

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

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

2、建设地点—指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别—按国标填写。

4、总投资—指项目投资总额。

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

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

7、预审意见—由行建设单位管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见—由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口水利枢纽升压站（泵站） 110 千伏线路工程				
建设单位	国网陕西省电力公司汉中供电公司				
请法人代表	尚勇	联系人	吴晓云		
通讯地址	陕西省汉中市汉台区黄家塘				
联系电话	13571607526	传真	/	邮政编码	723000
建设地点	汉中市佛坪县大河坝镇				
立项审批部门	国网汉中供电公司	批准文号	汉电发展（2020）82 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	D4220 电力供应		
占地面积（平方米）	永久占地：595 临时占地：1110	绿化面积（平方米）	0		
总投资（万元）	756	其中：环保投资（万元）	28.0	环保投资占总投资比例	3.70%
评价经费（万元）	/	预期投产日期	2021 年 2 月		

工程内容及规模

一、项目由来

“引汉济渭”工程是陕西省重点水利建设项目，是优化陕西省内水资源配置，促进关中地区经济发展的大型跨流域调水工程，已取得国家发改委核准，是一项由黄金峡水利枢纽、三河口水利枢纽、秦岭输水隧洞三大部分组成的 I 等工程。三河口水利枢纽装有 2 台水轮发电机组和 2 台发电电动机组，单机最大容量为 12.5MVA，具备发电和抽水两种运行方式。当黄金峡水利枢纽抽水量大于关中需水量，需向三河口水库补水进行调蓄时，三河口发电电动机组以抽水工况投入运行；当黄金峡泵站抽水流量小于关中需求时，由三河口水库放水补充。在完成调水任务前提下，修建三河口坝后电站，兼顾利用水能进行发电。

目前三河口水利枢纽已基本建成，并预计 2021 年 4 月投入使用。为了配合水利建设工期进度，确保引汉济渭三河口水利枢纽按期投运，需建设连接三河口水利枢纽与大河坝 110kV 变电站输电线路，以满足三河口水利枢纽抽水模式下用电及发电模式下送电需求。

为此，国网陕西省电力公司汉中供电公司拟建设大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口水利枢纽升压站（泵站）110 千伏线路工程，工程起点位于大河坝 110kV 变

电站，终点位于三河口升压站站外终端塔。三河口升压站 110kV 母线至站外终端塔的双回电缆拟由陕西省引汉济渭工程建设有限公司建设，不在本次评价范围内。

本工程的建设需在大河坝 110kV 变电站扩建出线间隔 1 个，该间隔扩建工程已单独办理环评手续，不在本次评价范围之内。本工程分歧塔预留回路为保证三河口水电站双电源用电而预留，仅为远期规划，不在本次评价范围之内。

二、编制依据

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）中的有关条款规定，本工程须进行环境影响评价。根据《建设项目环境保护分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）及修改单中“五十、核与辐射-181 输变电工程”中的要求，“500 千伏及以上；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上”应编制环境影响报告书，“其他（100 千伏以下除外）”应编制环境影响报告表。本工程电压等级为 110kV，依据上述规定，应编制环境影响报告表。

为此，国网陕西省电力公司汉中供电公司于 2020 年 11 月 2 日委托我公司承担本工程的环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即组织技术人员踏勘现场，收集、整理有关资料，对工程的建设等情况进行初步分析，并根据工程的性质、规模及工程所在地周围区域的环境特征，在现场踏勘、资料调研、环境监测、模式预测、类比监测的基础上，编制完成了《大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口水利枢纽升压站（泵站）110 千伏线路工程环境影响报告表》。

三、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

本工程符合国务院发布实施的《促进产业结构调整暂行规定》（2005 年 12 月 2 日国务院国发〔2005〕40 号）中提出的“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”的原则。

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类”第四项“电力”第 10 条“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家有关的产业政策。

2、规划符合性分析

(1) 汉中电网概况

汉中电网位于陕西电网的西南部，始建于 60 年代末，经过五十多年的发展，形成现有的以 330kV 电压等级送电，110kV 电压等级供电的主网架结构。汉中电网的主要电源有略阳电厂 660MW，石泉水电厂 225MW，二郎坝水电站 50MW；截至 2018 年底，汉

中电网通过3回330kV硖汉、1回330kV洋喜线和330kV骆英双回线与陕西主网联络，以5座330kV变电站洋县变、汉中变、武侯变、顺正变、光义变为电源中心形成五个开环运行的供电区，各区域内110kV呈辐射状供电。

(2) 与周边电网规划的符合性分析

本工程属于洋县 330kV 供电区，周边 110kV 系统变电站 12 座，变电容量 571.5MVA，最大负荷 463MW，直供 110kV 用户变 7 座。洋县 330kV 供电区 110kV 变电站负荷分布不均，各站容载比相差较大。变电站负荷以当地居民生活、农业灌溉等。

根据《汉中市国民经济和社会发展第十三个五年规划的通知》（汉政发〔2016〕1号），十三五期间，汉中市将加快新能源送出、大型电源接入工作，重点建设 330kV、110kV 等重大输变电工程，继续加快农村电网改造升级，提高电网安全运行水平，增强电力保障能力；开发一批水电开发项目，包括嘉陵江水电梯级开发，三河口库区坝后式水电站、洋县黄金峡水电站等项目。根据《佛坪县国民经济和社会发展第十三个五年规划的通知》，十三五期间，佛坪县将建设三河口水库枢纽坝下式水电站建设项目、35kV 输变电增容工程、农村电网改造升级工程等。其中三河口水利枢纽装有 2 台水轮发电机组（2×20MW）和两台发电电动机组（2×12.5MW），总发电容量 60MW。

项目为三河口水库枢纽坝配套工程，符合电网规划要求。



图1 至2023年项目周边电网规划接线图

3、选线可行性分析

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

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中相关要求,本工程选线符合性分析见表1。

表1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)符合性分析

序号	环境保护技术要求	本工程情况	符合性分析
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	本工程不涉及生态红线,根据现场调查,本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
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	本工程线路在设计阶段已尽量采用同塔双回架线形式,为后期建设预留挂线空间	符合
3	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	根据汉中市生态环境局佛坪分局关于工程执行环境质量的函(佛环函(2020)32号),本工程所处声环境功能区为2类区	符合
4	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境	本工程送出线路选线过程中已尽量避让集中林区,主要沿道路两侧布设,对生态环境影响较小	符合

由上表可知,本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中选线要求。

(2) 选线可行性分析

经现场调查,工程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,沿线主要为草地、耕地、林地、交通用地等。选线避让了密集居民区、工业区及重要通讯设施等。输电线路沿线海拔高度约500~980m,且沿线周边无自然保护区、风景名胜、饮用水水源保护区等敏感区域存在,属于《陕西省秦岭生态环境保护条例》(2019修订)中秦岭一般保护区、《汉中市秦岭生态环境保护总体规划》中秦岭适度开发区,且本工程为输电线路建设工程,不属于《陕西省秦岭生态环境保护条例》(2019修订)、《汉中市秦岭生态环境保护总体规划》中禁止、限制建设项目,符合上述条例要求。

本工程送出线路无明显环境制约因素、场地条件较好、对外环境影响较小。同时,工程取得了佛坪县林业局、佛坪县自然资源局、佛坪县文化和旅游局线路走径意见的函(见附件)。

综上所述,从环境保护角度看,本工程选线基本可行。

四、地理位置与交通

拟建输电线路位于佛坪县大河坝镇，线路起点为大河坝 110kV 变电站，地理坐标 N33.304243°、E108.036473°，线路终点为三河口升压站站外终端塔，地理坐标 N33.337448°、E108.042645°。工程附近有 G5 京昆高速、X207 县道等道路通过，交通较为便利，工程地理位置图见附图 1。

五、工程内容及规模

1、工程内容

本工程基本组成见表2。

表 2 工程基本组成汇总表

工程	项目	具体内容
所在区域		汉中市佛坪县大河坝镇
大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口水利枢纽升压站（泵站）110 千伏线路工程	建设规模	新建架空线路 4.3km，其中同塔双回架空线路长度为 2×1.1km、单回架空线路段长度为 3.2km
	线路起点	大河坝 110 千伏变电站
	线路终点	三河口升压站站外终端塔
	导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
	地线型号	双回路段 2 根地线均采用 OPGW 光缆；单回路地线 1 根采用 OPGW 光缆，1 根采用 GJ-80 铝包钢绞线
	杆塔数量	全线共用 17 基杆塔，其中双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 1 基，单回路耐张塔 7 基，单回路直线塔 4 基，双回路钢管终端杆 1 基
	基础型式	板式柔性基础及掏挖基础、挖孔基础
工程占地	永久占地 595m ²	

2、建设规模

(1) 建设规模

新建架空线路4.3km，其中同塔双回架空线路长度为2×1.1km、单回段线路长度为3.2km，线路起点位于大河坝110千伏变电站，终点位于三河口升压站站外终端塔。

(2) 线路走径

本工程采用 1 基双回路钢管杆自大河坝 110kV 变电站预留间隔出线，出线后向北至五四村西北侧山坡后右转翻越山坡，后左转钻越±800kV 青豫线#1615-#1616 区段，然后右转跨越共力沙场南侧山坡后继续向北走线至共力村东侧，改为双回路铁塔架设，随之右转下坡至三河口升压站（三河口升压站电缆出线部分不在本次评价范围内）站外终端塔，线路走径见附图 2。

(3) 导地线型号

导线：导线采用JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。

地线：双回路 2 根地线均采用 OPGW 光缆；单回路地线 1 根采用 OPGW 光缆，1 根采用 GJ-80 铝包钢绞线。

(4) 杆塔与基础

① 杆塔

全线共用 17 基杆塔，其中双回路耐张塔 4 基，双回路直线塔 1 基，单回路耐张塔 7 基，单回路直线塔 4 基，双回路钢管终端杆 1 基。杆塔选型见表 3。

表 3 工程杆塔选型表

序号	名称	型号	呼称高 (m)	单基重量 (kg)	使用基数
1	单回耐张转角塔	1A4X-JC3	24	9441.4	2
2		1A4X-JC2	24	8126.5	4
3	单回路直线塔	1A4X-ZMC1	36	7667.4	2
			27	6017.6	2
4	单回终端塔	1A4X-JD	24	8863.1	1
5	双回直线塔	1D3-SZ3	36	9803.5	1
6	双回耐张转角塔	1D5-SJ3	24	11579.8	2
7	双回终端塔	1D5-SDJ	24	13937.9	2
8	双回钢管杆	1GGD2-SJG4	24	24941.0	1
合计					17

② 基础

板式柔性基础及掏挖基础、挖孔基础。

(5) 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越工程见下表。

表 4 拟建线路交叉跨越情况

序号	跨越物名称	单位	数量	备注
1	800kV 线路	次	1	钻越
2	35kV 线路	次	2	跨越
3	10kV 线路	次	6	跨越
4	通讯线及低压线	次	12	跨越
5	X207 县道	次	1	跨越
6	共力沙场	次	1	跨越

(6) 架线方式

工程架线方式采用张力架线方式进行，主要作业步骤包括施工准备、导地线张力放线、导地线紧线、附件安装、质量检查和现场清理等，导地线张力放线采用一牵一

方式进行，初级导引线采用飞行器腾空展放。全线共设牵张场 1 处。

3、工程占地及土石方平衡

(1) 永久占地

本工程永久占地为线路塔基占地，拟建输电线路工程共设17基塔，单塔占地面积约35m²，则塔基永久占地约595m²，主要占地类型为林地、草地、耕地等。

(2) 临时占地

本工程临时占地包括牵张场和临时施工场地，单塔临时施工场地以30m²计，17基塔共占地510m²；预计设牵张场1处，每处面积约600m²，则牵张场总占地600m²；本工程沿线有X207县道及乡村道路分布，塔基建设时可尽量利用现有道路，不设施工便道。临时占地面积总计约1110m²，主要占地类型为林地、草地、耕地等。

(3) 工程土石方平衡

拟建输电线路单塔挖方约40m³，17基共计680m³，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

4、工程总投资和环保投资

本工程总投资共 756 万元，其中环保投资约 28.0 万元，占总投资的 3.70%。

表5 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	其他费用	资金来源	责任主体
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	建围栏、封闭运输等	6.0	—	环保专项资金	施工单位
	固体废物	建筑垃圾	按照当地管理部门要求处置	2.0	—		
运行期	生态	临时占地	植被恢复	18.0	—	环保专项资金	建设单位
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			—	2.0		
总投资（万元）				26.0	2.0	—	—
				28.0		—	—

