

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字母作一个汉字）。

2.建设地址——指项目所在地的详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额

5.主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本工程清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本工程对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

工程名称	榆林侯家梁 110 千伏输变电工程				
建设单位	国网陕西省电力公司榆林供电公司				
法人代表	孙自安	联系人	宋凯		
通讯地址	陕西省榆林市榆阳区长城南路 203 号				
联系电话	13399228214	传真	/	邮政编码	719000
建设地点	神木市大柳塔镇侯家梁村				
审批部门	国网陕西省电力公司	批准文号	陕电发展〔2018〕323 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	电力供应 (D4420)	
占地面积 (平方米)	永久占地: 4763.75 临时占地: 720		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	4613	其中: 环保投资 (万元)	28.0	环保投资占总投资比例	0.61%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2021 年 12 月		
工程内容及规模: <p>一、工程由来</p> <p>为贯彻落实省委、省政府关于推进新型城镇化的战略部署,将打造大柳塔镇级小城市综合改革试验区,聚焦“城市更新、产业转型、生态修复”三大历史使命,打造“以煤为基础的资源加工利用产业集群、新兴非煤产业集群、围绕资源型地区复绿和综合治理的生态产业集群”三个百亿产业集群的目标。随着大柳塔镇级小城市改革试验区的发展,现有变电站和 10kV 线路的带载能力已不能满足大柳塔试验区的负荷,而前石畔距离大柳塔试验区距离较远,无法为试验区新增负荷提供电源。因此,为满足榆林经济开发区负荷发展的需要,提高该地区供电可靠性,国网陕西省电力公司榆林供电公司拟建设榆林侯家梁 110 千伏输变电工程。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定,该工程需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部 部令第 44 号)及修改单“五十、核与辐射 181 输变电工程”中的要求,“500 千伏及以上;涉及环境敏感区的 330 千伏及以上”应编制环境影响报告书,“其他(100 千伏以下除外)”应编制环境影响报告表。本次输变电工程电压等级为</p>					

110kV，依据上述规定，本工程应编制环境影响报告表。

为此，国网陕西省电力公司榆林供电公司于 2020 年 7 月 29 日委托我公司承担该工程的环境影响评价工作（委托书见附件）。接受委托后，我公司立即组织技术人员踏勘现场，收集、整理有关资料，在现场踏勘、资料调研、环境监测、数据核算的基础上，编制完成了《榆林侯家梁 110 千伏输变电工程环境影响报告表》。

二、地理位置与交通

拟建侯家梁 110kV 变电站位于神木市大柳塔镇侯家梁村，中心地理坐标东经 110.254128° 北纬 39.235072°；110kV 麟紫 II 线 π 入 110kV 侯家梁变线路工程：起点位于 110kV 麟紫 II 线 21#塔处，坐标东经 110.250462°，北纬 39.231514°，终点位于侯家梁 110kV 变电站。拟建 110kV 输变电工程附近有大柳塔过境公路与 S219 省道相接，交通较为便利。工程地理位置图见附图 1。

三、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

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。

2、规划符合性分析

(1) 与发展规划的符合性分析

工程建设与榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030 年）、《神木县国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要（2016~2020 年）》的符合性分析见表 1。

表 1 工程与相关规划符合性分析

规划要求	本工程情况	符合性
榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030 年） 第十一章基础设施—第三节电网设施：加快建设电力外送通道，优化 330 千伏网架及变电站结构，完善 110 千伏及以下配网，提高电力外送能力及新能源上网需求。断开外省电源，加大省内资源调配能力。	本工程属于 110kV 输变电工程，建成后可完善 110kV 配网。	符合
《神木县国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要（2016~2020 年）》 第七章提升基础设施保障能力—第二节智能电网：完善 110 千伏及以下配网，提高电力外送能力和满足新能源上网需求。工业园区、重点镇建成“手拉手”供电网络体系，供电稳定性大幅提高。	本工程属于 110kV 输变电工程，建设地点位于大柳塔镇侯家梁村，建成后可提高大柳塔区域供电可靠性	符合

综上，工程建设符合榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030 年）和《神木县

国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016~2020年）》。

(2) 与电网规划的符合性分析

① 榆林电网概况

榆林电网以 110kV 电压为主网架，以陕西 330kV 变电站为主供电源，以地方电源为支撑，北起府谷、经神木、榆林南至绥德、清涧，东起榆林、经横山、靖边西至定边，断开外省电源后，按照就近接入的原则分多块与陕西电网相接、部分较小区域与宁夏电网、山西电网相接。正常情况下，榆林 110kV 电网以枢纽变为中心，以分区、分片供电为主，形成小环网方式或辐射性供电区，以不同的支撑电源分供各个供电区域。按照接入上级电网 330kV/220kV 变电站命名划分，其中接入陕西电网的各供电区域命名为：“330kV 郝家变供电区”、“330kV 麟州变供电区”、“330kV 府谷二变供电区”、“330kV 神木变供电区”、“330kV 大保当变供电区”、“330kV 榆林变供电区”、“330kV 龙泉变供电区”、“330kV 统万变供电区”、“330kV 定边变供电区”、“330kV 绥德变供电区”；接入外省各供电区域命名为：“220kV 川掌变供电区”、“220kV 保德变供电区”、“330kV 盐州变供电区” 共计 13 片供电区域。

② 与周边电网规划符合性分析

根据地理位置，本工程位于 330kV 麟州变供电区，该供电区主供大柳塔、松定、紫家河、前石畔、杨旺塔、陈家湾、张梁、刘家沟、巨源、瓷窑湾、德润 11 座 110kV 变电站，并网发电厂 22 座，通过 110kV 麟家双线和麟湾双线与榆林农网联络。

随着大柳塔镇级小城市综合改革试验区的建成，侯家梁地处负荷集中区，本项目的建设可满足榆林经济开发区负荷发展的需要，优化了区域网架结构，提高了该地区供电可靠性。综上，本项目的建设符合电网规划。

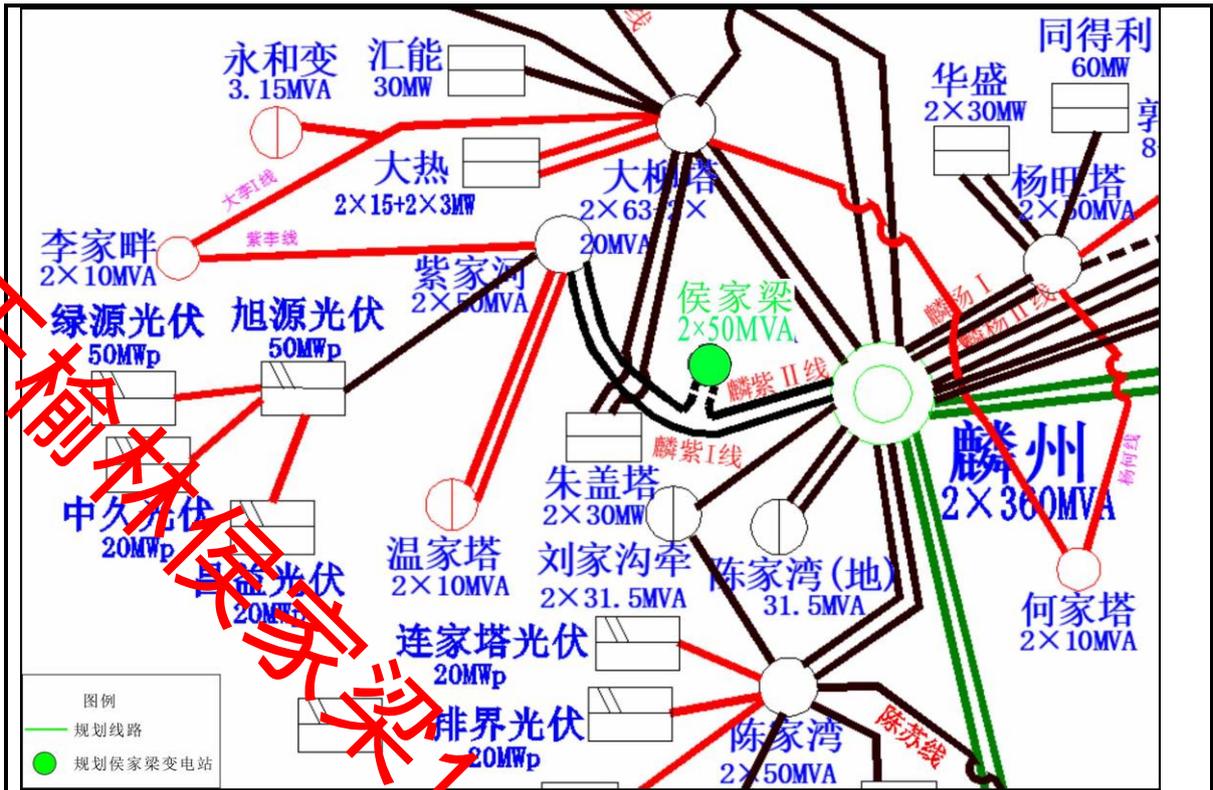


图1 侯家梁变电站周边电网规划图

2、与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析

根据榆林市“多规合一”控制线检测结果，本工程不涉及生态红线，涉及的限制建设区和规划问题，建设单位正在办理相关手续，其他均符合要求，具体分析见表2，“多规合一”控制线检测报告见附件。

表2 本工程榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果

名称	检测报告	控制线名称	检测结果及意见	备注
侯家梁 110kV 变电站	榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告(编号: 2020(2292)号)	土地利用总体规划	本项目涉及限制建设区, 建议与自然资源规划部门对接	正在办理
		城镇总体规划	建议与自然资源规划部门对接	正在办理
		产业园区总体规划		
		林地保护利用规划	符合	/
		生态红线	符合	/
		文物保护单位(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	/		

续表2 本工程榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果

名称	检测报告	控制线名称	检测结果及意见	备注
110kV 麟紫 II线 π入 110kV 晋宏 线路	榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告(编号:2020(2290))	土地利用总体规划	建议与自然资源规划部门对接	正在办理
		城镇总体规划	建议与自然资源规划部门对接	正在办理
		产业园区总体规划		
		林地保护利用规划	符合	/
		生态红线	符合	/
		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)	以实地踏勘结果为准	/

4、与“环境准入负面清单”符合性分析

本项目与《榆林市空间开发负面清单》的符合性分析见表3。

表3 本项目与“环境准入负面清单”的符合性分析表

名称	规划及政策要求	本项目情况	符合性
《榆林市空间开发负面清单》	空间开发负面清单:基本农田保护区、风景名胜區、森林公园、地质公园、文化自然遗产、水域及水利设施用地、湿地、饮用水水源保护区	工程建设符合相关产业政策,拟建地位于神木市大柳塔镇侯家梁村,不涉及《榆林市空间开发负面清单》中的空间开发负面清单	符合

4、选址选线可行性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ113-2020)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。

表4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ113-2020)符合性分析

序号	环境保护技术要求	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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路,应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证,并采取无害化方式通过	根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告(编号:2020(2292)号、2020(2290)号),本工程不涉及生态红线,根据现场调查,本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合

续表 4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 符合性分析

序号	环境保护技术要求	本工程情况	符合性分析
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	工程已按照终期规模进行规划, 出线采用架空方式, 不涉及自然保护区等环境敏感区	符合
	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	本工程变电站为户外变电站, 评价范围内不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等功能区, 110kV 系统采用 GIS 封闭式组合电器配电装置, 本身对电磁环境有一定的屏蔽作用, 主要噪声源布设于站区中部, 对周边环境影响较小	符合
4	同一走廊内的多回输电线路, 宜采取同塔多回架设、并行架设等方式, 减少新开辟走廊, 优化线路走廊间距, 降低环境影响	本工程线路采用同塔双回架线形式, 尽量减少对环境影响	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014) 及现场调查情况, 本工程所处声环境功能区为 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	本工程区域主要植被为冷蒿、沙蒿、长芒草、柠条、沙柳等, 在工程设计过程中尽量减少土地占用, 废弃土方合理利用, 施工结束后及时采取植被恢复等措施, 临时占地将逐渐恢复原状, 对生态环境影响较小	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	本工程输电线路施工过程中避让了集中林区, 沿线植被主要为冷蒿、沙蒿、长芒草、柠条、沙柳等, 对生态环境影响较小	符合

