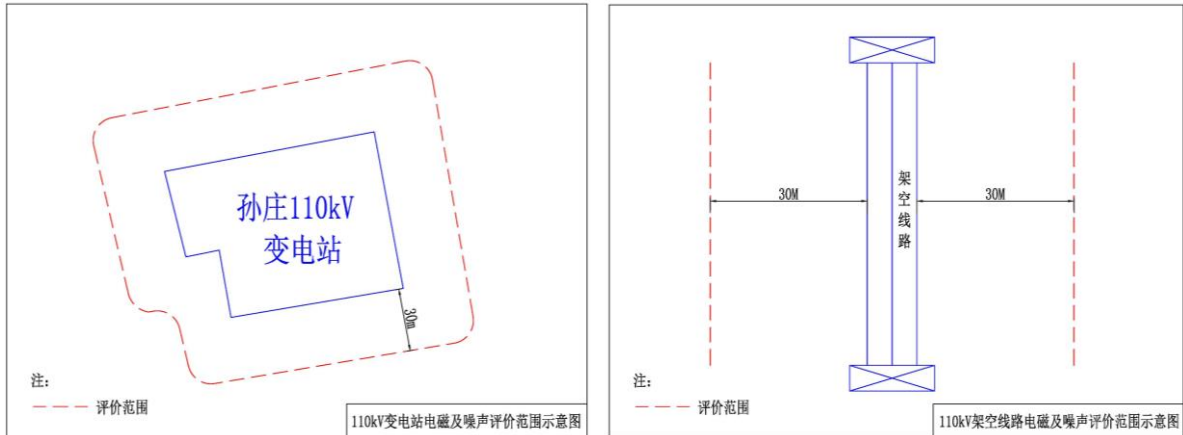


图 1 评价范围示意图

3.3 评价因子

(1)工频电场

工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。

(2)工频磁场

工频磁感应强度，单位（mT 或 μT ）。

3.4 评价标准

依据项目特点及所处区域环境特征，电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的规定，具体标准限值见表 3。

表 3 电磁环境公众曝露控制限值

序号	项目	标准限值 (输变电工程 f 为 50Hz)	单位	标准名称及级(类)别
1	电场强度 E	200/f, 即: 4000	V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 频率范围: 0.025kHz~1.2kHz
2	磁感应强度 B	5/f, 即: 100	μT	

注: 1.频率 f 的单位为 kHz。
2.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。

4 主要环境敏感目标

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的相关规定,经现场踏勘,本工程评价范围内环境敏感目标见正文表 3-6。

5 电磁环境现状评价

电磁环境现状评价采用现状监测的方法，对项目所在区域的电磁环境现状进行监测，通过对监测结果的分析，定量评价项目所在区域电磁环境现状。2023年7月12日，按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）等有关规定，陕西盛中建环境科技有限公司对线路沿线地区的电磁环境质量现状进行了实地监测，监测报告见附件3。

5.1 监测因子

根据 HJ 681-2013 中的要求，交流输变电工程电磁环境的监测因子为工频电场和工频磁场，监测指标分别为工频电场强度和工频磁感应强度。

5.2 监测布点

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中电磁环境二级评价中的要求，本次现状监测选取了变电站四周厂界及各环境敏感点进行测点布设，测点共计9个，分别测量工频电场强度，工频磁感应强度，测量高度距地面1.5m。

监测点位详图见报告表正文图3-2。

5.3 数据记录

每个监测点连续测5次，每次监测时间不小于15s，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，应适当延长监测时间，求出每个监测位置的5次读数的算术平均值作为监测结果。

5.4 监测仪器

表4 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪（低频电磁场探头）		
仪器型号	主机：SEM-600 探头：LF-01		
测量范围	电场：5mV/m-100kV/m	磁场：0.1nT-10mT	
仪器有效期	至2024年1月3日		

5.5 气象参数及运行工况

监测期间气象参数条件及运行工况见表5。

表5 气象参数及运行工况表

监测日期	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	天气
2023年7月12日	33.1	48.2~48.3	1.1	阴
运行工况				
名称	有功功率（MW）	无功功率（MVar）	电流（A）	电压（kV）
1#主变压器	8.97	2.07	45.1	115

