

## 《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	双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程				
建设单位	榆林供电局				
法人代表	魏宇存	联系人	贾玉涛		
通讯地址	陕西省榆林市榆阳区上郡路 57 号				
联系电话	15529999924	传真	—	邮政编码	719000
建设地点	榆林市榆横工业园区南区				
立项审批部门	陕西省地方电力（集团）有限公司	批准文号	陕地电营发（2019）22 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：431 临时占地：1245		绿化面积（平方米）	0	
总投资（万元）	2300	其中：环保投资（万元）	19.5	环保投资占总投资比例	0.85%
评价经费（万元）	—		预期投产日期	2021 年 6 月	
<b>工程内容及规模</b>					
<p><b>一、项目由来</b></p> <p>中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司长庆乙烷制乙烯项目位于榆林市榆横工业园区南区，新建 1 套 80×10<sup>4</sup>t/a 乙烷制乙烯及配套的聚烯烃生产装置。根据用电申请，需用电容量 100MVA。因此拟建设双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程，以满足中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司长庆乙烷制乙烯项目用电需求。</p> <p>本工程位于榆林市榆横工业园区南区，拟从 110kV 双河变门型构架起至兰州石化 110kV 变电所止，建设 1 条双回路架空输电线路，线路全长约 2×4.858km。其中 1# 杆塔~24# 杆塔段 3.489km 为四回路钢管杆，下两回为预留；24# 杆塔~34# 杆塔段 1.369km 为双回铁塔。同时由于本工程路径位于 B 一路东侧，需将走廊内的 10kV 槐树峁煤矿专线迁改入地，路径长度为 0.85km。2019 年 2 月 1 日，陕西省地方电力（集团）有限公司以“陕地电营发（2019）22 号”对本工程作出批复。</p> <p>本期双河 110kV 变电站利用现有由南向北第一、第二间隔，110kV 兰石化变由中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司负责建设。因此本次评价内容仅包括双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程架空输电线路和 10kV 改线部分，不包括双河 110kV 变的出线间隔和 110kV 兰石化变。</p>					

根据《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》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》（修改单）（生态环境部令第1号）中“五十、核与辐射”中“181、输变电工程”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，榆林供电局于2020年3月3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、数据核算的基础上，编制完成了《双河变~兰州石化公司110kV线路工程环境影响报告表》。

## **二、地理位置与周边环境关系**

### **1、地理位置与交通**

拟建双河变~兰州石化公司110kV线路工程位于榆林市榆横工业园区南区。线路起点位于双河110kV变电站由南向北第一、第二间隔，地理坐标N：38.154594°，E：109.522543°；终点位于拟建110kV兰石化变，地理坐标N：38.121538°，E：109.524714°。拟建线路沿线有榆马大道、B一路、长沙路等，交通较为便利，工程地理位置图见附图1。

### **2、周边环境关系**

根据现场调查，双河变~兰州石化公司110kV线路工程沿线两侧主要为工业企业、商铺、空地和灌草地等。工程周边环境关系图见附图2。

## **三、分析判定相关情况**

### **1、产业政策符合性分析**

本工程符合《促进产业结构调整暂行规定》（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）》中“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**

本工程与《陕西省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》、《榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030）》和《榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书》的符合性分析见表1，工程符合相关规划要求。

表1 工程与区域发展规划的符合性分析

相关规划	内容	本工程情况	符合性分析
《陕西省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》	积极推进外送通道建设，形成“东进南下”送电格局，新增送电能力1800×10 <sup>4</sup> kW。加快实施骨干网架升级换代，形成省内750kV“两纵双环网”主网架。优化330kV主网架，增加变电站布点，增强区域供电能力。进一步完善城乡配网，加快110kV及以下配电网升级改造，推进330kV变电站和高压走廊建设，提高城市配电网的智能化和可靠性。继续实施农村电网改造升级工程，打通电力建设的“最后一公里”。建设智能输变电系统，实现电源、电网和用户友好互动。完善充电基础设施，建设充电站（桩）10万个以上	本工程主要是为保障中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司长庆乙烷制乙烯项目供电，建成后可完善区域110kV配网，强化区域电力保障	符合
《榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030）》	坚持统一规划、协调发展、适度超前和可持续发展的原则，以用电市场需求为导向，有序改善电源、电网结构，努力提高电网安全稳定运行水平。加快建设电力外送通道，优化330kV网架及变电站结构，完善110kV及以下配网，提高电力外送能力及新能源上网需求。断开外省电源，加大省内资源调配能力。加大农网升级改造步伐，增加农村电网供电保障能力。加快促进智慧电网建设，初步建成安全可靠、开放兼容、双向互动、高效经济、清洁环保的智能电网体系，全面支撑现代能源体系建设	本工程主要是为保障中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司长庆乙烷制乙烯项目供电，建成后可完善区域110kV配网，强化区域电力保障	符合
《榆横工业区发展总体规划修编环境影响报告书》	能源化工产业区南区规划保留现状110kV波罗变，新建7座110kV变电站，每座变电站容量为4×63MVA，容载比2.0，每座占地0.6hm <sup>2</sup> ，统一纳入110kV供电环网，供应榆横工业园区用电	本工程主要是为保障中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司长庆乙烷制乙烯项目供电，建成后可完善区域110kV配网，强化区域电力保障	符合

### 3、与榆林市“多规合一”控制线符合性分析

榆林市“多规合一”是指以经济社会发展总体规划为龙头、国土空间规划为基础、专项规划和区域规划为支撑的规划体系，建立基于市域“一张图”的“多规合一”业务平台和规划全过程管理、规划衔接协同、投资项目并联审批等配套机制，实现政府治理体系和治理能力现代化的制度安排。本项目符合生态红线及文物保护紫线（县级以上保护单位），与榆林市“多规合一”控制线检测结果符合性分析见表2，“多规合一”控制线检测报告见附件。

