

建设项目环境影响报告表

项目名称：元墩 330 千伏变电站 110 千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网陕西省电力公司汉中供电公司

编制单位：西安海蓝环保科技有限公司

编制日期：2021 年 6 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	元墩 330 千伏变电站 110 千伏送出工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	吴晓云	联系方式	13571607526
建设地点	陕西省汉中市勉县金泉镇、周家山镇		
地理坐标	架空输电线路起点（106 度 51 分 1.918 秒，33 度 8 分 48.382 秒）； 终点（106 度 48 分 9.058 秒，33 度 7 分 30.185 秒） 电缆线路起点（106 度 42 分 27.944 秒，33 度 10 分 3.614 秒）； 终点（106 度 43 分 25.848 秒，33 度 10 分 3.305 秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射—161、输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	1750m ² ；折单 20.1km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	国网陕西省电力公司经济技术研究院	项目审批（核准/备案）文号（选填）	陕电经研规划〔2021〕111 号
总投资（万元）	2074	环保投资（万元）	31
环保投资占比（%）	1.49%	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），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>1、工程实施背景</p> <p>汉中市各县及周边县区主要由武侯 330kV 变电站供电，武侯 330kV 变电站主变容量为 2×240MVA，2020 年最大负荷为 455.9MW，负载率约为 99%，变电站满载，元墩 330kV 变电站位于武侯 330kV 变电站东南部，可以转移武侯 330kV 变电站部分负荷。</p> <p>为缓解武侯 330kV 变供电压力，满足负荷增长的供电需求，完善汉中 110kV 主网架，增强供电区之间互供能力，国网陕西省电力公司汉中供电公司拟建设元墩 330kV 变电站 110kV 送出工程。</p> <p>2、产业政策符合性分析</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>3、与周边电网规划的符合性分析</p> <p>汉中电网位于陕西电网西南部，通过 6 回 330kV 线路与陕西电网相联。依托洋县变、汉中变、武侯变、顺正变、光义变，分为 5 个 330kV 供电区。110kV 电网以辐射状或者小环网分区、分片运行。受地域位置限制，网内局部供电能力不足、重要用户供电可靠性不足；330kV 供电区之间互供能力弱；110kV 网架薄弱，主变、线路重载情况突出；洋县变、汉中变存在高等级电网事故风险。</p> <p>本次元墩 330kV 变电站 110kV 送出工程的建设，缓解了武侯 330kV 变供电压力的同时，满足了负荷增长的供电需求，完善了汉中 110kV 主网架，增强了供电区之间互供能力。</p> <p>根据工程可研报告，工程纳入国网陕西省电力公司汉中供电公司电网“十四五”发展规划。电网规划见图 1-1。</p>



图 1-1 区域电网规划图

4、与“三线一单”符合性分析

根据环保部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》要求，切实加强环境管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。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	本工程位于陕西省汉中市勉县。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”，本工程属于优先保护单元和一般管控单元，优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态环境功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。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，本工程属于正面保留清单项目，	符合

	工程选线避让了陕西汉江湿地和陕西汉江湿地省级自然保护区，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		
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	/	
5、与秦岭保护条例、总体规划符合性分析 根据现场调查并查阅《汉中市秦岭生态环境保护规划分区图》，本工程仅0.15km电缆线路位于秦岭一般保护区。工程与《陕西省秦岭生态环境保护条例》和《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》的符合性分析见表1-2。 表1-2 工程与《陕西省秦岭生态环境保护条例》和《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》的符合性分析			
规划文件	具体管控要求	本工程概况	符合性
《陕西省秦岭生态环境保护条例》	①核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定； ②在核心保护区、重点保护区实施能源、交通、水利、国防等重大基础设施建设和战略性新兴产业资源勘查项目，应当依法进行环境影响评价，报经人民政府审定； ③在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低	本工程仅有0.15km电缆线路位于秦岭一般保护区，其他工程均不在秦岭范围内，根据现场调查，拟建电缆位于武侯变电站110kV侧，现状为耕地，待施工结束后及时恢复农业，不会对秦岭生态环境产生影响	符合
《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》	一般保护区：区域内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度	本工程不属于《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》内限制和禁止产业	符合

二、建设内容

地理位置	<p>元墩 330kV 变电站 110kV 送出工程位于陕西省汉中市勉县金泉镇、周家山镇。</p> <p>阳春桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程、元墩~海红变线路和元墩变~高潮变 110kV 线路工程起点均位于元墩 330kV 变电站，阳春桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程终点位于阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#~57#杆塔之间，元墩~海红变线路和元墩变~高潮变 110kV 线路工程位于海红 110kV 变电站侧。线路总体呈东西走向，其中阳春桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程位于汉中市勉县金泉镇，元墩~海红变线路和元墩变~高潮变 110kV 线路工程位于汉中市勉县金泉镇、周家山镇。工程地理位置图见附图 1。</p>																												
项目组成及规模	<p>1、工程组成</p> <p>工程建设内容为：①阳春桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程；②元墩~海红变线路和元墩变~高潮变 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;">表 2-1 工程基本组成汇总表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">工程类别</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;">主体工程</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">阳春桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程</td> <td style="text-align: center;">路径规模</td> <td>拆除原阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#~57#杆塔之间线路 0.45km，新建单回架空线路长度约为 2×0.35km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线型号</td> <td>JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地线型号</td> <td>2 根，JLB20A-80 铝包钢绞线和 48 芯 OPGW 复合光缆</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔数量</td> <td>拆除原阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#、57#铁塔 2 基，新建铁塔 4 基，均为单回路耐张塔</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">基础型式</td> <td>板式直柱基础、掏挖基础和挖孔桩基础</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工程占地</td> <td>塔基永久占地 210m²</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">元墩~海红变线路和元墩变~高潮变 110kV 线路工程</td> <td style="text-align: center;">路径规模</td> <td>拆除原 110kV 武海 I 线 39#~40#杆塔之间线路 0.4km，新建 110kV 线路拆单约 19.4km，其中同塔四回架空线路长约 2×1.25km（单侧挂线，2 回备用），双回架空线路长约 2×7km，单回架空线路长约 0.25km，单回电缆长度 0.15km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线型号</td> <td>JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">地线型号</td> <td>2 根，JLB20A-80 铝包钢绞线和 48 芯 OPGW 复合光缆</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工程占地</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			工程类别	项目组成	工程建设内容	主体工程	阳春桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程	路径规模	拆除原阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#~57#杆塔之间线路 0.45km，新建单回架空线路长度约为 2×0.35km	导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	地线型号	2 根，JLB20A-80 铝包钢绞线和 48 芯 OPGW 复合光缆	杆塔数量	拆除原阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#、57#铁塔 2 基，新建铁塔 4 基，均为单回路耐张塔	基础型式	板式直柱基础、掏挖基础和挖孔桩基础	工程占地	塔基永久占地 210m ²	元墩~海红变线路和元墩变~高潮变 110kV 线路工程	路径规模	拆除原 110kV 武海 I 线 39#~40#杆塔之间线路 0.4km，新建 110kV 线路拆单约 19.4km，其中同塔四回架空线路长约 2×1.25km（单侧挂线，2 回备用），双回架空线路长约 2×7km，单回架空线路长约 0.25km，单回电缆长度 0.15km	导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	地线型号	2 根，JLB20A-80 铝包钢绞线和 48 芯 OPGW 复合光缆	工程占地	
工程类别	项目组成	工程建设内容																											
主体工程	阳春桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程	路径规模	拆除原阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#~57#杆塔之间线路 0.45km，新建单回架空线路长度约为 2×0.35km																										
		导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线																										
		地线型号	2 根，JLB20A-80 铝包钢绞线和 48 芯 OPGW 复合光缆																										
		杆塔数量	拆除原阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#、57#铁塔 2 基，新建铁塔 4 基，均为单回路耐张塔																										
		基础型式	板式直柱基础、掏挖基础和挖孔桩基础																										
		工程占地	塔基永久占地 210m ²																										
	元墩~海红变线路和元墩变~高潮变 110kV 线路工程	路径规模	拆除原 110kV 武海 I 线 39#~40#杆塔之间线路 0.4km，新建 110kV 线路拆单约 19.4km，其中同塔四回架空线路长约 2×1.25km（单侧挂线，2 回备用），双回架空线路长约 2×7km，单回架空线路长约 0.25km，单回电缆长度 0.15km																										
		导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线																										
		地线型号	2 根，JLB20A-80 铝包钢绞线和 48 芯 OPGW 复合光缆																										
		工程占地																											

续表 2-1 工程基本组成汇总表

工程类别	项目组成		工程建设内容
主体工程	元墩~海红变线路和元墩变~高湖变 110kV 线路工程	电缆型号	ZC-YJLW02-64/110-1×630mm ² 型单芯铜导体交联聚乙烯绝缘阻燃聚氯乙烯护套电力电缆；电缆采用 1.0m×1.0m 沟道敷设长度 150m
		杆塔数量	拆除原 110kV 武海 I 线 39#、40#铁塔 2 基，新建铁塔 30 基，其中四回路耐张塔 4 基，四回路直线塔 1 基，双回路耐张塔 13 基，双回路直线塔 11 基，单回路耐张塔 1 基
		基础型式	板式直柱基础、掏挖基础和挖孔桩基础
		工程占地	塔基永久占地 1400m ²
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，增加导线离地高度
	电磁		

2、工程概况

(1) 阳春桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程

① 线路规模

拆除原阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#~57# 杆塔之间线路 0.45km，新建单回架空线路长度约为 2×0.35km。

② 导线地线型号

导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线，地线选用 JLB20A-80 铝包钢绞线和 48 芯 OPGW 复合光缆。

③ 杆塔及基础

拆除原阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#、57# 铁塔 2 基，新建铁塔 4 基。全线杆塔基础采用板式直柱基础、掏挖基础和挖孔桩基础。杆塔明细见表 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)	小计 (基)
		水平	垂直			
1	1A3-J4-24	450	70	24	2	4
2	1A3-DJ-24	300	50	24	2	

④ 交叉跨越工程

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
35kV 电力线	次	1	35kV 海泉线
柏油路	次	3	/
通信线	次	3	/

续表 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
10kV 电力线	次	2	/
0.4kV 及以下电力线	次	2	/
35kV 电力线	次	1	/
柏油路	次	3	/

(2) 元墩—海红变线路和元墩变~高潮变 110kV 线路工程

① 线路规模

拆除原110kV武海 I 线39#~40#杆塔之间线路0.4km，新建110kV线路折单约19.4km，其中同塔四回架空线路长约2×1.25km（单侧挂线，2回备用），双回架空线路长约2×7km，单回架空线路长约1×0.25km，单回电缆长度1×0.15km。

② 导地线型号

导线选用JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，地线选用JLB20A-80铝包钢绞线和48芯OPGW复合光缆。

③ 电缆型号及敷设方式

选用ZC-YJLW02-64/110-1×630mm²型单芯铜导体交联聚乙烯绝缘阻燃聚氯乙烯护套电力电缆。

电缆采用1.0m×1.0m沟道敷设长度150m。

④ 杆塔及基础

拆除原110kV武海 I 线39#、40#铁塔2基，新建铁塔30基，其中四回路耐张塔4基，四回路直线塔1基，双回路耐张塔11基，双回路直线塔13基础，单回路耐张塔1基，全线杆塔基础采用板式直柱基础、掏挖基础和挖孔桩基础。杆塔明细见表2-4。

表 2-4 工程杆塔选型表

序号	杆塔名称及代号	设计档距(m)		数量(基)	小计(基)
		水平	垂直		
1	1A3-DJ-24	300	500	1	14
2	1D3-SZ1-21	350	450	2	
3	1D3-SZ2-27	400	600	3	
4	1D3-SZ2-30	360	600	3	
5	1D3-SZ3-30	500	700	2	
6	1D3-SZ3-33	500	700	2	
7	1D3-SZK-39	400	600	1	

续表 2-4 工程杆塔选型表

序号	杆塔名称及代号	设计档距(m)		数量 (基)	小计 (基)
		水平	垂直		
8	1D5-SJ1-21	450	700	4	16
9	1D5-SJ1-24	450	700	1	
10	1D5-SJ2-24	450	700	1	
11	1D5-SJ3-24	450	700	1	
12	1D5-SSJ3-24	300	500	4	
13	1H2-SSZ2-30	400	550	1	
14	1H2-SSJ3-24	450	650	2	
15	1H2-SSJ4-24	450	650	2	

⑤ 交叉跨越工程

表 2-5 拟建线路工程交叉跨越情况

跨越物名称	单位	数量	备注
110kV 电力线	次	1	110kV 黄阳线
35kV 电力线	次	3	35kV 海泉线、35kV 海新线
低压线路	次	20	/
通讯线	次	18	/
柏油路	次	1	/
乡村道路	次	17	/
110kV 电力线(电缆钻越)	次	2	110kV 武勉线

