

# 建设项目环境影响报告表

项目名称： 陕西宝鸡钓渭 110kV 输变电工程

建设单位（盖章）： 国网陕西省电力公司宝鸡供电公司

编制单位： 西安海蓝环保科技有限公司

编制日期： 2021 年 9 月



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	陕西宝鸡钓渭 110kV 输变电工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	马科峰	联系方式	0917-3822225
建设地点	陕西省宝鸡市陈仓区天王镇		
地理坐标	起点（东经：107 度 28 分 1.300 秒，北纬：34 度 18 分 33.949 秒） 终点（东经：107 度 28 分 25.131 秒，北纬：34 度 17 分 12.329 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）	永久占地：10101m <sup>2</sup> 临时占地：1865m <sup>2</sup> ；线路路径长 3.88km
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 申请情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	10330	环保投资（万元）	62.0
环保投资占比（%）	0.60%	施工工期	18 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），报告表设置了电磁环境影响评价专题。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p><b>1、工程实施背景</b></p> <p>宝鸡市陈仓区天王镇、钓渭镇区域目前由科技城变电站和汽车城变电站供电，随着钓渭区域内的宝鸡保税区和新材料工业园落成，各类用电企业逐渐入驻，该地区用电负荷将快速增长，周边现有的 110kV 变电站已不能有效满足区域内的供电需求。为了满足新增负荷接入用电的需求，提高区域电网供电可靠性，本次拟建设钓渭 110kV 输变电工程。</p> <p><b>2、产业政策符合性分析</b></p> <p>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> <p><b>3、与周边电网规划的符合性分析</b></p> <p>宝鸡电网作为陕西电网的重要组成部分，也是西北电网的重要枢纽，通过750kV宝鸡变和330kV马营变、段家变、雍城变、硤石变、汤峪变、归心变、栖凤变等7座枢纽变电站与关中地区采用环网接线或双（多）回并列运行。肩负着国家西电东送和陕、甘、青、宁、川电网水火电功率互送及交换任务，同时承担着境内工农业生产生活和三线建设的军工企业以及西宝、宝兰铁路，陇海、宝成、宝中、宝天等电气化铁路的供电任务。</p> <p>宝鸡电网由330kV变电站直接出线或110kV枢纽变电站出线供电，110kV变电站主要为负荷变，全网分区形成辐射型或小环网出线供电，既独立运行，又互为备用。</p> <p>本次工程的建设，满足了新增负荷接入用电的需求，提高了区域电网供电可靠性。</p> <p>根据工程相关资料，本次工程已纳入宝鸡“十四五”期间110kV电网规划项目。工程周边电网规划见图1-1。</p>
---------	--



图 1-1 工程周边电网规划图

#### 4、与“三线一单”符合性分析

本工程与“三线一单”的符合性分析见表 1-1。

表 1-1 本工程与“三单一线”的符合性分析表

“三线一单”	本工程	符合性
生态保护红线	本工程位于陕西省宝鸡市陈仓区天王镇，根据《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》并结合“陕西省生态环境管控单元分布图”，本工程属于重点管控单元。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。结合《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅关于印发<陕西省生态保护红线评估调整工作实施方案>的通知》（陕自然资发〔2020〕39号），本工程属于正面保留清单项目，且项目永久占地面积较小，占地主要为临时占地，施工期严格控制施工范围，结束后对临时占地及时进行恢复后对生态红线影响较小	符合
环境质量底线	根据现场监测结果，工程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。工程施工期及运行期采取相应措施，各项污染物能够达标排放，不触及环境质量底线	符合
资源利用上限	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	本工程属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，“鼓励类”中的“电网改造与建设”项目，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）内禁止新建、扩建项目	/

由上表可知，工程建设符合“三线一单”要求。

## 二、建设内容

地理位置	<p style="text-align: center;">钓渭 110kV 输变电工程位于陕西省宝鸡市陈仓区天王镇，工程地理位置图见附图 1。</p>																												
项目组成及规模	<p><b>1、工程组成</b></p> <p>工程建设内容为：①钓渭 110kV 变电站工程；②汽车城~科技城 110kV 线路 <math>\pi</math> 接入钓渭变 110kV 线路工程（以下简称“车科线 <math>\pi</math> 接入钓渭变 110kV 线路工程”）。根据工程可研批复及初步设计文件，工程基本组成见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 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: 10%;">工程</th> <th style="width: 20%;">项目组成</th> <th style="width: 70%;">工程建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">钓渭 110kV 变电站工程</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">配电综合楼</td> <td>单层框架结构，南侧主要布置 110kV 配电装置室、安全工具间、资料室、蓄电池室，中部布置变压器室和 10kV 配电装置室，北侧布置电容器室</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">主变压器</td> <td>户内布置，本期主变容量 2×50MVA，选用 SZ11-50000/110 的三相双绕组自冷式全密封有载调压变压器，电压比为 110±8×1.25%/10.5kV，预留 3 号主变压器及散热器位置</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110kV 配电装置</td> <td>采用户内 SF<sub>6</sub> 气体绝缘金属封闭高压组合开关（GIS）设备，断路器采用瓷柱式 SF<sub>6</sub> 断路器，互感器采用电容式互感器</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10kV 配电装置</td> <td>户内交流金属铠装移开式开关柜，并联电容器采用户内框架式电容器组成套装置，接地变及消弧线圈采用户内成套装置</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">接入电网方式</td> <td>110kV 接线为单母分线接线，出线 2 回；10kV 接线为单母分段接线，出线 24 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">无功补偿</td> <td>每台主变 10kV 侧各配置 2 组电容器组，补偿容量为 2×4.0Mvar</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">公辅工程</td> <td style="text-align: center;">给水</td> <td>站区附近暂无市政给水管网，变电站用水采用打井取水（打井深度 150m），作为站区生活给水，远期接市政给水管网</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">排水</td> <td>雨水为散排，生活污水由化粪池处理后定期清掏，站外预留 20m PVC-U 管及污水井 1 座，远期引接至规划天王路污水管网</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">通风</td> <td>110kV GIS 室、10kV 配电装置室及小电阻接地成套装置室、电容器室、蓄电池室、二次设备室采用自然进风、机械排风，其中蓄电池室配置防爆型风机及空调</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">消防</td> <td>室内、室外设置消防装置</td> </tr> </tbody> </table>			工程	项目组成	工程建设内容	钓渭 110kV 变电站工程	主体工程	配电综合楼	单层框架结构，南侧主要布置 110kV 配电装置室、安全工具间、资料室、蓄电池室，中部布置变压器室和 10kV 配电装置室，北侧布置电容器室	主变压器	户内布置，本期主变容量 2×50MVA，选用 SZ11-50000/110 的三相双绕组自冷式全密封有载调压变压器，电压比为 110±8×1.25%/10.5kV，预留 3 号主变压器及散热器位置	110kV 配电装置	采用户内 SF <sub>6</sub> 气体绝缘金属封闭高压组合开关（GIS）设备，断路器采用瓷柱式 SF <sub>6</sub> 断路器，互感器采用电容式互感器	10kV 配电装置	户内交流金属铠装移开式开关柜，并联电容器采用户内框架式电容器组成套装置，接地变及消弧线圈采用户内成套装置	接入电网方式	110kV 接线为单母分线接线，出线 2 回；10kV 接线为单母分段接线，出线 24 回	无功补偿	每台主变 10kV 侧各配置 2 组电容器组，补偿容量为 2×4.0Mvar	公辅工程	给水	站区附近暂无市政给水管网，变电站用水采用打井取水（打井深度 150m），作为站区生活给水，远期接市政给水管网	排水	雨水为散排，生活污水由化粪池处理后定期清掏，站外预留 20m PVC-U 管及污水井 1 座，远期引接至规划天王路污水管网	通风	110kV GIS 室、10kV 配电装置室及小电阻接地成套装置室、电容器室、蓄电池室、二次设备室采用自然进风、机械排风，其中蓄电池室配置防爆型风机及空调	消防	室内、室外设置消防装置
工程	项目组成	工程建设内容																											
钓渭 110kV 变电站工程	主体工程	配电综合楼	单层框架结构，南侧主要布置 110kV 配电装置室、安全工具间、资料室、蓄电池室，中部布置变压器室和 10kV 配电装置室，北侧布置电容器室																										
		主变压器	户内布置，本期主变容量 2×50MVA，选用 SZ11-50000/110 的三相双绕组自冷式全密封有载调压变压器，电压比为 110±8×1.25%/10.5kV，预留 3 号主变压器及散热器位置																										
		110kV 配电装置	采用户内 SF <sub>6</sub> 气体绝缘金属封闭高压组合开关（GIS）设备，断路器采用瓷柱式 SF <sub>6</sub> 断路器，互感器采用电容式互感器																										
		10kV 配电装置	户内交流金属铠装移开式开关柜，并联电容器采用户内框架式电容器组成套装置，接地变及消弧线圈采用户内成套装置																										
		接入电网方式	110kV 接线为单母分线接线，出线 2 回；10kV 接线为单母分段接线，出线 24 回																										
		无功补偿	每台主变 10kV 侧各配置 2 组电容器组，补偿容量为 2×4.0Mvar																										
	公辅工程	给水	站区附近暂无市政给水管网，变电站用水采用打井取水（打井深度 150m），作为站区生活给水，远期接市政给水管网																										
		排水	雨水为散排，生活污水由化粪池处理后定期清掏，站外预留 20m PVC-U 管及污水井 1 座，远期引接至规划天王路污水管网																										
		通风	110kV GIS 室、10kV 配电装置室及小电阻接地成套装置室、电容器室、蓄电池室、二次设备室采用自然进风、机械排风，其中蓄电池室配置防爆型风机及空调																										
		消防	室内、室外设置消防装置																										

续表 2-1 工程基本组成汇总表

工程	项目组成		工程建设内容		
钓渭 110kV 变电站工程	环保 工程	废水	生活污水由化粪池处理后定期清掏		
		噪声	采用低噪声设备，室内布置		
		固体废物	生活垃圾	垃圾桶收集，纳入当地生活垃圾清运系统	
			废旧蓄电池	由有资质的生产厂家回收处置	
	风险防范措施	地理式事故油池 1 座，钢筋混凝土结构，有效容积 30m <sup>3</sup> ，事故废油排入事故油池，交由有资质单位处理			
车科 线π接 入钓 渭变 110kV 线路 工程	主体 工程	路径规模	新建线路路径全长 3.88km，其中双回架空线路 2×3.4km，单回架空线路 1×0.4km，电缆线路 2×0.08km		
		导线型号	架空导线采用 JL1/LHA1-165/175 铝合金芯铝绞线，电缆线路选用 ZC-YJLW02-Z-64/110kV-1×630mm <sup>2</sup> 单芯铜导体交联聚乙烯阻燃阻水电力电缆		
		地线型号	双回路地线均采用 48 芯 OPGW-90 型架空复合地线；单回路地线一根采用 48 芯 OPGW-90 型架空复合地线，另一根采用 GJ-80 钢绞线		
		杆塔数量	拆除铁塔 1 基，本次新建铁塔 18 基，钢管杆 1 基		
		基础型式	掏挖基础、挖孔基础、板式直柱基础、灌注桩基础		
		工程占地	塔基永久占地 870m <sup>2</sup>		
	环保 工程	临时占地	临时占地区进行土地复垦、植被恢复		
		噪声	采用紧凑型铁塔，增高导线离地高度		
		电磁			

## 2、工程概况

### (1) 钓渭 110kV 变电站工程

#### ① 建设规模

新建钓渭 110kV 变电站 1 座，户内布置，分期建设，本期主变容量 2×50MVA，电压比 110±8×1.25%/10.5kV，110kV 系统出线 2 回，10kV 系统出线 24 回，预留 3 号主变压器及散热器位置。

#### ② 站址概况

钓渭 110kV 变电站位于宝鸡市陈仓区天王镇北侧约 300m 处，本次征地 9231m<sup>2</sup>（13.85 亩），其中变电站围墙内占地面积 3560m<sup>2</sup>，其他占地面积 5671m<sup>2</sup>。地貌单元为渭河南（右）岸河漫滩与山前冲洪积扇交汇地带，地形平缓，地面较平坦；站址现状为农田，植被主要为玉米、猕猴桃等。站址南侧约 210m 处为 G310 过道，交通较为便利。变电站周边环境关系见附图 3。

#### ③ 电气主接线

110kV 系统：户内 SF<sub>6</sub> 气体绝缘金属封闭高压组合开关（GIS）设备，

单母线分段接线，出线 2 回。

10kV 系统：采用户内交流金属铠装移开式开关柜，单母线分段接线，出线 24 回。

④ 无功补偿

每台主变 10kV 侧各配置 2 组电容器组，补偿容量为  $2 \times 4.0\text{Mvar}$ 。

⑤ 公用工程：

给排水：站区附近暂无市政给水管网，变电站用水采用打井取水（打井深度 150m），作为站区生活给水，远期接市政给水管网；站区雨水为散排，生活污水由化粪池处理后定期清掏，站外预留 20m PVC-U 管及污水井 1 座，远期引接至规划天王路污水管网。

通风：110kV GIS 室、10kV 配电装置室及小电阻接地成套装置室、电容器室、蓄电池室、二次设备室采用自然进风、机械排风，其中蓄电池室配置防爆型风机及空调。

消防：室内、室外设置消防装置。

⑥ 劳动定员

钓渭 110kV 变电站按无人值守设计，正常仅有定期巡检人员。

(2) 车科线  $\pi$  接入钓渭变 110kV 线路工程

① 线路规模

新建线路路径全长 3.88km，其中双回架空线路  $2 \times 3.4\text{km}$ ，单回架空线路  $1 \times 0.4\text{km}$ ，电缆线路  $2 \times 0.08\text{km}$ 。

② 导地线型号

导线：架空导线采用 JL1/LHA1-165/175 铝合金芯铝绞线，电缆线路选用 ZC-YJLW02-Z-64/110kV-1 $\times$ 630mm<sup>2</sup> 单芯铜导体交联聚乙烯阻燃阻水电力电缆。

地线：双回路地线均采用 48 芯 OPGW-90 型架空复合地线；单回路地线一根采用 48 芯 OPGW-90 型架空复合地线，另一根采用 GJ-80 钢绞线。

③ 杆塔及基础

本工程  $\pi$  入现有 110kV 车科线的过程中拆除 110kV 车科线 42# 铁塔 1 基，本次新建塔基共 19 基，其中单回路终端塔 2 基，双回直线塔 5 基，双回耐张、终端塔 11 基，钢管杆 1 基。其中直线、耐张塔基础均采用原状土掏挖基础、钢