5.6 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果见表6。

表 6 现状监测点位统计表

序号	测点位置及描述	监测结果		备注
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	
1	孙庄变东厂界北侧	8.35	0.0400	
2	孙庄变东厂界南侧	209.39	0.1268	变电出线侧
3	孙庄变南厂界东侧	15.78	0.0571	
4	孙庄变南厂界西侧	1.57	0.0149	
5	孙庄变西厂界	0.92	0.8600	
6	孙庄变北厂界	2.22	0.0163	
7	泉护村南侧沙场	417.79	0.3688	附近有架空输电线路
8	泉护村四组苏百让家南侧	0.92	0.0282	
9	白坡村卫生室门前	13.01	0.0207	

监测结果表明：孙庄 110kV 变电站四周厂界的工频电场强度为 0.92~209.39V/m、工频磁感应强度为 0.0149~0.86 μ T；拟建线路沿线区域的工频电场强度为 0.92~417.79V/m、工频磁感应强度为 0.0207~0.3688 μ T，各点位监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

6 电磁环境影响预测评价

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），变电站工程电磁环境影响评价工作等级为二级，新建 110kV 输电线路工程电磁环境影响评价工作等级为三级。变电站电磁环境影响分析采用类比监测的方式，架空线路电磁环境影响分析采用模式预测的方式。

6.1 变电站

输变电工程中变电站的工频电场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、架线型式及使用条件的其他已运行变电站工频电磁场和分布的实际测量，用于对扩建后的孙庄 110kV 变电站电磁环境影响的预测。

6.1.1 类比变电站选择

拟扩建的孙庄 110kV 变电站选择已运行的主变容量为 2 \times 50MVA 的沙坡 110kV 变电站作为类比对象，数据引自于西安志诚辐射环境检测有限公司《神木 110kV 刘家峁输变电工程电磁辐射环境、声环境监测报告》（XAZC-JC-2019-338），详见附件 8。类比条件见表 7，类比变电站平面布置见图 2。

表7 变电站类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	类比结果
项目名称	沙坡 110kV 变电站	孙庄 110kV 变电站	/
电压等级	110kV	110kV	相同

主变容量	2×50MVA	2×31.5MVA	类比变电站主变容量大
电气设备	AIS	AIS	相同
出线方式	架空	架空	相同
出线回数	3回	3回	出线回数相近
建站型式	户外	户外	相同
运行方式	无人值班智能变电站	无人值班智能变电站	相同
变电站面积	5494m ²	6560m ²	类比变电站较本项目变电站占地面积略小
平面布置	自东南向西北依次为综合配电室—主变—110kV 配电装置	自东向西为 110kV 配电装置-主变-综合配电室	平面布置相似

由上表可知，沙坡 110kV 变电站与本次拟扩建的孙庄 110kV 变电站的电压等级、电气设备、出线方式、出线回数、建站型式、运行方式相同，平面布置相似，类比工程主变容量较大，本项目变电站占地面积略大于类比变电站（变电站面积越大，电气设备距离厂界越远，故对厂界处影响越小），具有可类比性。