本项目有关的原有污染情况及主要问题：

根据现场勘察情况可知：工程尚未建设，拟建输电线路沿线主要为林地、草地、耕地、交通运输用地及住宅用地，不存在原有污染情况。

根据现场调查及收集资料，汉中市生态环境局 2020 年 6 月 12 日以汉环批字(2020)34 号对大河坝 110 千伏变电站 110 千伏间隔扩建工程环境影响报告表进行了批复，工程尚未开工建设。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

一、地理位置

佛坪县位于陕西省汉中地区东北部，地处秦岭山脉中段南坡山峦腹地。东西走向的秦岭主脊横亘在县境的最北部与周至、太白县相隔为界，南靠石泉，东与宁陕毗邻，西与洋县接壤。G108 国道从北向南穿过县城，各乡镇公路与其连接，形成交通网络。地理坐标为东经 107°40'~108°10'，北纬 33°16'~33°45'。县城袁家庄镇，东到宁陕县 26km，南到石泉县 43.5km，西到洋县 75km，北到周至县 39km，西北到太白县 100km，东北（经周城公路）到西安市 212km，西南（经周城公路）到汉中市 158km。佛坪县南北长约 54.05km，东西宽约 50.25km。总面积 1279km²。

本项目位于佛坪县大河坝镇。

二、地形地貌

佛坪全县在地质构造上，属海西—加里东褶皱带，由古老的变质岩组成，主要是古代花岗岩，片麻花岗岩及石灰岩，还分布有大理岩，石英岩。地势陡峭，河谷深切，秦岭主脊横亘北部，西北高，东南低，从海拔 2904m 的北部秦岭主峰黄桶梁到海拔 515m 的南大门大河坝谷底，南北纵深 54km，东西横延 46km，受构造运动的影响，使该区具有多样的地貌特点，可分为西北部中山区、中部中低山区和东南部低山区三级阶梯分布。

三、地质构造与地震

根据工程可研阶段勘探结果，地基土分层描述如下：

(1) 杂填土：杂色，潮湿，成分为粉质粘土，含植物根系，腐殖质，砖碎屑、砂颗粒、有机质，结构紊乱，均匀性差。稍湿~湿，可塑，松散~稍密。钻探揭露厚度 1.60m~2.60m，层底高程 507.70m~508.50m。

(2) 粉质粘土 Q_{4pl+al}：灰褐色、黄褐色。含铁锰质氧化物，可塑，稍密。韧性中等，有光泽反应，无摇振反应，干强度中等，局部夹有粉土层。钻探揭露厚度 3.50m~4.90m，层底高程 502.80m~504.80m。

(3) 卵石 Q_{4al}：杂色，中密~密实，饱和。该层以卵石为主，圆砾、粗砾砂充填，粒径一般为 10mm~60mm，钻探可见最大粒径大于 160mm，亚圆形，母岩以石英砂岩为主，偶见漂石。该层层位稳定，分布连续。钻探揭露厚度 4.40m~6.70m，层底高程 496.40m~499.40m。

佛坪县地处我国南北地震带东侧，根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的划分，该区域地震动峰值加速值为 0.05g，地震反应谱特征周期为 0.35s，地震烈度为 VI 度。

四、气候气象

佛坪县地处我国南北气候过渡地带，在气候类型上属于亚热带北缘山地暖温带的湿润季风气候，有显著的山地森林小区气候特征。全县总的气候特点是：气候温凉、日照偏低；春季冷暖反复交替，气温回升缓慢；全年雨量分布不均，夏秋多雨，冬春两季雨雪稀少。

据气象观测资料，全县年平均气温 11.5℃，最热月（七月）平均气温 22.1℃，最冷月（一月）平均气温 0.3℃，气温垂直差异显著，平均海拔每升高 100m，气温递减 0.49℃；全年阳光总辐射量为 105.2kcal/cm²，全年日照时数为 1819.5h，属于全国日照辐射低值区。近 5 年主导风向为 S（南风），频率 20.4%，次主导风向为 SSW，频率 11.5%，年静风频率 39.3%，年平均降雨量 938.1mm，年际变异系数为 21%，佛坪年平均蒸发量为 1086.3mm，无霜期 220d。

五、水文

佛坪县境内共有大小河溪 240 多条，均属长江水系，其中流域面积 10km² 以上的河溪 47 条，100km² 以上的河溪 5 条。佛坪县境内主要的河流有三条，分别为金水河、椒溪河和蒲河。

项目周边主要地表水体为子午河，子午河为汉江左岸支流，发源于宁陕、鄂邑区、周至交界处的秦岭南坡，集水面积 3028km²，跨两地区五县；干流长 153.8km，上游段流经秦岭高中山区，流向受地形及断裂影响，山高谷深，河谷较窄，河道弯曲，多石滩急流，比降皆在 20‰ 以上。年均径流 1.226×10⁹m³。两河口站为 1.14×10⁹m³，最大年径流量 2.42×10⁹m³，最小为 5.41×10⁸ m³；年际年内分布不匀较为突出。

本工程起点位于子午河河谷，线路沿子午河河谷西侧伴行。

六、动、植物

1、动物

佛坪已发现的野生脊椎动物 433 种（其中：鱼类 55 种，两栖类 15 种，爬行类 27 种，鸟类 239 种，兽类 103 种），种类之多，保存之完备，安然生态之完整，为陕西省之冠。其中大熊猫、羚羊、金丝猴等国家一级保护动物 13 种，二级保护动物 39 种；大熊猫野外分布密度居中国之首，被认定为秦岭亚种，设有以保护大熊猫为主的国家

级自然保护区。海拔在 1000m 以下主要分布着常见的动物，保护性珍稀动物主要分布于海拔 1400m~2600m 之间。

根据现场调查项目区内未发现有珍稀保护性陆生野生动物分布，当地野生动物主要为适应性较强的小型动物，最繁盛的为兔类、鼠类、蛇类、蛙类。

2、植物

佛坪县地处秦岭山脉中段南坡山峦腹地，秦岭山脉主脊横亘县境北部，境内山峦叠嶂。其地处我国南北方气候分界线，冬无严寒，夏无酷暑，动植物种类兼南北方之共有，保留着较为完整的自然生物群落，是我国南北植物区系的交汇过渡区，森林植被属北亚热带向温带过渡的落叶阔叶林和针阔混交林带。境内植物种类丰富，植被类型多样，据调查共有孢子植物 106 科，196 属，314 种，种子植物 136 科，518 属，1305 种。

受地形地貌、土壤和气候的影响，植被分布具有明显的地域性和垂直性规律。自上而下分布植被类型为：海拔 515~1100m 阔叶林带；海拔 800~2000m 之间松栎林带；海拔 2000m 以上地区为桦木林带；海拔 2400m 以上地区为冷杉林带。境内林木以天然林为主，人工林木所占比例较少，森林覆盖率为 90%。佛坪县境内不仅有众多的珍稀濒危植物，而且还有丰富的野生经济植物，共有药用植物 904 种，油脂和芳香植物 248 种，纤维植物 98 种，淀粉及糖类植物 130 种，鞣质植物 100 种。

根据现状调查，评价区域内物种以常见物种为主，未见国家级、省级重点保护植物及珍稀濒危植物。

社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等)：

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

环境质量状况

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

一、环境质量现状

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，国网陕西省电力公司汉中供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年11月5日，按照相关规范对拟建工程的电磁环境、声环境质量现状进行了实地监测。

1、电磁环境质量现状

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

监测点位布设于拟建输电线路附近，共布设点位16个，具体监测点位见附图2。监测方法、监测条件、监测结果分析等详见专项评价，监测报告见附件，监测结果如下。

表6 拟建输电线路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	大河坝 110kV 变电站出线侧	12.98	0.0571
2	五四村梁友怀家	1.01	0.0489
3	五四村罗小红家	1.05	0.0548
4	五四村陈宽清家	1.07	0.0583
5	五四村罗义家	1.08	0.0573
6	五四村范金平家	1.18	0.0565
7	五四村李志杰家	1.07	0.0572
8	五四村范金林家	1.02	0.0615
9	五四村王兴荣家	1.06	0.0565
10	五四村孟育海家	1.29	0.0562
11	五四村罗兴友家	2.24	0.0542
12	共力沙场	3.73	0.0493
13	共力村康德安家	1.18	0.0488
14	共力村邝国林家	10.74	0.0495
15	三河口 35kV 施工变电站	11.32	0.0497
16	线路终点(三河口项目部)	3.60	0.0490

监测结果表明：大河坝 110kV 变电站出线侧、线路终点(三河口项目部)及输电线路沿线环境保护目标工频电场强度监测结果范围为 1.01~12.98V/m，工频磁感应强

度监测结果范围为 0.0488~0.0615 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T）。区域的电磁环境状况良好。

2、声环境质量现状

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的要求，对工程所处区域的声环境质量现状进行了监测。

本次声环境质量现状监测共设置监测点位 16 个，详见附图 2；监测项目为等效连续 A 声级，监测仪器参数见表 7，监测气象条件见表 8，监测结果见表 9。

(1) 监测条件

表 7 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA6228+
校准器	声校准器 AWA6221A
仪器编号	XAZC-YQ-020、XAZC-YQ-002
测量范围	20dB~132dB
检定证书编号	ZS20201173J、ZS20201115J
检定有效期	2020.6.28~2021.6.27、2020.6.10~2021.6.9

表 8 监测气象条件

日期	监测时间	天气	风速 (m/s)
2020 年 11 月 5 日	昼间	阴	1.7
	夜间	阴	1.3

(2) 监测结果

表 9 拟建输电线路工程噪声监测结果

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	大河坝 110kV 变电站出线侧	44	38	60	50	是
2	五四村梁友怀家	44	37			是
3	五四村罗小红家	41	37			是
4	五四村陈宽清家	40	38			是
5	五四村罗义家	41	38			是
6	五四村范金平家	42	37			是
7	五四村李志杰家	42	37			是
8	五四村范金林家	40	37			是
9	五四村王兴荣家	42	38			是
10	五四村孟育海家	43	36			是
11	五四村罗兴友家	41	36			是
12	共力沙场	44	38			是
13	共力村康德安家	40	36			是
14	共力村邝国林家	44	38			是

续表 9 拟建输电线路工程噪声监测结果

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	
15	三河口 35kV 施工变电站	47	36	60	50	是
16	线路终点（三河口项目部）	48	39			是

监测结果表明：拟建输电线路附近各监测点位噪声监测值昼间 40~48dB(A)，夜间 36~39dB(A)，各监测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。

综上，工程所处区域的声环境质量现状良好。

3、生态环境现状

(1) 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区~秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区~秦岭南坡中西段中低山水源涵养与土壤保持区。该区为汉江北岸众多河流的上中游，水源涵养功能极重要，水土流失较严重。主要发展目标为保护天然次生林，退耕还林，控制水土流失。

(2) 土地利用现状

根据现场调查，区域土地利用类型主要为林地、草地、耕地、交通运输用地及住宅用地。

(3) 植被

据调查，线路沿线植被以栓皮栎、油松、小叶杨为主，未发现国家级及陕西省级重点保护植物。

(4) 动物

经现场调查了解，线路所在地人类活动频繁，主要的野生动物为兔类、鼠类、蛇类、蛙类等，未发现国家级及陕西省级重点保护动物。

二、主要环境问题

本工程为输电线路建设工程，工程所在地环境状况良好，工程运行后的主要环境问题来自输电线路运行时产生的工频电磁场、噪声等。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

本工程为交流输变电工程，电压等级 110kV。

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

(2) 本工程工频电场、工频磁场评价范围：架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域；声环境影响评价范围：架空线路参照电磁环境影响评价范围中相应电压等级线路的评价范围，取架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域；生态环境评价范围：架空线路走廊两侧各 300m 带状区域。

根据现场踏勘，本工程电磁环境和声环境影响评价范围内具体保护目标见表 10、表 11 及附图 2。

表 10 拟建 110kV 输电线路电磁环境保护目标一览表

工程	环境要素	保护目标	性质	规模	距边导线水平距离	距边导线垂直距离	房屋结构	保护要求
拟建 110kV 输电线路	电磁环境	五四村梁友怀家	居民点	约 27 人 (租客)	4m	24m	3 层楼房	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求 (工频电场强度 4kV/m, 工频磁感应强度 100μT)
		五四村罗小红家		4 人	6m	24m	3 层楼房	
		五四村陈宽清家		7 人	7m	25m	3 层楼房	
		五四村罗义家		4 人	8m	25m	3 层楼房	
		五四村范金平家		6 人	9m	27m	3 层楼房	
		五四村李志杰家		7 人	10m	29m	3 层楼房	
		五四村范金林家		4 人	17m	32m	3 层楼房	
		五四村王兴荣家		6 人	21m	35m	3 层楼房	
		五四村孟育海家		5 人	26m	37m	3 层楼房	
		五四村罗兴友家		6 人	29m	40m	3 层楼房	
		共力沙场	工厂	26 人	0m	32m	1 层厂房及 1 层宿舍	
		共力村康德安家	居民点	5 人	12m	36m	1 层瓦房	
		共力村邝国林家		6 人	22m	15m	2 层楼房	