表2 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果

检测报告	控制线名称	检测结果及意见	备注
榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：2020（769）号）	土地利用总体规划	建议与国土部门对接	正在办理
	城镇总体规划	—	—
	产业园区总体规划	建议与规划部门对接	正在办理
	林地保护利用规划	建议与林业部门对接	正在办理
	生态红线	符合	—
	文物保护紫线（县级以上文物保护单位）	符合	—
	危险化学品企业外部安全防护距离控制线	—	—
	河道规划治导线	—	—
	基础设施廊道控制线（电力类）	符合	—
	基础设施廊道控制线（长输管线类）	符合	/
基础设施廊道控制线（交通类）	以实地踏勘结果为准	实地踏勘、合理避让	

#### 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》（环环评〔2016〕150号），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。本项目不涉及“三线一单”内容，与“三线一单”的符合性分析见表3。

表3 本项目与“三线一单”的符合性分析表

“三线一单”	本项目	符合性
生态保护红线	根据榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：2020（769））号，本项目用地不涉及生态保护红线	符合
环境质量底线	本项目运营期无废气、废水、固体废物排放，噪声排放满足标准要求，因此，建设项目未触及环境质量底线	符合
资源利用上线	本工程为输变电项目，不涉及资源利用问题	符合
环境准入负面清单	工程位于神木市，不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》（陕发改规划〔2018〕213号）中重点生态功能区。工程不涉及《榆林市经济社会发展总体规划》中“榆林市空间开发负面清单”	符合

#### 5、选线合理性分析

(1) 经现场调查，本工程线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、基本农田、陕西省重要湿地等生态环境敏感区。本工程输电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。

(2) 经过类比监测和理论预测，架空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，可满足相关标准要求。

综上，本工程选线基本可行。

#### 四、工程内容及规模

##### 1、工程内容

项目基本组成见表4。

表4 工程基本组成汇总表

项目	建设内容	备注
所在区域	榆横工业园区南区	—
建设规模	新建双回架空输电线路长 2×4.858km	1#杆塔~24#杆塔段 3.489km 为四回路钢管杆，下两回为预留。 24#杆塔~34#杆塔段 1.369km 为双回铁塔
线路起点	110kV 双河变	110kV 双河变由南向北第一、第二间隔出线，相序由北向南 A、B、C
线路终点	110kV 兰石化变	110kV 兰石化变尚未建设，不在本次评价范围内
导线型号	2×JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线	—
地线型号	1#杆塔~24#杆塔四回路同杆架设段为 2 根 OPGW 复合光缆；24#杆塔~34#杆塔 1 根采用 1×19-11.5-1270-B 型镀锌钢绞线；另 1 根为 OPGW 复合光缆	—
杆塔数量	全线共新建 34 基塔。1#杆塔~24#杆塔段采用钢管杆，共计 23 基。其余杆塔均采用铁塔，共 11 基	—
基础型式	铁塔基础采用现浇钢筋混凝土基础。钢管杆采用灌注桩基础	—
工程占地	新增永久占地 431m <sup>2</sup> ，临时占地 1245m <sup>2</sup>	临时占地包括改迁电缆沟占地
10kV 迁改及电缆沟部分	双河出线段至榆马大道北侧 1#杆塔~6#杆塔段 0.75km 为 1.2m 宽砖砌电缆沟。 5#杆塔~6#穿越榆马大道为顶管，采用 4 根 φ180/12 MPP 电缆保护管，长度为 0.1km	由于本工程路径位于 B 一路东侧，需将走廊内的 10kV 槐树崓煤矿专线迁改入地，路径长度为 0.85km

##### 2、建设规模

###### ① 线路规模

双河变~兰州石化公司110kV线路工程，从110kV双河变门型构架起至兰州石化110kV变电站止，架空输电线路全长约2×4.858km。1#杆塔~24#杆塔段3.489km为四回路钢管杆，下两回为预留。24#杆塔~34#杆塔段1.369km为双回铁塔。

###### ② 线路走向

从双河变110kV间隔出线后左转，沿B一路东侧走线至榆马大道南侧后右折，经榆马大道南侧至长沙路北端，再左折沿长沙路东侧走线2.7km后左折钻越110kV、750kV电力线后右转进入110kV兰石化变。线路路径图详见附图2。

### ③ 导、地线

导线采用JL/G1A-300/40 型每相双分裂钢芯铝绞线，分裂间距 400mm；1#杆塔~24#杆塔四回路同杆架设段为 2 根OPGW复合光缆；24#杆塔~34#杆塔 1 根采用 1×19-11.5-1270-B型镀锌钢绞线；另 1 根为OPGW复合光缆。导、地线基本参数见表 5。

表5 输电线路导、地线参数表

线路	导地线类型	型号	截面积(mm <sup>2</sup> )	外径(mm)
1#杆塔~24#杆塔四回路同杆架设段	导线	2×LGJ-300/40	338.99	23.9（分裂间距400mm）
	光缆	OPGW-24B1-90	88.77	12.6
24#杆塔~34#杆塔段	导线	2×LGJ-300/40	338.99	23.9（分裂间距400mm）
	光缆	OPGW-24B1-90	88.77	12.6
	地线	1×19-11.5-1270-B	78.94	11.4