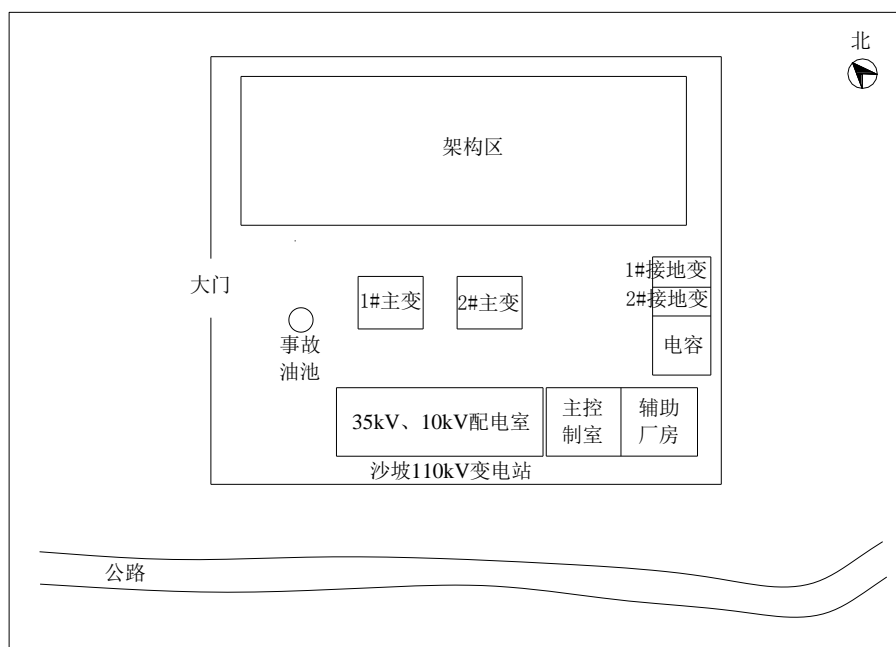


图 2 沙坡 110kV 变电站平面布置示意图

6.1.2 监测内容与监测布点

监测依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的有关要求进行。

类比监测变电站厂界外监测点选择在探头距离地面 1.5m 高处，变电站围墙外 5m 处布置。断面监测避开电力线出线，便于监测方向，以围墙为起点，测点间距 5m，距地面 1.5m 高，测至 50m 处。监测点位图见图 3。

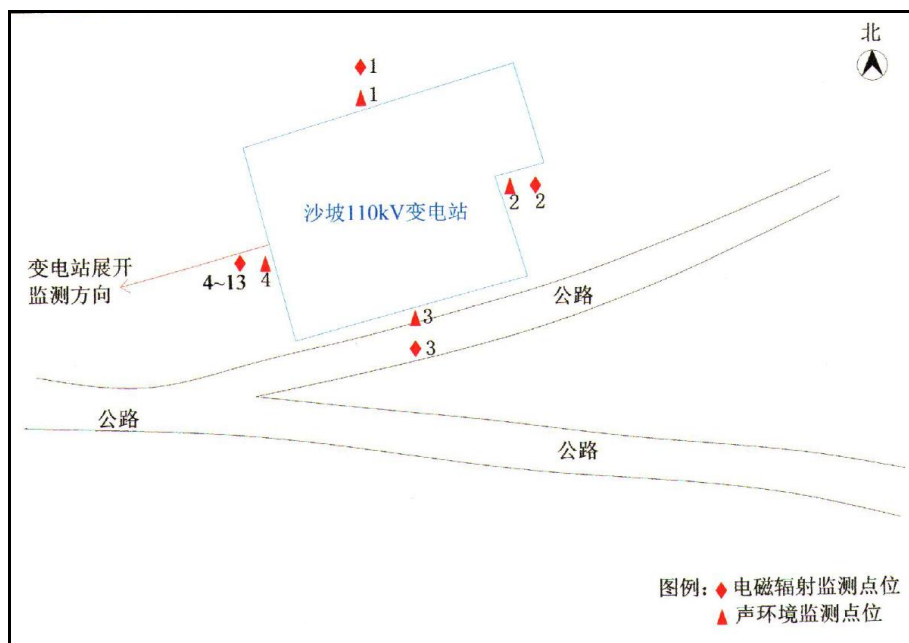


图3 沙坡 110kV 变电站监测点位示意图

6.1.3 类比监测时间、气象条件

监测时间：2019 年 10 月 9 日

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司

气象条件：晴，20℃，相对湿度 26%

6.1.4 类比监测工况

监测期间，沙坡 110kV 变电站运行工况详见表 8。

表 8 沙坡 110kV 变电站监测期间运行工况

名称	额定容量 (MVA)	运行工况		
		电压 (kV)	有功 (MW)	无功 (MVar)
1#主变	50	Uab:117.01; Ubc:117.34; Uca:116.82	58.59	-11.57
2#主变	50	Uab:115.11; Ubc:115.24; Uca:114.91	52.37	-9.86

6.1.5 监测结果及分析

类比变电站监测结果见表 9，断面衰减趋势图见图 6 和图 7。

表 9 沙坡 110kV 变电站工频电磁场监测结果

序号	工程点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	沙坡 110kV 变电站北厂界外 5m 处	278.02	0.1169
2	沙坡 110kV 变电站东厂界外 5m 处	34.54	0.0248
3	沙坡 110kV 变电站南厂界外 5m 处	1.43	0.0246
4	沙坡 110kV 变电站西厂界外 5m 处(厂界展开起点)	36.98	0.0264
沙坡 110kV 变电站 (西厂界外垂直向西侧展开) 衰减断面展开监测			
5	沙坡 110kV 变电站西北厂界外垂直方向 10m 处	30.22	0.0260
6	沙坡 110kV 变电站西北厂界外垂直方向 15m 处	19.34	0.0258
7	沙坡 110kV 变电站西北厂界外垂直方向 20m 处	22.65	0.0249