续表 10 拟建 110kV 输电线路电磁环境保护目标一览表

工程	环境要素	保护目标	性质	规模	距边导线水平距离	距边导线垂直距离	房屋结构	保护要求
拟建 110kV 输电线路	电磁环境	三河口 35kV 施工变电站办公楼	办公楼	6 人	18m	15m	2 层楼房	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求 (工频电场强度 4kV/m, 工频磁感应强度 100μT)
		三河口项目部		约 50 人	5m	15m	2 层板房	

表 11 拟建 110kV 输电线路声环境保护目标一览表

工程	环境要素	保护目标	性质	规模	距边导线水平距离	距边导线垂直距离	房屋结构	保护要求
拟建 110kV 输电线路	声环境	五四村梁友怀家	居民点	约 27 人 (租客)	4m	24m	3 层楼房	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
		五四村罗小红家		4 人	6m	24m	3 层楼房	
		五四村陈宽清家		7 人	7m	25m	3 层楼房	
		五四村罗义家		4 人	8m	25m	3 层楼房	
		五四村范金平家		6 人	9m	27m	3 层楼房	
		五四村李志杰家		7 人	10m	29m	3 层楼房	
		五四村范金林家		4 人	17m	32m	3 层楼房	
		五四村王兴荣家		6 人	21m	35m	3 层楼房	
		五四村孟育海家		5 人	26m	37m	3 层楼房	
		五四村罗兴友家		6 人	29m	40m	3 层楼房	
		共力村康德安家		5 人	12m	36m	1 层瓦房	
		共力村邝国林家		6 人	22m	15m	2 层楼房	

评价适用标准

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">环境质量标准</p>	<p>根据汉中市生态环境局佛坪分局关于工程执行环境质量的函（佛环函〔2020〕32号），执行的环境质量标准如下：</p> <p>1、电磁环境按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，频率 50Hz 的电场强度以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准；以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。</p> <p>2、声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。</p> <p style="text-align: center;">表 12 《声环境质量标准》（GB3096-2008）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">声环境功能区类别</th> <th colspan="2">时段</th> <th rowspan="2">单位</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2 类</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">dB (A)</td> </tr> </tbody> </table>	声环境功能区类别	时段		单位	昼间	夜间	2 类	60	50	dB (A)
声环境功能区类别	时段		单位								
	昼间	夜间									
2 类	60	50	dB (A)								
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">污染物排放标准</p>	<p>根据汉中市生态环境局佛坪分局关于工程执行环境质量的函（佛环函〔2020〕32号），执行的污染物排放标准如下：</p> <p>(1) 工频电场、工频磁场执行《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。</p> <p>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。</p> <p>(2) 施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中的规定，运行期无大气污染物排放。</p> <p>(3) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准（见表 13）；</p> <p style="text-align: center;">表 13 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">标准</th> <th colspan="2">标准值（dB (A)）</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 修改单中有关规定。</p>	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		
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									
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">总量控制</p>	<p>结合本工程工艺特征及排污特点：本工程无废水废气外排。故本工程不申请总量控制指标。</p>										

建设项目工程分析

工艺流程简述(图示):

工程环境影响主要分为施工期环境影响和运行期环境影响。

1、施工期产污环节分析

输电线路工程施工主要包括开辟路径走廊、塔基施工、组立铁塔、牵张引线等阶段。主要环境影响为施工噪声、扬尘、废水及施工造成的水土流失、植被破坏等。

施工期工艺及产污环节见图 2~3。

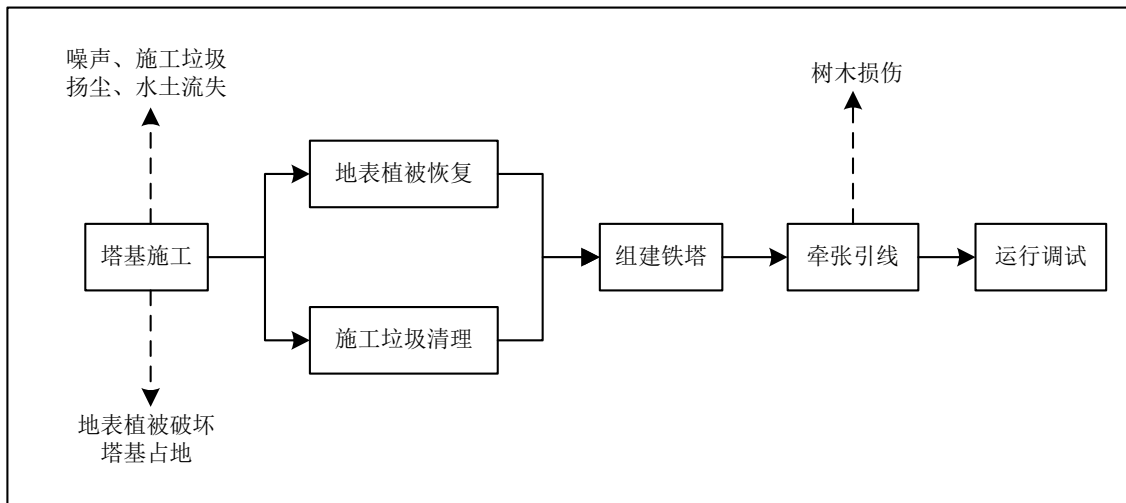


图 2 输电线路施工期工艺流程及产污环节示意图

2、运行期产污环节分析

运行期在电能输送过程中，高压线与周围环境存在电位差，在导线的周围空间存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场。此外，110kV 架空线路还产生一定的可听噪声，对周围环境产生一定影响。

输电线路工艺流程及产污环节见图 3。

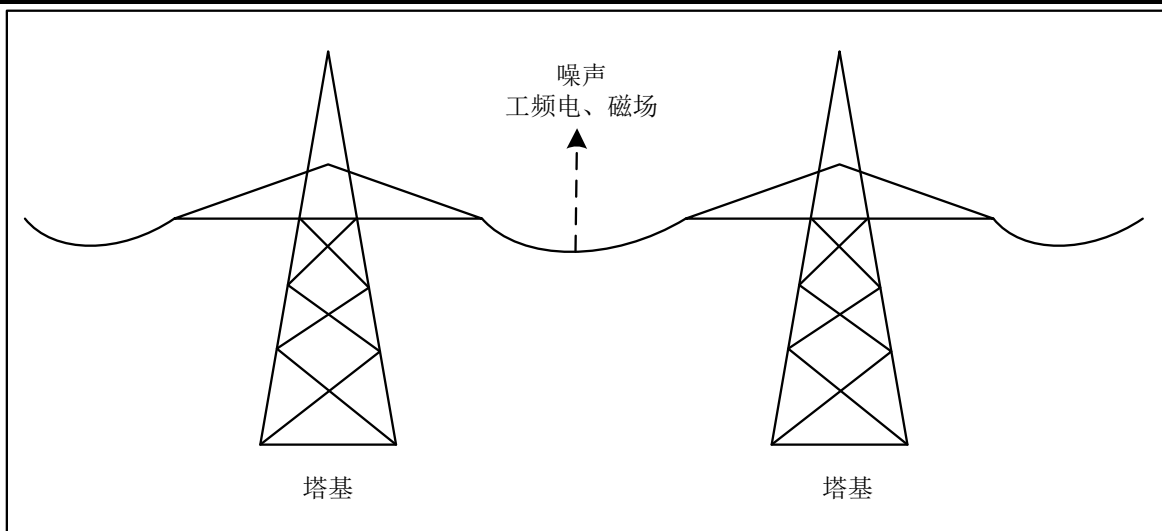


图3 送出线路运行期产污环节示意图

主要污染工序：

一、施工期

1、施工期废气

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

(1) 施工扬尘

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

(2) 机械废气

施工机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要是 NO_x 、 CO 、 HC ，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于高架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。

2、施工期废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水。

本工程开挖工程量小，作业点较分散，施工时间较短，影响区域较小。施工人员生活污水可利用附近村庄现有化粪池收集处理；杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，因此线路施工过程基本不产生废水。

生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2014）中“农村居

民生活-陕南”用水定额（80L/人•d），考虑到工程施工期可依托周边村庄现有生活设施，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 20 人，则施工期施工人员用水量为 0.40m³/d，废水产生量按 0.8 计，则产生量为 0.32m³/d。

3、施工期噪声

输电线路在建设期主要噪声源有挖掘机、混凝土罐车、吊车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声，声级一般在 75~90dB(A)；此外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、张力机、绞磨机等设备也会产生一定的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。

4、施工期固体废弃物

本工程施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

(1) 建筑垃圾

本工程建筑工程内容不多、建设材料较少，产生的建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、混凝土结块等，产生量较少，有综合利用价值的应集中收集后出售给废品站，无法综合利用的按照当地管理部门要求处置。

(2) 施工人员生活垃圾

本工程施工人员依托周边村庄现有生活设施。本工程平均施工人员约 30 人，参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，汉中市城市类别属 5 区 4 类，生活垃圾产生量约 0.38kg/(人·d)，即为 11.4kg/d。生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统。

5、生态影响

施工期对生态环境的主要影响为塔基基础开挖时会破坏地表植被，同时牵张场、塔基施工等临时占地也会破坏植被。在地表植被破坏的同时，土壤被扰动易形成水土流失，施工区的动物生境被破坏，迫使其向周边迁移。

二、运行期

本工程运行期主要影响为工频电磁场和噪声。本工程运行期的主要污染工序如下：

1、工频电场、工频磁感应强度

输变电工程建成运行后，在电能输送或电压转换过程中，高压线、主变压器和高

压配电设备与周围环境存在电位差，因此形成工频（50Hz）电场。

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

2、噪声

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

3、废水

输电线路工程运行期不产生废水。

4、废气

输电线路工程运行期不产生废气。

5、固体废物

输电线路工程运行期不产生固体废物。

6、生态

输电线路工程运行期不产生占地、不破坏植被，运行过程中不会对生态环境产生影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度 及产生量	排放浓度及排放 量
大气 污 染 物	/	/	/	/
水 污 染 物	/	/	/	/
固 体 废 物	/	/	/	/
噪 声	运行期 110kV 架空线路电晕放电会产生一定可听噪声			
电 磁 影 响	工频电场 < 4kV/m 工频磁感应强度 < 100μT			
<p>主要生态影响（不够时可附另页）：</p> <p>输电线路工程对生态环境的影响主要表现为施工期的土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业而引起的水土流失等。根据实际调查，输电线路沿线主要为林地、草地、耕地；野生动物有兔类、鼠类、蛇类、蛙类等，迁移能力较强。本工程塔基永久占地约 595m²，施工临时占地约 1110m²，占地面积较少。此外，本工程施工具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点，施工期对植被、土壤等的影响相对较小，施工期动物将迁移到周边相似生境，对动物影响也较小。在施工结束后，采取植被恢复等措施，临时占地区将逐渐恢复原状，动物的生境也将得到恢复。</p>				

环境影响分析

施工期环境影响分析：

一、大气环境影响分析

施工期对环境空气的影响主要表现在扬尘、运输车辆排放的尾气等。

1、施工扬尘

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

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

2、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。

3、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 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，由于工程所在地较空旷、且产生量不大，影响范围有限，对环境影响较小。

4、扬尘污染防治措施

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《陕西省人民政府铁腕治

霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020）》（修订版）、《汉中市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020年）（修订版）》、《汉中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) 施工场内非道路移动机械符合国三标准；

(2) 施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，施工工地周围应当设置硬质材料围挡，工地内暂未施工的区域应当覆盖、硬化或者绿化，暂未开工的建设用地，由土地使用权负责对裸露地面进行覆盖，超过三个月的，应当进行绿化；

(3) 施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料和建筑垃圾、工程渣土，应当采用密闭式防尘网遮盖或者在库房内存放；

(4) 土石方工程作业时应当分段作业，采取洒水抑尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到四级以上或者出现重污染天气状况时，应当停止土石方作业以及其他可能产生扬尘污染的施工；

(5) 运送垃圾、砂石、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗散造成扬尘污染，按照规定安装定位系统，按照规定时间和路线行驶；