### ④ 杆塔与基础

本工程铁塔基础采用现浇钢筋混凝土基础。钢管杆由于地形受限，采用灌注桩基础。

1#杆塔~24#杆塔（不含 24#杆塔）由于路径狭窄，位置受限，需采用钢管杆，共计 23 基。其余杆塔均采用铁塔，共 11 基。本工程新建杆塔明细见表 6。

表 6 拟建线路新建杆塔明细表

序号	杆塔名称及代号	设计档距		呼高(m)	数量(基)	小计(基)
		水平(m)	垂直(m)			
1	2ZC1 直线塔	380	550	33	1	1
2	YDE-SZC5 直线塔	800	1200	48	2	2
3	2JC1 转角塔	500	800	24	1	1
4	2JC3 转角塔	500	800	18	1	1
5	2JD 终端分歧塔	300	500	15	1	2
				18	1	
6	110JB 转角塔	600	800	9	1	2
				12	1	
7	110SSZG 四回直线杆	180	180	21	15	17
				27	2	
8	110GSSJ15G 四回路转角杆	160	160	21	2	2

9	110GSSJ90G 四回路转角杆	160	160	21	3	3
10	110GSSCD 四回路电缆杆	160	160	18	1	1
11	110SD90 双回路终端	200	200	18	2	2
本工程共用杆塔 34 基						

工程杆塔高度根据地形和交叉跨越物确定,由于可研中未明确架空导线弧垂最小对地距离,因此参考《110~750kV 架空送电线路设计技术导则》(GB50545-2010),本工程 110kV 输电线路在途经居民区时导线最小对地距离为 7m,非居民时为 6m。

#### ⑤ 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越工程见下表。

**表 7 拟建线路交叉跨越情况**

序号	跨(钻)越名称	单位	数量	备注
1	通讯线及低压电力线	次	2	—
2	10kV 电力线	次	7	—
3	铁路	次	2	—
4	110kV 电力线	次	1	钻越
5	750kV 电力线	次	1	钻越
6	I 级公路	次	2	—
7	乡道	次	1	—

#### ⑥ 架线方式

项目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) 工程占地

##### ① 永久占地

本次新建34基杆塔,其中23座钢管杆,11座铁塔。

工程永久占钢管杆以每塔基2m<sup>2</sup>计,共46m<sup>2</sup>;钢管杆以每塔基35m<sup>2</sup>计,共385m<sup>2</sup>;共计永久占地431m<sup>2</sup>。占用的土地类型为空地和灌草地。

##### ② 临时占地

塔基临时施工场地:钢管杆单塔临时施工场地以5m<sup>2</sup>计,共23基;铁塔单塔临时施工场地以30m<sup>2</sup>计,共11基,共占地约445m<sup>2</sup>。



牵张场：由于工程可研中未明确牵张场位置、数量及占地面积，根据线路长度以及具体施工条件，每6km左右设置1处，共需设置1处，每处面积约800m<sup>2</sup>，总占地约800m<sup>2</sup>。

施工便道：本工程沿线有榆马大道、B一路、长沙路，塔基建设时可利用现有道路，不新设施工便道。

临时占地主要占用空地、灌草地，占地面积总计约1245m<sup>2</sup>。

#### (2) 工程土石方平衡

拟建线路钢管杆单塔挖方约 2m<sup>3</sup>，23 基共计 46m<sup>3</sup>；铁塔单塔挖方约 40m<sup>3</sup>，11 基共计 440m<sup>3</sup>，则挖方共计 486m<sup>3</sup>。土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

由于本工程路径位于 B 一路东侧，需将走廊内的 10kV 槐树岭煤矿专线迁改入地，路径长度为 0.85km。电缆沟道挖方约 1020m<sup>3</sup>，余方就地平整，不外弃。

### 五、工程总投资

本工程总投资估算为 2300 万元。其中环保投资约 19.5 万元，环保投资占总投资比例约为 0.85%。

#### 本项目有关的原有污染情况及主要问题：

双河 110kV 变电站工程已于 2010 年进行了环境影响评价并取得原陕西省环境保护厅批复（陕环批复〔2010〕138 号）；2013 年进行了竣工环境保护验收并取得了原陕西省环境保护厅批复（陕环批复〔2013〕476 号）；2018 年 7 月拟扩建 2 回双河变 110kV 出线间隔，并取得了榆林市环境保护局关于《榆横双河～马扎梁 110kV 输电线路工程环境影响报告表的批复》（榆政环批复〔2018〕73 号）；并于 2019 年 7 月通过了竣工环境保护验收。

根据现场调查及监测，工程所在地区电磁环境及声环境质量现状均满足相关环境质量标准，不存在原有污染。

## 建设项目所在地自然环境社会环境简况

### 自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

#### 一、地形地貌

榆横工业区地形总体趋势由西北向东南逐渐降低,相对高差多在 100~200m 之间。长城以北地形相对平坦,长城以南切割加剧,地形逐渐变陡,局部发育小型波状沙丘、沙垄。绝大部分地区坡度小于 25%,榆溪河与无定河交汇处地形起伏较大,坡度大于 50%的用地主要集中分布于此。

榆横工业区地处毛乌苏沙漠东缘与黄土高原的接壤地带,地貌类型包括风沙滩地、覆沙黄土丘陵和河流地貌。其中,风沙滩地包括流动沙丘(地)、半流动沙丘(地)、固定沙丘(地)和滩地四类,广泛分布于工业区的中北部,以半流动、半固定沙丘(地)为主。覆沙黄土丘陵包括流动沙丘(地)覆沙黄土丘陵、半流动沙丘、半固定沙丘(地)覆沙黄土丘陵和固定沙丘(地)覆沙黄土丘陵三类,仅分布于南部的无定河沿岸。河流地貌包括河流阶地和河床两类,分布面积小。榆溪河、无定河及芹河的河流阶地较为发育,宽度 500~2000 米,现大多为农田,榆溪河和无定河的河床较为发育。