钢筋混凝土板式基础，钢管杆采用灌注桩基础。杆塔明显见表2-2。

**表 2-2 工程杆塔选型表**

序号	杆塔名称及代号	设计档距 (m)		呼高 (m)	数量 (基)	单基重量 (t)	总重 (t)
		水平	垂直				
1	1A4X-JD 终端塔	300	500	24	2	9.35	18.7
2	1D4X-SJD 终端塔	300	500	21	2	15.725	31.45
3	1D4X-SJC3 转角塔	500	800	21	4	15.062	60.248
4	1D4X-SJC1 转角塔	500	800	30	3	14.256	42.768
5				21	2	11.534	23.068
6	1D4X-SZC1 直线塔	380	550	21	3	7.249	21.747
7	1D4X-SZC5 直线塔	380	550	45	2	18.228	36.456
8	1GGD4-SJC4 电缆终端杆	150	200	21	1	22.78	22.78
合计					19	/	257.217

④ 交叉跨越工程

本工程线路沿线主要交叉跨越情况见表2-3。

**表 2-3 拟建线路主要交叉跨越情况**

跨越物名称	单位	数量	备注
高铁	次	1	跨越
330kV 线路	次	1	钻越
310 国道	次	1	跨越
35kV 潘钓线	次	1	跨越
10kV 线路	次	12	跨越
低压及通讯线	次	8	跨越
乡村道路	次	7	跨越

总平面及现场布置

**1、工程布置情况**

(1) 钓渭 110kV 变电站

变电站总体布置分为两部分，配电综合楼和辅助设施。其中消防及生活泵房、消防水池均位于站区南侧地下，警卫室及资料室布置于配电综合楼东南角。

配电综合楼位于站区中部，其中南侧布置 110kV GIS 配电装置室、安全工具间、资料室兼应急操作室、蓄电池室；中部布置变压器室和 10kV 配电装置室；北侧布置电容器室。事故油池布置于配电综合楼西南角，消防及生活泵房、警卫室及资料室布置于配电综合楼南侧，化粪池布置于警卫室及资料室东侧，变电站平面布置见附图 2，变电站站址现状见图 2-1。



图 2-1 钓渭 110kV 变电站现状图（镜像 S）

(2) 车科线 $\pi$ 接入钓渭变110kV线路

线路由新建钓渭110kV变电站双回电缆出线后，向东南走线至80m处电缆终端杆，架空向西南走线经天王村，跨越西宝高铁，至曹家沟村北侧，向东南走线到李家沟村和张家门前村北侧，钻越330kV马汤线至110kV车科线42#塔附近 $\pi$ 接入车科线。线路路径详见附图3，沿线现状见附图4和附图5。

## 2、施工布置情况

(1) 工程占地

① 永久占地

根据工程可研设计，拟建钓渭110kV变电站工程占地9231m<sup>2</sup>；拟建线路工程共设19基，永久占地约870m<sup>2</sup>。主要占用草地、耕地、林地。

综上，工程永久占地面积10101m<sup>2</sup>。

② 临时占地

临时占地包括施工场地、牵张场、施工便道占地，其中变电站首先建设围墙，物料均在围墙内堆放，无临时占地。电缆采用2.0m×2.1m沟道敷设长度80m，临时占地面积约320m<sup>2</sup>；单塔施工场地以30m<sup>2</sup>计，18基铁塔占地

540m<sup>2</sup>，1基钢管杆临时占地约5m<sup>2</sup>，总占地约545m<sup>2</sup>；由于可研报告中未明确牵张场数量及施工便道数量，根据以往工程实际施工经验，牵张场根据耐张段、实际地形与距离设置，每个牵张场的面积约500m<sup>2</sup>，本工程线路共需设置2处，则牵张场总占地1000m<sup>2</sup>；线路沿线有乡村道路，可充分利用现有道路，不设置施工便道；则临时占地共1865m<sup>2</sup>。占地类型为草地、耕地等。

综上，工程占地情况详见表2-4。

表 2-4 本工程占地类型一览表 单位：m<sup>2</sup>

组成		占地类型			合计	
		草地	耕地	林地		
永久占地	变电站占地	1500	7671	60	9231	10101
	塔基占地	150	720	0	870	
临时占地	电缆占地	0	320	0	320	1865
	塔基临时施工场地	100	445	0	545	
	牵张场	240	760	0	1000	
总计		1990	9916	60	11990	11966

(2) 工程土石方平衡

① 钧渭110kV变电站工程拟建场地较为平坦，根据可研报告，本次征地9231m<sup>2</sup>（13.85亩），站外引接道路、场地平整、建构筑物基坑挖方量共计12859m<sup>3</sup>，填方量9436m<sup>3</sup>，外购土方9346m<sup>3</sup>，弃土量为12859m<sup>3</sup>，弃土按照当地行政部门要求统一处置。

② 拟建110kV架空线路铁塔单塔挖方约40m<sup>3</sup>，18基共计720m<sup>3</sup>，钢管杆挖方约2m<sup>3</sup>，总挖方量约722m<sup>3</sup>，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

③ 根据电缆沟道的截面布置图进行估算，覆土深度取1.5m，电缆沟道挖方量约960m<sup>3</sup>，填方量约为360m<sup>3</sup>，弃土量为600m<sup>3</sup>，弃土量较少，与变电站弃土一起按照当地行政部门要求统一处置。

电缆采用沟道敷设方式，电缆沟道的截面布置见图2-2。

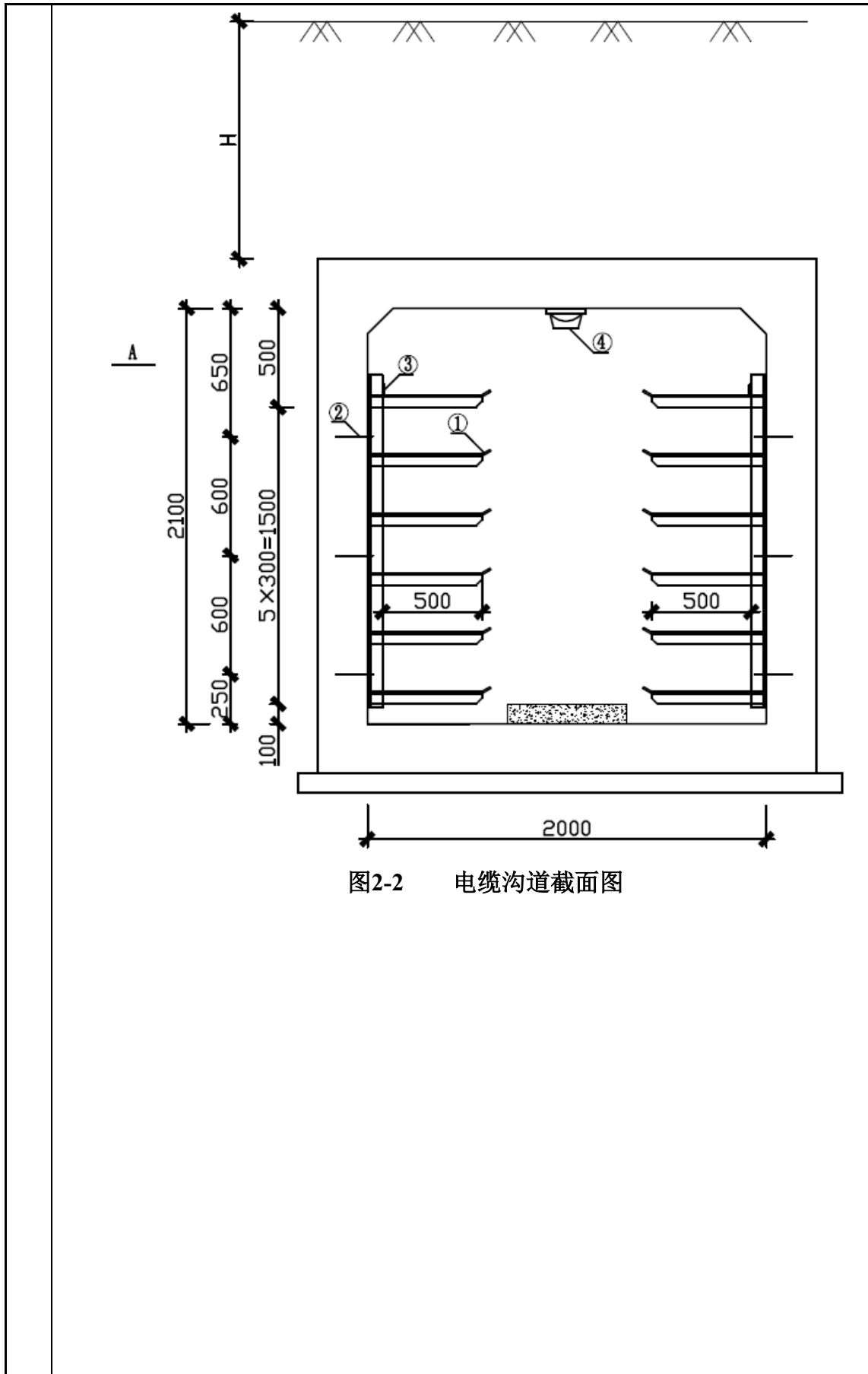


图2-2 电缆沟道截面图

## 1、施工工艺

### (1) 钓渭110kV变电站

拟建钓渭 110kV 变电站施工期包括施工准备、基础施工、设备安装调试、施工清理等环节。

① 施工准备阶段主要为场地平整、建设围墙、材料进场、物资运输及施工机械准备。变电站站区施工主要在征地范围内进行，临时施工场地设置在站区围墙内。

② 基础施工：主要包括配电综合楼、户外辅助设施等施工。基础开挖采用机械开挖的方式，主要机具为推土机、挖掘机、装载机，主要施工工艺流程为：平整场地→定位放线→复核（包括轴线、方向）→基槽开挖→浇筑砼垫层→轴线引设→基础模板、钢筋安装→浇筑基础砼→基础砖砌筑→回填土。

③ 设备安装：进行配电室墙体、构件吊装，暖通、给排水工程等安装，主变、配电装置区架构、电气设备安装等。

④ 装修、架线调试：主控室等墙面装修、开关柜等安装，主变架线，电气设备运行调试等过程。

### (2) 车科线 $\pi$ 接入钓渭变110kV架空线路

输电线路施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立、牵张引线等阶段。

① 施工准备阶段主要是施工备料及施工便道开辟。本工程线路大部分位于平原上，地势开阔，地形平坦。根据实地勘测及现场调查，路径沿线地形较平坦、耕地较多，运输可利用现有公路，运输条件良好。

② 基础施工：新建塔基基础开挖采用机械开挖的方式，主要机具为旋挖钻机、潜水钻机、轮胎式挖掘机，主要施工工艺流程为：平整场地→桩位放样→组装设备→安放钢护筒→钻孔机就位→钻至设计深度停止钻进→提出钻杆放入钢筋笼→用混凝土泵向孔内泵注混凝土→成桩→桩头处理。

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心呈悬浮状态，由朝天滑车、朝地滑车及抱杆本身组成，抱杆两端设有连接拉线系统和承托系统的抱杆帽及抱杆底座。抱杆拉线固定于铁塔的四根

	<p>主材上。组塔时用绞磨作为牵引设备，分片将塔片吊起组装。</p> <p>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。</p> <p>(3) 车科线<math>\pi</math>接入钓渭变110kV电缆线路</p> <p>本工程电缆采用沟道敷设方式，电缆沟道尺寸为2.0×2.1m，主要施工工艺流程为：电缆沟基槽开挖→浇筑混凝土底板垫层→电缆沟墙体砌砖→电缆沟压顶混凝土施工→电缆沟扁铁安装→电缆敷设→电气检测、调试。</p> <p><b>2、施工时序</b></p> <p>输电线路施工时可分段施工，全线杆塔组立结束后牵张引线。钓渭110kV变电站工程可与输电线路工程同时施工。</p> <p><b>3、施工周期</b></p> <p>工程计划开工时间为2022年12月，预计投产时间为2024年6月，共计18个月。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1、生态环境现状</b></p> <p>(1) 主体功能区划</p> <p>工程位于宝鸡市陈仓区。根据《陕西省主体功能区规划》，工程属于渭河平原小麦主产区。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>工程位于陕西省宝鸡市陈仓区天王镇，根据《陕西省生态功能区划》，属于渭河两侧黄土台塬农业区。该区域主要为农业区，土壤侵蚀中度敏感。发展以节水灌溉为中心的农业和果业，建设绿色粮油和果品生产基地。加强绿化和塬边沟谷的治理，保水固土，控制以重力侵蚀为主的土壤侵蚀。</p> <p>(3) 土地利用现状</p> <p>根据现场调查，项目位于陕西省宝鸡市陈仓区天王镇，线路沿线土地利用类型主要为草地、耕地、林地等，变电站土地利用类型为耕地。</p> <p>(4) 植被类型</p> <p>本工程变电站周边和线路沿线主要为乔木林、灌木林、天然草地、农业植被等，主要种植猕猴桃、小麦、玉米等。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>区域野生动物组成比较简单，种类较少。据现场调查，野生动物主要有鼠类、兔类和麻雀、喜鹊等常见种类。未发现国家级及陕西省级重点保护动物。</p>
--------	--

**2、环境质量现状**

(1) 电磁环境质量现状

本次委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2021 年 8 月 20 日，按照相关规范对拟建工程周边的电磁环境质量现状进行了实地监测，共布设点位 11 个，监测点位见附图 3，监测结果见表 3-1，监测方法、监测结果分析详见电磁环境影响专项评价，监测报告见附件。

**表 3-1 拟建工程工频电磁场监测结果**

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	拟建钓渭 110kV 变电站场址	0.94	0.0502
2	宝鸡市陈仓区天王镇人民政府	0.95	0.0492
3	宝鸡市公安局高新分局天王派出所	0.94	0.0499
4	宝鸡市陈仓区中心苗圃	0.93	0.0485
5	宝鸡市陈仓区人民法院天王人民法庭	0.95	0.0496
6	天王镇中心小学操场围墙外	0.97	0.0491
7	拟建线路 π 接点	9.20	0.0493
8	宝鸡市奥森泰建筑机械有限公司	1.11	0.0480
9	宝平建材钢材加工厂	0.92	0.0500
10	养猪场	0.95	0.0490
11	建筑机械堆放厂值班室	12.0	0.0508