四、工程内容与规模

1、工程基本组成

本工程包括侯家梁 110kV 变电站、110kV 麟紫 II 线 π 入 110kV 侯家梁变线路工程 (π 接完成后形成 110kV 麟州变~侯家梁变线路和 110kV 侯家梁变~紫家河变线路), 工程基本组成见表 5。

表5 工程基本组成汇总表

工程	项目	具体内容		
侯家梁 110kV 变电站	地理位置	神木市大柳塔镇侯家梁村		
	主体工程	综合配电室	一层框架结构，分别布置35kV及10kV配电室、二次设备室、值班室、资料室、卫生间、工器具室等	
		主变压器	户外布置，本期主变容量为2×50MVA三相三绕组有载调压变压器，电压变比110/35/10kV	
		接入电网方式	110kV系统采用GIS封闭式组合电器配电装置，单母线分段接线，本期进出线间隔4个（麟州变1回、紫家河变1回，预留2回）；35kV系统采用户内交流金属封闭开关柜单层单列布置，单母线分段接线，本期出线4回；10kV系统采用户内交流金属封闭开关柜单层双列布置，单母线分段接线，本期出线16回	
		无功补偿	在每台主变10kV低压侧配置（3600+4800）kvar并联电容器	
	公辅工程	进站道路	由站址南侧大柳塔过境公路引接	
		给水	站内自备井1口供站内用水	
		排水	站区场地雨水由道路雨水口收集通过排水管道排出站外，站区生活污水接入变电站化粪池处理后定期清掏	
		采暖制冷	站所需采暖房间均采用电暖器采暖	
		通风	卫生间采用通风器通风换气；二次设备室采用门窗缝隙自然进风、轴流风机机械排风的通风方式；配电室采用百叶窗自然进风、轴流风机机械排风的通风方式	
		消防	变电站建筑物电气设备房间及其它用房设置手提式干粉灭火器，并设置火灾自动报警系统	
		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，主变压器布置于变电站中部	
	固体废物		生活垃圾	集中收集后由环卫部门统一处理
			废蓄电池	由有资质的生产厂家回收处理
	风险防范措施		埋地式事故油池1座，钢筋混凝土结构，有效容积30m ³ ，事故废油排入事故油池，交由有资质单位处理	
	占地面积	总占地面积4623.75m ² ，其中围墙内占地面积3366m ² ，进站道路面积207m ² ，其他用地面积1050.75m ²		
110kV 麟紫 II线 π入 110kV 侯家 梁变 线路 工程	所在区域	神木市大柳塔镇侯家梁村		
	建设规模	线路路径全长 0.85km，全部为双回架空线路		
	线路起点	110kV 麟紫 II 线 21#塔处		
	线路终点	侯家梁 110kV 变电站		
	导线型号	LGJ-300/40 型钢芯铝绞线		
	地线型号	两根地线均采用 24 芯 OPGW 光缆		
	杆塔数量	全线共用杆塔 4 基，其中直线塔 1 基，转角塔 2 基，钢管杆 1 基		
	基础型式	全线铁塔采用现浇直柱板式钢筋混凝土基础，钢管杆采用桩基础		
工程占地	永久占地 140m ²			
2、工程建设概况				

(1) 侯家梁110kV变电站工程

① 建设规模

新建侯家梁110kV变电站1座，户外布置，本期主变容量 $2 \times 50\text{MVA}$ ，电压比 $110 \pm 8 \times 1.25\% / 38.5 \pm 2 \times 2.5\% / 10.5\text{kV}$ ，110kV系统出线4回，35kV系统进出线4回，10kV系统进出线16回。建设规模见表6。

表6 侯家梁110kV变电站建设规模

序号	项目	规模
1	主变压器	$2 \times 50\text{MVA}$
2	110kV系统	本期进出线间隔4个（麟州变1回、紫家河变1回，预留2回）
3	35kV系统	本期4回
4	10kV系统	本期16回
5	无功补偿	在每台主变10kV低压侧配置（3600+4800）kvar并联电容器

② 站址概况

侯家梁110kV变电站位于神木市大柳塔镇侯家梁村，大柳塔镇南侧，乌兰木伦河西侧约770m处，地形起伏不大，现状为农家饭店，拟建场址东侧为施工场地，东南侧约46m为华浩商砼站。进站道路由站址南侧大柳塔过境公路引接，交通较为便利。站址区域地质构造相对简单，站址区内断裂少见；本区主要受周边地震影响，站址区域稳定性较好，适宜建站。站区概况见现场照片和附图2。

③ 电气主接线

110kV系统：采用GIS封闭式组合电器配电装置，单母线分段接线，本期进出线间隔4个（麟州变1回、紫家河变1回，预留2回）。

35kV系统：采用户内交流金属封闭开关柜单层单列布置，单母线分段接线，本期4回。

10kV系统：采用户内交流金属封闭开关柜单层双列布置，单母线分段接线，本期16回。

④ 无功补偿

在每台主变10kV低压侧配置（3600+4800）kvar并联电容器。

⑤ 总平面布置

侯家梁110kV变电站为户外变电站，站区总平面布置为矩形。110kV架构区位于站区东南侧，综合配电室位于站区西北侧，综合配电室内布置有35kV及10kV配电室、二次设备室、值班室、资料室、卫生间、工器具室等，主变压器布置于110kV架

构区和综合配电室之间，站区东北侧由北向南分别布置站用变、电容器等设施，事故油池位于 1#主变西南侧，化粪池位于综合配电室西南侧。变电站总平面布置见附图 3。

⑥ 公用工程：

a 固体废物处理设施

变电站内设有垃圾收集箱，用于收集站区生活垃圾。

变电站配套建设事故油池 1 座，位于 1#主变压器西南侧，有效容积为 30m³，钢筋混凝土结构，布置于地下，可满足事故排油要求。

b 给排水

给水：站内自备井 1 口供站内用水。

排水：站区场地雨水由道路雨水口收集通过排水管道排出站外，站区生活污水接入变电站化粪池处理后定期清掏。

c 采暖、通风、消防

采暖：所需采暖房间均采用电暖器采暖。

通风：卫生间采用通风器通风换气，二次设备室采用门窗缝隙自然进风，轴流风机机械排风的通风方式；配电室采用百叶窗自然进风、轴流风机机械排风的通风方式。

消防：变电站建筑物电气设备房间及其它用房设置手提式干粉灭火器，并设置火灾自动报警系统。

d 劳动定员

侯家梁 110kV 变电站按无人值守设计，综合自动化模式配置。

(2) 110kV 麟紫 II 线 π 入 110kV 侯家梁变线路工程

① 线路规模

新建线路路径全长 0.85km，全部为双回架空线路。

② 线路走径

线路在麟紫 II 线原 21#塔处麟紫 II 线开断，向东北沿大柳塔过境公路南侧山上走线，之后跨越大柳塔过境公路接至侯家梁 110kV 变电站。线路路径详见附图 2。

③ 导地线型号

导线：采用 LGJ-300/40 型钢芯铝绞线。

地线：两根地线均采用 24 芯 OPGW 光缆。

④ 杆塔与基础

a 杆塔

全线共用杆塔 4 基，其中直线塔 1 基，转角塔 2 基，钢管杆 1 基。杆塔选型见表 7。

表 7 工程杆塔选型表

序号	杆塔名称	型号	设计档距		数量 (基)	总重 (kg)
			水平档距 (m)	垂直档距 (m)		
1	双回直线塔	1D6-SZ2-24	400	600	1	7557.06
2	双回终端塔	1D6-SDJ-24	400	500	2	34051.08
3	双回钢管杆	1GGD4-SJG4-15	120	200	1	9335.87
4	合计	全线共用杆塔 4 基，其中直线塔 1 基，转角塔 2 基，钢管杆 1 基				

b 基础

全线铁塔采用现浇直柱板式钢筋混凝土基础，钢管杆采用桩基础。

⑤ 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越工程见下表。

表 8 拟建线路交叉跨越情况

序号	跨越名称	单位	数量
1	大柳塔过境公路	次	1

4、工程占地及土方平衡

(1) 永久占地

本工程永久占地主要为变电站永久占地和塔基占地。

① 侯家梁110kV变电站：拟建侯家梁110kV变电站总占地面积4623.75m²，其中围墙内占地面积3366m²，进站道路面积207m²，其他用地面积1050.75m²。

② 塔基占地：拟建输电线路全线共设塔基4基，单塔占地面积约35m²，则塔基永久占地约140m²。

综上，工程永久占地面积4763.75m²。

(2) 临时施工占地

本工程侯家梁110kV变电站施工过程位于先修建的变电站围墙内，物料堆放等均在围墙内，不涉及临时占地；输电线路沿线为大柳塔过境道路和村道，塔基建设时可利用现有道路，不设施工便道，工程临时占地主要为塔基、牵张场等施工占地。

① 塔基占地：单塔临时施工场地以30m²计，本工程共用塔基为4基，临时占地

120m²。

② 牵张场设置1处，占地面积约600m²。

综上，临时占地面积总计约720m²。

(3) 工程土方平衡

① 侯家梁 110kV 变电站全站估算开挖土方量 1973.1m³，填方量 5544.5m³，还需外购土方约 3571.4m³，不涉及弃土。

② 拟建线路单塔挖方约 40m³，本次项目施工过程中挖方塔基 4 基，共计 160m³，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

5、工程总投资和环保投资

本工程总投资共 4613 万元，其中环保投资约 28.0 万元，占总投资的 0.61%。

表9 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	其他费用	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、建围挡、封闭运输等	4.0	—	—	环保专项资金	施工单位
	废水	变电站施工废水	单体沉淀池 1 个	1.0	—	—		
	固体废物	建筑垃圾	运至指定的建筑垃圾填埋场	2.5	—	—		
运行期	废水	生活污水	化粪池 1 座	3.0	—	—		建设单位
	噪声	主变压器	采用低噪声设备，主变压器布置于变电站中部	纳入工程主体投资		—		
	固废	废变压器油	事故油池 1 座	8.0	1.5	—		
	生态	/	植被恢复	6.0	—	—		
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			—	—	2.0	—	—
总投资（万元）				24.5	1.5	2.0	—	—
				28.0			—	—

与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题：

根据现场勘察情况可知：工程尚未建设，拟建变电站现状为农家饭店，输电线路沿线主要为草地、沙地，不存在与本工程有关的原有污染。

根据调查，陕西省生态环境厅（原陕西省环境保护厅）2015年12月16日以（批复文号：陕环批复（2015）703号）对拟π接的现有110kV麟紫Ⅱ回线路在内的杨塔旺110kV等8项输变电工程进行了竣工环境保护验收。

建设项目所在地自然环境、社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

一、地形地貌

神木市地处陕北黄土高原东北部，毛乌素沙漠南缘，总体地势西北高东南低。

按地形特点可分为北部沙漠草滩区，中部丘陵沟壑区，南部黄河沿岸土石山区。

本工程位于陕北黄土高原之北端与毛乌素沙漠东南缘的接触地带，地貌单元为风积沙所覆盖的黄土丘陵区，呈黄土梁和风成沙丘相间的地貌景观，地形复杂，梁峁相间，地表侵蚀强烈。

二、地质

工程区域位于华北地槽鄂尔多斯盆地之向斜东翼—陕北斜坡，总体为产状平缓的北西西向微倾的单斜构造，区域内断层少见，构造简单。区域位于鄂尔多斯盆地内，地震活动不强烈。

站址区域地质构造相对简单，站址区内断裂少见，站址区主要受周边地震影响，站址区域稳定性较好，可进行建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》，本地区地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，本地区地震烈度属 VI 度。

三、气候气象

神木市属中温带，具有冬长而干冷，夏短而多暴雨，春旱，重霜早雹多，南北气候差异大等特点。年平均气温 8.5°C ，一月份平均气温 -10.2°C ，七月份平均气温 24.1°C ，极端最高气温 38.9°C ，极端最低气温 -28.1°C 。年平均降水量 440mm ，60%以上集中在7~9月，日最大降水量 136.3mm ，最大积雪深度 120mm ，最大冻土深度 200mm 。区内风向多为西北风，多年平均风速 2.6m/s ，最大风速 30m/s 。

四、水文

本工程东侧约 770m 为乌兰木伦河。乌兰木伦河为黄河支流窟野河上源。发源于内蒙古南部伊克昭盟沙漠地区，全长 132.5km ，流域面积为 3837.27km^2 ，陕西境内河长 36.5km ，流域面积 770km^2 。在陕西神木市以北的房子塔与被牛传河相汇合，以下称窟野河。较大的支流有两条：石灰沟，河长 20km ，流域面积 327.2km^2 ，河道比降