总平面及现场布置

1、拟建线路走径

(1) 阳春桥~黄沙110kV线路π入元墩变110kV线路工程

在330kV元墩变西南侧围墙外围将原阳春桥~黄沙110kV线路56#~57#档开断排入330kV元墩变电站。

(2) 元墩~海红变线路和元墩变~高潮变110kV线路工程

线路由元墩330kV变电站出线4回(2回备用),为保证后期110kV出线通道,元墩330kV变电站侧线路同塔四回路(2回备用)架设跨越原阳春桥~黄沙110kV线路,向南走线约1.25km后线路变为双回转向西依次跨越原阳春桥~黄沙110kV线路、35kV海泉线至雍西村学校东侧,线路利用雍西村南侧山梁走线,途经宁家湾村至勉县定军山水泥有限公司东侧,线路右转与35kV海泉线平行走线,线路右转沿山梁走线至110kV海红变东侧,线路跨越35kV海新线至110kV武海 I 线39#~40#档线附近,拟建分歧塔π入原110kV武海 I 线,其中一回线路左转接入原武海 I 线间隔,另一回与原110kV武海 I 线39#铁塔小号侧

线路搭接；在330kV武侯变外围将原110kV武海 I 线和原110kV武高 I 线在终端塔侧利用电缆搭接。

线路路径详见附图2。拟建线路沿线现状见图2-1。



图2-1 拟建线路沿线现状图

(3) 元墩330kV变电站间隔排列

元墩330kV变电站110kV远期规划20个110kV出线间隔，目前已有备用间隔12个。本期至阳春桥、海红、高潮、黄沙四回出线分别利用由南向北第3、6、7、8个110kV出线间隔。元墩330kV变电站110kV出线间隔布置具体如图2-2。

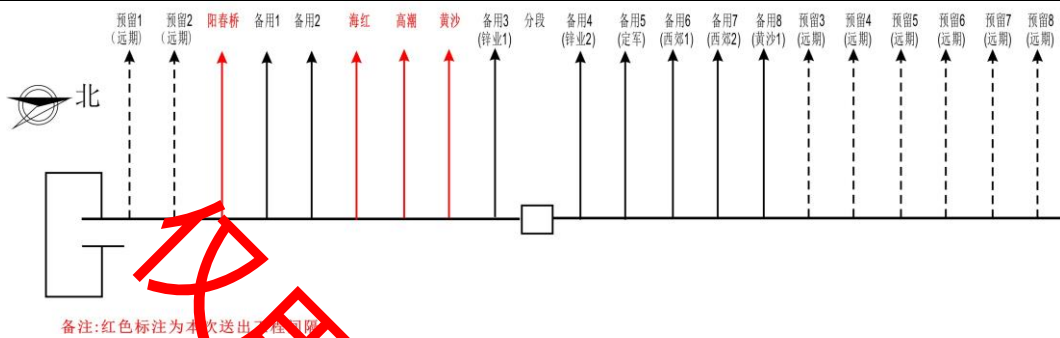


图2-2 无墩330kV变电站110kV间隔布置示意图

2、施工布置情况

(1) 工程占地

① 永久占地

本工程永久占地为线路塔基占地，根据工程可研设计，拟建输电线路共设34基塔，永久占地约1750m²。主要占用旱地、林地、耕地。

② 临时占地

临时占地包括电缆、施工场地、牵张场、施工便道占地。电缆采用1.0m×1.0m沟道敷设长度150m，临时占地面积约225m²。单塔施工场地以30m²计，34基塔共占地1020m²；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100m²，本工程线路共需设置3处，则牵张场总占地1500m²；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2775m²。占地类型为草地、林地、耕地等。

综上，工程占地情况详见表2-6。

表 2-6 本工程占地类型一览表 单位：m²

组成	占地类型			合计		
	草地	林地	耕地			
永久占地	塔基占地	840	240	670	1750	1750
临时占地	塔基临时施工场地	550	190	280	1020	2775
	电缆临时占地	0	0	225	225	
	牵张场	900	0	600	1500	

(2) 工程土石方平衡

拟建110kV线路单塔挖方约40m³，34基共计1360m³，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

电缆采用沟道敷设方式，电缆沟道的截面布置见图2-3。

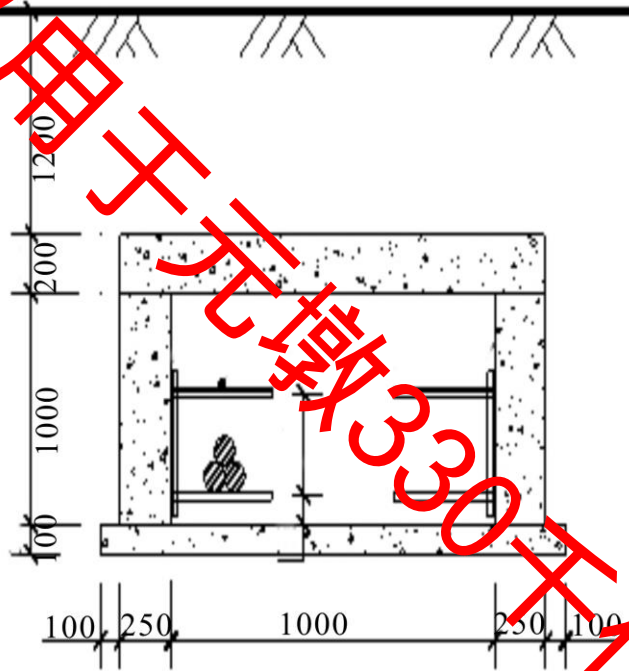


图 2-3 电缆沟道截面图

根据电缆沟道的截面布置图进行估算，电缆沟道挖方量约600m³，填方量约为100m³，弃土量为500m³，弃土量较少，可运至附近工地进行综合利用，严禁随意堆弃。

总平面及现场布置

<p>施工方案</p>	<p>1、施工工艺</p> <p>(1) 架空线路</p> <p>架空线路施工过程中主要有现有塔基和线路拆除，新建工程基础施工、杆塔组立、架线等环节。</p> <p>工艺简述如下：</p> <p>① 现有塔基和线路拆除</p> <p>根据工程设计，拆除原阳春桥～黄沙110kV线路56#、57#铁塔2基和线路0.45km，原110kV武海 I 线39#、40#铁塔2基和线路0.4km。人工拆除铁塔角钢和线路金具和导线之后，采用挖机挖除铁塔基础，随后进行基坑回填。</p> <p>② 基础施工：新建塔基基础开挖采用机械开挖的方式，主要机具为挖机、铲车、装载机。塔基基础采用现浇混凝土基础，浇制前先组装模板，每个基础的混凝土一次浇完，随后进行基坑回填，为保证混凝土强度，回填土按要求进行分层夯实，回填土高出地面300mm。</p> <p>③ 杆塔组立：杆塔采用悬浮式内抱杆分解组立方式，抱杆位于铁塔结构中呈悬浮状态，由朝天滑车、朝地滑车及抱杆本身组成，抱杆两端设有连接拉线系统和承托系统的抱杆帽及抱杆底座。抱杆拉线固定于铁塔的四根主材上。组塔时用绞磨作为牵引设备，分片将塔片吊起组装。</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；紧线完毕后即可进行线路运行调试及验收。</p> <p>(2) 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1.0×1.0m，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。</p> <p>2、施工时序</p> <p>输电线路工程杆塔施工时可分段施工，全线杆塔组立结束后牵张引线。</p> <p>3、施工周期</p> <p>工程计划开工时间为2021年12月，预计投产时间为2022年12月，共12个月。</p>
<p>其他</p>	<p>无</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态环境现状

(1) 主体功能区划

工程位于汉中市勉县金泉镇、周家山镇。根据《陕西省主体功能区规划》，工程属于国家层面重点生态功能区—秦巴生物多样性生态功能区，该区的主体功能是维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品。

保护和发展方向为：

① 加强退耕还林、封山育林、天然林保护、湿地保护、长防林建设，开展小流域治理，防止水土流失，促进植被恢复，维护生态系统。

② 严禁毁林开荒、滥采、滥捕、滥伐等行为，保护生态系统与重要物种栖息地，防止外来有害物种侵害，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡。

③ 加大城镇生活污水垃圾处理和工业点源污染治理力度，减少农村面源污染，确保主要河流水质保持在Ⅱ类以上。

④ 围绕特色农产品基地建设，加强茶叶、食用菌、林果、蚕桑、中药材、蔬菜、生猪等规模化种植养殖，推进标准化生产和精深加工。积极发展生态旅游、文化旅游和休闲观光游。

⑤ 发展太阳能、生物质能等新能源，推广沼气、地热等清洁能源，在保护生态和群众利益前提下，科学开发汉丹江、嘉陵江流域水能资源。按照“点上开发、面上保护”的要求，适度开发优质矿产资源。

⑥ 建立自然灾害应急预案体系，加强对灾害多发区的监测，提高防灾减灾能力。完善城镇体系，引导山区人口向县城、重点镇和条件较好的中心村转移。

(2) 生态功能区划

工程位于汉中市勉县金泉镇、周家山镇，根据《陕西省生态功能区划》，属于汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区。该区域主要为农业区，土壤侵蚀敏感。保护与发展要求为：合理规划利用土地，加强坡地水土保持措施，发展经济林、薪炭林和水土保持林，提高林木覆盖率，控制水土流失。

(3) 土地利用现状

根据现场调查，项目位于汉中市勉县金泉镇、周家山镇，沿线土地利用类型

主要为草地、耕地、林地等，其余水域、住宅用地、工矿用地、公路用地等面积较小。

(4) 植被类型

工程所在地区属汉中盆地城镇与农业区，该区域植被受到人为干扰极大，几无自然植被分布，大部分区域被开发为耕地。根据现场调查，区域主要种植水稻、油菜等，另有人工种植的经济作物和道旁树等。工程评价范围内未涉及野生保护植物和古树名木。

(5) 动物现状

该区域动物资源丰富，主要以人工饲养动物为主，有牛、羊、猪、狗、兔等。分布少量野生动物有林猬、黄鼬、松鼠等，常见鱼类有鲤鱼、草鱼、鲢鱼、河虾等。根据调查并收集资料，本工程沿线未发现国家级或省级重点保护动物分布。

(6) 陕西省汉江湿地省级自然保护区

根据2020年12月7日陕西省人民政府再次对陕西省汉江湿地省级自然保护区范围及功能区规划的批复，陕西汉江湿地省级自然保护区西起勉县武侯镇，东到西乡县茶镇，地理坐标介于东经 $106^{\circ}36'21.92''$ ~ $108^{\circ}07'15.25''$ ，北纬 $33^{\circ}0'30.27''$ ~ $33^{\circ}17'18.92''$ 之间，总面积 14351.37hm^2 ，其中：核心区 4826.91hm^2 ，占34%；缓冲区 2726.47hm^2 ，占19%；实验区 6797.99hm^2 。

(7) 陕西汉江湿地

陕西汉江湿地，2008年8月6日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》。陕西汉江湿地从勉县土关铺乡田坝到白河县城关镇，包括汉江河道、河滩、泛洪区及河道两岸1km范围内的人工湿地。含陕西汉中朱鹮国家级自然保护区、陕西汉江湿地自然保护区。行政区划上包括汉中市、安康市。

根据现场调查并搜集相关资料，本工程架空线路段陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地完全重合，本工程拟建架空线路均位于汉江南侧，距离陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地最近距离约310m。拟建架空线路与陕西汉江湿地位置关系见附图5，陕西省汉江湿地省级自然保护区位置关系见附图6。

(8) 秦岭生态环境保护区

陕西省秦岭保护范围是指秦岭山体东西以省界为界，南北以秦岭山体坡底为

界的区域，位于东经105°29'18"~111°01'54"，北纬32°28'53"~34°32'23"范围内，包括商洛市全部行政区域和西安市、宝鸡市、渭南市、汉中市、安康市部分行政区域，涉及39个县（市、区）（13个县（区）全境和26个县（市、区）部分区域），353个乡（镇）、街道，4000多个行政村，总面积5.82万平方公里，约占6个设区市行政区划面积的52%。秦岭范围包括国家公园、自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园、文物保护单位等各类保护单元510余个。