8	沙坡 110kV 变电站西北厂界外垂直方向 25m 处	13.37	0.0239
9	沙坡 110kV 变电站西北厂界外垂直方向 30m 处	8.70	0.0249
10	沙坡 110kV 变电站西北厂界外垂直方向 35m 处	6.12	0.0242
11	沙坡 110kV 变电站西北厂界外垂直方向 40m 处	4.47	0.0239
12	沙坡 110kV 变电站西北厂界外垂直方向 45m 处	3.08	0.0245
13	沙坡 110kV 变电站西北厂界外垂直方向 50m 处	2.25	0.0252

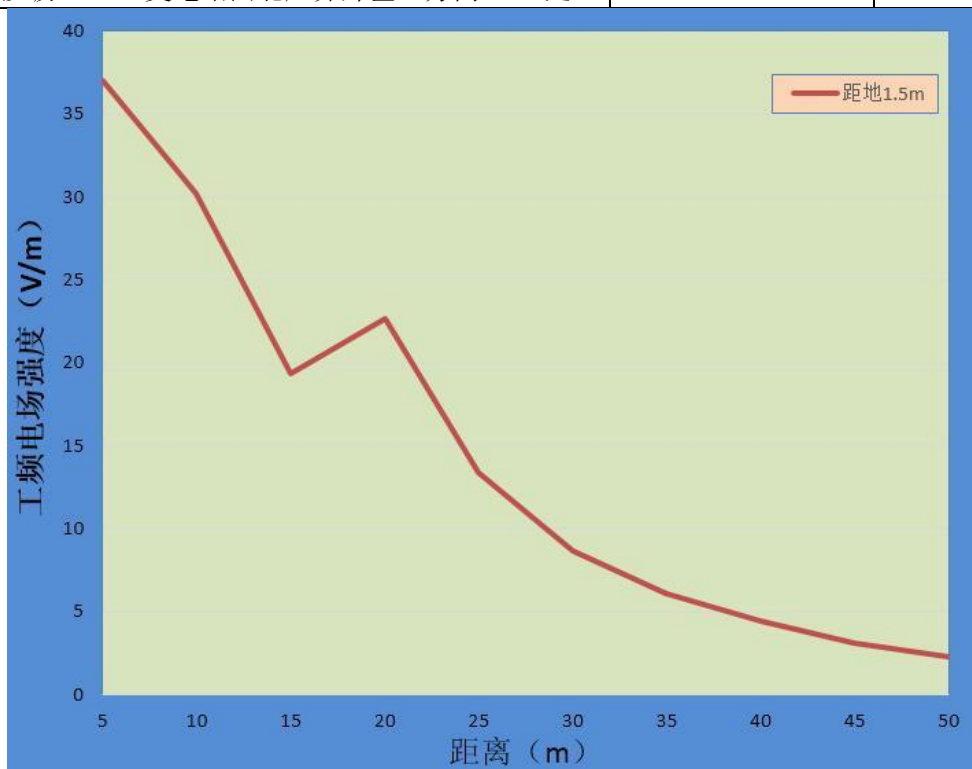


图 6 类比变电站工频电场强度衰减趋势图

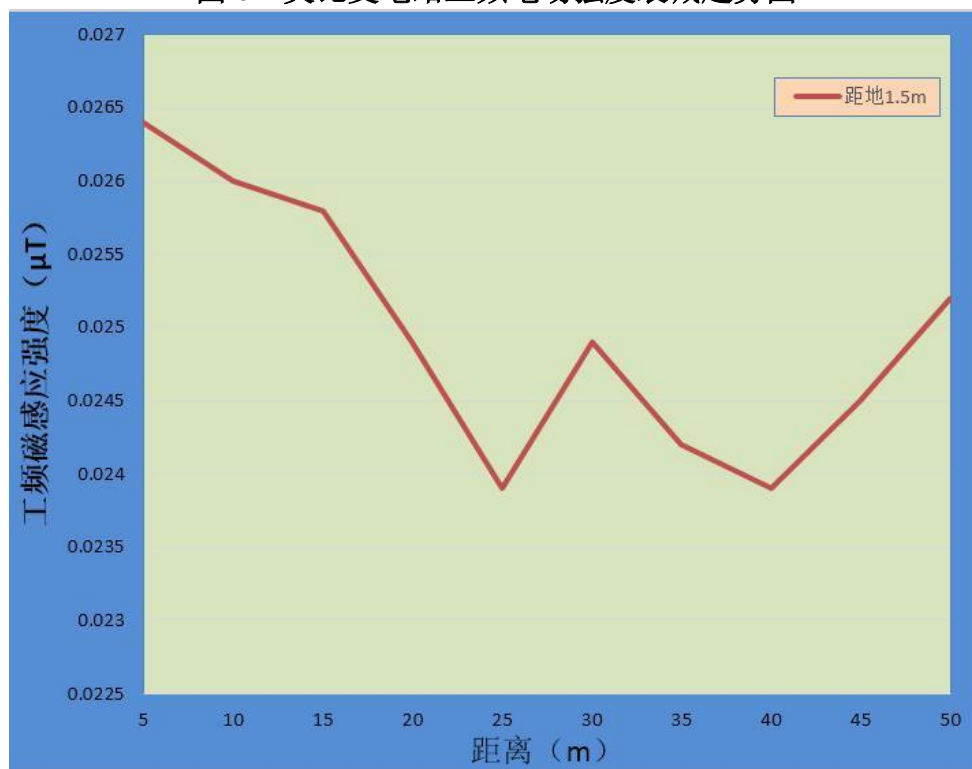


图 7 类比变电站工频磁感应强度衰减趋势图

类比监测结果表明：沙坡 110kV 变电站四周厂界工频电场强度监测结果范围为 1.43~278.02V/m，工频磁感应强度监测结果范围为 0.0246~0.1169 μ T；沙坡 110kV 变电站厂界展开监测工频电场强度监测结果范围为 2.25~36.98V/m，工频磁感应强度监测结果范围为 0.0239~0.0264 μ T。各监测点监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

由以上分析可以预测，本工程孙庄 110kV 变电站扩建投运后工频电磁场强度能够符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

6.2 新建 110kV 架空线路

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目架空输电线路电磁环境影响分析应采用模式预测的方式。

6.2.1 模式预测方法