8.81‰；朱盖沟，河长 29km，流域面积 177.0km²，河道比降 8.57‰。

五、土壤

根据工程可研资料，工程区出露的地层主要为人工填土层，第四系全新统的细砂层和侏罗系延安组砂层，工程区地层由上至下叙述如下：

第四系全新统地层（Q4）：

素填土（层号①）：褐黄色，松散，湿，以细砂为主，混碎石、灰渣等，表层含植物根茎。该层全场分布，厚度一般为 3.00~6.00m，层底埋深一般为 3.00~6.00m，场地东南部局部厚度可达 10.50m。

细砂（层号②）：褐黄色，松散~稍密，湿，砂质较纯，矿物成分主要为石英、长石、云母。该层全场分布，厚度一般为 2.00~5.00m，层底埋深一般为 7.00~10.00m。

细砂（层号③）：褐黄色，中密，饱和~湿，砂质较纯，矿物成分主要为石英、长石、云母。该层全场分布，厚度一般为 3.00~5.00m，层底埋深一般为 12.00~15.00m。

细砂（层号④）：褐黄色，密实，湿，砂质较纯，矿物成分主要为石英、长石、云母。该层全场分布，厚度一般大于 5.00m，局部该层未揭穿。

强风化砂岩（层号⑤）：灰色，细粒结构，中厚层状构造，节理裂隙发育，岩体较破碎，局部夹泥岩层。该层仅在场址西部揭露，勘测深度（20.00m）内该层未揭穿。

六、动植物

1、植物

区域内地带性植被为森林草原向干草原、荒漠草原过渡性植被。自然的原生带性植物已退化，进而以耐旱、耐寒的沙土、旱生灌丛植被为主，以沙柳灌丛为主要群落，兼有一年生或多年生的半灌木和草本植物，其主要群落代表为沙蒿群落和花棒、踏郎灌丛。沙蒿是区域内的先锋植被和建群种，沙柳是流动沙地的优势种。人工栽植的乔木多限于河川沟道之中，且多以杨、旱柳为主。区内植被总体生长情况是稀少弱小，长期受到干旱的威胁，加之人类活动的影响，生态环境十分脆弱。

评价区植被类型以沙生植被、天然草地为主，主要植物：冷蒿、沙蒿、长芒草、柠条、沙柳等。

2、动植物

野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界蒙新区东部草原亚区。目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。根据现场调查及资料记载，目前该区野生动物主要有野兔、跳鼠、松鼠、刺猬、喜鹊、麻雀等种类。此外，还有种类和数量众多的昆虫。

评价区内无国家级及陕西省级重点保护动植物。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），“删除了社会环境现状调查与评价相关内容”，本报告不再对社会环境简况进行调查。

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

一、环境质量现状

为了调查本次工程所处区域的环境质量现状，国网陕西省电力公司榆林供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 8 月 13 日，按照相关规范对拟建工程的电磁环境、声环境质量现状进行了实地监测。

1、电磁环境质量现状

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关规定，对拟建输电线路沿线和变电站进行了实地监测。

监测点位分别布设于拟建变电站站址、拟建输电线路附近，共布设点位 3 个，具体监测点位见附图 2。监测方法、监测条件、监测结果分析等详见专项评价，监测报告见附件，监测结果如下。

表 10 拟建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	拟建侯家梁变电站场址	1.09	0.0519
2	华浩商砼站	1.33	0.0501
3	拟建线路终点	8.63	0.0754

监测结果表明：拟建输变电工程周边工频电场强度为 1.09~8.63V/m，工频磁感应强度为 0.0501~0.0754 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 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT ）。区域的电磁环境状况良好。

2、声环境质量现状

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》（GB 3096-2008）的要求，对工程所处区域的声环境质量现状进行了监测。

本次声环境质量现状监测共设置监测点位 3 个，详见附图 2；监测项目为等效连续 A 声级，监测仪器参数见表 11，监测气象条件见表 12，监测结果见表 13。

表 11 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA6228+型
校准器	AWA6021B
仪器编号	XAZC-YQ-021、XAZC-YQ-002
测量范围	20dB~132dB
检定证书编号	ZS20201172J、ZS20201115J
检定有效期	2020.6.28~2021.6.27、2020.6.10~2021.6.9

表 12 监测气象条件

日期	监测时间	风速 (m/s)	天气	风速 (m/s)	
				校准前	校准后
2020年8月13日	昼间 (14:20~14:40)	1.8	晴	93.8	93.8
	夜间 (23:30~23:50)	2.1	晴	93.8	93.8

表 13 拟建输变电工程噪声监测结果

序号	点位名称	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	拟建侯家梁变电站场址	49	46	60	50	是
2	华浩商砼站	50	49			是
3	拟建线路终点	44	42			是

监测结果表明：拟建输变电工程沿线噪声监测值昼间 44~50dB(A)，夜间 42~49dB(A)，各监测点均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求。

综上，工程所处区域的声环境质量现状良好。

3、生态环境现状

(1) 生态功能区划

本工程位于陕西省神木市大柳塔镇，根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于长城沿线风沙草原生态区~神榆横沙漠化控制生态功能区~榆神北部沙化控制区。此区土地沙漠化敏感，控制土地开垦，合理利用水资源，保护湿地和植被。

(2) 土地利用现状

根据现场调查，区域土地利用类型主要为草地、沙地。

(3) 植被

据调查，工程区域植被主要为冷蒿、沙蒿、长芒草、柠条、沙柳等。

(4) 动物

经现场调查了解，项目站址、输电线路所在地人类活动频繁，主要的野生动物为野兔、山鸡等。评价区内未发现国家珍稀野生动物。

二、主要环境问题

本工程为输变电的建设工程,工程目前尚未开工建设,项目所在地环境状况良好。

用于榆林侯家梁110千伏输变电工程公示使用

主要环境保护目标:

本工程为交流输变电工程,电压等级 110kV。

(1) 本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;声环境影响评价范围内,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) 评价范围

本工程工频电场、工频磁场评价范围: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 带状区域;声环境影响评价范围:变电站站界外 200m 范围,架空线路参照电磁环境影响评价范围中相应电压等级线路的评价范围,取架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域;生态环境评价范围:变电站站界外 500m 范围,输电线路走廊两侧各 300m 带状区域。

根据现场踏勘,本工程变电站评价范围内无声环境和电磁环境保护目标,输电线路评价范围内无声环境保护目标,电磁环境保护目标见表 14。本工程距离乌兰木伦河湿地约 770m,评价范围内无特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

表 14 输电线路主要环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	性质	规模	方位	围墙距边导线水平距离 (m)	房屋结构	保护要求
电磁环境	华浩商砼站	工厂	10 人	E	27	一层尖顶	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

评价适用标准

环境
质量
标准

1、电磁环境按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，频率 50Hz 的电场强度以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准；以 100 μ T 作为工频磁感应强度评价标准。

2、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）中相关要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部执行 2 类声功能区要求。由于拟建工程区工业活动，本次执行 2 类标准。

表 15 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

声环境功能区类别	时段		单位
	昼间	夜间	
2 类	60	50	dB (A)

污
染
物
排
放
标
准

1、工频电磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，频率 50Hz 的电场强度以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准；以 100 μ T 作为工频磁感应强度评价标准。

架空输电线路下的耕地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度以 10000V/m 作为评价标准。

2、施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中的规定，运行期无大气污染物排放。

表 16 《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

3、施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的规定;根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014),变电站运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。

表 17 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)

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

表 18 《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、一般固体废弃物执行《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;生活垃圾贮存执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB18899-2008)中有关规定;危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 修改单中有关要求。

总量控制指标

无

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

一、侯家梁 110kV 变电站工程

拟建侯家梁 110kV 变电站施工期包括施工准备、场地建筑（农家饭店）拆除、基础施工、设备安装调试、施工清理等环节。主要环境影响为土地占用、水土流失和生态环境影响及施工产生的噪声、扬尘、少量施工废水及调试安装产生的安装噪声。

变电站在运行期对环境的影响主要是由主变及电气设备运行产生的工频电场、工频磁场、噪声、事故废油及废蓄电池，无环境空气污染物、一般工业固体废弃物及工业废水产生。变电站施工期工艺流程及产污环节见图 2，运行期工艺流程及产污环节见图 3。

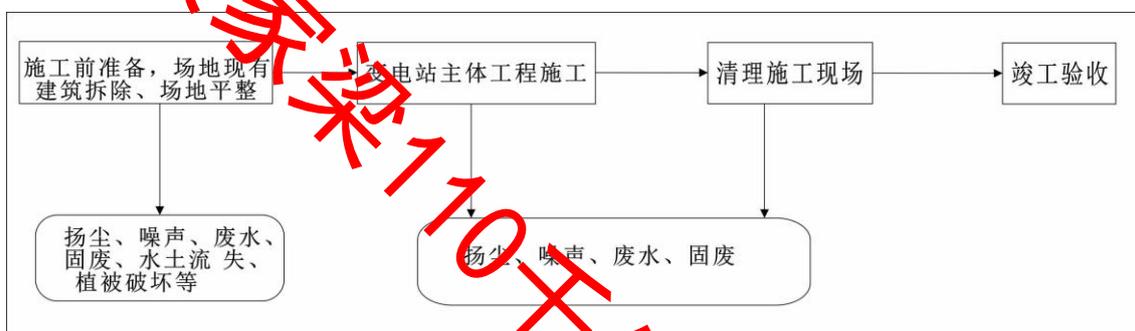


图 2 变电站施工期工艺流程及产污环节示意图

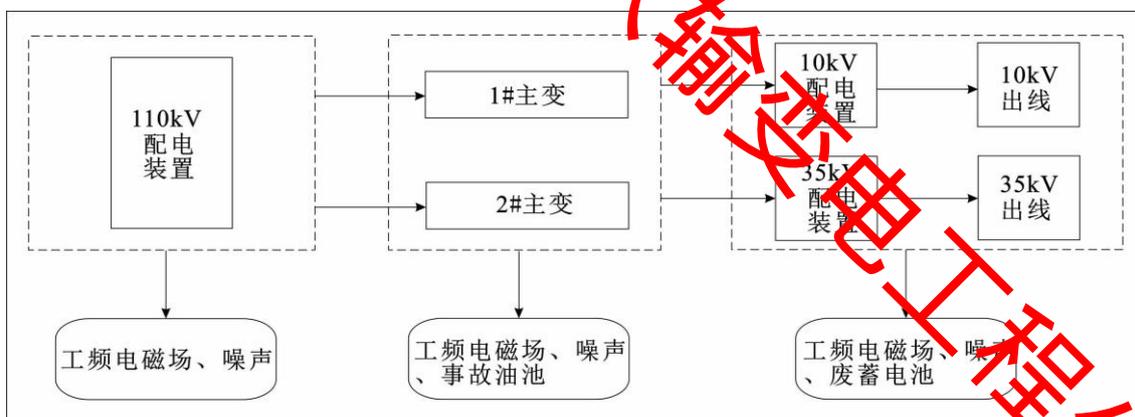


图 3 变电站运行期工艺流程及产污环节示意图

二、输电线路工程

输电线路工程施工主要包括塔基施工、组立铁塔、牵张引线等阶段，施工期主要环境影响为植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声等影响。

运行期在电能输送过程中，高压线与周围环境存在电位差，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，对周围环境产生一定影响。架空输电线路工艺流程及产污环节见图 4，运行期工艺流程及产污环节见图 5。

