

一、建设项目基本情况

建设项目名称	洛川南 110kV 输变电工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	白继军	联系方式	13991773186
建设地点	延安市洛川县凤栖街道、交口河镇		
地理坐标	变电站：（经度 <u>109 度 25 分 18.780 秒</u> ，纬度 <u>35 度 44 分 10.037 秒</u> ） 线路：起点（经度 <u>109 度 25 分 16.375 秒</u> ，纬度 <u>35 度 44 分 10.259 秒</u> ） 终点（经度 <u>109 度 22 分 16.514 秒</u> ，纬度 <u>35 度 43 分 22.602 秒</u> ； 经度 <u>109 度 22 分 11.636 秒</u> ，纬度 <u>35 度 43 分 20.212 秒</u> ）		
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）	永久占地：8792m ² 临时占地：8013.15m ² 线路长度：（2×5.3+4.4）km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	7008	环保投资（万元）	172
环保投资占比（%）	2.45	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求需设置电磁环境影响评价专题。		
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		

330kV黄陵变目前主变安装容量 $3 \times 150\text{MVA}$ ，330kV母线为3/2接线，110kV为双母线接线，35kV为单母分段接线。330kV黄陵变110kV出线15回。2020年黄陵变最大负荷为360MW。

2023年330kV黄陵变进行“大修技改”工程，330kV黄陵变-110kV土基变II电源供330kV黄陵变完成“大修技改”工程之后，黄龙变-土基变第二电源T接入110kV黄段线，当黄陵变“大修技改”工程结束后黄龙变-土基变第二电源改接至330kV黄陵变。本期将黄洛110kV线路“ π ”接入洛川南变。目前110kV洛川变归属于330kV黄陵变供电区，当2023年洛川南变建成投运后，110kV洛川变转入330kV吉现变供电区，由洛川南变供电，既缓解了330kV黄陵变的供电压力，也为330kV黄陵变110kV配电装置的升级改造提供电源支撑。

② 330kV吉现变

330kV吉现变目前主变容量 $2 \times 240\text{MVA}$ ，110kV母线为双母线双分段接线方式。

2020年吉现变最大负荷为204.86MW。

③ 110kV洛川变

110kV洛川变目前安装主变容量 $2 \times 31.5\text{MVA}$ ，110kV、35kV、10kV均为单母线分段接线。110kV洛川变110kV出线4回，分别为洛黄出线、洛牵出线、洛富出线、洛琦出线，本期将洛黄110kV线路“ π ”接入洛川南变。目前110kV洛川变归属于330kV黄陵变供电区，当2023年洛川南变建成投运后，110kV洛川变转入330kV吉现变供电区，由洛川南变供电。

(2) 洛川南变电站与电网规划符合性

根据《延安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021年2月24日延安市第五届人民代表大会第六次会议批准），十四五期间延安市将推进电力供应设施升级。推动电网由负荷驱动型向电源驱动型、内需型向外送型转变，配电网由无源网向有源网转变，补齐电网短板，加快主电网升级，推进“一县一站、两纵两横”330千伏网架建设，建设330千伏吴起、延川、甘泉、黄陵、子长、黄龙输变电和一批

110千伏及以下电网工程。高标准建设城市、农村配电网，大力推进智能配电网建设，配电自动化覆盖率、配电通信网覆盖率均达到100%。

其中110千伏及以下电网工程包括新建南泥湾、川口、洛川、黄陵、青化砭、真武洞、侯岔等110千伏输变电工程和裴庄、菩提等35千伏及以下输变电工程，实施农网改造提升、电网智能化等项目。



图1-2 远期规划电网接线图

综上所述，本工程与电网规划相符合。

3、与陕西省“十四五”生态环境保护规划符合性分析

本工程与陕西省“十四五”生态环境保护规划的符合性见表1-1。

表1-1 本工程与陕西省“十四五”生态环境保护规划的符合性分析表

规划要求	本工程情况	符合性
加强扬尘精细化管理。全面推行绿色施工，将绿色施工纳入企业资质和信用评价。对重点区域道路、水务等线性工程进行分段施工。渣土车实施硬覆盖与全密封运输，强化道路绿化用地扬尘治理。	本工程实施绿色施工、分段建设，施工期采取物料和渣土全覆盖密封运输、在材料堆放场设置围挡、遮盖、洒水抑尘等措施以减少扬尘。	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。	本工程建筑垃圾分类后可再生利用部分回收后外售，不可再生利用部分集中收集后清运至政府部门指定场所。生活垃圾统一收集后，交当地环卫部门统一处理。	符合
强化电磁辐射环境管理水平，加强事中事后监管。	本工程变电站和输电线路电压等级均为110kV，根据预测和类比分析可知，运行期工频电场强度和工频磁感应强度可以满足相关标准。运行期进行电磁环境监测，建立监测档案。	符合

综上，本工程符合陕西省“十四五”生态环境保护规划的相关要求。

4、延安市生态环境保护“十四五”规划符合性分析

本工程与延安市生态环境保护“十四五”规划符合性分析见表1-2。

表1-2 本工程与延安市生态环境保护“十四五”规划的符合性分析表

规划要求	本工程情况	符合性
加强储能和智能电网建设，加快建设电力外送通道，增强电网调峰、消纳和需求侧响应能力，建成高水平延安综合能源供应保障基地。	本工程为智能电网，工程建设可缓解洛川变供电压力，保障洛川县供电稳定性，优化洛川县110kV、35kV电网结构。	符合
<p>严抓施工扬尘治理。持续推进扬尘精细化管理，建立完善施工工地抑尘动态管理清单，构建“过程全覆盖、管理全方位、责任全链条”建筑施工扬尘防治体系。将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度。</p> <p>加强道路扬尘污染控制。严格道路保洁作业标准，提高道路冲洗、洒水、清扫频次，推广主次干路高压冲洗与机扫联合作业模式，大幅降低道路积尘负荷。</p>	<p>本工程实施绿色施工、分段建设，对物料和渣土进行遮盖，密封运输，从源头减少扬尘产生；施工期严格控制产生作业，采取湿法作业，并及时对施工场地进行洒水抑尘。</p> <p>对运输道路，通过限制车速、车身清洗和道路清扫洒水相结合的方式控制道路扬尘。</p>	符合
推动大宗固体废物综合利用。加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化、无害化处理处置新技术，创新大宗固体废物协同利用机制，支持资源综合利用重大示范工程建设，规范发展再制造产业。	本工程建筑垃圾分类后可再生利用部分回收后外售，不可再生利用部分集中收集后清运至政府部门指定场所。	符合

全面加强声环境管理。从源头规范约束项目建设，督促建设单位严格执行“三同时”要求，落实降噪减振措施。控制各类噪声污染。加强施工场地夜间施工许可管理，严格实施施工申报审批制度，严格控制建设施工时间。	本工程全过程执行“三同时”要求，从源头控制噪声产生，采用低噪声设备，基础减振等措施降低噪声源。施工期严格禁止夜间施工，若须夜间施工须取得县级以上主管部门同意并向附近村民进行公示。物料车辆进出场地和经过村庄时应做到减速行驶、禁止鸣笛等。	符合
---	---	----

综上，本工程符合延安市生态环境保护“十四五”规划的相关要求。

5、“三线一单”符合性分析

本工程与“三线一单”符合性分析见表1-3。

表1-3 本工程与“三线一单”符合性分析表

三线一单	本工程	符合性分析
生态保护红线	变电站站址占地为园地，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地等红线范围。输电线路沿线以园地（苹果园）为主，未跨越或穿越自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地等红线范围。综上，本工程不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	根据现场监测结果，拟建变电站站址和输电线路沿线工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求；环境噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的标准限值要求，区域环境质量良好。工程施工期及运行期采取相应污染防治及生态保护措施后，各项污染物能够达标排放，不触及环境质量底线。	符合
资源利用上限	本工程为无人值守智能电站，仅有定期巡检人员，生活用水极少，不涉及资源利用上限。	符合
生态环境准入清单	本工程包括变电站和输电线路，工程位于延安市洛川县，不属于《延安市生态环境分区管控准入清单》中禁止项目。	符合

由上表可知，本工程建设符合“三线一单”要求。

6、与延安市生态环境分区管控的符合性分析

本工程与《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》（延政发〔2021〕14号）的符合性分析见表1-4。

表1-4 工程与生态环境分区管控方案符合性分析

项目	管控单元	本工程	符合性
洛川南110kV变电站工程	优先管控单元指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线、饮用水水源地保护区、自然保护地等。优先保护单元以	本工程位于延安市洛川县凤栖街道，属于重点管控单元；变电站建设过程中会产生扬尘、废水、固废、噪声等污染物，但施工期较短，污染物产生量较少且都能得到妥善的处置，施工结束后及时进行植被恢复和场地硬	符合

	<p>生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。</p>	<p>化，对环境影响较小；运行期不产生废气、废水，固废能得到合理处置，在落实环评提出的各项环保措施后，噪声可实现达标排放，工频电磁场强度可满足相关限值要求。</p>	
<p>黄洛线π接洛川南变110kV线路工程</p>	<p>重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理和环境风险防控为重点，解决突出生态环境问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。</p>	<p>本工程位于延安市洛川县凤栖街道、交口河镇，涉及优先管控单元和重点管控单元；工程建设未占用生态红线等生态敏感区，也不属于大规模、高强度工业开发和城镇建设活动。工程占地为塔基占地，面积较小，对生态环境功能基本无影响。</p> <p>本工程在建设过程中会产生扬尘、废水、固废、噪声等污染物，但施工期较短，污染物产生量较少且都能得到妥善的处置，施工结束及时进行植被恢复，对环境影响较小；运行期不产生废气、废水、固废，在落实环评提出的各项环保措施后，噪声可实现达标排放，工频电磁场强度可满足相关限值要求。</p>	<p>符合</p>
<p>综上所述，本工程建设符合《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》（延政发〔2021〕14号）的相关要求。</p>			

国网陕西省电力公司延安供电公司洛川南变110kV线路工程送审稿

二、建设内容

地理位置	<p>洛川南 110kV 输变电工程位于陕西省延安市洛川县。具体地理位置如下：</p> <p>1、洛川南 110kV 变电站工程（以下简称“洛川南变”）</p> <p>拟建的洛川南 110kV 变电站位于延安市洛川县凤栖街道上黑木村西南侧。 站址中心坐标：东经 109.421883213°，北纬 35.736121314°。</p> <p>2、黄陵 330kV 变电站~洛川 110kV 变电站线路 π 接洛川南 110kV 变电站 110kV 线路工程（以下简称“黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程”）</p> <p>黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路位于延安市洛川县凤栖街道、交口河镇，起点位于拟建洛川南 110kV 变电站，地理坐标：东经 109.364623579°，北纬 35.736183072°；终点位于黄~洛线 N49-N50 塔基中间，地理坐标：东经 109.364623579°，北纬 35.722140337°和东经 109.365846667°，北纬 35.722569491°。线路全长（2×5.3+4.4）km，其中洛川南变到岷岷村附近为双回路，线路长度 2×5.3km，岷岷村附近到黄~洛线为单回路，单回线路长度共 4.4km；线路沿线有安善村、林舍村、岷岷村等，临近 210 国道、县道、乡镇公路、简易土路，交通较为便利。</p> <p>工程地理位置与交通图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目由来</p> <p>洛川县周边 330kV 系统有 330kV 黄陵变、330kV 吉现变。洛川县城内目前有 110kV 变电站 1 座，为 110kV 洛川变，主电源为 330kV 黄陵变，通过黄洛 110kV 线路供电，洛川县城为 C 类供电区，2020 年洛川变最大负荷 39.67MW，主变不满足 N-1 运行。根据洛川县政府规划，洛川县以南规划了一个商业区和工业园区、污水处理中心、延安 1000 万吨/年炼化一体化转型升级项目搬迁、新增配套设施，远期新增负荷达到 63MW，洛川变主变容量不满足该地区的供电需求，因此急需新增 110kV 洛川南变，满足该地区负荷的增长需求。</p> <p>2、项目基本组成</p> <p>本工程包括新建洛川南 110kV 变电站工程、黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程 2 部分，主要基本组成见表 2-1。</p>

表 2-1 工程基本组成汇总表

组成		建设内容	
洛川南 110kV 变电站	地理位置	延安市洛川县凤栖街道上黑木村西南侧	
	主体工程	综合配电楼	1F 钢框架结构，位于站区中部，建筑面积 1035m ² ，布置有 10/35/110kV 配电装置室（35kV 充气式开关柜，10kV 金属铠装开关柜）、二次设备室、GIS 室、电容器室（每台主变低压侧电容器容量均采用 2×4000kvar）、消弧线圈室、消防控制室、蓄电池室、安全工具间、资料室
		主变压器	户外布置，采用 2×50MVA 三相三绕组有载调压油浸自冷式变压器，电压比为 110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV
		110kV 部分	户内 GIS 组合电器，单母线分段接线，出线 2 回
		35kV 部分	单母线分段接线，出线 4 回
		10kV 部分	单母线分段接线，出线 13 回
	辅助工程	给水	接引站站东侧的市政供水管网
		排水	雨污分流，雨水按照场地坡度排至站外国道边的排水沟；生活污水经化粪池处理后定期清掏
		暖通	二次室、警卫室采用双制式空调采暖；10/35kV 配电室、GIS 室采用自然进风、机械排风的通风方式
		消防	设置火灾报警系统，配备干粉灭火器、消防沙箱，室外设消防水泵房
		辅助用房	一层成品箱式结构，建筑面积 43m ² ，布置有卫生间等
		进站道路	4m 宽混凝土路面，长度 20m，自北侧 210 国道接入
	环保工程	废水	生活污水经化粪池处理后定期清掏
		噪声	采用低噪声设备，基础减振等
		固体废物	洛川南变为无人值班站，主变等注油设备因故障产生泄漏时，排入站内事故油池，及时由具有资质的专业单位妥善回收处置，不外排；废旧蓄电池由具有资质的专业单位更换回收处置
		风险防范措施	地理式事故油池 1 座，钢筋混凝土结构，防渗、防腐涂层，有效容积 30m ³
	占地面积	总征地面积 9997.15m ² ，永久占地 5264m ² ，临时占地 3213.15m ² ，代征地面积 1520m ²	
黄洛线 π 接洛 川南变 110kV 线路	所在区域	延安市洛川县凤栖街道、交口河镇	
	建设规模	线路长度（2×5.3+4.4）km，其中双回架空线路长度 2×5.3km，单回架空线路长度 4.4km	
	导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	
	地线型号	双回路段 2 根地线均采用 OPGW-13-90-1（48 芯）型复合光缆地线；单回路段地线 1 根采用 1×7-11.4-1270-B（GJ-80）型钢绞线，另 1 根采用 OPGW-13-90-1（48 芯）型复合光缆地线	
	铁塔情况	共 33 基，新建单回路转角塔 10 基，单回路直线塔 4 基，双回路直线塔 11 基，双回路转角塔 8 基	
	占地面积	永久占地 528m ² 临时占地 4800m ²	