**备注：建筑机械堆放值班室上方有 10kV165 吉东线**  
 由于 110kV 车科线位于山上，线下无法到达，本次拟建线路 π 接点监测点位未设于线下，位于 110kV 车科线约 25m 处

监测结果表明：监测结果表明：拟建工程沿线各监测点的工频电场强度为 0.92~12.0V/m，工频磁感应强度为 0.0480~0.0508μT。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求。区域的电磁环境状况良好。

(2) 声环境质量现状

本次委托西安志诚辐射环境检测有限公司对工程所处区域的声环境质量现状进行了监测，共设置监测点位 7 个，详见附图 3；监测项目为等效连续 A 声级，监测仪器参数见表 3-2，环境条件见表 3-3，监测结果见表 3-4。

① 监测仪器



**表 3-2 监测仪器参数**

仪器名称	噪声仪	校准器
型号	AWA6228+	AWA6021A
仪器编号	XAZC-YQ-021	XAZC-YQ-035
测量范围	20dB~132dB	/
检定证书编号	ZS20211244J	ZS20211242J
检定有效期	2021.6.23~2022.6.22	2021.1.15~2022.1.14

② 监测日期、时间、气象条件及仪器校准情况

**表 3-3 监测日期、时间、气象条件及仪器校准情况**

监测日期	监测时间	风速 (m/s)	天气	校准读数 [dB(A)]	
				校准前	校准后
2021.8.20	昼间 (16:54~18:47)	1.7~3.4	晴	93.8	93.8
2021.8.21	夜间 (00:07~01:33)	1.9~3.5	阴	93.8	93.8

③ 监测结果

**表 3-4 环境噪声监测结果 单位: dB (A)**

序号	点位描述	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	拟建钓渭 110kV 变电站场址	47	41	65	55	是
2	宝鸡市陈仓区天王镇人民政府	46	42	65	55	是
3	宝鸡市公安局高新分局天王派出所	48	41	65	55	是
4	宝鸡市陈仓区中心苗圃	46	41	65	55	是
5	宝鸡市陈仓区人民法院天王人民法庭	49	41	65	55	是
6	天王镇中心小学操场围墙外	50	41	60	50	是
7	拟建线路 $\pi$ 接点	44	41	55	45	是

监测结果表明：线路沿线拟建线路  $\pi$  接点噪声监测满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求，拟建钓渭 110kV 变电站站址、宝鸡市陈仓区天王镇人民政府、宝鸡市公安局高新分局天王派出所、宝鸡市陈仓区中心苗圃、宝鸡市陈仓区人民法院天王人民法庭监测点噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求，天王镇中心小学操场围墙外噪声监测值满足昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。工程所在区域的声环境质量良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本工程涉及的原有工程为汽车城~科技城 110kV 线路，线路环保手续履行情况如下：

**表 3-5 现有工程环保手续履行情况**

与本工程有关的原有工程	环评批复情况		验收批复情况		原有工程所涉及的批复工程名称
	批复时间	批复文号	批复时间	批复文号	
汽车城~科技城 110kV 线路	2016 年 10 月 11 日	宝市环函 (2016) 354 号	2019 年 11 月 18 日	宝供发展 (2019) 33 号	环评：凤鸣 110 千伏输变电工程 验收：凤鸣（科技城）110kV 输变电工程

根据现场勘察情况可知：本工程尚未建设，拟建变电站和输电线路沿线主要为草地、耕地、林地，不存在原有污染情况。

生态环境保护目标

本工程为交流输变电工程，电压等级 110kV。

**1、评价范围**

**表 3-6 评价范围表**

工程类型	环境要素	评价范围
变电站	声环境	站界外 50m 范围区域
	电磁环境	站界外 30m 范围区域
	生态环境	站界外 500m 范围区域
输电线路	声环境	架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域
	电磁环境	架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域 地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	生态环境	边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域

**2、主要环境保护目标**

根据现场踏勘，电缆线路评价范围内无电磁环境保护目标，变电站评价范围内环境保护目标见表 3-7，110kV 架空线路评价范围内环境保护目标见表 3-8。工程与保护目标位置关系图见附图 3，保护目标现状见附图 4 和附图 5。

**表 3-7 变电站周边主要环境保护目标**

环境要素	保护目标	性质	规模	建筑高度	与厂界位置关系		结构/范围	保护要求
					位置	水平距离		
电磁环境	宝平建材钢材加工厂	工厂	5 人	8m	S	15m	1 层，彩钢尖顶	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

表 3-8 输电线路沿线主要环境保护目标

环境要素	保护目标	性质	规模	建筑高度	与边导线位置关系			结构/范围	保护要求
					位置	水平距离	垂直距离		
电磁环境	建筑机械堆场值班室	工厂	1 人	3m	S	5m	17m	1 层, 彩钢平顶	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	宝鸡市陈仓区中心苗圃		20 人	4m	E	17m	22m	1 层, 塑料尖顶	
电磁环境+声环境	宝鸡市陈仓区天王镇人民政府	办公	50 人	14m	W	23m	9m	4 层, 砖混平顶	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)
	宝鸡市公安局高新分局天王派出所		20 人	7m	W	18m	15m	2 层, 砖混平顶	
	宝鸡市陈仓区人民法院天王区人民法院		10 人	7m	W	26m	15m	2 层, 砖混平顶	
	天王镇中心小学		200 人	10m	W	27m	12m	3 层, 砖混平顶	

备注: 天王镇中心小学声环境满足昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)

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 “公众曝露控制限值” 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, 其频率 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

根据《宝鸡市声环境功能区调整划分方案》并结合《声环境功能区划技术规范》, 本工程声环境质量标准执行情况见表 3-9。

表 3-9 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

声环境功能区类别	时段		单位	备注
	昼间	夜间		
1 类	55	45	dB (A)	西宝南线以南线路工程
3 类	65	55	dB (A)	西宝南线以北线路工程
4a 类	70	55	dB (A)	G310 国道两侧 20m±5m 区域
4b 类	70	60	dB (A)	西宝高铁两侧 20m±5m 区域
天王镇中心小学	60	50	dB (A)	/

## 2、污染物排放标准

### (1) 工频电磁场

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 $\mu$ 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。

### (2) 废气

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

**表 3-10 《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 <sup>3</sup> )
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) 噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)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)3类标准,线路周边声环境根据表3-9执行。

**表 3-11 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 3-12 《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
3类	65	55

### (4) 固体废物

一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废弃物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)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)中有关要求;危险废弃物贮存、处置执行《危险废弃物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)中的有关规定。

其他

无

## 四、生态环境影响分析

### 工艺流程及产污环节

#### 1、钧渭 110kV 变电站工程

拟建钧渭 110kV 变电站施工期包括施工准备、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。施工期工艺流程及产污环节图见图 4-1。

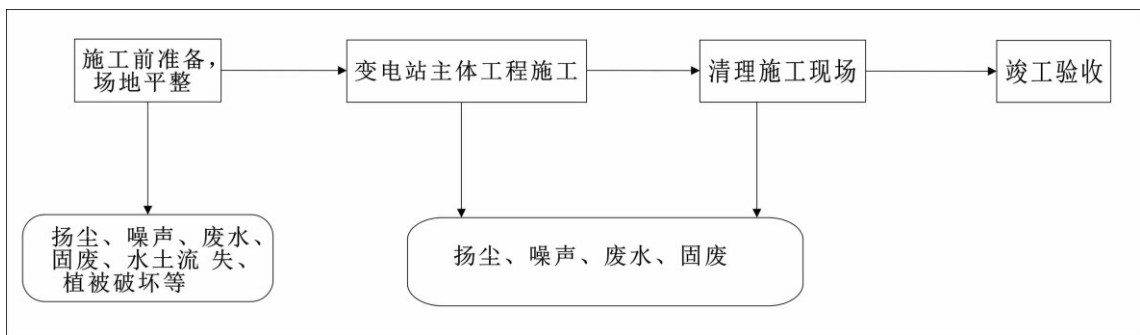


图 4-1 变电站施工期工艺流程及产污环节示意图

#### 2、架空线路工程

架空线路施工过程中主要有新建架空线路塔基施工、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、噪声及固体废物等影响。架空线路工艺流程及产污环节图见图 4-2。

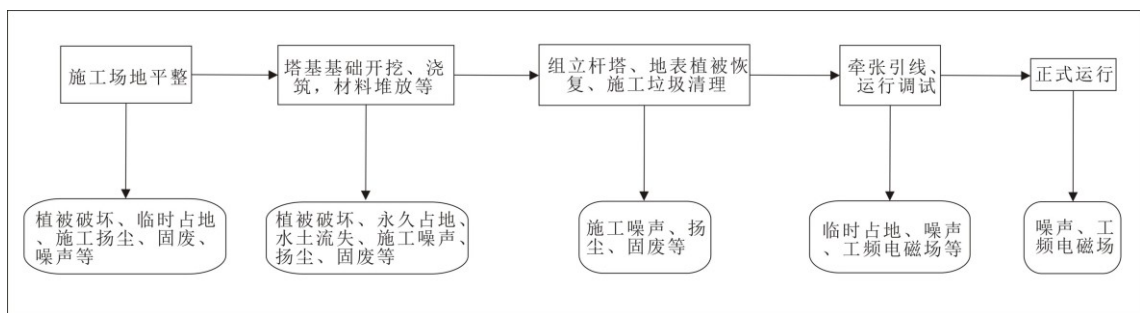


图 4-2 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

#### 3、电缆线路工程

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。施工期主要为植被破坏、临时占地、施工扬尘、噪声、固废等影响。电缆线

路工艺流程为及产污环节见图 4-3。

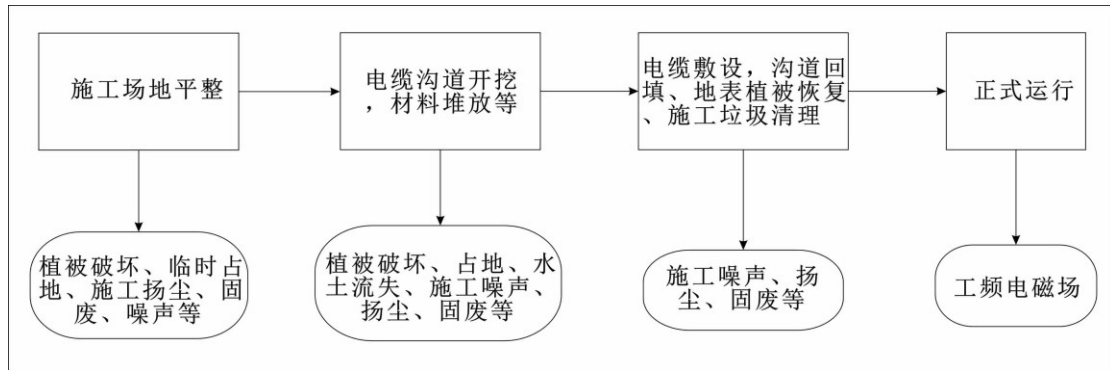


图 4-3 电缆沟道施工工艺流程及产污环节示意图

### 施工期环境影响分析

#### 1、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。

###### ② 输电线路施工扬尘

输电线路施工扬尘主要来自于电缆线路、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

工程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  $\text{NO}_x$ 、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。

## 2、水环境影响分析

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。钧渭 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。

施工人员产生的生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2020）中“关中地区农村居民生活”用水定额（70L/人·d），考虑到工程施工期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  $0.60\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按 0.8 计，则产生量为  $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，可利用附近村庄生活污水处理设施收集处理，对环境影响小。

## 3、声环境影响分析

### ① 变电站工程

钧渭 110kV 变电站工程施工过程包括土石方阶段、底板及结构阶段、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汽车吊、推土机、挖掘机、轮式装载机、混凝土汽车泵、电焊机、切割机、电刨等。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。施工期噪声值约 85~95dB (A)，施工

期各机械设备噪声值见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备的噪声声级

序号	设备名称	测量声级 dB (A)	测声点 距离 (m)	序号	设备名称	测量声级 dB (A)	测声点距离 (m)
1	汽车吊	75	1	5	混凝土汽车泵	80~85	1
2	推土机	85	1	6	电焊机	90~95	1
3	挖掘机	90	1	7	切割机	85	1
4	装载机	90	1	8	电刨	85~90	1

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；

$r_0$ —已知参考点到声源距离，m。

根据上述公式，预测结果见表 4-2 所示。

表 4-2 施工机械环境噪声影响预测结果

噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值													
	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200
汽车吊	75	61.0	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0	39.4	38.1	36.9	35.9	35.0	31.5	29.0
推土机	85	71.0	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.9	45.0	41.5	39.0
挖掘机	90	76.0	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	46.5	44.0
轮式装载机	90	76.0	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	46.5	44.0
混凝土汽车泵	85	71.0	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.9	45.0	41.5	39.0
电焊机	95	81.0	75.0	69.0	65.5	63.0	61.0	59.4	58.1	56.9	55.9	55.0	51.5	49.0
切割机	85	71.0	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.9	45.0	41.5	39.0
电刨	90	76.0	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.9	50.0	46.5	44.0

由表 4-2 可见，项目施工期机械产生的噪声，昼间于 20m 以外、夜间于 100m 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。

(2) 输电线路



拟建输电线路施工过程中的主要噪声源有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等。由于线路沿线乡村道路较多，因此本工程运输采用汽车和人抬相结合的运输方案。沿线大部分塔基远离居民点布设，由于单个施工点（铁塔）的运输量相对较小，且在靠近施工点后一般靠人抬运输材料，没有车辆的交通噪声，因此运输噪声的产生量很小。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。

#### 4、固体废物环境影响分析

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

施工过程产生的一般废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等，产生量不大，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按照当地管理部门要求处置，严禁随意丢弃。

##### (2) 生活垃圾

本工程平均施工人员共 30 人，参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，五区 3 类区（宝鸡市）居民生活垃圾产生量，本工程施工人员生活垃圾产生量按  $0.44\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，即为  $13.2\text{kg}/\text{d}$ 。本工程不设施工营地，施工人员租住在周边城镇、村庄，生活垃圾可利用现有生活设施处理，统一纳入当地垃圾清运系统。

#### 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。永久占地主要为钓渭 110kV 变电站、架空线路塔基占地，总占地面积为  $10101\text{m}^2$ ，临时占地主要为牵张场、临时施工场地等占地，总占地面积  $1865\text{m}^2$ 。