(6) 遇有重污染天气时，停止工地土石方作业。

通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求，施工期大气环境影响较小。

二、水环境影响分析

施工期废污水主要为施工人员的生活污水。

输电线路单塔开挖工程量小，作业点较分散，施工时间较短，影响区域较小。施工时生活污水利用附近村庄现有化粪池收集处理；杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，因此线路施工过程基本不产生废水。

生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅ 和 SS 等，未经处理直排势必对环境造成污染。施工人员日常居住可依托拟建线路所在区域村庄，产生生活污水可由施工时当地村庄旱厕收集，做到不外排，可有效控制废水对周围环境的污染，对环境影响小。

三、声环境影响分析

拟建输电线路在建设期主要噪声源有挖掘机、混凝土罐车、吊车等，运行时声级一般为 75~90dB(A)。拟建线路工程量小，施工时间短，穿越居民区路段避免夜间作业，如根据工况要求在夜间需连续作业，必须取得环保部门的同意或者有关主管

部门的证明，并且必须公告附近公民，协调好与周边居民之间的关系，取得民众的理解，避免引起噪声投诉；施工结束，施工噪声影响亦会结束，不会对周围环境产生明显影响。

四、固体废弃物环境影响分析

工程施工期产生固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾，属于一般工业固体废物。

1、建筑垃圾

建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、混凝土结块等，产生量不大，其中有综合利用价值的应集中收集后出售给废品站，无法综合利用的按照当地管理部门要求处置，严禁随意丢弃。

2、生活垃圾

本工程不设置施工营地，输电线路施工人员租住于周边城镇、村庄，生活垃圾依托周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统，不会对周围环境造成明显的影响。

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

五、生态环境影响分析

工程建设过程中，输电线路的建设活动，可能会带来永久与临时占地的占用，从而使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。

1、生态影响因素

本工程建设过程中可能造成的生态影响主要表现在以下几个方面。

(1) 工程建设施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(2) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常的活动。

2、对土地利用的影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地主要为输电线路塔基占地，总占地面积为 595m²，临时占地主要为牵张场、临时施工场地等占地，总占地面积为 1110m²。

永久占地将原土地利用类型永久改变为建设用地，架空线路占地面积较小，实际占地仅限于 4 个支撑脚，而施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被，对土地利用结构不会产生明显的改变。

架空线路单塔施工场地面积较小，施工期尽量保持开挖处的熟土和表层土，施工结束后按照土层顺序回填，并按照原土利用类型进行绿化恢复，占用的耕地、林地应依法办理相关手续。通过以上措施，临时占地可恢复为原土地利用类型，对区域土地利用结构影响较小。

3、对植被的影响

施工期场地平整和开辟临时施工场地需清除地表植被，将造成区域植被覆盖率降低和生物量减少，施工期机械运行、车辆运输、人员出入等也可能造成植物个体损伤。

根据实际调查，占地区植被主要生长栓皮栎、油松、小叶杨等常见树木，这些植物已适应当地环境，在评价区分布较广，恢复能力也较强。

建设单位是本工程生态恢复的责任主体，必须建立健全企业环境生态管理措施：

(1) 施工期结束后，输电线路结合当地生态情况及时对工程建设破会或损毁的植被进行恢复后，对植被影响小。

(2) 由于生态保护、恢复的措施一般安排在施工结束后的当年和第二年，评价要求建设单位必须将生态保护恢复费用列入工程总投资中，以确保资金落实到位。

4、对野生动物的影响

施工期间施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常的活动。

经本次现场勘查，本工程施工区域人类活动频繁，评价范围内未见大型野生动物，常见动物为兔类、鼠类、蛇类、蛙类等，迁移能力较强。施工期这些动物可以向周边相似生境迁移，施工结束后，随着植被等恢复，动物的生境也将得到恢复。

运行期环境影响分析：

根据工程分析，本工程运行期的主要环境影响为输电线路的电磁环境影响和声环境影响。

一、电磁环境影响分析

1、评价范围、评价因子及评价标准

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)，110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 14。

表 14 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	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

本工程架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标分布，电磁环境影响工作等级为二级。

(2) 评价范围

评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

(3) 评价因子

① 工频电场评价因子

工频电场强度，单位 (kV/m 或 V/m)。

② 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位 (mT 或 μ T)。

(4) 评价标准

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

表 15 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 S_{eq} (W/m ²)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	-

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。

注 3：100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限值电场强度和磁场强度。

注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz，由上表可知，本工程电场强度的评价标准为：电场强度以 4kV/m 作为控制限值；磁感应强度以 100 μ 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、评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)，本工程的电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测采用模式预测和类比监测的方式。（详见电磁环境影响评价专题）。

3、电磁环境影响类比分析

(1) 单回段类比监测分析

类比采用已运行的 110kV 桥潼线路，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 16。

表16 单回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	110kV 桥潼线路	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

类比监测结果表明：110kV 桥潼线工程中 110kV 输电线路在走廊中心线 0~40m 范围内工频电场强度为 6.61~330.81V/m，工频磁感应强度为 0.0271~0.1097 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（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

(2) 双回段类比监测分析

类比选择已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路工程监测数据，类比线路与本工程线路电压等级相同，架线型式相同，具有类比可行性，比较情况见表 17。

表17 双回线路类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路	110kV 双回架空线路	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线型号	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
相序排列	逆相序	逆相序	相序排列相同

类比监测结果表明：榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路在走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 6.21~407.43V/m，工频磁感应强度为 0.0371~0.1523 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（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

综上，通过类比监测，大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口水利枢纽升压站（泵站）110 千伏线路工程建成运行后工频电场强度和工频磁感应强度可以满足相应标准限值要求，对周围电磁环境影响较小。

4、架空线路电磁环境影响理论预测分析

(1) 参数的选取

本次输电线路单回路段仅选用 1A4X-ZMC1 单回直线塔 1 种直线塔、双回路段仅选用 1D3-SZ3 型双回直线塔 1 种直线塔，本次针对该 2 种直线塔进行线路理论预测，对导线弧垂高度为 6m、7m 的最不利情况进行预测，其他塔电磁场分布情况参考以上塔型预测结果。预测参数详见表 18。

表 18 110kV 线路模式预测参数一览表

预测塔型	1A4X-ZMC1 单回直线塔、1D3-SZ3 型双回直线塔
导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	270
直径 (mm)	23.9
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m，居民区 7m

(2) 模式预测结果

① 单回路段预测结果

预测结果表明：导线弧垂高度为 6m 时，1A4X-ZMC1 单回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1458.16V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2190.74V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 28.55V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 5.87 μ T，1m 处减小到 5.86 μ T，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 8.73 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 $0.14\mu\text{T}$ ，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 7m 时，1A4X-ZMC1 单回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1154.93V/m ，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1650.13V/m ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 28.48V/m ，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 $4.54\mu\text{T}$ ，1m 处减小到 $4.50\mu\text{T}$ ，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 $6.62\mu\text{T}$ ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 $0.14\mu\text{T}$ ，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

② 双回段预测结果

预测结果表明：导线弧垂高度为 6m 时，1D3-SZ3 型双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1360.34V/m ，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2052.96V/m ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 14.06V/m ，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 $2.94\mu\text{T}$ ，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 $7.20\mu\text{T}$ ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 $0.05\mu\text{T}$ ，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 7m 时，1D3-SZ3 型双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1071.74V/m ，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1516.22V/m ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 13.55V/m ，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 $2.22\mu\text{T}$ ，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 $5.26\mu\text{T}$ ，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 $0.05\mu\text{T}$ ，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

由理论计算结果可知，导线弧垂高度分别为 6m 和 7m 时，拟建线路距地面 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。

③ 架空线路环保目标处电磁环境影响分析

由于工程可研报告中未给出导线对地高度，对于项目电磁环境保护目标的电磁环境影响导线对地高度按照最不利条件下 7m 及现场调查时预估实际对地高度进行预测。

表 19 环境保护目标处预测值

工程	距走廊中心距离 (m)	导线对地高度 (m)	塔型	环保目标	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
拟建 110kV 输电线路沿线	7	7	1A4X-ZMC1 单回直线塔	五四村梁友怀家	1265.53	4.05
		24			158.18	0.58
	9	7		五四村罗小红家	909.21	3.00
		24			158.68	0.55
	10	7		五四村陈宽清家	761.09	2.59
		25			146.39	0.50
	11	7		五四村罗义家	637.14	2.25
		25			145.23	0.49
	12	7		五四村范金平家	535.45	1.96
		27			125.02	0.41
	13	7		五四村李志杰家	452.84	1.73
		29			108.77	0.36
	20	7		五四村范金林家	176.66	0.81
		32			81.48	0.25
	24	7		五四村王兴荣家	120.48	0.58
		35			64.99	0.20
	29	7		五四村孟育海家	82.28	0.40
		37			53.10	0.16
	32	7		五四村罗兴友家	67.78	0.33
		40			44.73	0.14
	0	7		共力沙场	1154.93	4.54
		32			89.89	0.26
	15	7		共力村康德安家	331.81	1.36
		36			72.41	0.24
	25	7		共力村邝国林家	29.81	0.31
		15			32.32	0.21
	21	7		三河口 35kV 施工变电站	27.69	0.47
		15			63.09	0.29
8	7	三河口项目部	876.55	3.02		
	15		292.16	0.81		

由表 19 可知，导线弧垂高度为 7m 时，本工程边导线地面投影外两侧 30m 范围内保护目标处工频电场强度为 27.69~1265.53V/m，工频磁感应强度 0.31~4.54 μT ；导线高度为现场调查期间预估保守高度时，本工程边导线地面投影外两侧 30m 范围内保护目标处工频电场强度为 32.32~292.16V/m，工频磁感应强度 0.14~0.81 μT ，均

满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求。

二、声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式,其中单回架空线路类比采用已运行的110kV桥潼线路,双回架空线路类比采用已运行的榆横双河~马扎梁110kV双回输电线路。

1、单回输电线路声环境影响分析

类比采用已运行的110kV桥潼线路,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20。

表20 单回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	110kV桥潼线路	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

(2) 类比监测时间、气象条件

监测单位:西安志诚辐射环境检测有限公司;

监测报告:《眉县潼关寨110kV输变电工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(XAZC-JC-2018-101);

监测时间:2018年5月15日;

气象条件:晴,33℃,相对湿度49%。

(3) 运行工况

监测期间,线路运行工况见表21。

表21 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桥潼线	2.94	-1.71	16.40

(4) 类比监测结果

表22 110kV桥潼线架空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	42.1	39.2
2	1m	41.7	37.2
3	2m	43.5	38.8
4	3m	42.1	35.6
5	4m	42.9	36.8
6	5m	43.0	37.9

续表 22 110kV 桥潼线架空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)
7	6m	42.6	36.9
8	7m	41.9	37.4
9	8m	41.6	37.4
10	9m	41.9	36.4
11	10m	41.6	35.9
12	15m	43.5	36.2
13	20m	43.6	36.8
14	25m	42.4	36.6
15	30m	41.3	36.7
16	35m	41.5	36.5
17	40m	42.8	36.3

类比监测结果表明, 线路沿线昼间噪声值为 41.3~43.6dB(A), 夜间噪声值为 35.6~39.2dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

2、双回输电线路声环境影响分析

(1) 类比对象选择

类比采用已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路工程监测数据, 类比线路与本工程线路电压等级相同, 架线型式相同, 具有类比可行性, 比较情况见表 23。

表23 双回线路类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路	110kV 双回架空线路	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线型号	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
相序排列	逆相序	逆相序	相序排列相同

(2) 类比监测时间、气象条件

监测单位: 西安志诚辐射环境检测有限公司;

监测报告:《榆横双河~马扎梁 110kV 输电线路工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(XAZC-JC-2019-155);

监测时间: 2019 年 3 月 27 日;

气象条件: 晴, 16℃, 相对湿度 43%。

(3) 运行工况

监测期间, 线路运行工况见表 24。

表 24 类比线路运行工况

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

(4) 类比监测结果

表 25 榆横双河~马扎梁 110kV 输电线路噪声断面展开监测结果 单位: dB (A)

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

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

类比线路与本期线路电压等级、架线方式相同, 可以推测拟建线路运行后, 线路沿线噪声值也可满足评价标准要求, 对周围声环境影响较小。

三、水环境影响分析

110kV 输电线路在运行期无生产废水产生, 不会对外环境产生影响。

四、环境空气影响分析

110kV 输电线路在运行期无废气产生, 不会对外环境产生影响。

五、固体废物环境影响分析

110kV 输电线路在运行期无固体废物产生, 不会对外环境产生影响。

六、生态环境影响

输电线路对生态环境的影响主要为塔基处土地被永久占用, 其次铁塔及线路架设

对自然景观有一定影响。本工程沿线为主要为林地、草地、耕地等，周边无自然保护区、风景名胜区等需要特殊关注的区域，对自然生态及景观的影响较小。

七、环境管理与监测计划

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

1、施工期环境管理和监督

(1) 本工程施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施，注意施工扬尘的防治问题；

(2) 本工程工程管理部门应设置专门人员进行检查。

2、运行期的环境管理和监督

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

(1) 制定和实施各项环境监督管理计划；

(2) 建立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) 经常检查线路运行情况，及时处理出现的问题；