3、洛川南 110kV 变电站工程

(1) 建设规模

拟建洛川南 110kV 变电站本期建设 2×50MVA 三相三绕组有载调压变压器，电压比 110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV，户外布置，其余电气设备均布置在综合配电楼内，整体为半户内设计。110kV 出线 2 回，35kV 出线 4 回，10kV 出线 13 回。拟建洛川南 110kV 变电站建设规模见表 2-2。本次评价仅针对本期工程，不包括远期工程。

表 2-2 工程基本组成汇总表

序号	项目	本期规模	远期规模
1	主变压器	2×50MVA	3×50MVA
2	110kV 出线	2 回	4 回
3	35kV 出线	4 回	4 回
4	10kV 出线	13 回	24 回
5	无功补偿	4×4000kvar	6×4000kvar

(2) 站址概况

拟建洛川南 110kV 变电站位于延安市洛川县凤栖街道上黑木村西南侧，站址较为平坦，土地利用现状为园地。站址场地目前为苹果园，东侧邻近在建洛川县污水处理厂，北侧邻近 210 国道，西侧、南侧均为苹果园，进站道路自 210 国道接引，交通便利。

站区概况见图 2-1，周边环境关系见附图 4。



拟建洛川南 110kV 变电站场址

拟建场址东侧在建洛川县污水处理厂

图 2-1 洛川南 110kV 变电站场址现状

(3) 主变规模

本期主变容量 2×50MVA，户外布置，选用三相三绕组低损耗油浸自冷式有载调压变压器，电压比为 110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV，容量比为 100/100/100。

(4) 电气主接线

110kV 部分：采用单母线分段接线，出线 2 回。采用户内 GIS 组合电器设备，采用架空进出线方式；隔离开关选用三工位式/快速接地开关，配电动机构；互感器选用 SF₆ 电流互感器和电容式电压互感器；避雷器为交流无间隙金属氧化锌避雷器。

35kV 部分：采用单母线分段接线，出线 4 回。选用充气式高压开关柜（选用真空断路器，氧化锌避雷器）。

10kV 部分：采用单母线分段接线，出线 13 回；选用金属铠装式开关柜（选用真空断路器，干式电流互感器，干式电压互感器，氧化锌避雷器）。

无功补偿：10kV 每段母线上均接有 2×4000kvar 电容器成套装置。

接地变及消弧线圈：户内成套设备，10kV 每段母线各接 1 组 800kVA 接地变及消弧线圈成套装置，其中消弧线圈容量 630kVA，站用变容量 200kVA。

4、黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程

(1) 线路规模

拟建黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程全长 (2×5.3+4.4) km，全线为架空线路，其中双回架空线路长度 2×5.3km，单回架空线路长度 4.4km。

(2) 线路走径

拟建线路在 110kV 黄~洛线 N49-N50 档中开断，本次在原 49#大号侧 50m 新立单回路耐张 J16 塔，在原 50#小号侧 100m 处新立单回路耐张 J12 塔，单回线路向东南走线约 2.2km 至岷岷村附近合并为双回线路拐向东北走线约 5.3km 接入拟建洛川南 110kV 变电站，沿途分布有林台村、安善村、西沟村等。

线路走径图详见附图 3。

(3) 导线型号

导线选用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线，截面 300mm²。

(4) 地线型号

黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路双回路 2 根地线均采用 OPGW-13-90-1 (48 芯) 型复合光缆地线，单回路 1 根采用 1×7-11.4-1270-B (GJ-80) 型钢绞线，另一根采用 OPGW-13-90-1 (48 芯) 型架空复合地线。

(5) 铁塔型号

线路铁塔共计 33 基，其中新建单回路转角塔 10 基，单回路直线塔 4 基，

新建双回路直线塔 11 基，新建双回路转角塔 8 基。铁塔使用情况详见表 2-3。

表 2-3 铁塔使用情况一览表

序号	规格或型号	呼高 (m)	单位	合计数量	备注
1	1D4X-SZC1	21	基	3	双回路直线塔
		24	基	2	
2	1D4X-SZC2	24	基	2	双回路直线塔
		27	基	1	
3	1D4X-SZC3	27	基	2	双回路直线塔
		30	基	1	
4	1D4X-SJC1	21	基	2	双回路转角塔
5	1D4X-SJC2	21	基	1	双回路转角塔
6	1D4X-SJC3	21	基	2	双回路转角塔
7	1DX4-SJD	18	基	2	双回路转角塔
		21	基	1	
8	1A4X-ZMC3	24	基	4	单回路直线塔
9	1AX4-JB	15	基	6	单回路转角塔
10	1AX4-JC3	24	基	2	单回路转角塔
11	1A4X-JD	24	基	2	单回路转角塔
合计				33	/

5、交叉跨越

(1) 本工程输电线路全线为架空线路，交叉跨越情况详见表 2-4。

表 2-4 线路沿线主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越物	次数	跨越形式	备注
1	330kV	2	钻越	330kV 现黄 I、II 线
2	110kV	1	钻越	110kV 黄段线
3	35kV	1	跨越	35kV 园京线
4	10kV	6	跨越	/
5	低压线及通讯线	8	跨越	/
6	210 国道	1	跨越	/
7	乡镇道路	1	跨越	/
8	生产路	9	跨越	/
9	果园	/	跨越	跨越总长度约 9.7km

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。

在跨越公路、送电线路、通信线路、果园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。

(2) 根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB505456-2010)，110kV 送出线路在不同地区，最大弧垂与地面最小距离见表 2-5。

表 2-5 110kV 送电线路在不同地区的相对距离

序号	线路经过地区	110kV 线路最小间距 (m)	计算条件
1	居民区	7.0	导线最大弧垂
2	非居民区	6.0	导线最大弧垂
3	交通困难地区仅步行可达的山坡	5.0	同上或导线最大风偏
4	步行不能到达的山坡峭壁和岩石	3.0	导线最大风偏
5	对建筑物的垂直距离	5.0	导线最大弧垂
6	对建筑物水平或净空距离	4.0	导线最大风偏
7	对树木自然生长高度的垂直距离	4.0	导线最大弧垂
8	对果树、经济作物、城市绿化灌木及街道行道树的垂直距离	3.0	导线最大弧垂

本工程线路途经地区植被较好，树木较多且生长茂盛，走廊内树种主要为苹果树，有少量槐树、杨树等树种。设计按树木的自然生长高度 15m 进行跨越，对于成片跨越时导线最大弧垂对树木最小垂直距离为 4m。线路其它跨越均满足对地最小间距要求。

6、工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

① 拟建洛川南 110kV 变电站工程总征地面积 9997.15m²，其中变电站围墙内占地 4371m²，进站道路占地面积 115m²，挡土墙占地面积为 778m²，代征地面积 1520m²，施工临时占地面积 3213.15m²，占地类型全部为园地。

② 拟建黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程总占地面积 5328m²，其中永久占地为铁塔占地，约 528m²；临时占地主要包括牵张场地、临时道路和施工场地，约 4800m²。其中单塔施工场地以 30m² 计，33 基塔占地 990m²；由于可研报告中未明确牵张场数量及施工便道数量，根据以往工程实际施工经验，牵张场根据耐张段、实际地形与距离设置，每个牵张场的面积约 500m²，本工程线路共需设置 6 处，则牵张场总占地 3000m²；线路沿线有乡村道路，施工可充分利用现有道路，共需开辟施工便道 202.5m，施工便道按照 4m 宽进行建设，则施工临时道路占地面积 810m²。占地类型全部为园地。

(2) 工程土石方平衡

① 洛川南 110kV 变电站站址目前为苹果园,表层耕植土需清理,此层土(按 0.3m 考虑)单独堆放,其中部分用于施工结束后站区周边绿化,多余土方作为外弃土。站址比北侧的 210 国道低,场地整平至设计标高需回填 23688m³,基槽余土为 6500m³。站址土方平衡后外购土 17188m³,外弃土 1579.2m³。弃土清除树根等杂物后按市政部门要求处置。

表 2-6 洛川南 110kV 变电站土石方平衡表

项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	弃方 (m ³)	合计 (m ³)
表层耕植土	-2543.15	+963.95	+1579.2	0
建筑基槽	-6500	0	0	-6500
场地平整	0	+23688	0	23688
合计 (m ³)	-9043.15	+24651.95	+1579.2	+17188

② 黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路全线为架空线路,单塔挖方约 30m³,33 基挖方共 990m³,土方就地平整在塔基基面范围内,不外弃。

1、工程布局情况

(1) 洛川南 110kV 变电站工程

洛川南 110kV 变电站采用半户内式布置,站区平面布置为矩形,东西长 94.0m,南北宽 46.5m,主要建筑物为综合配电楼和辅助用房。综合配电楼建筑面积 1035m²,布置有 10/35kV 配电装置室、110kV 配电装置室、二次设备室、GIS 室、电容器室、消弧线圈室、消防控制室、蓄电池室、安全工具间、资料室等。辅助用房为一层成品箱式结构,建筑面积 43m²,布置有卫生间等。主变压器布置在户外,位于综合配电楼南侧。综合配电楼位于站区中心,辅助用房位于站区东北角,站区东侧自南向北布置有 30m³ 事故油池、消防泵房、500m³ 消防水池。站内道路采用混凝土路面,道路宽 4.0m。进站道路为 4.0m 宽混凝土路面,自站区北侧 210 国道接引。

洛川南 110kV 变电站电气总平面布置见附图 2。

(2) 黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程

本工程全线为架空线路,拟建线路在 110kV 黄~洛线 N49-N50 档中开断,向东南方向接续 2 条约 2.2km 单回路架空线路至岷岷村西北侧附近,合并为 1 条双回路架空线路向东北方向走线约 5.3km 后从洛川南变西侧接入,沿途临近安善村、西沟村和 210 国道。

沿线现状见图 2-2,线路走径图详见附图 3。

总平面及现场布置



拟建架空线路沿线现状 钻越 330kV 现黄 I、II 线和 110kV 黄殿线

图 2-2 输电线路沿线现状图

1、施工工艺及产污环节

(1) 洛川南 110kV 变电站工程

本工程变电站施工工艺如下，工艺流程及产污环节见图 2-3。

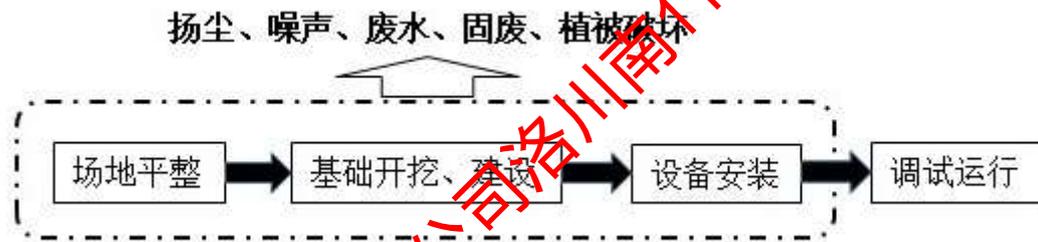


图 2-3 洛川南 110kV 变电站工艺流程及产污环节图

施工方案

① 场地平整：清除场地果树和表层耕植土，将填方区的填土分层夯实填平。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行。

② 基础开挖、建设：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础混凝土→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

③ 设备安装：钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车；设备支架、预制构件在现场组立。

(2) 黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程

本工程输电线路采用架空形式，架空线路由塔基、铁塔、架空线以及金具等组成。输电线路施工工艺如下，工艺流程及产污环节见图 2-4。

扬尘、噪声、废水、固废、植被破坏



图 2-4 架空线路工艺流程及产污环节图

① 基础开挖：土质基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基坑附近的树木等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或挡土板支护。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土处理，避免坑内积水以及影响周边环境和破坏植被，基坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

② 塔基建设：采用商品混凝土浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，分层浇筑和捣固，留有振捣窗口的地方振捣后及时封严。

③ 铁塔组立：铁塔安装施工采用分解组塔的施工方式。根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔物件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

④ 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式，目前多采用无人机架线，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，在线路穿越林地和高山大岭时可免除或减少砍伐放线通道等代价高昂的作业。无人机展放初引绳、机械展放导引绳，采用牵张机进行架线施工，根据施工分裂导线的特点，紧线、附件安装和提线，大截面导线架线施工工艺复杂，影响安全因素众多，施工最高张力值的选取与档距中央交叉为最恶劣情况，根据设计提供的导地线应力曲线，控制好各种地貌导线对地最小垂直距离、导线对交叉跨越物的最小垂直距离，完成导地线的机械化架线。

2、施工时序

洛川南110kV变电站工程可与黄洛线π接洛川南变110kV线路工程同时设计、同时施工、同时安装调试投入运行。

3、施工周期

本项目计划开工时间为 2022 年 6 月，预计施工期约 6 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>为了调查本次工程所处区域的环境质量现状，西安海蓝环保科技有限公司组织调查组于 2022 年 3 月 29 日对工程现场及周边环境进行了实地勘察；国网陕西省电力公司延安供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2022 年 3 月 30 日按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关规定对洛川南 110kV 输变电工程的电磁环境以及声环境质量现状进行了实地监测。</p> <p>1、生态环境现状调查</p> <p>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）》的相关要求，本次在区域生态基本特征现状调查的基础上，对工程所在地生态环境现状进行定性分析。</p> <p>(1) 主体功能区划</p> <p>本工程位于陕西省延安市洛川县。根据《陕西省主体功能区划》，属于限制开发区域（农产品主产区）—渭北东部粮果区。功能定位为：全国优质苹果产区、西部农业综合发展示范区。本工程建设为满足洛川县用电负荷增长，提高洛川县供电可靠性提供保障，优化区域电力结构布局，符合区域功能定位。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>本工程位于陕西省延安市洛川县。根据《陕西省生态功能区划》，工程位于黄土高原农牧生态区～黄土塬梁沟壑旱作农业亚区～洛川黄土塬农业区。生态敏感性特征为土壤侵蚀中度敏感，生态服务功能重要性为重要的农业区。生态保护对策为塬面发展旱作农业，塬坡和沟谷营造人工林和经济林，固坡保塬，防止溯源侵蚀。</p> <p>根据收集资料和现场调查，工程所在区域土地类利用现状为园地，植被类型以苹果树为主。本工程为输变电项目，变电站施工结束后及时对站内进行道路硬化，对临时占地进行植被恢复；架空线路施工结束后及时恢复沿线塔基处林木植被，不会加剧土壤侵蚀力度，符合区域生态功能区划。</p> <p>(3) 土地利用类型</p>
--------	--

通过现场调查，工程变电站和架空线路沿线土地利用类型主要为公路用地、林地、园地等。

(4) 植被类型

经现场调查了解，工程所在区域主要为苹果树，有少量槐树、榆树等常见树种及小麦、玉米等农作物，未发现国家级及地方重点保护植物。

(5) 动物类型

经现场调查了解，工程所在区域人类活动频繁，主要野生动物为麻雀、喜鹊、鼠类等常见动物。未见国家级及地方保护野生动物。

2、电磁环境

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关规定，国网陕西省电力公司延安供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司对拟建洛川南 110kV 变电站站址及敏感目标处和输电线路沿线进行了实地监测，共设置监测点位 4 个，具体监测点位见附图 3。监测方法、监测条件、监测结果分析详见电磁专题评价，监测报告见附件，监测结果如下：

