

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	夏州变~空港变 110kV 输电线路工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	贾玉涛	联系方式	15529999924
建设地点	陕西省榆林市榆阳区		
地理坐标	夏州变~空港变 110kV 输电线路工程：起点（东经 109 度 51 分 17.548 秒，北纬 38 度 38 分 35.585 秒），终点（东经 109 度 39 分 5.837 秒，北纬 38 度 25 分 18.654 秒）； 夏州 110kV 变电站扩建工程：（东经 109 度 51 分 16.754 秒，北纬 38 度 38 分 37.146 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 <sup>2</sup> ）/长度（km）	20654m <sup>2</sup> ；2×33.19km
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）	陕西省地方电力(集团)有限公司	项目审批（核准/备案）文号（选填）	陕地电计发（2018）41 号
总投资（万元）	6300	环保投资（万元）	117.5
环保投资占比（%）	1.87%	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	<p><b>1、电磁环境影响评价专题</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本项目设置电磁环境影响评价专题。</p> <p><b>2、生态环境影响评价专题</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录B中 B.2.1 专题评价要求：“进入生态敏感区时，应设生态专题评价”。</p>		

	<p>本项目线路拟从榆阳榆溪河重要湿地<sup>上方</sup>一档跨越，塔基与湿地最近距离约50m，不进入湿地范围；导线从湿地上方跨越，以无害化的方式通过湿地，因此不属于进入生态敏感区的项目。</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）》表1，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）》中161、输变电工程中所列的国家公园、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，涉及榆阳区红石峡饮用水水源保护区但不需设置生态专项评价，建设单位已委托编制《夏州变~空港变110kV输电线路工程跨越榆阳区红石峡饮用水水源保护区水源保护方案》并取得陕西省生态环境厅的批复（陕环函〔2021〕100号），原则同意线路跨越榆阳区红石峡饮用水水源二级保护区。</p> <p>综上，本项目不设置生态环境影响评价专题。</p>
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	<p>为满足空港生态区新增负荷用电需求，榆林供电局拟建设夏州变~空港变 110kV 输电线路工程。工程位于榆林市榆阳区，拟建夏州变~空港变 110kV 线路长 2×33.19km，其中架空线路 2×33.03km，电缆线路 2×0.16km；夏州 110kV 变电站需配套扩建 2 个 110kV 出线间隔。</p> <p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类”第四项“电力”第 10 条“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家有关的产业政策。</p>

## 2、与区域电网规划的符合性分析

根据《榆林市电力发展规划（修编）》（西北电力设计院，2018年3月），空港110kV变电站属于川掌220kV供电区，川掌变供电区供电范围为榆阳区北部和神木西南部区域，主要为高耗能负荷。近年来随着小保当矿业、郭家滩煤矿、佳县天宝、有色天宏等用户的接入，川掌供电区现有电源已无法满足整个供电区的供电需求。为优化网架结构，远期规划将川掌供电区曹-昌-汗-西-牛-金单环网上的负荷转移至拟建榆林西330kV供电区。

空港变双回接入夏州变供电可靠性较高、有利于优化网架结构，同时为后期榆林西330kV供电区及夏州供电区预留了互供通道，符合远期规划中将川掌供电区负荷转移至榆林西供电区的规划。

## 3、与饮用水水源保护区相关法律法规、管控要求的符合性分析

拟建线路以架空形式跨越榆阳区红石峡饮用水水源二级保护区，跨越距离2.184km，在水源保护区内设8基塔，1塔基不涉水域，一跨过河。建设单位已委托编制《夏州变~空港变110kV输电线路工程跨越榆阳区红石峡饮用水水源保护区水源保护方案》并取得陕西省生态环境厅的批复（陕环函〔2021〕100号），原则同意线路跨越榆阳区红石峡饮用水水源二级保护区。

工程与《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）、《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》（环办环评函〔2016〕162号）、《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》（2021年修订）等的相符性分析见表1-2。

表1-2 工程与饮用水水源地保护区相关法律法规、管控要求的符合性分析

法律法规	具体管控要求	本工程情况	符合性
《中华人民共和国水污染防治法》	第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体	本项目为输电线路项目，不属于排放污染物的建设项目	符合
《关于饮用水水源二级保护	为保护饮用水水源保护区安全，建设项目选址选线应遵循避让水源保护区的原则，保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则	拟建线路以最短距离跨越红石峡饮用水水源保护区，环境影响小；本工程为输电线路工程，	符合

<p>区内建设项目有关问题的复函》</p>	<p>正常运营情况下，运营期公路、铁路、管线等线性工程和风电项目不会向外界排放废水、废渣等污染物，不属于排放污染物的项目。但在施工期和事故状态下，上述工程会产生废水、废渣等污染物，可能对饮用水水源保护区造成污染，因此，在确实无法避让的情况下，应加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低</p>	<p>正常运营情况下不会向外界排放废水、废渣等污染物。施工期产生少量废水、废渣等污染物，通过切实落实水源保护方案中提出的措施，可将环境影响和风险降到最低</p>	
<p>《饮用水水源保护区污染防治管理规定》</p>	<p>第十八条 饮用水地下水水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定： 一、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。二、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。三、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。</p>	<p>本工程属于输电线路工程，施工期不涉及利用渗坑等排放污水和有害废弃物的行为</p>	
<p>《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》</p>	<p>第十九条 饮用水地下水水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定： 二、二级保护区内 （一）对于潜水含水层地下水水源地 禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；化工原料、矿物油类及有毒有害产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。 （二）对于承压含水层地下水水源地 禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施</p>	<p>输电线路工程不属于严重污染工程，工程不在保护区内设置垃圾堆放场和转运站，工程井点降水水质与河流水质基本相同，经沉淀处理后排入榆溪河，不影响当地农田。工程不涉及化工原料、矿物油类及有毒有害产品的堆放。 工程不涉及承压水和潜水的混合开采</p>	<p>符合</p>
<p>《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》</p>	<p>第二十六条 在地下水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为： （一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；（二）利用渗坑、渗井、深井、裂隙、溶洞等排放污水和其他有害废弃物；（三）利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等；（四）利用无防渗措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废物；（五）设置化工原料、危险废物和易溶性、有毒有害废弃物的暂存及转运站；（六）毁林开荒、非更新采伐水源涵养林；（七）使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；（八）使用不符合国家农田灌溉水质标准的污水灌溉农田；（九）其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。 采取人工回灌方式补给地下水的，回灌水水质应当符合国家规定的标准。 第二十七条 在地下水饮用水水源二级保护区内，除第二十六条禁止的行为外，还禁止下列行为： （一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）勘探、开采矿产资源；（四）新铺设输送有毒有害物品及石油、成品油的管道；（五）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；（六）擅自凿井取水，混合开采承压水和潜水；（七）使用农药，丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；（八）建造坟墓，丢弃或者掩埋动物尸体以及含病原体的其他废物</p>	<p>本工程不属于水体污染严重的建设项目，不涉及第二十六条中（二）～（八）条所列的活动；工程井点降水水质与河流水质基本相同，经沉淀处理后排入榆溪河，不影响当地农田；本工程无排污口，不属于排放污染物的建设项目，不涉及（三）～（八）条所列的活动</p>	<p>符合</p>

	第三十七条 无法避免穿越饮用水水源二级保护区的铁路、公路、输气、输变电、调水工程的建设项目，项目建设单位应当按照《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规和技术规范要求，提出建设项目穿越饮用水水源保护区的生态环境保护措施，编制建设项目穿越饮用水水源保护区保护方案，经省人民政府批准后组织实施。	工程难以避免跨越红石峡饮用水水源二级保护区，已根据相关要求编制水源保护方案并取得批复	
<p>综上所述，工程不属于饮用水水源二级保护区内禁止建设的项目，符合相应法律法规的保护要求，在切实落实工程饮用水水源保护方案中所提出的措施后，对水源保护区的影响在可控范围内。</p>			
<p><b>4、工程与湿地保护要求的符合性分析</b></p>			
<p>拟建线路以架空方式跨越榆阳榆溪河湿地，跨越处塔基不占用湿地范围，不在湿地范围内设置临时占地。榆阳榆溪河湿地属于《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34号）中的重要湿地。工程与《湿地保护管理规定》（国家林业局令第48号修改）、《陕西省湿地保护条例》（陕西省人民代表大会常务委员会公告第50号）、《陕西省人民政府办公厅关于印发全省湿地保护修复制度方案的通知》（陕政办发〔2017〕80号）的符合性分析如下。</p>			
<p style="text-align: center;"><b>表 1-1 项目与相关法律法规的符合性分析</b></p>			
名称	内容	本项目情况	符合性
《湿地保护管理规定》	<p>第二十条 除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：</p> <p>（一）开垦、围垦、填埋或者排干湿地；（二）永久性截断湿地水流；（三）挖沙、采矿；（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（五）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；（六）引进外来物种；（七）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。</p>	本工程属于输电线路工程，施工期不涉及开垦烧荒、排放湿地蓄水、采砂采石等活动，无涉水施工，对水生生物及其栖息地无影响，施工期不向湿地排放污水和固体废物	符合
	<p>第三十条 建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。临时占用湿地的，期限不得超过2年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地限期进行生态修复。</p>	本工程采用架空线路跨越湿地，跨越处塔基不占用湿地，也不在湿地范围内设置临时施工场地	符合
《陕西省湿地保护条例》	<p>第二十三条 未经批准不得擅自改变天然湿地用途。因重要建设项目确需改变天然湿地用途的，国土资源行政部门在依法办理土地审批手续时，应当征求同级林业行政部门的意见。</p> <p>第二十四条 改变天然湿地用途，应当符合下列条件：</p> <p>（一）重要建设项目必须占用天然湿地；（二）重要建设项目已通过环境影响评价；（三）具有可行的湿地占用方案。</p>	本工程采用架空方式跨越榆溪河湿地及周边1km的人工湿地等，跨越处塔基不在湿地内占地，因此工程不占用湿地，不改变湿地用途	符合



	<p>第二十七条 禁止在天然湿地范围内从事下列活动： （一）开垦、烧荒；（二）擅自排放湿地蓄水；（三）破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地；（四）擅自采砂、采石、采矿、挖塘；（五）擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；（六）向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；（七）向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；（八）擅自向天然湿地引入外来物种；（九）其他破坏天然湿地的行为。</p>	<p>本工程属于输电线路工程，施工期不涉及开垦烧荒、排放湿地蓄水、采砂采石等活动，无涉水施工，对水生生物及其栖息地无影响，施工期不向湿地排放污水和固体废物</p>	符合
<p>陕西省人民政府办公厅关于印发全省湿地保护修复制度方案的通知</p>	<p>四、实行湿地占用和资源利用项目准入制度 （十）建立湿地用途管控机制：按照湿地功能，禁止擅自征收、占用国家和省级重要湿地。禁止侵占自然湿地等水源涵养空间，已侵占的要限期予以恢复。禁止开（围）垦、填埋、排干湿地，禁止永久性截断湿地水源，禁止向湿地超标排放污染物，禁止对湿地野生动物栖息地和鱼类洄游通道造成破坏，禁止破坏湿地及其生态功能的其他活动。 （十一）规范湿地用途管理：各市、县（市、区）政府要加强了对取水、污染物排放、野生动植物资源利用、挖砂、取土、开矿、引进外来物种和涉外科学考察等活动的管理</p>	<p>拟建线路一档跨越榆溪河及周边人工湿地，不在湿地范围内产生永久及临时占地，无涉水工程，施工期不在湿地内取水、排污，不会影响湿地的功能和环境</p>	符合
<p>综上，本工程建设符合湿地相关保护要求。</p>			
<p><b>5、与榆林市铁腕治污等相关政策的符合性分析</b></p>			
<p>工程与《榆林市 2021 年铁腕治污三十七项攻坚行动方案》（榆办字〔2021〕7 号）符合性分析详见表 1-3，由表可知，项目符合榆林市铁腕治污相关政策要求。</p>			
<p align="center"><b>表 1-3 工程与铁腕治污政策符合性分析</b></p>			
<p>相关政策</p>	<p>内容</p>	<p>本工程情况</p>	<p>分析</p>
<p>榆林市 2021 年铁腕治污三十七项攻坚行动方案</p>	<p>工作目标为：2021 年底，全市大气污染防治措施全面落实，扬尘污染防治深入推进，环境质量持续改善。 攻坚任务包括：建筑工地精细化管控行动、渣土车专项整治行动、污染天气应急管控行动、道路移动源污染管控行动、非道路移动机械管控行动等</p>	<p>拟建线路靠近居民点、湿地等的塔基采取施工场地围挡、物料堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业、物料密闭运输、重污染天气严禁开挖等措施，施工采用符合国家标准非道路移动机械，可有效防治施工扬尘及机械废气，对大气环境影响小。输电线路运行期不产生废气。 施工期建筑垃圾产生量较少，通过综合利用、运往建筑垃圾填埋场等措施可妥善处置</p>	符合
<p><b>6、与榆林市“多规合一”控制线符合性分析</b></p>			
<p>工程已进行榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测，检测报告编号为 2019（4224）号，检测结果见表 1-4。</p>			
<p align="center"><b>表 1-4 本工程榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果</b></p>			
<p>控制线名称</p>	<p>检测结果</p>	<p>备注</p>	
<p>土地利用总体规划</p>	<p>建议与国土部门对接</p>	<p>正在对接</p>	
<p>城镇总体规划</p>	<p>符合</p>	<p>/</p>	
<p>产业园区总体规划</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	
<p>林地保护利用规划</p>	<p>涉及一级保护林地，</p>	<p>正在对接</p>	

	建议与林业部门对接	
生态红线	涉及生态红线，建议与环保部门对接	本工程为输变电工程，属于《陕西省生态保护红线评估调整工作实施方案》中“(二)生态保护红线内除自然保护地核心保护区外其他区域一7、必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设项目”，是允许存在的正面保留清单工程；工程采用架空方式跨越榆阳区红石峡饮用水水源二级保护区， <b>已取得陕西省生态环境厅关于水源保护方案的批复</b> ；工程采用架空方式跨越榆溪河湿地，符合相关保护要求
文物保护紫线(县级以上保护单位)	符合	/
危险化学品企业外部安全防护距离控制线	/	/
河道规划治导线	/	/
基础设施廊道控制线(电力类)	符合	/
基础设施廊道控制线(长输管线类)	符合	/
基础设施廊道控制线(交通类)	符合	/

综上所述，本工程与生态保护红线管控要求相符。

### 7、与“三线一单”符合性分析

工程与“三线一单”的符合性分析见表 1-5。

表 1-5 本工程与“三线一单”的符合性分析表

“三线一单”	本工程	符合性
生态保护红线	根据工程多规合一检测结果及上文分析，工程符合生态保护红线	符合
环境质量底线	根据现场检测结果，工程建设区工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求；噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值，区域环境质量良好。工程施工期及运营期采取相应措施，各项污染物能够达标排放，不触及环境质量底线	符合
资源利用上线	本工程属于输变电工程，不涉及资源利用问题	/
环境准入负面清单	本工程符合国家产业政策，工程位于榆阳区，不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(陕发改规划〔2018〕213号)中重点生态功能区	/
《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(陕政发〔2020〕11号)	工程位于榆阳区境内，涉及优先保护单元和重点管控单元，相应管控要求分别为：“优先保护单元以生态优先为原则，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。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”。本工程属于输变电工程，不属于优先保护单元中禁止或限制建设的工程，施工期及运营期采取相应措施，各项污染物能够达标排放，可以满足重点管控单元的管控要求	符合