根据现场调查并查阅《汉中市秦岭生态环境保护规划分区图》，本工程仅0.15km电缆线路位于秦岭一般保护区。工程与秦岭位置关系见附图7。

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5月13日，按照相关规范对拟建工程的电磁环境质量现状进行了实地监测，共布设点位14个，监测点位见附图3、附图4，监测结果见表3-1，监测方法、监测结果分析详见专项评价，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	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	元墩 330kV 变电站 110kV 出线侧	7.79	0.0610
2	雍西村欧小文家	4.32	0.0642
3	雍西村欧挑安家	1.21	0.0583
4	雍西村欧自国家	1.22	0.0540
5	雍西村刘参平家	1.27	0.0555
6	金泉镇九年制学校操场围墙外	25.03	0.0703
7	雍西村欧春利家	1.19	0.0574
8	宁家湾村宁建荣家	3.95	0.0548
9	勉县定军山水泥有限公司围墙外	16.07	0.0953
10	墓下村养殖场	1.33	0.0554
11	墓下村王建清家	2.22	0.060
12	墓下村王建军家	14.77	0.1456
13	海红 110kV 变电站 110kV 出线侧	24.31	0.5739
14	武侯 330kV 变电站 110kV 出线侧	52.72	0.3599

备注：金泉镇九年制学校操场围墙外约27m为35kV海泉线；勉县定军山水泥有限公司紧邻围墙为钢板，且测点处有线路经过；墓下村王建军家门口有彩钢房，且测点处有线路经过。

生态环境现状

监测结果表明：线路沿线各监测点的工频电场强度为 1.19~521.72V/m，工频磁感应强度为 0.0540~0.5739 μ 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。

(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 13 个，详见附图 3、附图 4；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-020	XAZC-YQ-022
测量范	20dB~132dB	/
检定证书编号	ZS20201173J	ZS20201170J
检定有效期	2020.6.28~2021.6.27	2020.6.28~2021.6.27

② 监测日期、时间、气象条件及仪器校准情况

表 3-3 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	校准误差 [dB(A)]	
				校准前	校准后
2021.5.11	昼间 (10:40~15:30)	2.8~3.0	晴	93.8	93.8
	夜间 (22:00~23:40)	1.8~2.3	晴	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	元墩 330kV 变电站 110kV 出线侧	43	38	60	50	是
2	雍西村欧小文家	43	38	60	50	是
3	雍西村欧挑安家	43	37	60	50	是
4	雍西村欧自国家	44	38	60	50	是
5	雍西村祁彦平家	44	37	60	50	是
6	金泉镇九年制学校操场围墙外	44	38	60	50	是
7	雍西村欧春利家	42	37	60	50	是
8	宁家湾村宁建荣家	44	37	60	50	是
9	墓下村养殖场	48	39	60	50	是
10	墓下村王建清家	44	37	60	50	是

续表 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	
11	墓下村王建军家	42	37	60	50	是
12	海红 110kV 变电站 110kV 出线侧	42	37	60	50	是
13	武海 330kV 变电站 110kV 出线侧	44	38	60	50	是

监测结果表明: 线路沿线各监测点的昼间噪声监测值为 41~48dB(A), 夜间噪声监测值为 37~39dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。工程所在区域的声环境质量良好。

本工程涉及的原有工程分别为: 元墩 330kV 变电站、海红 110kV 变电站、110kV 黄阳线、110kV 武海 I 线、110kV 武高 I 线, 各工程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	
元墩 330kV 变电站	2016 年 4 月 29 日	陕环批复 (2016) 230 号	2018 年 9 月 18 日进行了竣工环境保护自主验收		环评、验收: 西成客专供电工程 环评: 汉中元墩 (杨家山) 330 千伏开关站主变扩建工程
	2019 年 12 月 23 日	陕环批复 (2019) 475 号	尚未开工建设		
海红 110kV 变电站、110kV 武海 I 线	2009 年 10 月 30 日	陕环批复 (2009) 606 号	2017 年 6 月 28 日	陕环批复 (2017) 274 号	环评: 汉中世园局 110 千伏圣水变等两项输变电工程 验收: 汉中 110 千伏镇巴变增容改造工程等 20 项输变电项目
110kV 黄阳线	2017 年 2 月 8 日	陕环函 (2017) 72 号	/	/	以测代评代验: 620 项历史遗留 110kV 输变电项目
110kV 武高 I 线	2008 年 5 月 19 日	陕环批复 (2008) 302 号	2012 年 5 月 19 日	陕环批复 (2012) 136 号	环评: 汉中供电局 110kV 老君等九项输变电工程 (330kV 勉县变 110kV 送出工程) 验收: 汉中 110kV 中心变等十项输变电工程 (330kV 勉县 (武侯) 110kV 送出工程)

根据现场勘察情况可知: 本次拟拆除线路塔基均位于耕地范围内, 待拆除后和恢复为耕地, 不会对生态环境产生较大影响; 本工程尚未建设, 拟建输电线路

沿线主要为林地、草地、耕地，不存在原有污染情况。

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

序号	环境要素	评价范围
1	声环境	架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域，地下电缆可不进行声环境影响评价
2	电磁环境	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
3	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，工程环境保护目标见表 3-7 和表 3-8。工程与保护目标位置关系图见附图 3 和附图 7，保护目标现状照片见图 3-1。

表 3-7 工程电磁环境、声环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	性质	规模	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 + 声环境	雍西村欧小文家	住宅	4 人	SE	27m	20m	3 层砖混尖顶	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准
	欧园村欧桃安家		3 人	SW	30m	20m	3 层砖混尖顶	
	宁家湾村宁建荣家		3 人	NW	18m	20m	1 层砖混平房、2 层砖混尖顶	
	墓下村王建清家		4 人	N	25m	20m	1 层砖混结构尖顶、3 层砖混结构尖顶	
	墓下村王建军家		3 人	N	29m	20m	2 层砖混结构尖顶	
电磁环境	墓下村养殖场	工厂	1 人	N	23m	20m	1 层砖混结构尖顶	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)

表 3-8 生态环境保护目标一览表

保护对象	与本工程的位置关系	保护内容	保护要求
秦岭	拟建电缆线路位于秦岭一般保护区	保护生态环境	《陕西省秦岭生态环境保护条例》 和《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》



图 5-1 保护目标现状照片

<p>评价标准</p>	<p>1、环境质量标准</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 3092-2014) 中表 1 “公众暴露控制限值” 规定：电场强度以 4kV/m 作为控制限值；架空输电线线路下的耕地、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。</p> <p>(2) 声环境</p>
-------------	---

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。

表 3-9 《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)

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100μT作为控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,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 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) 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))。

(4) 固体废物

一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》(GB18599-2001)及2013年修改单中有关规定;生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中有关要求。

其他

本工程无废气排放;无生产废水排放,无需申请总量控制指标。

四、生态环境影响分析

1、工艺流程及产污环节

(1) 架空线路

架空线路施工过程中主要有原阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#~57#杆塔之间线路和原 110kV 武海 I 线 39#~40#杆塔之间线路拆除、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、噪声及固废等影响。

工艺流程及产污环节图见图 4-1。

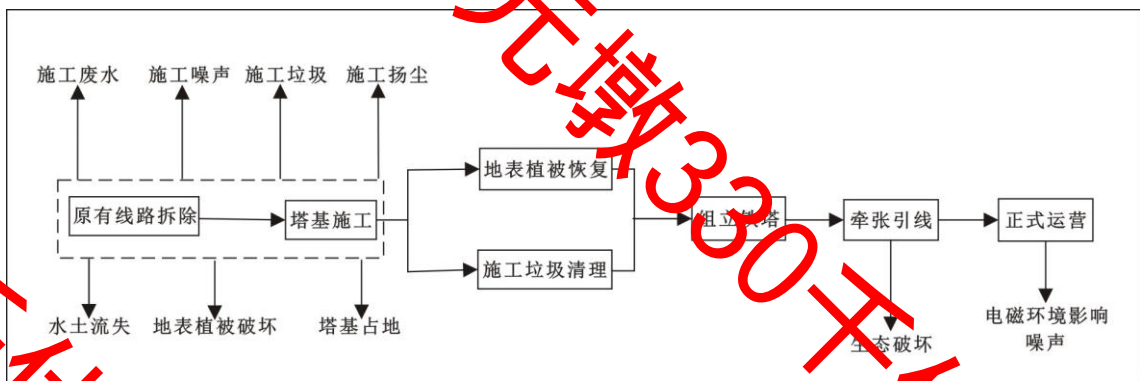


图 4-1 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

(2) 电缆线路

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。主要工艺流程及产污环节见图 4-2。

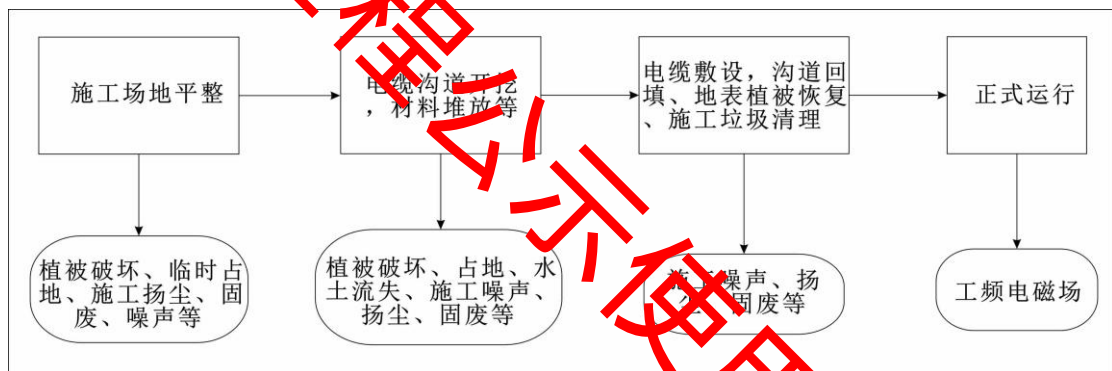


图 4-2 电缆沟道施工工艺流程及产污环节示意图

2、环境影响分析

(1) 大气环境影响分析

输电线路施工扬尘主要来自于原有线路拆除、本次新建线路塔基基础、电缆沟道处理阶段，在开挖、回填土方等过程中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。

此外，工程施工机械及运输车辆排放的汽车尾气也会影响大气环境，其主要污染物为CO、NO_x及HC等，但影响时间短，施工期结束后影响消失。

(2) 水环境影响分析

线路施工过程中，仅有少量塔基养护产生的废水，经自然蒸发后基本无余量。施工人员产生的生活污水参考《陕西省行业用水定额》（陕西省地方标准DB61/T943-2020）中“陕南地区农村居民生活”用水定额（80L/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，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，可利用附近村庄生活污水处理设施收集处理，对环境的影响小。

(3) 声环境影响分析

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。由于沿线主要为河谷阶地和中低山地带，乡村道路较多，梁峁中上部也相对容易到达，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

拆除部分固废：本工程原有架空线路拆除产生固废，其中可利用部分（导线、金具等）回收利用，不可利用的按照当地管理部门要求处置。

新建工程施工过程中建筑材料较少，产生的建筑垃圾也较少，工程产生的建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分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 4 类区（榆林市）居民生活垃圾产生量，本工程施工人员生活垃圾产生量按 $0.38\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，即为 $11.4\text{kg}/\text{d}$ 。输电线路工程具有点分散、局部工程量小的特点，因此不设置营地，施工人员就近租住在周边城镇、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。永久占地主要为架空线路塔基占地，总占地面积为 1750m^2 ，临时占地主要为电缆沟道、牵张场、临时施工场地等占地，总占地面积 2775m^2 。

电缆线路段主要位于武侯 330kV 变电站外，电缆沟道开挖后上部覆土，可恢复原有绿化植被，因此此段线路建成后不会影响原有土地性质，对土地利用结构不会产生明显的影响。

架空铁塔段主要位于河谷阶地和中低山地貌，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、牵张场等临时占地主要选择植被较稀疏、较平坦的地方，铺设防水布、用警戒线进行围挡，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。

② 对植被的影响

施工期基坑开挖、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。

本工程塔基永久占地约 1750m^2 ，临时占地面积约 2775m^2 ，占地类型主要为耕地、草地、林地，基本无天然植被分布，对植被影响较小。

③ 对野生动物的影响

施工期人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间

等,可能会导致野生动物的临时迁徙。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。

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、黄鼬、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。

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。

(6) 对陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地的影响

根据现场调查并搜集相关资料,陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地完全重合,本工程拟建架空线路均位于汉江南侧,距离陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地最近距离约 310m。工程不在保护区范围内设置临时施工场地及牵张场,工程建设对陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地基本无影响。

(7) 对秦岭生态环境影响

本工程仅 0.15km 单回电缆位于秦岭一般保护区,根据现场调查,拟建电缆线路现状为耕地,且线路较短,工程建设不会影响秦岭生态环境。

1、工艺流程及产污环节

输变电工程运行期在电能输送过程中,高压线与周围环境存在电位差,形成工频电场,在导线的周围空间存在磁场效应,因此在其附近形成工频磁感应场。此外,110kV 架空线路还产生一定的可听噪声。电缆线路敷设于地下,经电缆上方敷土的屏蔽作用,电磁及噪声环境影响较小。