表 3-1 拟建工程工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	拟建洛川南 110kV 变电站站址	0.494	0.0361
2	在建洛川县污水处理厂	1.81	0.0399
3	单双回线路交界处 J7	1.55	0.0451
4	南 π 塔位 J16	487	1.56

拟建洛川南 110kV 变电站站址工频电场强度为 0.494V/m，工频磁感应强度为 0.0361 μT ；洛川南 110kV 变电站敏感目标处工频电场强度为 1.81V/m，工频磁感应强度为 0.0399 μT ；输电线路沿线工频电场强度范围为 1.55~487V/m，工频磁感应强度范围为 0.0451~1.56 μT 。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μT ，架空线路下工频电场强度 10kV/m），工程所在区域电磁环境现状良好。

3、声环境

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求，国网陕西省电力公司延安供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司对拟建洛川南 110kV 变电站站址及敏感目标处和输

电线路沿线进行了实地监测，共设置监测点位 3 个，具体监测点位见附图 3。监测项目为等效连续 A 声级，监测仪器参数见表 3-2，监测日期、时间、气象条件及仪器校准情况见表 3-3，监测结果见表 3-4，监测报告见附件。

表 3-2 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA6228+型
校准器	AWA6021A
仪器编号	XAZC-YQ-020、XAZC-YQ-022
测量范围	20dB~132dB
检定单位	陕西省计量科学研究院
检定证书	ZS20211243J、ZS20211241J
检定有效期	2021.6.23~2022.6.22、2021.6.23~2022.6.22

表 3-3 监测日期、时间、气象条件及仪器校准情况

监测日期	监测时间	风速 (m/s)	天气	校准读数 [dB(A)]	
				校准前	校准后
2022 年 3 月 30 日	昼间 (8:22~9:55)	1.8~3.1	多云	93.8	93.8
2022 年 3 月 31 日	夜间 (1:30~2:44)	2.3~3.3	多云	93.8	93.8

表 3-4 环境噪声监测结果

序号	监测项目点位描述	Leq 测量值 dB(A)	
		昼间	夜间
1	拟建洛川南 110kV 变电站站址	42	39
2	单双回路交界处 J7	40	37
3	电压接点 J16	42	38

监测结果表明，拟建洛川南 110kV 变电站站址噪声监测值昼间 42dB(A)，夜间 39dB(A)，架空线路沿线监测值昼间 40~42dB(A)，夜间 37~38dB(A)，洛川南 110kV 变电站监测点满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准限值，输电线路沿线监测点满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 1 类标准限值。工程所处区域的声环境质量现状良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

洛川南 110kV 输变电工程为新建项目，尚未建设。根据现场调查及监测，工程所在地声环境质量现状及电磁环境现状满足相关环境质量标准，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境
保护
目标

本工程属于输变电工程，变电站和架空线路电压等级均为 110kV。

(1) 输变电工程主要环境保护目标为：电磁环境影响评价范围内，重点保护该区域内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境评价范围内，重点保护该区域内的医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

(2) 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程电磁环境评价范围：洛川南 110kV 变电站站界外 30m 范围区域，架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围区域；生态环境评价范围：洛川南变电站界外 500m 范围，架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；声环境评价范围：洛川南变电站界外 200m 范围区域，架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围区域。

根据现场踏勘，拟建输电线路无电磁环境、声环境、生态环境和地表水环境保护目标；拟建洛川南 110kV 变电站评价范围内无声环境、生态环境、地表水环境保护目标，电磁环境保护目标详情见表 3-5，分布情况见附图 3。

表 3-5 工程主要环境保护目标

工程	保护目标	建筑结构	规模	相对位置和距离	环境要素	保护要求
洛川南 110kV 变电站	洛川县污水处理厂 (在建)	3 层平顶 砖混结构	约 12 人	E (22m)	电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的标准限值

评价
标准

1、环境质量标准

(1) 电磁环境

工频电场、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，频率 50Hz 的电场强度以 4kV/m 作为控制限值，磁感应强度以 100μT 作为控制限值。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。

(2) 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014) 和《声环境质量标准》(GB3096-2008)，考虑到本工程变电站位于居住、商业、工业混杂区域，且北侧有 210 国道经过，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类、

4a 类标准；输电线路沿线主要为园地和村庄，且跨越 210 国道，因此执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类和 4a 类标准。

表 3-6 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

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	

2、污染物排放标准

(1) 电磁环境

工频电场、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：对于频率为 50Hz 环境中电场强度控制限值为 4kV/m，磁感应强度控制限值为 100 μ T。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。

(2) 噪声

施工期噪声执行《建设施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定；因北厂界距 210 国道 20m，运行期洛川南变电站运行期北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准限值，东、西、南厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

表 3-7 《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

标准	昼间	夜间
《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70dB (A)	55dB (A)

表 3-8 《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

施工期扬尘执行《施工场地扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中表 1 规定的浓度限值。

表 3-9 《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)
1	施工扬尘 (TSP)	周界外浓度 最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
2			基础、主体结构及装饰工程	≤0.7

(4) 固体废物

一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中有关规定。

(5) 废水

本工程施工期施工废水沉淀后用于场地道路洒水抑尘，生活污水依托周边村镇现有生活设施处理，不外排。本工程变电站为无人值守站，运行期仅巡检人员产生少量生活污水，经化粪池处理后定期清掏不外排。

其他

本工程属于输变电工程，无废气、废水排放，无需申请总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、环境空气影响分析</p> <p>(1) 施工车辆行驶扬尘</p> <p>本工程施工过程中，施工车辆行驶会产生扬尘，通过限制车速、车身清洗、车体遮盖及站址附近行驶路面洒水相结合的措施控制扬尘。施工车辆行驶扬尘对环境的影响较小。</p> <p>(2) 土石方开挖扬尘</p> <p>本工程施工过程中，变电站施工生产区及塔基施工场地等施工现场土石方开挖、回填均会产生扬尘。由于这种施工产生的悬浮颗粒物粒径较大，产生地面扬尘沉降速度较快，很快落至地面，其影响范围较小，基本局限于施工场地附近。通过对变电站站址及输电线路临时堆土进行苫盖，并配合适当洒水以减少扬尘，工程施工期土石方开挖起尘量较小，对周围环境影响较小。</p> <p>(3) 施工机械废气</p> <p>本工程施工过程中，施工机械会产生废气，通过使用污染物排放符合国家标准的施工设备，加强设备的维护保养，使机械处于良好的工作状态，施工机械废气对周围环境影响较小。</p> <p>2、水环境影响分析</p> <p>施工期废水污染源主要为施工人员的生活污水和少量的施工废水。</p> <p>施工废水主要包括结构阶段混凝土养护排水，以及各种车辆冲洗水。洛川南变电站建设过程中，根据《建筑工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》的要求，在施工区设置单体沉淀池 1 个，用于处理施工过程产生的废水，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。输电线路塔基混凝土养护水经蒸发无余量。</p> <p>生活用水量参考《行业用水定额》(DB61/T943-2020) 中“农村居民生活”用水定额 (65L/人 d)，本工程可依托周边村镇现有生活设施，不在工程区食宿，生活用水量较少，人均用水指标按 20L/d 计。工程平均施工人员约 30 人，则施工期施工人员用水量为 0.6m³/d，生活污水产生系数按 0.8 计，则生活污水产生量为 0.48m³/d。生活污水依托周边村镇现有生活设施处理，不外排。</p> <p>综上所述，工程施工期废水对周围环境影响较小。</p> <p>3、声环境影响分析</p>
-------------	---

变电站施工阶段的噪声主要来自施工机械和运输车辆，该类噪声虽然是暂时的，但是施工过程中采用的机械设备大部分具有噪声高、无规则等特点，且施工过程中往往是多种机械同时工作，各种噪声源相互叠加，噪声级将更高，影响范围也更大，所以必须采取有效措施，减少其对环境的影响。

工程施工过程中使用的施工机械所产生的噪声大多数属于中低频噪声，因此在预测其影响时可只考虑其扩散衰减，可近似视为点声源处理。点声源受传播距离、空气吸收、阻挡物反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

按点声源衰减模式计算噪声源随距离衰减后的噪声贡献值，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；

r_0 —已知参考点到声源距离，m。

依据《土方机械 噪声》(GB16710-2021)，施工机械及其噪声级见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备的噪声声级

噪声源	测量声级 dB (A)	测声点距离 (m)	噪声源	测量声级 dB (A)	测声点距离 (m)
推土机	85	1	切割机	85	1
挖掘机	90	1	振均机	90	1
装载机	80	1	混凝土输送机	85	1
打桩机	100	1	电焊机	80	1
吊车	90	1	运输车辆	75~85	1

表 4-2 施工机械环境噪声影响预测结果

噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值								
	1	5	10	30	50	70	100	150	200
推土机	85	71.0	65.0	55.5	51.0	48.1	45.0	41.5	39.0
挖掘机	90	76.0	70.0	60.5	56.0	53.1	50.0	46.5	44.0
装载机	80	66.0	60.0	50.5	46.0	43.1	40.0	36.5	34.0
打桩机	100	86.0	80.0	70.5	66.0	63.1	60.0	56.5	54.0
吊车	90	76.0	70.0	60.5	56.0	53.1	50.0	46.5	44.0
切割机	85	71.0	65.0	55.5	51.0	48.1	45.0	41.5	39.0
振均机	90	76.0	70.0	60.5	56.0	53.1	50.0	46.5	44.0
混凝土输送机	85	71.0	65.0	55.5	51.0	48.1	45.0	41.5	39.0
电焊机	80	66.0	60.0	50.5	46.0	43.1	40.0	36.5	34.0
运输车辆	85	71.0	65.0	55.5	51.0	48.1	45.0	41.5	39.0

由表 4-1 计算可知，昼间于 50m 以外（昼间（70dB（A）），夜间于 200m 以外（夜间 55dB（A））处的噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求。本工程施工期工程量小、施工时间短。施工过程中在采取合理安排施工时间、避免夜间施工、加强施工管理等相应措施后，对周围环境影响有限。施工期结束，施工噪声影响随之消失，对周围环境影响较小。

在输电线路施工中，铁塔运输车辆及塔基施工场地、牵张场、临时施工道路内的施工设备将产生一定的机械噪声。本工程牵张场地远离居民住宅布置，输电线路沿线附近存在居民点，其中最近的为安善村（最近距离 88.9m），机械噪声会对周边居民产生一定影响。但由于施工期历时短且是暂时性的，通过合理安排施工时间、噪声源强高的设备放置远离居民住宅等措施，施工过程对周围环境影响较小。

4、固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为施工人员生活垃圾、施工弃土及损坏或废弃的各种建筑材料。建筑垃圾分类后可再生利用部分回收后外售，不可再生利用部分集中收集后清运至政府部门指定场所。生活垃圾统一收集后，交当地环卫部门统一处理；多余的土石方清除树根等杂物后按市政部门要求处置，对环境影响较小。

施工人员依托周边村镇现有生活设施，本工程平均施工人员约 30 人，参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，五区 2 类区（延安市）居民生活垃圾产生量，本工程施工人员生活垃圾产生量按 0.50kg/人·d 计，即为 15kg/d。生活垃圾依托周边村镇处理设施，不得随意丢弃。

5、生态环境影响分析

(1) 对土地利用的影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地主要为洛川南 110kV 变电站、架空线路塔基占地，总占地面积为 5792m²，临时占地主要为牵张场、临时道路、临时施工场地等占地，总占地面积 8013.15m²。

洛川南 110kV 变电站主要占用园地，建成后将原土地利用类型永久改变为建设用地；拟建线路主要位于延安市洛川县凤栖街道、交口河镇，沿线主要土地利用类型为公路用地、林地、园地等，其中铁塔占地主要为园地，单个铁塔

	<p>塔基占地约 16m²，铁塔实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后铁塔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。此外，塔基的临时施工场地、牵张场、临时道路等临时占地主要选择植被较稀疏、较平坦的地方，铺设防水布、用警戒线进行围挡，施工结束后通过清理迹地、植被恢复或土地复垦等措施，临时占地可恢复原有土地利用类型。</p> <p>(2) 对植被的影响</p> <p>根据现状调查，洛川南 110kV 变电站现状为园地，主要种植苹果树。110kV 输电线路沿线主要为公路用地、林地、园地等，林地主要种植松树、杨树、梧桐树、洋槐树等，园地主要种植苹果树。施工期场地平整和开辟临时施工场地需清除地表植被，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，施工结束后复垦，临时占地区可较快恢复原状，工程对植被影响较小。</p> <p>(3) 对野生动物的影响</p> <p>施工期人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常活动。</p> <p>经本次现场勘查，区域未见大型野生动物，因自然景观单一，动物种类不多，以常见种为主，主要为鼠类、兔类和麻雀、喜鹊等常见种类，迁移能力较强。施工开始后，这些动物将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，动物种类及数量会逐渐恢复至原有水平。</p> <p>综上所述，本工程随着施工期结束，临时占地植被恢复等作业后生态环境可得到进一步恢复，对环境的影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本工程建成后，对环境产生的影响主要为工频电磁场、噪声、固体废物和环境风险，洛川南变为无人值守站，运行期巡检人员会产生少量的生活垃圾和生活污水。</p> <p>1、工频电场强度、工频磁感应强度</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），洛川南 110kV 变电站电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。</p>

架空线路电磁环境评价等级为三级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式（具体详见电磁环境影响评价专题）。

(1) 洛川南 110kV 变电站工程

变电站内的主变压器及各种高压电气设备会产生一定强度的工频电场和工频磁场，但由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，因此需采用类比预测的方法进行影响评价。拟建洛川南 110kV 变电站与太清 110kV 变电站的电压等级、主变容量、建站型式、110kV 出线方式和出线回数、运行方式和电气设备相同；太清 110kV 变电站占地面积较小，35/110kV 配电装置分布较为紧密，产生的综合电磁环境影响比配电装置平行分布的洛川南 110kV 变电站大。因此本次评价选用太清 110kV 变电站作为类比变电站是可行的，用类比变电站的监测结果预测分析洛川南 110kV 变电站工程的电磁环境影响是合理的，可以反映出本工程运行后对周围电磁环境的影响程度。

根据类比监测：太清 110kV 变电站厂界外 5m 处工频电场强度为 1.95~56.69V/m，工频磁感应强度为 0.0471~0.0965 μ T；变电站东厂界展开监测工频电场强度为 2.51~4.85V/m，工频磁感应强度为 0.0442~0.0483 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T）。由此可以推断，洛川南 110kV 变电站建成投运后，工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）中公众曝露控制限制：50Hz 频率下，工频电场强度为 4kV/m，工频磁感应强度为 100 μ T 的要求，对电磁环境影响较小。