#### 二、地质构造与地震

区域处于鄂尔多斯台向斜的中南部,属陕北台凹的中北部。地层平缓,大部地区为中生代沉积岩系,第四系黄土及松散堆积物广泛出露,地质构造简单,相对稳定,无大的褶皱和断裂。

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

#### 三、气候气象

榆横工业区属中温带半干旱大陆性季风气候,日照充足,降水稀少,蒸发量大,气候干燥。主要气象灾害有干旱、霜冻、大风、冰雹和暴雨。年平均气温 10℃,降水量 408.1mm,最大年降水量 568.7mm,最少 102.9mm,降水主要集中在 7~8 月;年均风速 2.3m/s,主导风向为 SSE。

#### 四、地表水

榆横工业区位于无定河一级支流榆溪河和无定河干流交界地带,地跨无定河流域榆溪区和无定河流域榆横区两个水资源分区。规划区涉及的无定河和榆溪河段水域功能均为III类。

本工程西侧距离无定河支流最近距离约 500m。

无定河发源于定边县东南长春梁东麓，为黄河的一级支流，河流全长 4428km，其中横山县境内长 95km。无定河在巴图湾至芦河口段，河床切入基岩 20~30m，总落差 131m；芦河至鱼河堡段，谷型开阔，谷底宽 2000m，水流分散；响水堡附近进入峪谷，落差 30m，在榆溪河汇入处形成沙洲，沿河有沙丘，沿河漫滩发育由粉、细砂及亚砂土组成的滩地，滩面宽处 1000~1500m，一般 300~500m，高出河床 0.5~6m。据赵石窑站观测资料，无定河平均流量 20.9m<sup>3</sup>/s，最大流量 1150m<sup>3</sup>/s，最小流量 0.1m<sup>3</sup>/s。

### 五、地下水

区内的地下水可划分为潜水和承压水。潜水包括河谷冲洪积层孔隙潜水和冲湖积层（萨拉乌素组）孔隙潜水两种类型。潜水主要靠降水入渗补给，在沟系源头以泉的形式及沟谷两侧以泄流的形式排泄。

### 六、动、植物

榆横工业区范围内没有被列入国家及省级法定保护的动植物。

规划区位于毛乌素沙地油蒿、冰草沙地植被小区，为农牧交错地带，总体呈现农业植被与自然植被相间分布的特征。植被类型单调，以矮半生的沙生灌丛为主，乔木林及草丛分布较少。农业植被主要分布于滩地及榆溪河与无定河的河流阶地；乔木林零星分布于部分滩地的边缘，多为田间防护林；灌丛为区内的优势植被群落，广泛分布于风沙滩地；草丛分布于黄土丘陵与覆沙黄土丘陵地区；无植被地段零星分布于榆溪河西部、无定河北部地区的流动沙丘（地）区。植被覆盖度以中覆盖度为主。

规划区所在的风沙区野生动物组成比较简单，种类较少，约有 70 多种，隶属于 22 目 39 科，其中兽类 4 目 9 科，鸟类 15 目 26 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。畜家禽主要有牛、马、驴、骡、猪、羊鸡等。

### 社会环境简况(社会经济结构、教育、文化、文物保护等):

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

## 环境质量状况

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

### 一、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,西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年3月3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,对拟建输电线路沿线电磁环境质量现状进行了实地监测,监测点位见附图3~5,监测结果见表8。

表8 拟建输电线路工频电磁场监测结果

序号	监测点位	工频电场强度(V/m)	工程磁感应强度( $\mu$ T)
1	双河110kV变电站接入间隔处	227.97	0.1095
2	小乔重汽修理	1.46	0.0462
3	大飞重汽修理	1.79	0.0450
4	小刘汽修厂	1.69	0.0461
5	汽车电路	1.74	0.0451
6	鸿运饭店	1.55	0.0438
7	金宇轮胎	1.59	0.0489
8	双河饭店	18.12	0.3549
9	双河村养殖场	38.13	0.3649
10	堆煤场值班室	8.32	0.1381
11	杂货店	1.87	0.0470
12	拟建兰石化110kV变电站场址中心	1.08	0.0483

注:双河饭店至堆煤场值班室南北向有10kV输电线路。

监测结果表明:输电线路沿线工频电场强度为1.46V/m~227.97V/m,工频磁感应强度为0.0438 $\mu$ T~0.3649 $\mu$ T,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 $\mu$ T)。工程所处区域的电磁环境状况良好。

### 二、声环境质量现状

2020年3月3日,西安志诚辐射环境检测有限公司按照《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)和《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的要求,对双河110kV变电站接入间隔处及拟建兰石化110kV变电站场址中心昼、夜等效连续A声级进行了监测。具体监测点位见附图3、附图5,监测仪器参数见表9,气象条件见表10,监测结果见表11。

表 9 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA6228 型
校准器	AWA6021A
仪器编号	XAZC-YQ-001、XAZC-YQ-002
测量范围	24dB~124dB
检定证书编号	ZS20191289J、ZS20191313J
检定有效期	2019.6.13~2020.6.12、2019.6.14~2020.6.13

表 10 监测气象条件

日期	监测时间	天气	风速 (m/s)
2020.3.3	昼间 (08:55~09:50)	晴	2.8
2020.3.3	夜间 (22:00~22:30)	晴	2.5

表 11 环境噪声监测结果 单位: dB (A)