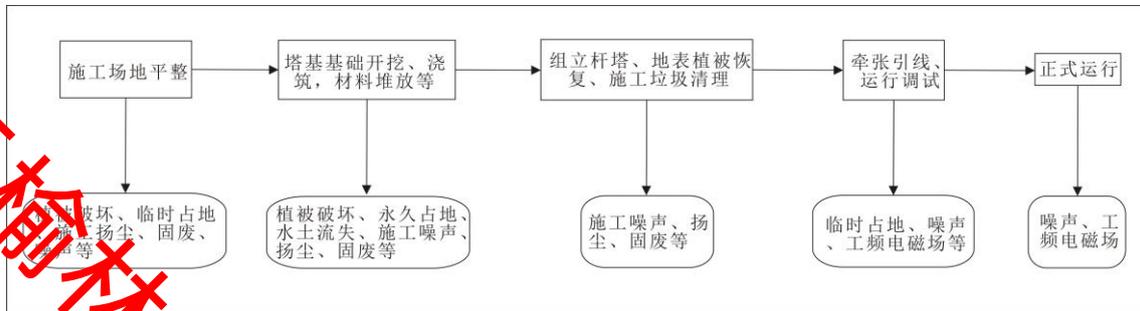


图 4 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

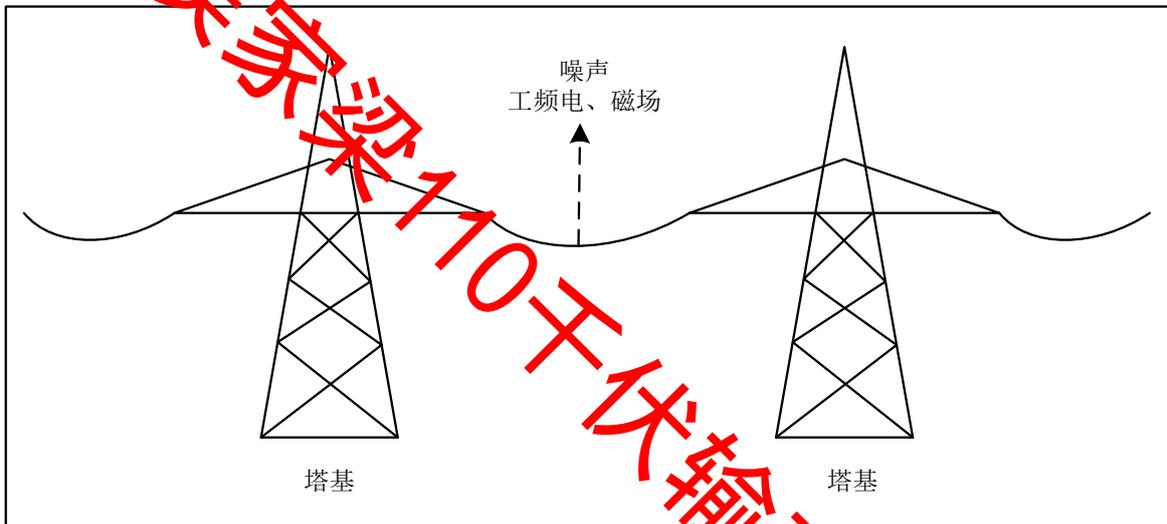


图 5 架空线路运行期产污环节示意图

主要污染工序：

一、施工期

1、施工期废气

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

施工扬尘主要来自侯家梁 110kV 变电站场地平整、基础开挖、输电线路塔基基础开挖等过程中的扬尘；工程所需砂、石、混凝土材料均外购，采用汽车运输，物料运输过程中产生道路扬尘；施工过程中，垃圾清理、材料堆放也产生一定的扬尘，主要污染物为颗粒物。

机械排放废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要

是 NO_x、CO、HC，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于低架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。

2、施工期废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。

施工废水主要包括结构阶段混凝土养护排水，以及各种车辆冲洗废水。侯家梁 110kV 变电站建设过程中，根据《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》的要求，应在施工区设置单体沉淀池，用于处理施工过程中产生的废水，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。线路施工过程中，结构阶段混凝土养护排水，经自然蒸发后基本无余量。

生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2014）中“农村居民生活”用水定额（65L/d），本工程可依托周边城镇现有生活设施，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 0.60m³/d，废水产生量按 0.8 计，则产生量为 0.48m³/d。

3、施工期噪声

(1) 变电站工程

侯家梁 110kV 变电站工程施工包括场地建筑拆除、土方、底板及结构、装修安装阶段。各阶段采用不同的施工机械及交通运输车辆，产生施工噪声。施工过程中主要机械设备为推土机、轮式装载机、挖掘机、混凝土振捣器、混凝土输送泵、电焊机、角磨机、手电钻及运输车辆等。。这些机械产生的噪声会对环境造成不利影响，各施工阶段使用施工机械类型、数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生具有随机性、无组织性，属不连续产生。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），施工期噪声源强为 80~96dB（A），施工期各机械设备噪声值见表 19。

表 19 主要施工机械设备的噪声声级

施工阶段	设备名称	测量声级 dB（A）	测声点距离（m）
土石方阶段	推土机	83~88	5
	轮式装载机	90~95	5
	挖掘机	80~86	5

续表 19 主要施工机械设备的噪声声级

施工阶段	设备名称	测量声级 dB (A)	测声点距离 (m)
基础、结构 施工阶段	混凝土振捣器	80~88	5
	混凝土输送泵	88~95	5
	重型运输车	82~90	5
设备安装及 装修阶段	电焊机	90~95	1
	角磨机	90~96	1
	手电钻	85~90	1

(c) 输电线路

输电线路在建设期主要噪声源有推土机、混凝土罐车、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 85~90dB(A)；此外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、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)。

4、施工期固体废弃物

本工程施工期固体废弃物主要有建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本工程建筑工程内容不多、建设材料较少，产生的建筑垃圾一部分为拟建站址现有农家饭店拆除和变电站建设过程中产生的一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等。本工程建筑垃圾参照《建筑垃圾的产生与循环管理》(《环境卫生工程》2006年8月第14卷第4期)，砖混结构拆除的建筑垃圾量为 $2.25t/m^2$ ，在单栋建筑物的建造过程中，单位建筑面积的建筑垃圾产生量分别为 $20\sim 50kg/m^2$ ；本次变电站建设建筑物建造，建筑垃圾产生量取 $30kg/m^2$ 。拟建站址的农家饭店为砖混结构，建筑面积约为 $435m^2$ ，本工程变电站总建筑面积为 $482m^2$ ，建筑垃圾产生量约为 $1014.96t$ 。本工程产生的建筑垃圾收集后堆放于指定地点，有综合利用价值的出售给废品站，无法综合利用的建筑垃圾运往指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

(2) 施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾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》，榆林市类别属五区 5 类城市，生活垃圾产生量约 $0.34kg/(人\cdot d)$ ，即为 $10.2kg/d$ 。生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统。

5、生态影响

施工期基础开挖时会破坏地表植被，同时输电线路的塔基施工等临时占地也会破坏植被。在地表植被破坏的同时，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。

二、运行期

本工程运行期主要影响为工频电磁场和噪声，其次为变压器废油。本工程运行期的主要污染工序如下：

1、工频电场、工频磁感应强度

输电工程建成运行后，在电能输送或电压转换过程中，高压线、主变压器和高压配电设备与周围环境存在电位差，因此形成工频（50Hz）电场。

高压输电线路内有强电流通过时，在导线的周围空间还存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场。

2、运行噪声

变电站内的变压器（铁芯电磁声）、电抗器等运行时会产生一定的可听噪声，主要噪声源为主变压器，声源约为70dB(A)。

110kV 架空线路电晕放电会产生一定可听噪声。晴天时交流输电线路可听噪声较小，而雨天或雾天时，由于导线表面受潮或附着水滴，电晕放电较强，可听噪声较大。

3、废水

侯家梁 110kV 变电站为无人值守变电站，平时由有人定期巡检，极少量废水经化粪池处理后定期清掏。输电线路运行期不产生废水。

4、固体废物

运行期间固体废物包括变压器废油、废蓄电池以及巡检人员生活垃圾。

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，变压器在事故和检修过程中可能有废油产生，变压器废油属于《国家危险废物名录》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-220-08，废油经油水分离后可回收利用部分回收利用，无法回收的委托有资质单位回收处置。

变电站配电装置在运行过程中产生的报废的免维修蓄电池，废蓄电池属于《国家危险废物名录》中“HW49 其他废物”，废物代码为 900-044-49（废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管等）。蓄电池的正常使用寿命在 3~5 年。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命，当蓄电

池无法使用从而影响变电站的正常运行时，由建设单位统一委托有资质的厂家进行更换处理，废蓄电池更换后随即带走处置，无需暂存，站内不设危废暂存间。

5、生态

输变电工程运行期不产生占地、不破坏植被，运行过程中不会对生态环境产生影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	/	/	/	/
水污染物	巡检人员	生活污水	少量	0
固体废物	巡检人员	生活垃圾	少量	纳入当地垃圾清运系统
	变压器	废油(事故状态)	事巡检人员故排油量	事故油池收集,交由有资质单位处理
	蓄电池室	废蓄电池	/	厂家回收
噪声	运行期主变产生的中低频噪声,噪声最大声压级约 70dB(A); 110kV 架空线路电晕放电会产生一定可听噪声			
电磁影响	工频电场 < 4000V/m; 工频磁感应强度 < 100μT			
<p>主要生态影响:</p> <p>1、施工期生态环境影响</p> <p>拟建侯家梁 110kV 变电站的主要生态影响为占地及植被破坏。占地区植被被铲除平整,基础建设扰动土壤,可能引起水土流失。变电站永久占地 4623.75m²,根据现场调查,变电站站址现状为农家饭店,工程建设基本不会对区域植物多样性、生物量造成影响。</p> <p>输电线路工程对生态环境的影响主要表现为施工期的土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业而引起的水土流失等。根据实际调查,本工程经过地形为风沙滩地地貌,现状主要为草地、沙地。本工程塔基永久占地约 140m²,占地面积较少。此外,本工程施工具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点,施工期对植被、土壤等的影响相对较小,施工期动物将迁移到周边相似生境,对动物影响也较小。在施工结束后,采取植被恢复等措施,临时占地区将逐渐恢复原状,动物的生境也将得到恢复。</p> <p>2、运行期生态环境影响</p>				

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

仅用于榆林侯家梁110千伏输变电工程公示使用

环境影响分析

施工期环境影响简要分析:

一、大气环境影响分析

1、施工扬尘

(1) 变电站施工扬尘

施工扬尘主要来自于各建设单元基础处理阶段，包括场地现有建筑物拆除、土方开挖、回填土方及弃土装运以及施工场地物料堆存等。场地扬尘属无组织排放，其产生强度与施工范围、施工方法、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关。由于施工扬尘粒径较大，并具有沉降快等特点，因此一般影响范围较小。

类比某施工场地实测资料，由表 20 可以看出：施工扬尘对环境空气影响主要在下风向 200m 范围内，超标范围在下风向距离 100m 以内。其它地段不超标。现场调查，变电站周围 200m 范围内无保护目标，施工期对该区域影响小。

表 20 施工期环境空气中 TSP 监测结果 单位：mg/m³

监测点位	上风向	下风向			
	1 号点	2 号点	3 号点	4 号点	5 号点
距尘源距离	0m	10m	50m	100m	200m
浓度值	0.244~0.269	2.176~3.435	0.856~1.491	0.416~0.513	0.250~0.258
《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	施工扬尘（总悬浮颗粒物 TSP）小时平均浓度限值：拆除、土方及地基处理工程≤0.8，基础、主体结构及装饰工程≤0.7				

(2) 输电线路大气环境影响分析

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

(3) 道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。据调查，一般施工场地内部道路往往为临时道路，如不及时采取路面硬化等措施，在施工物料运输过程会造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量更大。因此对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

2、机械废气

项目施工期废气主要为施工机械废气，包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中含有的污染物主要是 NO_x 、 CO 、 HC 等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，由于项目所在地较空旷，且产生量不大，影响范围有限，对环境影响较小。

3、扬尘污染防治措施

根据《输变电工程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》及《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《陕西省人民政府铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018~2020)(修订版)》、《榆林市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018~2020年)(修订版)》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：

- (1) 施工场内非道路移动机械符合国三标准；
- (2) 施工过程中，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，防治扬尘产生；
- (3) 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；
- (4) 施工过程中，对裸露地面进行覆盖；暂且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；
- (5) 遇有严重污染日时，严禁建筑工地土方作业；

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。

二、水环境影响分析

施工期间对水环境影响的废污水主要由少量的施工废水和施工人员的生活污水组成。

变电站施工过程中的生产废水除含有少量油污和泥砂外，基本无其他污染物。评价要求施工单位设置沉淀池，并采取相应的措施后，将废水经处理后回用于其他施工作业或施工场地的洒水抑尘。生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅ 和 SS 等，侯家梁 110kV 输变电工程施工过程中可依托周围城镇现有生活设施，仅在施工区设置防渗旱厕，待施工结束后清掏外运用作农肥，废水不外排。

对于施工期生产废水和生活污水，评价要求做好以下防治措施：

(1) 严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面排水应进行有组织设计、收集回用；

(2) 严禁将施工废水直接外排。对施工产生的泥浆水及洗车废水应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水应经沉淀后全部回用；