本工程架空线路电磁影响预测按照《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。

6.2.2 预测计算参数

(1)塔型相关计算参数

交流输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流）等因素决定。导线型式、导线对地高度和线路运行工况相同时，对于工频电场和工频磁场而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。故本次评价选择相间距离较大的直线塔进行预测，即 1A3-ZM2 型直线塔。

依据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的要求，110kV 输电线路在途经非居民区时，控制导线最小对地距离为 6m；途经居民区时，控制导线最小对地距离为 7m。因此，本次分别选取导线对地高度 6m（过非居民区）、7m（过居民区）时，预测地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。结合本项目实际情况，本次选取导线对地平均线高 10m 进行预测。

预测时铁塔具体计算参数的选取见表 7。塔型图见附图 1。

表 7 单回 1A3-ZM2 型直线塔预测参数表

预测情景		单回架空	
导线型号		JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线	
外径		23.9mm	
预测电压		110kV	
预测电流		482A (可研预测电流)	
经过地区	相位	坐标	
		X(m)	Y(m)
6m (过非居民区)	A	0	9.65
	B	-3.1	6
	C	3.1	6
7m (过居民区)	A	0	10.65
	B	-3.1	7
	C	3.1	7
10m (平均线高)	A	0	13.65
	B	-3.1	10
	C	3.1	10