序号	监测点位	监测值		标准值		是否达标	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	双河 110kV 变电站接入间隔处	49	43	65	55	达标	达标
2	拟建兰石化 110kV 变电站场址中心	34	31	65	55	达标	达标

监测结果表明:双河 110kV 变电站接入间隔处昼间噪声值为 49dB(A),夜间噪声值为 43dB(A),满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准;拟建兰石化 110kV 变电站场址中心昼间测量值为 34dB(A),夜间测量值为 31dB(A),均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 3 类标准限值要求。工程所处区域的声环境质量现状良好。

### 三、生态环境现状

#### (1) 生态功能区划

根据《全国生态功能区划(修编版)》,本项目属于土壤保持功能区中的黄土高原土壤保持重要区,防风固沙重要区中的鄂尔多斯高原防风固沙重要区。

根据《陕西省生态功能区划》,从一级区看,榆横工业区位于长城沿线风沙草滩区和黄土丘陵沟壑区的交接区,从二级区来看,工业区位于榆横沙漠化控制生态功能区和榆神府黄土梁水蚀风蚀控制生态功能区的交接区。

#### (2) 土地利用现状

根据现场调查,工程区域土地利用类型包括空地和灌草地。

#### (3) 植被

根据调查，区域主要乔木为侧柏、油松、刺槐等；主要草本植物为白羊草、铁杆蒿、针茅、野苜蓿等，评价区没有被列入国家及省级法定保护的植物种类。

#### (4) 动物

经现场调查，评价区常见动物主要是人工饲养的家禽和家畜，以及野生的小型啮齿类动物，无国家及地方保护野生动物。

**主要环境保护目标(列出名单及保护级别):**

本工程主要建设 110kV 架空输电线路。根据现场踏勘, 拟建输电线路沿线主要是商业企业, 无居民点等声环境敏感点; 电磁环境保护目标主要集中在四回路钢管杆段。评价范围见表 12, 主要保护目标见表 13 和附图 4~5。

**表 12 评价范围表**

序号	环境要素	110kV 输电线路
1	声环境	架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域
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
3	生态环境	输电线路走廊两侧各 300m 带状区域

**表 13 输电线路主要环境保护目标**

环境要素	保护目标	性质	房屋结构	规模	方位	距边导线最近距离 (m)	坐标	保护要求
电磁环境	小乔重汽修理	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 3 人	S	17	E: 109.521177° N: 38.147753°	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	胡成军汽车电路	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 3 人	S	27	E: 109.521185° N: 38.147672°	
	大飞重汽修理	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 2 人	S	17	E: 109.520448° N: 38.147732°	
	小刘汽修厂	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 2 人	S	17	E: 109.520144° N: 38.147745°	
	汽车电路	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 2 人	S	17	E: 109.519996° N: 38.147735°	
	银宁轮胎	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 3 人	S	17	E: 109.519811° N: 38.147737°	
	重型车钣金喷漆	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 3 人	S	17	E: 109.519727° N: 38.147742°	
	鸿运饭店	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 4 人	S	17	E: 109.519629° N: 38.147734°	
	五金建材水泥	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 2 人	S	17	E: 109.519406° N: 38.147742°	
	平价百货	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 2 人	S	17	E: 109.519406° N: 38.147742°	
	重汽修理配件	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 2 人	S	17	E: 109.519136° N: 38.147729°	
	金字轮胎	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 2 人	S	17	E: 109.519055° N: 38.147740°	
	废品回收站	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 1 人	—	跨越	E: 109.518841° N: 38.147884°	
	双河饭店	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 3 人	—	跨越	E: 109.518738° N: 38.147667°	
	双河村养殖场	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 5 人	—	跨越	E: 109.518539° N: 38.146393°	
	堆煤场值班室	办公	1 层平顶 (3m 高)	约 1 人	E	4	E: 109.517891° N: 38.142149°	
	杂货店	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 2 人	E	1	E: 109.522381° N: 38.147920°	
	六七八酒食	商铺	1 层平顶 (3m 高)	约 3 人	E	15	E: 109.522535° N: 38.147946°	
王飞云专修汽	商	1 层平顶	约 3 人	E	28	E: 109.522686°		

	车轮胎	铺	(3m 高)				N: 38.147935°	
--	-----	---	--------	--	--	--	---------------	--



## 评价适用标准

环境质量标准	<p><b>1、电磁环境</b></p> <p>电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表 1 “公众曝露控制限值”规定：电场强度以 4kV/m 作为控制限值，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值；磁感应强度以 100<math>\mu</math>T 作为控制限值。</p> <p><b>2、声环境</b></p> <p>声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准（见表 14）。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 14 《声环境质量标准》（GB3096-2008）</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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>3 类</td> <td>65</td> <td>55</td> <td>dB（A）</td> </tr> </tbody> </table>	声环境功能区类别	时段		单位	昼间	夜间	3 类	65	55	dB（A）			
声环境功能区类别	时段		单位											
	昼间	夜间												
3 类	65	55	dB（A）											
污染物排放标准	<p><b>1、工频电磁场</b></p> <p>工频电场、工频磁磁场执行《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，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值；磁感应强度以 100<math>\mu</math>T 作为控制限值。</p> <p><b>2、废气</b></p> <p>施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）（见表 15）。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 15 《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物</th> <th>监控点</th> <th>施工阶段</th> <th>小时平均浓度限值（mg/m<sup>3</sup>）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="2">施工扬尘（TSP）</td> <td rowspan="2">周界外浓度最高点</td> <td>拆除、土方及地基处理工程</td> <td><math>\leq 0.8</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>基础、主体结构及装饰工程</td> <td><math>\leq 0.7</math></td> </tr> </tbody> </table>	序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）	1	施工扬尘（TSP）	周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	$\leq 0.8$	2	基础、主体结构及装饰工程	$\leq 0.7$
序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ）										
1	施工扬尘（TSP）	周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	$\leq 0.8$										
2			基础、主体结构及装饰工程	$\leq 0.7$										