钓渭 110kV 变电站主要占用耕地，建成后将原土地利用类型永久改变为建设用 地；拟建线路主要位于渭河两侧黄土台塬农业区，沿线主要土地利用类型为草地、林地、耕地等，单个塔基的占地面积较小，实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后塔基中间部分仍可恢复原有植被，对区域土地利用结构影响较小。此外，单个塔基的临时施工场地、牵张场、电缆沟道等临时占地主要选择植被较稀疏、较平

	<p>坦的地方，铺设防水布、用警戒线进行围挡，无需进行土地平整，施工结束后通过清理迹地、植被恢复或土地复垦等措施，临时占地可恢复原有土地利用类型。</p> <p>(2) 对植被的影响</p> <p>根据现状调查，钧渭 110kV 变电站现状为耕地，主要种植玉米、小麦和猕猴桃，110kV 输电线路沿线主要为耕地、草地、林地等。施工期场地平整和开辟临时施工场地需清除地表植被，将造成区域植被覆盖率降低和生物量减少，施工期机械运行、车辆运输、人员出入等也可能造成植物个体损伤。但由于植被种类单一，施工期不会对植物多样性造成影响，施工结束后复垦，临时占地区可较快恢复原状，工程对植被影响较小。</p> <p>(3) 对野生动物的影响</p> <p>施工期人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常活动。</p> <p>经本次现场勘查，区域未见大型野生动物，因自然景观单一、植被零落，动物种类不多，以习见种为主，主要为鼠类、兔类、山斑鸠、麻雀等，迁移能力较强。施工开始后，这些动物将向周边相似生境迁移，施工结束后，随着植被等恢复，动物的生境也将得到恢复，动物种类及数量会逐渐恢复至原有水平。</p> <p>综上所述，本工程随着施工期结束，临时占地植被恢复等作业后生态环境可得到进一步恢复，对环境影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>工艺流程及产污环节</b></p> <p><b>1、钧渭 110kV 变电站工程</b></p> <p>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、事故废油及废旧蓄电池，无环境空气污染物、一般工业固体废物及工业废水产生。运行期工艺流程及产污环节见图 4-4。</p>

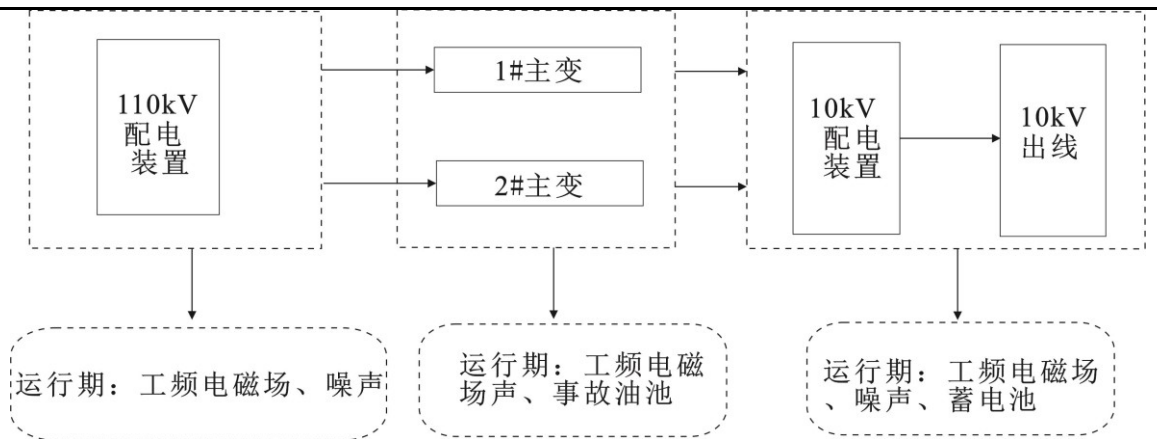


图 4-4 变电站运行期工艺流程及产污环节示意图

## 2、输电线路工程

线路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。

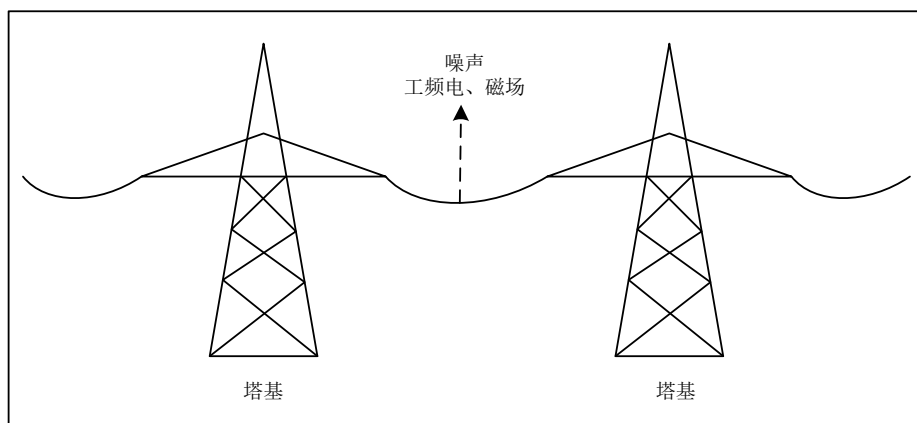


图 4-5 架空线路运行期工艺流程及产污环节图

### 运行期环境影响分析

#### 1、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），钧渭110kV变电站电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响评价可采用定性分析的方式。本次评价采用定性分析与类比监测相结合的方式对钧渭110kV变电站运行期电磁环境影响进行分析。架空线路电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。电缆线路电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。（具体详见电磁环境影响评价专题）

##### (1) 钧渭 110kV 变电站电磁环境影响分析

钓渭 110kV 变电站 110kV 配电装置采用 GIS 设备，对高压导体的屏蔽效果较好，主变压器、电容器组、配电柜等电气设备全部布设在室内，变电站墙体及门对电磁影响也起到一定的屏蔽作用，同时工频电磁场强度随着距离迅速衰减，至围墙外时已极低，对周边环境电磁环境影响较小。

为进一步说明本工程对电磁环境的影响，本次采用类比监测的方式进行分析。

#### ① 类比变电站选择

本工程选择已运行的铁西 110kV 变电站进行类比监测，比较情况见表 4-3。

**表4-3 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	铁西 110kV 变电站	钓渭 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
出线方式	电缆	电缆	出线方式相同
出线回数	4 回	2 回	铁西变电站出线较多
建站型式	全户内	全户内	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	3234m <sup>2</sup>	3560m <sup>2</sup>	占地面积相近

由上表可知，铁西 110kV 变电站与钓渭 110kV 变电站的电压等级、主变容量、出线方式、建站型式、运行方式相同，占地面积相近，出线回数铁西变电站较多，具有可类比性。

#### ② 类比监测结果分析

类比监测结果表明：铁西 110kV 变电站厂界外 5m 处工频电场强度为 0.45~0.68V/m，工频磁感应强度为 0.0107~0.0329μT；铁西 110kV 变电站厂界展开监测工频电场强度为 0.36~0.68V/m，工频磁感应强度为 0.0101~0.0154μT。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。

评价认为钓渭变电站建成后与铁西 110kV 变电站的电磁环境影响相近，钓渭变电站电磁评价范围内仅有 1 处保护目标，距离变电站约 15m，根据类比分析，距离变电站约 15m 工频电场强度 50V/m，工频磁感应强度 0.0114μT，且类比变电站各厂界及展开监测结果均与《电磁环境影响控制限值》（GB8702-2014）限值较大，呈衰减趋势，结合理论分析，全户内变电站对电磁环境影响较小。由此推断，钓渭 110kV 变电站建成运行后工频电场强度、工频磁感应强度对周围环境和保护目标影响均较小。

(2) 架空线路电磁环境影响分析

① 架空线路预测塔型选取

本次选用同塔双回段电磁环境影响最大的 1D4X-SZC5 型直线塔进行预测，其他塔电磁分布情况参考 1D4X-SZC5 型塔预测结果。架空线路预测相关参数选取情况见表 4-4。

表 4-4 架空线路模式预测参数一览表

线路回数	110kV 同塔双回架空
预测塔型	1D4X-SZC5 型塔
导线型号	JL1/LHA1-165/175 型铝合金芯铝绞线
计算电流 (A)	390.87
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	23.94
导线对地距离	6m (非居民区)、7m (居民区)、15m

② 架空线路预测结果

本工程架空线路模式预测结果见表 4-5。

表 4-5 架空线路模式预测结果一览表

线路回数	导线对地高度	距架空线路走廊中心距离	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$
110kV 双回线路	6m	0~50m	19.77~2277.68	0.100~11.926
	7m	0~50m	18.82~1694.25	0.099~8.950
	15m	0~50m	11.89~364.47	0.087~1.829
电磁环境控制限值》(GB8072-2014)			4000/10000	100

通过预测，双回架空线路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》(GB8072-2014)中规定的标准限值要求，对电磁环境影响较小。

③ 电磁环境保护目标影响分析

本工程同塔双回段沿线有 6 处电磁环境保护目标，电磁环境保护目标处的工频电磁场强度预测结果见下表。

表 4-6 电磁环境保护目标处预测结果

序号	保护目标	测点高度 (m)	预测塔型	距边导线距离 (m)		距走廊中心线距离 (m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度( $\mu\text{T}$ )
				水平距离	垂直距离			
1	建筑机械堆场值班室	1.5m	1D4X-SZC5	5	17	9.5	270.15	1.131
2	宝鸡市陈仓区中心苗圃	1.5m	1D4X-SZC5	17	22	21.5	84.22	0.357

续表 4-6 电磁环境保护目标处预测结果

序号	保护目标	测点高度 (m)	预测塔型	距边导线距离 (m)		距走廊中心线距离 (m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)
				水平距离	垂直距离			
3	宝鸡市陈仓区天王镇人民政府	1.5m	1D4X-SZC5	23	18	27.5	41.96	0.314
		4.5m			15		43.28	0.368
		7.5m			12		45.97	0.427
		10.5m			9		50.00	0.489
4	宝鸡市公安局高新分局天王派出所	1.5m	1D4X-SZC5	18	18	22.5	80.59	0.441
		4.5m			15		83.38	0.540
5	宝鸡市陈仓区人民法院天王人民法院	1.5m	1D4X-SZC5	26	18	30.5	27.61	0.257
		4.5m			15		28.74	0.296
6	天王镇中心小学	1.5m	1D4X-SZC5	27	18	31.5	24.02	0.241
		4.5m			15		25.12	0.275
		7.5m			12		27.29	0.311
《电磁环境控制限值》(GB8072-2014)							4000/10000	100

通过预测,运行期保护目标处的工频电场强度预测结果为 24.02~270.15V/m,工频磁感应强度预测结果为 0.241~1.131 $\mu$ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014)中规定的标准限值要求。

### (3) 电缆线路电磁环境影响分析

本工程电缆线路较短,仅 80m 敷设于钓渭 110kV 变电站出线处的电缆沟道中,电缆线路评价范围内无电磁环境保护目标。根据电缆的敷设方式和电磁屏蔽原理,电缆线路外围一般都采用导电层和金属铠装层防护,可有效屏蔽向外辐射的电场;正常运行且负荷对称的 3 相电缆,磁场分量重叠可抵消部分磁场,残存的磁场较小,此外电缆沟道上方的敷土也可以起到一定的屏蔽作用。查阅同类型项目实测结果,电缆线路一般对地面附近的电磁环境影响很小,处于本底水平,由此推测,本工程建成运行后电缆线路对周围的电磁环境影响较小。

综上,由模式预测、类比监测及定性分析可知,本工程输电线路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》(GB8072-2014)中规定的标准限值要求,对电磁环境影响较小。

## 2、声环境影响

### (1) 钓渭 110kV 变电站声环境影响分析

#### ① 预测方案

本次为新建变电站工程，按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的要求，本次仅预测变电站建成后厂界噪声贡献值，并绘制噪声贡献值等值线图。

## ② 预测条件

a 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；

b 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，变电站的噪声以中低频为主。本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐模式进行预测，由于噪声源距厂界的距离远大于声源本身尺寸，噪声预测点选用点源模式。具体模式如下：

a 室内声源传播衰减公式为：

$$L_A(r) = L_{p0} - TL + 10 \lg \frac{1 - \alpha}{\alpha} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： $L_A(r)$ —室内声源距离“声源中心”1m处的声压级，dB(A)；

$TL$ —房间围护结构(墙、窗)的平均隔声量，dB(A)；

$\alpha$ —为房间的平均吸声系数；

$r$ —设备点距预测点的距离，m；

$r_0$ —测  $L_{p0}$  时距设备中心距离，m。

b 合成声压级公式为：

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

式中： $L_p$ — $n$  个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_{ni}$ —第  $i$  个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)。

## ④ 源强

变电站内的噪声主要是由变压器、电抗器等电器设备运行时产生的，以中低频噪声为主；本次变电站设置2台主变压器，均为分体式户内布置，即主变主体和散热器部件分开布置在不同的房间内，并利用热管连接的一种变压器，由于本次变电器为三相双绕组低损耗油浸自冷式有载调压变压器，因此主要源强来源于主变压器。根据工程可研资料，要求采购的主变压器设备外壳2m处的噪声水平不大

于60dB(A)，因此本次保守计算时，距设备外壳1m处的声压级取67dB(A)。

⑤ 厂界预测点

选取东、南、西、北四个厂界，以 10m 步长进行逐点预测。

⑥ 其他预测参数

考虑配电综合楼建设情况，北、南、东侧为实体墙，墙体隔声量TL取30dB(A)，西侧设有变压器室门，墙体隔声量TL取15dB(A)，考虑其他建筑遮挡影响。

⑦ 预测结果与评价

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的要求，根据源强及声源距预测点距离，计算噪声源在拟建变电站厂界外 1m 处预测值，预测结果见表 4-7。噪声预测等值线图见附图 6。

表 4-7 钓渭 110kV 变电站厂界噪声预测结果表 单位: dB(A)

预测位置	昼间/夜间预测值	评价标准		超标情况	
		昼间	夜间	昼	夜
东厂界	32.65	65	55	0	0
南厂界	39.36	65	55	0	0
西厂界	47.21	65	55	0	0
北厂界	42.79	65	55	0	0

预测结果表明，变电站建成运行后，噪声源在变电站四周厂界处噪声贡献值为 32.65~47.21dB(A)，满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值要求（昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A)）。

(2) 输电线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，线路工程的噪声影响可采取类比监测的方式，电缆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