综上，本工程符合“三线一单”管控要求。

## 二、建设内容

地理位置	<p>夏州变~空港变 110kV 输电线路工程位于榆阳区。具体地理位置如下：</p> <p>1、夏州变~空港变 110kV 输电线路工程：起点位于榆阳区孟家湾乡夏州 110kV 变电站，终点位于榆阳区小纪汗镇空港 110kV 变电站，线路呈东西走向，沿线途径榆阳区小纪汗镇、牛家梁镇、金鸡滩镇、孟家湾乡等。</p> <p>2、夏州 110kV 变电站扩建工程：位于榆林市榆阳区孟家湾乡。</p> <p>工程地理位置图见附图 1。</p>																											
项目组成及规模	<p>2018 年 2 月 23 日，陕西省地方电力(集团)有限公司以“陕地电计发〔2018〕41 号”对“榆阳区空港 110 千伏输变电工程可行性研究报告”作出批复，该批复中包括空港 110kV 变电站工程、夏州变~空港变 110kV 输电线路工程及夏州 110kV 变电站扩建工程，其中空港 110kV 变电站(以下简称“空港变”)工程已于 2018 年 11 月 6 日取得原榆林市环境保护局的批复(榆政环批〔2018〕16 号，见附件)。因此，本次仅评价夏州变~空港变 110kV 输电线路工程及夏州 110kV 变电站扩建工程。</p> <p><b>1、工程组成及规模</b></p> <p>工程建设内容包括夏州变~空港变 110kV 输电线路工程和夏州 110kV 变电站扩建工程 2 部分，根据工程可研及初步设计文件，工程基本组成见表 2-1、2-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 拟建线路工程基本组成汇总表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 85%;">工程建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td>建设规模</td> <td>夏州变~空港变 110kV 线路 2×33.19km，其中架空线路 2×33.03km，电缆线路 2×0.16km</td> </tr> <tr> <td>导线型号</td> <td>2×LGJ-300/40 型钢芯铝绞线，双分裂，分裂间距为 400mm</td> </tr> <tr> <td>地线型号</td> <td>OPGW-24B1-90 型复合光缆和 GJ-80 型镀锌钢绞线</td> </tr> <tr> <td>电缆型号</td> <td>YJLW<sub>02</sub>-64/110-1×1000 型单芯铜芯电缆，截面为 1000mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>电缆沟道</td> <td>采用 1.2m×1.5m 型砖混电缆沟</td> </tr> <tr> <td>杆塔数量</td> <td>全线共用 97 基杆塔，包括直线塔 75 基，耐张及终端塔 22 基</td> </tr> <tr> <td>基础型式</td> <td>现浇钢筋混凝土基础</td> </tr> <tr> <td>工程占地</td> <td>永久占地 1552m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">环保工程</td> <td>噪声防治</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">采用紧凑型铁塔，增加导线离地高度等</td> </tr> <tr> <td>电磁防治</td> </tr> <tr> <td>饮用水源地</td> <td style="text-align: center;">落实水源保护方案中相关措施</td> </tr> <tr> <td>榆溪河湿地</td> <td style="text-align: center;">塔基不占用榆溪河湿地保护范围，不在湿地范围内设施临时场地</td> </tr> </tbody> </table>	项目	工程建设内容	主体工程	建设规模	夏州变~空港变 110kV 线路 2×33.19km，其中架空线路 2×33.03km，电缆线路 2×0.16km	导线型号	2×LGJ-300/40 型钢芯铝绞线，双分裂，分裂间距为 400mm	地线型号	OPGW-24B1-90 型复合光缆和 GJ-80 型镀锌钢绞线	电缆型号	YJLW <sub>02</sub> -64/110-1×1000 型单芯铜芯电缆，截面为 1000mm <sup>2</sup>	电缆沟道	采用 1.2m×1.5m 型砖混电缆沟	杆塔数量	全线共用 97 基杆塔，包括直线塔 75 基，耐张及终端塔 22 基	基础型式	现浇钢筋混凝土基础	工程占地	永久占地 1552m <sup>2</sup>	环保工程	噪声防治	采用紧凑型铁塔，增加导线离地高度等	电磁防治	饮用水源地	落实水源保护方案中相关措施	榆溪河湿地	塔基不占用榆溪河湿地保护范围，不在湿地范围内设施临时场地
项目	工程建设内容																											
主体工程	建设规模	夏州变~空港变 110kV 线路 2×33.19km，其中架空线路 2×33.03km，电缆线路 2×0.16km																										
	导线型号	2×LGJ-300/40 型钢芯铝绞线，双分裂，分裂间距为 400mm																										
	地线型号	OPGW-24B1-90 型复合光缆和 GJ-80 型镀锌钢绞线																										
	电缆型号	YJLW <sub>02</sub> -64/110-1×1000 型单芯铜芯电缆，截面为 1000mm <sup>2</sup>																										
	电缆沟道	采用 1.2m×1.5m 型砖混电缆沟																										
	杆塔数量	全线共用 97 基杆塔，包括直线塔 75 基，耐张及终端塔 22 基																										
	基础型式	现浇钢筋混凝土基础																										
	工程占地	永久占地 1552m <sup>2</sup>																										
环保工程	噪声防治	采用紧凑型铁塔，增加导线离地高度等																										
	电磁防治																											
	饮用水源地	落实水源保护方案中相关措施																										
	榆溪河湿地	塔基不占用榆溪河湿地保护范围，不在湿地范围内设施临时场地																										



表 2-2 夏州变扩建间隔工程基本组成汇总表

项目		工程建设内容
主体工程	建设规模	本次在预留位置扩建 2 回 110kV 出线间隔，新增相应电气一二次设备，设备选型为 SF <sub>6</sub> 气体绝缘金属封闭式组合电器（GIS）
	工程占地	不需新征土地，在现有围墙内进行
环保工程	废水、固废	运行期不新增生活污水、固废
	噪声、电磁防治	扩建间隔采用 GIS 设备，噪声及电磁影响较小
	生态环境	施工结束后清理并硬化场地

## 2、夏州变~空港变 110kV 输电线路

### (1) 线路规模

拟建夏州变~空港变110kV线路总长2×33.19km，包括架空线路2×33.03km，电缆线路2×0.16km，电缆线路位于夏州变出线端。

### (2) 导、地线

架空导线选用 2×LGJ-300/40 型钢芯铝绞线，双分裂，分裂间距为 400mm。地线选用 OPGW-24B1-90 型复合光缆和 GJ-50 型镀锌钢绞线。

### (3) 电缆型号及电缆沟道

电缆选用YJLW<sub>02</sub>-64/110-1×1000型单芯铜芯电缆，截面为1000mm<sup>2</sup>，电缆敷设于1.2m×1.5m型砖混电缆沟内，电缆沟沟顶覆土约0.5m。

### (4) 杆塔及基础

本工程全线铁塔共计97基。杆塔明细见表2-3。

表 2-3 拟建线路杆塔选型表

序号	杆塔名称及代号	设计档距		呼高 (m)	数量 (基)
		水平(m)	垂直(m)		
1	2ZC1 直线塔	380	550	15	7
				18	10
				21	10
				24	10
				30	10
2	2ZC2 直线塔	450	650	18	6
				21	6
				24	6
3	SZC413 直线塔	600	1000	42	4
4	2JC1 转角塔	500	800	18	6
				21	6
5	2JC2 转角塔	500	800	15	2
				18	3
				24	3

6	2JD 分歧塔	300	500	24	1
7	2JD 电缆终端塔	300	500	15	1
本工程共用杆塔 97 基，其中直线杆塔 75 基，耐张、终端塔 22 基					

(5) 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越情况见表2-4。

表 2-4 拟建线路交叉跨越情况

序号	跨（钻）越名称	跨越次数/距离	跨越方式	备注
1	跨高速	1 次	架空跨越	/
2	跨铁路	1 次	架空跨越	/
3	跨 110kV 电力线	2 次	架空跨越	/
4	跨 35kV 电力线	2 次	架空跨越	/
5	跨 10kV 电力线	15 次	架空跨越	/
6	跨 380V 及 220V 电力线	15 次	架空跨越	/
7	跨Ⅲ级通信线	20 次	架空跨越	/
8	跨Ⅲ级公路及乡村便道	5 次	架空跨越	/
9	榆阳区红石峡饮用水水源保护区二级保护区	2.184km	架空跨越	省级饮用水水源地
10	榆溪河湿地	榆溪河 1 次、周边 km 内人工湿地 2 次	架空跨越	省级重要湿地

3、夏州 110kV 变电站扩建间隔工程

(1) 夏州 110kV 变电站现状

夏州 110kV 变电站位于榆阳区孟家湾乡马大滩村羊场梁队，为榆林供电局投建的无人值守开关站。变电站工程于 2018 年进行了环境影响评价并取得原榆林市环境保护局批复（榆政环批〔2018〕77 号），于 2020 年进行了竣工环境保护自主验收。

夏州 110kV 变电站现有规模为：目前以开关站运行，预留 2×50MVA 主变压器位置，110kV 进出线 4 回（曹家滩 I、II，小保当 I 变 I、II），预留 12 回。

(2) 本期扩建工程

本次在预留位置扩建 2 回 110kV 出线间隔，新增相应电气一二次设备，在现有围墙内实施，不需新征土地。

根据可研批复，本次扩建的 110kV 电气设备布置于户外，选用 SF<sub>6</sub> 气体绝缘金属封闭式组合电器（GIS）；隔离开关选用三工位式，配电动操作机构；互感器选用 SF<sub>6</sub> 电磁式互感器；避雷器选用交流无间隙金属氧化锌避雷器。

(3) 与前期工程依托关系

本次夏州 110kV 变电站扩建工程在预留位置进行，不涉及现有站内设施的改造，建成后变电站的总平面布置无变化。施工期办公、供水供电及进场道路均依

托现有。

夏州 110kV 变电站现有化粪池 1 座，用于处理生活污水，本次扩建工程可充分依托现有设施。

### 1、工程布局情况

#### (1) 夏州变~空港变 110kV 输电线路工程走径

本工程自 110kV 夏州变电缆出线后，架空沿着骆驼井子伫佬走线至贾明滩大海子，线路左折沿苏家湾、下王家伙场走线至上三道河，右折经任家伙场、元瓦滩走线至海流滩，左折走线至薛家伙场，跨越榆溪河后沿转龙湾村走线至黄土梁进入 110kV 空港变。线路走径图见附图 2。沿线现状见图 2-2。

总  
平  
面  
及  
现  
场  
布  
置

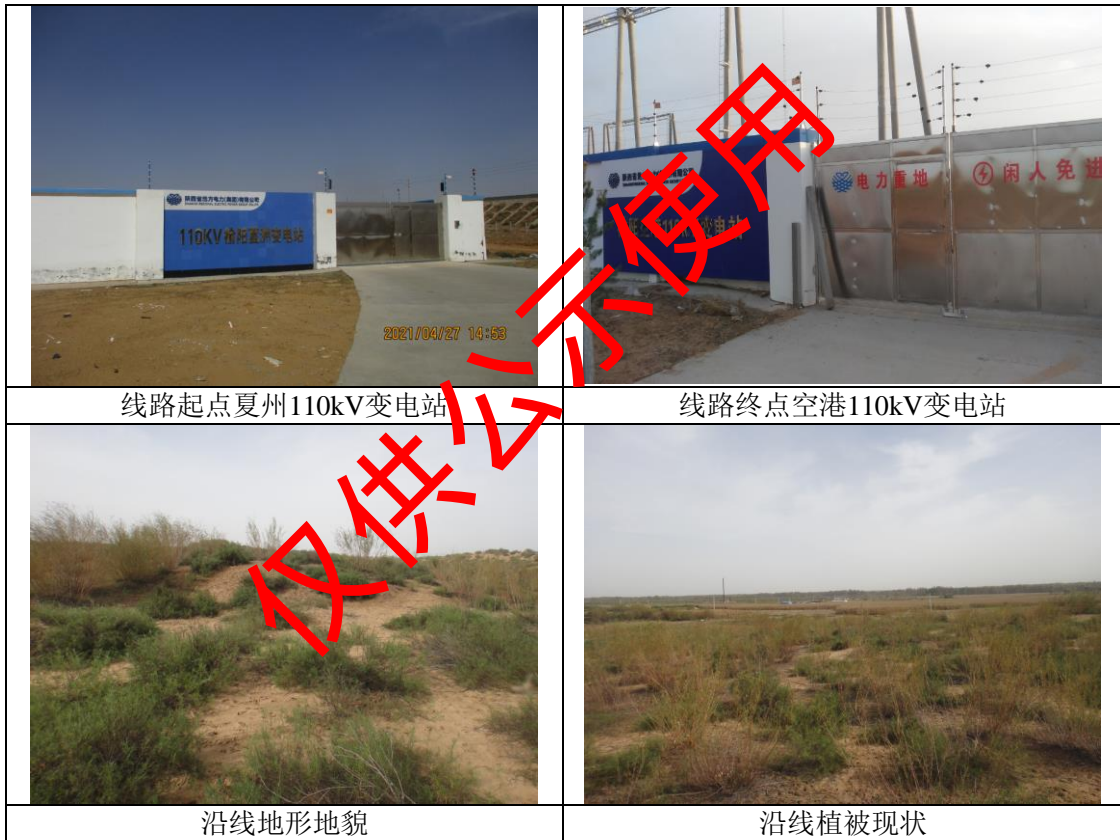


图 2-2 拟建线路沿线现状图

#### (2) 夏州 110kV 变电站扩建间隔工程

夏州 110kV 变电站已建成投运，目前按开关站运行，预留主变位置。变电站总平面布置呈矩形，东北侧为预留空地，西南侧为现有工程。进站道路从站区西南角接入，110kV 配电装置采用户外布置，位于站区西南侧。一层综合配电室位于 110kV 配电装置东北侧，布置有二次设备室、治疗室、工具间等。站用变布置在综合配电室西北侧。

本次在夏州 110kV 变电站西南侧预留位置扩建 2 回 110kV 出线间隔，在现有围墙内实施，不需新征土地，建成后总平面布置与现状基本一致。夏州变总平面图布置见附图 3-1、3-2，夏州变现状见图 2-3。



图 2-3 夏州 110kV 变电站现状图

## 2、施工现场布置

### (1) 施工组织

交通运输：拟建线路沿线有 G210 国道、204 省道及其他乡村道路，交通条件较好，可充分利用现有道路，部分塔基需修建施工便道。

建筑材料：线路工程及夏州变扩建工程所需的建筑材料均外购。

用水用电：拟建线路施工用水用车拉运，用电由自备柴油发电机发电；夏州变依托现有设施。

施工营地：工程不设施工营地，施工人员在附近村镇租住解决。

临时施工场地：基础开挖、杆塔组立等场地，在村庄等附近人畜出现较多地区，根据现场环境的需要实行封闭管理，采用插入式安全围栏（安全警戒绳、彩旗，配以红白相间色标的金属立杆）进行围护、隔离、封闭，区域地势较平坦，临时场地不需进行场地平整。

牵张场：牵张场宜选择相对平整的场地，应按定置图布置装配式或帐篷式工具房和指挥台，铺设彩条布及拉设警戒绳，区域地势较平坦，牵张场不需进行场地平整。

(2) 工程占地

① 永久占地

夏州变~空港变110kV输电线路均采用铁塔，永久占地以每塔基16m<sup>2</sup>计，97基共占地1552m<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地、灌草地，不涉及基本农田。

夏州110kV变电站间隔扩建在原站址围墙内进行，不新增占地。

② 临时占地

临时占地包括施工场地、牵张场、施工便道的占地，主要占用耕地、灌草地，占地面积总计约19102m<sup>2</sup>，不涉及基本农田。

塔基临时施工场地：单塔临时施工场地以30m<sup>2</sup>计，97基塔共占地2910m<sup>2</sup>。

牵张场：由于可研报告中未明确牵张场数量及施工便道数量，根据榆林供电局以往项目实际施工经验，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800m<sup>2</sup>，本工程线路共需设置5处，则牵张场总占地4000m<sup>2</sup>。

施工便道：线路沿线考虑为40基塔修建施工便道，每基铁塔引接长度按100m，路宽3m计算，共占地约12000m<sup>2</sup>。沿线场地较平整，施工便道不需平整，选择植被稀疏的区域采用四轮车开辟。

电缆沟道：电缆敷设于1.2m×1.5m型砖混电缆沟内，临时占地约192m<sup>2</sup>。

工程占地情况一览表见表2-5。

表 2-5 工程占地类型一览表 单位：m<sup>2</sup>

工程	项目		占地类型		合计 (m <sup>2</sup> )
			耕地	灌草地	
夏州变 110kV 出线间隔扩建工程	永久占地	电气设备基础等	/	/	/
夏州变~空港变 110kV 输电线路	临时占地	塔基占地	202	1350	1552
		施工场地	390	2520	2910
		施工便道	1000	11000	12000
		牵张场	2286	1714	4000
		电缆沟道	/	192	192
总计			3878	16776	20654

(3) 工程土石方平衡

① 夏州110kV变电站间隔扩建工程在现有站区内进行，工程量较小，土石方



就地回填不外弃。

② 拟建夏州变~空港变110kV输电线路单塔挖方约40m<sup>3</sup>，97基共计3880m<sup>3</sup>，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。拟建电缆线路长0.16km，采用砖砌电缆沟敷设（1.2m×1.5m），电缆沟沟顶0.5m覆土，挖方量约408m<sup>3</sup>，填方量约96m<sup>3</sup>，余方量312m<sup>3</sup>，余土量较少，可运至附近工地进行综合利用，严禁随意堆弃。工程土石方平衡表见表2-6。