污染物排放标准

### 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(见表16)。运行期双河变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准(见表17)。

表16 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

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

表17 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)

厂界外声环境功能区划分	标准值 (dB (A))	
	昼间	夜间
3类	65	55

### 4、固体废物

一般固体废物执行《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。

### 5、其他要素评价按国家有关规定执行。

总量控制指标

结合本工程工艺特征及排污特点：运行期无废气、废水排放。故本工程不申请总量控制指标。

## 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

架空输电线路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 1。

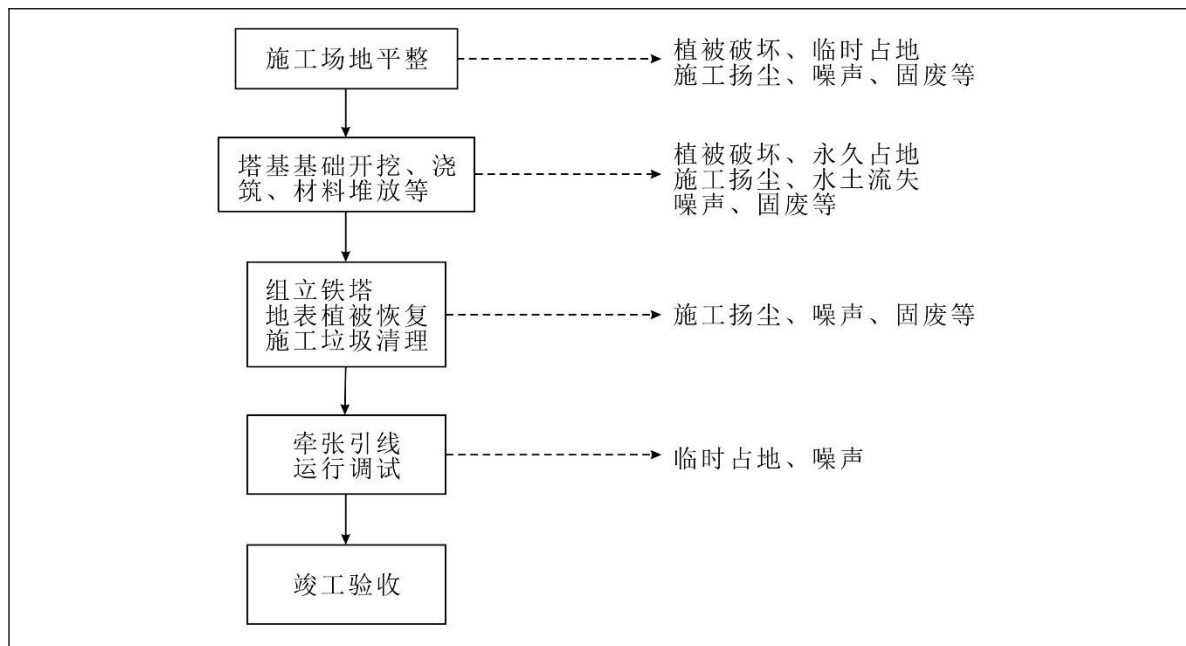


图 1 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

由于本工程路径位于 B 一路东侧,需将走廊内的 10kV 槐树岭煤矿专线迁改入地,路径长度为 0.85km。需要修筑电缆沟道,工艺流程见图 2。

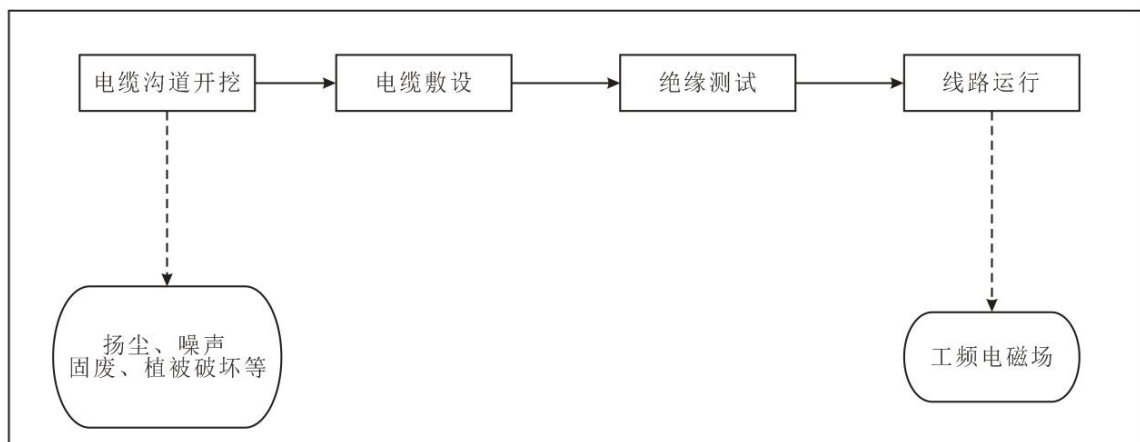


图 2 电缆线路施工期工艺流程及产污环节图

#### 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。

输电线路运行期工艺流程及产污环节见图 3。

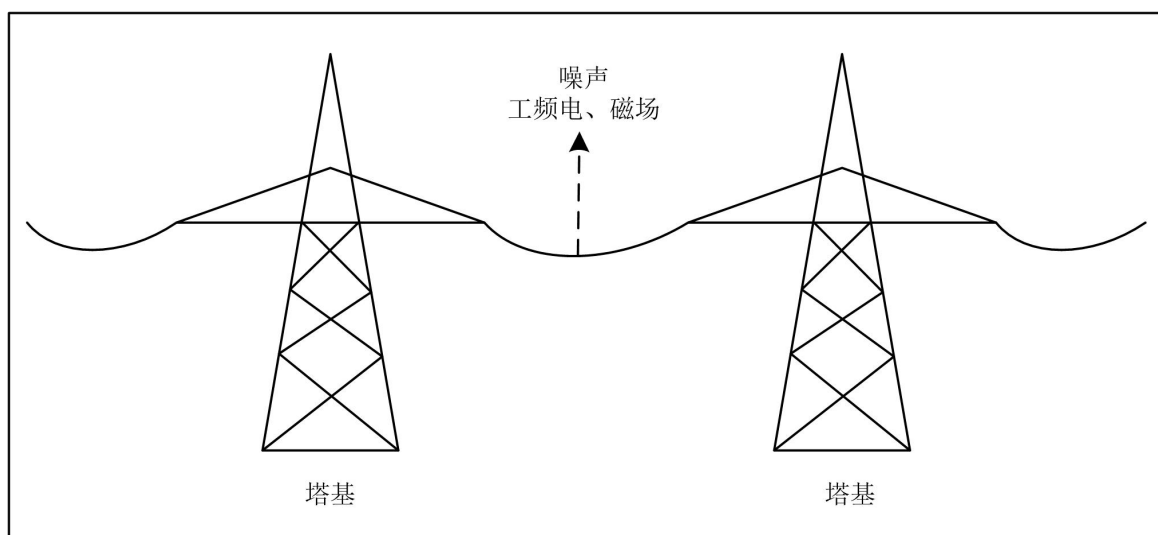


图 3 输电线路运行期产污环节示意图

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

施工扬尘主要来自土方的挖掘扬尘；工程所需砂、石、混凝土等材料均外购，采用汽车运输，物料运输过程中产生道路扬尘；砂、石、混凝土等建筑材料的现场搬运及堆放扬尘；主要污染物为 TSP。

#### (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  $\text{NO}_x$ 、CO、HC，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于低架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。

### 2、施工期废水

架空线路段单塔及电缆沟道开挖工程量小，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，因此线路施工过程基本不产生废水。

### 3、施工期噪声

本工程在建设期主要噪声源有混凝土罐车、吊车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声，其声级一般小于 85~90dB(A)；此外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞盘机等设备也会产生一定的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。

表 18 主要施工机械设备的噪声声级

序号	设备名称	测量声级 dB (A)	测点距施工机械距离 (m)