(4) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

3、社会公开信息内容

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）的相关要求，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。

(1) 环境信息公开方式

① 建设单位可通过采取以下一种或者几种方式予以公开：

② 公告或者公开发行的信息专刊；

③ 广播、电视、网站等新闻媒体；

④ 信息公开服务、监督热线电话；

⑤ 单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

(2) 环境信息公开内容

① 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

② 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③ 防治污染设施的建设和运行情况；

④ 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤ 其他应当公开的环境信息。

4、环境监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，应对输电线路对周围环境的影响进行监测或调查。监测内容如下：

表 26 定期监测计划表

序号	监测项目	监测点位	监测时间	控制目标
1	工频电场强度 工频磁感应强度	输电线路沿线敏感点	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	噪声	输电线路沿线敏感点	竣工验收及 有投诉时	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2 类标准

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。

5、环保设施竣工验收内容及要求

本工程竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。严格按环境影响报告表的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行。工程建议环保竣工验收内容见表 27。

表 27 建议环保竣工验收清单

序号	污染源		防治措施	数量	验收标准
1	电磁环境	工频电场	在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备	/	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值
		工频磁感应强度			
2	声环境	噪声	加大杆塔的线间距离、增加导线离地高度等	/	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
3	生态环境		塔基、牵张场等临时占地植被恢复	1110m ²	恢复原有生态植被

4、污染物排放清单及污染物排放管理要求

污染物排放清单见表 28。

表 28 运行期污染物排放清单及排放管理要求

类别	污染源	防治措施	执行标准
噪声	输电线路	增加导线离地高度等	《声环境质量标准》GB3096-2008) 2 类标准
电磁环境	输电线路	在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备, 增加导线离地高度等	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
环境管理	(1) 设置环境管理部门并配备相应专业管理人员不少于 1 人; (2) 环境保护措施与设施、环境管理规章制度、建档等; (3) 制定环境监测计划, 及时进行竣工环境保护验收。		

建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	治理效果
大气 污染物	/	/	/	/
水 污染物	/	/	/	/
固体 废弃物	/	/	/	/
噪声	运行期噪声主要来自输电线路运行时产生的低频噪声，根据类比分析，运行期输电线路沿线噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求			
电磁 影响	优化设计，在满足经济和技术的条件下选用对电磁环境影响较小的设备，因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，使其对电磁环境的影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准要求			
<p>生态保护措施及预期效果：</p> <p>1、线路路径选择、设计阶段</p> <p>(1) 严格遵守当地发展规划要求，输电线路路径的确定按照规划部门的要求执行。</p> <p>(2) 充分听取当地规划部门、交通城建部门和当地受影响群众的意见，优化设计，尽可能减少工程的环境影响。</p> <p>(3) 在设计阶段就已经考虑尽可能减少线路塔基的占地面积；在确定线路走向，最大限度地避开居民区、环境敏感目标及各类保护目标。</p> <p>(4) 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，架空导线弧垂最低高度应不低于7m。</p> <p>2、施工期生态防治与减缓措施</p> <p>(1) 工程施工过程中，应严格按照设计要求进行场地平整和施工基面清理，可采取塔基高低腿设计等减少开挖面积，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响</p>				

降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整，为植被恢复创造条件。

(2) 施工时应避让环境敏感区，同时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。开挖土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖。基础开挖后，尽快浇注混凝土，并及时回填，对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取苫盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。

(3) 工程施工时应充分利用已有道路进行运输，以少布设、拉大间距为原则，减少对地表植被的破坏。

(4) 工程施工时应充分利用周边已有设施，不在施工现场设置施工营地，减少对地表植被的破坏。

(5) 根据地形合理选择铁塔，采用增高铁塔、缩小送电走廊宽度等措施，减少林木砍伐。在选择塔位时，应根据现场实际情况，合理布置铁塔位置，将铁塔布置在林木较少地区，以避免造成植物量的损失。

(6) 施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

3、运营期生态环境恢复与补偿措施

在工程运行期，要坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，保证环保措施发挥应有效益。完善施工期未实施到位的植被保护措施，确保工程建设区内（除永久用地）植被覆盖率和存活率。工程运行期可能存在主体工程（线路、塔基等）的维修，维修过程中，存在周边植被被占压等破坏，需对破坏后植被进行修复，防止水土流失。

结论与建议

一、结论

1、工程概况

(1) 工程由来

为满足三河口水利枢纽用电需求，国网陕西省电力公司汉中供电公司拟建设大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口水利枢纽升压站（泵站）110 千伏线路工程。

(2) 工程内容

新建 110kV 输电线路 4.3km，其中同塔双回架设段线路长度为 2×1.1km、单回线路长度为 3.2km，线路起点位于大河坝 110 千伏变电站，终点位于三河口升压站站外终端塔。

(3) 工程总投资及环保投入

工程总投资 756 万元，其中：环保投资 28.0 万元，占总投资的 3.70%。

2、工程可行性分析

(1) 产业政策符合性分析

本工程符合国务院发布实施的《促进产业结构调整暂行规定》（2005 年 12 月 2 日国务院国发〔2005〕40 号）中提出的“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”的原则。本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类”第四项“电力”第 10 条“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家有关的产业政策。

(2) 选线可行性分析

经现场调查并结合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求，本工程线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内无生态敏感区，沿线主要为草地、林地、耕地等，线路避让了密集民区、工业区及重要通讯设备等，无明显环境制约因素、场地条件较好，对外环境影响较小。同时，工程取得了佛坪县林业局、佛坪县自然资源局、佛坪县文化和旅游局线路走径意见的函，从环境保护角度看，工程选线基本可行。

4、环境质量现状

(1) 电磁环境质量现状

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，国网陕西省电力公司汉中供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 11 月 5 日，按照《环境影响评价技术

导则 输变电工程》(HJ24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)的有关规定,对拟建工程电磁环境质量现状进行了实地监测。监测点位布设于拟建输电线路起点、终点及沿线环境保护目标处,共布设 16 个监测点位。

监测结果表明:大河坝 110kV 变电站出线侧、线路终点(三河口项目部)及输电线路沿线环境保护目标工频电场强度监测结果范围为 1.01~12.98V/m,工频磁感应强度监测结果范围为 0.0488~0.0615 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4kV/m,工频磁感应强度 100 μ T)。区域的电磁环境状况良好。

(2) 声环境质量现状

2020 年 11 月 5 日,国网陕西省电力公司汉中供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的要求,对工程所处区域的声环境质量现状进行了监测。监测点位布设于拟建输电线路起点、终点及沿线环境保护目标处,共布设 16 个监测点位。

监测结果表明:拟建输电线路附近各监测点位噪声监测值昼间 40~48dB(A),夜间 36~39dB(A),各监测点均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求。

工程所处区域的声环境质量现状良好。

(3) 生态环境现状

本工程拟建线路位于汉中市佛坪县境内,属于秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区~秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区~秦岭南坡中西段中低山水源涵养与土壤保持区。根据现场调查,拟建线路沿线土地利用类型为林地、草地、耕地。其中林地面积最大,占据区域主导地位。

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区,无国家级及陕西省级重点保护植物、国家级及陕西省级重点保护动物。

5、环境影响分析

(1) 施工期

输电线路建设在施工过程中,塔基基础开挖、土地平整、设备运输等活动将产生一定的扬尘、施工噪声、废水、固体废物和植被破坏等。本工程施工量较小,施工期短,在合理安排施工工艺、施工时间,采取有效的防护措施后,可最大限度的降低施

工期对周围环境的影响。

(2) 运行期

① 电磁环境影响分析

a 电磁环境影响类比分析

选择已运行的 110kV 桥潼线路监测数据进行单回段类比监测，根据类比监测结果，110kV 桥潼线工程中 110kV 输电线路在走廊中心线 0~40m 范围内工频电场强度为 6.61~330.81V/m，工频磁感应强度为 0.0271~0.1097 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(工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T)。

选择已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路工程监测数据进行双回段类比监测，根据类比监测结果，榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路在走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 6.21~407.43V/m，工频磁感应强度为 0.0371~0.1523 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(工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T)。

b 电磁环境影响理论预测分析

本次输电线路单回路段仅选用 1A4X-ZMC1 单回直线塔 1 种直线塔、双回路段仅选用 1D3-SZ3 型双回直线塔 1 种直线塔，本次针对该 2 种直线塔进行线路理论预测，对导线弧垂高度为 6m、7m 的最不利情况进行预测，其他塔电磁场分布情况参考以上塔型预测结果。

导线弧垂高度为 6m 时，1A4X-ZMC1 单回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1458.16V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2190.74V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 28.55V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 5.87 μ T，1m 处减小到 5.86 μ T，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 8.73 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 0.14 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 7m 时，1A4X-ZMC1 单回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1154.93V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1650.13V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 28.48V/m，此

处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.54 μ T，1m 处减小到 4.50 μ T，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 6.62 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 0.14 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 6m 时，1D3-SZ3 型双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1360.34V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2052.96V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 14.06V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 2.94 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 7.20 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 0.05 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 7m 时，1D3-SZ3 型双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1071.74V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1516.22V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 13.55V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 2.22 μ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 5.26 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 0.05 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

导线弧垂高度为 7m 时，本工程电磁环境 30m 范围内保护目标处工频电场强度为 27.69~1650.13V/m，工频磁感应强度 0.33~6.04 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

② 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式，其中单回架空线路类比采用已运行的 110kV 桥潼线路，双回架空线路类比采用已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路。

类比监测结果表明：

110kV 桥潼线路沿线昼间噪声值为 41.3~43.6dB(A)，夜间噪声值为 35.6~39.2dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路沿线昼间噪声值为 38~43dB(A)，夜间噪声值为 33~38dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

综上，类比线路与本期线路电压等级、架线方式相同，可以推测拟建线路运行后，

线路沿线噪声值也可满足评价标准要求，对周围声环境影响较小。

③ 水环境影响分析

110kV 输电线路在运行期无生产废水产生，不会对外环境产生影响。

④ 环境空气影响分析

110kV 输电线路在运行期无废气产生，不会对外环境产生影响。

⑤ 固体废物环境影响分析

110kV 输电线路在运行期无固体废物产生，不会对外环境产生影响。

6、环境影响评价综合结论

本工程符合国家的相关产业政策，经过类比监测和理论预测，输电线路建成运行后对周围电磁环境和声环境影响较小。工程在充分落实环评提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后，对周边环境影响较小。因此从满足环境保护质量目标的角度来说，本工程的建设可行。

二、主要要求与建议

1、要求

(1) 工程在运行过程中要逐一落实报告中提出的环境保护措施。

(2) 及时组织环保措施落实情况的检查，出现问题及时解决。

(3) 制定环境监测计划，及时按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告；对工程施工和运行中出现的环保问题及时妥善处理。

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

2、建议

(1) 在高压走廊设置警示标志。在工程跨越处、人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意事项。工程跨越处应达成协议后方可施工。

(2) 根据相关部门的意见对线路路径进行优化，尽量避让敏感目标。

预审意见:

公 章

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见:

经办人:

公 章

年 月 日

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附图 1、地理位置与交通图

附图 2、升压站平面布置图

附图 3、线路走径及监测点位图

附件 1、委托书

附件 2、公司名称变更说明

附件 3、备案文件

附件 4、选址意见

附表、建设项目环评审批基础信息表

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1~2 项进行专项评价。

- 1、大气环境影响专项评价
- 2、水环境影响专项评价
- 3、生态环境影响专项评价
- 4、声影响专项评价
- 5、固体废弃物影响专项评价
- 6、环境风险专项评价
- 7、电磁环境影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

国网陕西省电力公司汉中供电公司
大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口
水利枢纽升压站（泵站）110 千伏线路工程

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

二〇二〇年十一月

1 工程概况

国网陕西省电力公司汉中供电公司大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口水利枢纽升压站（泵站）110 千伏线路工程建设地点位于汉中市佛坪县，为满足三河口水利枢纽用电、送出需求而建设。

1.1 工程内容

新建 110kV 输电线路 4.3km，其中同塔双回架设段线路长度为 2×1.1km、单回线路长度为 3.2km，线路起点位于大河坝 110 千伏变电站，终点位于三河口升压站站外终端塔。