表 2-6 工程土石方平衡表 单位：m<sup>3</sup>

工程		挖方量	填方量	调出利用量	弃土量
夏州 110kV 变电站间隔扩建工程		120	120	0	0
夏州变~空港变 110kV 输电线路	架空线路	3800	3800	0	0
	电缆线路	408	96	312	0
合计		4328	4016	312	0

### 1、施工工艺

(1) 夏州变~空港变110kV输电线路架空段  
架空线路施工过程中主要有施工准备、基础施工、杆塔组立、架线等环节。工艺简述如下：

① 施工准备：开工前，建立施工技术管理体系，尤其针对工程位于水源保护区及跨越湿地的建设内容，做充分组织和技术准备，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、装置性设备、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。

施工方案

② 基础施工：单塔基础施工包括土石方开挖、混凝土基础、养护等工序。根据同类项目施工经验，单塔基础施工需7~8天，养护期约28天左右。塔基基础开挖采用机械开挖的方式，主要机具为挖机、铲车、装载机。塔基基础采用现浇混凝土基础，浇制前先组装模板，每个基础的混凝土一次浇完，随后进行基坑回填，为保证混凝土强度，回填土按要求进行分层夯实，回填土高出地面300mm。

部分塔基所在位置地下水水位较浅，开挖前需采用井点降水法进行降水。井点降水是人工降低地下水水位的一种方法。基坑开挖前，在基坑四周埋设一定数量的滤水管（井），利用抽水设备抽水，使位于天然地下水以下的地基与基础工程施工能避免地下水的影响。

井点设备主要包括井点管（下端为滤管）、集水总管和抽水设备等。井点管采用无缝钢管，下端配与井点管同直径的滤管，井点管和滤管之间连接钢制管箍，

与集水总管连接用耐压胶管，滤管钻梅花孔。每套抽水设备有真空泵 1 台，离心泵 1 台，水气分离器 1 台。

采用单排线状井点，布置在地下水流的上游一侧，两端延伸长度以不小于槽宽为宜。井点管距离基坑壁不应小于 1.0~1.5m。井点埋设时首先排放总管，再埋设井点，管用弯联管将井点管与总管连通，然后安装抽水设备。井点管采用水冲法埋设，分为冲孔与埋管两个过程，冲孔时利用高压水以急速的射流冲刷洗土壤，同时使冲孔管上下左右转动，边冲边下沉，从而逐渐在土中形成孔洞，井孔形成后，拔出冲孔管，立即插入井点管，并及时在井点管与孔壁之间填灌砂滤层，以防止孔壁塌土。砂滤层宜选用粗砂，砂滤层填灌好后，距地面下 0.5~1.0m 的深度内，应用粘土封口以防漏气。

井点降水使用时，一般应连续抽水，时抽时停，调节离心泵的出水阀以控制水量，使抽吸排水保持均匀，正常的出水规律是“先大后小，先浑后清”。

③ 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。单塔组立需1~3天。

④ 架线：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) 夏州变~空港变110kV输电线路电缆段

本工程电缆采用沟道敷设方式，电缆沟道施工包括施工场地平整、电缆沟道开挖、电缆敷设、沟道回填等过程。

#### (3) 夏州110kV变电站间隔扩建工程

夏州变本次新增2个出线间隔，增加断路器、互感器等电气设备。施工期主要有基础施工、电气设备安装、运行调试等环节。

① 基础施工：电气设备基础开挖采用机械开挖、人工开挖的方式。

② 电气设备安装：基础施工结束后，对断路器等进行吊装、浇筑、焊接。

③ 运行调试：安装完成后进行二次回路接线、继电保护调试和全站整组试

	<p>验。施工结束后平整场地，进行地面铺装或硬化处理。</p> <p><b>2、施工时序</b></p> <p>夏州变~空港变110kV输电线路工程杆塔施工时可分段施工，全线杆塔组立结束后牵张引线。夏州变110kV变电站工程仅扩建2个间隔，工程量较小，施工时间较短，可与输电线路工程同时施工。</p> <p><b>3、施工周期</b></p> <p>本工程计划开工时间为2021年7月，预计投产时间为2022年7月，施工期约12个月。</p>
其他	<p style="text-align: center;">无</p> <p style="color: red; font-size: 2em; opacity: 0.5; transform: rotate(-45deg); position: absolute; top: 50%; left: 50%;">仅供公示使用</p>

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1、生态环境现状</b></p> <p>(1) 主体功能区划</p> <p>工程位于榆林市榆阳区，根据《陕西省主体功能区划》，涉及国家层面重点开发区域—榆林北部区域及省级层面生态功能区—其他区域。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>工程位于榆林市榆阳区，根据《陕西省生态功能区划》，处于长城沿线风沙草原生态区-神榆横沙漠化控制生态亚区-榆神北部沙化控制区。保护与发展方向为：保护和发展川地基本农田，合理放牧，保护和恢复自然植被。</p> <p>拟建线路沿线主要为风沙草滩地貌，塔基具有局部工程量小、占地小，点分散等特点，施工期通过控制施工范围等措施可减少植被的破坏，施工结束后通过植被恢复、土地复垦等可以恢复临时占地，与本工程区域保护与发展要求相符。</p> <p>(3) 土地利用现状</p> <p>根据现场调查，工程拟建区域土地利用类型主要为林地、草地、耕地、水域、交通运输用地、住宅用地、工业用地等。</p> <p>(4) 植被类型</p> <p>榆林市区境内有野生种子植物78科450余种，其中裸子植物植物4科，被子植物74科，草本有近400种，木本50余种。境内乔木主要有侧柏、刺槐、枣树、山杏、旱柳等。灌木有怪柳、臭柏、沙柳、沙棘、酸枣、柠条、黑沙蒿等。草本植物以牧用草类居多，常见的有沙蒿、碱蒿、骆驼刺、碱蓬、长芒草、白草、早熟禾、狗尾草、芦草、地肤子等。</p> <p>本工程沿线植被主要为沙生植被，分布在流动、半固定及固定的沙丘沙地上。主要为黑沙蒿、白沙蒿、柠条等半灌木及草丛。榆溪河两岸分布有杨、柳、槐等为主的防护林，林下有胡枝子、沙柳等灌木及芦苇、醉鱼草等水生植被；河边草滩地主要为委陵菜、蒲公英等杂草，河道两侧为大面积农田，主要种植玉米。未发现国家级及陕西省级重点保护植物。</p> <p>(5) 动物现状</p> <p>榆林市区野生动物既有内蒙、新疆地区的典型成分，又有黄土高原的见习种</p>
--------	--

类，表现出明显的过渡性。兽类主要为草兔、达乌尔鼠兔、岩松鼠、黄鼠、褐家鼠等；鸟类常见的有喜鹊、乌鸦、斑鸠、环颈雉、沙燕、麻雀等；两栖类有青蛙、中华蟾蜍等；爬行类有榆林沙蜥、山地麻蜥、壁虎等。

本工程沿线主要为风沙草滩地貌，常见动物为环颈雉、戴胜、白头鹎、喜鹊、乌鸦、大山雀、麻雀、草兔、褐家鼠、榆林沙蜥等；榆溪河等湿地分布有白鹭、白鹤、中华蟾蜍等动物，无国家级重点保护动物。

#### (6) 榆阳榆溪河重要湿地

榆阳榆溪河重要湿地于2008年8月6日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34号），重要湿地范围为：从榆阳区小壕兔乡到鱼河镇，沿榆溪河至榆溪河与无定河交汇处，包括河道、河滩、泛洪区及河道两岸1km范围内的人工湿地。行政区划上属于榆林市榆阳区。

夏州~空港110kV输电线路工程拟采用架空方式跨越榆溪河湿地的榆溪河及周边1km内人工湿地（鱼塘、灌渠）等，跨越处塔基与湿地最近距离50m。工程与榆阳榆溪河湿地的位置关系见图3-1，跨越处榆溪河湿地现状见图3-3。



图3-1 工程与榆阳榆溪河湿地位置关系示意图

## 2、地表水环境

工程沿线地表水系主要为榆溪河水系，属于无定河流域。



榆溪河源于榆林市榆阳区小壕兔乡刀海子西的水掌泉，由五道河则、圪求河、白河三支汇合而成，流经榆林、鱼河堡注入无定河，河长 155km，流域面积 5537km<sup>2</sup>，河道比降 3.07‰。据榆林水文站观测资料，多年平均径流量  $3.04 \times 10^8 \text{m}^3$ ，多年平均悬移质输沙量为  $432 \times 10^4 \text{t}$ ，年均含沙量为  $11.7 \text{kg/m}^3$ 。该河中、上游流经风沙滩地区，河床宽浅，发育有漫滩及阶地，含沙量较少，水量稳定。自北至南，其集水面积大于 100km<sup>2</sup> 的主要支流有 9 个，包括白河、圪求河、五道河则、二道河则、头道河则、芹河等。

榆溪河水功能区划为榆溪河榆林开发利用区，水质目标为Ⅲ类。根据榆林市生态环境局发布的《榆林市 2020 年 12 月地表水环境质量月报》，榆溪河红石峡断面水质现状满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅱ类标准。

拟建线路工程施工期井点降水排水水质与河流水质相近，沉淀处理后就近排入榆溪河，运行期不排水。

### 3、榆阳区红石峡饮用水水源保护区

拟建线路沿线榆溪河水系已划分为榆阳区红石峡饮用水水源保护区，拟建线路从榆阳区红石峡饮用水水源二级保护区跨越，榆阳区红石峡饮用水水源保护区具体情况如下。

#### (1) 概况

榆阳区红石峡饮用水水源保护区是榆林市城区最主要的供水水源之一，也是榆林市城区供水规模最大的水源地，位于榆林城区北 4.5km 处，水源地发源于榆溪河中上游，属无定河水系，主要涉及榆溪河及其白河、圪求河、五道河则、三道河则、二道河则、头道河则等 6 条支流。2002 年 12 月陕西省人民政府（陕政函〔2002〕292 号）批准榆阳区红石峡饮用水水源保护区为重要省级饮用水水源地；2007 年 9 月，红石峡水源保护区范围进行了首次调整并取得陕西省人民政府的批复（陕政函〔2007〕125 号文）；2018 年 9 月，水源保护区范围再次进行了调整，并取得陕西省生态环境厅《关于同意榆阳区红石峡饮用水水源保护区调整方案有关意见的函》（陕环污防函〔2018〕70 号）。

根据《榆阳区红石峡饮用水水源保护区调整技术报告》（榆林市中科环保科技发展有限公司，2018 年 7 月）及其批复（陕环污防函〔2018〕70 号），榆阳区红石峡饮用水水源保护区共有三期供水工程，其中：

一期供水工程采用高压渗流井的方式取水,取水点位于红石峡水库,建于 1999 年,目前由于供水水量等原因已经停运;

二期供水工程采用机井供水,取水点位于红石峡水库右岸,共设置 21 眼水源井,建于 2005 年,井深 110~140m,单井出水量 50-150m<sup>3</sup>/h,埋设集水管道 3790m,供水管道 2300m,加压泵站一处,3000m<sup>3</sup>蓄水池 1 座。目前供水能力为 3.5 万 m<sup>3</sup>/d;

三期供水工程采用机井供水,取水点位于榆溪河右岸红石峡水库上游至牛圈壕之间的古河槽中心线上,共设置 18 眼水源井,始建于 2013 年,水井平均深度为 120m,单井出水量 81~102m<sup>3</sup>/h。设计供水能力为 3.0 万 m<sup>3</sup>/d。

由于一期供水工程采用“高压渗流井”的方式取用地表水,因此 2007 年原批复中红石峡水源地被认定为地表水水源地。目前一期供水工程已经关闭,二期及三期供水工程位于红石峡水库及榆溪河古河槽右岸,根据水文地质勘探资料,红石峡水源地水量补给来源中,河流渗漏补给量占总补给量的 63%,参照《饮用水水源保护区划分技术规范》中术语和定义,水源地为河取水,属地下水型水源地。

水源地目前共有 39 眼取水井,其中二期 21 眼,三期 18 眼,位于红石峡水库右岸和水库上游榆溪河右岸,基本上沿河右岸呈线性分布。

## (2) 划分方案

根据 2018 年 9 月陕西省生态环境厅《关于同意榆阳区红石峡饮用水水源保护区调整方案有关意见的函》(陕环污防函(2018)70 号),榆阳区红石峡饮用水水源保护区保护区面积为 336.69km<sup>2</sup>;其中一级保护区面积为 2.77km<sup>2</sup>,二级保护区面积为 287.41km<sup>2</sup>,准保护区面积为 46.51km<sup>2</sup>。

### ① 一级保护区

水域:水库多年平均水位对应的高程线(1090.85m)以下的全部水域,面积为 0.53km<sup>2</sup>;头道河则入库口至头道河则上游 1.4km(原 S204 省道跨河桥下)的以西的水域以及榆溪河入库口至榆溪河干流上游 2.9km 处(延神铁路跨河大桥下)以南的水域,水域宽度为多年平均水位对应的高程线以下的水域,面积为 0.31km<sup>2</sup>。

陆域:水库和榆溪河干流右岸为西至各取水井连线向外经向距离为 100m,南至环库道路,北至延神铁路跨河大桥,东至水域一级保护区所形成的陆域范围;水库左岸为以水库水域边界向外延伸 50m 的陆域范围;榆溪河左岸和头道河则为其水域一级保护区两侧各纵深 50m 的陆域范围。面积为 1.93km<sup>2</sup>。

## ② 二级保护区

水域：榆溪河二级保护区为榆溪河一级保护区以上 10.8km 的水域；头道河则二级保护区为头道河则一级保护区以上 11.5km 的水域（至塌崖畔水库库尾）；二道河则二级保护区为二道河则入榆溪河河口以上 7.6km 的水域；三道河则二级保护区为三道河则入五道河则河口以上 9.8km 的水域；四道河则二级保护区为四道河则入五道河则河口以上 4.7km 的水域；五道河则二级保护区为五道河则入榆溪河河口以上 36.9km 的水域；圪求河二级保护区为圪求河入五道河则河口以上分别为 23.1km（干流）和 18.7km（支流）的水域；白河二级保护区为白河入榆溪河河口以上 39.4km 的水域，宽度均为多年平均水位对应的高程线以下的水域。面积为 16.11km<sup>2</sup>。

陆域：水库左岸，一级保护区边界以外沿环库道路至与榆西路相交处以北，沿榆西路北至吴家梁村道路以西的区域；水库右岸，一级保护区边界以外南至红石峡森林公园中心道路以北、一级保护区外 600m 的范围，西至与榆林大道的交汇处；以榆林大道向北至与西包铁路交汇处为起点，沿西包铁路向北 1.1km、西包铁路及集装站东界以东的区域。面积为 1.62km<sup>2</sup>。头道河则二级保护区为头道河则入河口以上 3.4km 两岸纵深 1km 的陆域范围（除去陆域一级保护区、准保护区）及以上 8.1km 水域两岸纵深 50m 的范围（塌崖畔水库边界为两岸纵深 200m）；榆溪河及其支流（除头道河则）水域二级保护区为其水域两岸纵深 1km 的范围（部分边界以道路等为界）。面积为 269.68km<sup>2</sup>。

## ③ 准保护区

水域：准保护区范围即从水域二级保护区以上 10.9km（干流）和至十八墩水库库尾（支流）的全部水域。水域宽度为多年平均水位对应的高程线以下的水域，面积为 1.99km<sup>2</sup>。

陆域：准保护区长为头道河则沿岸纵深 1km 范围内除一级保护区及二级保护区以外的全部范围，面积为 44.52km<sup>2</sup>。红石峡水源地保护区划分示意图见附图 4。

## (3) 水质现状

根据榆林市生态环境局发布的《2021 年 3 月份榆林市市级集中式生活饮用水水源水质状况报告》，红石峡饮用水水源保护区水质满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准。

(4) 位置关系

拟建夏州变~空港变 110kV 输电线路工程采用架空形式，从黑海则至转龙湾村自东向西跨越榆阳区红石峡饮用水水源保护区的二级保护区，在水源二级保护区内的跨越长度约为 2.184km，在陆域内设塔基 8 处（78#~85#塔基），一档跨越榆溪河，跨越处塔基与榆溪河防护堤的距离为 74m、95m，不占用水源二级保护区水域。工程不在水源保护区内设置牵张场、施工营地，需设置施工便道约 0.14km。