1	混凝土输送机	85	1
2	吊车	90	1
3	牵张机	85	1
4	绞盘机	85	1
5	切割机	85	1
6	电焊机	80	1
7	电钻	90	1
8	挖掘机	90	1
9	运输车辆	75~85	—

### 4、施工期固体废物

施工期固体废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

输电线路工程建设内容不多，建设材料较少，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，其中可再生部分回收出售给废品站，不可再生利用部分清运至延长县建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

#### (2) 施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾依托周边村镇现有生活设施，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

架空输电线路施工期对生态环境的主要影响为塔基施工时破坏地表植被；同时牵张场、塔基、电缆沟道施工等临时占地也会破坏植被。在地表植被破坏的同时，施工区的动物生境被破坏，迫使其向周边迁移。本工程工程永久占面积约 431m<sup>2</sup>、临时占地面积约 1245m<sup>2</sup>，占用的主要为空地和灌草地。

## 二、运行期

本工程运行期主要影响为工频电场、工频磁场和噪声。

### **1、工频电场、工频磁场**

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。

高压输电线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场。

### **2、噪声**

输电线路工程由于线路输送的电压较高，会使导线周围的空气击穿，产生电晕放电的可听噪声，尤其是在阴雨天气。

### **3、废水**

本工程为架空输电线路工程，运行期不产生废水。

### **4、固体废物**

本工程为架空输电线路工程，运行期不产生固体废物。

### **5、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	运行期线路电晕放电产生低频噪声			
电 磁 影 响	工频电场 $<4000\text{V/m}$ 工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$			
<p>主要生态影响（不够时可附另页）：</p> <p>一、施工期</p> <p>1、土地利用影响分析</p> <p>本工程塔基永久占地类型主要为空地和灌草地，永久占地约 <math>431\text{m}^2</math>，占地面积较小。此外，本工程施工作业具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点，所以对土地利用影响较小。</p> <p>2、土壤影响分析</p> <p>永久占地主要是压占土地造成土壤压实和对土壤表层的剥离，由于挖方堆放、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，改变土壤的利用方式，被占用的土地将永久丧失相应类型的生产能力，对土壤影响较大。</p> <p>3、植被影响分析</p> <p>本工程新增永久占地 <math>431\text{m}^2</math>，主要占用空地和灌草地，永久占地范围内的植被将完</p>				

全遭到破坏。本工程临时占地约 1245m<sup>2</sup>，主要占用空地和灌草地。根据调查，占用区主要乔木为侧柏、油松、刺槐等；主要草本植物为白羊草、铁杆蒿、针茅、野苜蓿等。等当地常见植物，这些植物已适应当地环境，恢复能力较强。动物多为草兔、鼠类等，迁移能力较强。在施工结束后，采取植被恢复等措施，这些植物可以较快繁衍，临时占地区可恢复原状，动物的生境也将得到恢复。