洛川南 110kV 变电站电磁评价范围内仅有 1 处保护目标（在建洛川县污水处理厂），根据类比分析，变电站厂界外 5m 处工频电场强度最高为 56.69V/m，工频磁感应强度最高为 0.0965 μ T，由此推断，洛川南 110kV 变电站建成运行后工频电场强度、工频磁感应强度对保护目标影响较小。

(2) 黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程

本工程拟建 110kV 架空线路分为单回架空和双回架空，其中 110kV 单回架空线路用于接续 110kV 双回架空线路在黄~洛线上开断形成 π 接点，本次评价对双回线路和单回线路分别进行电磁预测。

根据理论预测：输电线路双回路在 1D4X-SZC1 塔型挂线时，导线经过

耕地、道路等场所最低离地高度 6m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 10.32~1943.32V/m，工频磁感应强度为 0.0389~7.1354 μ T；导线经过居民区、学校、工厂等敏感区最低离地高度 7m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 9.90~1416.51V/m，工频磁感应强度为 0.0387~5.1860 μ T；导线跨越自然生长林木区最低离地高度 19m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 8.48~181.65V/m，工频磁感应强度为 0.0340~0.5118 μ T。

输电线路双回路段在 1D4X-SZC3 塔型挂线时，导线经过耕地、道路等场所最低离地高度 6m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 16.03~2057.16V/m，工频磁感应强度为 0.0486~7.3714 μ T；导线经过居民区、学校、工厂等敏感区最低离地高度 7m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 15.46~1520.27V/m，工频磁感应强度为 0.0480~5.4002 μ T。导线跨越自然生长林木区最低离地高度 19m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 11.34~194.23V/m，工频磁感应强度为 0.0390~0.5650 μ T。

输电线路单回路段在 1A4X-ZMC3 塔型挂线时，导线经过耕地、道路等场所最低离地高度 6m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 28.35~2328.69V/m，工频磁感应强度为 0.1557~8.6269 μ T；导线经过居民区、学校、工厂等敏感区最低离地高度 7m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 28.41~1746.11V/m，工频磁感应强度为 0.1550~6.6536 μ T。导线跨越自然生长林木区最低离地高度 19m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 32.301~267.63V/m，工频磁感应强度为 0.1384~1.0778 μ T。

综上所述，由模式预测可知，黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程在运行期工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014) 中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 4kV/m，工频磁感应强度为 100 μ T 的限值要求；架空线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所，离地面 1.5m 高处的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 10kV/m 的限值要求，对电磁环境影响较小。本工程通过对不同线路架设形式进行预测，距地面 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014) 中规定的标准限值要求。

2、噪声

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)有关要求,洛川南110kV 变电站工程采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的工业声环境影响预测计算模式进行声环境影响分析;黄洛线 π 接洛川南变110kV 线路工程采用类比监测的方法进行声环境影响分析。

(1) 洛川南 110kV 变电站工程

① 变电站噪声预测

洛川南 110kV 变电站运行期的噪声主要来自主变压器运行噪声,变电站电气总平面布置图见附图 2。本工程所用主变压器为三相三绕组有载调压油浸自冷式变压器,依据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016),本工程 110kV 主变压器运行时在距离主变压器 1m 处声压级为 63.7dB (A)。

由于噪声源距厂界的距离大于声源本身尺寸,噪声预测选用点源模式。具体模式如下:

a 几何发散衰减公式为:

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

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;

r_0 —已知参考点到声源距离, m;

b 合成声压级公式

$$L_p=10\lg\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{ni}}$$

式中: L_p —n 个噪声源在预测点产生的声压级, dB (A);

L_{ni} —第 i 个噪声源在预测点产生的声压级, dB (A)。

预测按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的预测模式进行。根据洛川南变电站的总平面布置情况,1#主变压器和 2#主变压器距离变电站围墙边界的距离见表 4-3。

表 4-3 主变压器距变电站围墙边界距离

主变编号	距站址东边界 (m)	距站址南边界 (m)	距站址西边界 (m)	距站址北边界 (m)
1#主变	34.5	11	50.1	27.1
2#主变	47.5	11	37.1	27.1

② 预测结果

根据本工程变电站总平面布置，洛川南 110kV 变电站围墙外 1m 处噪声贡献值预测计算结果见表 4-4，噪声贡献值等值线图见图 4-1。

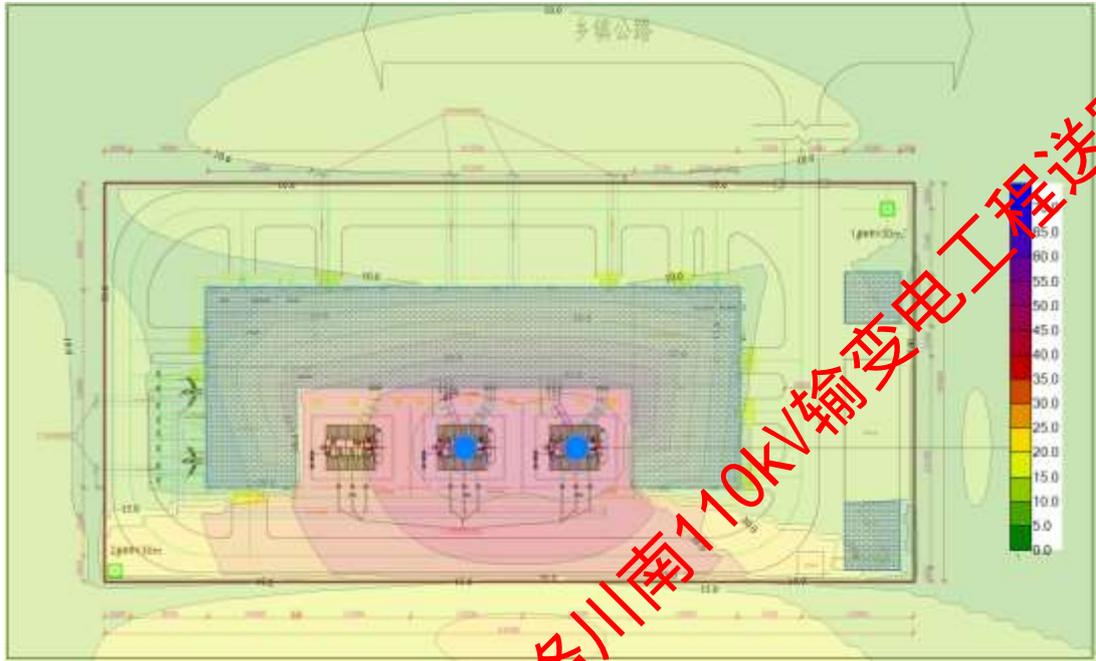


图 4-1 洛川南 110kV 变电站噪声贡献值等值线图

表 4-4 洛川南 110kV 变电站围墙外 1m 处噪声贡献值

位置	时段	贡献值	评价标准	达标情况
洛川南变东厂界外 1m 处	昼间	15.7	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	达标
	夜间			达标
洛川南变南厂界外 1m 处	昼间	34.9		达标
	夜间			达标
洛川南变西厂界外 1m 处	昼间	14.7		达标
	夜间			达标
洛川南变北厂界外 1m 处	昼间	11.9	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准	达标
	夜间			达标

根据理论预测结果可知，洛川南 110kV 变电站工程建成投运后，变电站北厂界围墙外 1m 处噪声贡献值为 11.9dB (A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准限值要求；其余厂界围墙外 1m 处噪声贡献值为 14.7~34.9dB (A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

(2) 黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程

① 输电线路类比监测

输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中局部放电（电晕）产生的，输电线路产生的电晕放电频率随电压等级的升高而增大，通常在电压等级高于 500kV 时才考虑输电线路的噪声影响。本工程拟建 110kV 输电线路，一般在干燥的天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而不会产生很大的可听噪声。

本工程拟建 110kV 架空线路分为单回架空和双回架空，其中 110kV 单回架空线路用于接续 110kV 双回架空线路在黄~洛线上开断形成 π 接点，本次评价分别选择已运行的双回线路和单回线路进行噪声类比监测。本工程拟建线路与类比线路可类比性分析见表 4-5。

表 4-5 可类比性分析表

单回段			
项目名称	评价工程	类比工程	可类比性
	洛川南变输电线路单回路	110kV 湖公线	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
线路回数	1 回	1 回	线路回数相同
导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	导线型号相同
建设地点	延安市洛川县	榆林市定边县	均位于陕北地区
同塔双回段			
项目名称	评价工程	类比工程	可类比性
	洛川南变输电线路双回路	110kV 沙坡变 π 接陈中线	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
线路回数	2 回	2 回	线路回数相同
导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	导线型号相同
建设地点	延安市洛川县	榆林市神木市	均位于陕北地区

由上表可知，类比工程与本工程单回、同塔双回线路电压等级、导线型号、线路回数相同，且均处于陕北地区，本次选取的类比对象均可行。

② 类比监测结果

类比监测数据来源及监测工况见表 4-6，监测报告见附件。

表 4-6 类比监测数据来源及监测工况

单回架空线路段	监测报告	《110kV 湖公线线路噪声监测》（西安志诚辐射环境检测有限公司，XAZC-JC-2021-817）
	监测日期	2021 年 11 月 22 日
	气象条件	晴，风速 1.2m/s

	运行工况	湖公线：有功 16.07 (MW)；无功-15.74 (MVar)； 电压 (kV)：U _{AB} ：115.37 U _{BC} ：115.05 U _{BC} ：115.05 电流 (A)：I _a ：112.50 I _b ：113.82 I _c ：113.38
	监测点位	110kV 湖公线 18#~19#塔之间，垂直于线路方向西南侧展开监测， 导线对地距离 12m
同塔双 回架空 线路段	监测报告	《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)
	监测日期	2021 年 9 月 23 日
	气象条件	多云，风速 2.1m/s
	运行工况	坡中 II 线：有功-3.13 (MW)；无功-0.85 (MVar)；电流 17.58 (A)； 坡陈 II 线：有功 0.40 (MW)；无功 3.13 (MVar)；电流 15.94 (A)
	监测点位	沙坡变 π 接陈中线 110kV 线路 15#~16#塔之间东北侧向东北方向 展开，导线对地距离 8.2m

类比监测结果见表 4-7 和表 4-8。

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

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

注：本次监测结果已修正，监测结果仅对本次监测点位有效。

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

表 4-8 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 ^①

注：1、“①”代表测量值与背景噪声差值<3dB 未修正（背景噪声测量值为 41dB (A)）；
2、本次监测结果已修正，监测结果仅对本次监测有效。

类比监测结果表明，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。

综上，由类比监测可知，类比线路运行期噪声贡献值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值；本工程与类比工程单回、同塔双回路电压等级、导线型号、线路回数相同，且均处于陕北地区，线路噪声具有可类比性。由此推断，黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路建成运行后噪声贡献值可符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值，对声环境影响较小。

3、固体废物

输电线路运行期不产生固体废物，固体废物主要为洛川南 110kV 变电站运行期产生的废变压器油、废旧蓄电池及巡检人员生活垃圾。

巡检人员生活垃圾集中收集后纳入当地生活垃圾清运系统。对照《国家危险废物名录》(2021 年版)可知，废变压器油及废旧蓄电池属于危险废物，其中废变压器油废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08 (变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油)，当变电站主变发生事故时，事故排油经隔水过滤后可回收部分回收利用，不可回收部分及时交有资质单位处置，不外排；废旧蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31 (废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液)，废旧蓄电池及时交有资质单位处置，不外弃。本工程固体废物经妥善处理对环境的影响较小。

4、废水

本工程洛川南 110kV 变电站为无人值守站，运行期仅进行定期巡检，生活污水经化粪池处理后定期清掏不外排，不会对水环境产生影响。输电线路运行期不产生废水，不会对水环境产生影响。

5、废气

本工程运行期无废气产生，对环境无影响。

6、环境风险

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。本工程共有 50MVA 主变压器 2 台，根据类比资料，50MVA 的变压器油重约为 18800kg，变压器油密度约为 877.6kg/m³，则满足单台主变压器 100% 含油量的事故油池容积约为 21.42m³。

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 变压器油泄漏后未有效收集处理，泄漏变压器油进入土壤，对土壤环境产生影响；泄漏变压器油通过包气带进入地下水环境对地下水造成污染。

本工程每台主变压器下方设置 1 处集油坑，集油坑每边大于主变压器各 1000mm，四周高出地面 100mm，集油坑内铺设卵石层。变电站东南角设置 1 处埋地式钢筋混凝土结构、有效容积为 30m^3 的事故油池，满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）中最大单台变压器油 100% 含油量的要求。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。事故油池的变压器油经隔水过滤后可回收部分回收利用，不可回收部分及时交有资质单位处置，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。

7、生态

输变电工程运行期不再产生占地、不破坏植被、无废水外排，运行过程中不会对生态环境产生影响。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中选址要求,本项目选址的符合性分析具体见表 4-9。

表4-9 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)符合性分析

序号	HJ 1113-2020 选址要求	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	根据工程资料和现场调查,本项目不涉及自然保护区、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	本工程变电站已按终期规模进行规划,进出线走廊为园地,不涉及自然保护区、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	本工程位于居住、商业、工业混杂区,通过采取低噪声低电磁设备、基础减振、定期维护等措施可有效降低电磁和噪声对周围环境的影响	符合
4	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	变电站所在声环境功能区为 2 类和 4a 类,不涉及 0 类声环境功能区	符合
5	变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境的不利影响	变电站在充分调研及听取相关部门的意见建议后,合理设计,施工过程中严格限制作业范围,避免不必要的土地占用和植被砍伐,施工期对地表耕植土单独堆放,施工结束回填进行植被恢复	符合
6	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	输电线路全线为架空线路,选线避让大片林地,对周边生态环境影响较小	符合

选址选线环境合理性分析

本工程洛川南变电站站址位于延安市洛川县凤栖街道上黑木村西南侧。站址用地类型为园地,站址区域无矿产资源、文化遗址、地下文物,站址附近无军事设施、飞机场、导航台等,所选站址适宜建站。

输电线路路径对沿线规划、国土、矿产、文物、军事、通讯、交通、水利等影响线路的因素进行了避让,未对高铁、航道等进行跨越,未对房屋进行跨越,对厂矿、企业等设施进行了避让。走廊清理坚持“资源节约,环境友好”的原则,并充分调研及听取相关部门的意见建议,避让林地,考虑保护自然生态环境,尽量少砍伐果树,施工完成后及时恢复施工便道及塔基周边树木。

综上所述,工程选址选线可行。

五、主要生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

1、大气污染防治措施

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》及《陕西省城市空气重污染日应急方案(暂行)》中相关规定,本工程施工时应采取以下措施:

(1) 施工过程中,应当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。

(2) 施工过程中,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)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,减少易造成大气污染的施工作业。