工程与水源保护区位置关系详见图 3-2 及附图 4。工程在二级保护区内工程详情见表 3-1。跨越榆溪河处现状照片见图 3-3。

表 3-1 水源保护区内工程基本情况一览表

项目		具体内容	
二级保护区	位置关系	一档跨越二级保护区水域榆溪河，在陆域内设 8 基塔	
	工程内容	线路规模	架空输电线路 2.184km
		塔基	塔基 8 处（78#~85#铁塔），杆塔基础采用现浇钢筋混凝土基础，塔基呼高 21~42m，塔基距榆溪河 74~1027m
		线路弧垂	跨越水源防护林时采用高跨设计，线路最低对地距离 33m；其余塔基最低对地距离约 12~21m
	土石方	土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃	
占地	塔基占地	塔基占地约 128m <sup>2</sup>	
	临时占地	临时施工场地 240m <sup>2</sup> ，施工便道约 140m、420m <sup>2</sup> ，无施工营地、牵张场	
施工期		3 个月	



图 3-2 工程推跨越水源二级保护区示意图





图 3-3 工程跨越榆溪河处现状照片

## 2、电磁环境质量现状

本次采用引用数据及实地监测的方法说明拟建项目的电磁环境质量现状。夏州 110kV 变电站引用其竣工环保验收监测数据，拟建线路沿线电磁环境现状委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2021 年 4 月 27 日进行实测，共布设点位 16 个，监测结果见表 3-4、3-5。监测方法、监测结果分析详见专项评价，监测报告见附件。监测点位见附图 5。

表 3-4 夏州 110kV 变电站工程工频电磁场监测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	夏州 110kV 变电站西北厂界外 5m 处	3.75	0.0471
2	夏州 110kV 变电站东北厂界外 5m 处	1.90	0.0461
3	夏州 110kV 变电站西南厂界外 5m 处 (进出线处)	264.50	0.2627
4	夏州 110kV 变电站东南厂界外 5m 处	3.02	0.505

表 3-5 拟建工程工频电磁场监测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
5	夏州 110kV 变电站出线处	26.15	0.1808
6	元瓦滩屈志勇家	0.98	0.0495
7	元瓦滩屈世林家	1.14	0.0495
8	海流滩村刘贵明家	1.07	0.0501
9	海流滩村刘战雄家	1.03	0.0502
10	海流滩村吴候小家	1.03	0.0499
11	薛家伙场居民点 1	1.04	0.0497
12	薛家伙场居民点 2	1.45	0.0499
13	黑海则村居民点	1.04	0.0499
14	黑海则村刘军家	4.07	0.0496
15	黑海则村刘飞家	2.67	0.0489
16	空港 110kV 变电站进线处	16.06	0.0613

生态环境现状



监测结果表明：夏州 110kV 变电站四周厂界各监测点位工频电场强度范围为 1.90~264.50V/m，工频磁感应强度范围为 0.0461~0.2627 $\mu$ T；拟建线路沿线各监测点的工频电场强度范围为 0.98~26.15V/m，工频磁感应强度为 0.0489~0.1808 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

(2) 声环境质量现状

本次夏州 110kV 变电站厂界噪声引用验收报告中监测数据，拟建线路沿线声环境质量现状委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2021 年 4 月 27 日进行实地监测，共设置监测点位 16 个，详见附图 5。监测因子为等效连续 A 声级，监测仪器参数见表 3-6，环境条件见表 3-7，监测结果见表 3-8、3-9。

① 监测仪器

表 3-6 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计	声校准器
型号	AWA6228+型	WA6021A
仪器编号	XAZC-YQ-020	XAZC-YQ-022
测量范围	20dB~132dB	—
检定证书编号	ZS20201173J	ZS20201170J
检定有效期	2020.6.28~2021.6.27	2020.6.28~2021.6.27

② 监测日期、时间、气象条件及仪器校准情况

表 3-7 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
2021.4.27	昼间 (11:05~14:10)	2.6	晴	93.80	93.80
	夜间 (22:10~22:35)	2.3	晴	93.80	93.80

③ 监测结果

表 3-8 夏州 110kV 变电站工程厂界噪声监测结果

序号	监测点位	监测值		标准值		是否达标	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	夏州 110kV 变电站西北厂界外 1m 处	41	38	60	50	达标	达标
2	夏州 110kV 变电站东北厂界外 1m 处	40	38	60	50	达标	达标
3	夏州 110kV 变电站东南厂界外 1m 处	40	38	60	50	达标	达标
4	夏州 110kV 变电站西南厂界外 1m 处	42	37	60	50	达标	达标

表 3-9 拟建线路沿线环境噪声监测结果 单位：dB (A)

序号	监测点位	监测值		标准值		是否达标	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
5	夏州 110kV 变电站出线处	53	48	60	50	达标	达标
6	元瓦滩屈志勇家	48	44	55	45	达标	达标
7	元瓦滩屈世林家	50	43	55	45	达标	达标
8	海流滩村刘贵明家	44	41	55	45	达标	达标
9	海流滩村刘战雄家	46	43	55	45	达标	达标

	10	海流滩村吴候小家	50	41	55	45	达标	达标
	11	薛家伙场居民点 1	46	43	55	45	达标	达标
	12	薛家伙场居民点 2	46	42	55	45	达标	达标
	13	黑海则村居民点	50	43	55	45	达标	达标
	14	黑海则村刘军家	52	42	55	45	达标	达标
	15	黑海则村刘飞家	51	42	55	45	达标	达标
	16	空港 110kV 变电站进线处	46	43	55	45	达标	达标
	<p>监测结果表明：夏州 110kV 变电站昼间噪声监测值为 40~42dB(A)，夜间噪声监测值为 37~38dB(A)，监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；拟建线路夏州变出线处昼间噪声监测值为 53dB(A)，夜间噪声监测值为 48dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求；其余各监测点的昼间噪声监测值为 44~52dB(A)，夜间噪声监测值为 41~44dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。区域声环境质量现状良好。</p>							
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>1、夏州 110kV 变电站</b></p> <p>夏州 110kV 变电站工程于 2018 年进行了环境影响评价并取得榆林市生态环境局批复（榆政环批（2018）77 号），于 2020 年建成并进行了竣工环境保护验收。</p> <p>根据夏州变验收报告及其结论，夏州变电磁环境、噪声、废水防治设施和生态保护、水土保持措施已按照环境影响报告表和环评批复中的要求予以落实，变电站四周厂界及东南断面的工频电磁场强度监测结果符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求。四周厂界的环境噪声监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。不存在其他原有污染。</p> <p><b>2、空港 110kV 变电站</b></p> <p>空港 110kV 变电站于 2018 年进行了环境影响评价并取得原榆林市环境保护局的批复（榆政环批（2018）16 号），目前已建设完成。</p> <p><b>3、输电线路沿线</b></p> <p>拟建线路工程沿线为风沙草滩地貌，根据现状调查及监测，沿线环境较好，无原有环境污染及生态破坏。</p>							

本工程为交流输变电工程，电压等级 110kV。评价范围表见 3-6。

表 3-6 评价范围表

环境要素	类别	
	110kV 变电站	110kV 输电线路
声环境	站界外 50m 范围区域	架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域
电磁环境	站界外 30m 范围区域	架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域
生态环境	站界外 500m 范围	跨越榆阳榆溪河湿地的输电线路段评价范围为边导线地面投影外两侧各 1000m 带状区域；其余段为边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域
地表水	本次不新增废水排放	输电线路运行期不排放废水

根据现场踏勘，夏州 110kV 变电站间隔扩建工程评价范围内无电磁环境、声环境、生态环境及地表水环境保护目标。夏州变~空港变 110kV 输电线路工程环境保护目标见表 3-7、3-8，工程与保护目标位置关系图见图 3-1、3-2、附图 5。

保护目标现状图见图 3-4。

表 3-7 夏州变~空港变 110kV 输电线路电磁及声环境保护目标

环境要素	保护目标名称	功能	规模	建筑物楼层、高度	与工程相对位置	影响因子	声功能区	
电磁环境、声环境	元瓦滩 屈志勇家	住宅	1户3人	1层平顶砖混结构，高4m	边导线东侧，20m	电磁、噪声	1类	
	海流滩村	刘贵明家	住宅	1户2人	1层平顶砖混结构，高3m		边导线北侧，15m	1类
		刘战雄家	住宅	暂无人居住	1层平顶砖混结构，高3m		边导线北侧，11m	1类
		吴候小家	住宅	1户6人	1层平顶砖混结构，高3m		边导线北侧，30m	1类
	薛家伙场	居民点2	住宅	暂无人居住	1层平顶砖混结构，高3m		边导线南侧，20m	1类
	黑海则村	居民点	住宅	1户3人	1层平顶砖混结构，高3m		边导线西北侧，8m	1类

表 3-8 夏州变~空港变 110kV 输电线路生态环境及地下水环境保护目标

环境要素	保护目标名称	级别	审批情况	分布	保护范围	保护对象	与工程位置关系	保护要求
生态环境	榆阳榆溪河湿地	省重要湿地	《陕西省重要湿地名录》(陕政发〔2008〕34号)	榆阳区小壕兔乡到鱼河镇	从榆阳区小壕兔乡到鱼河镇，沿榆溪河至榆溪河与无定河交汇处，包括河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地	湿地功能	拟建线路架空跨越湿地，跨越处塔基与湿地最近距离为 50m，详见图 3-1	《陕西省湿地保护条例》

生态环境保护目标

地下水环境保护目标	榆阳红石峡水源保护区	省级重点水源保护区	《关于同意榆阳区红石峡饮用水水源保护区调整方案有关意见的函》(陕环污防函〔2018〕70号)	榆林市榆阳区	保护区面积为336.69km <sup>2</sup> ；其中一级保护区面积为2.77km <sup>2</sup> ，二级保护区面积为287.41km <sup>2</sup> ，准保护区面积为46.51km <sup>2</sup> 。详见上文	水源	架空跨越水源二级保护区，跨越长度约为2.184km，在陆域内设塔基8处，详见图3-2	《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》等
-----------	------------	-----------	--	--------	--	----	--	------------------------



元瓦滩屈志勇家

海流滩村刘战雄家

薛家伙场居民点2

黑海则村居民点

图 3-4 保护目标现状图

评价标准

### 1、环境质量标准

#### (1) 电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中表1“公众暴露控制限值”规定：电场强度以4kV/m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，频率50Hz的电场强度以10kV/m作为控制限值；磁感应强度以100μT作为控制限值。

#### (2) 声环境

拟建线路起点为工业居住混杂区，沿线为农村区域，并跨越了G65等道路，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类、2类及4a类标准。

	<p><b>2、污染物排放标准</b></p> <p>(1) 工频电磁场</p> <p>工频电场、工频电磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中“公众曝露控制限值”规定,电场强度以 4kV/m 作为控制限值;磁感应强度以 100<math>\mu</math>T 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,频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值。</p> <p>(2) 废气</p> <p>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。</p> <p>(3) 噪声</p> <p>施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准(昼间 70dB(A),夜间 55dB(A))。运行期变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准(昼间 60dB(A),夜间 50dB(A))。</p> <p>(4) 固体废物</p> <p>一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单中有关规定;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。</p>
其他	<p>本工程无废气排放;无生产废水排放,无需申请总量控制指标。</p>



## 四、生态环境影响分析

### 1、工艺流程及产污环节

#### (1) 夏州变~空港变 110kV 输电线路工程

拟建线路采用架空及电缆方式，架空线路施工过程中主要有施工准备、基础施工、杆塔组立、牵张引线等环节。主要产生植被破坏、施工废水、扬尘、噪声及固废等影响。工艺流程及产污环节图见图 4-1。

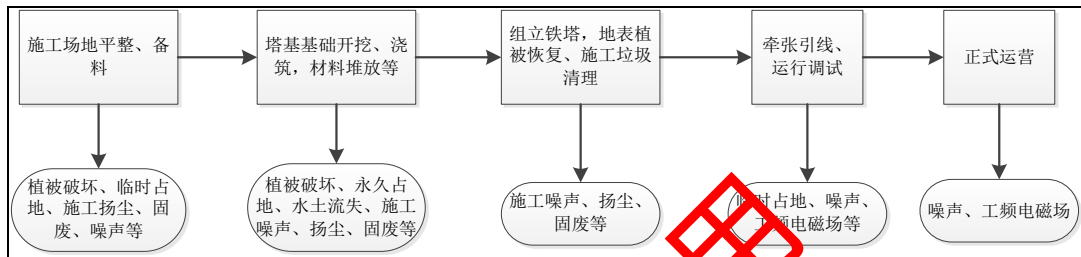


图 4-1 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

电缆线路采用电缆沟道形式，施工期主要进行施工场地平整、电缆沟道开挖、电缆敷设、沟道回填等，主要产生植被破坏、临时占地、施工扬尘、噪声、固废等影响。主要工艺流程及产污环节见图 4-2。

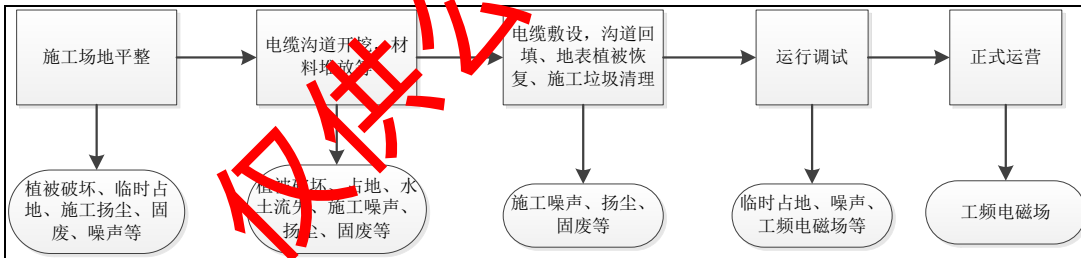


图 4-2 电缆沟道施工工艺流程及产污环节示意图

#### (2) 夏州 110kV 变电站出线间隔扩建工程

夏州 110kV 变电站本次新增 2 个出线间隔。施工期主要有基础施工、电气设备安装、运行调试等环节。主要产生临时占地、施工扬尘、噪声、固废等影响。主要工艺流程及产污环节见图 4-3。

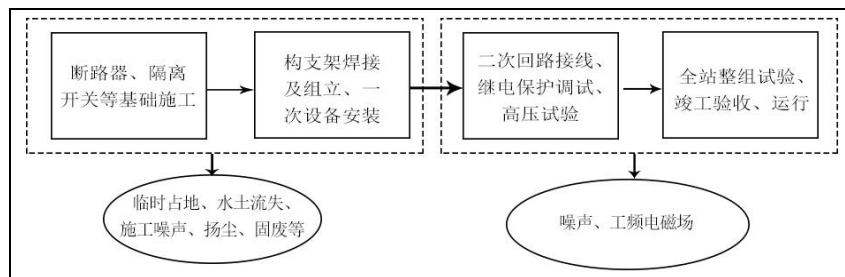


图 4-3 出线间隔扩建工程工艺流程及产污环节示意图

施工  
期生  
态环  
境影  
响分  
析

## 2、环境影响分析

### (1) 大气环境影响分析

#### ① 施工扬尘

输电线路的塔基施工开挖、堆放、回填过程中，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响；施工建筑材料的装卸、运输、堆放及施工车辆运输过程中将产生扬尘。

本项目输电线路塔基全部采用商品混凝土，可有效防止水泥粉尘对环境质量的影响。对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用篷布覆盖。同时输电线路工程具有开挖量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小的特点，故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的，能够很快恢复，施工扬尘对周围环境的影响较小。

夏州 110kV 变电站出线间隔扩建工程量较小，施工时间较短，主要在现有围墙内施工，通过围墙阻隔，施工扬尘对周围影响可控。

#### ② 机械废气

施工机械和运输车辆排放的尾气中主要污染因子为 CO、NO<sub>x</sub>、HC 等，由于车辆废气属小范围短期影响，且通过加强对施工机械和施工车辆的运行管理与维护保养，对环境空气影响小。

### (2) 地表水环境影响分析

#### ① 夏州变~空港变 110kV 输电线路工程

夏州变~空港变 110kV 输电线路中地下电缆段靠近夏州变，施工生活污水可就近利用夏州变电站的污水处理设施。

架空线路段单塔开挖工程量小，作业点较分散，施工时间较短，影响区域较小。施工时生活污水利用附近村庄生活污水处理设施收集处理，杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，线路工程施工过程产生的废水量很少，直接用于施工场地及运输道路洒水、喷淋。故线路施工废污水对当地水环境影响很小。

#### ② 夏州 110kV 变电站扩建间隔工程

夏州 110kV 变电站本次仅新增 2 回间隔，工程量较小，施工废水产生量较少，可依托夏州变现有化粪池处理，对外环境影响小。

(3) 声环境影响分析

① 夏州变~空港变 110kV 输电线路工程

输电线路在建设期主要噪声源有挖掘机、混凝土振捣器、吊车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声，声级一般在 80~90dB(A)；此外，在架线施工过程中，牵张机、张力机、绞磨机等设备也会产生一定的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。单塔基础施工时时间较短，施工量小，避免夜间作业，施工结束后噪声影响亦会结束，不会对周围环境产生明显影响。