(3) 对施工场地设置的临时沉砂池等要按照规范进行修建，地面要进行防渗硬化，防止生产废水对地下水造成污染。

(4) 生活污水纳入当地城镇生活污水处理设施。

通过以上措施可有效控制废水外排对地表水体的污染，对环境的影响小。

三、声环境影响分析

1、变电站工程

施工期对声环境的影响主要为施工机械噪声和施工车辆交通噪声。建设施工期一般为露天作业，声源较高，由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难。施工机械噪声可近似点声源处理，为了反映施工机械噪声对环境的影响，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声距离厂界处的噪声值，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；

r₀—已知参考点到声源距离，m。

采用预测模式计算距离传播衰减结果见表 21。

表 21 施工机械环境噪声影响预测结果

施工阶段	噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值							
		1	5	10	30	60	100	150	270
土石方阶段	推土机	—	86	80	70	66	60	56	51
	轮式装载机	—	90	84	74	70	64	60	55
	挖掘机	—	84	78	68	64	58	54	49
基础、结构施工阶段	混凝土振捣器	—	86	80	70	66	60	56	51
	混凝土输送泵	—	90	84	74	70	64	60	55
设备安装及装修阶段	电焊机	92	92	72	62	56	52	48	43
	角磨机	92	92	72	62	56	52	48	43
	手电钻	88	88	68	58	52	48	44	39

由表 21 可见，项目施工期施工机械产生的噪声，昼间于 30m 以外、夜间于 150m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 规定的场界排放标准限值。

拟建侯家梁 110kV 变电站周边 200m 范围内无声环境保护目标，施工期对周围声环境影响小。

2、输电线路工程

输电线路在建设期主要噪声源有挖掘机、运输车辆等，运行时声级一般为 75~90dB(A)。拟建线路工程量小，施工时间短，避免夜间作业；施工结束，施工噪声影响亦会结束，不会对周围环境产生明显影响。

为了进一步减少工程施工期噪声对周围环境的影响，提出以下措施：

(1) 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(22:00~6:00)进行产生环境噪声污染的施工作业，采取降噪措施，事先做好周围群众的工作，避免扰民。

(2) 施工前及时做好沟通工作，加大宣传和教育，使工人做到文明施工、绿色施工，树立以人为本，以己及人的思想，在施工过程中，轻拿轻放，不大声喧哗，不使用高音通话设备，杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，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。

(3) 施工中通过围墙隔声等措施减缓施工机械对周围声环境的影响。

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。

四、固体废弃物环境影响分析

本工程施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

1、建筑垃圾

建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等，产生量约为102.95t，建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中有综合利用价值的应集中收集后出售给废品站，无法综合利用的部分清运到指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

2、生活垃圾

本工程施工人员依托现有生活设施，生活垃圾产生量为10.2kg/d，由垃圾桶收集，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。

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，处置率100%，对环境的影响较小。

五、生态环境影响分析

本工程侯家梁110kV变电站永久占地4623.75m²，输电线路塔基永久占地约140m²，变电站拟建站址现状为农家饭店，地表已硬化，基本无自然植被。变电站建设对区域植被基本无影响，基础建设时扰动土壤，可能引起水土流失。施工结束后通过对地面硬化，可减少水土流失，削弱生态环境影响。输电线路塔基占地点相对分散，沿线主要为草地、沙地，基本无天然植被分布，总体而言对区域土地利用类型影响较小。

运行期环境影响分析：

根据工程分析，本工程运行期的主要环境影响为变电站和输电线路的电磁环境影响和声环境影响，其次为水环境影响和固体废弃物影响。

一、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)，本工程变电站电磁环境影响评价等级为二级，侯家梁 110kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式；输电线路的电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测采用模式预测的方式。(详见电磁环境影响评价专题)。

1、侯家梁 110kV 变电站电磁环境影响分析

(1) 类比变电站选择

类比引用已运行的江北 110kV 变电站监测数据进行类比监测，比较情况见表 22

表 22 变电站类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	江北 110kV 变电站	侯家梁 110kV 变电站	/
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
出线回数	9 回	2 回	江北变电站较多
出线方式	架空出线	架空出线	出线方式相同
建站型式	户外布置	户外布置	建站型式相同
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
变电站面积	8081m ² (围墙内占地)	3366m ² (围墙内占地)	江北占地面积较大
总平面布置	自西向东为 110kV 配电装置—主变—主控室	自西向东依次为综合配电室—主变—110kV 架构区	电气平面布置相似

由上表可知，本次选用的江北 110kV 变电站与侯家梁 110kV 变电站电压等级、主变容量、出线方式、布置方式均相同，总平面布置相似，江北 110kV 变电站出线回数多于拟建侯家梁变电站，占地面积较大，具有可类比性。

(2) 类比监测结果分析

江北变电站四周厂界工频电场强度范围为 14.56~113.49V/m，工频磁感应强度范围为 0.159~0.804 μ T；展开监测工频电场强度范围为 0.97~87.53V/m，工频磁感应强度范围为 0.071~0.527 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T)。

江北 110kV 变电站与侯家梁 110kV 变电站的主变容量相同，总平面布置相似，

江北变电站的出线回数多，运行期电磁环境影响更大。由此推断侯家梁 110kV 变电站建成后工频电场强度、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。

2、架空线路理论预测电磁环境影响分析

由于本项目全线共用杆塔 4 基，仅有直线塔 1 基，转角塔、终端塔等均不具备预测条件，因此本次选择 1D6-SZ2 型双回直线塔作为 110kV 麟紫 II 线 π 入 110kV 侯家梁变电站工程预测塔型，其他电磁分布情况参考 1D6-SZ2 型塔预测结果。预测参数详见表 23，预测结果统计见表 24。

表 23 110kV 线路模式预测参数一览表

项目	110kV 输电线路
导线型号	LGJ-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
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m，居民区 7m
塔型	1D6-SZ2 直线塔

表 24 工频电磁场预测结果统计表

项目名称	导线对地高度	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
110kV 输电线路	6m	17.64~2146.07	0.053~7.582
	7m	13.74~1582.62	0.053~5.658
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4000	100
达标情况		达标	达标

通过预测，本次架空输电线路运行期工频电场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，对电磁环境影响较小。

3、输电线路沿线电磁环境保护目标预测结果

拟建输电线路沿线仅有华浩商砼站，距离拟建输电线路约 27m，保守采用最不利情况下导线距地 7m，通过电磁预测，其工频电场强度为 26.30V/m，工频磁感应强度为 0.287 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。线路运行期对华浩商砼站的电磁环境影响较小。

综上，由类比监测和理论预测结果可知，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《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求，对电磁环境影响较小。

二、声环境影响分析

1、侯家梁 110kV 变电站声环境影响分析

(1) 预测方案

侯家梁 110kV 变电站厂界 200m 范围内无环境敏感点，因此本次将预测变电站厂界。

(2) 预测条件

① 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；

② 考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中建筑物的阻挡、地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

(3)、预测模式

本工程变电站内噪声污染源主要来自变压器、轴流风机，变电站的噪声以中低频为主。按点声源衰减模式计算噪声源至厂界处的距离衰减，公式为：

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

式中： L_p —预测点声压级，dB(A)；

L_{p0} —已知参考点声级，dB(A)；

r —预测点至声源设备距离，m；

r_0 —已知参考点到声源距离，m；

(4) 源强

侯家梁 110kV 变电站内的噪声主要是由主变压器、电流（电压）互感器等电气设备产生的电磁性和机械性噪声，以中低频噪声为主；本工程拟建 2 台主变压器，35kV 及 10kV 高压室配置轴流风机强制通风，主变理论计算时取 70dB(A)作为源强，轴流风机仅在户内需要排烟或者降温是才启用，为偶发噪声源，本次预测不予考虑。

(5) 厂界预测点

选取侯家梁 110kV 变电站东、南、西、北四个厂界，以 10m 步长进行逐点预测，主要噪声距厂界距离见表 25。

表 25 噪声源距厂界距离表

噪声源	预测点到厂界距离 (m)			
	西厂界	北厂界	东厂界	南厂界
1#主变压器	32	23	34	28
2#主变压器	44	23	22	28

(6) 预测结果与评价

本工程昼夜间噪声预测结果如下。

厂界噪声贡献值预测结果见表 26，噪声预测等值线图见附图 5。变电站建成运行后，噪声源在四周厂界处噪声预测值为 37~42dB(A)，满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值要求。

表 26 厂界声环境影响预测结果表 单位: dB(A)

编号	预测位置	昼间/夜间预测值
1	西北厂界	37
2	东北厂界	42
3	东南厂界	41
4	西南厂界	38

2、输电线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式。

(1) 类比对象选择

类比采用已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路工程监测数据，类比线路与本工程线路电压等级相同，架线型式相同，具有类比可行性，比较情况见表 27。

表 27 输电线路类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路	110kV 双回架空线路	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线型号	LGJ-300/40	LGJ-300/40	导线型号相同
架空方式	双回架空	双回架空	架空回数相同

(2) 类比监测时间、气象条件

监测单位: 西安志诚辐射环境检测有限公司

监测报告: 《榆横双河~马扎梁 110kV 输电线路工程》(XAZC-JC-2019-155)

监测时间: 2019 年 3 月 27 日

气象条件: 晴, 16℃, 相对湿度 43%

(3) 运行工况

监测期间, 线路运行工况见表 28。

表 28 类比线路运行工况

线路名称	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电流 (A)
双马 I 线	39.79	1.21	198.29
双马 II 线	40.28	0.76	199.46

(4) 类比监测结果

表 29 榆横双河~马扎梁 110kV 输电线路噪声断面展开监测结果 单位: dB (A)

序号	距走廊中心线距离	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	0m	43	38
2	1m	43	36
3	2m	39	36
4	3m	41	35
5	4m	40	34
6	5m	40	36
7	6m	39	38
8	7m	38	36
9	8m	40	33
10	9m	40	35
11	10m	40	33
12	15m	39	34
13	20m	38	36
14	25m	38	34
15	30m	39	35
16	35m	39	33
17	40m	39	34
18	45m	39	35
19	50m	38	33

类比监测结果表明, 线路沿线昼间噪声值为 38~43dB(A), 夜间噪声值为 33~38dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

类比线路与本期线路电压等级、架线方式相同, 可以推测线路运行后, 线路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。

三、水环境影响分析

侯家梁 110kV 变电站为无人值守变电站, 运行期仅进行定期巡检, 生活污水产生量极少, 经化粪池处理后定期清掏, 对环境的影响小。

110kV 输电线路在运行期无生产废水产生, 不会对环境产生影响。

四、固体废物环境影响分析

1、生活垃圾

侯家梁 110kV 变电站按无人值守变电站设计, 正常仅有定期巡检人员, 生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理。

2、主变压器废油

(1) 主变压器废油处理措施

变电站内配套建设事故油池 1 座，位于 1#主变西侧，有效容积 30m^3 ，布置于地下，可满足事故排油的要求。变压器油属于危险废物，当变电站主变发生事故检修时（经调查了解，此类情况发生的几率非常小），事故排油经隔水过滤后可回用部分回收利用，无法回收的委托有资质单位回收处置。

(2) 事故油池容积合理性分析

根据《电力变压器检修导则》（DL/T 573-2010）规定，变压器大修周期一般应在 10 年以上，其中包括油箱及附件的检修、变压器油的处理或换油、清扫油箱并进行喷涂油漆等内容。从事故应急处置角度考虑站内设置事故油池，根据《高压配电装置设计规范》（DL/T 5253-2018）“第 5.5.3 条 屋外单台电气设备的油量在 1000kg 以上时，应设置贮油或挡油设施。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1000mm ，四周应高出地面 100mm 。贮油设施应铺设卵石层，卵石层厚度不应小于 250mm ，卵石直径为 $50\sim 80\text{mm}$ 。当设置有油水分离措施的总事故油池时，事故油池容量宜按其接入的油量最大 1 台设备的全部容量确定”。

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 18000kg 。变压器油密度约为 $895.0\text{kg}/\text{m}^3$ ，假设其中 1 台主变发生事故，则满足全部油量所需的事事故油池容积约为 20.11m^3 ，本工程事故油池有效容积为 30m^3 ，符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求。