运营期生态环境影响分析

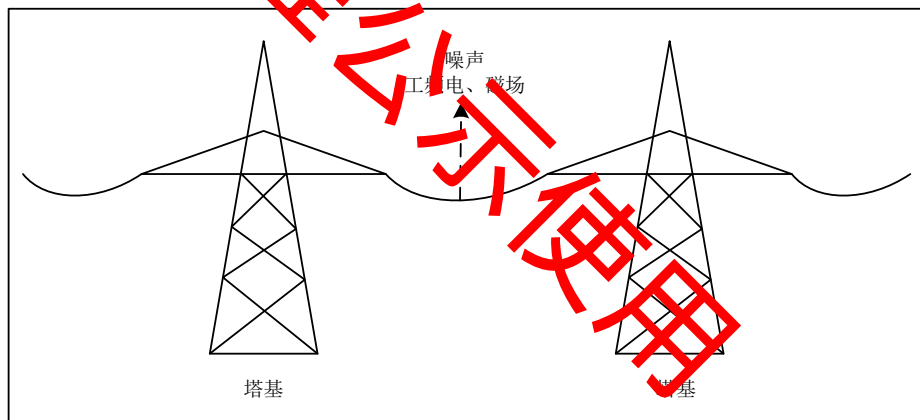


图 4-3 架空线路运行期工艺流程及产污环节图

综上，本工程运行期主要产生电磁环境影响及声环境影响。

2、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)，本工程边导线 10m 范围内无敏感目标，电磁环境影响评价等级为三级，架空线路可采用模式预测的方式，地下电缆可采用类比的方式进行预测（详见电磁影响专题评价）。

① 架空线路模式预测

根据建设单位提供的资料，本次架空输电线路单回线路较短，主要影响为双回输电线路，且单回路塔型为转角塔和终端塔，不具备理论预测条件。

本工程同塔四回段仅 3 基铁塔，选择 1D3-SSZ2-30 直线塔作为预测塔型，本工程单侧挂线，导线对地距离参考拟建线路沿线导线对地的实际情况取 20m；同塔双回段本次选择使用数量较多的直线塔进行预测，导线对地距离参考呼高近似的其他杆塔的实际情况取 20m。其他塔电磁分布情况参考 1H2-SSZ2-30 和 1D3-SZ1-21 型塔预测结果。

由模式预测结果可知，在选择环境最不利塔型、导线对地距离取值保守的情况下，拟建 110kV 架空线路距地面 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014) 中规定的标准限值要求。

② 电缆线路类比监测

选择已运行的 110kV 空港~北杜双回电缆线路进行类比监测。

类比监测结果表明：110kV 空港~北杜双回电缆线路的工频电场强度范围为 0.51~0.59V/m，工频磁感应强度范围为 0.0239~0.0249 μ T，工频电场强度与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。

本工程电缆线路位于武侯 330kV 变电站 110kV 出线侧 110kV 架空线下，通过类比对象监测结果分析可知，本工程电缆线路对电磁环境影响较小，主要影响为架空线路对电磁环境的影响。通过现状监测结果可知，现有的架空线路线下工频电场强度为 521.72V/m，工频磁感应强度为 0.3599 μ T，可满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014) 中控制限值要求，由此可知，本次工程由架空线路改造为电缆线路，电磁环境影响降低。

③ 电磁环境保护目标影响分析

本工程同塔四回段沿线有 2 处电磁环境保护目标，同塔双回段沿线有 4 处电磁环境保护目标，工频电场强度预测结果为 9.60~57.56V/m，工频磁感应强度预测结果为 0.079~0.383 μ 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，由模式预测和类比监测结果可知，本工程输电线路运行期，工频电场和工频磁感应强度均满足评价标准的要求，对电磁环境影响较小。

(2) 声环境影响

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

本工程拟建架空线路分为单回架设、同塔四回架设（单边挂线）、双回架空。

单回架设段选用已运行的沙坡变~中鸡变 110kV 单回线路；同塔双回段选择已运行的沙坡变 π 接陈中线 110kV 双回线路进行噪声类比监测；同塔四回架设（单边挂线）选择已运行的双河~龙泉输电线路与双王线形成的同塔四回线路进行类比监测。

② 单回输电线路声环境影响分析

a 类比可行性

类比采用已运行的沙坡变~中鸡变 110kV 单回线路，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 4-1。

表 4-1 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~中鸡变 110kV 单回线路	110kV 单回架空线路	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	导线型号相同
架空方式	单回架空	单回架空	架空回数相同

b 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，相对湿度 0.8~1.0m/s

监测点位布设：沙坡变~中鸡变 110kV 单回线路 21#~22#塔之间，导线距地高度 38m

c 运行工况

监测期间，线路运行工况见表 4-2。

表 4-2 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~中鸡变 110kV 输电线路	-0.53	12.73	62.3

d 类比监测结果

表 4-3 沙坡变~中鸡变 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	40	40
2	1m	40	39
3	2m	41	40
4	3m	40	39
6	5m	40	39
7	6m	41	38
8	7m	40	39
9	8m	40	39
10	9m	41	39
11	10m	40	38
12	15m	41	38
13	20m	40	39
14	25m	40	39
15	30m	40	37
16	35m	40	39
17	40m	40	38
18	45m	40	38
19	50m	39	38

类比监测结果表明，线路沿线昼间噪声值为 39~41dB(A)，夜间噪声值为 37~40dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

③ 双回输电线路声环境影响分析

a 类比可行性

类比采用已运行的沙坡变 π 接陈中线 110kV 输电线路的工程监测数据，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 4-4。

表4-4 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 π 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
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-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

b 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，相对湿度 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

c 运行工况

监测期间，线路运行工况见表 4-5。

表 4-5 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 π 接陈中线 110kV 线路	-0.47	10.37	61.8

d 类比监测结果

表 4-6 沙坡变 π 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	42	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

续表 4-6 沙坡变 π 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)
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 2 类标准。

⑤ 四回输电线路声环境影响分析

a 类比可行性

同塔四回段选择已运行的双河~龙泉输电线路与双王线形成的同塔四回线监测数据, 类比线路与本工程线路电压等级相同, 导线型号及杆塔类型相同, 线路回数多于本工程, 具有类比可行性, 比较情况见表 4-7。

表 4-7 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
项目名称	双河~龙泉输电线路(与双王线形成同塔四回线路)	同塔四回架设(单边挂线)
电压等级	110kV	110kV
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40
架空方式	四回架空	双回架空

b 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: 《榆横电网接入龙泉 330kV 变输电线路工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(XAZC-JC-2019-165)

监测时间: 2019 年 3 月 28 日

气象条件: 多云, 8℃, 相对湿度 34%, 风速 2.8~3.1m/s

监测点位布设: 输电线路架空段 6#~7#塔之间, 导线距地高度 18.4m

c 运行工况

监测期间, 线路运行工况见表 4-8。

表 4-8 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)
110kV 双河~龙泉输电线路	69.71	5.0	329.54

d 类比监测结果

表 4-9 双河~龙泉 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	50	43
2	1m	47	42
3	2m	47	43
4	3m	48	42
5	4m	47	42
6	5m	46	41
7	6m	46	42
8	7m	49	42
9	8m	48	42
10	9m	48	42
11	10m	48	42
12	15m	50	43
13	20m	47	42
14	25m	52	43
15	30m	52	42
16	35m	49	42
17	40m	50	42
18	45m	50	42
19	50m	50	42

类比监测结果表明, 110kV 双河~龙泉架空线路展开各监测点位环境噪声昼间测量值范围为 46~52dB(A), 夜间测量值范围为 41~43dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

综上, 类比线路与本期线路电压等级、导线型号、线路回数相同, 可以预测, 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 2 类标准, 对周围声环境影响较小。

⑥ 声环境保护目标处预测结果

本工程同塔四回段沿线有 2 处声环境保护目标, 与线路中心线距离约为 31~34m; 同塔双回段沿线有 3 处声环境保护目标, 与线路中心线距离约为 21~32m, 根据上文, 本工程声环境保护目标预测结果见表 4-10。

表 4-10 声环境保护目标处预测结果

序号	保护目标	距走廊中心线距离 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	雍西村欧小文家	31 (以 30m 处进行类比)	52	42
2	欧西村欧挑安家	34 (以 30m 处进行类比)	52	4
3	宁家湾村宁建荣家	21 (以 20m 处进行类比)	42	38
4	墓下村王建清家	28 (以 25m 处进行类比)	43	39
5	墓下村王建军家	32 (以 30m 处进行类比)	41	39

由上表可知,运行期声环境保护目标处昼间噪声预测值为 41~52dB(A),夜间噪声预测值为 38~42dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

(3) 废气、废水、固体废物环境影响分析

110kV 输电线路工程在运行期不产生废气、废水、固体废物。

(4) 生态环境影响

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

(5) 对陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地的影响

运行期架空线路距离陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地最近距离约 340m,工程仅 0.15km 电缆线路位于秦岭一般保护区,运行期线路不产生废水、废气等污染物,不会对陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地、秦岭造成影响。

(D) 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 4-11。

表4-11 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,工程选线避让了陕西汉江湿地和陕西汉江湿地省级自然保护区	符合
2	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。	本工程在元墩 330kV 变电站侧考虑远期备用,本次元墩~海红变线路和元墩变~高潮变 110kV 线路工程约 2.5km 采用同塔四回架设(2 回备用),且与阳关桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程并行架设,7km 线路采用同塔双回塔基,可减少开辟走廊,降低环境影响	符合
3	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 2 类声功能区,不涉及 0 类声环境功能区	符合
4	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态	根据现场调查,拟建线路沿线已尽量避让集中林区,且工程塔基基本在草地、耕地架设,导线对	符合

选址选线环境合理性分析

	环境。	地距离较高，可有效减少对林木的砍伐	
--	-----	-------------------	--

(2) 选线合理性分析

根据电网规划及工程建设背景，本工程是为将武侯供电区的负荷就近转移至元墩变，架空线路起点位于元墩 330kV 变电站，终点位于海红 110kV 变电站侧，电缆线路在 330kV 武侯变外圈将原 110kV 武海 I 线和原 110kV 武高 I 线在终端塔侧电缆搭接，因此起终点段的路径具有唯一性。根据现场调查，项目线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内无生态环境敏感区，选线避让了密集居民区、工业区、重要通讯设施及陕西汉江湿地、陕西汉江湿地省级自然保护区，且与现有线路并行建设；工程线路仅有 0.15km 电缆线路位于秦岭一般保护区。本工程沿线沿线主要为耕地、草地、林地，综合考虑地形地貌、水文、交通、矿产、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，且路径已取得勉县自然资源局、勉县文物广电局、勉县发展和改革局、勉县金泉镇人民政府的选线意见，项目建设对陕西汉江湿地、陕西汉江湿地省级自然保护区及秦岭影响较小，因此选线较为合理。

110kV 海红送电工程公示使用

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

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》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：

① 各塔基、电缆沟道施工场地、牵张场等应执行周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、渣土车辆密闭运输等要求；

② 充分利用现有乡村道路进行施工，非硬化道路段适当减速行驶，减少扬尘，施工场内非道路移动机械符合国三标准；

③ 在施工场地内临时堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当覆盖防尘网或者防尘布，定期采取洒水等措施；建筑垃圾、工程渣土不能在规定的时间内及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效防尘措施；

④ 气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等防尘措施。

⑤ 施工场内非道路移动机械符合国三标准。

2、水污染防治措施

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。

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) 建设单位施工过程中采用的机械设备应当符合国家规定。

(2) 施工期间严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，严格控制施工作业时间，合理安排强噪声施工机械的工作时段，尽量避免夜间施工。

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

综上，在做好沟通工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施

工噪声影响可得到有效控制。

4、固体废物防治措施

工程拆除及新建线路过程中拟采取的固废污染防治措施如下：

- (1) 建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到当地指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。
- (2) 生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统。
- (3) 在耕地施工时，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。

5、生态保护措施

(1) 避让措施

① 严格遵守当地发展规划要求，输电线路路径的确定按照规划部门的要求执行。

② 充分听取当地规划部门、交通城建部门和当地受影响群众的意见，优化设计，尽可能减少工程的环境影响。

③ 线路与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按规范要求留有足够净空距离。

(2) 生态防治和减缓措施

① 区域植被覆盖率低、植被生长不易，施工期尽量避免农业生产季节，严格按照设计要求进行施工基面清理，尽量减少占用耕地，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；对施工用地和塔基拆除后的基坑及时回填平整，为植被恢复创造条件。

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

③ 塔基施工过程中严格控制地表剥离程度，并保护好原状表土，每个塔基施工完毕后，及时回填表土，对工程临时占地进行植被恢复。

④ 沿线梁峁中上部分布有侧柏、桑树、悬铃木、杨树等林地，施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续，线路建设过程中控制导线高度，减少林木砍伐，对于工程造成的林木砍伐，应根据相关法律法规进行补偿；林地比较复