② 夏州 110kV 变电站扩建间隔工程

夏州 110kV 变电站本期扩建 2 个出线间隔，扩建工程在站内预留出线间隔处装设相应的电气设备，工程量小，施工时间短，无需大型机械设备。施工场地周围有围墙阻隔，且一般夜间不进行施工。施工期采用符合国家标准施工机械，可将施工噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求范围内，对周边声环境影响较小。

(4) 固体废弃物环境影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾等。

① 建筑垃圾

输电线路工程、扩建间隔工程建设内容不多，建设材料较少，产生的建筑垃圾也较少，本次不进行重量核算。类比同类工程，工程产生的建筑垃圾多为废钢材、螺帽及混凝土结块等，工程产生的建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到指定的建筑垃圾填埋场处置，严禁随意丢弃。

② 生活垃圾

本工程不设置施工营地，输电线路施工人员租住于周边城镇、村庄，生活垃圾依托周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统，不会对周围环境造成明显的影响。夏州变出线间隔扩建工程生活垃圾可依托站内现有设施收集处理。

(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。永久占地主要为输电线路塔

基占地，总占地面积为1552m<sup>2</sup>，临时占地主要为电缆沟道、牵张场、临时施工场地等占地，总占地面积19102m<sup>2</sup>。

夏州变电站出线间隔扩建在原预留场地进行，不新增占地，不影响土地利用结构。拟建夏州变~空港变110kV输电线路中架空线路塔基占地面积较小，实际占地仅限于4个支撑脚，而施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被，对土地利用结构不会产生明显的改变。

电缆沟道仅 160m 长，且为临时占地，施工结束后沟道上部覆土，可进行植被恢复；架空线路单塔临时施工占地面积较小，施工期尽量保存开挖处的熟土和表层土，施工结束后按照土层顺序回填，并按照原土地利用类型进行绿化恢复。通过以上措施，临时占地可恢复为原土地利用类型，对土地利用结构不会产生明显的改变。

### ② 对植被的影响

拟建夏州变~空港变110kV输电线路沿线主要为灌草地、耕地。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。根据现场调查，拟建线路施工区植被多为沙柳灌丛、沙蒿群落、柠条群落，均为当地常见植物，恢复能力较强，在工程周边分布较广。施工期不会对植物多样性造成影响，施工结束后采取植被恢复等措施，临时占地区可较快恢复原状。

夏州变出线间隔扩建在原站址内进行，施工期主要为运输及人员活动过程中对周边区域植被的损伤，影响较小。

### ③ 对野生动物的影响

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，对野生动物产生一定影响。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，影响其正常的活动。

经本次现场勘查，本工程评价范围内未见大型野生动物，评价范围内动物主要为鼠类、兔类和麻雀等常见动物，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。

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。

#### (6) 对榆阳榆溪河湿地的影响

本工程输电线路采用架空方式跨越榆溪河湿地，跨越处塔基避让湿地保护范围，距离湿地最近距离为 50m，不在榆溪河湿地范围内占地。

① 本工程不在湿地内占地，仅从湿地上方跨越，不改变湿地结构与用途。

② 工程严格施工范围，塔基设立处远离天然湿地，该区域目前为耕地，施工结束后通过土地复垦可恢复原有功能，不会降低湿地内植被覆盖率。塔基跨越湿地防护林处呼高为 42m，根据估算，跨越榆溪河处弧垂最低对地距离为 33m，水源防护林主要为小叶杨，生长高度约为 20m，工程跨越处留有足够的生长空间，可有效避免对护岸林、水源防护林的破坏。

③ 工程不在湿地范围内进行砍伐林木、破坏湿地植被及猎捕动物等行为；工程无涉水作业，不影响水生生物洄游及栖息。施工期加强人员管理，选用低噪声设备、避免夜间施工，可降低施工噪声、人为活动及灯光等对湿地内动物的扰动。单塔施工期较短，类比同类型项目，在 1~2 月之内，施工期通过以上措施可降低对湿地动植物的影响，施工结束后对湿地生态环境的影响将逐渐消失。

根据以上分析，工程施工期不占用湿地范围，不进行各类损害湿地功能的活动，对榆溪河湿地的影响较小。

#### (7) 对榆阳区红石峡饮用水水源保护区的影响

根据项目水源保护方案，施工期对红石峡水源地主要产生占地影响、施工活动造成的水质影响及井点降水引起的水量影响。以下主要引用水源保护方案中施工期影响的调查及评价结果，详细内容见水源保护方案。

##### ① 施工占地影响

项目在水源保护区内永久占地约 128m<sup>2</sup>，水源二级保护区陆域总面积 287.41km<sup>2</sup>，工程占地为二级保护区总面积的 0.0000005%，塔基占地对水源保护区的土地利用结构影响较小。临时占地主要为塔基临时施工场地及 420m<sup>2</sup> 的施工便道，塔基距离水源保护区水域约 74~1027m，临时施工场地也远离水域布设，施工结束后经过场地清理、植被恢复，临时占地对水源保护区的影响将



逐渐消失。

### ② 施工期水质影响

本工程采用铁塔，上部杆塔采用钢架结构，下部塔基采用4个混凝土平台连接，每个平台下由混凝土基础支撑，基础底部铺设钢筋混凝土垫层，主柱采用现浇混凝土钢筋形式。根据工程施工方式，基坑降水及施工区废水等可能影响水源地水质。

根据地勘报告，水源地内81#~84#塔基勘探深度内揭露到一层地下水，地下水稳定水位埋深介于0.80~5.70m，基坑开挖深度为3~4.8m，开挖过程中将产生涌水，基础施工过程中需进行井点降水。井点降水的滤管、集水管采用无缝钢管，滤管和集水管采用水冲法埋设入地下，井点管和孔壁之间填埋粗砂作为砂滤层，用粘土封口以防漏气，地面的抽水设备采用真空泵、离心泵和水气分离器，以上材料均为无毒环保材料，因此在井点埋设和封堵过程中不会对地下水水质产生影响。根据调查，井点降水已成为输电线路基础施工中较为常用的方法，类比《地铁基坑降排水再利用研究》（高瑜等，2018年），西安地铁四号线某站的基坑降水排水经监测达到灌溉、卫生环保、混凝土搅拌等非饮用水使用标准，本工程井点降水排水主要污染物为悬浮物，水质与原地下水水质相比变化不大，根据类比监测结果，可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。因此井点降水抽出的地下水送至可移动式沉淀装置，在满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准且征得管理部门同意后排入榆溪河，底部泥沙清出后用于后期覆土。综上所述，井点降水对水源地水质基本无影响。

施工期主要产生生活污水、机械冲洗废水、混凝土养护废水等。生活污水依托附近转龙湾村、黑海则村现有设施处理；施工期严禁在水源保护区内进行机械冲洗，混凝土养护废水自然蒸发后基本无余量，因此施工废水不会进入水源地水域，对水源地水质基本无影响。此外，施工期采用物料密闭运输，材料集中堆放于防水布，建筑垃圾及时清理等措施，可有效避免影响水源地的水质。

综上，施工期对水源地水质基本无影响。

### ③ 施工期水量影响

基坑开挖不会直接影响榆溪河地表水的水量，但通过降水会造成基坑周边

	<p>局部地下水水位暂时下降，地下水水量少量漏失。</p> <p>根据估算，工程在水源地内施工时井点降水抽出的水量共计 59510.4m<sup>3</sup>。根据 2016 年 11 月榆林市绿巨人水利设计有限公司编制的《榆林市红石峡供水工程项目水资源论证报告书》，红石峡水源地第四系松散层潜水储量 6.34×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，本工程基坑涌水量占红石峡水源地地下水总储量的 0.009%，比例较小，且涌水经沉淀处理后排入榆溪河，就近补给地表水，再通过地表水径流逐渐补给地下水，实际上对水源地水量造成的损失较小。榆溪河的常年流量为 11.75m<sup>3</sup>/s，本工程基坑降水排水量为 0.057m<sup>3</sup>/s，占总流量的 0.49%，不会对榆溪河地表水体造成冲击。工程施工期较短，塔基位于水源地一级保护区上游，距取水井较远 (&gt;8km)，基本不会影响红石峡水源地的供水水量及供水能力。</p> <p>④ 施工期水土流失影响</p> <p>按照《开发建设项目水土保持技术规范》规定及本工程的特点，建设项目水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。施工期在水源地内的水土流失防治责任范围面积共计 2636m<sup>2</sup>。工程建设可能造成水土流失总量为 17.863t。</p> <p>工程在水源保护区内的建设内容较少，水土流失影响范围相对较小，水土流失预测总量不大，实际施工过程中，塔基基坑开挖过程中壁面采取防水布、挡泥板等进行防护，为避免降雨径流的冲刷，必要时在作业面四周设挡水堤，通过以上措施塔基区水土流失可得到有效控制。临时施工场地包括临时堆土、临时材料堆放等功能，堆放时进行隔垫，并采用防水布进行苫盖，施工期紧凑安排施工进度，避免雨季施工，混凝土基础完成后立即进行土方回填，分层夯实，单塔施工结束后即进行土地整治，恢复原地貌，通过以上措施，可有效缩短流失时段，水土流失可逐步缓解。</p> <p>综上，工程对水源地保护区的影响在可接受的范围内。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>1、工艺流程及产污环节</b></p> <p>输变电工程运行期在电能输送过程中，高压线与周围环境存在电位差，形成工频电场，在导线的周围空间存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场。此外，110kV 架空线路还产生一定的可听噪声。</p> <p>综上，本工程运行期主要产生电磁环境影响及声环境影响。</p>

## 2、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 拟建夏州变~空港变 110kV 架空输电线路的电磁环境影响评价采用模式预测的方式, 电缆线路及夏州 110kV 变电站电磁环境影响采用类比监测的方式。详见电磁环境影响评价专题。

### ① 夏州变~空港变 110kV 输电线路工程

架空线路选取工程使用数量最多的 2ZC1 直线塔进行预测, 根据预测, 架空线路工频电场强度及磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求。

本工程电缆线路较短, 根据类比监测结果, 电缆线路对地面附近的电磁环境影响很小。

根据预测, 运行期夏州变~空港变 110kV 输电线路沿线敏感点的工频电场强度及工频磁感应强度预测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014) 中规定的标准限值。

### ② 夏州 110kV 变电站扩建间隔工程

夏州 110kV 变电站本次扩建间隔新增的设备选用 SF<sub>6</sub> 气体绝缘金属封闭式组合电器 (GIS), 属于电磁环境影响较小的设备, 根据类比监测结果, 对变电站围墙外的电磁环境影响较小。

综上, 由理论预测及类比监测结果可知, 本工程变电站和输电线路运行期, 工频电场和工频磁感应强度均满足评价标准的要求, 对电磁环境影响较小。

## 3、声环境影响

### (1) 夏州变~空港变 110kV 输电线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式。电缆输电线路埋于地下电缆隧道内, 对声环境基本没有影响, 根据导则要求, 地下电缆可不进行声环境影响评价。

#### ① 类比线路选择

拟建架空线路采用双回路双分裂, 类比选择已运行的 110kV 曹家滩变~夏州变输电线路。类比线路与本工程线路电压等级、架线型式、导线型号均相同, 杆塔类型相似, 运行期噪声影响相近, 类比可行, 比较情况见表 4-1。

表 4-1 类比工程与评价工程对比表

—	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	110kV 曹家滩变~夏州变输电线路	拟建夏州变~空港变输电线路	—
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
架线形式	双回架空	双回架空	架线形式相同
导线型号	2×JL/G1A-300/40 型	2×JL/G1A-300/40 型	导线型号相同
杆塔类型	同塔双回杆塔, 导线对地距离 12.1m	同塔双回杆塔, 塔基呼高 15~42m	杆塔类型相同, 对地距离相似

② 类比监测工况

类比数据来源及监测工况见 4-2。

表 4-2 类比监测数据来源及监测工况

监测报告	《榆阳夏州 110kV 输变电工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(西安志诚辐射环境检测有限公司, XAZC-JC-2020-079)		
监测日期	2019 年 10 月 10 日		
气象条件	晴, 26℃, 相对湿度 37%, 风速 0.6~1.2m/s		
运行工况	110kV 曹家滩变~夏州变输电线路	曹夏 I 线: 电流 Ia149.00、Ib153.26、Ic146.15(A); 有功 29.56(MW); 无功-8.37(MVar); 曹夏 II 线: 电流 Ia150.25、Ib151.53、Ic148.37(A); 有功 29.27(MW); 无功-8.37(MVar)	

③ 类比监测结果

类比监测结果见表 4-3, 监测报告见附件。

表 4-3 110kV 曹家滩~夏州输电线路环境噪声监测结果 单位: dB(A)

序号	距走廊中心线距离	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	0m	45	40
2	1m	46	40
3	2m	45	40
4	3m	45	41
5	4m	46	41
6	5m	45	40
7	6m	45	40
8	7m	44	41
9	8m	44	40
10	9m	44	40
11	10m	45	41
12	15m	44	40
13	20m	45	40
14	25m	45	41
15	30m	45	40
16	35m	44	40
17	40m	45	40
18	45m	44	40
19	50m	45	39

类比监测结果表明，线路沿线昼间噪声值为 44~46dB(A)，夜间噪声值为 39~41dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。可以预测，本工程线路运行期沿线噪声值也可满足评价标准要求，对周围声环境影响较小。

#### ④ 声环境保护目标处预测结果

本工程沿线有 6 处声环境保护目标，与线路中心线距离为 11.9~33.9m，保守以上文中类比监测结果作为线路运行时的噪声贡献值，对本工程声环境保护目标处噪声值进行预测，预测结果见表 4-4。

表 4-4 声环境保护目标处预测结果

序号	保护目标	距走廊中心线距离	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	元瓦滩屈志勇家	23.9m (以 110kV 曹夏线 20m 类比)	50	45
2	海流滩村刘贵明家	18.9m (以 110kV 曹夏线 15m 类比)	47	44
3	海流滩村刘战雄家	14.9m (以 110kV 曹夏线 10m 类比)	49	45
4	海流滩村吴候小家	33.9 m (以 110kV 曹夏线 30m 类比)	51	44
5	薛家伙场居民点 2	23.9 m (以 110kV 曹夏线 20m 类比)	49	44
6	黑海则村居民点	11.9 m (以 110kV 曹夏线 10m 类比)	51	45

注：距走廊中心线距离保守取保护目标距边导线距离与预测塔型中线与边导线距离 3.9m 叠加值。

由上表可知，运行期敏感点昼间噪声预测值为 47~51dB(A)，夜间噪声预测值为 44~45dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

#### (2) 夏州 110kV 变电站出线间隔扩建工程

夏州 110kV 变电站出线间隔扩建工程仅增加断路器、隔离开关等电气设备，不新增主变压器、电抗器等声源，扩建工程不新增占地，变电站面积及平面布置均不变，因此扩建工程运行期对声环境影响较小。

#### 4、地表水环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生废水；夏州 110kV 变电站出线间隔扩建工程不新增劳动定员，运行期不新增废水。

#### 5、固体废物环境影响分析

110kV 输电线路工程运行期不产生固体废物；夏州 110kV 变电站主要为出线间隔扩建，不新增劳动定员，运行期不新增生活垃圾。

#### 6、生态环境影响

工程运行期不新增占地，不破坏植被，线路沿线无风景名胜区，线路对周边自然生态和景观的影响较小。



### 7、对榆阳榆溪河湿地的影响

运行期线路从榆阳榆溪河湿地<sup>上方</sup>跨越，运行期线路不产生废水、废气、固体废物等污染物，对榆溪河湿地基本上不产生损害。

### 8、对榆阳区红石峡饮用水水源保护区的影响

工程运行期不产生废水，不影响红石峡饮用水水源保护区水质。施工结束后水位经过自动调节逐渐恢复至原始状态，经过一定时间的大气降雨补给后继续补给地表河流，水位回升后对水源保护区补给水量基本无影响。运行期对水源保护区影响较小。

#### (1) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

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 4-5。

表4-5 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 要求	本工程情况	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	根据上文分析，本工程符合生态保护红线管控要求。根据现场调查，本工程不涉及自然保护区，工程不可避免跨越红石峡饮用水水源保护区，根据分析，工程对水源保护区的影响在可控范围内	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	夏州110kV变电站已按终期规模进行规划，预留了出线间隔位置，本次仅在预留位置进行110kV间隔扩建；工程不可避免跨越红石峡饮用水水源保护区，根据分析，工程对水源保护区的影响在可控范围内	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	本次仅在夏州 110kV 变电站预留位置进行 110kV 间隔扩建，夏州周边无电磁及声环境敏感点；规划线路沿线已尽量避让电磁及声环境敏感点	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，优化走廊间距	本工程架空输电线路采用同塔双回架设形式	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本工程沿线属于声环境功能 1、2 类区	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	本次在夏州 110kV 变电站内进行 110kV 间隔扩建，不涉及植被砍伐，不产生弃土，对周边生态环境的影响较小	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	根据现场调查，线路已尽量避免集中林地，拟建线路采用架空形式，导线对地距离较高，可有效减少对林木的砍伐	符合