(3) 施工过程中,建设单位应当对裸露地表进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(4) 对于运输车辆行驶产生的扬尘,车辆进入施工场地时应降低车速,并冲洗车身,以减少产尘量;施工场地内运输通道应及时清扫、冲洗,以减少汽车运输扬尘;施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾,应及时清运。

(5) 遇到四级或四级以上大风天气,应停止土方作业,作业处覆以防尘网;遇有严重污染日时,严禁建筑工地土方作业;

采取上述措施后,施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)的相关要求,施工期大气环境影响较小。

2、水污染防治措施

为减轻废水对周边环境的影响,工程拟采取如下废水防治措施:

(1) 洛川南 110kV 变电站施工场地设置 1 座简易沉淀池,施工废水经简单沉淀后用施工场地和运输道路洒水抑尘;

(2) 施工人员日常居住可依托变电站周边村镇,生活污水依托周边村镇现有生活污水处理设施;

(3) 输电线路铁塔基础浇筑采用商品混凝土,施工废水主要为混凝土养护用水,该部分废水经蒸发后基本无余量,对水环境影响较小。

采取上述措施后,施工期废水对周边环境的影响较小。

3、噪声防治措施

为最大限度减少施工期噪声的影响，施工期应采取以下噪声防治措施：

(1) 施工单位要对施工人员进行文明施工和环保知识培训。

(2) 在施工过程中，杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，合理调配车辆运输，物料车辆进出场地和经过村庄时应做到减速行驶、禁止鸣笛等。

(3) 施工期间严格控制高噪声设备使用时段，加强施工管理，严格控制施工作业时间，合理安排高噪声设备的工作频次，禁止夜间（22:00~6:00）进行产生环境噪声污染的施工作业。确因特殊需要连续作业，须取得县级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖掘机等，禁止夜间打桩作业。

(4) 施工器械尽量采用低噪声设备，避免高噪声设备聚集使用。

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。

4、固体废物防治措施

工程拟采取的固废污染防治措施如下：

(1) 建筑垃圾统一收集后堆放在指定地点，其中可回收部分回收处置，不可回收部分清运至政府部门指定场所；多余土方清除树根等杂物后按市政部门要求处置。

(2) 施工人员不在工程区食宿，生活垃圾可依托周边村镇垃圾清运系统。

采取上述措施后，本工程施工期产生固体废物均得到妥善处置，对环境的影响较小。

5、生态保护措施

施工期对生态环境的主要影响为地表植被破坏。在地表破坏的同时，土壤被扰动易形成水土流失，施工区的动物生境被破坏，迫使其向周边迁移。

根据现场调查，施工区植被类型主要为苹果树和当地常见树种，在评价区分布较广。动物多为鼠类、麻雀等常见动物，迁移能力较强。工程施工对区域生物多样性影响较小，施工结束后，通过植被恢复、土地使用功能恢复等措施，对区域生态环境的影响逐渐消失。工程拟采取的生态保护措施如下：

(1) 严格控制施工范围，尽量减小地表植被破坏和扰动，临时占地永临结合，优先利用荒地、劣地，将施工造成的植被破坏和地表扰动降低到最小程度。线

	<p>路路径采用高跨方案，对于不可避让的林区，尽量减少线路通过长度，避免破坏森林植被引起水土流失；</p> <p>(2) 严格限制土方开挖范围和开挖量，园地开挖之前做好表土剥离，对开挖土方就近分层堆放并进行遮盖围挡，施工完成进行回填利用。</p> <p>(3) 堆放施工材料及土方料等进行遮盖，施工结束后及时清理施工现场，并做好施工临时占地的遮盖以及基础的浇筑养护。</p> <p>(4) 施工过程中严格控制施工方式和施工时间，避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。制定严格的施工操作规范，尽量利用线路周边现有交通道路，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意破坏植被。</p> <p>(5) 土方作业应避免大风天、雨天等不良天气，对于堆积土方应进行遮盖，减少水土流失及扬尘。施工结束后，应及时恢复临时占用土地原有地貌，对地表进行植被恢复，并做好植被养护工作。</p> <p>(6) 建设单位必须配合当地政府有关部门，加强施工期环境管理工作，合理安排施工时间和进度，落实各项环保制度和措施，使施工活动对环境的影响降低到最小程度。</p> <p>采取上述措施后，施工期的生态破坏能得到有效控制和缓解，且随着施工结束植被恢复，生态环境基本可以恢复到原有状态，对生态环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境保护措施</p> <p>工程拟采取的电磁环境保护措施如下：</p> <p>(1) 优化设计，在满足经济技术条件下选用对电磁环境影响较小的设备，使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) 设立警示标志。</p> <p>采取上述措施后，工程电磁环境影响较小。</p> <p>2、声环境保护措施</p> <p>工程拟采取的声环境保护措施如下：</p> <p>(1) 优化设计，在满足经济技术条件下选用低噪声设备，并进行基础减振；</p> <p>(2) 定期对设备进行维护，保证设备正常运行。</p> <p>采取上述措施后，工程声环境影响较小。</p> <p>3、大气环境保护措施</p>

	<p>工程运行期不产生废气，不会对大气环境产生影响。</p> <p>4、水环境保护措施</p> <p>工程拟采取的水环境保护措施如下：</p> <p>巡检人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。</p> <p>采取上述措施后，工程对周边水环境影响较小。</p> <p>5、固体废物防治措施</p> <p>工程拟采取的固体废物防治措施如下：</p> <p>(1) 巡检人员产生的生活垃圾集中收集后纳入当地生活垃圾清运系统；</p> <p>(2) 废变压器油和废旧蓄电池交有资质单位处置。</p> <p>采取上述措施后，工程固体废物影响较小。</p> <p>6、环境风险</p> <p>工程拟采取的风险防范措施如下：</p> <p>(1) 在洛川南 110kV 变电站东南角设置事故油池 1 处，有效容积为 30m³，容量符合《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）中关于贮油池容量要求；</p> <p>(2) 配备必要的应急物资，如灭火器、消防砂箱等；</p> <p>(3) 对事故油池的完好性进行定期检查，确保无渗漏、无溢流。</p> <p>采取上述措施后，工程环境风险可以控制在可接受范围内。</p> <p>7、生态环境恢复与补偿措施</p> <p>工程拟采取的生态环境恢复与补偿措施如下：</p> <p>(1) 变电站施工结束后及时进行场区和道路硬化以及周边植被恢复；</p> <p>(2) 输电线路施工结束后，应及时对输电线路临时占地进行植被恢复。本工程临时占地为塔基临时施工区、临时道路和牵张场，土地利用类型为园地，施工前需清除场地果树和表层耕植土，集中堆放于指定地点；施工结束后及时进行表土回填和土地平整，并做好植被恢复和养护。</p> <p>(3) 工程运行期，线路日常巡检应尽量利用现有道路，避免开辟巡检便道造成植被破坏。</p> <p>采取上述措施后，工程生态环境影响较小。</p>
其他	<p>1、施工期的环境管理和监督</p> <p>(1) 本工程施工单位应按建设单位要求制定环境监管措施，注意施工扬尘、</p>

噪声和植被破坏的防治问题；

(2) 施工单位要对施工人员进行文明施工和环保知识培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作，使施工活动对环境的影响降低到最小程度。

(3) 本工程管理部门应设置专职人员进行检查。

2、运行期的环境管理和监督

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

(1) 制定和实施各项环境监督管理计划；

(2) 建立变电站及线路电磁环境和声环境影响监测的数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通；

(3) 经常检查环保治理设施的运行情况，及时处理出现的问题；

(4) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

3、环境监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，应对洛川南 110kV 输变电工程周围环境的电磁影响、噪声进行监测或调查。监测内容如下：

表 5.1 定期监测计划表

序号	监测项目	监测点位	监测时间	控制目标
1	工频电场强度 工频磁感应强度	输电线路沿线	竣工验收及 有投诉时	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T）
		变电站厂界四周 及敏感目标处		
2	等效连续 A 声级	输电线路沿线	竣工验收及 有投诉时	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）1 类、4 类 标准
		变电站厂界四周		《工业企业厂界环境噪声排 放标准》（GB12348-2008） 中 2 类、4 类标准限值

4、环保设施竣工验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本工程竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对本工程配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收调查报告表。验收合格后，方可投入生产或使用。

表 5-2 建议竣工环境保护验收清单

序号	污染源		防治措施	数量	验收标准
1	电磁环境	工频电场强度	在满足经济和技术条件下选用低电磁设备	/	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值
		工频磁感应强度			
2	声环境	噪声	采用低噪声设备, 基础减振	/	变电站东、南、西厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值, 北厂界符合 4 类标准限值; 输电线路沿线符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、4 类标准限值
3	固体废物	废变压器油	30m ³ 事故油池; 交有资质单位回收	1 座	事故油池满足《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; 妥善处置
		废旧蓄电池	交有资质单位回收	/	妥善处置
4	生态环境		变电站和架空线路临时占地植被恢复	8013.15 m ²	恢复原有生态环境

本工程总投资为 7008 万元, 其中环保投资 172 万元, 占总投资的 2.45%。
环保投资清单见表 5-3。

表 5-3 环保投资一览表

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	费用
准备阶段	环境咨询			5.0
施工期	废气	施工扬尘、机械废气	定期洒水、围挡、密封运输	10.0
	废水	施工废水	单体沉淀池 1 个	4.0
	固废	建筑垃圾	清运至政府部门指定场所	8.0
验收阶段	验收调查	/	/	5.0
运行期	电磁	电磁辐射	选用电磁环境影响小的设备	纳入主体投资
	噪声	主变压器、导线	选用低噪声设备、基础减振	纳入主体投资
	废水	生活污水	化粪池处理后定期清掏	9.0
	固体废物	废变压器油	30m ³ 事故油池收集后交有资质单位处置	8.0
		废旧蓄电池	交有资质单位处置	5.0
		生活垃圾	垃圾桶	2.0
	生态	临时占地	植被恢复	114.0
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			2.0
总投资 (万元)				172.0

环保投资

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	严格按照设计进行施工，表土分层堆放，及时回填；土方物料集中堆放，做好遮挡；及时清运建筑垃圾和弃土；严禁随意开辟施工便道；合理安排施工时间；减小地表植被破坏和扰动，及时恢复临时占地植被	生态环境质量不降低	站区做好场内硬化；临时占地进行表土回填和植被恢复；避免开辟线路巡检便道	临时占地恢复原有植被
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	施工废水沉淀后用于施工场地和运输道路洒水抑尘；生活污水依托周边村镇现有污水处理设施	施工废水和生活污水合理处置	生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排	废水合理处置
地下水及土壤环境	无	无	无	无
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段，加强施工管理，合理安排工作班次，避免夜间施工；合理调配车辆运输，物料车辆进出场地和经过村庄时应做到减速行驶、禁止鸣笛等。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求	(1) 优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低噪声设备； (2) 定期对设备进行维护，保证设备正常运行。	洛川南 110kV 变电站东、南、西厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类限值，北厂界符合 4 类限值要求；输电线路沿线符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、4a 类标准限值
振动	无	无	无	无
大气环境	施工场地围挡、物料堆放覆盖、洒水抑尘、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》（DB61/078-2017）的相关要求	无	无

固体废物	建筑垃圾合理处置；生活垃圾可依托周边村镇生活垃圾清运系统	妥善处置	生活垃圾集中收集后纳入当地生活垃圾清运系统；废变压器油和废旧蓄电池交有资质单位处置	合理处置
电磁环境	无	无	优化设计，在满足经济和技术的条件下选用对电磁环境影响较小的设备；设立警示牌	符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求
环境风险	无	无	变电站设10m ³ 事故油池1座，并做好防渗、防漏、防腐处理	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；
环境监测	无	无	竣工验收及有投诉时	噪声和电磁辐射环境监测结果符合相应控制标准
其他	无	无	无	无

七、结论

本工程符合国家的相关产业政策，经过类比监测和模式预测，本工程建成运行后对周围电磁环境、声环境影响较小。工程在充分落实环评提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后，对周边环境影响较小。从环境保护角度分析，本工程环境影响可行。

国网陕西省电力公司延安供电公司洛川南110kV输变电工程送审稿

国网陕西省电力公司延安供电公司

洛川南 110kV 输变电工程

电磁环境影响专项评价

建设单位： 国网陕西省电力公司延安供电公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

2022 年 4 月

1 工程概况

根据洛川县政府规划，洛川县城以南规划了一个商业区和工业园区、污水处理中心、延安 1000 万吨/年炼化一体化转型升级项目搬迁、新增配套设施，远期新增负荷达到 63MW。110kV 洛川变 2020 年最大负荷为 39.67MW，主变负载率达 62.9%，主变不满足 N-1 运行，同时洛川县城负荷不断增大，为缓解 110kV 洛川变供电压力、保障洛川县城用电可靠性，同时为完善洛川县城的网架结构，国网陕西省电力公司延安供电公司拟在延安市洛川县建设洛川南 110kV 输变电工程。

1.1 工程内容

本工程包括新建洛川南 110kV 变电站工程、黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程 2 部分。

(1) 新建洛川南 110kV 变电站为半户内式布置，主变容量 2 \times 50MVA，无功补偿 4 \times 4000kvar，110kV 出线 2 回，35kV 出线 4 回，10kV 出线 13 回；

(2) 新建黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路全长 (2 \times 5.3+4.4) km，全线为架空线路，其中双回架空线路长度 2 \times 5.3km，单回路架空线路长度 4.4km。

1.2 工程投资

本工程总投资为 7008 万元，其中环保投资 172 万元，占总投资的 2.45%。

2、相关法律、法规和技术规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订)，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(修正)，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (4) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

3 评价因子及评价标准

3.1 评价因子

本工程电磁环境主要的环境影响评价因子见表 3-1 所示。

表 3-1 本工程电磁环境的主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m 或 kV/m	工频电场	V/m 或 kV/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T

3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的规定:为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值,应满足表 3-2 要求。

表 3-2 公众曝露控制限值(节选)

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率 密度 Seq(W/m ²)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	—

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
 注 2: 0.1MHz~300GHz 频率, 场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
 注 3: 100kHz 以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度; 100kHz 以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限制电场强度和磁场强度。
 注 4: 架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电磁强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz, 由表 3-2 可知, 本工程电场强度的评价标准为 4kV/m, 磁感应强度的评价标准为 100 μ T。架空线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所, 离地面 1.5m 高处的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值: 50Hz 频率下, 工频电场强度为 10kV/m 的限值要求。

4、评价工作等级及评价范围

4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 4-1。

表 4-1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
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

结合上表, 本工程洛川南 110kV 变电站为半户内布置, 电磁环境影响评价工作等级为二级; 输电线路为架空线路, 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标, 电磁环境影响评价等级为三级。

4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 110kV 输变电工程电磁环境影响评价范围见表 4-2。