1.2 工程投资

工程总投资 756 万元，其中：环保投资 28.0 万元，占总投资的 3.70%。

2 相关法律、法规和技术规范

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

3 评价范围、评价因子及评价标准

3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 3.1-1。

表 3.1-1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	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

本工程电压等级为 110kV，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标分布，电磁环境影响工作等级为二级。

3.2 评价范围

评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

3.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场强度，单位 (kV/m 或 V/m)。

(2) 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位 (mT 或 μT)。

3.4 评价标准

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

表 3.4-1 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 (μT)	等效平面波功率 密度 S_{eq} (W/m ²)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	-

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

输变电工程的频率为 50Hz, 由上表可知, 本工程电场强度的评价标准为: 电场强度以 4kV/m 作为控制限值; 磁感应强度以 100 μT 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。

4 环境保护目标

根据现场踏勘, 本工程电磁环境评价范围内具体保护目标见表 4-1。

表 4-1 拟建 110kV 输电线路电磁环境保护目标一览表

工程	环境要素	保护目标	性质	规模	距边导线 水平距离	距边导线 垂直距离	房屋结构	保护要求
拟建 110kV 输电 线路	电磁 环境	五四村梁友怀家	居民点	约 27 人 (租客)	4m	24m	3 层楼房	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求 (工频电场强度 4kV/m, 工频磁感应强度 100 μT)
		五四村罗小红家		4 人	6m	24m	3 层楼房	
		五四村陈宽清家		7 人	7m	25m	3 层楼房	
		五四村罗义家		4 人	8m	25m	3 层楼房	
		五四村范金平家		6 人	9m	27m	3 层楼房	

续表 4-1 拟建 110kV 输电线路电磁环境保护目标一览表

工程	环境要素	保护目标	性质	规模	距边导线水平距离	距边导线垂直距离	房屋结构	保护要求
拟建 110kV 输电线路	电磁环境	五四村李志杰家	居民点	7 人	10m	29m	3 层楼房	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求(工频电场强度 4kV/m, 工频磁感应强度 100 μ T)
		五四村范金林家		4 人	17m	32m	3 层楼房	
		五四村王兴荣家		6 人	21m	35m	3 层楼房	
		五四村孟育海家		5 人	26m	37m	3 层楼房	
		五四村罗兴友家		6 人	29m	40m	3 层楼房	
		共力沙场	工厂	26 人	0m	32m	1 层厂房及 1 层宿舍	
		共力村康德安家	居民点	5 人	12m	36m	1 层瓦房	
		共力村邝国林家		6 人	22m	15m	2 层楼房	
		三河口 35kV 施工变电站办公楼	办公楼	6 人	18m	15m	2 层楼房	
		三河口项目部		约 50 人	5m	15m	2 层板房	

5 电磁环境现状评价

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状,国网陕西省电力公司汉中供电公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 11 月 5 日,按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)的有关规定,对拟建工程电磁环境质量现状进行了实地监测。

5.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比,定量评价项目所处区域的电磁环境现状。

5.2 现状监测条件

(1) 监测项目

各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测仪器

表 5.2-1 监测仪器

监测单位	西安志诚辐射环境检测有限公司
仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：SEM-600 探头：LF-01
仪器编号	XAZC-YQ-017；XAZC-YQ-018
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.1nT~10mT
校准证书号	XDdj2020-02235
校准日期	2020.6.8

(3) 监测读数

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

(4) 环境条件

表 5.2-2 监测气象条件

日期	天气	温度	湿度 (%)
2020 年 11 月 5 日	阴	16℃	72

5.3 监测点位布置

通过现场踏勘，本次现状监测点位布设于拟建输电线路附近，共布设点位16个。

5.4 现状监测质量保证

(1) 本次对拟建项目电磁环境保护目标均进行了实地监测，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 110kV 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) 监测时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项目建立有完整的监测文件档案。

5.5 现状监测结果及分析

现状监测结果详见表 5.4-1。

表 5.4-1 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)	监测点坐标
1	大河坝 110kV 变电站 出线侧	12.98	0.0571	E: 108° 2'11.50" N: 33°18'15.66"
2	五四村梁友怀家	1.01	0.0489	E: 108° 2'11.63" N: 33°18'17.78"
3	五四村罗小红家	1.05	0.0548	E: 108° 2'11.69" N: 33°18'18.31"
4	五四村陈宽清家	1.07	0.0583	E: 108° 2'11.74" N: 33°18'18.51"
5	五四村罗义家	1.08	0.0573	E: 108° 2'11.80" N: 33°18'18.80"
6	五四村范金平家	1.18	0.0565	E: 108° 2'11.95" N: 33°18'19.28"
7	五四村李志杰家	1.07	0.0572	E: 108° 2'12.17" N: 33°18'19.51"
8	五四村范金林家	1.02	0.0615	E: 108° 2'12.30" N: 33°18'19.68"
9	五四村王兴荣家	1.06	0.0565	E: 108° 2'12.44" N: 33°18'19.94"
10	五四村孟育海家	1.29	0.0562	E: 108° 2'12.74" N: 33°18'20.22"
11	五四村罗兴友家	2.24	0.0542	E: 108° 2'12.98" N: 33°18'20.57"
12	共力沙场	3.73	0.0493	E: 108° 2'9.05" N: 33°19'30.61"
13	共力村康德安家	1.18	0.0488	E: 108° 2'18.55" N: 33°19'47.95"
14	共力村邝国林家	10.74	0.0495	E: 108° 2'18.86" N: 33°19'57.92"
15	三河口 35kV 施工变 电站	11.32	0.0497	E: 108° 2'31.73" N: 33°20'14.04"
16	线路终点 (三河口项 目部)	3.60	0.0490	E: 108° 2'33.54" N: 33°20'14.78"

监测结果表明：大河坝 110kV 变电站出线侧、线路终点（三河口项目部）及输电线路沿线环境保护目标工频电场强度监测结果范围为 1.01~12.98V/m，工频磁感应强度监测结果范围为 0.0488~0.0615 μT 。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μT ）。区域的电磁环境状况良好。

6 电磁环境影响分析评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），本工程输电线路的电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比监测和模式预测结合的方式。

6.1 架空线路类比监测分析

6.1.1 单回段类比监测分析

(1) 类比输电线路选择

类比采用已运行的 110kV 桥潼线路，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 6-1。

表6-1 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	110kV 桥潼线路	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

(2) 类比监测时间、气象条件

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司；

监测报告：《眉县潼关寨 110kV 输变电工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(XAZC-JC-2018-101)；

监测时间：2018 年 5 月 15 日；

气象条件：晴，33℃，相对湿度 49%。

(3) 运行工况

监测期间，线路运行工况见表 6-2。

表 6-2 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)
110kV 桥潼线	2.94	-1.71	16.40

(4) 类比监测结果

类比监测结果见表 6-3、图 6-1、图 6-2。

表 6-3 110kV 桥潼线工频电场强度、工频磁感应强度断面展开监测结果

序号	监测位置距离	工频电场强度	工频磁感应强度
		(V/m)	(μ T)
1	0m	293.72	0.1097
2	1m	300.28	0.1047
3	2m	310.90	0.0985
4	3m	318.95	0.0884
5	4m	328.51	0.0876
6	5m	330.81	0.0779
7	6m	312.52	0.0723
8	7m	298.17	0.0679
9	8m	286.87	0.0606

续表 6-3 110kV 桥潼线工频电场强度、工频磁感应强度断面展开监测结果

序号	监测位置距离	工频电场强度	工频磁感应强度
		(V/m)	(μT)
10	9m	252.65	0.0577
11	10m	191.55	0.0499
12	15m	123.57	0.0499
13	20m	44.28	0.0337
14	25m	13.07	0.0298
15	30m	7.75	0.0287
16	35m	7.40	0.0283
17	40m	6.61	0.0271

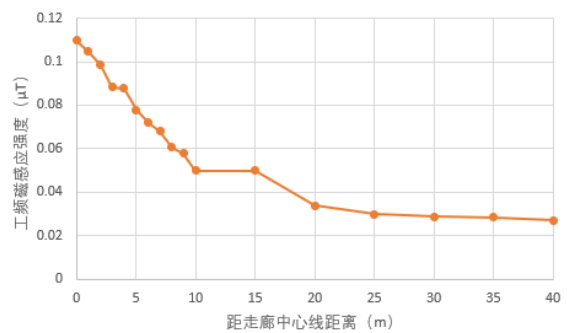
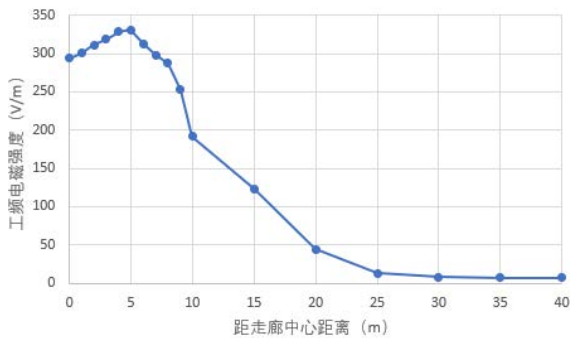


图 6-1 工频电场强度随距离变化趋势 图 6-2 工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 6-3、图 6-1、图 6-2 可知，110kV 桥潼线工程中 110kV 输电线路在走廊中心线 0~40m 范围内工频电场强度为 6.61~330.81V/m，工频磁感应强度为 0.0271~0.1097 μT ，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT)。

6.1.2 双回段类比监测分析

(1) 类比输电线路选择

类比选择已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路工程监测数据，类比线路与本工程线路电压等级相同，架线型式相同，具有类比可行性，比较情况见表 6-4。

表6-4 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	榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路	110kV 双回架空线路	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线型号	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
相序排列	逆相序	逆相序	相序排列相同

(2) 类比监测时间、气象条件

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司；

监测报告：《榆横双河～马扎梁 110kV 输电线路工程电磁辐射环境、声环境监测报告》（XAZC-JC-2019-155）；

监测时间：2019 年 3 月 27 日；

气象条件：晴，16℃，相对湿度 43%。

(3) 运行工况

监测期间，线路运行工况见表 6-5。

表 6-5 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)
双马 I 线	39.79	-1.21	198.29
双马 II 线	40.28	-0.76	199.46

(4) 类比监测结果

类比监测结果见表 6-6、图 6-3、图 6-4。

表 6-6 榆横双河～马扎梁 110kV 双回线路频电场强度、工频磁感应强度断面展开监测结果

序号	监测位置距离	工频电场强度	工频磁感应强度
		(V/m)	(μ T)
1	0m	361.21	0.1523
2	1m	407.43	0.1335
3	2m	362.17	0.1229
4	3m	320.50	0.1167
5	4m	272.69	0.1169
6	5m	252.67	0.1131
7	6m	233.70	0.1092
8	7m	192.38	0.1048
9	8m	175.21	0.0985
10	9m	153.39	0.0987
11	10m	132.95	0.0926
12	15m	84.35	0.0868
13	20m	45.98	0.0746
14	25m	29.87	0.0614
15	30m	19.88	0.0603
16	35m	8.13	0.0448
17	40m	6.48	0.0429
18	45m	6.70	0.0387
19	50m	6.21	0.0371

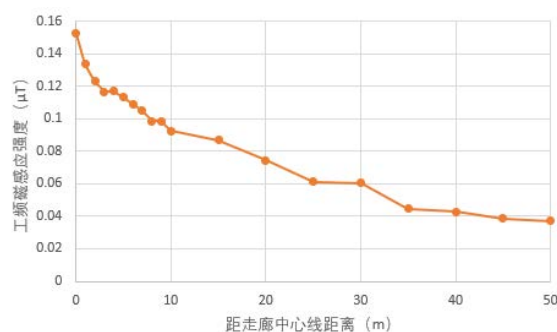
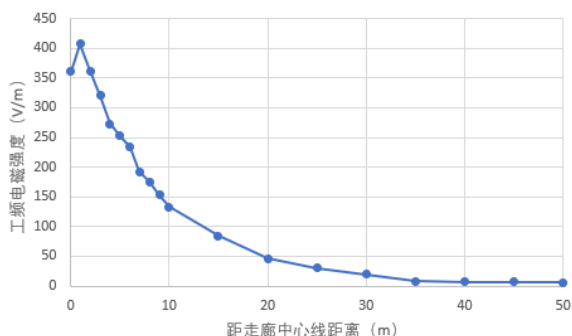


图 6-3 工频电场强度随距离变化趋势 图 6-4 工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 6-6、图 6-3、图 6-4 可知，榆横双河～马扎梁 110kV 双回输电线路在走廊中心线 0～50m 范围内工频电场强度为 6.21～407.43V/m，工频磁感应强度为 0.0371～0.1523μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。