选址选线环境合理性分析

(2) 选线合理性分析

根据电网规划及工程建设背景，本工程是为空港变电站供电，因此线路起终点具有唯一性。本工程线路走向为东西，沿线分布有榆阳区红石峡饮用水水源保护区和榆阳榆溪河湿地，水源保护区及榆溪河湿地走向均为南北向，因此线路不可避免跨越水源保护区及湿地。

根据榆阳区红石峡饮用水水源保护区的划分范围图及工程起终点位置，线路从二道河则入河口上游、白河入河口下游之间跨越距离最短、次数最少，沿线居民点最少，若选线向南或向北摆动，跨越水源保护区的长度与本方案大致相同，涉及的水源保护区水域与本方案相同，对饮用水源保护区的影响基本相当，但沿线居民点较多，施工期对居民点的环境影响增大，运行期对居民点的电磁及声环境影响增大。因此本次推荐方案为最优选线，选线合理。

仅供公示使用

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>1、大气污染防治措施</b></p> <p>根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《榆林市 2021 年铁腕治污三十七项攻坚行动方案》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：</p> <p>(1) 各塔基施工场地、牵张场等应执行周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业等要求；</p> <p>(2) 充分利用现有道路等进行施工，非硬化道路段适当减速行驶，减少扬尘；</p> <p>(3) 在施工场地内临时堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当覆盖防尘网或者防尘布，定期采取洒水等措施；建筑垃圾、工程渣土不能在规定的时间内及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效防尘措施；</p> <p>(4) 气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土、土地平整等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施；</p> <p>(5) 施工场内非道路移动机械符合国三标准。</p> <p>通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 要求，施工期大气环境影响较小。</p> <p><b>2、水污染防治措施</b></p> <p>(1) 架空线路施工时生活污水利用附近村庄生活污水处理设施收集处理，杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，线路工程施工过程产生的废水量很少，直接用于施工场地及运输道路洒水、喷淋。</p> <p>(2) 夏州 110kV 变电站间隔扩建工程量小，施工人员生活污水可依托变电站现有化粪池处理。</p> <p>采取上述措施后，工程废水对周边环境影响较小。</p> <p><b>3、噪声防治措施</b></p> <p>为最大限度减少施工期噪声影响，应采取以下噪声防治措施：</p> <p>(1) 建设单位施工过程中采用的机械设备应当符合国家规定。</p> <p>(2) 施工期间严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，严格控制施</p>
-------------	--

工作业时间，合理安排强噪声施工机械的工作频次，尽量避免夜间施工。

(3) 施工前及时做好沟通工作，加强宣传教育，尽量做到文明施工、绿色施工。合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，减速行驶，不鸣笛等。

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

#### 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) 建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到当地指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

(2) 生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统。

(3) 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地应采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，对环境的影响较小。

#### 5、生态保护措施

(1) 避让措施

① 严格遵守当地发展规划要求，变电站及输电线路路径的确定按照规划部门的要求执行。

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。

③ 线路与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按规范要求留有足够净空距离。

(2) 生态防治和减缓措施

① 施工区为风沙草滩地貌，植被生长不易，植被覆盖率不高，施工过程中，应严格按照设计要求进行施工基面清理，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。

② 施工中对临时材料堆放场地、塔基开挖面和人员频繁活动区域进行围挡、遮蔽，防止起风沙；大风天气和干燥天气进行必要的洒水抑尘、遮蔽和围挡，降低水土流失的影响。

③ 在施工过程中，严格控制施工作业范围、减少临时占地，合理堆放施工材料及土方料等，施工后及时清理施工现场，恢复临时占地原有功能。

④ 塔基施工过程中严格控制地表剥离程度，并保护好原状表土，每个塔基施工完毕后，及时回填表土，进行地表植被恢复。

⑤ 沿线分布有沙蒿、沙柳等灌木林地，施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续，对于工程造成的林木砍伐，应根据相关法律法规进行补偿；尽量采用无人机或飞艇展放引绳不砍放线通道，减少林木损失；该区域地形较平坦，无道路的地方应尽量采取人抬肩扛方式运送施工材料，避免开辟施工便道，减少树木砍伐。

⑥ 施工过程中减少施工噪声及人为活动对动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

⑦ 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，严禁猎捕动物。

⑧ 工程沿线地势较平坦，牵张场及临时施工场地应尽量选择地势较平坦的区域，采用铺设防水布、围拉警戒线等方式，尽量避免铲除原有植被或占用植被较丰富的区域。施工期需在交通不便的区域设置施工便道，应尽量选择平坦、植被稀疏的区域，采用四驱车等开辟便道，避免土地平整，施工便道宽度不得超过 3m。

### (3) 水土保持措施

工程水土流失影响范围主要为塔基区、施工便道区和临时施工场地，施工期应对以上区域采取水土保持措施。

塔基区：基坑开挖前应首先剥离表土，先剥离的表土直接装入编织袋，用来砌筑临时拦挡墙，剩余表土集中堆放在临时占地一角，结合塔基临时拦挡墙堆放，并用土工布临时遮挡维护，待施工期结束后用作场地平整和植被恢复。

施工便道区：控制施工便道扰动范围，保护地表结皮层；施工便道开辟时



采用四驱车，满足车辆运输条件即可，尽量减少植被的铲除和水土流失。

临时施工场地：临时施工场地不需进行场地平整，避免植被破坏，选择坚实平整、地面无积水的区域采用警戒绳、金属立杆等进行围护、隔离即可，地面铺设防水布进行隔垫；土石方、机具、材料应定置堆放，临时土方可装袋用于场地的拦挡。

线路沿线：输电线路经过水源防护林时，结合线路下方树木的自然生长高度采用高跨设计，结合弧垂估算结果调整塔基与防护林的距离，严禁砍伐与破坏防护林。

### **6、榆阳榆溪河湿地保护措施**

为进一步减少对榆阳榆溪河湿地的影响，提出以下措施：

① 在条件允许的情况下加大塔基与榆溪河湿地之间的距离。施工期严格控制活动范围，严禁在重要湿地河道、河滩及泛洪区内设置临时用地。

② 跨越处塔基施工时应设置临时围挡，材料及土方临时堆放场地应远离湿地布设，施工机械、运输车辆等应减速、减少鸣笛及灯光照射，尽量避免晨昏、正午和夜间施工，从而减少噪声、扬尘和灯光对榆溪河周边动物的影响。

③ 加强施工期管理宣传，严禁在湿地保护范围进行捕猎、捡拾鸟蛋、钓鱼、砍伐等破坏湿地生态环境的活动。

④ 严禁在湿地保护范围内进行取水、弃土、排放废水、倾倒固体废物等各种行为。

### **7、榆阳区红石峡饮用水水源保护区保护措施**

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》等，施工期，应采取以下措施，进一步减少对水源保护区的影响：

① 临时施工场地远离保护区水体，严禁在水源保护区内建设牵张场、临时施工营地。

② 施工前对水源保护区内的塔基进行明确，确定施工定位，杜绝由于施工管理疏忽，造成塔基偏移而增加饮用水水源保护区内塔基数量。

③ 塔基临时设施及工程材料堆放于防水布上并进行遮盖，以免有害物质随雨水冲入水体，造成水体污染。水源保护区范围内不得布置机械维修和冲洗设

	<p>施，混凝土采用商品混凝土，避免人工现场拌和。施工人员生活污水依托周边转龙湾村等村镇处理，严禁排入饮用水源地。</p> <p>④ 基础开挖要尽可能避开主汛期，尽量在枯水期施工。</p> <p>⑤ 施工期地下水位埋深较浅，需进行井点降水，井点降水抽出的地下水需采用可移动式沉淀池进行沉淀处理，且征得管理部门同意后排入榆溪河，泥沙用于后期覆土。</p> <p>⑥ 基坑布置尽可能避开重大涌水地带，在水位埋深较浅区域施工时应紧凑施工进度，合理安排基坑开挖规划，增加施工人数，缩短施工时间，减少地下水漏失量。聘请专业团队实施降水，降水过程中采用粗砂、粘土等无毒环保材料进行封堵。</p> <p>⑦ 塔基开挖应避开主汛期，工程塔基开挖施工时间较短，单塔基坑开挖需要 8 天左右的时间，开挖后尽快进行混凝土浇筑及土方回填，以减少地下水漏失量。</p> <p>⑧ 施工前进行环保培训，加强对施工人员的水资源水质保护宣传教育。线路在饮用水源二级保护区内施工时，采用临时防护栏、警戒线等材料先将塔基施工所需要的范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1、电磁保护措施</b></p> <p>工程拟采取的电磁保护措施如下：</p> <p>(1) 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，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) 设立警示标志。</p> <p>采取上述措施后，经预测，工程电磁环境影响较小。</p> <p><b>2、声环境保护措施</b></p> <p>工程拟采取的声环境保护措施如下：</p> <p>(1) 优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低噪声设备，并对设备基础进行减振；</p> <p>(2) 定期对设备进行维护，保证设备正常运行。</p>

采取上述措施后，工程声环境影响较小。

### 3、大气、水、固体废物污染防治措施

工程运行期不产生废气，不新增废水、固体废物。

### 4、生态环境恢复与补偿措施

#### (1) 目标任务与责任主体

项目生态恢复目标为受影响土地全部进行清理，临时占地进行土地复垦或植被恢复，林草恢复率达到 95% 以上。治理责任主体为项目建设单位榆林供电局，当地环保部门负责对恢复效果进行监督检查。

#### (2) 治理时间及资金保障

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

#### (3) 恢复与补偿措施

塔基施工临时场地、施工便道等占用耕地、林地时，需按照规定办理相关手续，进行青苗赔偿及植被破坏赔偿。

塔基区：塔基施工结束后，对塔基基础固化以外的地方进行整地，施工期剥离的表土进行回填，临时占用的耕地归还当地农民进行复垦，临时占用的灌草地选取乡土植物如沙蒿等，播撒草籽进行恢复。

临时施工场地区：施工结束后清理迹地，清理施工期固体废物、揭取临时铺设的防水布，对地表进行恢复，裸露的地表混播草种防治水土流失。

施工便道区：临时便道区剥离的表土进行回填，施工迹地重新疏松土地，灌草地播撒草籽进行植被恢复。

临时占地恢复时应实施生态种植方案，根据当地气候及土壤条件，选择当地较常见的、适宜环境的沙生植物如沙蒿、柠条、长芒草等，同时尽量使物种多样化。采用播撒草籽、浇水养护等方式，播撒草籽后可铺盖稻草等进行防护，减少水土侵蚀影响。对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，减轻水土流失。

通过以上措施，施工期临时占地可逐步恢复至原土地利用类型，土地利用格局不会发生明显变化。

#### (4) 管理措施

在工程运营期，应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，在施工结束一年后应确保林草植被恢复率达到 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。

**5、榆阳榆溪河湿地保护措施**

运行期加强管理，巡护及检修时避开湿地范围，防止对湿地植被、水体造成破坏和扰动。跨越处线路加装驱鸟器，避免对湿地活动的鸟类造成影响。

**6、榆阳区红石峡饮用水水源保护区保护措施**

运行期无工程量，不产生水资源的损失，施工期井点降水抽出的地下水通过灌溉渠补充至地表水，再通过地表径流逐步补充给地下水，塔基施工结束后降水即结束，经过一段时间的自然恢复，地下水可逐步恢复至原有水位。

运行期加强管理，巡护及检修时严禁各类影响水源地水质、水量及水源防护林的活动。

其他

**1、施工期环境管理**

(1) 本工程施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施，注意施工扬尘、噪声的污染防治问题，以及施工期对水源保护区和重要湿地的保护；

(2) 工程管理部门应设置专门人员进行检查。

**2、运行期环境管理和监测计划**

(1) 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 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

(2) 环境监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，应定期对工程对周围环境的影响进行监测或调查。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	监测频次	控制目标
1	工频电场	夏州变~空港变 110kV	竣工验收	《电磁环境控制限值》（GB

	强度 工频磁感 应强度	输电线路沿线及电磁环 境保护目标处 夏州 110kV 变电站四周 厂界	收及有 投诉时	8702-2014) 中标准限值要求
2	等效连续 A 声级	夏州变~空港变 110kV 输电线路沿线及声环境 保护目标处 夏州 110kV 变电站 四周厂界	竣工验 收及有 投诉时	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 相应标准 《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准
备注: 监测点应选择在地势平坦、远离树木且无其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上				

本工程总投资6300万元，其中环保投资约117.5万元，环保投资占总投资比例约为1.87%。工程投资一览表见表5-2。

表5-2 本工程主要环保投资一览表

实施时段	类别	污染源或污 染物	污染防治措施 或设施	建设 费用	运行维 护费用	资金 来源	责任 主体
施工 期	废气	施工扬尘、机 械废气等	定期洒水、临时围挡等	5.0	—	环保 专项 资金	施工 单位
	固体 废物	建筑垃圾	运至榆阳区建筑垃圾 填埋场	0.5	—		
	水源 保护 措施	基坑涌水、施 工区废水等	井点降水、基坑挡水、 临时场地围挡、警示牌 等措施	90	—		
运行 期	电磁	电磁辐射	加高塔基、采用符合条 件的金具等、采用紧凑 型铁塔,夏州变新建间 隔采用 GIS 配电装置	纳入工程主体 投资			
	噪声	输电线路	加高塔基、采用符合条 件的金具、采用紧凑型 铁塔	纳入工程主体 投资			
	生态	临时占地	土地复垦、植被恢复, 恢复率 95%	20.0	2.0		
总投资 (万元)				115.5	2.0	—	—
				117.5		—	—



## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>1、陆生生态环境 严格按设计要求施工，表土分层堆放，及时回填；物料集中堆放、施工结束后及时清理现场；合理安排施工时间，避免惊扰鸟兽；严禁随意开辟施工便道；牵张场等采用铺设防水布等形式，避免铲除原有植被</p> <p>2、榆阳榆溪河湿地 严禁在湿地范围内设置临时施工场地及塔基；塔基施工尽量远离湿地；合理安排施工时间，加强管理及宣传，严禁各类破坏湿地的活动</p>	<p>生态环境质量不降低；符合《陕西省湿地保护条例》</p>	<p>1、陆生生态环境 临时占地进行土地复垦、植被恢复，定期养护，确保植被恢复率</p> <p>2、榆阳榆溪河湿地 巡护及检修时避免扰动湿地，线路加装驱鸟器</p>	<p>临时占地恢复原有植被；跨越湿地处加装驱鸟器</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>生活污水依托沿线村庄及夏州 110kV 变电站已有设施处理</p>	<p>生活污水妥善处置</p>	/	/
地下水及土壤环境	<p>临时施工场地远离石峡饮用水水源保护区水体，严禁在水源保护区内建设牵张场、临时施工营地。塔基临时设施及工程材料堆放于防水布上并进行遮盖。水源保护区范围内不得布置机械维修和冲洗设施，混凝土采用商品混凝土，避免人工现场拌和。施工人员生活污水依托周边转龙湾村等村镇处理，严禁排入饮用水源地。井点降水抽出的地下水需采用可移动式沉淀池进行沉淀处理，征得管理部门同意后排入榆溪河，泥沙用于后期覆土。</p>	<p>满足《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》等要求</p>	<p>巡护及检修时避免扰动水源保护区，严禁各类破坏水源保护区的行为</p>	<p>满足《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》等要求</p>

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，加强施工管理，合理安排工作频次，避免夜间施工；文明施工、及时沟通、合理安排运输车辆	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求	选用低噪声设备；采用紧凑型铁塔、增加导线离地高度等	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准、《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准
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	建筑垃圾综合利用；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物	/	/
电磁环境	/	/	采用紧凑型铁塔、增加导线离地高度等；新增间隔采用 GIS 设备	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
环境风险	/	/	/	/
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

### 1、环境影响评价结论

夏州变~空港变 110kV 输电线路工程符合国家的相关产业政策,经过类比监测和理论预测,本工程建成运行后对周围电磁环境和声环境影响较小。工程线路跨越榆阳榆溪河湿地、榆阳区红石峡饮用水水源保护区等环境敏感区,施工期对敏感区产生一定的影响,在认真落实主管部门管理要求、环境保护措施和本报告所提出的环境减缓措施后,其影响可以降低到可接受范围。因此从满足环境保护质量目标的角度来说,本工程的建设可行。