表 4-2 110kV 输变电工程电磁环境影响评价范围

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

5、环境保护目标

根据现场踏勘，本工程评价范围内电磁环境敏感目标详情见表 5-1。

表 5-1 工程主要环境保护目标

工程	保护目标	建筑结构	规模	相对位置和距离	环境要素	保护要求
洛川南 110kV 变电站	洛川县污水处理厂（在建）	3 层平顶砖混结构	约 12 人	E（22m）	电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值

6、电磁环境现状评价

国网陕西省电力公司延安供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2022 年 3 月 30 日按照相关规范对拟建洛川南 110kV 变电站站址及敏感目标处和输电线路沿线的电磁环境质量现状进行了实地监测，监测报告见附件。

6.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程所处区域电磁环境现状。

6.2 现状监测条件

(1) 监测项目

各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测仪器

表 6-1 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：NBM-550 探头：EHP-50F
仪器编号	XAZC-YQ-028、XAZC-YQ-029
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.3nT~10mT
校准单位	上海市计量测试技术研究院
校准证书	2022F33-10-3741690004
校准日期	2022 年 1 月 5 日

(3) 监测读数

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

(4) 环境条件

表6-2 监测日期、时间、气象条件

监测日期	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (%)
2022年3月30日	8:20~10:30	多云	3~11	47~68

6.3 监测点位布置

本次评价现状监测共布设监测点位 4 个，具体监测点位见附图 3。

6.4 现状监测结果及分析

电磁环境质量现状监测结果见表 6-3。

表 6-3 洛川南 110kV 输变电工程工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	拟建洛川南 110kV 变电站站址	0.494	0.0361
2	在建洛川县污水厂	1.81	0.0399
3	单双回线路交界处 J7	1.55	0.0451
4	南 π 接点 J16	487	1.56

监测结果表明：拟建洛川南 110kV 变电站站址工频电场强度为 0.494V/m，工频磁感应强度为 0.0361μT；洛川南 110kV 变电站敏感目标处工频电场强度为 1.81V/m，工频磁感应强度为 0.0399μT；输电线路沿线工频电场强度范围为 1.55~487V/m，工频磁感应强度范围为 0.0451~1.56μT。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100μT，架空线路线下工频电场强度 10kV/m)，工程所在区域电磁环境现状良好。

7、电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ34-2020)，洛川南 110kV 变电站电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。架空线路电磁环境评价等级为三级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

7.1 洛川南变电站电磁环境影响评价

(1) 类比变电站选择

变电站内的主变压器及各种高压电气设备会产生一定强度的工频电场和工频磁场，但由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，因此需采用类比预测的方法进行影响评价。本工程选择太清 110kV 变电站作为类比对象，进行工频电磁场环境影响预测与评价，类比监测报告见附件。主要技术指标对比见表 7-1。

表 7-1 主要技术指标对比表

主要指标	洛川南 110kV 变电站(评价)	太清 110kV 变电站(类比)	可类比性
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
主变容量	2×50MVA	2×50MVA	主变容量相同
出线方式	架空	架空	出线方式相同
建站型式	半户内布置	半户内布置	建站型式相同
110kV 出线回数	2 回	2 回	110kV 出线回数相同
电气设备	GIS	GIS	电气设备相同
占地面积	4371m ²	3360m ²	太清 110kV 变电站占地面积较小
地理位置	延安市洛川县	延安新区北区	环境条件相似
平面布置	自北向南为生产综合楼（10/35kV 配电室，110kV 配电装置室）、主变（东西北临近楼房）；主变距厂界最近距离 11m	自北向南为 2 层生产综合楼（2F 为 110kV 配电装置，1F 为 10/35kV 配电室），主变（北临近楼房），主变距厂界最近距离 8.55m	平面布置相似；太清 110kV 变电站 35/110kV 配电装置为上下层分布，电气设备分布较为紧密
运行方式	无人值班智能变电站	无人值班智能变电站	运行方式相同

变电站电磁环境影响的决定性因素主要为电压等级，其次为主变容量、建站型式、电气设备、出线方式、出线回数、平面布置以及变电站的占地面积等，本次评价将从这几个方面对选取类比变电站的合理性及本次评价变电站的电磁环境影响进行分析：

(1) 电压等级

洛川南 110kV 变电站与太清 110kV 变电站电压等级均为 110kV，电压等级相同。电压等级是影响变电站周围电磁环境的首要因素，因此从电压等级角度分析，选用太清 110kV 变电站作为类比变电站是合理的。

(2) 主变容量

洛川南 110kV 变电站与太清 110kV 变电站主变容量均为 2×50MVA，主变容量相同。主变容量是影响变电站周围电磁环境的主要因素，因此从主变容量角度分析，选用太清 110kV 变电站作为类比变电站是合理的。

(3) 建站型式及电气设备

洛川南 110kV 变电站及太清 110kV 变电站建站型式均为半户内布置，均采用 GIS 设备，二者配电装置布置型式相同。变电站电气设备及建站型式是影响变电站周围电磁环境的主要因素，因此从配电装置布置型式角度分析，选用太清

110kV 变电站作为类比变电站是合理的。

(4) 出线回数

洛川南 110kV 变电站与太清 110kV 变电站均为 110kV 架空出线 2 回，出线方式和出线回数相同。因此从出线方式和出线回数角度分析，选用太清 110kV 变电站作为类比变电站是合理的。

(5) 平面布置

洛川南 110kV 变电站自北向南依次为综合配电楼(中部为 35kV 配电装置室，西部为 110kV 配电装置室)、主变压器，太清 110kV 变电站自北向南依次为综合配电楼(1F 为 35kV 配电装置室，2F 为 110kV 配电装置室)、主变压器，两个变电站的总平面布置相似；太清 110kV 变电站 35/110kV 配电装置为上下层分布，电气设备分布较为紧密，产生的综合电磁环境影响比 35/110kV 配电装置平行分布的洛川南 110kV 变电站大。变电站平面布置是影响电磁环境的重要因素，从平面布置角度分析，选用太清 110kV 变电站作为类比变电站是合理的。

太清 110kV 变电站总平面图布置图见图 7-1。



图 7-1 太清 110kV 变电站总平面图布置图

(6) 占地面积

洛川南 110kV 变电站占地面积为 4371m²，太清 110kV 变电站占地面积为

3360m²；太清 110kV 变电站的占地面积较小，电气平面布置更为紧凑，产生的综合电磁环境影响比洛川南 110kV 变电站大。变电站占地面积是影响电磁环境的重要因素，因此从占地面积角度分析，选用太清 110kV 变电站作为类比变电站是合理的。

综上所述，从电压等级、主变容量、建站型式、电气设备、出线回数、平面布置以及变电站的占地面积等方面综合分析，本次评价选用太清 110kV 变电站作为类比变电站是可行的，用类比变电站的监测结果预测分析洛川南 110kV 变电站工程的电磁环境影响是合理的，可以反映出本工程运行后对周围电磁环境的影响程度。

(2) 类比变电站监测内容与监测布点

类比监测依据《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 处、变电站围墙外 5m 处布置。展开监测避开电力线出线侧，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 7-2。

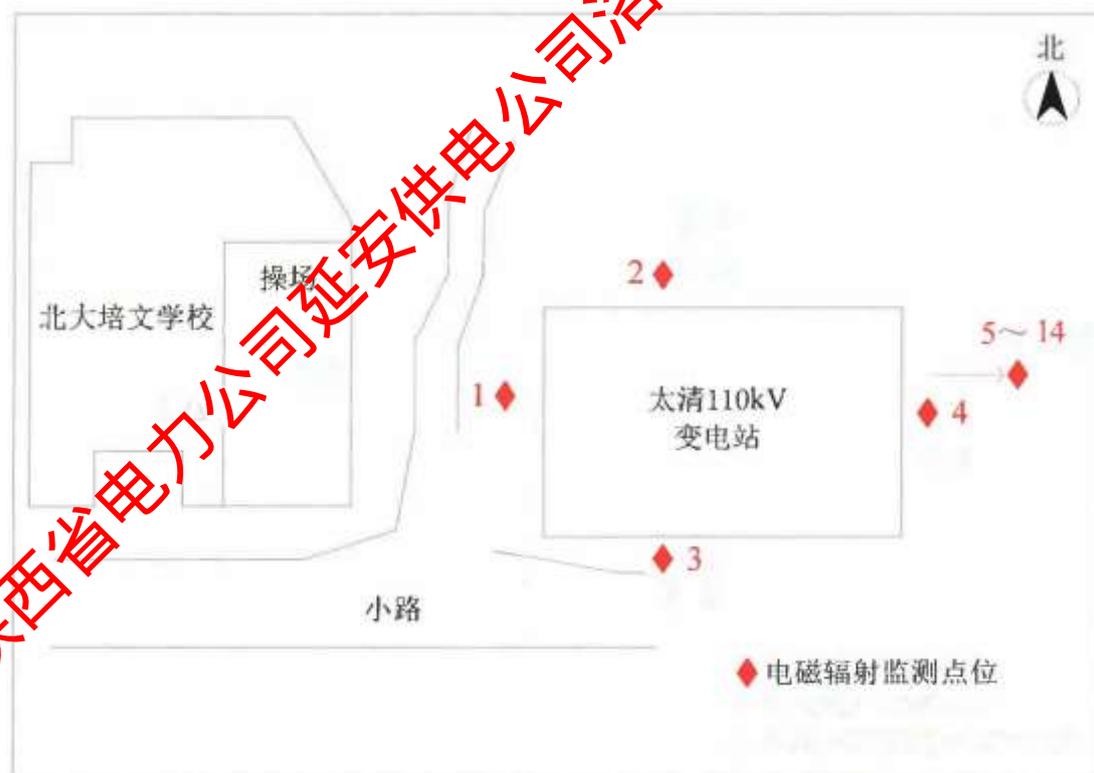


图 7-2 太清 110kV 监测点位示意图

(3) 类比变电站监测时间、气象条件

表 7-2 监测环境条件

监测日期	监测时间	天气状况	气象条件
2019年9月16日	13:30~14:30	晴	温度 21°C, 湿度 59%

(4) 类比变电站运行工况

太清 110kV 变电站运行工况详见表 7-3。

表 7-3 太清 110kV 变电站监测期间运行工况

名称	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电流 (A)
1#主变	6.96	-0.69	34.39
2#主变	7.09	2.55	37.19

(5) 监测结果及分析

类比监测结果见表 7-4, 数据分析见图 7-3 和图 7-4。

表 7-4 太清 110kV 变电站工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	太清 110kV 变电站西厂界外 5m 处	2.42	0.0471
2	太清 110kV 变电站北厂界外 5m 处	56.69	0.0965
3	太清 110kV 变电站南厂界外 5m 处	1.95	0.0472
4	太清 110kV 变电站东厂界外 5m 处	4.85	0.0483
太清 110kV 变电站 (东厂界外向东) 断面展开工频电磁场强度监测			
5	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 5m 处	4.85	0.0483
6	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 10m 处	4.80	0.0477
7	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 15m 处	4.85	0.0469
8	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 20m 处	4.43	0.0458
9	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 25m 处	3.40	0.0449
10	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 30m 处	3.38	0.0451
11	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 35m 处	3.09	0.0442
12	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 40m 处	2.51	0.0451
13	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 45m 处	2.76	0.0466
14	太清 110kV 变电站变电站东厂界外 50m 处	2.87	0.0474

备注：变电站东厂界外 60m 处有 220V 线路经过

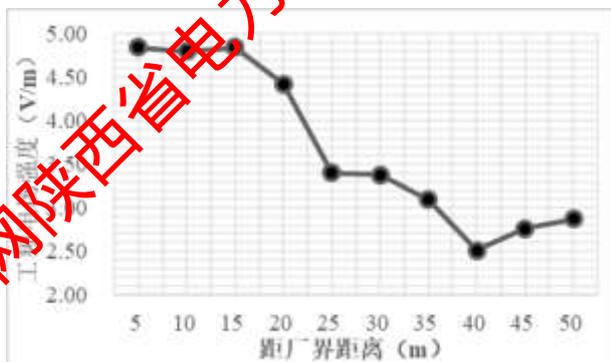


图 7-3 展开监测工频电场强度分布图

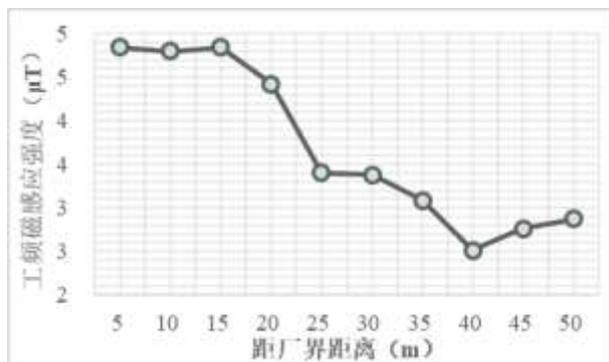


图 7-4 展开监测工频磁感应强度分布图

类比监测结果表明：太清 110kV 变电站厂界外 5m 处工频电场强度为 1.95~

56.69V/m，工频磁感应强度为 0.0471~0.0965μT；变电站东厂界展开监测工频电场强度为 2.51~4.85V/m，工频磁感应强度为 0.0442~0.0483μT。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100μT）。由此可以推断，洛川南 110kV 变电站建成后，变电站四周厂界处工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求，对周围环境影响较小。

洛川南 110kV 变电站电磁评价范围内仅有 1 处保护目标（在建洛川县污水处理厂）。根据类比分析，变电站厂界外 5m 处工频电场强度最高为 56.69V/m，工频磁感应强度最高为 0.0965μT，由此推断，洛川南 110kV 变电站建成运行后工频电场强度、工频磁感应强度对保护目标影响较小。

7.2 架空线路电磁环境影响分析

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测因子是工频电场强度和工频磁感应强度。本次影响预测将按照《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。

(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

高压输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 ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

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

式中：U—各导线对地电压的单列矩阵；

Q—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取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 E_x 和 E_y 可表示为：

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

式中： x_i 、 y_i —导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m —导线数目；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离

③ 输电线路工频磁感应强度预测的方法

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。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，A；

h —导线与预测点的高差，m；

L —导线与预测点的水平距离，m。

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： $B=\mu_0H$

式中： B —磁感应强度 (T)；

H —磁场强度 (H)；

μ_0 —常数，真空中相对磁导率 ($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$)。

(2) 预测参数

黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路工程选择电磁环境影响最大的 1D4X-SZC3 型直线塔和数量最多的 1D4X-SZC1 型直线塔作为同塔双回段的预测塔型，单回段的预测塔型选择电磁环境影响最大的 1A4X-ZMC3 型直线塔。其他塔型电磁场分布情况可以参考以上塔型预测结果。

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中要求, 110kV 输电线路在途经居民区时, 控制导线最小对地距离为 7m, 途经非居民区时, 控制导线最小对地距离为 6m, 跨越林木区时, 控制导线最小对地距离 19m。本次预测选取的导线弧垂对地最低高度为 6、7、19m。