综上，通过类比监测，大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口水利枢纽升压站（泵站）110 千伏线路工程建成运行后工频电场强度和工频磁感应强度可以满足相应标准限值要求，对周围电磁环境影响较小。

6.2 架空线路电磁环境影响理论预测分析

6.2.1 理论预测内容、方法

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测工程是工频电场强度和工频磁感应强度。此次影响预测将按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

(1) 输电线路工频电场强度预测的方法

① 单位长度导线等效电荷的计算

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

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

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

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；

λ_{ij}—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

式中：x_i、y_i—导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；

m—导线数目；

ε₀—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=μ₀H

式中：B—磁感应强度 (T)；

H—磁场强度 (H)；

μ₀—常数，真空中相对磁导率 (μ₀=4π×10⁻⁷H/m)。

6.2.2 预测计算参数

(1) 导线型号

工程线路导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。

(2) 塔型相关计算参数

本次输电线路单回路段仅选用 1A4X-ZMC1 单回直线塔 1 种直线塔、双回路段仅选用 1D3-SZ3 型双回直线塔 1 种直线塔，本次针对该 2 种直线塔进行线路理论预测，其他塔电磁场分布情况参考以上塔型预测结果。

《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中要求，110kV 输电线路在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 7m，途经非居民区时，控制导线最小对地距离为 6m。本工程输电线路的导线最低对地高度途经居民区时导线最小对地距离取 7m，非居民时取 6m，预测参数见表 6-7、表 6-8、表 6-9。

表 6-7 1A4X-ZMC1 单回直线塔预测参数一览表

塔型	相序	弧垂高度	坐标系	
			X	Y
1A4X-ZMC1 单回直线塔	A 相	6m	0	10.00
	B 相		-3.00	6.00
	C 相		3.00	6.00
	A 相	7m	0	11.00
	B 相		-3.00	7.00
	C 相		3.00	7.00

表 6-8 1D3-SZ3 型双回直线塔预测参数一览表

塔型	弧垂高度	相序	坐标系		相序	坐标系	
			X	Y		X	Y
1D3-SZ3 型双回直线塔	6m	A 相	3.25	6.00	C ₁ 相	-3.25	6.00
		B 相	3.75	10.60	B ₁ 相	-3.75	10.60
		C 相	3.25	14.68	A ₁ 相	-3.25	14.68
	7m	A 相	3.25	7.00	C ₁ 相	-3.25	7.00
		B 相	3.75	11.60	B ₁ 相	-3.75	11.60
		C 相	3.25	15.68	A ₁ 相	-3.25	15.68

表 6-9 110kV 线路模式预测参数一览表

预测塔型	1A4X-ZMC1 单回直线塔、1D3-SZ3 型双回直线塔
导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	270
直径 (mm)	23.9
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m，居民区 7m

6.2.3 理论计算结果及分析

(1) 单回路段预测结果及分析

1A4X-ZMC1 单回直线塔理论计算结果见表 6-10。

表 6-10 1A4X-ZMC1 单回直线塔预测结果表

距走廊中心线 距离 (m)	1A4X-ZMC1 单回直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1458.16	5.87	1154.93	4.54
1	1615.91	5.86	1245.90	4.50
2	1931.26	7.08	1437.70	5.38
3	2162.66	8.73	1597.32	6.62
4	2190.74	7.81	1650.13	6.04
5	2029.47	6.75	1588.69	5.37
6	1762.66	5.71	1446.21	4.69
7	1471.24	4.78	1265.53	4.05
8	1202.88	4.00	1080.08	3.48
9	976.10	3.37	909.21	3.00
10	792.90	2.86	761.09	2.59
11	648.23	2.45	637.14	2.25
12	535.06	2.11	535.45	1.96
13	446.67	1.84	452.84	1.73
14	377.36	1.61	385.98	1.53
15	322.63	1.43	331.81	1.36
16	279.00	1.27	287.75	1.21
17	243.84	1.13	251.70	1.09
18	215.19	1.02	222.00	0.98
19	191.56	0.92	197.33	0.89
20	171.85	0.84	176.66	0.81
21	155.24	0.76	159.20	0.74
22	141.08	0.70	144.32	0.68
23	128.91	0.64	131.54	0.63
24	118.35	0.59	120.48	0.58
25	109.12	0.55	110.83	0.54
26	100.99	0.51	102.36	0.50
27	93.78	0.47	94.88	0.46
28	87.36	0.44	88.23	0.43
29	81.60	0.41	82.28	0.40
30	76.41	0.38	76.95	0.38
31	71.72	0.36	72.14	0.36

续表 6-10 1A4X-ZMC1 单回直线塔预测结果表

距走廊中心线 距离 (m)	1A4X-ZMC1 单回直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
32	67.46	0.34	67.78	0.33
33	63.58	0.32	63.82	0.31
34	60.03	0.30	60.21	0.30
35	56.78	0.28	56.90	0.28
36	53.78	0.27	53.87	0.27
37	51.02	0.25	51.08	0.25
38	48.47	0.24	48.50	0.24
39	46.11	0.23	46.12	0.23
40	43.92	0.22	43.91	0.22
41	41.88	0.21	41.86	0.21
42	39.98	0.20	39.95	0.20
43	38.21	0.19	38.17	0.19
44	36.55	0.18	36.50	0.18
45	35.00	0.17	34.95	0.17
46	33.55	0.17	33.49	0.16
47	32.18	0.16	32.12	0.16
48	30.90	0.15	30.83	0.15
49	29.69	0.15	29.62	0.15
50	28.55	0.14	28.48	0.14

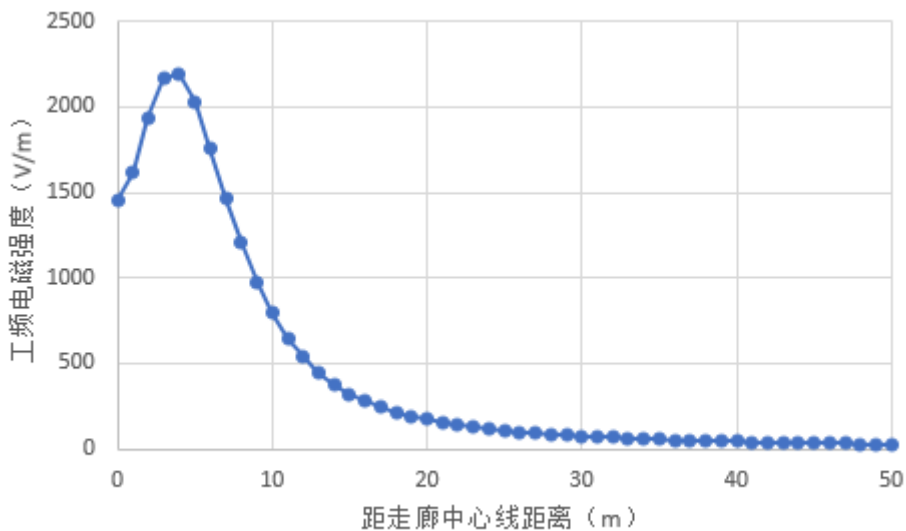


图 6-5 1A4X-ZMC1 单回直线塔弧垂高度 6m 工频电场强度随距离变化趋势

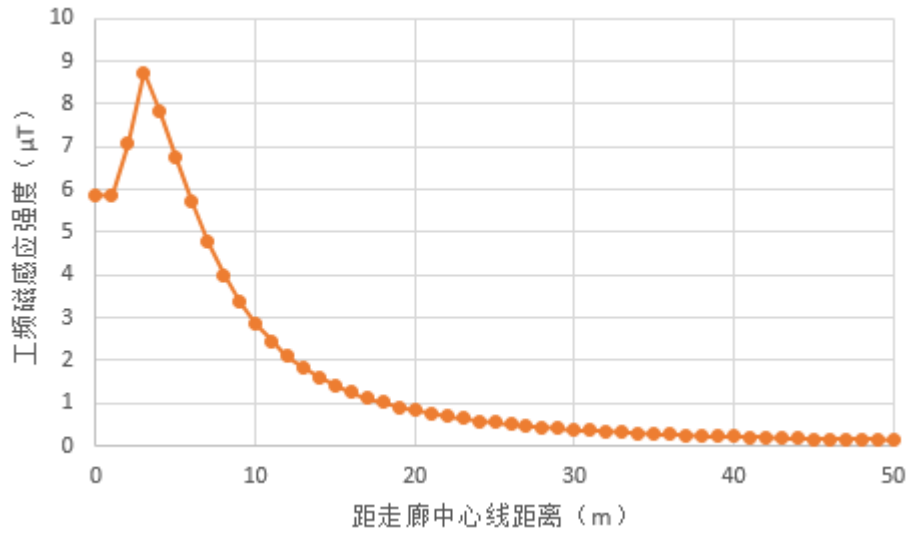


图 6-6 1A4X-ZMC1 单回直线塔弧垂高度 6m 工频磁感应强度随距离变化趋势

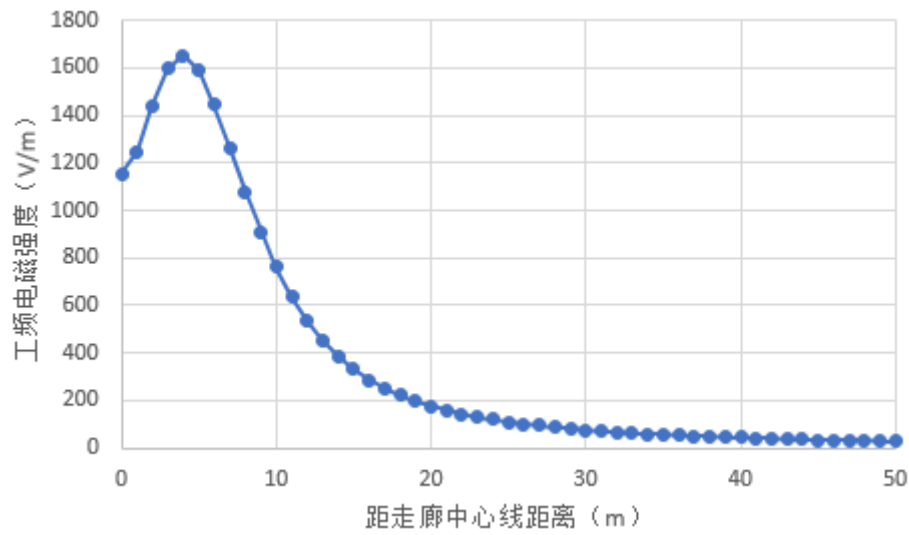


图 6-7 1A4X-ZMC1 单回直线塔弧垂高度 7m 工频电场强度随距离变化趋势

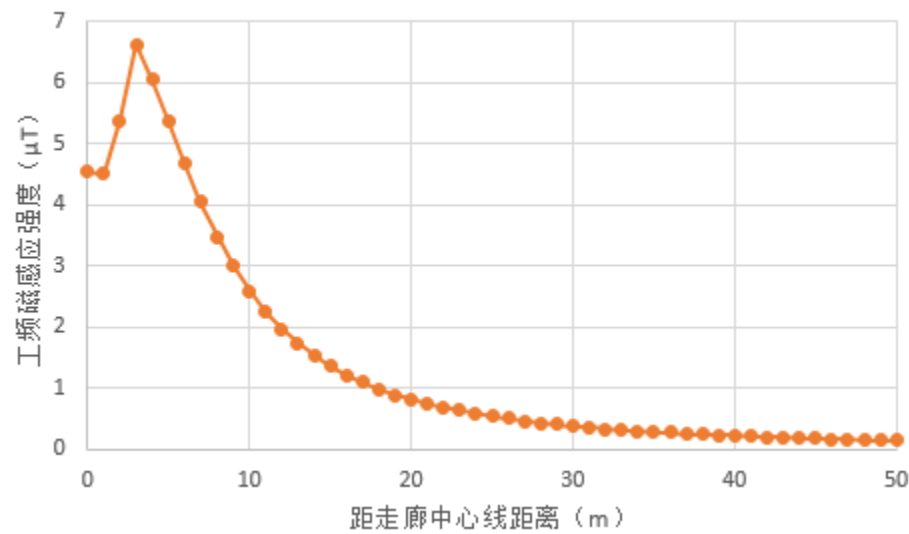


图 6-8 1A4X-ZMC1 单回直线塔弧垂高度 7m 工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 6-10 和图 6-5、图 6-6 可知，导线弧垂高度为 6m 时，1A4X-ZMC1 单回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1458.16V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2190.74V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 28.55V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 5.87 μ T，1m 处减小到 5.86 μ T，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 8.73 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 0.14 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