② 事故油池运行原理

正常情况下，事故油池内储满水，当变电器检修或主变压器发生泄露时，事故油或油水混合物排入贮油坑中，通过油坑下方的无缝钢管利用高程差自动排入事故油池，事故油池内设置油水分离措施，分离后由于油的比重比水轻，油浮于上层，水沉于底部。水在油重和大气压力的作用下，通过喇叭口由出水管排出事故油池，接入站区的污水排水管网系统，由于事故油池有效容积足以容纳单台主变压器的全部油量，喇叭口又低于事故油池的底部，因此在所有事故油进入油池后，排水口也不会产生废油泄露。截留的主变压器油回收利用。

在发生火灾的情况下，大量油水混合物进入事故油池，经油水分离措施分离后，同样是水先排出，事故废油可全部被事故油池截留，泄露到外环境的几率极小。

综上，事故油池的容积满足相关标准要求 and 火灾事故情况下截留事故废油的需求。

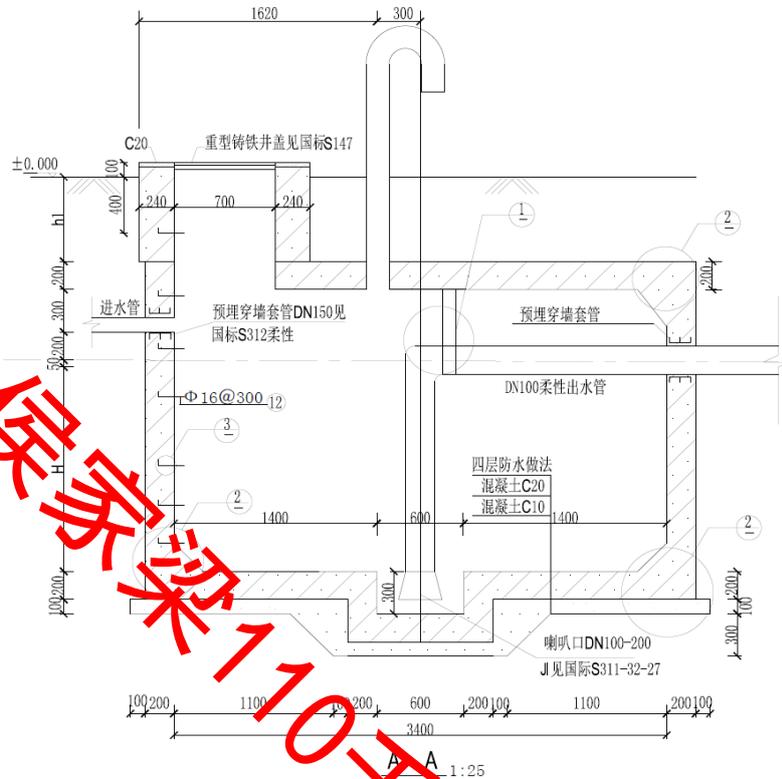


图 6 工程事故油池结构示意图

③ 事故油池的防渗措施

根据建设单位提供的事故油池典型设计方案，事故油池四周为防水混凝土（C20、C10），再铺设细石混凝土/聚苯板保护层、高分子防水卷材层、找平层和回填土，防水等级为二级；井口为重型铸铁井盖（见国标 147），有耐腐蚀、对老化、抗压能力强等优点。以上设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中的相关防渗要求。

(3) 废旧蓄电池

变电站在继电保护、仪表及事故照明时采用铅蓄电池作为应急能源，这些蓄电池由于全密封，无需加水维护，正常使用寿命在 3~5 年。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命，当蓄电池无法使用从而影响变电站的正常运行时，由建设单位统一委托有资质的厂家进行更换处理，废蓄电池更换后随即带走处置，无需暂存，站内不设危废暂存间。

五、生态环境影响分析

运行期对生态环境的影响主要为变电站站址和塔基处土地被永久占用，本工程周边无风景名胜区等敏感区域，对自然生态及景观影响较小。

六、环境风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，变压器在事故和检修过程中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 18000kg，2 台主变压器油重约为 36000kg。

变压器油泄露的影响途径及危害后果为：

- (1) 变压器油泄露后，变压器油挥发进入大气，对环境空气产生影响；
- (2) 变压器油泄露后，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) 变压器油泄露后，变压器油没有及时收集处理，泄漏原油进入土壤，对土壤的影响；泄漏原油通过包气带进入地下水环境从而对地下水造成污染。

本工程每台主变压器下方设置 1 处贮油池，贮油池每边大于主变压器各 1000mm，四周高处地面 100mm，贮油池内铺设卵石层。主变附近设置 1 处地埋式钢筋混凝土结构，有效容积 30m^3 ，满足《高压配电装置设计规范》(DL/T5253-2018) 中 1 台主变压器全部油量的需要。事故油池的废油由厂家委托有资质单位处理，一般进行回收利用，无法回收的交由有资质的单位进行安全处置，不外排。

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

七、环境管理与监测计划

为有效控制工程对环境的影响，根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定本工程环境管理和环境监测计划。

1、施工期环境管理和监督

(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，注意施工扬尘的防治问题；

(2) 本工程工程管理部门应设置专门人员进行检查。

2、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，应对变电站和输电线路对周围环境的影响进行监测或调查。监测内容如下：

表 30 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	输电线路沿线敏感目标处	竣工验收 及有投诉 时	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）
		变电站四周厂界		
2	噪声	输电线路沿线敏感目标处		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中标准限值（昼间：60dB(A)，夜间 50dB(A)）
		变电站四周厂界		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中标准限值

备注：监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

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，建设单位应按照国家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，编制验收报告并进行公示；验收报告应当如实查验、监测、记载建设工程环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。验收合格后，方可投入生产或使用。

表 31 建议环保竣工验收清单

序号	污染源		防治措施	数量	验收标准
1	电磁环境	工频电场	在满足经济和技术的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，主变压器布置于变电站中部	/	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值

续表 31 建议环保竣工验收清单

序号	污染源		防治措施	数量	验收标准
3	固体废物	废变压器油	设 30m ³ 事故油池	1 座	处置率 100%
		废旧蓄电池	交由有资质单位处置	/	
		生活垃圾	生活垃圾桶，纳入当地环卫系统	/	
4	废水	生活污水	化粪池	1 座	不外排

污染物排放清单及污染物排放管理要求

污染物排放清单见表 32。

表 32 运行期污染物排放清单及排放管理要求

类别	污染源	防治措施	治理要求	执行标准
固体废物	变电站内生活垃圾	垃圾桶若干，由环卫部门统一处理	全部合理处置	《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB 16889-2008)
	主变压器事故废油	事故油池 1 座，有效容积为 30m ³	处置率 100%	《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及修改单
	废蓄电池	交由厂家回收处置		
废水	生活污水	化粪池 1 座	达标排放	合理处置
噪声	主变、配电装置	采用低噪声设备，主变压器布置于变电站中部	达标排放	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准限值
	输电线路等	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	达标排放	《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值
电磁环境	变电站、输电线路沿线	/	达标排放	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
环境管理	(1) 设置环境管理部门并配备相应专业管理人员不少于 2 人 (2) 环境保护措施与设施、环境管理规章制度、建档等 (3) 制定环境监测计划，及时进行竣工环境保护验收。			

建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	治理效果
大气 污染物	/	/	/	/
水 污染物	巡检人员	生活污水	化粪池定期清掏	合理处置
固体 废弃物	巡检人员	生活垃圾	集中收集	合理处置
	变压器	废变压器油	事故油池收集，交 由有资质单位处理	合理处置
	蓄电池室	废蓄电池	交由厂家回收处置	合理处置
噪声	运行期噪声主要来自主变及输电线路运行时产生的低频噪声；根据预测，运行期变电站四周厂界噪声预测值为 37~42dB(A)，满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值；根据类比分析，运行期输电线路沿线噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求			
电磁 影响	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，因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，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>生态保护措施及预期效果：</p> <p>1、变电站厂址、线路路径选择、设计阶段</p> <p>(1) 严格遵守当地发展规划要求，变电站及输电线路路径的确定按照规划部门的要求执行。</p> <p>(2) 充分听取当地规划部门、交通城建部门和当地受影响群众的意见，优化设计，尽可能减少工程的环境影响。</p> <p>2、施工期生态保护措施</p> <p>(1) 尽量减少临时占地</p> <p>① 变电站施工前根据征地面积提前进行勘查，划定施工红线范围，严格按照施工范围进行场地平整，随后先建围墙，再在围墙内进行施工，物料堆存及装卸等在施</p>				

工范围内进行，可避免征地范围不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度。

② 根据现场调查，输电线路沿线为沙漠草滩区地貌，塔基主要占用草地，多为常见的蒿类、禾本科植物。工程塔基为单点施工，可充分利用现有大柳塔过境公路和乡村道路，避免开辟施工便道。牵张场应根据地势，选择周边草地或荒地，或植被稀疏的区域，避免占用林地；塔基临时施工场地应严格控制施工作业范围，按照设计要求进行变电站场地平整和施工基面清理，减少占用临时施工用地。工程占用林地应办理相关手续。

(2) 水土流失防治措施

① 工程位于神木市大柳塔镇，属于黄土梁和风成沙丘相间的地貌，水土流失较敏感，变电站施工过程中应根据地势设置挡水设施，避免暴雨天气施工，减少水土流失。土方开挖时应严格控制地表剥离程度，并保护好原状表土，开挖结束后及时回填夯实，缩短裸露时间。

② 输电线路塔基开挖时应严格控制地表剥离程度，并保护好原状表土，开挖结束后尽快浇注混凝土，并及时回填夯实，对其表层进行平整。

③ 工程施工过程中遇有大风天气时暂停土方施工，对临时堆放的土方采取苫盖、拦挡等临时性防护措施，以减少水土流失。

(3) 植被保护措施

输电线路在选择塔位时，应根据现场实际情况，选择植被较稀疏的草地，尽量避免植被较丰富的林地，以避免生物量的损失。牵张场、临时施工场地等选择周边草地或荒地布置，杜绝不必要的植被破坏。

(4) 动物保护措施

施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。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，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

(5) 管理措施

制定严格的施工操作规范，严禁随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被。提高施工人员的保护意识，发放宣传手册，并在设立的标牌上注明严禁捕猎野生动物。

3、运行期生态环境保护措施

在工程运行期，要坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，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，确保工程建设区内（除永久用地）植被覆盖率和存活率。工程运行期可能存在主体工程（变电站、线路塔基等）的维护和检修，维护检修过程中，存在周边植被被占压等破坏，需对破坏后植被进行修复，防止水土流失。

结论和建议

一、结论

1、工程概况

(1) 工程由来

为满足榆林经济开发区负荷发展的需要，提高该地区供电可靠性，国网陕西省电力公司榆林供电公司拟建设榆林侯家梁 110 千伏输变电工程。

(2) 工程内容

① 新建侯家梁 110kV 变电站 1 座，主变容量为 2×50MVA，电压变比 110/35/10kV，出线 2 回。。

② 110kV 麟紫 II 线 π 入 110kV 侯家梁变线路路径全长 0.85km，全部为双回架空线路。

(3) 工程总投资及环保投入

本工程总投资 4613 万元，其中环保投资 28.0 万元，占总投资的 0.61%。

2、主要环境保护目标

本工程变电站评价范围内无声环境和电磁环境保护目标，输电线路评价范围内无声环境保护目标，电磁环境保护目标为华浩商砼站。本工程距离乌兰木伦河湿地约 770m，评价范围内无特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

3、工程可行性分析

(1) 产业政策符合性分析

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。

(2) 选址选线可行性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）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

4、环境质量现状

(1) 电磁环境质量现状

本次采用现场实测的方式调查工程所处区域的电磁环境现状，监测点位分别布设于拟建变电站站址、拟建输电线路附近，共布设点位 3 个。

监测结果表明：拟建输变电工程周边工频电场强度为 1.09~8.63V/m，工频磁感

应强度为 0.0501~0.0754 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。区域的电磁环境状况良好。

(2) 声环境质量现状

本次采用现场实测的方式调查工程所处区域的声环境现状，共布设点位 3 个。

监测结果表明：拟建输变电工程周边噪声监测值昼间 44~50dB(A)，夜间 42~49dB(A)，各监测点均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求。

综上所述，工程所处区域的声环境质量现状良好。

(2) 生态环境现状

本工程位于陕西省神木市大柳塔镇侯家梁村，根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于长城沿线风沙草原生态区~神榆横沙漠化控制生态功能区~榆神北部沙化控制区。经现场调查了解，区域土地利用类型主要为草地、沙地。主要的野生动物为野兔、山鸡等。评价区内未发现国家珍稀野生动物。