杂的地段，采用无人机或飞艇展放引绳不砍放线通道，减少林木损失；该区域梁崱容易攀爬，无道路的地方应尽量采取人抬肩扛方式运送施工材料，避免开辟施工便道，减少树木砍伐。

⑤ 施工过程中减少施工噪声及人为活动对动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

⑥ 工程沿线拟设置3处牵张场，每个塔基周边设置面积较小的临时施工场地，以上临时施工场地应尽量选择地势较平坦的区域，采用铺设防水布、围拉警戒线等方式，尽量避免铲除原有植被，避免占用植被较丰富的区域。

(3) 水土保持措施

施工场地土方堆置区域铺设防水布，在防水布上堆放开挖土方及砂石料，用以减少清理场地对地表结皮的破坏；塔基土方挖掘、基础施工过程中应根据地势对塔位边坡保护范围修建挡土墙、护面、排水沟等，避免暴雨天气施工，减少水土流失。土方开挖时采用高低腿法，塔基开挖按设计要求保护原地貌；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，尽快浇注混凝土，缩短裸露时间。工程完结后对扰动的区域进行平整或清理，迅速进行土地复垦或植被恢复，减少水土流失量。

6、陕西汉江湿地、陕西汉江湿地省级自然保护区、秦岭保护措施

本工程架空线路段陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地完全重合，线路均位于汉江南侧，距离陕西省汉江湿地省级自然保护区和陕西汉江湿地最近距离约310m，电缆孔位于秦岭一般保护区。为了避免施工过程中对其造成影响，应采取以下措施：

(1) 施工前加强施工人员环保教育，禁止施工人员捕杀野生动物。

(2) 加强施工废水处理，施工产生的污水、固体废弃物、垃圾等须集中收集进行处理，不得向湿地范围内排放污水，避免对保护区的水质污染。不得在保护区范围内设置临时占地和检修施工机械，防止施工废水和机械含油废水对保护区的生态用水造成影响。

(3) 尽量降低施工噪音，采用噪声低、振动小的施工法及其机械；夜间禁止大型机械作业，以免噪声和振动对野生动物的生长繁殖造成不良影响；限定工

作车辆、人员数量和工作时间，以减少对动物生境的影响；土方、水泥、石灰等散装物料装饰、使用、运输和临时存放等过程中，应采取防风遮挡措施，以减少起尘量；根据天气情况，定期对裸露的施工场所洒水，减少路面扬尘；保护区范围内禁止设立拌合站。

(4) 在施工过程中，控制施工作业范围，加强此沿线区域施工管理，进行施工环境监理，尽量减少对保护区的影响。建设单位要加强对下属施工单位的监督，经常检查施工单位是否按照设计的区域开挖工作面，有无越界的现象，是否按照设计的地点堆放弃方。

(5) 施工结束后，拆除所有的临时设施，清除场区生活垃圾，及时恢复植被。施工结束后，要及时清理施工现场，使保护区周边生态环境尽快恢复到施工前的水平，确保所有临时用地全部恢复为类似相似植被。

7、生态环境恢复与补偿措施

(1) 目标任务与责任主体

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

(2) 治理时间及资金保障

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

(3) 恢复与补偿措施

本工程临时占地包括临时堆土区、牵张场等。牵张场一般是在地势较平坦的区域铺设防水布，施工结束后应及时清理迹地，按顺序回填表土，恢复原有土地功能；临时堆土区铺设防水布，施工结束后清理场地后可恢复原有土地功能；占用的耕地应及时进行土地复垦，灌草地进行植被恢复。

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

运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁保护措施</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>2、声环境保护措施</p> <p>工程拟采取的声环境保护措施如下：</p> <p>(1) 优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低噪声设备，并对设备基础进行减振；</p> <p>(2) 定期对设备进行维护，保证设备正常运行。</p> <p>3、大气污染、水污染、固体废物污染防治措施</p> <p>工程运行期不产生废气、废水、固体废物。</p> <p>4、运行期生态管理措施</p> <p>在工程营运运行期，应坚持利用与管护相结合的原则，定期检查，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>5、陕西汉江湿地和陕西汉江湿地省级自然保护区保护措施</p> <p>运行期加强管理，巡护及检修时避开陕西汉江湿地和陕西汉江湿地省级自然保护区，防止巡护人员、车辆等破坏保护区湿地生态系统。</p>
其他	<p>1、施工期环境管理</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>2、运行期环境管理和监测计划</p> <p>(1) 运行期的环境管理和监督</p> <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：</p>

- ① 制定和实施各项环境监督管理计划；
- ② 建立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	输电线路沿线及环境保护目标处	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	输电线路沿线及环境保护目标处	竣工验收及有投诉时	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 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。

(2) 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情况和调试情况，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	验收标准
1	电磁环境	工频电场、工频磁感应强度	采用紧凑型铁塔、增加导线离地高度等	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
2	声环境	噪声		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值
3	生态环境		塔基、牵张场等临时占地植被恢复	恢复原有生态环境

本工程总投资2074万元，其中环保投资约31.0万元，环保投资占总投资比例约为1.49%。

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	建设费用	运行维护费用	资金来源	责任主体
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、围挡、封闭运输等	2.0	—	环保专项资金	施工单位
	固体废物	建筑垃圾	外运至建筑垃圾填埋场	1.0	—		
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	采用符合条件的金具等	纳入主体投资			
	生态	临时占地	植被恢复	25.0	1.0		
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			2.0	—		
总投资（万元）				30.0	1.0	—	—
				31.0	—	—	—

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	严格按照设计要求施工，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	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	/	/	/	/
地表水环境	生活污水依托沿线村庄已有设施处理	生活污水妥善处置	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用符合国家规定的设备；严格控制高噪声设备运行时间段，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（昼间70dB(A)，夜间55dB(A)）	采用紧凑型铁塔、增加导线离地高度等	符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间60dB(A)，夜间50dB(A)）
振动	/	/	/	/

大气环境	施工场地围挡、物料堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业；利用现有道路运输；重污染天气严禁开挖等作业；非道路移动机械符合相应标准	达到《施工场地扬尘限值》（DB61/1078-2017）的相关要求	/	/
固体废物	建筑垃圾综合利用；生活垃圾纳入当地垃圾清运系统	合理妥善处置；施工现场无无遗留固体废弃物	/	/
电磁环境	/	/	采用紧凑型铁塔、增加导线离地高度等	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按照监测计划进行	监测结果符合相应控制标准
其他	施工期加强施工管理，禁止捕杀野生动物、加强施工废水、固体废弃物、垃圾等管理，不得向湿地范围内排放；不得在保护区范围内检修施工机械，尽量降低施工噪音，采用噪声低、振动小的施工法及其机械，合理安排施工作业路线、时间、人员等，施工结束后及时恢复植被	满足《中华人民共和国自然保护区条例》要求	巡护及检修时避开陕西汉江湿地和陕西汉江湿地省级自然保护区	满足《中华人民共和国自然保护区条例》、《陕西省湿地保护条例》、《湿地保护管理规定》要求

七、结论

元墩 330 千伏变电站 110 千伏送出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。因此从满足环境保护质量目标的角度来说，本工程的建设可行。

110千伏送出工程公示使用

国网陕西省电力公司汉中供电公司
元墩 330 千伏变电站 110 千伏送出工程

电磁环境影响评价专题

建设单位： 国网陕西省电力公司汉中供电公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇二一年六月

1、工程概况

为缓解武侯 330kV 变供电压力，满足负荷增长的供电需求，完善汉中 110kV 主网架，增强供电区之间互供能力，国网陕西省电力公司汉中供电公司拟建设元墩 330kV 变电站 110kV 送出工程。

1.1 工程内容

(1) 阳春桥~黄沙 110kV 线路 π 入元墩变 110kV 线路工程：拆除阳春桥~黄沙 110kV 线路 56#~57# 杆塔之间线路 0.45km，新建单回架空线路长度约为 2×0.35 km；

(2) 元墩~海红变线路和元墩变~高潮变 110kV 线路工程：拆除原 110kV 武海 I 线 39#~40# 杆塔之间线路 0.4km，新建 110kV 线路折单约 19.4km，其中同塔四回架空线路长约 2×1.25 km（单侧挂线，2 回各用），双回架空线路长约 2×7 km，单回架空线路长约 0.25km，单回电缆长度 0.15 km。

1.2 工程投资

本工程总投资 2074 万元，其中环保投资 31.0 万元，占总投资的 1.49%。

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	μ T	工频磁场	μ T

3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的规定：为控制电场、磁场、

电磁场场量参数的方均根值，应满足下表要求。

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 (μ T)	等效平面波功率 密度 Seq(W/m ²)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	—

注 1：频率 f 的单位为所在表中第一栏的单位。
 注 2：0.1MHz~3000Hz 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 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值。

4、评价工作等级及评价范围

4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 4.1-1。

表 4.1-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

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

拟建 110kV 输电线路包括架空线路和地下电缆，架空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，电磁环境影响评价等级为三级，地下电缆电磁环境影响评价等级为三级。

4.2 评价范围

110kV 架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m，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，工程沿线电磁环境保护目标见表 5-1。

表 5-1 工程电磁环境保护目标

环境要素	保护目标	性质	规模	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	雍西村欧小文家	住宅	4人	SE	27m	20m	3层砖混尖顶	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	欧西村欧排安家		3人	SW	30m	20m	3层砖混尖顶	
	宁家湾村宁建荣家		2人	NW	18m	20m	1层砖混平房、2层砖混尖顶	
	墓下村王建清家		4人	E	25m	20m	1层砖混结构尖顶、3层砖混结构尖顶	
	墓下村王建军家		3人	N	29m	20m	2层砖混结构尖顶	
	墓下村养殖场	工厂	1人	N	23m	20m	1层砖混结构尖顶	

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5月13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，对拟建输电线路沿线的电磁环境现状进行监测。

6.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程所处区域的电磁环境现状。

6.2 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-004、XAZC-YQ-005
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m；磁感应强度：0.1nT~10mT
计量证书号	XDdj2020-10087
校准日期	2021.3.15

(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 5 月 13 日：晴，温度 26℃，相对湿度为 52%。

6.3 监测点位布置

监测点位布设在拟建线路沿线，共布设点位14个，具体监测点位见附图3和附图4。

6.4 监测结果及分析

监测结果详见表 6.4-1。

表 6.4-1 拟建工程工频电磁场监测结果

序号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	元墩 330kV 变电站 110kV 出线侧	7.79	0.0610
2	雍西村欧小文家	4.32	0.0642
3	雍西村欧挑安家	1.21	0.0583
4	雍西村欧自国家	1.32	0.0540
5	雍西村祁彦平家	1.77	0.0555
6	金泉镇九年制学校操场围墙外	25.03	0.0703
7	雍西村欧春利家	1.19	0.0574
8	宁家湾村宁建荣家	3.95	0.0548
9	勉县定军山水泥有限公司围墙外	16.07	0.0953
10	墓下村养殖场	1.33	0.0544
11	墓下村王建清家	2.22	0.0633
12	墓下村王建军家	14.77	0.1456
13	海红 110kV 变电站 110kV 出线侧	244.31	0.5739
14	武侯 330kV 变电站 110kV 出线侧	521.72	0.3599

备注：金泉镇九年制学校操场围墙外的 27m 为 35kV 海泉线；
勉县定军山水泥有限公司紧邻围墙为钢板，且测点处有线路经过；
墓下村王建军家门口有彩钢房，且测点处有线路经过。

监测结果表明：线路沿线各监测点的工频电场强度为 1.19~521.72V/m，工频磁感应强度为 0.0540~0.5739μT。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），工程架空线路的电磁环境影响评价等级为三级，可采用模式预测的方式进行分析；电缆的电磁环境影响评价等级为三级，可采用定性分析的方式，为进一步说明电缆的电磁环境影响，本次采用类比监测的方式进行分析。

7.1 架空线路电磁环境影响分析

7.1.1 模式预测内容、方法

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测内容包括工频电场强度和工频磁感应强度。此次影响预测按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

(1) 输电线路工频电场强度预测的方法

① 单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷,由于高压送电线半径 r 远远小于架设高度 h ,因此等效电荷的位置可以认为是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:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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;

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。

$[\lambda]$ 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；

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

7.1.2 预测计算参数

(1) 导线型号、电流

根据工程可研，本工程导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线，工作电流取 270A。

(2) 塔型相关计算参数

根据建设单位提供的资料，本次架空输电线路单回线路较短，主要影响为双回输电线路，且单回路塔型为转角塔和终端塔，不具备理论预测条件。

本工程同塔四回段仅 3 基铁塔，选择 1H2-SSZ2-30 直线塔作为预测塔型，本工程单侧挂线，导线对地距离参考拟建线路沿线导线对地的实际情况取 20m；同塔双回段本次选择使用数量较多的直线塔进行预测，导线对地距离参考呼高近似的其他杆塔的实际情况取 20m。其他塔电磁分布情况参考 1H2-SSZ2-30 和 1D3-SZ1-21 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，因此导线对地距离保守取 6m、7m，同时根据工程周边已有线路的实际线高，取导线对地距离 20m 进行预测。预测典型塔型图见图，预测参数详见下表