预测参数见表 7-5~7-6, 预测典型塔型图见图 7-5。

表 7-5 110kV 架空线路预测参数一览表

线路回数	同塔双回		单回
预测塔型	1D4X-SZC1	1D4X-SZC3	1A4X-ZMC3
导线型号	JL/GIA-300/40 型钢芯铝绞线		
计算电流 (A)	270		
线路电压 (kV)	110		
直径 (mm)	23.9		
导线弧垂对地最低高度	非居民区 6m, 居民区 7m, 林木区 19m		

表 7-6 塔型预测参数一览表

塔型	弧垂高度	相序	坐标系		相序	坐标系	
			X	Y		X	Y
双回直线塔 1D4X-SZC1	6m	A ₁ 相	-3.0	6	C ₂ 相	3.0	6
		B ₁ 相	-3.5	10	B ₂ 相	2.5	10
		C ₁ 相	-2.8	13.4	A ₂ 相	2.8	13.4
	7m	A ₁ 相	-3.0	7	C ₂ 相	3.0	7
		B ₁ 相	-3.5	11	B ₂ 相	2.5	11
		C ₁ 相	-2.8	14.4	A ₂ 相	2.8	14.4
	19m	A ₁ 相	-3.0	19	C ₂ 相	3.0	19
		B ₁ 相	-3.5	23	B ₂ 相	3.5	23
		C ₁ 相	-2.8	26.4	A ₂ 相	2.8	26.4
双回直线塔 1D4X-SZC3	6m	A ₁ 相	-3.2	6	C ₂ 相	3.2	6
		B ₁ 相	-3.7	10.8	B ₂ 相	3.7	10.8
		C ₁ 相	-3.2	15.6	A ₂ 相	3.2	15.6
	7m	A ₁ 相	-3.2	7	C ₂ 相	3.2	7
		B ₁ 相	-3.7	11.8	B ₂ 相	3.7	11.8
		C ₁ 相	-3.2	16.6	A ₂ 相	3.2	16.6
	19m	A ₁ 相	-3.2	19	C ₂ 相	3.2	19
		B ₁ 相	-3.7	23.8	B ₂ 相	3.7	23.8
		C ₁ 相	-3.2	28.6	A ₂ 相	3.2	28.6
单回直线塔 1A4X-ZMC3	6m	A相	-3.5	6	/	/	/
		B相	0	10	/	/	/
		C相	3.5	6	/	/	/
	7m	A相	-3.5	7	/	/	/

		B相	0	11	/	/	/
		C相	3.5	7	/	/	/
	19m	A ₁ 相	-3.5	19	/	/	/
		B ₁ 相	0	23	/	/	/
		C ₁ 相	3.5	19	/	/	/
1D4X-SZC1 型直线塔		1D4X-SZC3 型直线塔		1A4X-ZMC3 型直线塔			

图 7-5 预测典型塔型图

(7) 预测结果及分析

① 同塔双回路

a) 1D4X-SZC1 型直线塔双回路段预测结果见表 7-7。

表 7-7 1D4X-SZC1 型同塔双回路段预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	导线弧垂高度 6m		导线弧垂高度 7m		导线弧垂高度 19m	
	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	1371.73	2.7117	1061.15	2.0314	179.56	0.2492

1	1505.77	3.7523	1135.68	2.7367	179.82	0.2885
2	1769.06	5.5785	1289.26	4.0131	180.50	0.3799
3	1943.32	7.1354	1404.74	5.1860	181.25	0.5118
4	1920.31	6.4725	1416.51	4.7911	181.65	0.5063
5	1719.50	5.5918	1321.72	4.2477	181.24	0.4923
6	1427.02	4.7056	1155.71	3.6852	179.66	0.4760
7	1123.59	3.9051	961.61	3.1518	176.68	0.4579
8	854.86	3.2250	771.84	2.6747	172.21	0.4383
9	636.44	2.6651	603.97	2.2629	166.30	0.4178
10	467.35	2.2104	464.18	1.9149	159.13	0.3966
11	340.09	1.8429	352.05	1.6240	150.92	0.3753
12	245.95	1.5457	264.22	1.3821	141.95	0.3540
13	177.14	1.3046	196.48	1.1811	132.48	0.3330
14	127.44	1.1081	144.80	1.0140	122.78	0.3126
15	92.17	0.9470	105.74	0.8747	113.08	0.2930
16	67.87	0.8142	76.54	0.7581	103.56	0.2741
17	52.01	0.7041	55.10	0.6699	94.39	0.2562
18	42.49	0.6123	39.89	0.5776	85.66	0.2393
19	37.36	0.5352	29.82	0.5077	77.46	0.2233
20	34.85	0.4701	24.01	0.4481	69.84	0.2083
21	33.64	0.4149	21.43	0.3972	62.81	0.1943
22	32.93	0.3678	20.79	0.3534	56.39	0.1813
23	32.31	0.3274	21.02	0.3157	50.56	0.1691
24	31.63	0.2927	21.46	0.2831	45.30	0.1579
25	30.83	0.2626	21.82	0.2546	40.57	0.1474
26	29.92	0.2364	21.99	0.2298	36.36	0.1377
27	28.92	0.2135	21.97	0.2081	32.62	0.1287
28	27.86	0.1935	21.77	0.1890	29.31	0.1203
29	26.77	0.1759	21.43	0.1721	26.40	0.1126
30	25.66	0.1604	20.98	0.1571	23.86	0.1055
31	24.55	0.1466	20.44	0.1439	21.64	0.0989
32	23.46	0.1343	19.85	0.1320	19.71	0.0928
33	22.40	0.1234	19.22	0.1215	18.05	0.0871
34	21.37	0.1137	18.57	0.1120	16.62	0.0818
35	20.38	0.1049	17.91	0.1035	15.39	0.0770
36	19.44	0.0970	17.25	0.0958	14.34	0.0724
37	18.53	0.0899	16.60	0.0889	13.45	0.0683
38	17.67	0.0835	15.96	0.0826	12.69	0.0644
39	16.86	0.0777	15.34	0.0769	12.04	0.0607

40	16.08	0.0724	14.73	0.0717	11.48	0.0574
41	15.35	0.0676	14.15	0.0670	11.00	0.0543
42	14.66	0.0632	13.59	0.0627	10.58	0.0513
43	14.00	0.0592	13.05	0.0587	10.22	0.0486
44	13.38	0.0555	12.54	0.0551	9.89	0.0461
45	12.79	0.0521	12.04	0.0518	9.60	0.0437
46	12.24	0.0490	11.57	0.0487	9.34	0.0415
47	11.72	0.0462	11.12	0.0459	9.10	0.0394
48	11.23	0.0435	10.70	0.0433	8.88	0.0375
49	10.76	0.0411	10.29	0.0409	8.68	0.0357
50	10.32	0.0389	9.90	0.0387	8.48	0.0340

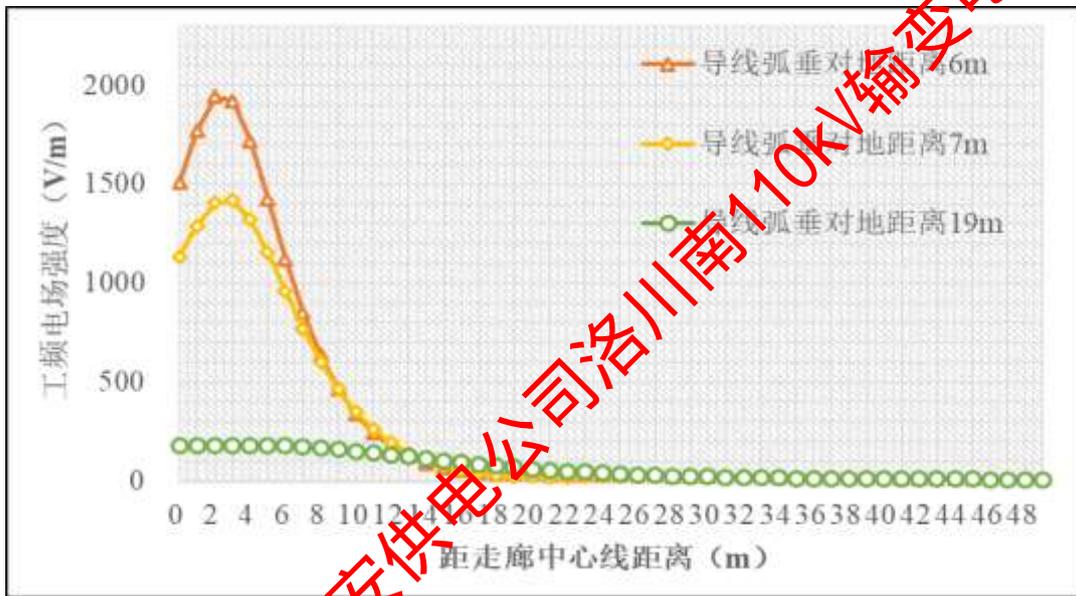


图 7-6 1D4X-SZC1 型塔工频电场强度趋势图

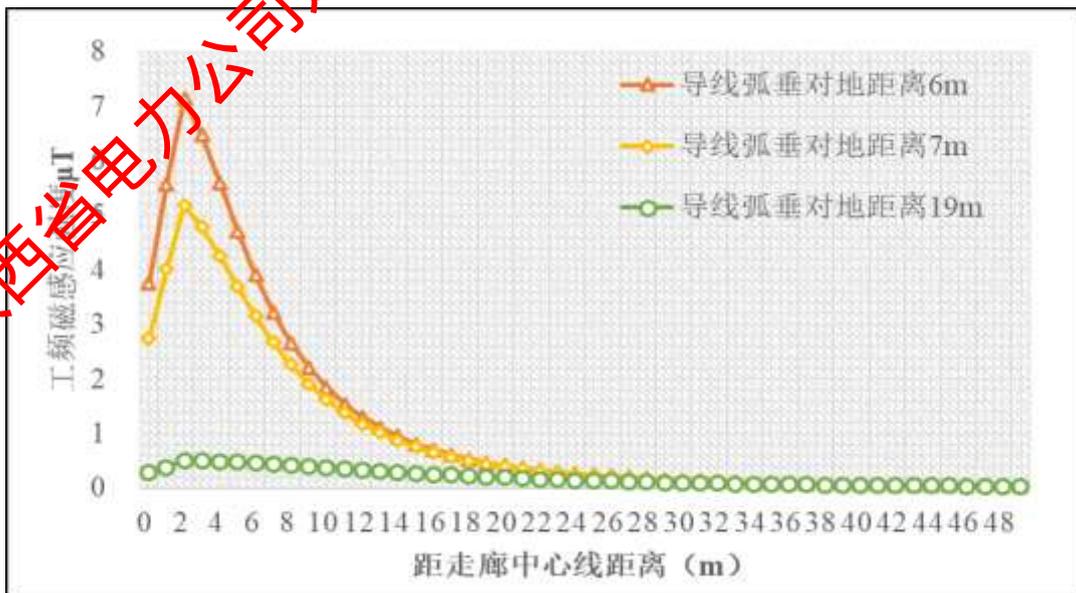


图 7-7 1D4X-SZC1 型塔工频磁感应强度趋势图

由表 7-7 可知，输电线路双回路在 1D4X-SZC1 塔型挂线时，导线经过耕地、道路等场所最低离地高度 6m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 10.32~1943.32V/m，工频磁感应强度为 0.0389~7.1354 μ T；导线经过居民区、学校、工厂等敏感区最低离地高度 7m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 9.90~1416.51V/m，工频磁感应强度为 0.0387~5.1860 μ T；导线跨越自然生长林木区最低离地高度 19m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 8.48~181.65V/m，工频磁感应强度为 0.0340~0.5118 μ T。

b) 1D4X-SZC3 型直线塔双回路预测结果见表 7-8。

表 7-8 1D4X-SZC3 型同塔双回路预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	导线弧垂高度 6m		导线弧垂高度 7m		导线弧垂高度 19m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1372.43	2.9651	1077.10	2.2154	188.96	0.2378
1	1518.51	3.9421	1160.65	2.9648	189.43	0.2909
2	1814.65	5.7654	1336.94	4.2067	190.66	0.4075
3	2035.41	7.3714	1481.36	5.4002	192.25	0.5412
4	2057.16	7.0902	1520.27	5.2762	193.63	0.5650
5	1883.03	6.1984	1443.52	4.7210	194.23	0.5500
6	1594.88	5.2730	1283.78	4.1335	193.57	0.5325
7	1279.79	4.4206	1085.53	3.5672	191.33	0.5130
8	991.75	3.6871	885.03	3.0543	187.37	0.4919
9	752.18	3.0773	703.34	2.6071	181.73	0.4697
10	563.14	2.5776	549.08	2.2257	174.57	0.4468
11	418.32	2.1699	423.22	1.9040	166.12	0.4236
12	309.21	1.8370	323.02	1.6339	156.69	0.4004
13	227.85	1.5642	244.47	1.4075	146.58	0.3775
14	167.72	1.3395	183.52	1.2175	136.09	0.3552
15	123.81	1.1535	136.63	1.0576	125.49	0.3335
16	92.45	0.9986	100.90	0.9225	115.00	0.3127
17	70.92	0.8689	74.10	0.8081	104.80	0.2929
18	57.11	0.7597	54.61	0.7108	95.03	0.2741
19	49.09	0.6673	41.25	0.6277	85.81	0.2563
20	44.98	0.5888	33.14	0.5564	77.18	0.2395
21	43.10	0.5216	29.21	0.4950	69.20	0.2238
22	42.28	0.4640	28.07	0.4419	61.88	0.2091
23	41.82	0.4142	28.33	0.3959	55.22	0.1954

24	41.37	0.3711	29.05	0.3558	49.20	0.1826
25	40.80	0.3336	29.76	0.3208	43.80	0.1706
26	40.06	0.3009	30.26	0.2900	39.00	0.1596
27	39.17	0.2722	30.51	0.2630	34.74	0.1493
28	38.14	0.2469	30.51	0.2391	31.01	0.1397
29	37.02	0.2247	30.29	0.2179	27.77	0.1309
30	35.82	0.2049	29.89	0.1991	24.97	0.1226
31	34.58	0.1874	29.35	0.1823	22.58	0.1150
32	33.32	0.1717	28.70	0.1674	20.56	0.1079
33	32.06	0.1578	27.98	0.1540	18.87	0.1013
34	30.82	0.1452	27.20	0.1419	17.48	0.0952
35	29.59	0.1340	26.39	0.1311	16.35	0.0895
36	28.40	0.1238	25.56	0.1213	15.44	0.0843
37	27.24	0.1147	24.72	0.1124	14.76	0.0794
38	26.13	0.1064	23.89	0.1044	14.11	0.0748
39	25.05	0.0989	23.06	0.0971	13.64	0.0706
40	24.03	0.0920	22.25	0.0935	13.27	0.0666
41	23.04	0.0858	21.46	0.0844	12.96	0.0629
42	22.10	0.0801	20.69	0.0789	12.70	0.0595
43	21.20	0.0749	19.95	0.0738	12.49	0.0563
44	20.35	0.0702	19.23	0.0692	12.29	0.0533
45	19.53	0.0658	18.53	0.0649	12.12	0.0505
46	18.76	0.0618	17.87	0.0610	11.96	0.0479
47	18.02	0.0581	17.23	0.0573	11.80	0.0455
48	17.32	0.0546	16.61	0.0540	11.65	0.0432
49	16.66	0.0515	16.02	0.0509	11.49	0.0410
50	16.03	0.0486	15.46	0.0480	11.34	0.0390