5、环境影响分析

(1) 施工期

变电站和输电线路建设在施工过程中，现有建筑物拆除、基础开挖、土地平整、设备运输等活动将产生一定的扬尘、施工噪声、废水、弃土和施工垃圾等。施工期间，土方挖掘、回填等还会直接破坏原有绿化植被。本次评价工程，工程量小，周期短，输电线路施工区域分散，在合理安排施工工艺、施工时间，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。

(2) 运行期

① 电磁环境影响分析

a 侯家梁 110kV 变电站电磁环境影响分析

类比引用已运行的江北110kV变电站监测数据进行类比监测，江北变电站四周厂界工频电场强度范围为14.56~113.49V/m，工频磁感应强度范围为0.159~0.804 μ T；展开监测工频电场强度范围为0.97~87.53V/m，工频磁感应强度范围为0.011~0.527 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求（工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 μ T）。

江北 110kV 变电站与侯家梁 110kV 变电站的主变容量相同，总平面布置相似，江北变电站的出线回数多，运行期电磁环境影响更大。由此推断侯家梁 110kV 变电

站建成后工频电场强度、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。

b 110kV 输电线路电磁环境影响分析

通过预测，本次架空输电线路运行期电磁理论结果如下：

1D6-SZ2 型直线塔距地面 1.5m 导线弧垂高度为 6m 时，在距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 14.64~2146.07V/m，工频磁感应强度为 0.053~7.582 μ T。

1D6-SZ2 型直线塔距地面 1.5m 导线弧垂高度为 7m 时，在距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 13.94~1582.62V/m，工频磁感应强度为 0.053~5.658 μ T。

各预测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求，对电磁环境影响较小。

c 输电线路沿线电磁环境保护目标预测结果

拟建输电线路沿线有华浩商砼站，距离拟建输电线路约 27m，保守采用最不利情况下导线距地 7m，通过电磁预测，其工频电场强度为 26.30V/m，工频磁感应强度为 0.287 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。线路运行期对华浩商砼站的电磁环境影响较小。

② 声环境影响分析

a 侯家梁 110kV 变电站声环境影响分析

侯家梁 110kV 变电站建成运行后，噪声源在变电站四周边界处噪声贡献值为 37~42dB(A)，满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，本工程变电站运行对声环境影响小。

b 110kV 架空输电线路声环境影响分析

110kV 麟紫 II 线 π 入 110kV 侯家梁变线路类比采用已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路工程监测数据。类比监测结果表明：线路沿线昼间噪声值为 38~43dB(A)，夜间噪声值为 33~38dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

类比线路与本期线路电压等级、架线方式均相同，可以预测拟建线路运行后，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。

③ 水环境影响分析

侯家梁110kV变电站为无人值守变电站，运行期仅进行定期巡检，生活污水产生量极少，经化粪池处理后定期清掏，对环境的影响小。

110kV输电线路在运行期无生产废水产生，不会对环境产生影响。

④ 固体废物环境影响分析

侯家梁 110kV 变电站固体废物主要为生活垃圾、变电站内的主变压器废油、废蓄电池。运行期定期巡检产生的少量生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理。变电站内配套建设事故油池 1 座（30m³），布置于地下，可满足事故排油的要求。变压器油属于危险废物，当变电站主变发生事故检修时，排放的废油全部经排油管道收集到事故油池，交由有资质的单位处置。变电站产生的废旧蓄电池由有资质的生产厂家回收处置。

6、环境影响评价综合结论

本工程符合国家的相关产业政策，经过类比监测和理论预测，变电站及输电线路建成运行后对周围电磁环境和声环境影响较小。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，对周边环境的影响较小。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。

二、要求与建议

1、要求

- (1) 项目在运行过程中要逐一落实报告中提出的环境保护措施。
- (2) 及时组织环保措施落实情况的检查，出现问题及时解决。
- (3) 项目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。
- (4) 变压器废油、废旧蓄电池属于危险废物，建设单位应按要求严格管理。
- (5) 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。

2、建议

- (1) 加强变电站的安全管理及巡检人员培训，保证变电站及线路安全正常运行。
- (2) 在变电站厂址四周、塔基及高压走廊设置警示标志。在人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意事项。

预审意见:

公 章

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见：

仅用于榆林侯家梁110千伏输变电工程公示使用

经办人：

公 章

年 月 日

国网陕西省电力公司榆林供电公司

榆林侯家梁 110 千伏输变电工程

电磁环境影响评价专题

建设单位： 国网陕西省电力公司榆林供电公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年八月

1 工程概况

为满足榆林经济开发区负荷发展的需要，提高该地区供电可靠性，国网陕西省电力公司榆林供电公司拟建设榆林侯家梁 110 千伏输变电工程。

1.1 工程内容

(1) 新建侯家梁 110kV 变电站 1 座，主变容量为 $2 \times 50\text{MVA}$ ，电压变比 110/35/10kV，出线 2 回。

(2) 110kV 麟紫 II 线 π 入 110kV 侯家梁变线路路径全长 0.85km，全部为双回架空线路。

1.2 工程投资

本工程总投资 4613 万元，其中环保投资 28.0 万元，占总投资的 0.61%。

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 输变电工程》（HJ 24-2014）；
- (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 13-2020），2020 年 4 月 1 日实施。

3 评价范围、评价因子及评价标准

3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 1。

表 1 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

本工程侯家梁 110kV 变电站为户外式，电磁环境影响评价工作等级为二级；架空输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响工作等

级为三级。

3.2 评价范围

110kV 变电站评价范围为站界外 30m，110kV 架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

3.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场强度，单位 (kV/m 或 V/m)。

(2) 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位 (mT 或 μT)。

3.4 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 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 (μT)	等效平面波功率 密度 S_{eq} (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：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz，由上表可知，本工程电场强度的评价标准为 4000V/m，磁感应强度的评价标准为 100 μT ；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，电场强度的评价标准为 10000V/m。

4 环境保护目标

根据现场踏勘，本工程侯家梁 110kV 变电站评价范围内无电磁环境保护目标，输电线路环境保护目标见表 3。

表 3 输电线路主要环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	性质	规模	方位	围墙距边导线水平距离 (m)	房屋结构	保护要求
电磁环境	华浩商砼站	工厂	10 人	E	27	1 层尖顶	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

5 电磁环境现状评价

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，国网陕西省电力公司榆林供电公司委

托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年8月13日，按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ 24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)的有关规定，对拟建变电站站址、拟建输电线路附近进行了实地监测。

5.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程所处区域的电磁环境现状。

5.2 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4 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
计量证书号	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

晴，温度30℃，相对湿度为41%。

5.3 监测点位布置

通过现场踏勘，本次现状监测点位布设于拟建变电站站址、拟建输电线路附近，共布设点位3个，具体监测点位见附图2。

5.4 现状监测结果及分析

现状监测结果详见表5。

表5 拟建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 (μ T)
1	拟建侯家梁变电站场址	1.09	0.0519
2	华浩商砼站	1.13	0.0501
3	拟建线路终点	8.63	0.0754

监测结果表明：拟建输变电工程沿线工频电场强度为1.09~8.63V/m，工频磁感应强度为0.0501~0.0754 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)

中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。区域的电磁环境状况良好。

6 电磁环境影响分析评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）的要求，对于变电站二级评价电磁环境影响应采用类比监测的方式，对于架空输电线路三级评价电磁环境影响一般采用理论预测的方式。

6.1 侯家梁 110kV 变电站电磁环境影响分析

6.1.1 类比变电站选择

输变电工程中变电站的工频电场强度和工频磁感应强度等电磁环境影响预测主要采用类比分析的方法，即在两变电站主变容量及配电装置布置、电压等级、出线方式等基本一致情况下，通过类比运行期电磁环境影响实测值作为拟建变电站的预测值，可在一定程度上反映拟建变电站投运后的电磁环境影响。

拟建侯家梁 110kV 变电站为户外式电站，本期主变规模 2 \times 50MVA，110kV 出线 4 回。引用已运行的江北 110kV 变电站监测数据进行类比监测，比较情况见表 6。

表6 变电站类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	江北 110kV 变电站	侯家梁 110kV 变电站	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
主变容量	2 \times 50MVA	2 \times 50MVA	主变容量相同
出线回数	9 回	2 回	江北变电站较多
出线方式	架空出线	架空出线	出线方式相同
建站型式	户外布置	户外布置	建站型式相同
运行方式	无人值班智能变电站	无人值班智能站变电站	运行方式相同
变电站面积	8081m ² (围墙内占地)	3366m ² (围墙内占地)	江北占地面积较大
总平面布置	自西向东为 110kV 配电装置—主变—主控室	自西向东依次为综合配电室—主变—110kV 架构区	电气平面布置相似

由上表可知，本次选用的江北 110kV 变电站与侯家梁 110kV 变电站电压等级、主变容量、出线方式、布置方式均相同，总平面布置相似，江北 110kV 变电站出线回数多于拟建侯家梁变电站，占地面积较大，具有可类比性。

6.1.2 监测内容与监测点位

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。断面监测选取高压进出线一侧，避开电力线出线，便于监测方向，以围墙为起点，测点间距 5m，距地面 1.5m 高，测至 50m 处。类比变电站平面布置及监测点位图见图 1。

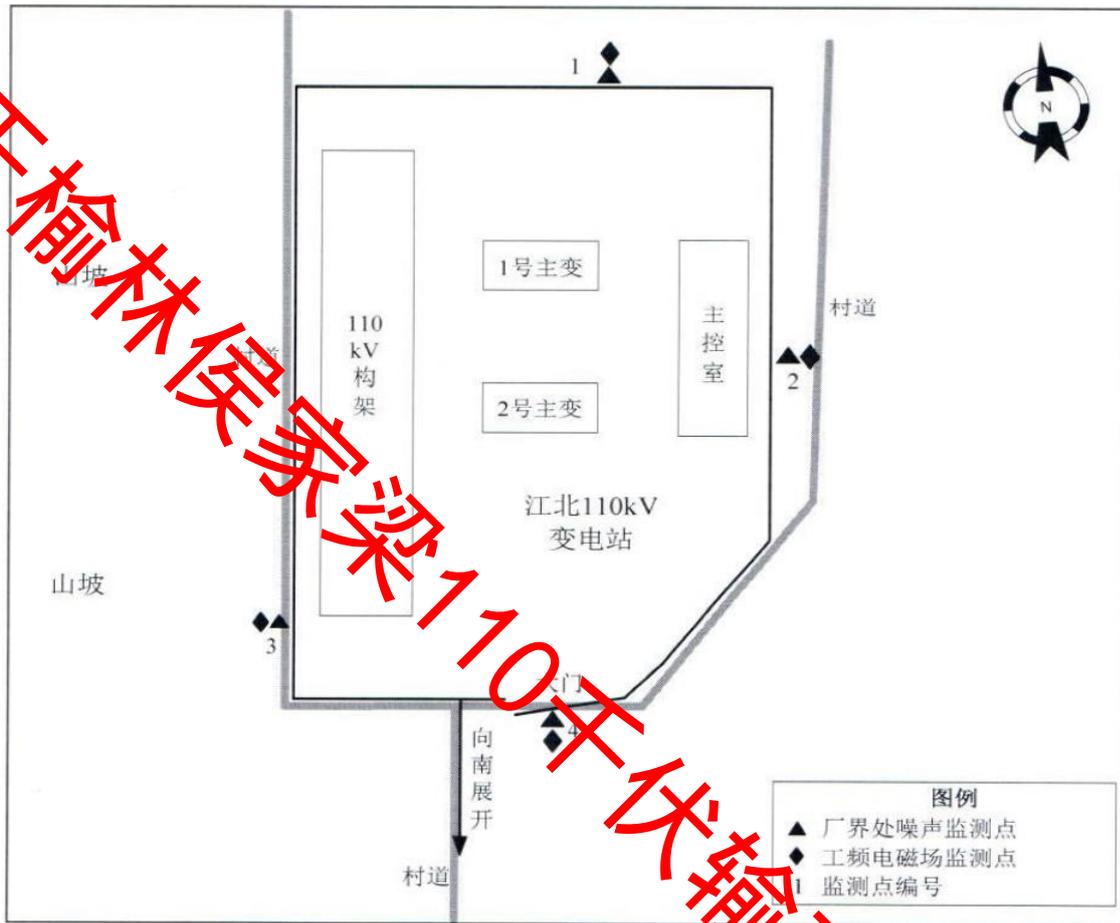


图 1 江北 110kV 变电站监测点位示意图

6.1.3 类比监测时间、气象条件

监测单位：国网（西安）环保技术中心有限公司

监测报告：《安康汉阴 110kV 变电站增容改造工程补充检测》（XDHJ/2019-033JC）

监测时间：2019 年 6 月 19 日

气象条件：晴，22.3~32.6℃，风速 0.2~1.0m/s，相对湿度 32.8~45.4%

6.1.4 运行工况

监测期间，江北 110kV 变电站运行工况见表 7。

表 7 江北 110kV 变电站运行工况

项目 数值	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)	电流 (A)	电压 (kV)
1#主变	19.89	7.37	108	114.8
2#主变	14.18	4.76	74	114.8