表 7.1.2-1 110kV 线路模式预测参数一览表

工程		拟建 110kV 线路	
线路回数	同塔四回	同塔双回	
预测塔型	1H2-SSZ2-30 直线塔	1D3-SZ1-21 直线塔	
导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	
计算电流 (A)	270	270	
线路电压 (kV)	110	110	
直径 (mm)	23.9	23.9	
导线对地距离	20m	6m、7m、20m	

表 7.1.2-2 塔型预测参数一览表

塔型	相序	导线对地距离	坐标系		相序	坐标系	
			X	Y		X	Y
1H2-SSZ2-30 直线塔	A 相	20m	-3.6	42.3	A ₁ 相	-4.6	28.9
	B 相		-4.1	37.8	B ₁ 相	-4.0	24.7
	C 相		-3.6	33.6	C ₁ 相	-4.5	20.0
1D3-SZ1-21 直线塔	A 相	6m	-3.0	13.8	A ₁ 相	3.0	6.0
	B 相		-3.5	9.8	B ₁ 相	3.5	9.8
	C 相		-3.0	6.0	C ₁ 相	3.0	13.8
	A 相	7m	-3.0	14.8	A ₁ 相	3.0	7.0
	B 相		-3.5	10.8	B ₁ 相	3.5	10.8
	C 相		-3.0	7.0	C ₁ 相	3.0	14.8
	A 相	20m	-3.0	27.8	A ₁ 相	3.0	20.0
	B 相		-3.5	23.8	B ₁ 相	3.5	23.8
	C 相		-3.0	20.0	C ₁ 相	3.0	27.8

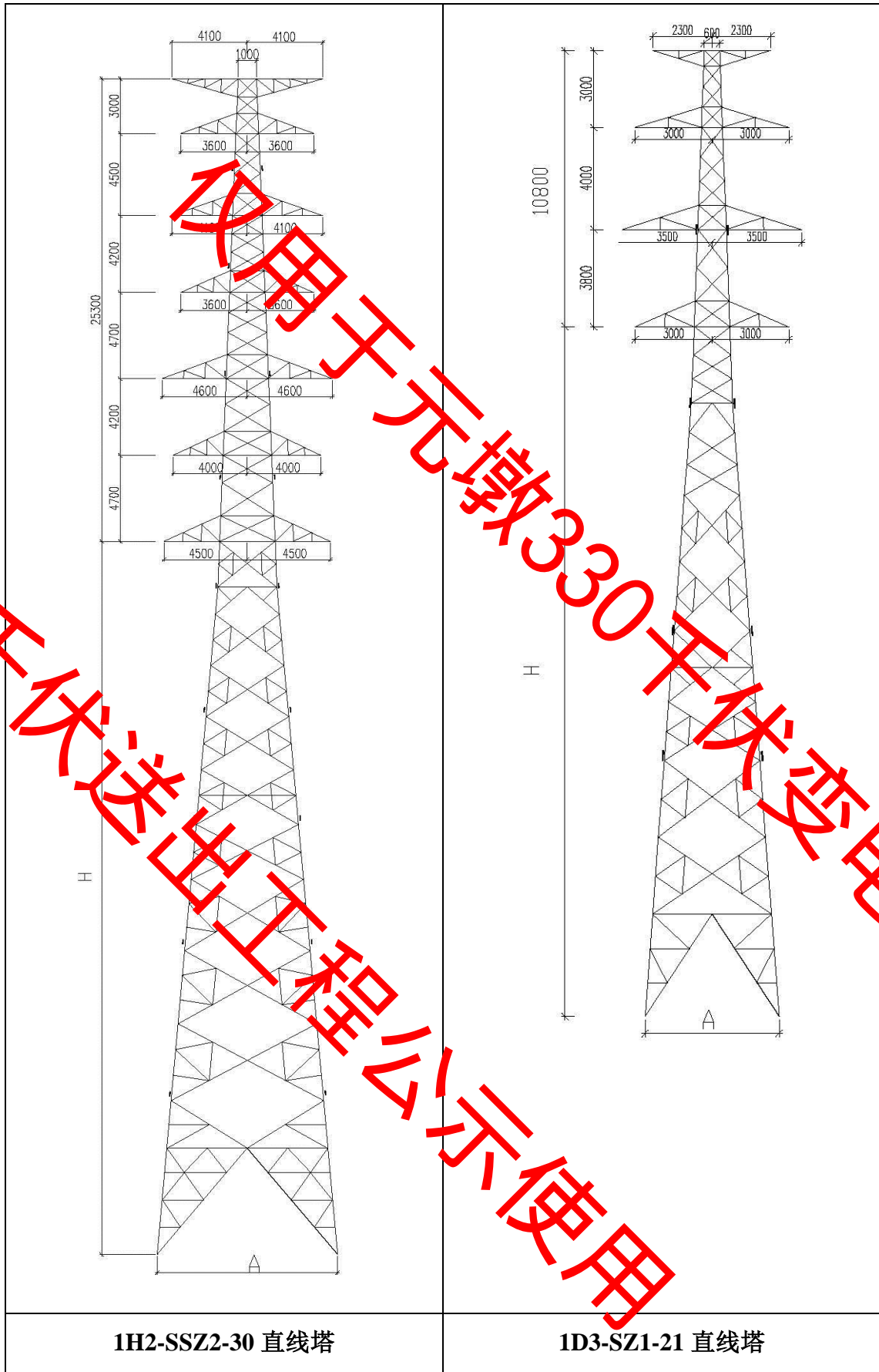


图 7.1.2-1 典型塔型图

7.1.3 理论计算结果及分析

(1) 同塔四回段（单侧挂线）

采用 1H2-SSZ2-30 直线塔，导线对地距离 20m 进行预测，预测结果见表 7.1.3-1、图 7.1.3-1、7.1.3-2。

表 7.1.3-1 同塔四回段（单回挂线）直线塔预测结果表

距走廊中心线 距离(m)	工频电场强 度 (V/m)	工频磁感 应强度 (μ T)	距走廊中心 线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 度 (μ T)
-50	24.13	0.271	1	354.59	1.079
-49	23.53	0.280	2	338.36	1.057
-48	22.84	0.289	3	320.69	1.032
-47	22.06	0.298	4	302.01	1.006
-46	21.19	0.308	5	282.73	0.978
-45	20.23	0.319	6	263.21	0.949
-44	19.18	0.329	7	243.77	0.920
-43	18.08	0.341	8	224.68	0.890
-42	16.96	0.352	9	206.13	0.860
-41	15.89	0.365	10	188.30	0.830
-40	14.98	0.378	11	171.30	0.801
-39	14.40	0.391	12	155.21	0.772
-38	14.37	0.405	13	140.07	0.744
-37	15.10	0.420	14	125.91	0.717
-36	16.73	0.435	15	112.71	0.690
-35	19.00	0.452	16	100.47	0.664
-34	22.76	0.469	17	89.16	0.640
-33	27.96	0.486	18	78.73	0.616
-32	32.16	0.505	19	69.16	0.593
-31	38.04	0.524	20	60.39	0.571
-30	44.70	0.544	21	52.39	0.550
-29	52.17	0.566	22	45.10	0.530
-28	60.47	0.588	23	38.49	0.511
-27	69.65	0.611	24	32.54	0.492
-26	79.75	0.635	25	27.20	0.474
-25	90.81	0.660	26	22.48	0.457
-24	102.87	0.686	27	18.37	0.441
-23	115.95	0.712	28	14.93	0.426
-22	130.08	0.740	29	12.24	0.411
-21	145.27	0.768	30	10.43	0.397
-20	161.49	0.797	31	9.60	0.383

距走廊中心线 距离(m)	工频电场强 度 (V/m)	工频磁感 应强度 (μ T)	距走廊中心 线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 度 (μ T)
-19	178.70	0.827	32	9.69	0.370
-18	196.82	0.857	33	10.44	0.358
-17	215.74	0.887	34	11.55	0.346
-16	235.39	0.918	35	12.82	0.335
-15	255.26	0.947	36	14.10	0.324
-14	275.38	0.976	37	15.34	0.313
-13	295.31	1.005	38	16.50	0.303
-12	314.70	1.031	39	17.56	0.294
-11	333.11	1.056	40	18.53	0.285
-10	350.11	1.078	41	19.39	0.276
-9	365.23	1.098	42	20.16	0.268
-8	378.05	1.114	43	20.84	0.260
-7	388.15	1.126	44	21.43	0.252
-6	395.23	1.135	45	21.94	0.244
-5	399.03	1.139	46	22.38	0.237
-4	399.44	1.141	47	22.75	0.230
-3	396.47	1.135	48	23.05	0.224
-2	390.22	1.126	49	23.30	0.217
-1	380.93	1.114	50	23.50	0.211
0	368.92	1.098			