### 2、要求与建议

① 优化设计,减少在榆林市城区红石峡水库水源地二级保护区内的塔基数量,跨越防护林处的塔基应加高,严禁砍伐水源防护林等植被。严禁向水源地排放废水、固体废物。

② 工程应及时组织工程的环境保护竣工验收;对工程施工和运行中出现的环保问题及时妥善处理。

③ 制定严格的规章制度,保持设备良好运行,定期维护,尽量减小电磁环境影响和噪声对周围环境的影响。

仅供内部使用

仅供公示使用

## 1、工程概况

为满足该区域新增负荷用电需求，榆林供电局拟建设夏州变~空港变110kV输电线路工程。拟建夏州变~空港变110kV线路长2×33.19km，其中架空线路2×33.03km，电缆线路2×0.16km；夏州110kV变电站需配套扩建2个110kV出线间隔，不新增占地。

本工程总投资 6300 万元，其中环保投资 117.5 万元，占总投资的 1.87%。

## 2、相关法律、法规和技术规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 113-2020）。

## 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 3.1-1 所示。

表 3.1-1 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	μT	工频磁场	μT

### 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，应满足下表要求。

表 3.2-1 公众暴露控制限值（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 (μT)	等效平面波功率密度 Seq(W/m <sup>2</sup> )
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 3.2-1 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 $\mu$ 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，频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值。

#### 4、评价工作等级及评价范围

##### 4.1 评价工作等级

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 4.1-1。

表 4.1-1 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

注：根据同电压等级的变电站确定开关站、串补站的电磁环境影响评价工作等级，根据直流侧电压等级确定换流站的电磁环境影响评价工作等级。

本工程夏州 110kV 变电站为户外式变电站，电磁环境影响评价等级为二级；夏州变~空港变 110kV 输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级为二级。

##### 4.2 评价范围

110kV 变电站评价范围为站界外 30m 范围区域。110kV 架空输电线路评价范围为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，夏州 110kV 变电站周边 30m 范围内无电磁环境敏感点，夏州变~空港变 110kV 输电线路工程沿线电磁环境保护目标见表 5-1。

表 5-1 夏州变~空港变 110kV 输电线路保护目标

保护目标名称		功能	规模	建筑物楼层、高度	与工程相对位置
元瓦滩	屈志勇家	住宅	1 户 3 人	1 层平顶砖混结构，高 4m	边导线东侧，20m
海流滩村	刘贵明家	住宅	1 户 2 人	1 层平顶砖混结构，高 3m	边导线北侧，15m
	刘战雄家	住宅	暂无人居住	1 层平顶砖混结构，高 3m	边导线北侧，11m
	吴候小家	住宅	1 户 6 人	1 层平顶砖混结构，高	边导线北侧，30m

				3m	
薛家伙场	居民点2	住宅	暂无人居住	1层平顶砖混结构, 高3m	边导线南侧, 20m
黑海则村	居民点	住宅	1户3人	1层平顶砖混结构, 高3m	边导线西北侧, 8m

## 6、电磁环境现状评价

本次采用引用数据及实地监测的方法说明拟建项目的电磁环境质量现状。夏州 110kV 变电站引用其竣工环保验收监测数据, 拟建线路沿线电磁环境现状委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2021 年 4 月 27 日进行实测, 监测方法执行《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。

### 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的电磁环境现状。

### 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 6.2-1 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机: SEM-600 探头: LF-01
仪器编号	XAZC-YQ-017、XAZC-YQ-018
测量范围	电场: 5mV/m~100kV/m, 磁感应强度: 0.1nT~10mT
校准证书	XDdj2020-02235
校准日期	2020.6.8

#### (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

2021 年 4 月 27 日: 晴, 温度 15~17℃, 湿度: 37~42%。

### 6.3 监测点位布置

通过现场踏勘, 监测点位布设于夏州 110kV 变电站四周厂界、拟建夏州变~空港变 110kV 输电线路沿线, 共布设点位 16 个, 具体监测点位见附图 5。

### 6.4 监测结果及分析

监测结果详见表 6.4-1。

表 6.4-1 拟建工程工频电磁场监测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	夏州 110kV 变电站西北厂界外 5m 处	3.75	0.0471
2	夏州 110kV 变电站东北厂界外 5m 处	1.90	0.0461
3	夏州 110kV 变电站西南厂界外 5m 处 (进出线处)	264.50	0.2627
4	夏州 110kV 变电站东南厂界外 5m 处	3.02	0.505
5	夏州 110kV 变电站出线处	26.15	0.1808
6	元瓦滩屈志勇家	0.98	0.0495
7	元瓦滩屈世林家	1.14	0.0495
8	海流滩村刘贵明家	1.07	0.0501
9	海流滩村刘战雄家	1.03	0.0502
10	海流滩村吴候小家	1.03	0.0499
11	薛家伙场居民点 1	1.04	0.0497
12	薛家伙场居民点 2	1.45	0.0499
13	黑海则村居民点	1.04	0.0499
14	黑海则村刘军家	1.07	0.0496
15	黑海则村刘飞家	2.07	0.0489
16	空港 110kV 变电站进线处	16.06	0.0613

监测结果表明：夏州 110kV 变电站四周厂界工频电场强度为 1.90~264.50V/m，工频磁感应强度范围为 0.0461~0.2627 $\mu\text{T}$ ；拟建线路沿线各监测点的工频电场强度范围为 0.98~26.15V/m，工频磁感应强度为 0.0479~0.1808 $\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求。

## 7、电磁环境影响分析评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，拟建夏州变~空港变 110kV 架空输电线路的电磁环境影响评价采用模式预测的方式，电缆线路采用类比监测的方式，夏州 110kV 变电站电磁环境影响分析采用类比监测的方式。

### 7.1 架空输电线路电磁环境影响分析

#### 7.1.1 模式预测内容、方法

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测内容包括工频电场强度和工频磁感应强度。此次影响预测按照《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。

##### (1) 输电线路工频电场强度预测的方法

##### ① 单位长度导线下等效电荷的计算

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

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

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

式中： $U_i$ —各导线对地电压的单列矩阵；

$Q_i$ —各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda_{ij}$ —各导线的电位系数组成的  $n$  阶方阵 ( $n$  为导线数目)。

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

[ $\lambda$ ]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；

$\epsilon_0$ —介电常数

$L_i, L'_i$ —分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离。

(2) 输电线路工频磁感应强度预测的方法

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

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

式中： $I$ —导线  $i$  中的电流值；

h—导线与预测点的高差；

L—导线与预测点的水平距离。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式为： $B=\mu_0H$

式中：B—磁感应强度（T）；

H—磁场强度（H）；

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

### 7.1.2 预测计算参数

#### (1) 导线、工作电流

根据工程可研，架空输电线路采用双回路双分裂导线，导线型号为2×JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线，线路工作电流以540A计。

#### (2) 塔型相关计算参数

根据工程杆塔型号，拟建架空线路采用数量最多、环境最不利的2ZC1直线塔进行预测，根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中要求，采用环境最不利条件下的6m（非居民区）、7m（居民区）进行预测。其他塔电磁场分布情况可以参考以上塔型预测结果。预测参数见表7.1-1、7.1-2。工程塔型图见附件。

表 7.1-1 110kV 线路模式预测参数一览表

导线型号	2×LGJ-300/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	540
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	虚导线 400，实导线 23.9
导线弧垂对地高度	非居民区 6m，居民区 7m

表 7.1-2 2ZC1 直线塔预测参数一览表

塔型	相序	弧垂高度	坐标系		相序	坐标系	
			X	Y		X	Y
2ZC1	A 相	6m	-3.4	6	A <sub>1</sub> 相	3.2	14.6
	B 相		-3.9	10.1	B <sub>1</sub> 相	3.9	10.1
	C 相		-3.2	14.6	C <sub>1</sub> 相	3.4	6
	A 相	7m	-3.4	7	A <sub>1</sub> 相	3.2	15.6
	B 相		-3.9	11.1	B <sub>1</sub> 相	3.9	11.1
	C 相		-3.2	15.6	C <sub>1</sub> 相	3.4	7



### 7.1.3 理论计算结果及分析

表 7.1-3 2ZC1 双回直线塔，导线对地距离 6m、7m 预测结果表

导线对地距离 6m			导线对地距离 7m		
距走廊中心 线距离 (m)	工频电场强 度 (V/m)	工频磁感应强 度 ( $\mu\text{T}$ )	距走廊中心 线距离 (m)	工频电场强 度 (V/m)	工频磁感应强 度 ( $\mu\text{T}$ )
0	1847.02	4.58	0	1457.24	3.38
1	2060.85	6.78	1	1581.70	4.97
2	2503.11	10.62	2	1847.51	7.73
3	2856.87	13.95	3	2075.36	10.19
4	2934.46	14.28	4	2155.54	10.60
5	2719.32	12.55	5	2066.08	9.51
6	2319.44	10.69	6	1848.54	8.33
7	1865.09	8.95	7	1567.53	7.18
8	1442.70	7.43	8	1278.03	6.13
9	1088.93	6.18	9	1013.38	5.22
10	809.13	5.15	10	787.82	4.44
11	594.72	4.31	11	603.57	3.78
12	433.22	3.63	12	456.90	3.23
13	312.74	3.08	13	341.98	2.77
14	223.53	2.62	14	252.83	2.39
15	158.15	2.25	15	184.18	2.07
16	111.21	1.94	16	131.71	1.80
17	79.06	1.68	17	92.07	1.57
18	59.29	1.47	18	62.87	1.38
19	49.71	1.29	19	42.71	1.21
20	47.12	1.15	20	31.18	1.07
21	47.92	1.00	21	27.67	0.95
22	49.70	0.89	22	29.25	0.85
23	51.32	0.79	23	32.48	0.76
24	52.50	0.71	24	35.61	0.68
25	52.87	0.64	25	38.10	0.61
26	52.80	0.57	26	39.86	0.55
27	52.28	0.52	27	40.97	0.50
28	51.42	0.47	28	41.52	0.46
29	50.29	0.43	29	41.62	0.42
30	48.99	0.39	30	41.38	0.38
31	47.55	0.36	31	40.87	0.35
32	46.04	0.33	32	40.16	0.32
33	44.48	0.30	33	39.31	0.29
34	42.90	0.28	34	38.35	0.27
35	41.34	0.25	35	37.31	0.25
36	39.79	0.24	36	36.24	0.23
37	38.28	0.22	37	35.14	0.21
38	36.81	0.20	38	34.03	0.20
39	35.39	0.19	39	32.92	0.18
40	34.02	0.17	40	31.83	0.17
41	32.71	0.16	41	30.76	0.16

导线对地距离 6m			导线对地距离 7m		
距走廊中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	距走廊中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
42	31.44	0.15	42	29.72	0.15
43	30.23	0.14	43	28.70	0.14
44	29.08	0.13	44	27.72	0.13
45	27.97	0.13	45	26.76	0.12
46	26.92	0.12	46	25.84	0.12
47	25.91	0.11	47	24.96	0.11
48	24.96	0.10	48	24.11	0.10
49	24.04	0.10	49	23.29	0.10
50	23.18	0.09	50	22.51	0.09

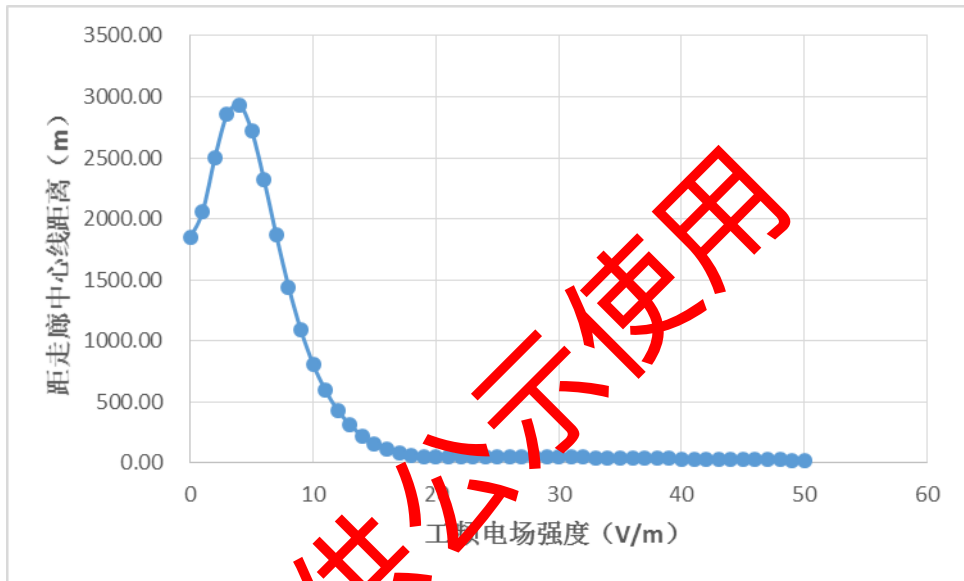


图 7.1-1 2ZC1 双回直线塔、导线对地 6m 工频电场强度随距离变化趋势

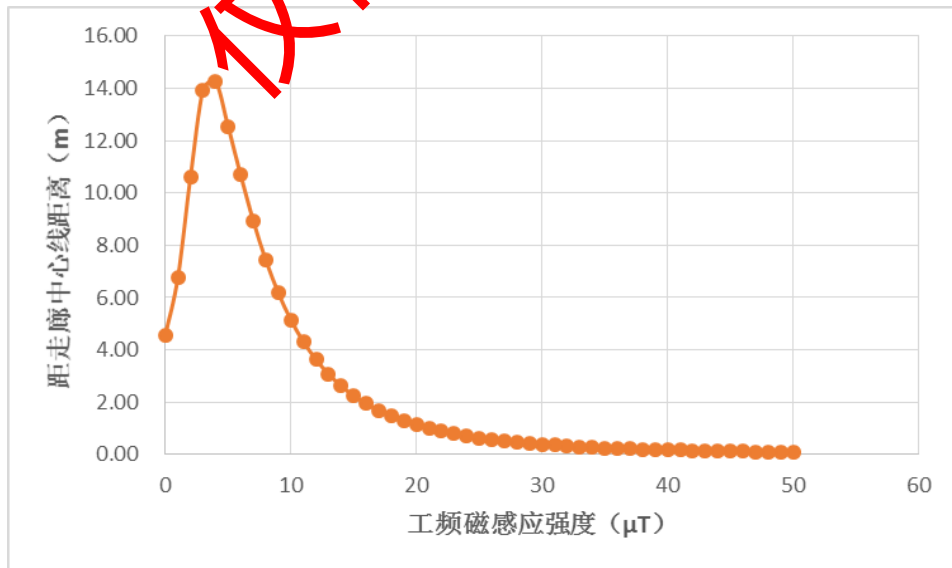


图 7.1-2 2ZC1 双回直线塔、导线对地 6m 工频磁感应强度随距离变化趋势

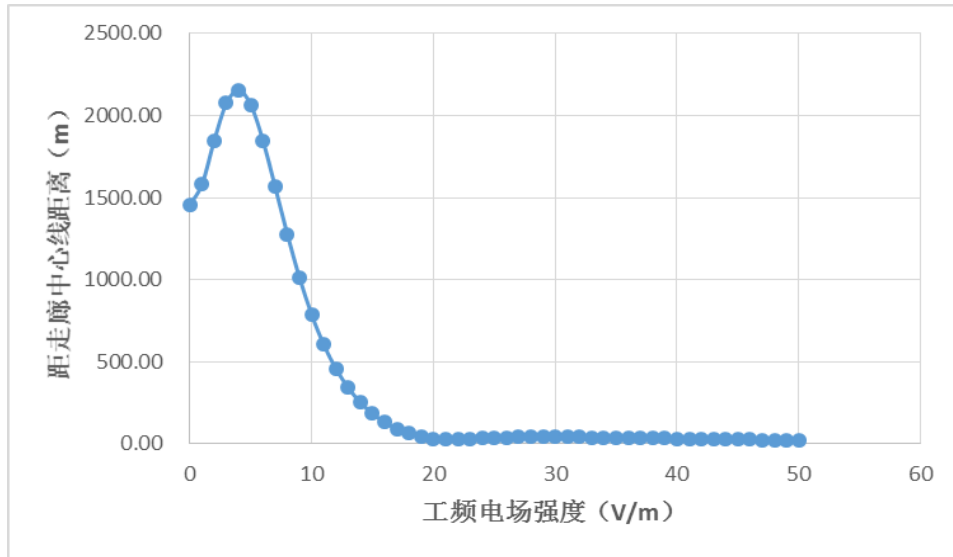


图 7.1-3 2ZC1 双回直线塔、导线对地 7m 工频电场强度随距离变化趋势

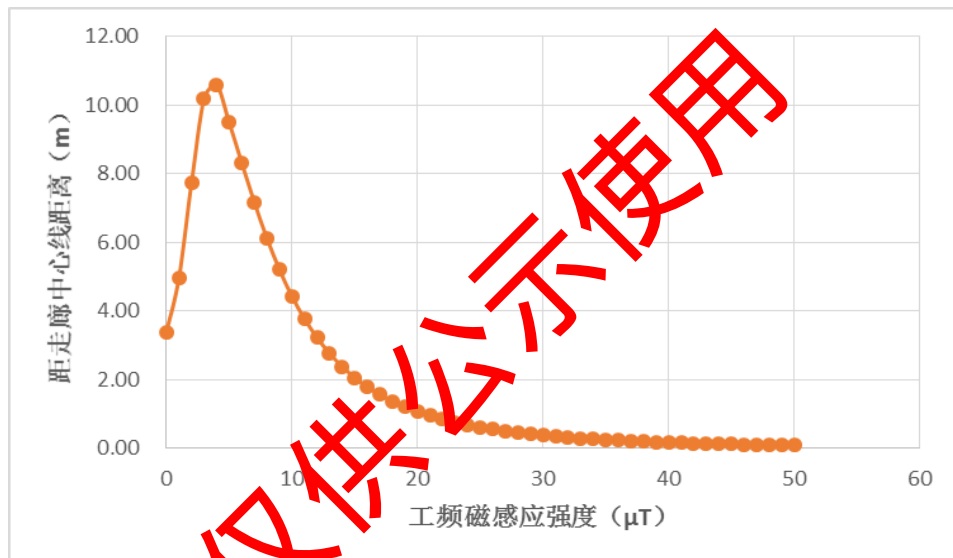


图 7.1-4 2ZC1 双回直线塔、导线对地 7m 工频磁感应强度随距离变化趋势

导线弧垂高度为 6m 时，2ZC1 双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1847.02V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2934.46V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 23.18V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.58μT，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 14.28μT，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.09μT，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