6.1.5 监测结果及分析

厂界监测结果见表 8，断面展开监测结果见表 9，数据分析见图 3 和图 4。

表 8 江北 110kV 变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

样品编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1	江北 110kV 变电站围墙北侧	21.26	4000	0.266	100
2	江北 110kV 变电站围墙东侧	14.56		0.159	
3	江北 110kV 变电站围墙西侧	113.49		0.804	
4	江北 110kV 变电站围墙南侧	87.53		0.527	

表 9 江北 110kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

样品编号	站址南端围墙向南展开距离/m	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1	5	87.53	4000	0.527	100
2	10	53.59		0.398	
3	15	36.01		0.302	
4	20	20.57		0.227	
5	25	8.76		0.179	
6	30	2.76		0.136	
7	35	1.52		0.101	
8	40	1.31		0.076	
9	45	1.02		0.071	
10	50	0.97		0.071	

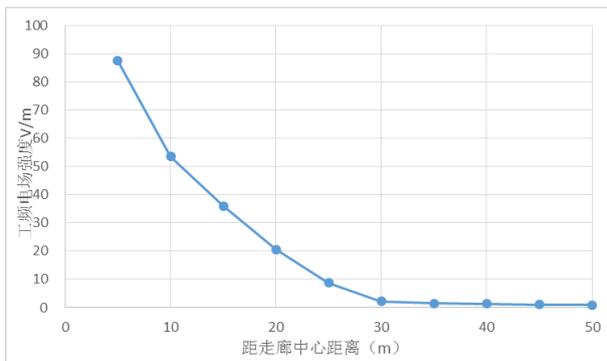


图 2 展开监测工频电场强度分布图

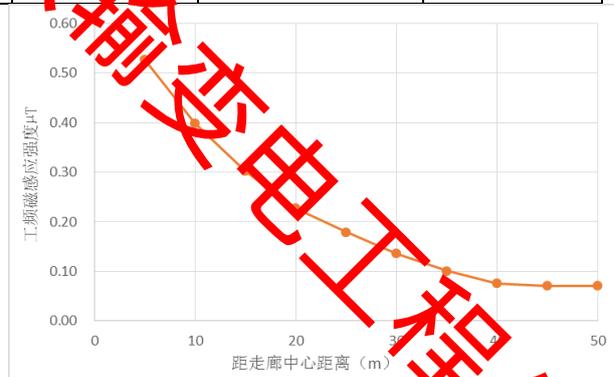


图 3 展开监测工频磁感应强度分布图

根据类比监测结果，江北变电站四周厂界工频电场强度范围为14.56~113.49V/m，工频磁感应强度范围为0.159~0.804 μT ；展开监测工频电场强度范围为0.97~87.53V/m，工频磁感应强度范围为0.071~0.527 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4000V/m，工频磁感应强度100 μT ）。

江北 110kV 变电站与侯家梁 110kV 变电站的主变容量相同，总平面布置相似，江

北变电站的出线回数多，运行期电磁环境影响更大。由此推断侯家梁 110kV 变电站建成后工频电场强度、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。

6.2 架空线路理论预测电磁环境影响分析

6.2.1 理论预测内容、方法

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测工程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 输变电工程》(HJ 24-2014)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 单位长度导线等效电荷的计算

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

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

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

M

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；

λ_{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。

[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；

ϵ_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。

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

式中： I —导线 i 中的电流值； h —导线与预测点的高差；

L —导线与预测点的水平距离。

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

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 ($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$)。

6.2.2 预测计算参数

(1) 导线型号

工程线路导线采用 LGJ-300/40 型钢芯铝绞线。

(2) 塔型相关计算参数

由于本项目全线共用杆塔 4 基，仅有直线塔 1 基，转角塔、终端塔等均不具备预测条件，因此本次选择 1D6-SZ2 型双回直线塔作为 110kV 麟紫 II 线 π 入 110kV 侯家梁变电站工程预测塔型，其他电磁分布情况参考 1D6-SZ2 型塔预测结果。

《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。由于本工程线路的导线最低对地高度未知，本次计算时线路理论预测的导

线弧垂对地高度取 6m、7m（最不利情况）。

预测参数见表 10、表 11。

表 10 110kV 线路模式预测塔型坐标参数一览表

塔型	相序	弧垂高度	坐标系		弧垂高度	坐标系	
			X	Y		X	Y
1D6-SZ2 直线塔	A 相	6m	-3.3	15.3	7m	-3.3	16.3
	B 相		-4.1	10.65		-4.1	11.65
	C 相		-3.6	6.0		-3.6	7.0
	A ₁ 相		3.6	6.0		3.6	7.0
	B ₁ 相		4.1	10.65		4.1	11.65
	C ₁ 相		3.3	15.3		3.3	16.3

表 11 110kV 线路模式预测参数一览表

导线型号	LGJ-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
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m, 居民区 7m

6.2.3 理论计算结果及分析

1D6-SZ2 型直线塔理论计算结果见表 12。

表 12 1D6-SZ2 型直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	1D6-SZ2 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	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	1260.74	2.620	1006.40	1.984
1	1419.77	3.575	1102.13	2.669
2	1755.44	5.370	1309.65	3.960
3	2044.50	7.026	1497.35	5.172
4	2146.07	7.582	1582.62	5.658
5	2031.08	6.758	1542.79	5.135
6	1765.26	5.813	1402.26	4.536
7	1442.91	4.901	1206.39	3.537
8	1132.89	4.096	996.97	3.380
9	867.79	3.417	801.09	2.888
10	655.27	2.859	631.53	2.466
11	490.94	2.402	491.48	2.108
12	366.34	2.030	379.08	1.807
13	272.88	1.725	290.43	1.554
14	203.25	1.475	221.26	1.343

距走廊中心线距离 (m)	1D6-SZ2 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	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)
15	151.70	1.268	167.68	1.165
16	113.92	1.096	126.43	1.015
17	86.73	0.952	94.92	0.888
18	67.74	0.832	71.15	0.781
19	55.12	0.730	53.62	0.689
20	47.24	0.643	41.25	0.610
21	42.65	0.570	33.16	0.542
22	40.08	0.506	28.51	0.484
23	38.60	0.452	26.33	0.433
24	37.68	0.405	25.62	0.389
25	36.84	0.364	25.61	0.351
26	36.06	0.328	25.83	0.317
27	35.22	0.296	26.03	0.287
28	34.31	0.269	26.11	0.261
29	33.33	0.245	26.04	0.238
30	32.30	0.222	25.83	0.218
31	31.23	0.204	25.49	0.199
32	30.13	0.187	25.04	0.183
33	29.03	0.172	24.51	0.168
34	27.93	0.158	23.91	0.155
35	26.85	0.146	23.27	0.143
36	25.80	0.135	22.51	0.133
37	24.77	0.125	21.62	0.123
38	23.77	0.116	21.21	0.114
39	22.81	0.108	20.54	0.106
40	21.89	0.100	19.85	0.099
41	21.00	0.094	19.18	0.093
42	20.15	0.088	18.52	0.086
43	19.34	0.082	17.87	0.081
44	18.57	0.077	17.25	0.076
45	17.83	0.072	16.64	0.071
46	17.13	0.068	16.06	0.067
47	16.46	0.064	15.50	0.063
48	15.82	0.060	14.96	0.059
49	15.22	0.056	14.44	0.056
50	14.64	0.053	13.94	0.053

距走廊中心线距离 (m)	1D6-SZ2 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	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)

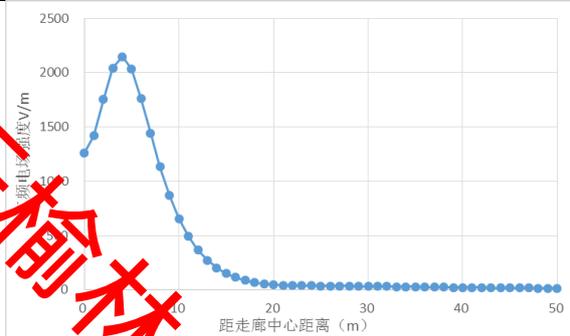


图4 1D6-SZ2型塔弧垂高度6m工频电场强度随距离变化趋势

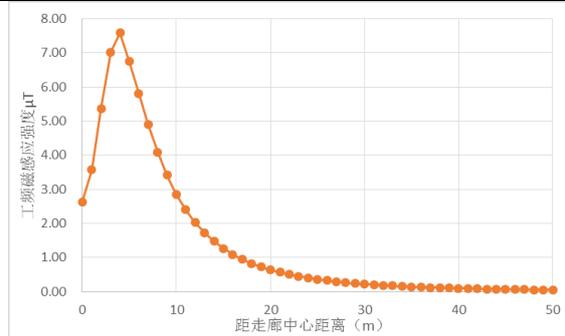


图5 1D6-SZ2型塔弧垂高度6m工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 12 和图 4、5 可知，本工程输电线路导线弧垂高度为 6m 时，1D6-SZ2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1260.74V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 2146.7V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 14.64V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 2.620 μT ，然后开始呈增大趋势，至距中心线 4m 处出现最大值，为 7.582 μT ，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.053 μT ，均满足评价标准的要求。

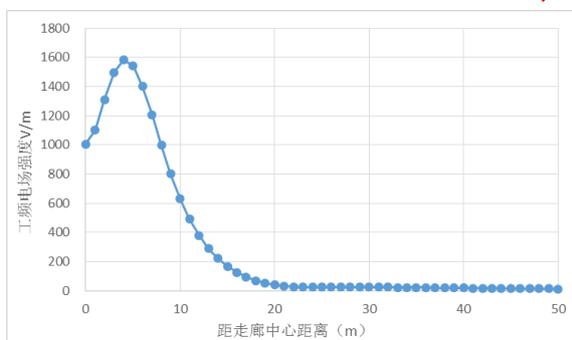


图6 1D6-SZ2型塔弧垂高度7m工频电场强度随距离变化趋势

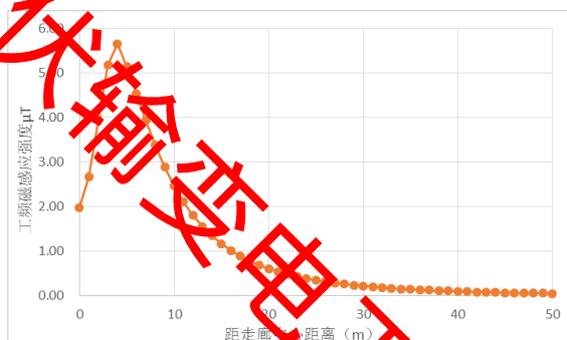


图7 1D6-SZ2型塔弧垂高度7m工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 12 和图 6、7 可知，本工程输电线路导线弧垂高度为 7m 时，1D6-SZ2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1006.40V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 1582.62V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 13.94V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 1.984 μT ，然后开始呈增大趋势，至距中心线 4m 处出现最大值，为 5.658 μT ，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.053 μT ，均满足评价标准的要求。

(3) 输电线路沿线电磁环境保护目标预测结果

拟建输电线路沿线仅有华浩商砣站，距离拟建输电线路约 27m，保守采用最不利情况下导线距地 7m，通过电磁预测，其工频电场强度为 26.30V/m，工频磁感应强度为 0.287 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。线路运行期对华浩商砣站的电磁环境影响较小。

综上，由类比监测及模式预测结果可知，本工程运行期，变电站和输电线路沿线的工频电场和工频磁感应强度均满足评价标准的要求。

7 专项评价结论

综上所述，榆林侯家梁 110 千伏输变电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，本工程运行期工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（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。