6.1.3 理论计算结果及分析

导线弧垂对地不同高度时，1A3-ZM2 型直线塔架空线路模式预测结果见表 8。

表 8 1A3-ZM2 型直线塔架空线路模式预测结果

距走廊中心线距离 (m)	导线弧垂对地高度 6m		导线弧垂对地高度 7m		导线弧垂对地高度 10m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	1378.23	10.3657	1091.31	7.9912	621.96	4.1994
1	1548.07	10.1782	1191.65	7.8176	647.07	4.0865
2	1889.09	12.2901	1403.28	9.3482	707.62	4.8319
3	2150.54	15.3088	1584.31	11.6176	774.12	6.0238
4	2206.44	14.1318	1656.23	10.9061	822.91	5.8441
5	2063.86	12.2315	1608.89	9.7055	842.54	5.4492
6	1804.96	10.3375	1474.48	8.4710	831.86	5.0217
7	1513.68	8.6478	1296.72	7.3101	796.01	4.5854
8	1241.43	7.2308	1110.72	6.2805	742.75	4.1593
9	1009.24	6.0769	937.37	5.3986	679.82	3.7570
10	820.42	5.1469	785.90	4.6569	613.55	3.3861
11	670.50	4.3974	658.37	4.0379	548.42	3.0500
12	552.67	3.7901	553.20	3.5220	487.22	2.7490
13	460.25	3.2941	467.39	3.0911	431.42	2.4813
14	387.53	2.8856	397.64	2.7294	381.57	2.2443
15	329.92	2.5460	340.94	2.4242	337.62	2.0349
16	283.92	2.2614	294.69	2.1651	299.23	1.8500
17	246.81	2.0207	256.77	1.9438	265.87	1.6866
18	216.57	1.8157	225.48	1.7535	236.96	1.5419
19	191.68	1.6398	199.48	1.5890	211.92	1.4136

距走廊中心线距离 (m)	导线弧垂对地高度 6m		导线弧垂对地高度 7m		导线弧垂对地高度 10m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
20	170.96	1.4879	177.71	1.4460	190.24	1.2995
21	153.56	1.3558	159.34	1.3210	171.42	1.1978
22	138.80	1.2403	143.72	1.2111	155.07	1.1069
23	126.16	1.1387	130.34	1.1142	140.80	1.0255
24	115.26	1.0491	118.80	1.0282	128.32	0.9522
25	105.78	0.9694	108.77	0.9516	117.37	0.8863
26	97.47	0.8985	100.01	0.8831	107.72	0.8266
27	90.15	0.8350	92.30	0.8217	99.18	0.7726
28	83.66	0.7779	85.48	0.7664	91.61	0.7235
29	77.88	0.7264	79.42	0.7164	84.87	0.6788
30	72.70	0.6799	74.00	0.6711	78.84	0.6380
31	68.03	0.6376	69.14	0.6299	73.43	0.6007
32	63.82	0.5992	64.76	0.5923	68.57	0.5664
33	59.99	0.5641	60.80	0.5580	64.17	0.5350
34	56.51	0.5319	57.20	0.5266	60.19	0.5060
35	53.33	0.5025	53.92	0.4977	56.57	0.4793
36	50.42	0.4754	50.92	0.4711	53.28	0.4546
37	47.75	0.4504	48.17	0.4465	50.26	0.4317
38	45.28	0.4273	45.64	0.4239	47.50	0.4105
39	43.01	0.4060	43.31	0.4029	44.97	0.3907
40	40.90	0.3862	41.16	0.3834	42.64	0.3724
41	38.95	0.3678	39.17	0.3652	40.48	0.3553
42	37.13	0.3507	37.32	0.3484	38.49	0.3393
43	35.44	0.3348	35.60	0.3326	36.65	0.3243
44	33.87	0.3199	34.00	0.3179	34.93	0.3103
45	32.40	0.3060	32.51	0.3042	33.34	0.2972
46	31.02	0.2929	31.11	0.2913	31.85	0.2849
47	29.73	0.2807	29.80	0.2792	30.47	0.2733
48	28.52	0.2692	28.58	0.2679	29.17	0.2625
49	27.38	0.2585	27.43	0.2572	27.96	0.2522
50	26.31	0.2483	26.34	0.2471	26.82	0.2425

由预测结果可知：

单回 1A3-ZM2 型直线塔导线弧垂对地高度为 6m（非居民区）时，地面 1.5m 处工频电场强度在距中心线 0m 处为 1378.23V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 2206.44V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减

至 26.31V/m，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即非居民区 10kV/m 标准要求。变化趋势见图 8。地面 1.5m 处工频磁感应强度在距中心线 0m 处为 10.3657 μ T，至距中心线 3m 处出现最大值，为 15.3088 μ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.2483 μ T，各点位磁感应强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100 μ T 的评价标准要求。变化趋势见图 9。