由表 6-10 和图 6-7、图 6-8 可知，导线弧垂高度为 7m 时，1A4X-ZMC1 单回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1154.93V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1650.13V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 28.48V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 4.54 μ T，1m 处减小到 4.50 μ T，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 6.62 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 0.14 μ T，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

(2) 双回路预测结果及分析

1D3-SZ3 型双回直线塔理论计算结果见表 6-11。

表 6-11 1D3-SZ3 型双回直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	1D3-SZ3 型双回直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1360.34	2.94	1071.74	2.22
1	1505.64	3.88	1154.78	2.87
2	1801.98	5.65	1330.66	4.12
3	2026.29	7.20	1475.87	5.26
4	2052.96	7.02	1516.22	5.21
5	1881.40	6.16	1440.29	4.67
6	1592.14	5.24	1279.71	4.09
7	1273.53	4.39	1079.52	3.53
8	981.36	3.66	876.55	3.02
9	738.25	3.04	692.55	2.57
10	546.76	2.54	536.53	2.19
11	400.67	2.13	409.60	1.87
12	291.35	1.80	309.01	1.60
13	210.65	1.53	230.66	1.38

续表 6-11 1D3-SZ3 型双回直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	1D3-SZ3 型双回直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
14	151.88	1.30	170.38	1.19
15	109.90	1.12	124.51	1.03
16	80.96	0.97	90.08	0.89
17	62.23	0.84	64.82	0.78
18	51.34	0.73	47.10	0.69
19	45.89	0.64	35.78	0.60
20	43.59	0.56	29.80	0.53
21	42.73	0.50	27.69	0.47
22	42.34	0.44	27.67	0.42
23	41.95	0.40	28.42	0.38
24	41.37	0.35	29.22	0.34
25	40.57	0.32	29.81	0.31
26	39.57	0.29	30.09	0.28
27	38.41	0.26	30.08	0.25
28	37.13	0.23	29.83	0.23
29	35.78	0.21	29.37	0.21
30	34.39	0.19	28.76	0.19
31	32.98	0.18	28.03	0.17
32	31.58	0.16	27.23	0.16
33	30.21	0.15	26.37	0.15
34	28.87	0.14	25.48	0.13
35	27.57	0.13	24.58	0.12
36	26.32	0.12	23.67	0.12
37	25.13	0.11	22.78	0.11
38	23.98	0.10	21.90	0.10
39	22.89	0.09	21.05	0.09
40	21.86	0.09	20.22	0.09
41	20.87	0.08	19.41	0.08
42	19.94	0.08	18.64	0.08
43	19.05	0.07	17.90	0.07
44	18.22	0.07	17.19	0.07
45	17.43	0.06	16.51	0.06
46	16.68	0.06	15.86	0.06
47	15.97	0.06	15.24	0.05
48	15.30	0.05	14.65	0.05
49	14.66	0.05	14.09	0.05
50	14.06	0.05	13.55	0.05

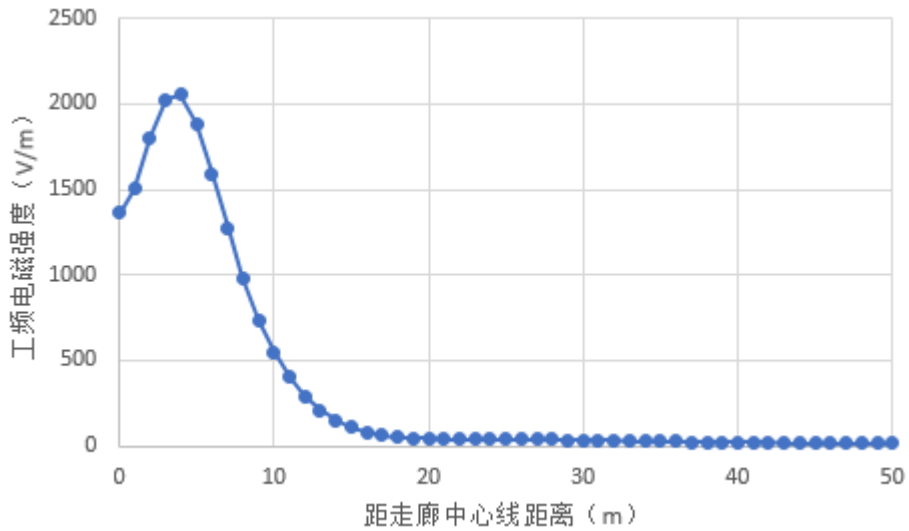


图 6-9 1D3-SZ3 型双回直线塔弧垂高度 6m 工频电场强度随距离变化趋势

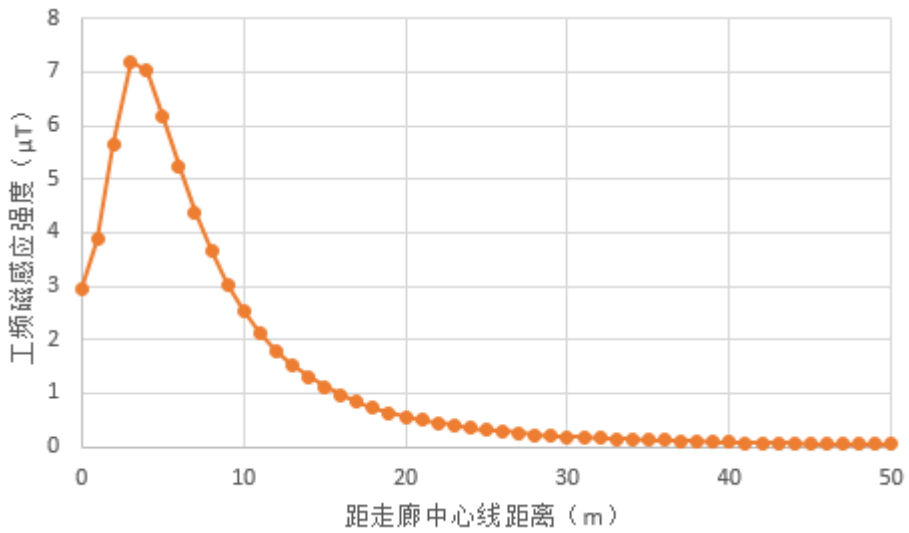


图 6-10 1D3-SZ3 型双回直线塔弧垂高度 6m 工频磁感应强度随距离变化趋势

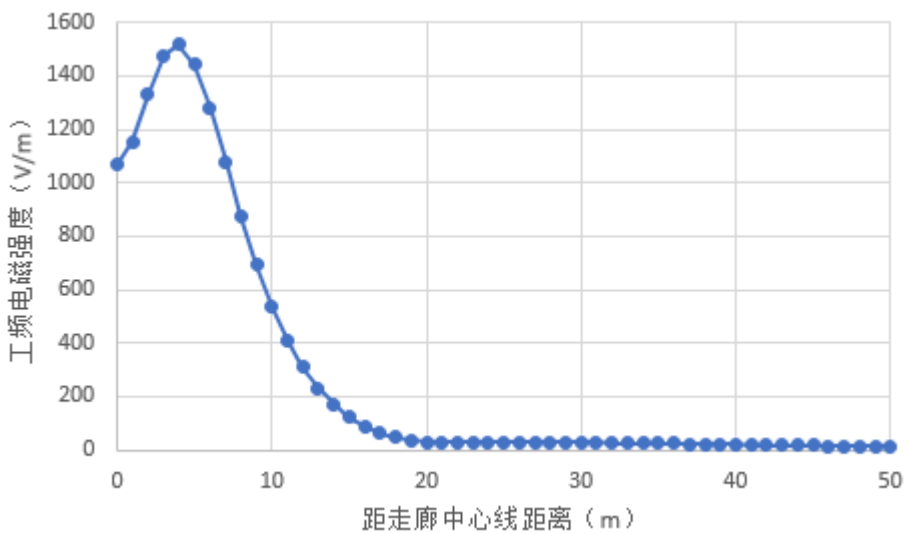


图 6-11 1D3-SZ3 型双回直线塔弧垂高度 7m 工频电场强度随距离变化趋势

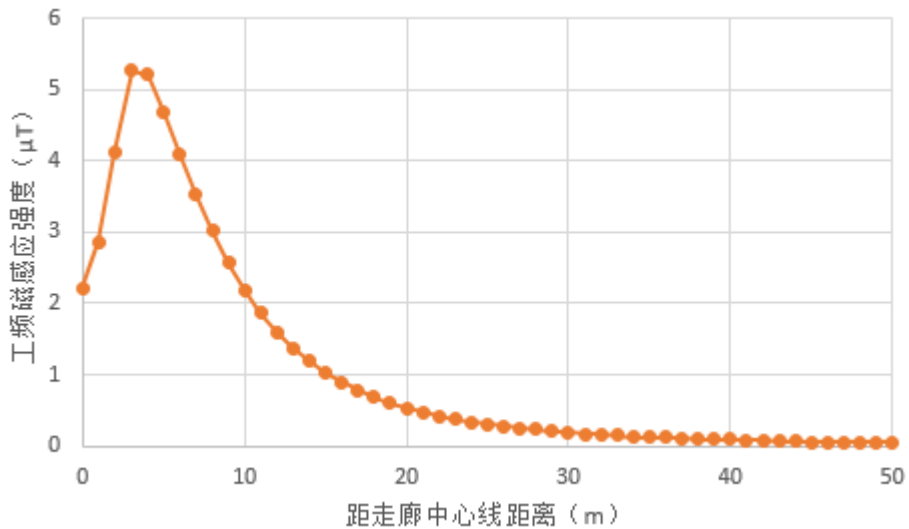


图 6-12 1D3-SZ3 型双回直线塔弧垂高度 7m 工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 6-11 和图 6-9、图 6-10 可知，导线弧垂高度为 6m 时，1D3-SZ3 型双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1360.34V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2052.96V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 14.06V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 2.94μT，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 7.20μT，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.05μT，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

由表 6-11 和图 6-11、图 6-12 可知，导线弧垂高度为 7m 时，1D3-SZ3 型双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1071.74V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1516.22V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 13.55V/m，此处为最小值；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 2.22μT，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 5.26μT，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.05μT，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

6.2.4 架空线路环保目标处电磁环境影响分析

由于工程可研报告中未给出导线对地高度，对于项目电磁环境保护目标的电磁环境影响导线对地高度按照最不利条件下 7m 进行预测。

表 6-12 环境保护目标处预测值

工程	距走廊中心距离 (m)	导线对地高度 (m)	塔型	环保目标	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
拟建 110kV 输电线路沿线	7	7	1A4X-ZMC1 单回直线塔	五四村梁友怀家	1265.53	4.05
		24			158.18	0.58
	9	7		五四村罗小红家	909.21	3.00
		24			158.68	0.55
	10	7		五四村陈宽清家	761.09	2.59
		25			146.39	0.50
	11	7		五四村罗义家	637.14	2.25
		25			145.23	0.49
	12	7		五四村范金平家	535.45	1.96
		27			125.02	0.41
	13	7		五四村李志杰家	452.84	1.73
		29			108.77	0.36
	20	7		五四村范金林家	176.66	0.81
		32			81.48	0.25
	24	7	五四村王兴荣家	120.48	0.58	
		35		64.99	0.20	
	29	7	五四村孟育海家	82.28	0.40	
		37		53.10	0.16	
	32	7	五四村罗兴友家	67.78	0.33	
		40		44.73	0.14	
	0	7	共力沙场	1154.93	4.54	
		32		89.89	0.26	
	15	7	共力村康德安家	331.81	1.36	
		36		72.41	0.24	
	25	7	共力村邝国林家	29.81	0.31	
		15		32.32	0.21	
	21	7	三河口 35kV 施工变电站	27.69	0.47	
		15		63.09	0.29	
8	7	三河口项目部	876.55	3.02		
	15		292.16	0.81		

由表 6-12 可知，导线弧垂高度为 7m 时，本工程边导线地面投影外两侧 30m 范围内保护目标处工频电场强度为 27.69~1265.53V/m，工频磁感应强度 0.31~4.54μT；导线高度为现场调查期间预估保守高度时，本工程边导线地面投影外两侧 30m 范围内保护目标处工频电场强度为 32.32~292.16V/m，工频磁感应强度 0.14~0.81μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

综上，由理论计算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。

7 专项评价结论

综上所述，大河坝 110 千伏变电站至引汉济渭三河口水利枢纽升压站（泵站）110 千伏线路工程所在区域电磁环境现状良好；根据类比监测和理论预测结果：本工程运行期，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从满足电磁环境保护质量目标角度来说，本工程的建设可行。