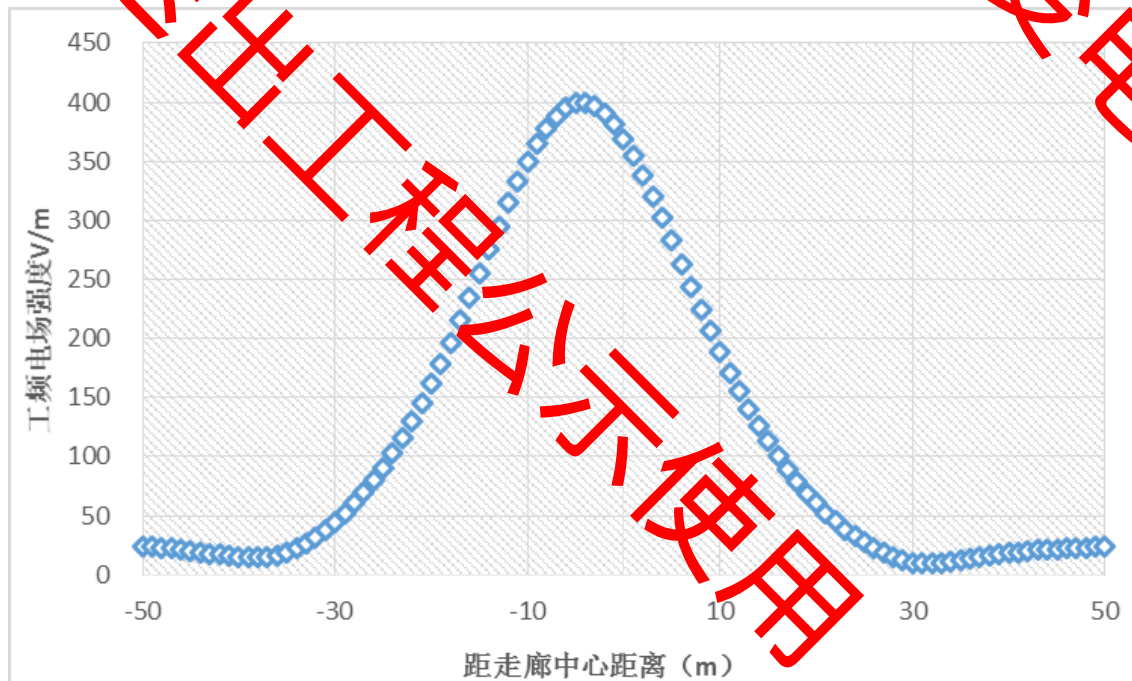


图 7.1.3-1 1H2-SSZ2-30 型塔工频电场强度趋势图

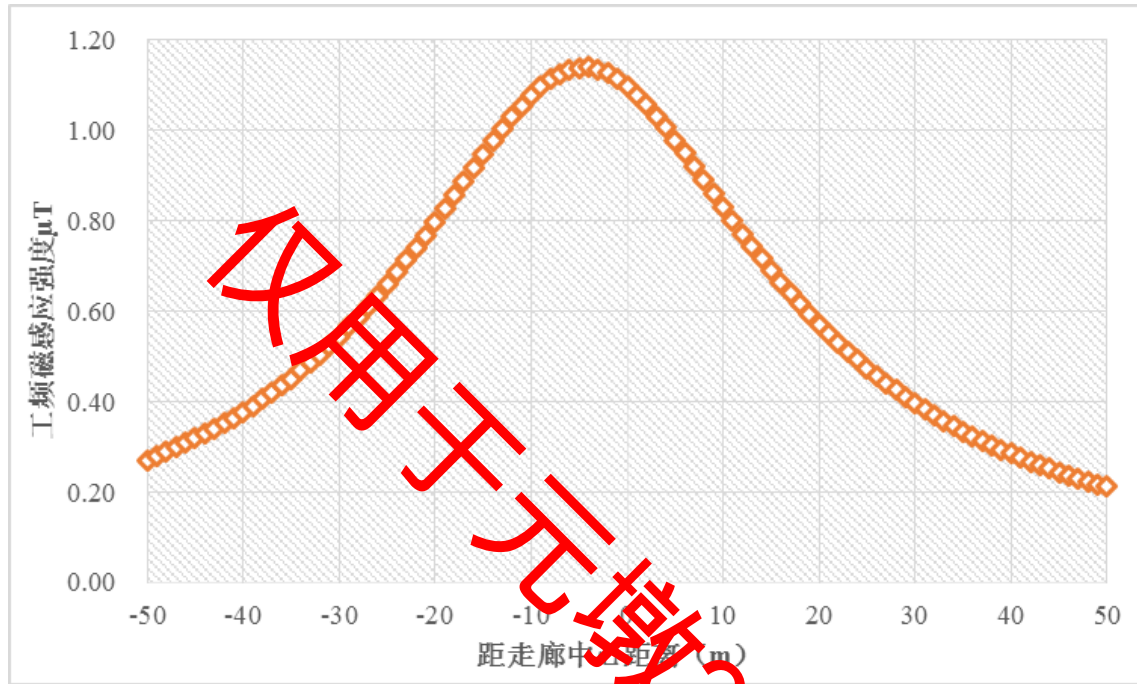


图 7.1.3-2 1H2-SSZ2-30 型塔工频磁感应强度趋势图

由模式预测结果可知，导线弧垂高度为 20m 时，1H2-SSZ2-30 型四回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 368.92V/m，开始逐渐增大至走廊中心线-4m 处出现最大值，为 399.44V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线两侧 50m 处工频电场强度分别为 23.50V/m (50m)、24.13V/m (-50m)。距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 1.098，逐渐增大至距离走廊中心线-4m 处出现最大值，为 1.141μT，然后开始衰减，至走廊两侧 50m 处时工频磁感应强度分别为 0.211μT (50m)、0.271μT (-50m)，均满足评价标准的要求。

综上，由模式预测结果可知，本工程同塔四回段（单侧挂线）在最不利的预测情况下，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。

(2) 同塔双回段

① 采用 1D3-SZ1-21 型直线塔，导线对地距离 6m、7m、20m 进行预测，预测结果见表 7.1.3-2、图 7.1.3-3、7.1.3-4、7.1.3-5、7.1.3-6、7.1.3-7、7.1.3-8。

表 7.1.3-2 同塔双回段 1D3-SZ1-21 型直线塔预测结果表

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 20m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)
0	1310.84	2.355	1003.51	1.719	147.74	0.153
1	1450.03	3.529	1082.33	2.539	148.01	0.202

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 20m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)
2	1721.78	5.485	1243.82	3.931	148.74	0.302
3	1902.59	7.062	1366.18	5.112	149.65	0.412
4	1885.38	6.382	1383.45	4.705	150.39	0.404
5	1689.81	5.595	1293.33	4.165	150.59	0.394
6	1402.30	4.627	1131.43	3.609	149.93	0.381
7	1103.26	3.838	940.90	3.084	148.17	0.368
8	838.01	3.170	754.04	2.616	145.23	0.353
9	621.97	2.620	588.34	2.214	141.10	0.338
10	454.22	2.175	449.97	1.874	135.87	0.322
11	327.48	1.815	339.66	1.590	129.71	0.305
12	233.34	1.524	251.18	1.354	122.81	0.289
13	164.34	1.287	183.50	1.158	115.39	0.273
14	114.62	1.094	131.77	0.994	107.65	0.257
15	79.87	0.936	92.72	0.858	99.79	0.242
16	57.15	0.805	63.79	0.744	91.98	0.227
17	44.32	0.696	43.21	0.648	84.56	0.213
18	38.96	0.606	30.00	0.567	77.03	0.199
19	37.96	0.530	23.70	0.499	70.09	0.187
20	38.67	0.465	22.80	0.440	63.59	0.175
21	39.44	0.410	24.47	0.390	57.56	0.163
22	40.21	0.364	26.64	0.347	52.03	0.153
23	40.53	0.324	28.50	0.310	47.00	0.143
24	40.31	0.289	29.82	0.278	42.47	0.133
25	39.74	0.259	30.61	0.249	38.41	0.125
26	38.88	0.232	30.95	0.225	34.80	0.117
27	37.83	0.210	30.94	0.204	31.63	0.109
28	36.64	0.191	30.64	0.185	28.85	0.102
29	35.36	0.173	30.14	0.168	26.44	0.096
30	34.04	0.158	29.49	0.153	24.37	0.090
31	32.69	0.144	28.72	0.140	22.60	0.084
32	31.36	0.132	27.89	0.129	21.09	0.079
33	30.04	0.121	27.00	0.118	19.81	0.074
34	28.76	0.111	26.10	0.109	18.73	0.070
35	27.52	0.102	25.18	0.100	17.82	0.066
36	26.32	0.095	24.27	0.093	17.05	0.062
37	25.17	0.087	23.38	0.086	16.39	0.058

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 20m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)
38	24.08	0.081	22.50	0.080	15.83	0.055
39	23.05	0.075	21.65	0.074	15.34	0.052
40	22.04	0.070	20.82	0.069	14.92	0.049
41	21.10	0.065	20.02	0.064	14.54	0.046
42	20.20	0.061	19.26	0.060	14.19	0.044
43	19.35	0.057	18.52	0.056	13.88	0.042
44	18.54	0.053	17.82	0.053	13.58	0.039
45	17.78	0.050	17.14	0.049	13.31	0.037
46	17.06	0.047	16.50	0.046	13.04	0.035
47	16.37	0.044	15.88	0.043	12.79	0.034
48	15.72	0.041	15.30	0.041	12.54	0.032
49	15.11	0.039	14.74	0.039	12.30	0.030
50	14.52	0.037	14.20	0.036	12.07	0.029