本工程拟建 110kV 架空线路分为单回架空和双回架空，其中 110kV 单回架空线路 0.4km 用于  $\pi$  接车科线，单回架空线路声环境影响与双回架空线路基本一致，因此本次评价选择已运行的双回线路进行噪声类比监测。通过与建设单位对接了解，目前暂无导线型号为 JL1/LHA1-165/175 的双回架空线路，本次类比选用导线型号为 JL/G1A-300/40 的双回架空线路进行类比监测，类比对象为沙坡变  $\pi$  接陈中线 110kV 双回线路。



(2) 线路类比可行性分析

类比采用已运行的沙坡变  $\pi$  接陈中线 110kV 输电线路工程监测数据，比较情况见表 4-8、表 4-9。

**表4-8 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	沙坡变 $\pi$ 接陈中线 110kV 输电线路	110kV 双回架空线路	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
架空方式	双回架空	双回架空	架空回数相同
分裂导线数	不分裂	不分裂	均不分裂

**表4-9 输电线路类比工程与评价工程导线技术参数对比表**

类比条件		类比工程	评价工程	可类比性
导线型号		JL/G1A-300/40	JL1/LHA1-165/175	型号不同
截面积 (mm <sup>2</sup> )	钢 (铝包钢、铝合金) / 铝 (铝合金)	38.90/300.09	174.54/165.35	导线外部均为铝绞线，光滑度相同
	总截面	338.99	339.89	总截面积相似
直径 (mm)		23.9	23.94	直径相似

通过查阅相关资料，高压架空输电线路分裂数小于 3 时，导线噪声主要受输电线路电压等级、导线直径、导线回数、导线对地高度及导线表面光滑度影响，本次类比选取电压等级、导线回数、导线表面光滑度（导线外部均为铝绞线）相同，导线直径相似，导线对地高度低于拟建架空线路，具有类比可行性。

③ 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：《神木 110kV 刘家峁输变电工程电磁辐射环境、声环境》(XAZC-JC-2019-338)

监测时间：2019 年 10 月 9 日~10 日

气象条件：晴，温度 20℃，湿度 26%，风速 0.8~1.0m/s

监测点位布设：输电线路架空段 15#~16#塔之间，导线距地高度 8m

④ 运行工况

监测期间，线路运行工况见表 4-10。

**表 4-10 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)
沙坡变 $\pi$ 接陈中线 110kV 线路	-0.47	10.37	61.8

⑤ 类比监测结果

**表 4-11 沙坡变  $\pi$  接陈中线 110kV 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	41	39
2	1m	41	38
3	2m	42	40
4	3m	41	39
5	4m	41	39
6	5m	42	39
7	6m	42	38
8	7m	41	39
9	8m	42	38
10	9m	41	39
11	10m	42	38
12	15m	42	38
13	20m	42	38
14	25m	42	39
15	30m	41	39
16	35m	42	39
17	40m	41	38
18	45m	40	38
19	50m	41	38

类比监测结果表明, 线路沿线昼间噪声值为 40~42dB(A), 夜间噪声值为 38~40dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准。

综上, 类比线路与本次拟新建双回架空线路电压等级、线路回数相同, 导线对地高度低于本次拟建线路, 且昼夜噪声监测值与《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准阈值较大(昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A)), 由此推断, 本工程运行期沿线噪声值也可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类和 3 类标准, 对周围声环境影响较小, 由此推断, 拟建单回架空线路建成运行后也将满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准。

⑥ 声环境保护目标处预测结果

本工程声环境评价范围内仅双回架空线路沿线有 4 处保护目标, 与线路中心线距离约为 22.5~31.5m, 根据上文, 本次以类比夜间监测结果作为贡献值, 本工程声环境保护目标预测结果见表 4-12。

**表 4-12 声环境保护目标处预测结果 单位: dB(A)**

序号	保护目标	距走廊中心线 距离 (m)	贡献值		现状值		预测值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	宝鸡市陈仓区 天王镇人民政府	27.5 (以 25m 处 进行类比)	39	39	46	42	47	43
2	宝鸡市公安局 高新分局天王 派出所	22.5 (以 20m 处 进行类比)	38	38	48	41	49	42
3	宝鸡市陈仓区 人民法院天王 人民法院	30.5 (以 30m 处 进行类比)	39	39	49	41	49	43
4	天王镇中心小 学	31.5 (以 30m 处 进行类比)	39	39	50	41	50	43

通过预测, 拟建架空线路建成运行后宝鸡市陈仓区天王镇人民政府预测值为昼间 47dB(A), 夜间 43dB(A), 宝鸡市公安局高新分局天王派出所预测值为昼间 49dB(A), 夜间 42dB(A), 宝鸡市陈仓区人民法院天王人民法庭预测值为昼间 49dB(A), 夜间 43dB(A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准限值要求, 天王镇中心小学预测值为昼间 50dB(A), 夜间 43dB(A), 满足昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)。

综上所述, 通过类比监测及预测, 本工程建成运行后对声环境影响小。

### 3、废气环境影响分析

本工程在运行期不产生废气。

### 4、废水环境影响分析

钓渭110kV变电站为无人值守变电站, 运行期仅进行定期巡检, 站区场地雨水为散排, 生活污水由化粪池处理后定期清掏, 站外预留20m PVC-U管及污水井一座, 远期引接至规划天王路污水管网, 对水环境影响小。

110kV 输电线路在运行期无生产废水产生, 不会对水环境产生影响。

### 5、固体废物

工程运行期输电线路不产生固体废物, 固体废物主要为钓渭110kV变电站运行期间产生的变压器废油、废旧蓄电池以及巡检人员的生活垃圾。

#### (1) 生活垃圾

钓渭 110kV 变电站定期巡检产生的生活垃圾集中收集, 纳入当地生活垃圾清运系统。

#### (2) 变压器废油

变电站内配套建设事故油池 1 座，位于变电站西南角，有效容积 30m<sup>3</sup>，布置于地下，可满足事故排油的要求。变压器油属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为“900-220-08”，危险废物分类为“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。当变电站主变发生事故检修时（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。

根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）“第 5.5.3 条 屋外充油电气设备单台油量在 1000kg 以上时，应设置挡油设施或储油设施。挡油设施的容积宜按容纳设备油量的 20%设计，并应有将事故油排至安全处的设施，且不应引起污染危害，排油管的内径不宜小于 150mm，管口应加装铁栅滤网。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的储油设施。储油和挡油设施应大于设备外廓每边各 1000mm。储油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于 250mm，卵石直径宜为 50mm~80mm。”“第 5.5.4 条 当设置有总事故储油池时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定。”

本期钓渭 110kV 变电站主变容量为 2×50MVA，根据类比资料，50MVA 的变压器油重约为 18800kg，变压器油密度约为 877.6kg/m<sup>3</sup>，则满足全部油量所需的事事故油池容积约为 21.42m<sup>3</sup>，钓渭 110kV 变电站工程拟建事故油池容积为 30m<sup>3</sup>，满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）中相关要求。

根据设计，事故油池四周为防水混凝土，再铺设细石混凝土/聚苯板保护层、高分子防水卷材层等，防水等级为二级，井口为重型铸铁井盖密封，具有较好的防渗密封性能，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单要求。

### （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，从而产生废旧蓄电池。废旧蓄电池属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中的“HW31 非特定行业”，废物代码为“900-052-31”，危险废物分类为“含铅废物”。本项目产生的废旧蓄电池均由有资质的生产厂家回收处置。

## 6、生态环境影响分析

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

## 7、环境风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，变压器在事故状态下可能有变压器油的泄漏。本工程共有 50MVA 主变压器 2 台，根据类比资料，50MVA 的变压器油重约为 18800kg，2 台主变总油量约为 37600kg。

变压器油泄漏的影响途径及危害后果为：

- (1) 变压器油泄漏后，变压器油挥发扩散进入大气，对环境空气产生影响；
- (2) 变压器油发生泄漏，遇明火引起火灾事故，燃烧产物为 NO<sub>x</sub> 和 CO，扩散进入大气；
- (3) 变压器油泄漏，变压器油没有及时收集处理，泄漏原油进入土壤，对土壤的影响；泄漏原油通过包气带进入地下水环境从而对地下水造成污染。

本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，四周高出地面 100mm，贮油池内铺设卵石层。变电站西南角设置 1 处埋式钢筋混凝土结构、有效容积为 30m<sup>3</sup> 的事故油池，满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）中最大 1 台变压器油全部油量的要求。事故油池防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中相应防渗要求。事故油池的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，在采取以上风险防范措施后，基本上不会对周围土壤、地表水、地下水环境造成影响。

选址选线环境合理性分析

(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，本工程选线基本可行，具体见表 4-13。

表4-13 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

序号	HJ 1113-2020 选址要求	本工程情况	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、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合

续表4-13 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 符合性分析

序号	HJ 1113-2020 选址要求	本工程情况	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	本工程已按照终期规模进行规划, 出线采用电缆出线, 出线不涉及自然保护区等环境敏感区	符合
3	同一走廊内的多回输电线路, 宜采取同塔多回架设、并行架设等形式, 减少新开辟走廊, 优化线路走廊间距, 降低环境影响。	本工程主要采用同塔双回建设, 减少了线路走廊	符合
4	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	拟建线路沿线属于声环境 1 类、3 类、4a、4b 类声功能区, 不涉及 0 类声环境功能区	符合
5	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, 拟建线路沿线工程塔基大多占用耕地, 导线对地距离较高, 可有效减少对林木的砍伐	符合

(2) 拟建钓渭 110kV 变电站选址可行性分析

拟建钓渭 110kV 变电站位于陕西省宝鸡市陈仓区天王镇, 工程所在地空旷、无地物干扰, 进出线方便, 站址距负荷点近。通过实地踏勘, 变电站周边无密集居民区、文教区及重要通讯设施等, 评价范围内仅有 1 处钢材加工厂, 无其他电磁、声环境保护目标以及自然保护区、风景名胜区等敏感区, 站址交通较为便利, 能够满足设备运输及消防车通行, 有利于工程建设。从环保角度分析, 变电站选址基本可行。

(3) 输电线路选线可行性分析

根据电网规划及工程建设背景, 为了满足新增负荷接入用电的需求, 提高区域电网供电可靠性, 本工程将钓渭 110kV 变电站就近  $\pi$  接入现有车科线, 线路沿线尽量避让了居民点, 不在秦岭保护区范围内, 距离一般保护区最近约 1.3km (见附图 7), 因此起终点段的路径具有唯一性。根据现场调查, 本工程沿线沿线主要为耕地、草地、林地, 综合考虑水文、交通、障碍设施、交叉跨越、施工难度、运行及地方政府意见等因素, 最终确定本线路, 线路沿线交通便利, 地形相对平坦, 交叉跨越少, 因此选线较为合理。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

### 1、大气污染防治措施

根据《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》、《宝鸡市大气污染防治条例》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：

- (1) 施工工地周围按照规范设置硬质材料密闭围挡；
  - (2) 禁止在大风天施工作业，尤其引起地面扰动的作业；
  - (3) 对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施；
  - (4) 对站区地面、主要施工点周围地面采取临时硬化和洒水降尘等防尘措施；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖；
  - (5) 施工场地出入口必须进行车辆清洗设备及配套的排水、泥浆沉淀设施；加强运输车辆的管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施；
  - (6) 充分利用现有乡村道路进行施工，非硬化道路适当减速行驶，减少扬尘，施工场内非道路移动机械符合国五标准；
  - (7) 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；
- 通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求，施工期大气环境影响较小。

### 2、水污染防治措施

为减轻废水对周边环境的影响，项目拟采取如下废水防治措施：

- (1) 钓渭 110kV 变电站施工期场地内设置 1 处简易沉淀池，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；
- (2) 施工人员日常居住可依托拟建变电站周边城镇，生活污水依托其现有处理设施处理；
- (3) 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。

采取上述措施后，工程废水对周边环境的影响较小。

### 3、噪声防治措施

为最大限度减少施工期噪声影响，应采取以下噪声防治措施：

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

(2) 施工设备选型时尽量采用低噪声设备。

(3) 进行施工作业时，建筑材料的装卸过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，规范物料进出车辆进出场地高速行驶、鸣笛等。

(4) 合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度。

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，施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，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**

工程拟采取的固体废物污染防治措施如下：

(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按照当地管理部门要求处置，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) 在耕地施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，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，对环境影响较小。

#### **5、生态保护措施**

(1) 目标任务与责任主体

工程生态恢复目标为受影响土地全部得到恢复治理，并进行植被恢复，林草恢复率达到 95%以上，治理责任主体为项目建设单位国网陕西省电力公司宝鸡供电公司，当地环保部门负责对恢复效果进行监督检查。

(2) 治理时间及资金保障



评价要求建设单位严格落实可研报告及本次评价提出的生态保护、恢复与重建措施及费用，在工程完工后3个月内完成生态恢复治理工作。

(3) 变电站厂址、线路路径选择、设计阶段生态防治与减缓措施

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 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。

(4) 施工期生态防治与减缓措施

① 工程施工过程中，应严格按照设计要求对变电站建设区域进行场地平整和施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整，为植被恢复创造条件；

② 在施工过程中，严格控制施工作业范围、尽量选择较为平坦的场地作为牵张场及临时施工场地，避免大量的土石方开挖，合理堆放施工材料及土方料等，施工后及时清理施工现场，使临时占地恢复原有功能；

③ 合理布设道路。材料运输在条件具备的情况下，尽可能利用现有道路，线路横向施工便道应以少布设、拉大间距为原则，减少对地表植被的破坏；

④ 线路施工过程中严格控制林木的砍伐量，对于无法避让地段，可采取加高塔身、缩小输电走廊宽度等措施，以避免造成生物量的损失；电缆施工过程中根据设计资料严格控制施工范围，合理堆放施工材料及土方，避免破坏周边植被，施工结束后及时清理现场；

⑤ 施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生动物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；

⑥ 制定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被。提高施工人员的保护意识，发放宣传手册，并在设立的标牌上注明严禁捕猎野生动物；