国网陕西省电力公司延安供电公司10kV输变电工程送审稿

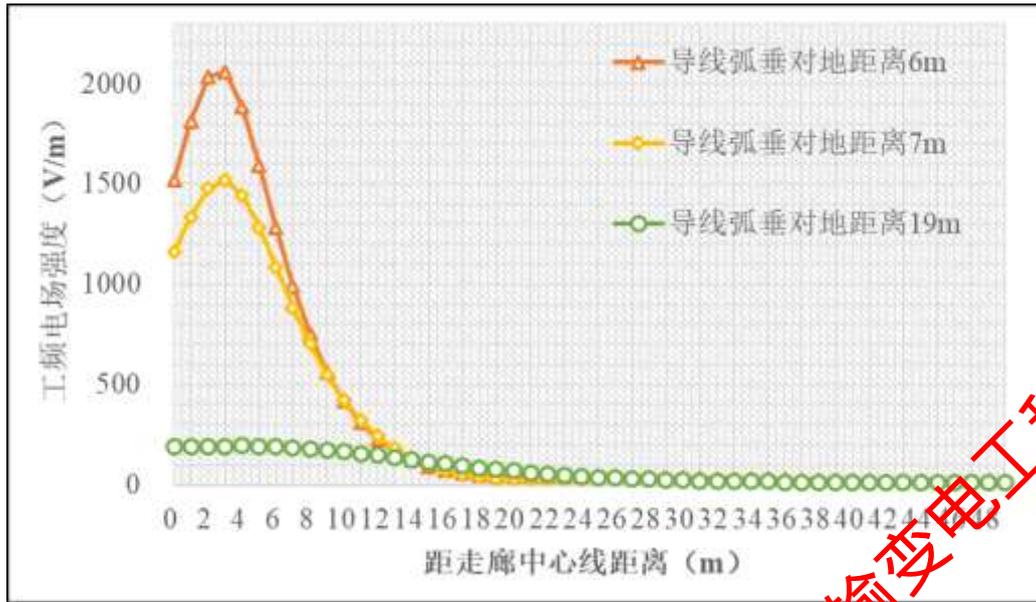


图 7-8 1D4X-SZC3 型塔工频电场强度趋势图

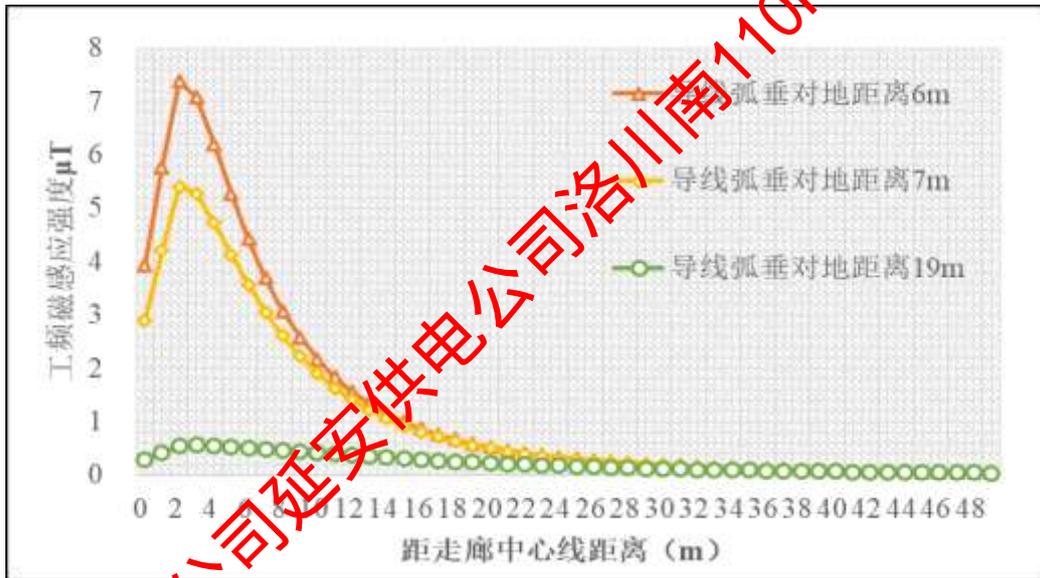


图 7-9 1D4X-SZC3 型塔工频磁感应强度趋势图

由表 7-8 可知，输电线路双回路在 1D4X-SZC3 塔型挂线时，导线经过耕地、道路等场所最低离地高度 6m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 16.03~2057.16V/m，工频磁感应强度为 0.0486~7.3714 μ T；导线经过居民区、学校、工厂等敏感区最低离地高度 7m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 15.46~1520.27V/m，工频磁感应强度为 0.0480~5.4002 μ T。导线跨越自然生长林木区最低离地高度 19m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 11.34~194.23V/m，工频磁感应强度为 0.0390~0.5650 μ T。

根据模式预测结果可知，黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路同塔双回路经过

居民区、学校、工厂等敏感区，离地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 4kV/m，工频磁感应强度为 100 μ T 的限值要求；架空线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所，离地面 1.5m 高处的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 10kV/m 的限值要求。

② 单回段

1A4X-ZMC3 型直线塔单回路预测结果见表 7-9。

表 7-9 1A4X-ZMC3 型单回段预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	导线弧垂高度 6m		导线弧垂高度 7m		导线弧垂高度 19m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1296.66	5.9230	1048.29	4.6348	223.13	0.7480
1	1479.93	5.7468	1160.87	4.4825	224.90	0.7164
2	1862.01	6.7110	1403.75	5.1790	229.85	0.8074
3	2193.42	8.2797	1628.23	6.3386	237.05	0.9833
4	2328.69	8.6269	1746.41	6.6536	245.28	1.0778
5	2242.70	7.5980	1734.50	5.9941	253.32	1.0532
6	2003.40	6.4961	1618.02	5.2810	260.15	1.0245
7	1702.91	5.4681	1441.30	4.5858	265.04	0.9924
8	1407.16	4.5844	1245.08	3.9543	267.59	0.9577
9	1147.78	3.8549	1056.07	3.4054	267.63	0.9210
10	933.47	3.2637	887.62	2.9398	265.24	0.8831
11	761.77	2.7861	744.01	2.5493	260.64	0.8445
12	626.17	2.3990	624.67	2.2231	254.11	0.8057
13	519.59	2.0831	526.85	1.9503	246.03	0.7673
14	435.71	1.8231	447.15	1.7213	236.75	0.7297
15	369.38	1.6072	382.30	1.5281	226.61	0.6931
16	316.52	1.4265	329.43	1.3641	215.94	0.6577
17	274.03	1.2739	286.13	1.2241	204.98	0.6237
18	239.55	1.1440	250.48	1.1038	193.98	0.5913
19	211.27	1.0327	220.92	0.9999	183.11	0.5604
20	187.85	0.9366	196.25	0.9096	172.50	0.5311
21	168.25	0.8531	175.49	0.8307	162.25	0.5034
22	151.70	0.7801	157.90	0.7614	152.45	0.4773
23	137.60	0.7161	142.88	0.7003	143.13	0.4527

24	125.48	0.6595	129.97	0.6461	134.31	0.4295
25	114.97	0.6093	118.79	0.5979	126.02	0.4078
26	105.80	0.5646	109.04	0.5548	118.24	0.3873
27	97.75	0.5246	100.50	0.5161	110.97	0.3682
28	90.62	0.4886	92.96	0.4813	104.18	0.3502
29	84.28	0.4562	86.27	0.4498	97.86	0.3333
30	78.62	0.4269	80.31	0.4213	91.98	0.3174
31	73.53	0.4003	74.97	0.3954	86.52	0.3025
32	68.94	0.3762	70.17	0.3718	81.45	0.2885
33	64.78	0.3541	65.83	0.3502	76.74	0.2754
34	61.00	0.3339	61.90	0.3304	72.36	0.2630
35	57.55	0.3154	58.32	0.3123	68.30	0.2514
36	54.40	0.2983	55.05	0.2956	64.45	0.2405
37	51.50	0.2826	52.06	0.2802	61.02	0.2302
38	48.83	0.2681	49.31	0.2659	57.77	0.2205
39	46.37	0.2547	46.78	0.2527	54.73	0.2114
40	44.10	0.2423	44.45	0.2406	51.91	0.2027
41	41.99	0.2308	42.29	0.2291	49.29	0.1946
42	40.03	0.2200	40.28	0.2185	46.84	0.1869
43	38.21	0.2100	38.42	0.2086	44.55	0.1796
44	36.50	0.2006	36.69	0.1994	42.42	0.1728
45	34.92	0.1919	35.07	0.1908	40.43	0.1663
46	33.43	0.1837	33.56	0.1827	38.56	0.1601
47	32.04	0.1761	32.15	0.1751	36.81	0.1542
48	30.73	0.1689	30.82	0.1680	35.18	0.1487
49	29.51	0.1621	29.58	0.1613	33.64	0.1434
50	28.35	0.1557	28.41	0.1550	32.20	0.1384

国网陕西省电力公司延安供电公司10kV输变电工程送审稿

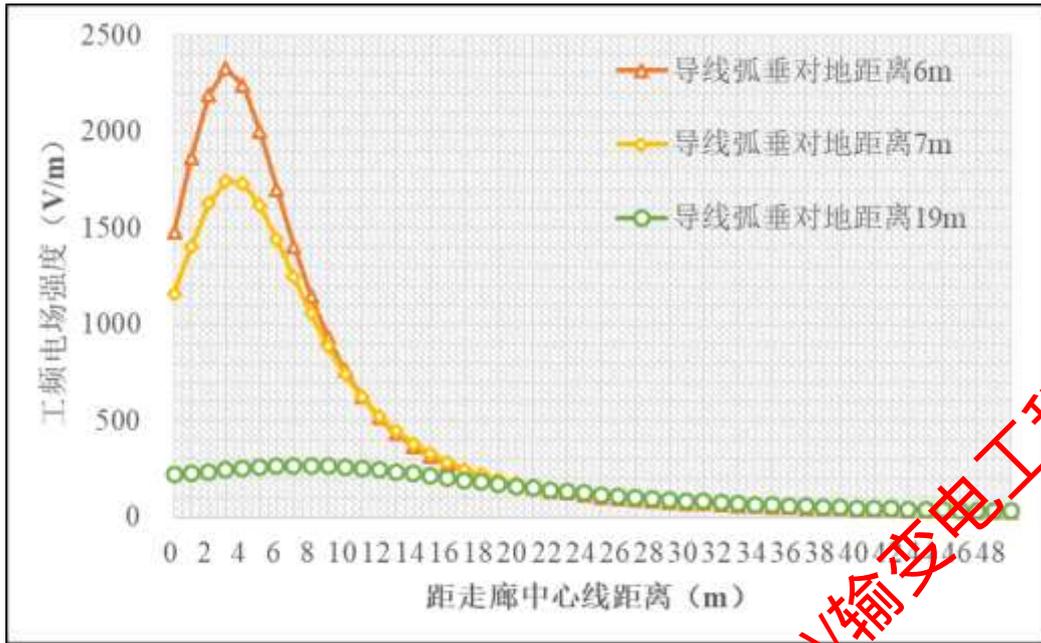


图 7-10 1A4X-ZMC3 型塔工频电场强度趋势图

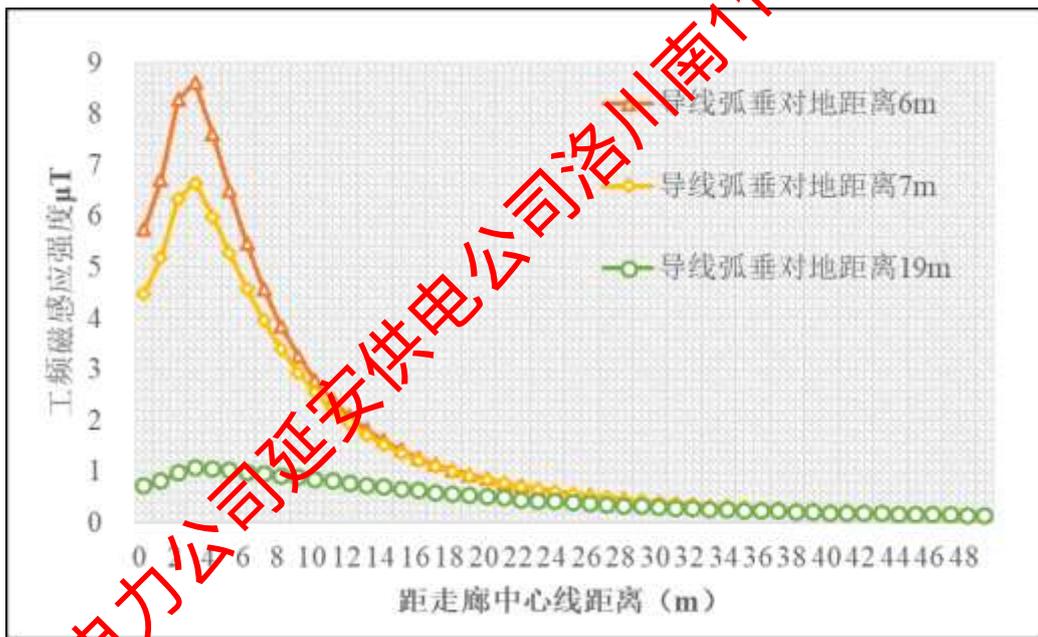


图 7-11 1A4X-ZMC3 型塔工频磁感应强度趋势图

由表 7-9 可知，输电线路单回路段在 1A4X-ZMC3 塔型挂线时，导线经过耕地、道路等场所最低离地高度 6m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 28.35~2328.69V/m，工频磁感应强度为 0.1557~8.6269 μ T；导线经过居民区、学校、工厂等敏感区最低离地高度 7m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 28.41~1746.11V/m，工频磁感应强度为 0.1550~6.6536 μ T。导线跨越自然生长林木区最低离地高度 19m 时，离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 32.301~267.63V/m，工频磁感应强度为 0.1384~1.0778 μ T。

根据模式预测结果可知，黄洛线 π 接洛川南变 110kV 线路经过居民区、学校、工厂等敏感区，离地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 4kV/m，工频磁感应强度为 100 μ T 的限值要求；架空线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所，离地面 1.5m 高处的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 10kV/m 的限值要求。

综上，本工程通过对不同线路架设形式进行预测，距地面 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

8、专项评价结论

综上所述，洛川南 110kV 输变电工程所在区域电磁环境现状良好，根据模式预测和类比监测，运行期工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从电磁环境保护角度来说，本工程的环境影响可行。