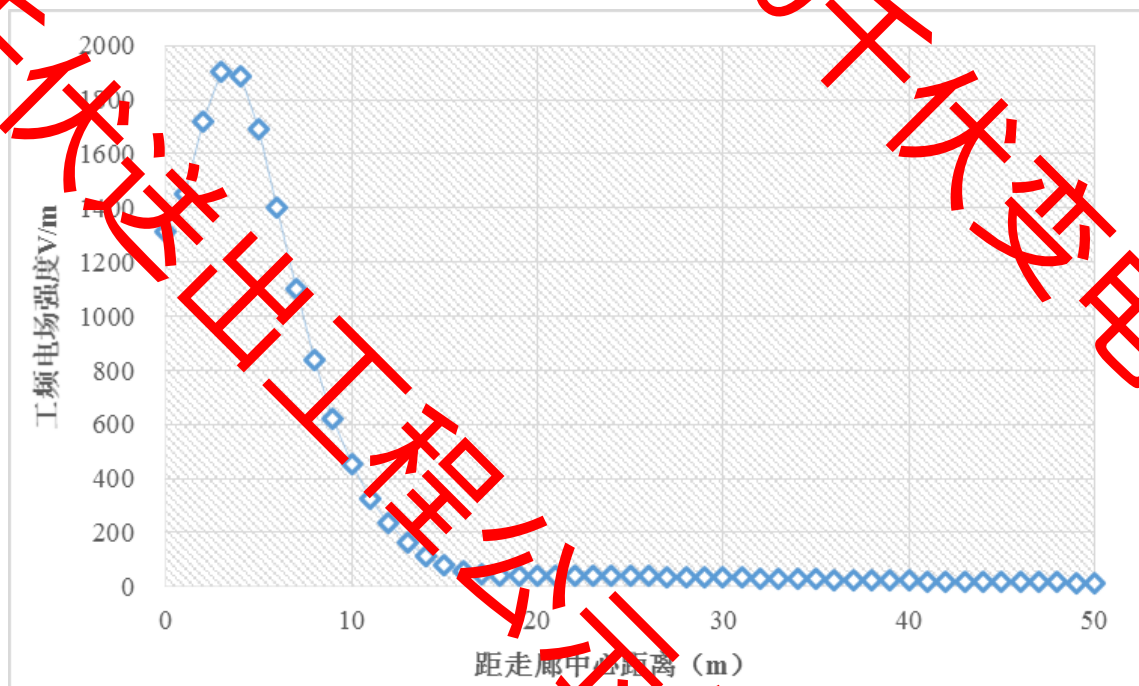


图 7.1.3-3 1D3-SZ1-21 塔(弧垂 6m)工频电场强度趋势图

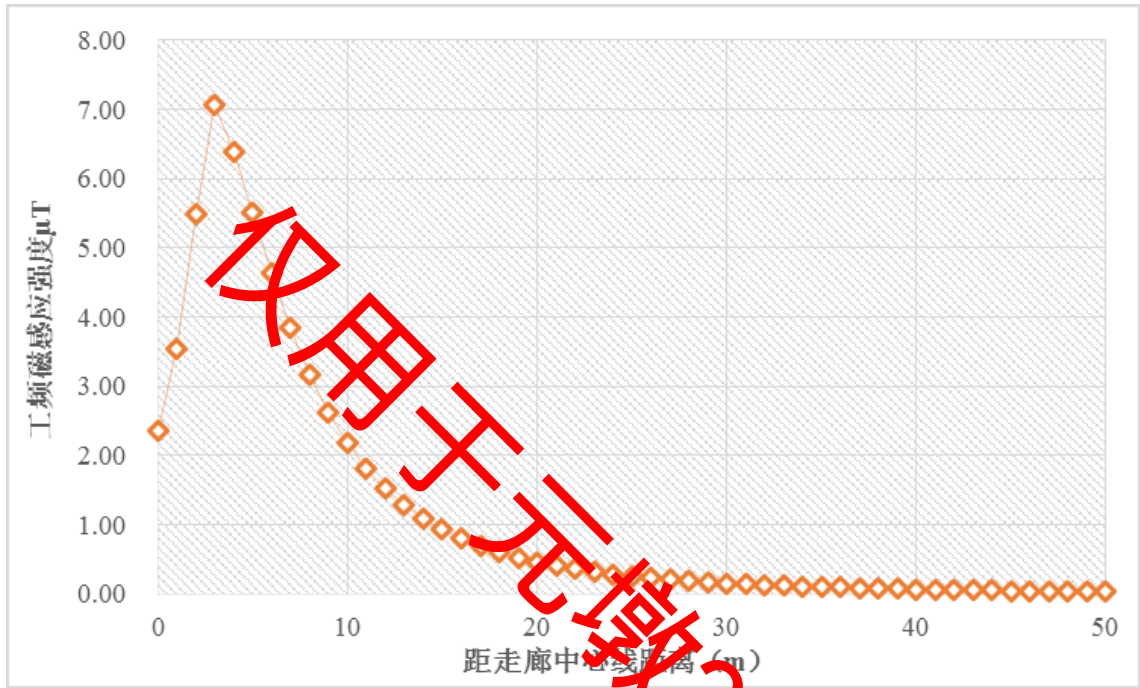


图 7.1.3-4 1D3-SZ1-21 塔(弧垂 6m)工频磁感应强度趋势图

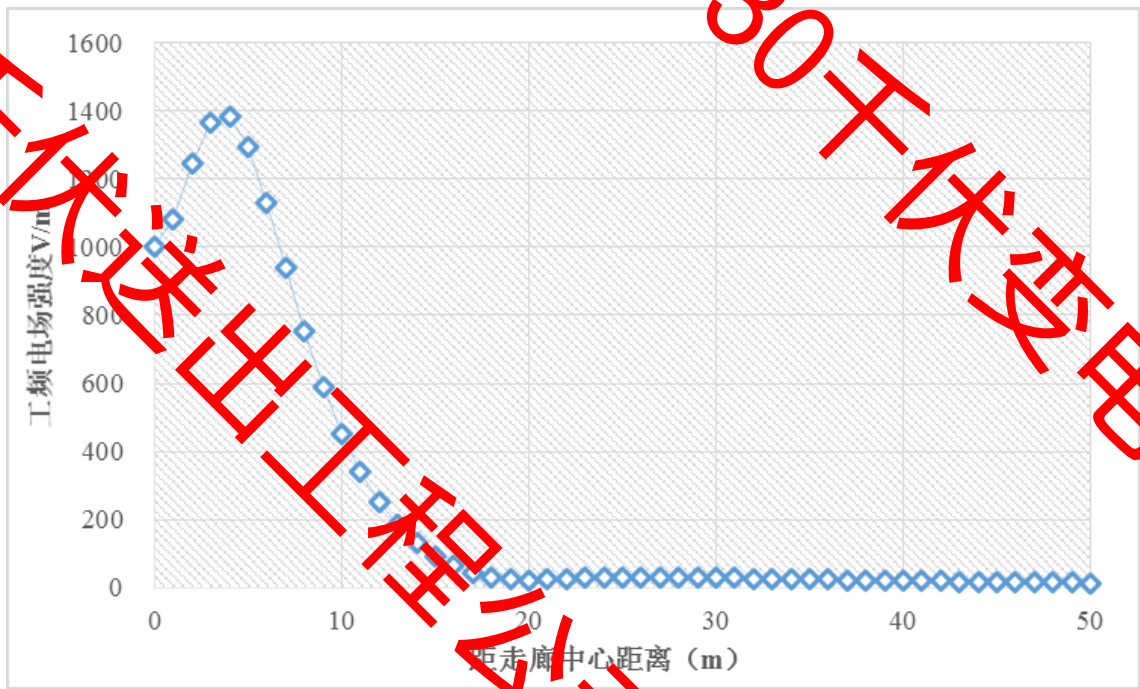


图 7.1.3-5 1D3-SZ1-21 塔(弧垂 7m)工频电场强度趋势图

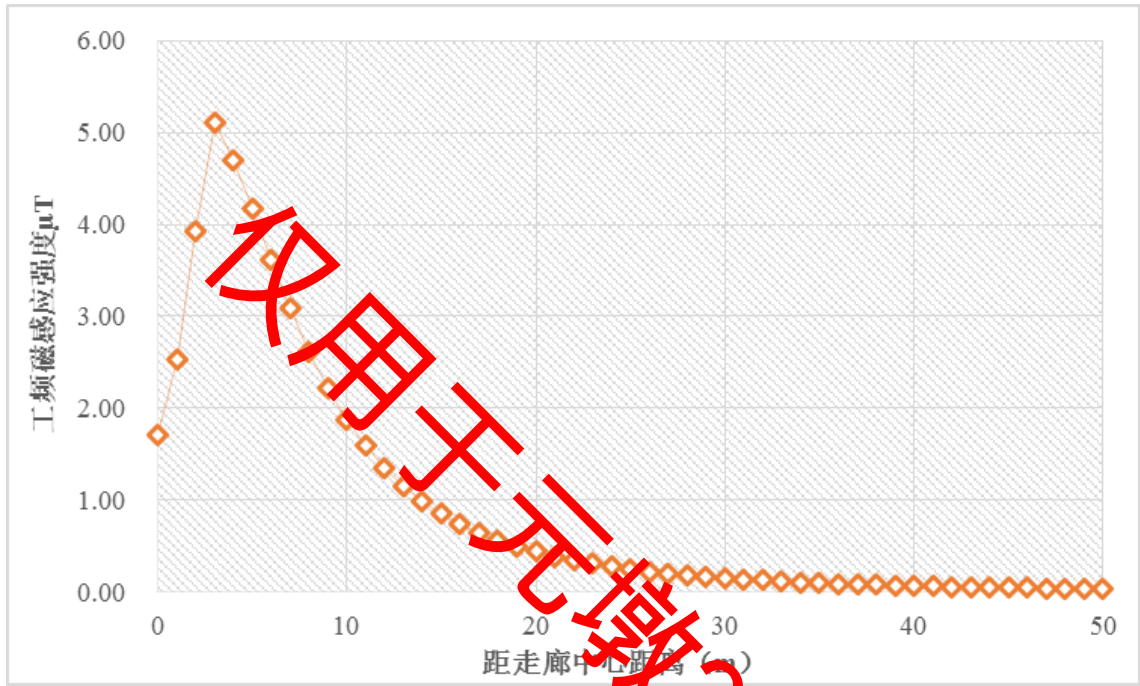


图 7.1.3-6 1D3-SZ1-21 塔(弧垂 7m)工频磁感应强度趋势图

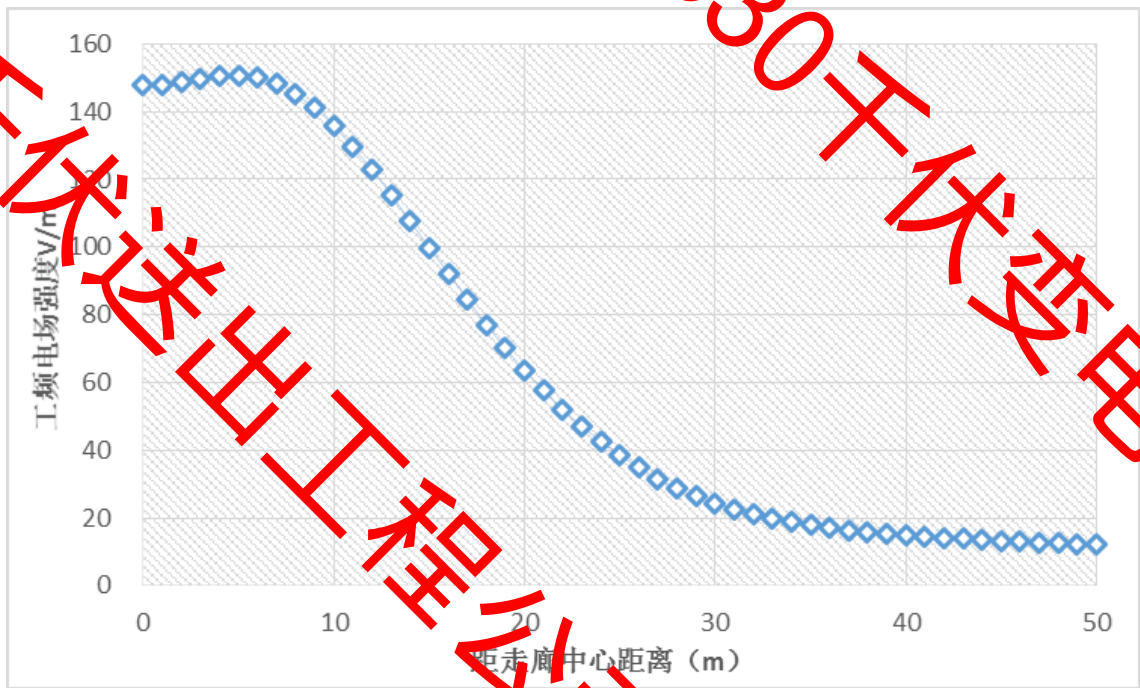


图 7.1.3-7 1D3-SZ1-21 塔(弧垂 20m)工频电场强度趋势图

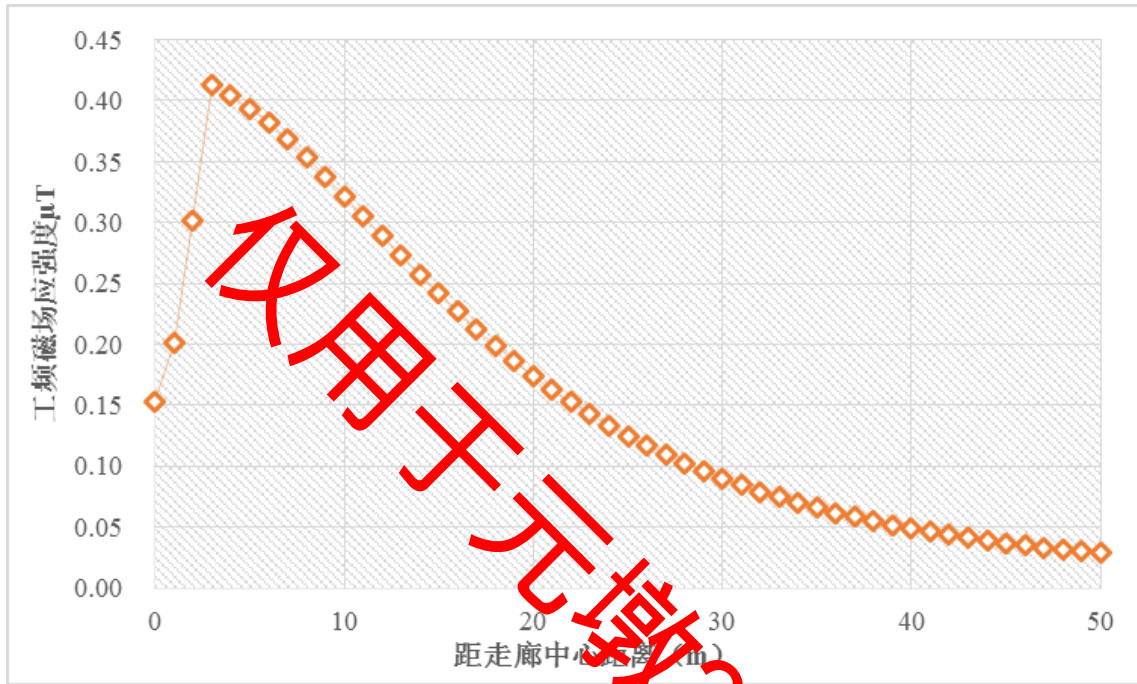


图 7.1.3-8 1D3-SZ1-21 塔(弧垂 20m)工频磁感应强度趋势图

由上文可知，导线弧垂高度为 6m 时，1D3-SZ1-21 型双回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1310.84V/m，开始逐渐增大至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 1902.80V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 14.52V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 2.35 μ T，逐渐增大至距离走廊中心线 3m 处出现最大值，为 7.062 μ T，然后开始衰减，至走廊 50m 处时工频磁感应强度为 0.037 μ 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，1D3-SZ1-21 型双回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1603.51V/m，开始逐渐增大至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1383.45V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 14.20V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 1.719 μ T，开始逐渐增大至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 5.112 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.036 μ 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 20m 时，1D3-SZ1-21 型双回路直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 147.74V/m，开始逐渐增大至走廊中心线 5m 处出现最大值，为 150.59V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为

12.07V/m; 距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 0.153 μ T, 开始逐渐增大至走廊中心线 3m 处出现最大值, 为 0.412 μ T, 然后开始衰减, 至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.029 μ 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, 本工程同塔四回段(单侧挂线)在导线对地距离 20m 和同塔双回段导线对地距离 6m、7m、20m 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 电缆线路电磁环境影响分析

工程单回电缆线路长 0.15km, 位于武侯 330kV 变电站 110kV 出线侧。选择已运行的 110kV 空港~北杜双回电缆线路进行类比监测。类比可行性见下表。

表 7.2-1 评价线路与类比线路可比性一览表

项目	类比线路	评价线路
	110kV 空港~北杜双回电缆线路	本工程 110kV 电缆线路
电压等级	110kV	110kV
线路回数	2 回	1 回
敷设方式	1.8m \times 2.0m 电缆沟	1.0m \times 1.0m 电缆沟
电缆型号	ZC-YJLW02-64/110-1 \times 630mm ² 型	ZC-YJLW02-64/110-1 \times 630mm ² 型

类比线路与本工程线路电压等级、电缆型号相同, 敷设方式相同, 线路回数多于本次评价工程, 类比较为可行。

类比监测报告及监测工况见表 7.2-2, 监测结果见表 7.2-3。

表 7.2-2 地理电缆类比数据来源、监测时间及监测工况

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

表 7.2-3 地理电缆类比监测结果(西南侧向西南展开)

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

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

本工程电缆线路位于武侯 330kV 变电站 110kV 出线侧 110kV 架空线下，通过类比对象监测结果分析可知，本工程电缆线路对电磁环境影响较小，主要影响为架空线路对电磁环境的影响。通过现状监测结果可知，现有的架空线路下工频电场强度为 521.72V/m，工频磁感应强度为 0.3599 μ T，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值要求，由此可知，本次工程由架空线路改造为电缆线路，电磁环境影响降低。

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

7.3 保护目标预测结果

本工程同塔四回段沿线有 2 处电磁环境保护目标，同塔双回段沿线有 4 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 7.3-1 电磁环境保护目标处预测结果

序号	保护目标	预测塔型/弧垂	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 (μ T)
			水平距离	垂直距离			
1	雍西村欧小文家	1H2-SSZ2-30/20m	27	20	31	9.60	0.383
2	欧西村欧排安家	1H2-SSZ2-30/20m	30	20	34	11.55	0.346
3	宁家湾村宁建荣家	1D3-SZ1-21/20m	18	20	21	57.56	0.163
4	墓下村王建清家	1D3-SZ1-21/20m	25	20	28	28.85	0.102
5	墓下村王建军家	1D3-SZ1-21/20m	29	20	32	21.09	0.079
6	墓下村养殖场	1D3-SZ1-21/20m	23	20	26	34.80	0.117

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 9.60~57.56V/m，工频磁感应强度预测结果为 0.079~0.383 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

8、专项评价结论

综上所述，元墩 330kV 变电站 110kV 送出工程所在区域电磁环境现状良好，根据类比监测及模式预测结果，工程运行期工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从满足电磁环境质量角度来说，本工程的建设可行。