⑦ 工程施工结束后，应及时对牵张场等临时占地植被恢复。工程周边植被恢

	<p>复除考虑水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用（如降低噪声、防止空气污染等），使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体；</p> <p>⑧ 保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤；</p> <p>⑨ 对于无法避免和消减的生态影响，要采取补偿措施，针对本工程，要对破坏的草地进行生态补偿。根据对工程区自然条件的分析，按绿化美化的原则，选择适合的树草种。</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) 输电线路尽量抬高架线高度；</p> <p>(3) 定期对设备进行维护，保证设备正常运行。</p> <p>采取上述措施后，经预测，工程声环境影响较小。</p> <p><b>3、废气治理措施</b></p> <p>工程运行期不产生废气。</p> <p><b>4、废水治理措施</b></p> <p>工程拟采取的废水治理措施如下：</p> <p>(1) 站区场地雨水由道路雨水口收集通过排水管道排出站外；</p> <p>(2) 站区设化粪池，定期清掏。</p> <p>采取上述措施后，工程对周边水环境影响较小。</p> <p><b>5、固体废弃物防治措施</b></p> <p>工程拟采取的固体废物治理措施如下：</p> <p>(1) 生活垃圾集中收集，纳入当地生活垃圾清运系统；</p>

	<p>(2) 废变压器油交由有资质单位回收处置，废旧蓄电池由有资质的生产厂家回收处置。</p> <p>采取上述措施后，工程固体废物影响较小。</p> <p><b>6、生态环境恢复与补偿措施</b></p> <p>工程拟采取的生态环境恢复与补偿措施如下：</p> <p>(1) 变电站随着施工期结束，场区硬化等作业后生态环境可得到进一步恢复，对环境影响较小；</p> <p>(2) 工程施工结束后，应及时对输电线路的临时占地进行植被恢复。本工程临时占地为电缆、塔基临时堆土区和牵张场，土地利用类型主要以草地、耕地为主。临时堆土区施工前需先剥离 30cm 的表层土，集中堆放于指定位置；施工结束后，进行表土回填，土地平整，并进行植被恢复；</p> <p>(3) 在工程运行期，应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，以确保林草植被恢复率应达到 95%，保证环保措施发挥应有效益。完善施工期未实施到位的植被保护措施，确保植被覆盖率和存活率。维修时尽量减少植被破坏，及时采取水土保持措施。</p> <p>采取上述措施后，工程生态环境影响较小。</p> <p><b>7、风险防范措施</b></p> <p>工程拟采取的风险防范措施如下：</p> <p>(1) 在钓渭 110kV 变电站西南角设置事故油池 1 处，有效容积为 30m<sup>3</sup>，容量符合《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）中关于贮油池容量的要求；</p> <p>(2) 配备必要的应急物资，如灭火器、消防砂箱等；</p> <p>(3) 对事故油池的完好性进行定期检查，确保无渗漏、无溢流。</p> <p>采取上述措施后，工程环境风险可以控制在可接受范围内。</p>
其他	<p><b>1、施工期环境管理和监督</b></p> <p>(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，注意施工扬尘及噪声的防治问题；</p> <p>(2) 本工程工程管理部门应设置专门人员进行检查。</p> <p><b>2、运行期环境管理和监测计划</b></p> <p>(1) 运行期的环境管理和监督</p>

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。

(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	输电线路沿线环境保护目标处 变电站四周厂界及保护目标处	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
2	等效连续 A 声级	输电线路沿线环境保护目标处	竣工验收及有投诉时	西宝南线以南满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值； 西宝南线以北满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值； 天王镇中心小学满足昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)； G310 国道两侧 20m±5m 区域满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值； 西宝高铁两侧 20m±5m 区域满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类标准限值
		变电站四周厂界		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值
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。				

(3) 环保设施竣工验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本工程竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对本工程配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告并进行公示；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 5-2 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	工频电场强度	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	变电站	采用低噪声设备,主变压器布置于配电综合楼内	/	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
		输电线路沿线及环境保护目标处	抬高架线高度	/	西宝南线以南满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准限值; 西宝南线以北满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准限值; 天王镇中心小学满足昼间60dB(A)、夜间50dB(A); G310国道两侧20m±5m区域满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类标准限值; 西宝高铁两侧20m±5m区域满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4b类标准限值
3	固体废物	废变压器油	设30m <sup>3</sup> 事故油池	1座	处置率100%
		废旧蓄电池	由有资质的生产厂家回收处置	/	
		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	合理处置
5	生态环境		塔基、牵张场等临时占地植被恢复	1865m <sup>2</sup>	恢复原有生态环境

本工程总投资10330万元，其中环保投资约62.0万元，环保投资占总投资比例约为0.60%。

**表5-3 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	费用	责任主体
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、围挡、封闭运输等	10.0	施工单位
	废水	施工废水	单体沉淀池1个，导流	2.5	
	固体废物	建筑垃圾	外运至建筑垃圾填埋场	5.0	
运行期	电磁	电磁辐射	采用符合条件的金具等	纳入主体投资	建设单位
	噪声	输电线路、主变压器	采用符合条件的金具、低噪声设备等	纳入主体投资	
	废水	生活污水	化粪池定期清涛	4.0	
	固体废物	变压器废油	30m <sup>3</sup> 事故油池	8.0	
		生活垃圾	生活垃圾桶	0.5	
生态	临时占地	植被恢复	30.0		
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			2.0	
总投资（万元）				62.0	—

环  
保  
投  
资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	严格按设计要求施工，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；及时对临时占地植被恢复	生态环境质量不降低	临时占地进行土地复垦、植被恢复，定期养护，确保植被恢复率	临时占地恢复原有植被
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	变电站施工期场地内设置 1 处简易沉淀池，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；施工人员日常居住可依托拟建变电站周边城镇，生活污水依托其他现有处理设施；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，线路施工过程中，结构阶段混凝土养护排水经自然蒸发后无余量	施工废水合理处置，不外排	站区场地雨水由道路雨水口收集通过排水管道排出站外；站区设化粪池，定期清掏	废水合理处置，不外排
地下水及土壤环境	无	无	无	无

声环境	采用符合国家规定的设备；严格控制高噪声设备运行时间段，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，并对设备基础进行减振；定期对设备进行维护	变电站厂界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准；输电线路沿线符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、3类、4a类和4b类标准
振动	无	无	无	无
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	无	无
固体废物	建筑垃圾合理处置；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	生活垃圾集中收集，纳入当地生活垃圾清运系统；废变压器油交由有资质单位回收处置，废旧蓄电池由有资质的生产厂家回收处置	合理妥善处置
电磁环境	无	无	选用对电磁环境影响较小的设备；设立警示标志	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
环境风险	无	无	在钓渭 110kV 变电站设置 30m <sup>3</sup> 事故油池 1 处；配备必要的应急物资；对事故油池的完好性进行定期检查，确保无渗漏、无溢流	合理妥善处置
环境监测	无	无	按照监测计划进行	监测结果符合相应控制标准
其他	无	无	无	无



## 七、结论

本工程符合国家的相关产业政策，经过类比监测和模式预测，本工程建成运行后对周围电磁环境和声环境影响较小。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。因此从环境保护角度来说，本工程的环境影响可行。

国网陕西省电力公司宝鸡供电公司

陕西宝鸡钓渭 110kV 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宝鸡供电公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇二一年九月

## 1、工程概况

宝鸡市陈仓区天王镇、钓渭镇区域目前由科技城变电站和汽车城变电站供电，随着钓渭区域内的宝鸡保税区和新材料工业园落成，各类用电企业逐渐入驻，该地区用电负荷将快速增长，周边现有的 110kV 变电站已不能有效满足区域内的供电需求。为了满足新增负荷接入用电的需求，提高区域电网供电可靠性，拟建设钓渭 110kV 输变电工程。

### 1.1 工程内容

(1) 新建钓渭 110kV 变电站 1 座，户内布置，分期建设，本期主变容量 2×50MVA，电压比 110±8×1.25%/10.5kV，110kV 系统出线 2 回，10kV 系统出线 24 回，预留 3 号主变压器及散热器位置；

(2) 新建线路路径全长 3.88km，其中双回架空线路 2×3.4km，单回架空线路 1×0.4km，电缆线路 2×0.08km。

### 1.2 工程投资

本工程总投资 10330 万元，其中环保投资 62.0 万元，占总投资的 0.60%。

## 2、相关法律、法规和技术规范

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

## 3、评价因子及评价标准

### 3.1 评价因子

本工程电磁环境主要的环境影响评价因子见表 3.1-1 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 ( $\mu$ T)	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), 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

本工程钓渭 110kV 变电站为户内站, 电磁环境影响评价工作等级为三级; 架空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, 因此, 110kV 架空线路电磁环境影响评价等级均为二级; 地下电缆电磁环境影响评价等级为三级。

### 4.2 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; 电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围。

## 5、环境保护目标

根据现场踏勘，电缆线路评价范围内无电磁环境保护目标，变电站评价范围内环境保护目标见表 5-1，110kV 架空线路评价范围内环境保护目标见表 5-2。

**表 5-1 变电站周边主要环境保护目标**

环境要素	保护目标	性质	规模	建筑高度	与厂界位置关系		结构/范围	保护要求
					位置	水平距离		
电磁环境	宝平建材钢材加工厂	工厂	5 人	8m	S	15m	1 层，彩钢尖顶	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)

**表 5-2 输电线路沿线主要环境保护目标**

保护目标	性质	规模	建筑高度	与边导线位置关系			结构/范围	保护要求
				位置	水平距离	垂直距离		
建筑机械堆场值班室	工厂	1 人	3m	S	5m	17m	1 层，彩钢平顶	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
宝鸡市陈仓区中心苗圃		20 人	4m	E	17m	22m	1 层，塑料尖顶	
宝鸡市陈仓区天王镇人民政府	办公	50 人	14m	W	23m	9m	4 层，砖混平顶	
宝鸡市公安局高新分局天王派出所		20 人	7m	W	18m	15m	2 层，砖混平顶	
宝鸡市陈仓区人民法院天王人民法院		10 人	7m	W	26m	15m	2 层，砖混平顶	
天王镇中心小学		200 人	10m	W	27m	12m	3 层，砖混平顶	

## 6、电磁环境现状评价

本次电磁环境现状采用现场监测的方式进行，西安志诚辐射环境检测有限公司于 2021 年 8 月 20 日，按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)的有关规定，对拟建工程周边的电磁环境现状进行了实地监测。

### 6.1 现状评价方法

通过对监测结果统计、分析和对比，定量评价工程所处区域的电磁环境现状。

### 6.2 本次现状监测条件

#### (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
计量证书号	XDdj2021-12654
校准日期	2021.6.25

(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 8 月 20 日：晴，温度 31℃，相对湿度为 42%。

**6.3 监测点位布置**

监测点位布设于拟建变电站站址和拟建线路沿线，共布设点位11个，具体监测点位见附图3。

**6.4 现状监测质量保证**

(1) 本次对拟建工程电磁环境进行了实地监测，监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；

(2) 本次现场监测时采用的监测仪器符合输变电工程频率、量程、响应时间等方面要求；

(3) 本次现场监测时采用的监测仪器全部经过计量部门校准，并在校准有效期内；监测人员在每次监测前后均对仪器进行了检查，确保仪器在正常工作状态；

(4) 本次现场监测人员均经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作由二名监测人员进行；

(5) 监测数据严格实行三级审核制度，监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理符合统计学原则；

(6) 监测过程中已尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素；

(7) 西安志诚辐射环境检测有限公司针对本工程建立有完整的监测文件档案。

**6.5 监测结果及分析**

监测结果详见表 6.5-1。

**表 6.5-1 拟建工程工频电磁场监测结果**

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	拟建钓渭 110kV 变电站场址	0.94	0.0502
2	宝鸡市陈仓区天王镇人民政府	0.95	0.0492
3	宝鸡市公安局高新分局天王派出所	0.94	0.0499
4	宝鸡市陈仓区中心苗圃	0.93	0.0485
5	宝鸡市陈仓区人民法院天王人民法庭	0.95	0.0496
6	天王镇中心小学操场围墙外	0.97	0.0491
7	拟建线路 $\pi$ 接点	9.20	0.0493
8	宝鸡市奥森泰建筑机械有限公司	1.11	0.0480
9	宝平建材钢材加工厂	0.92	0.0500
10	养猪场	0.95	0.0490
11	建筑机械堆放厂值班室	12.0	0.0508

备注：建筑机械堆场值班室上方有 10kV165 吉东线  
由于 110kV 车科线位于山上，线下无法到达，本次拟建线路  $\pi$  接点监测点位未设于线下，位于 110kV 车科线约 25m 处

监测结果表明：拟建工程沿线各监测点的工频电场强度为 0.92~12.0V/m，工频磁感应强度为 0.0480~0.0508 $\mu$ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。区域的电磁环境状况良好。

## 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），钓渭 110kV 变电站电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响评价可采用定性分析的方式。本次评价采用定性分析与类比监测相结合的方式对钓渭 110kV 变电站运行期电磁环境影响分析。架空线路电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。电缆线路电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。

### 7.1 钓渭 110kV 变电站电磁环境影响分析

#### 7.1.1 全户内变电站工频电磁场屏蔽效果分析

##### (1) 工频电场特性

高压交流输电线路正常运行时，导线上的电荷由于趋肤效应，电荷主要分布在架空导线表面，同时导线上电荷将在空间产生工频电场。其产生的工频电场波长  $\lambda=C/f$ ， $C=3\times 10^8$ m/s(光速)，工频  $f=50$ Hz，则波长  $\lambda=6000$ km，因此工频电场是一种低频、长波的电波，其有频率低、波长大、能量小、穿透能力弱的特点。高压交流

输电线路产生的工频电场强度具有以下特点：工频电场强度随着距导线距离的增加，电场强度快速下降；工频电场很容易被树木、房屋等屏蔽，其受屏蔽后，电场强度明显下降。

### (2) 工频磁场特性

高压交流输电线路正常运行时，导线中将有电流通过，其导线上的电流将在空间产生工频磁场。其磁场特性与电场特性具有较大差异：工频磁场的强度仅与电流的大小有关，而与电压无关；变电站及输电线路产生的工频磁场强度较小，一般在几十到几百安培，但工频磁场具有穿透力强的特点，极易穿透大多数物体；但是根据对多个变电站和输电线路的展开监测，工频磁场强度随着距离的增加，磁场强度快速下降。

### (3) 全户内变电站混凝土建筑对工频电磁场的屏蔽作用

由于高压输电线路是一种高电压、小电流线路，其产生的电磁干扰源主要为电场波，磁场波较小，从类比监测数据及已经通过竣工验收的其他 110kV 及以上变电站、输电线路的监测数据可以得到证实，输变电工程产生的工频磁感应强度远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的  $100\mu\text{T}$  的标准限值。对于高压输变电产生的电场波频率为 50Hz，其为低频电波，建筑物的屏蔽效能主要影响因素为反射损失 R，全户内变电站的建筑材料为全封闭钢筋混凝土结构，对工频电场的屏蔽效果非常明显，屏蔽效果可达 95%以上。对于工频磁场，钢筋混凝土建筑结构的墙体对其屏蔽作用有限，屏蔽效能比较低，屏蔽效果约 10%左右。但是高压输变电工程产生的工频磁感应强度在无屏蔽情况下就远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的  $100\mu\text{T}$  的标准限值。