导线弧垂高度为 7m 时，2ZC1 双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1457.24V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2155.54V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 22.51V/m；

距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 3.38 $\mu$ T，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 10.60 $\mu$ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.09 $\mu$ T，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

由模式预测结果可知，导线弧垂高度为 6m、7m 时，线路运行产生的电磁影响可以满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中限值要求，对电磁环境影响较小。

#### 7.1.4 保护目标预测结果

根据可研及现状调查结果，拟建线路沿线电磁环境影响评价范围内有 6 处保护目标。导线在架设过程中将严格遵守《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的相关要求，经过居民区段对地距离不低于 7m，非居民区段不低于 6m，导线对地距离符合相关规范。

选取 2ZC1 塔型，在边导线垂直距离最不利情况下（导线距地 7m）进行预测。保护目标预测参数及预测结果见表 7.1-4。

表 7.1-4 环境保护目标处预测值

保护目标	导线对地高度	与中心线距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
元瓦滩屈志勇家	7m	23.9m (取 23m 处预测值)	32.48	0.76
海流滩村刘贵明家	7m	18.9m (取 18m 处预测值)	62.87	1.38
海流滩村刘战雄家	7m	11.9m (取 14m 处预测值)	252.83	2.39
海流滩村吴候小家	7m	33.9m (取 33m 处预测值)	39.31	0.29
薛家伙场居民点 2	7m	23.9m (取 23m 处预测值)	32.48	0.76
黑海则村居民点	7m	11.9m (取 11m 处预测值)	603.57	3.78

注：距走廊中心线距离保守取保护目标距边导线距离与预测塔型中线与边导线距离 3.9m 叠加值。

由表 7.1-4 可知，运行期夏州变~空港变 110kV 输电线路沿线敏感点的工频电场强度预测结果为 32.48~603.57V/m，工频磁感应强度预测结果为 0.76~3.78 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中规定的标准限值要求。

#### 7.2 电缆线路电磁环境影响分析

工程双回电缆线路长 0.16km，选择已运行的 110kV 空港~北杜双回电缆线路进行类比监测。类比可行性见下表。

表 7.2-1 评价线路与类比线路可比性一览表

项目	类比线路	评价线路
	110kV 空港~北杜双回电缆线路	夏州变至空港变 110kV 电缆线路
电压等级	110kV	110kV
线路回数	2 回	2 回

敷设方式	1.8m×2.0m (h) 电缆沟	1.2×1.5m (h) 电缆沟
------	-------------------	------------------

类比线路与本工程线路电压等级、线路回数相同，敷设方式相同，地理电缆经过土层的屏蔽作用，到达地面处电磁环境影响极小，本次评价线路与类比线路的电缆沟的尺寸相近，电磁环境影响相近，类比较为可行。

类比监测报告及监测工况见表 7.2-2，监测结果见表 7.2-3。

**表 7.2-2 地理电缆类比数据来源、监测时间及监测工况**

监测报告	《国网陕西省电力公司西咸新区供电公司北杜 110kV 输变电工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(西安志诚辐射环境检测有限公司, XAZC-JC-2018-131)
监测日期	2018 年 7 月 12 日
气象条件	晴、28℃、相对湿度 71%
运行工况	北空 I 线: 电流 10.15(A); 电压 116.403kV; 有功-2.10(MW); 无功-0.48(MVar)

**表 7.2-3 地理电缆类比监测结果 (西南侧向西南展开)**

监测点位	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	地理电缆正上方	0.59	0.0239
2	地理电缆向北垂直 1m 处	0.52	0.0249
3	地理电缆向北垂直 2m 处	0.51	0.0241
4	地理电缆向北垂直 3m 处	0.51	0.0240
5	地理电缆向北垂直 4m 处	0.51	0.0241
6	地理电缆向北垂直 5m 处	0.51	0.0244

类比监测结果表明: 110kV 空港~北杜双回电缆线路的工频电场强度范围为 0.51~0.59V/m, 工频磁感应强度范围为 0.0239~0.0249μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的控制限值。

本工程电缆线路与类比线路电磁环境影响相近, 由此推断运行期工频电场和工频磁感应强度也可满足评价标准要求, 对电磁环境影响较小。

综上, 由模式预测及类比监测结果和分析可知, 本工程输电线路运行期, 工频电场和工频磁感应强度均满足评价标准的要求, 对电磁环境影响较小。

### 7.3 夏州 110kV 变电站电磁环境影响分析

#### 7.3.1 类比变电站选择

夏州 110kV 变电站目前以开关站运行, 110kV 系统户外布置, 双母线接线, 110kV 进出线已运行 4 回, 本次需扩建 2 回 110kV 出线间隔。

本次评价选择已运行的榆阳 110kV 曹家滩变电站进行类比监测。曹家滩变电站目前以开关站运行, 无主变, 110kV 配电系统户外布置。类比情况见表 7.3-1。

**表 7.3-1 曹家滩变电站与夏州变电站类比表**

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	曹家滩 110kV 变电站	夏州 110kV 变电站	—
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同



进出线回数	17	6回	曹家滩变较多
建站型式	户外 AIS	户外 HGIS	建站型式不同
变电站面积	32655m <sup>2</sup>	29304m <sup>2</sup>	占地面积相近
运行方式	无人值守智能变电站	无人值守智能变电站	运行方式相同

由上表可知，榆阳 110kV 曹家滩开关站与夏州 110kV 变电站的电压等级、运行方式相同，变电站面积相似；曹家滩变采用户外 AIS 配电装置且出线回数较多，电磁影响相对更大，具有可类比性。

### 7.3.2 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。断面监测选取变电站东侧，避开电力线出线，以围墙为起点，测点间距 5m，距地面 1.5m 高，测至 50m 处。类比变电站监测点位图见图 7.3-1。

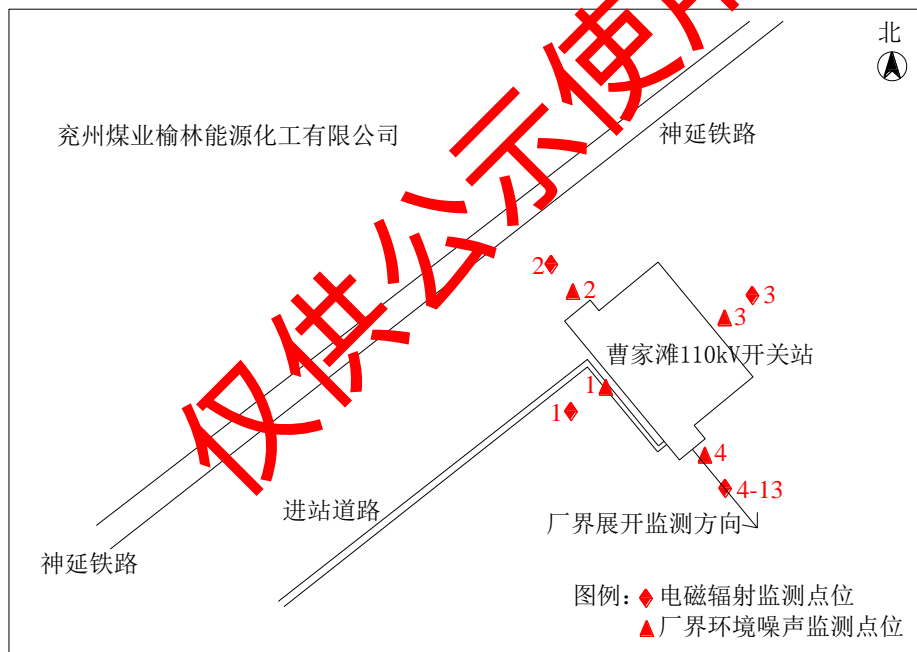


图 7.3-1 曹家滩 110kV 变电站总平面布置及监测点位图

### 7.3.3 类比监测时间、气象条件

监测时间：2021 年 3 月 24 日

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司

气象条件：晴，15℃，相对湿度 39%

### 7.3.4 监测结果及分析

类比监测结果见表 7.3-2，数据分析见图 7.3-2 和图 7.3-3。

表 7.3-2 曹家滩变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	榆阳 110kV 曹家滩开关站西南厂界外 5m 处	525.31	1.3884
2	榆阳 110kV 曹家滩开关站西北厂界外 5m 处	95.15	0.1519
3	榆阳 110kV 曹家滩开关站东北厂界外 5m 处	79.44	0.1504
4	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外 5m 处	78.32	0.2077
变电站厂界展开监测 (沿垂直变电站东南厂界向东南延伸)			
5	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 5m 处	78.32	0.2077
6	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 10m 处	61.18	0.1418
7	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 15m 处	51.95	0.1314
8	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 20m 处	45.23	0.1197
9	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 25m 处	41.87	0.1194
10	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 30m 处	24.53	0.1114
11	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 35m 处	17.64	0.1087
12	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 40m 处	12.25	0.1080
13	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 45m 处	9.46	0.1073
14	榆阳 110kV 曹家滩开关站东南厂界外垂直方向 50m 处	9.12	0.0586

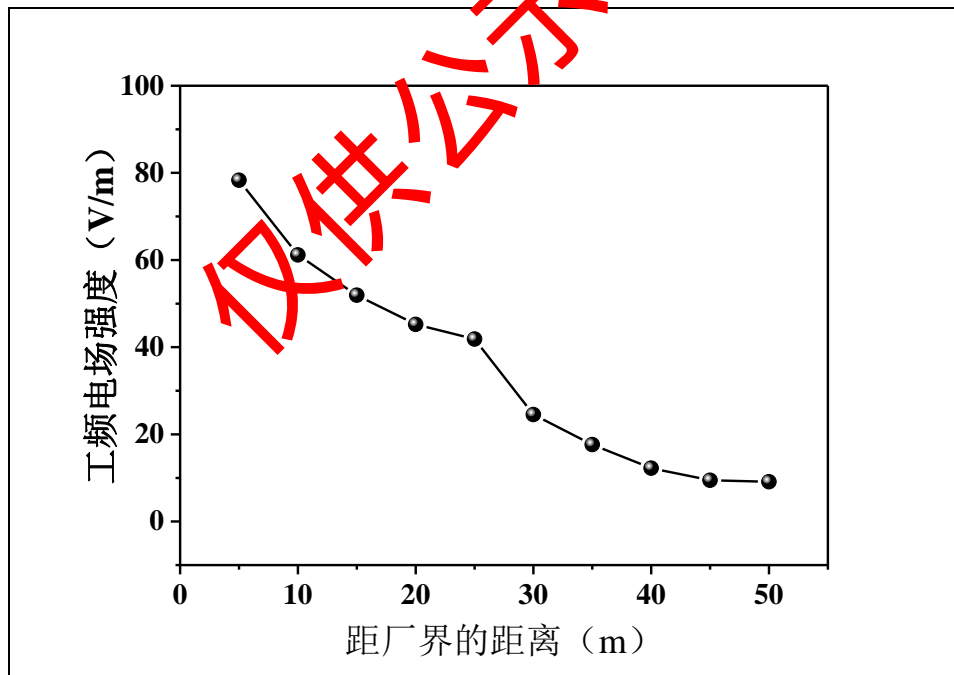


图 7.3-2 曹家滩 110kV 变电站展开监测工频电场强度分布图

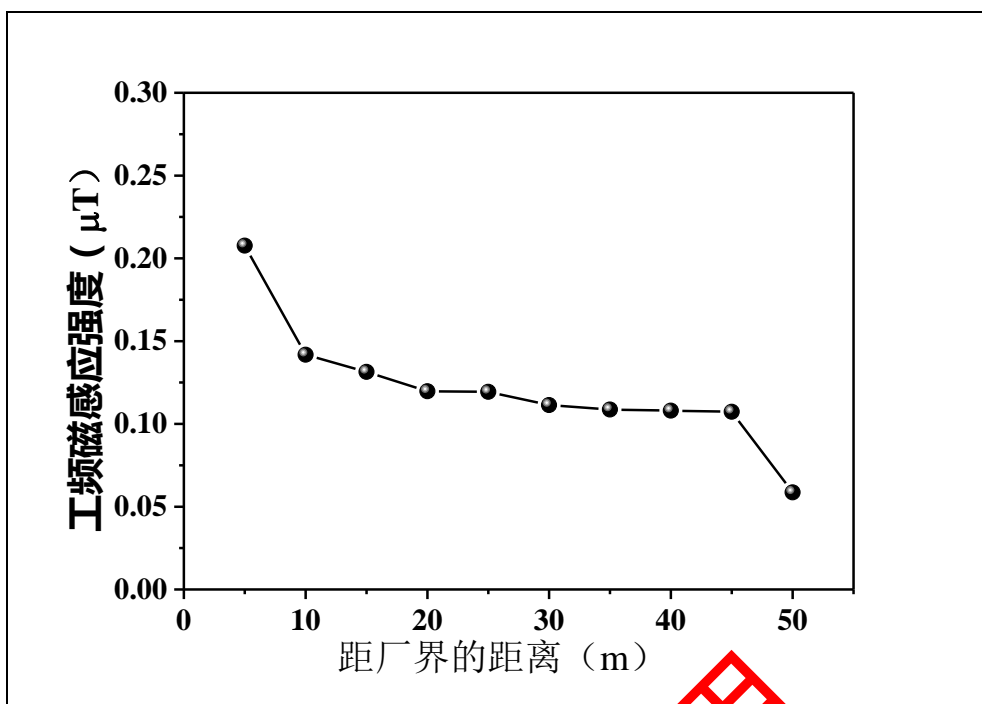


图 7.3-3 曹家滩 110kV 变电站展开监测工频磁感应强度分布图

根据类比监测结果，榆阳 110kV 曹家滩开关站厂界外 5m 处工频电场强度为 78.32~525.31V/m，工频磁感应强度为 0.1504~1.3884μT；榆阳 110kV 曹家滩开关站厂界展开监测工频电场强度为 9.12~73.32V/m，工频磁感应强度为 0.0586~0.2077μT。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。

2 个变电站的电压等级相同，总平面布置相似，类比变电站的进出线回数较多，相对本工程电磁环境影响更大，因此曹家滩 110kV 变电站的类比监测结果可以反映本工程投运后对周围环境的影响程度。夏州 110kV 变电站扩建出线间隔后工频电场强度、工频磁感应强度也可以满足相关标准限值要求，对周边电磁环境影响较小。

## 8、专项评价结论

综上所述，夏州变~空港变 110kV 输电线路工程所在区域电磁环境现状良好，根据类比监测和理论预测结果，工程运行期工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从满足电磁环境质量角度来说，本工程的建设可行。