单回 1A3-ZM2 型直线塔导线弧垂对地高度为 7m（居民区）时，地面 1.5m 处工频电场强度在距中心线 0m 处为 1091.31V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 1656.23V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 26.34V/m，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即居民区 4000V/m 标准要求。变化趋势见图 8。地面 1.5m 处工频磁感应强度在距中心线 0m 处为 7.9912 μ T，至距中心线 3m 处出现最大值，为 11.6176 μ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.2471 μ T，各点位磁感应强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100 μ T 的评价标准要求。变化趋势见图 9。

单回 1A3-ZM2 型直线塔导线弧垂对地高度为 10m（平均线高）时，地面 1.5m 处工频电场强度在距中心线 0m 处为 621.96V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 5m 处增大至 842.54V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 26.82V/m，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即居民区 4000V/m 标准要求。变化趋势见图 8。地面 1.5m 处工频磁感应强度在距中心线 0m 处为 4.1994 μ T，至距中心线 3m 处出现最大值，为 0.6238 μ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.2425 μ T，各点位磁感应强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100 μ T 的评价标准要求。变化趋势见图 9。

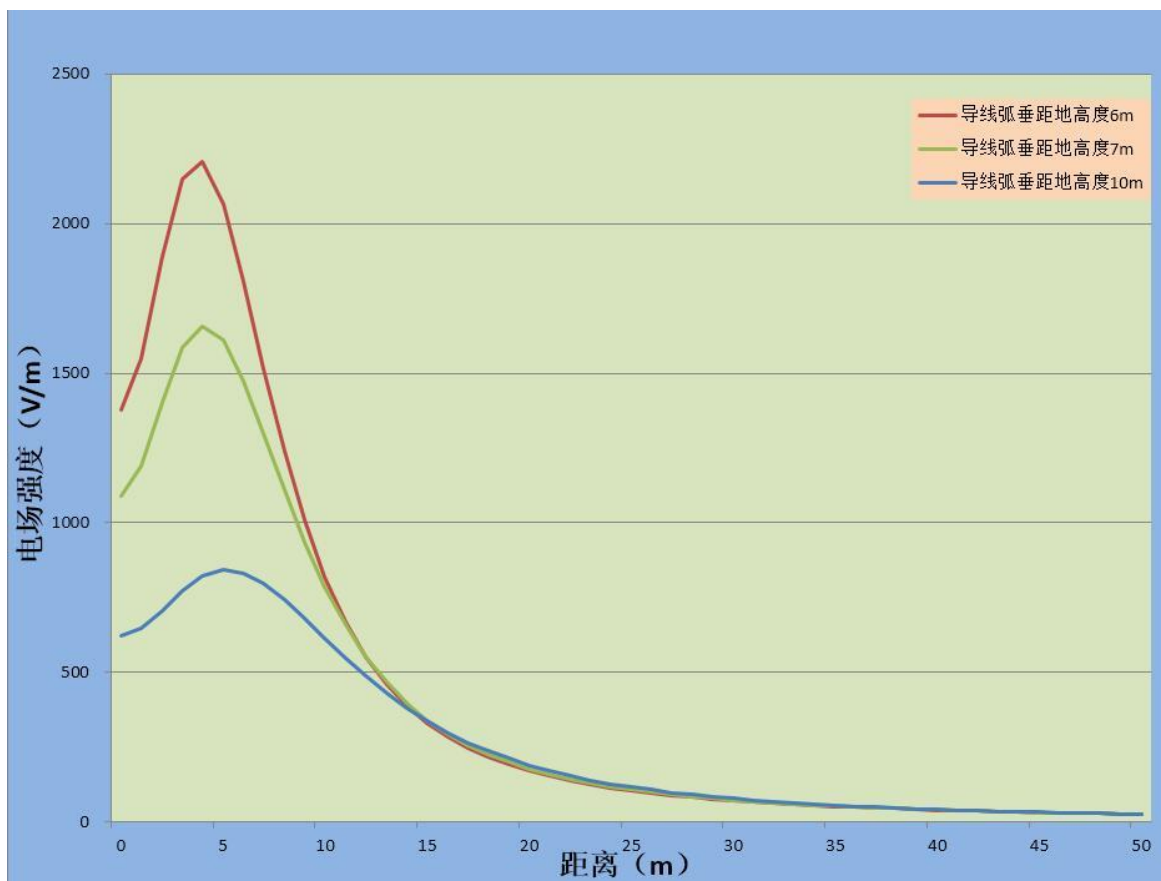


图 8 单回 1A3-ZM2 型直线塔电场强度随距离变化趋势

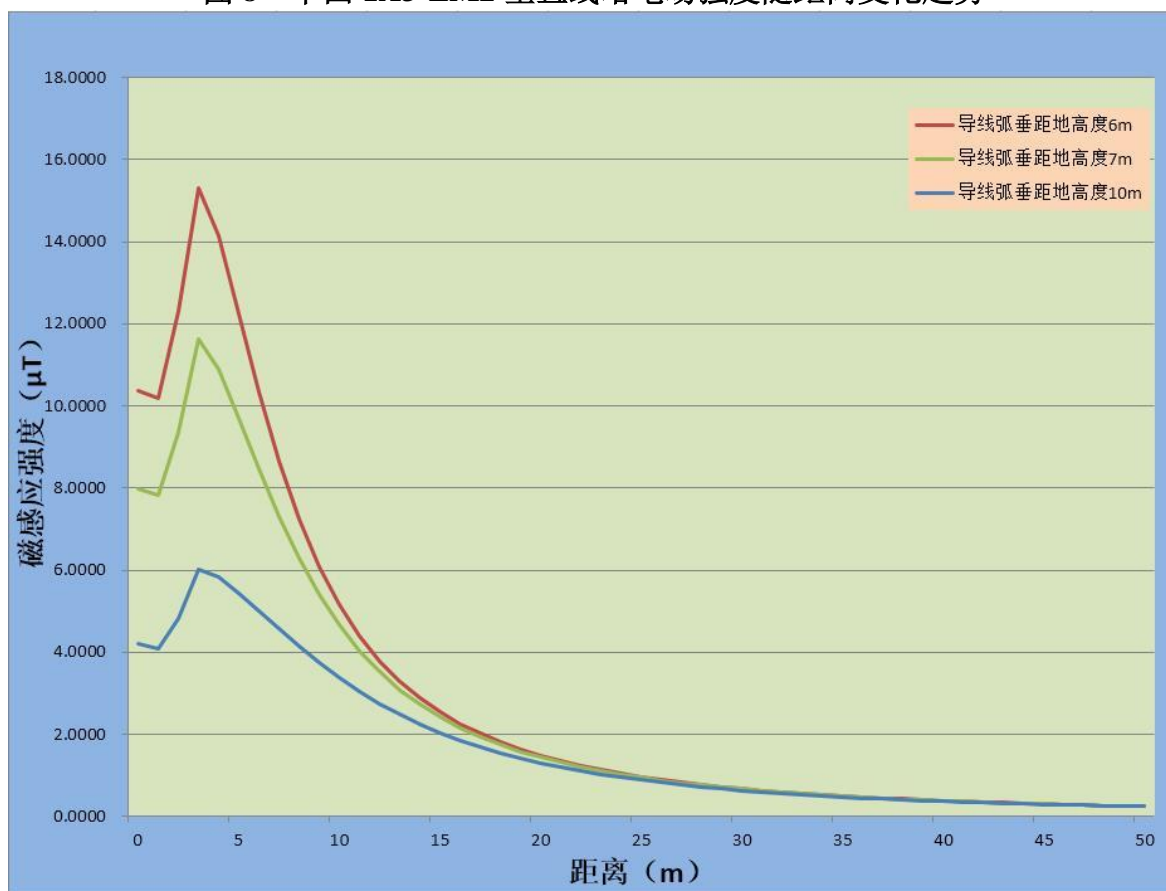


图 9 单回 1A3-ZM2 型直线塔磁感应强度随距离变化趋势

6.1.4 架空线路环境敏感目标影响分析

经过现场调查，新建架空输电线路沿线有 2 处环境敏感目标，各敏感目标处电磁预测结果见表 9。

表 9 环境敏感目标处工频电磁场预测结果

序号	敏感目标	距边相导线最近水平距离 (m)	导线对地高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	泉护村四组	13 (距走廊中心线 16m)	不小于 8	300.77	2.0626
2	白坡村卫生室	30 (距走廊中心线 33m)	不小于 8	61.82	0.5511

综上，由模式预测结果分析可知，该项目拟建架空输电线路运行后，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 GB8702-2014 中的限值要求。

7 专项评价结论

综上所述，渭南孙庄 110kV 变电站主变扩建工程沿线的电磁环境现状良好，从模式预测结果及分析可知，项目建成运行后，工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的标准限值要求。