综上，本工程变电站为全户内变电站，且 110kV 配电装置选用了 GIS 设备，对高压导体进行了充分屏蔽的同时，主变压器、电容器组、配电柜等电气设备全部布设在室内，变电站墙体及门也起到了很好的屏蔽作用，工频电磁场至围墙外时已较小，本工程的建设对电磁环境影响小。

## 7.1.2 类比监测

### (1) 类比变电站选择

输变电工程中变电站的工频电场和工频磁感应强度等电磁环境影响预测主要采用类比监测的方法，即利用类似本工程建设规模、电压等级、容量、架线型



式及使用条件的其他已运行变电站进行电磁辐射强度和分布的实际测量,用于对本工程建成后电磁环境影响的预测。

本工程选择已运行的铁西 110kV 变电站进行类比监测,比较情况见表 7.1.2-1。

**表7.1.2-1 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	铁西 110kV 变电站	钓渭 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
出线方式	电缆	电缆	出线方式相同
出线回数	4 回	2 回	铁西变电站出线较多
建站型式	全户内	全户内	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	3234m <sup>2</sup>	3560m <sup>2</sup>	占地面积相近

由上表可知,铁西 110kV 变电站与钓渭 110kV 变电站的电压等级、主变容量、出线方式、建站型式、运行方式相同,占地面积相近,出线回数铁西变电站较多,具有可类比性。

(2) 监测内容与监测布点

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

类比监测变电站厂界外监测点选择在探头距离地面 1.5m 高处,变电站围墙外 5m 处布置。断面监测避开电力线出线,便于监测方向,以围墙为起点,测点间距 5m,距地面 1.5m 高,测至 50m 处。类比变电站监测点位图见图 7.1.2-1,类比变电站平面布置见图 7.1.2-2。



图 7.1.2-1 铁西 110kV 变电站监测点位图

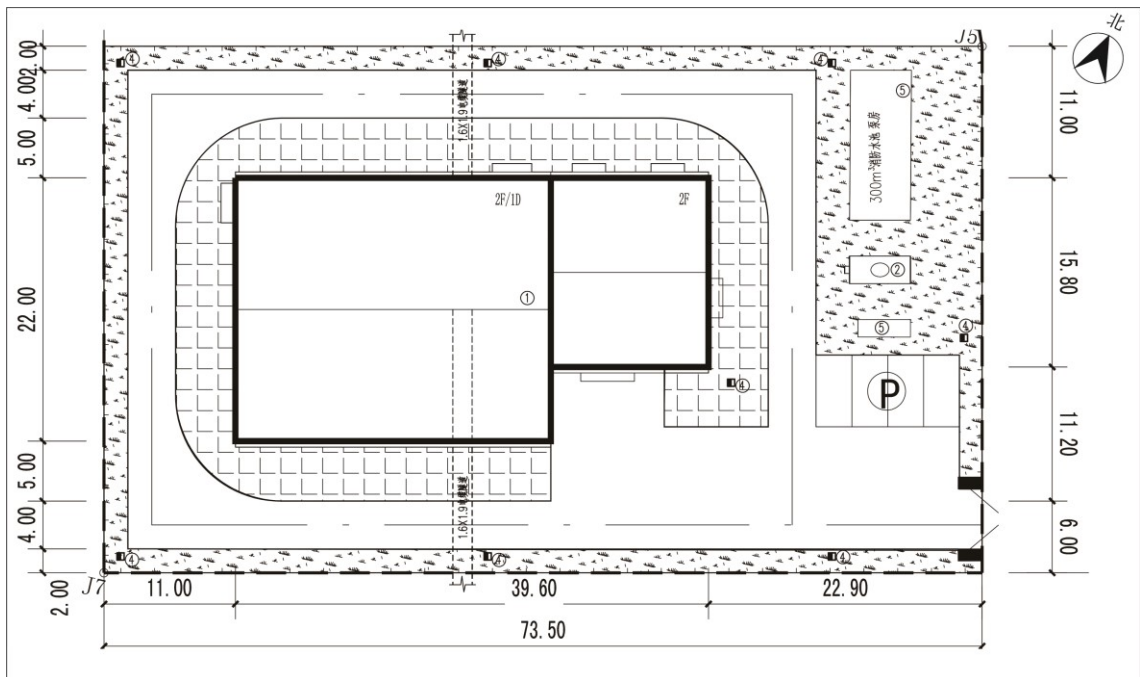


图 7.1.2-2 铁西 110kV 变电站平面布置图

(3) 类比监测时间、气象条件

监测时间：2020 年 11 月 11 日

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司

气象条件：晴，7℃，相对湿度 35%

(4) 类比监测工况

监测期间，铁西 110kV 变电站运行工况详见表 7.1.2-2。

表 7.1.2-2 铁西 110kV 变电站监测期间运行工况

名称	额定容量 (MVA)	运行工况				
		电压 (kV)		有功 (MW)	无功 (MVar)	
1#主变	50	U <sub>a</sub> :68.80	U <sub>b</sub> :69.09	U <sub>c</sub> :68.90	0.033	0.033
2#主变	50	U <sub>a</sub> :68.74	U <sub>b</sub> :69.13	U <sub>c</sub> :68.80	3.516	-4.488

(5) 监测结果及分析

类比监测结果见表 7.1.2-3，数据分析见图 7.1.2-2 和图 7.1.2-3。

表 7.1.2-3 铁西 110kV 变电站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 (μT)
1	榆阳铁西 110kV 变电站东厂界 5m 处	0.58	0.0107
2	榆阳铁西 110kV 变电站西厂界 5m 处	0.45	0.0329
3	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界 5m 处 (厂界展开起点)	0.68	0.0154
4	榆阳铁西 110kV 变电站北厂界 5m 处	0.59	0.0130
榆阳铁西 110kV 变电站南厂界向南展开			
5	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界外垂直方向 10m 处	0.67	0.0128
6	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界外垂直方向 15m 处	0.50	0.0114
7	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界外垂直方向 20m 处	0.48	0.0113
8	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界外垂直方向 25m 处	0.39	0.0104
9	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界外垂直方向 30m 处	0.39	0.0103
10	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界外垂直方向 35m 处	0.38	0.0102
11	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界外垂直方向 40m 处	0.37	0.0104
12	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界外垂直方向 45m 处	0.36	0.0102
13	榆阳铁西 110kV 变电站南厂界外垂直方向 50m 处	0.36	0.0101

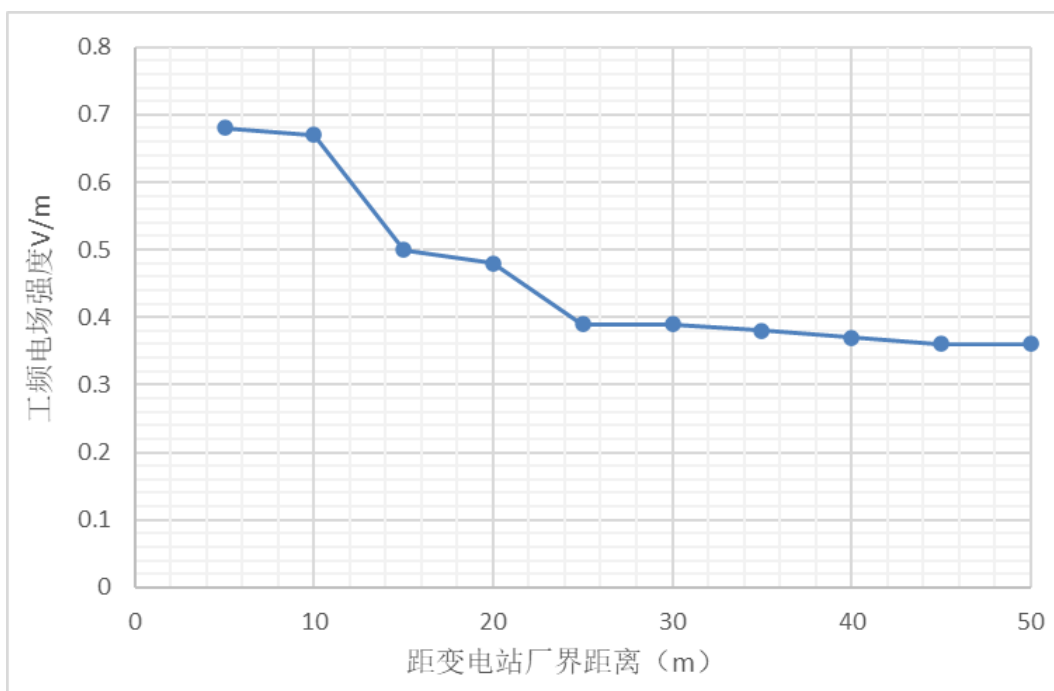


图 7.1.2-2 类比变电站展开监测工频电场强度分布图

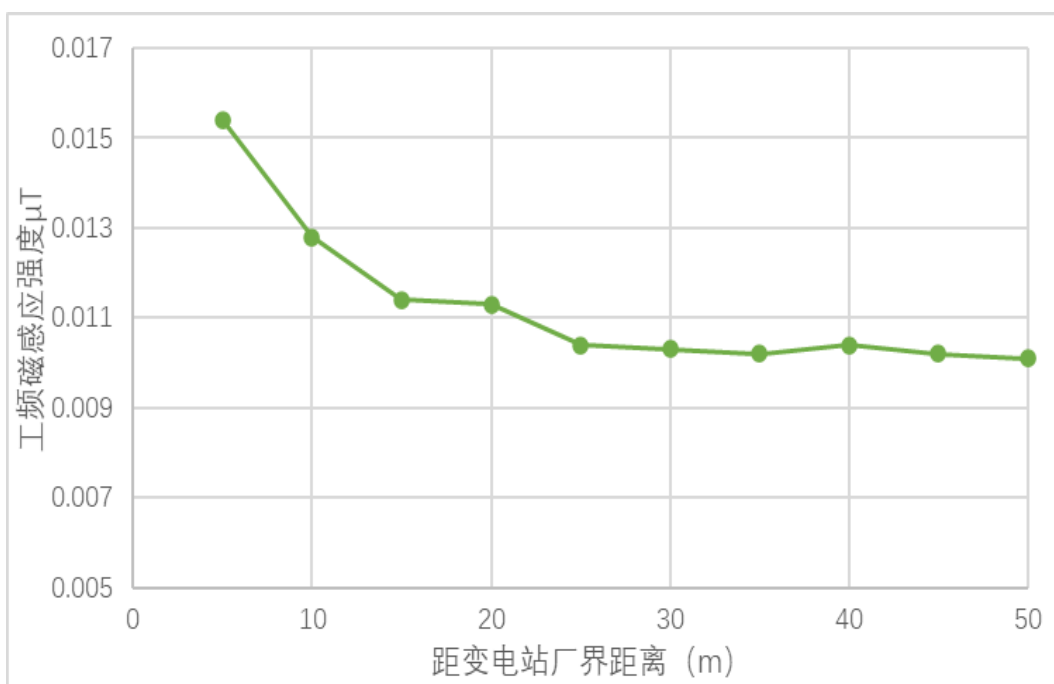


图 7.1.2-3 类比变电站展开监测工频磁感应强度分布图

类比监测结果表明：铁西 110kV 变电站厂界外 5m 处工频电场强度为 0.45~0.68V/m，工频磁感应强度为 0.0107~0.0329 $\mu$ T；铁西 110kV 变电站厂界展开监测工频电场强度为 0.36~0.68V/m，工频磁感应强度为 0.0101~0.0154 $\mu$ 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。

评价认为钓渭变电站建成后与铁西 110kV 变电站的电磁环境影响相近，钓渭变电站电磁评价范围内仅有 1 处保护目标，距离变电站约 15m，根据类比分析，距离变电站约 15m 工频电场强度 50V/m，工频磁感应强度 0.0114μT，且类比变电站各厂界及展开监测结果均与《电磁环境影响控制限值》（GB8702-2014）限值较大，呈衰减趋势，结合理论分析，全户内变电站对电磁环境影响较小。由此推断，钓渭 110kV 变电站建成运行后工频电场强度、工频磁感应强度对周围环境和保护目标影响均较小。

## 7.2 架空线路电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空线路电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

### 7.2.1 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：

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

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。

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

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)；

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

## 7.2.2 预测计算参数

### (1) 导线型号、电流

根据工程可研，本工程 110kV 架空线路导线采用 JL1/LHA1-165/175 型铝合金芯铝绞线，工作电流取 390.87A。

(2) 塔型相关计算参数

根据建设单位提供的资料，本工程 110kV 单回架空线路共计 2 基杆塔，均为终端塔，不具备理论预测条件，且本次单回架空线路主要用于  $\pi$  入车科线，线路较短，主要对电磁环境造成不利影响的为双回架空线路，因此本次选用同塔双回段电磁环境影响最大的 1D4X-SZC5 型直线塔进行预测，其他塔电磁分布情况参考 1D4X-SZC5 型塔预测结果。

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，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，同时导线对地距离参考现有塔型呼高取 15m 进行预测，预测典型塔型图见图 7.2.2-1，预测参数详见下表。

表 7.2.2-1 架空线路模式预测参数一览表

线路回数	110kV 同塔双回架空
预测塔型	1D4X-SZC5 型塔
导线型号	JL1/LHA1-165/175 型铝合金芯铝绞线
计算电流 (A)	390.87
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	23.94
导线对地距离	6m (非居民区)、7m (居民区)、15m

表 7.2.2-2 预测参数一览表

塔型	相序	导线对地距离	坐标系		相序	坐标系	
			X	Y		X	Y
1D4X-SZC5 型塔	A 相	6m	-4.0	17.2	A1 相	4.0	6.0
	B 相		-4.5	11.6	B1 相	4.5	11.6
	C 相		-4.0	6.0	C1 相	4.0	17.2
	A 相	7m	-4.0	18.2	A1 相	4.0	7.0
	B 相		-4.5	12.6	B1 相	4.5	12.6
	C 相		-4.0	7.0	C1 相	4.0	18.2
	A 相	15m	-4.0	26.2	A1 相	4.0	15.0
	B 相		-4.5	20.6	B1 相	4.5	20.6
	C 相		-4.0	15.0	C1 相	4.0	26.2

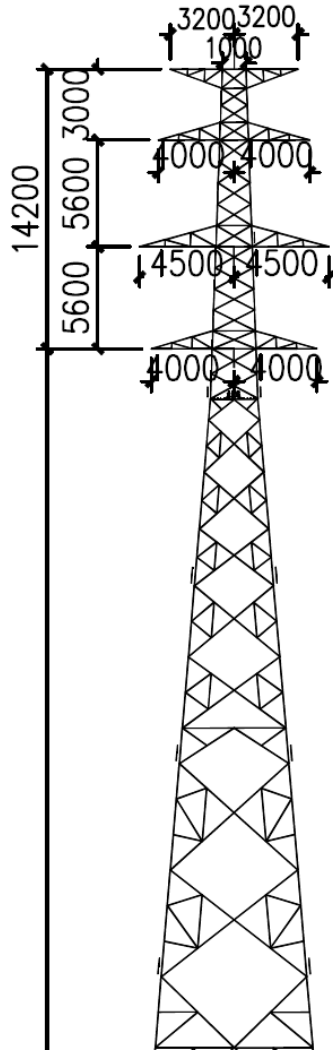


图 7.2.2-1 1D4X-SZC5 型塔型图

### 7.2.3 理论计算结果及分析

采用 1D4X-SZC5 型直线塔，导线对地距离 6m、7m、15m 进行预测，预测结果见表 7.2.3-1、图 7.2.3-1、7.2.3-2。

表 7.2.3-1 110kV 双回架空段直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	导线对地距离 6m		导线对地距离 7m		导线对地距离 15m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
0	1218.47	4.318	1002.00	3.340	303.96	0.698
1	1383.49	5.437	1104.96	4.160	308.12	0.836
2	1745.59	7.764	1334.69	5.855	319.24	1.142
3	2093.67	10.143	1560.18	7.587	333.96	1.492
4	2277.68	11.926	1692.18	8.950	348.37	1.829



距走廊中心线距离 (m)	导线对地距离 6m		导线对地距离 7m		导线对地距离 15m	
	工频电场 强度(V/m)	工频磁感 应强度 ( $\mu$ T)	工频电场 强度(V/m)	工频磁感 应强度 ( $\mu$ T)	工频电场 强度(V/m)	工频磁感 应强度 ( $\mu$ T)
5	2235.47	10.906	1694.25	8.293	359.25	1.790
6	2005.55	9.566	1578.66	7.439	364.47	1.715
7	1681.17	8.184	1387.57	6.542	363.11	1.633
8	1345.76	6.915	1167.23	5.679	355.20	1.546
9	1046.38	5.823	951.63	4.898	341.46	1.456
10	799.60	4.910	759.30	4.216	323.04	1.364
11	605.10	4.157	597.02	3.631	301.22	1.274
12	455.63	3.537	464.72	3.134	277.27	1.186
13	342.41	3.027	359.12	2.714	252.33	1.100
14	257.38	2.604	275.95	2.360	227.34	1.019
15	194.01	2.252	211.04	2.059	203.00	0.943
16	147.24	1.958	160.74	1.804	179.84	0.871
17	113.31	1.710	122.12	1.586	158.20	0.805
18	89.40	1.501	92.86	1.401	138.26	0.743
19	73.28	1.323	71.24	1.241	120.11	0.686
20	63.03	1.171	55.92	1.104	103.75	0.633
21	56.92	1.040	45.83	0.985	89.12	0.584
22	53.43	0.928	39.90	0.882	76.13	0.540
23	51.41	0.830	36.95	0.792	64.67	0.499
24	50.10	0.746	35.81	0.713	54.61	0.462
25	49.07	0.672	35.57	0.644	45.82	0.428
26	48.08	0.607	35.67	0.584	38.19	0.397
27	47.04	0.550	35.79	0.530	31.62	0.368
28	45.90	0.500	35.79	0.483	26.00	0.342
29	44.67	0.455	35.62	0.441	21.25	0.318
30	43.36	0.416	35.27	0.404	17.32	0.296
31	41.99	0.381	34.77	0.370	14.16	0.275
32	40.57	0.350	34.14	0.340	11.76	0.257
33	39.14	0.321	33.40	0.313	10.10	0.240
34	37.71	0.296	32.58	0.289	9.14	0.224
35	36.28	0.274	31.71	0.267	8.77	0.210
36	34.88	0.253	30.79	0.248	8.82	0.196
37	33.51	0.235	29.85	0.230	9.12	0.184
38	32.18	0.218	28.90	0.213	9.53	0.173
39	30.89	0.203	27.94	0.199	9.98	0.162

距走廊中心线距离 (m)	导线对地距离 6m		导线对地距离 7m		导线对地距离 15m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
40	29.65	0.189	27.00	0.185	10.41	0.153
41	28.45	0.176	26.07	0.173	10.79	0.144
42	27.30	0.164	25.16	0.162	11.12	0.135
43	26.20	0.154	24.27	0.151	11.39	0.128
44	25.14	0.144	23.41	0.142	11.60	0.120
45	24.14	0.135	22.57	0.133	11.75	0.114
46	23.18	0.127	21.76	0.125	11.86	0.108
47	22.26	0.119	20.99	0.118	11.92	0.102
48	21.39	0.112	20.24	0.111	11.95	0.096
49	20.56	0.106	19.52	0.105	11.93	0.091
50	19.77	0.100	18.82	0.099	11.89	0.087

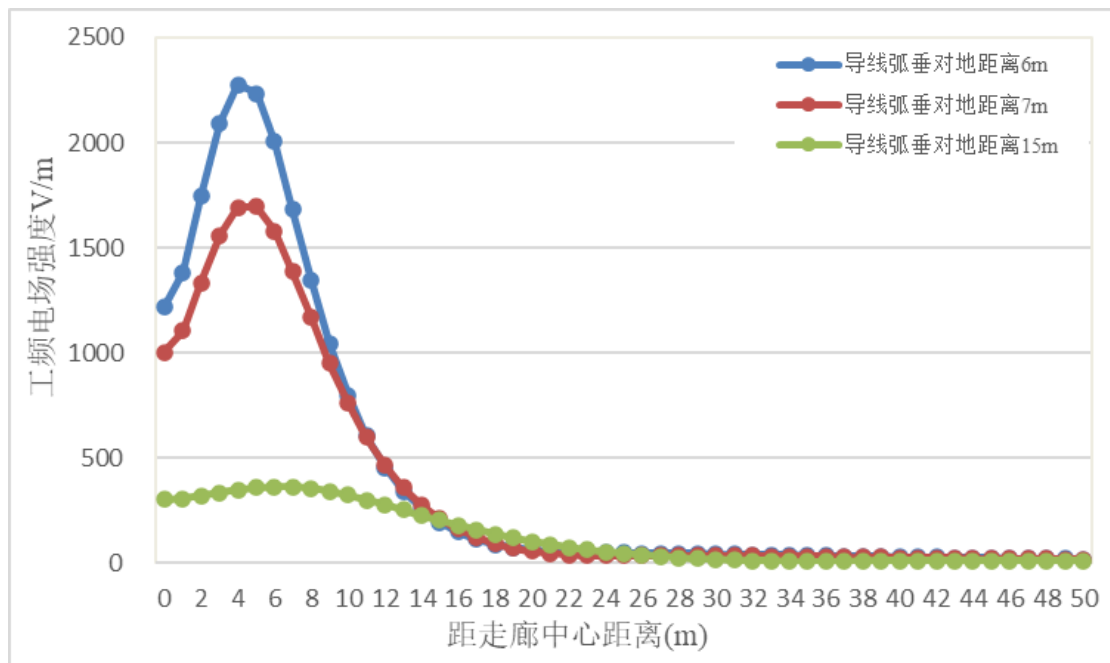


图 7.2.3-1 1D4X-SZC5 型塔工频电场强度趋势图

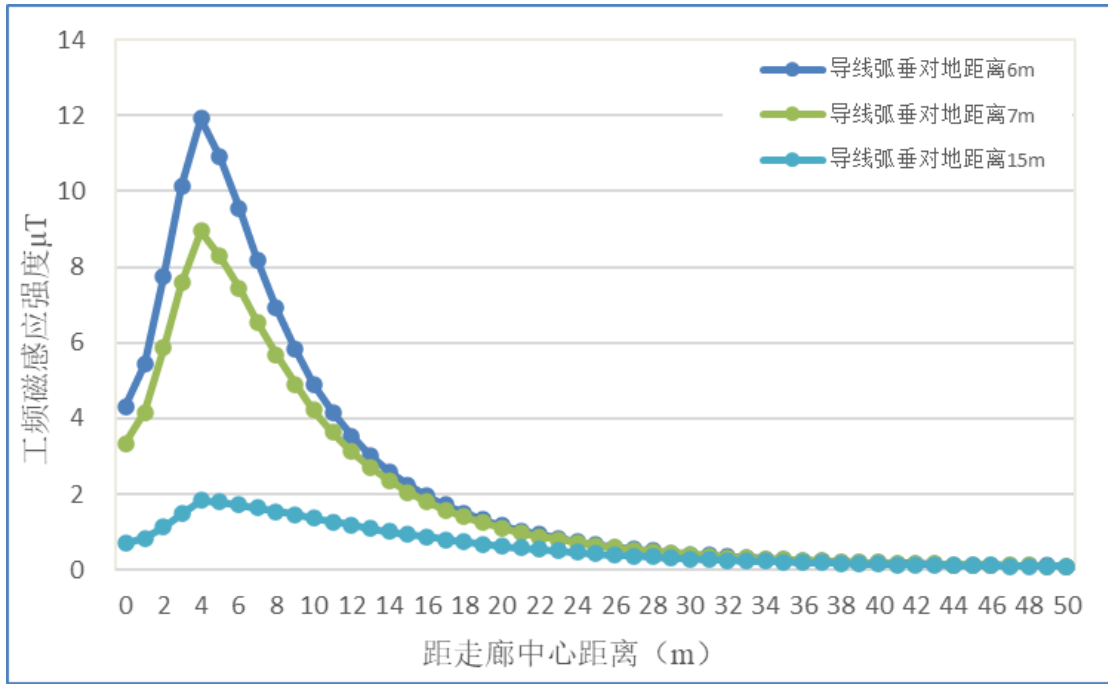


图 7.2.3-2 1D4X-SZC5 型塔工频磁感应强度趋势图

由表 7.2.3-1 可知,导线弧垂高度为 6m 时,1D4X-SZC5 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1218.47V/m,开始逐渐增大至走廊中心线 4m 处出现最大值,为 2277.68V/m,然后开始衰减,至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 19.77V/m;距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.318 $\mu$ T,逐渐增大至距离走廊中心线 4m 处出现最大值,为 11.926 $\mu$ T,然后开始衰减,至走廊 50m 处时工频磁感应强度为 0.100 $\mu$ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014)中规定的标准限值要求。

导线弧垂高度为 7m 时,1D4X-SZC5 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1002.00V/m,开始逐渐增大至走廊中心线 5m 处出现最大值,为 1694.25V/m,然后开始衰减,至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 18.82V/m;距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 3.340 $\mu$ T,逐渐增大至距离走廊中心线 4m 处出现最大值,为 8.950 $\mu$ T,然后开始衰减,至走廊 50m 处时工频磁感应强度为 0.099 $\mu$ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014)中规定的标准限值要求。

导线弧垂高度为 15m 时,1D4X-SZC5 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 303.96V/m,开始逐渐增大至走廊中心线 6m 处出现最大值,为 364.47V/m,然后开始衰减,至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 11.89V/m;

距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 0.698 $\mu$ T，逐渐增大至距离走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1.829 $\mu$ T，然后开始衰减，至走廊 50m 处时工频磁感应强度为 0.087 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中规定的标准限值要求。

综上，由模式预测结果可知，本工程 110kV 双回架空段在采用铁塔进行最不利预测的情况下，距地面 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中规定的标准限值要求。

### 7.2.4 保护目标预测结果

本工程同塔双回段沿线有 6 处电磁环境保护目标，电磁环境保护目标处的工频电磁场强度预测结果见下表。

表 7.2.4-1 电磁环境保护目标处预测结果

序号	保护目标	测点高度 (m)	预测塔型	距边导线距离 (m)		距走廊中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
				水平距离	垂直距离			
1	建筑机械堆场值班室	1.5m	1D4X-SZC5	5	17	9.5	270.15	1.131
2	宝鸡市陈仓区中心苗圃	1.5m	1D4X-SZC5	17	22	21.5	84.22	0.357
3	宝鸡市陈仓区天王镇人民政府	1.5m	1D4X-SZC5	23	18	27.5	41.96	0.314
		4.5m			15		43.28	0.368
		7.5m			12		45.97	0.427
		10.5m			9		50.00	0.489
4	宝鸡市公安局高新分局天王派出所	1.5m	1D4X-SZC5	18	18	22.5	80.59	0.441
		4.5m			15		83.38	0.540
5	宝鸡市陈仓区人民法院天王人民法院	1.5m	1D4X-SZC5	26	18	30.5	27.61	0.257
		4.5m			15		28.74	0.296
6	天王镇中心小学	1.5m	1D4X-SZC5	27	18	31.5	24.02	0.241
		4.5m			15		25.12	0.275
		7.5m			12		27.29	0.311
《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）							4000/10000	100

由上表预测结果可知，运行期保护目标处的工频电场强度预测结果为 24.02~270.15V/m，工频磁感应强度预测结果为 0.241~1.131 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中规定的标准限值要求。

### 7.3 电缆线路电磁环境影响分析

本工程电缆线路较短，仅 80m 敷设于钓渭 110kV 变电站出线处的电缆沟道中，电缆线路评价范围内无电磁环境保护目标。根据电缆的敷设方式和电磁屏蔽原理，电缆线路外围一般都采用导电层和金属铠装层防护，可有效屏蔽向外辐射的电场；正常运行且负荷对称的 3 相电缆，磁场分量重叠可抵消部分磁场，残存的磁场较小，此外电缆沟道上方的敷土也可以起到一定的屏蔽作用。查阅同类型项目实测结果，电缆线路一般对地面附近的电磁环境影响很小，处于本底水平，由此推测，本工程建成运行后电缆线路对周围的电磁环境影响较小。

## 8、专项评价结论

综上所述，陕西宝鸡钓渭 110kV 输变电工程所在区域电磁环境现状良好，根据模式预测、类比监测及定性分析结果，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。