## 二、运行期

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



## 环境影响分析

### 施工期环境影响分析：

本工程土建施工期约为 11 个月，在施工期间不可避免地会对环境带来一定的影响，其主要影响为施工和运输扬尘、废水、噪声、固废等，项目建设方有责任督促施工单位遵守有关的法律、法规和规定，实行文明施工，尽量把施工影响减少到最低、最轻。

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

本项目输电线路塔基、电缆沟全部采用商砼，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。

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》、《陕西省人民政府铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020）（修订版）》、《榆林市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020 年）（修订版）》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：

(1) 施工期严格执行建筑工地“六个 100%管理+红黄绿牌结果管理”防治联动制度：施工作业面周边进行围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗等。

(2) 施工场内非道路移动机械符合国三标准。

(3) 遇有区域严重污染日及气象预报风速达到四级时，严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施。

(4) 施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。

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

## 2、施工机械和运输车辆废气

项目施工期废气主要为施工机械废气，包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中含有的污染物主要是 NO<sub>x</sub>、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。施工机械废气属高架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，由于项目所在地较空旷、且产生量不大，影响范围有限，对环境影响较小。

### 二、水环境影响分析

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生活污水处理设施收集处理，杆塔基础施工浇筑、电缆沟采用商品混凝土，因此线路施工过程基本不产生废水。

### 三、声环境影响分析

本工程施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线、开挖施工中各种机具的设备噪声等。本工程运输采用汽车和人抬相结合的运输方案，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，没有汽车的交通噪声，因此运输噪声的产生量很小。工程施工时时间较短，施工量小，避免夜间作业，且线路沿线无环境敏感点，施工结束，施工噪声影响亦会结束，不会对周围环境产生明显影响。

为了进一步减少噪声对环境的影响，做出以下措施：

(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的建筑施工场界噪声限值。

(2) 施工期间通过加强管理，合理布置牵张场，合理安排工期，严格控制施工时间；根据不同季节合理安排工期，要避开午休时间动用高噪声设备，禁止夜间 22:00~06:00 施工作业，避免扰民。

(3) 运输车辆经过居民区时减缓行驶速度，少鸣笛。

### 四、固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

#### 1、建筑垃圾

建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等，产生量较小，建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生部分回收出售给废品站，不可再生利用部分

清运至指定地点填埋，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弃物均得到合理妥善处置，处置率 100%，对环境影响较小。

## 五、生态环境影响分析

### 1、施工对土地利用的影响

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 431m<sup>2</sup>，临时占地主要为塔基、电缆临时施工场地、牵张场等占地，总占地面积 1245m<sup>2</sup>。

拟建 110kV 输电线路中架空线路塔基占地面积较小，铁塔实际占地仅限于 4 个支撑脚，钢管杆仅 1 个。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。

保护措施：架空线路单塔临时施工占地面积较小，施工期严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖，尽量保存开挖处的熟土和表层土，施工结束后按照土层顺序回填，并按照原土地利用类型进行绿化恢复。通过以上措施，临时占地可恢复为原土地利用类型，对土地利用结构不会产生明显的改变。

### 2、施工期对植被的影响

拟建 110kV 输电线路沿线主要为空地和灌草地。施工期场地平整和开辟临时施工场地需清除地表植被，将造成区域植被覆盖率降低和生物量减少，施工期机械运行、车辆运输、人员出入等也可能造成植物个体损伤。

保护措施：

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

根据现场调查，本工程所经区域植被以空地和灌草地为主，主要乔木为侧柏、油松、刺槐等；主要草本植物为白羊草、铁杆蒿、针茅、野苜蓿等，均为当地常见植物，恢复能力较强，在工程周边分布较广。施工期不会对植物多样性造成影响，施工结束后采取植被恢复等措施，临时占地区可较快恢复原状。

### **3、施工期对野生动物的影响**

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，多为草兔、鼠类等常见动物，迁移能力较强。

#### **保护措施：**

(1) 在施工过程中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。

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

## 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

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）的要求，本工程架空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。

#### 1、架空线路类比监测分析

双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程，拟从 110kV 双河变门型构架起至兰州石化 110kV 变电所止，建设 1 条双回架空输电线路，线路全长约  $2 \times 4.858\text{km}$ 。

本次钢管杆段和铁塔段类比均选择已运行的神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程中的 110kV 输电线路进行类比监测。该段输电线路采用双回架设，导线选用  $2 \times \text{JL/G1A-300/25-48/7}$ ，本工程输电线路双回同塔架设，导线型号为  $2 \times \text{LGJ-300/40}$  型，类比可行。

类比监测结果表明：110kV 紫旭线在走廊中心线  $0 \sim 50\text{m}$  范围内工频电场强度为  $17.76 \sim 1349.12\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为  $0.0746 \sim 2.2176\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度  $4000\text{V/m}$ ，工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$ ）。

#### 2、架空线路理论预测电磁环境影响分析

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中要求，110kV 输电线路在最大计算弧垂情况下，导线对地面在最小距离居民区为  $7.0\text{m}$ 、非居民区为  $6.0\text{m}$ ；与建筑物之间的最小垂直距离为  $5.0\text{m}$ 。由于可研中未明确架空导线弧垂最小对地距离，本次评价按最不利情况计算。

本工程 1#杆塔~24#杆塔段  $3.489\text{km}$  为四回路钢管杆，下两回为预留，同时涉及跨越建筑物，本次选取 110SSZG 钢管杆作为预测塔型。考虑到下两回为预留，根据 110SSZG 钢管杆塔型结构图，本段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  $19\text{m}$ ，非居民时取  $18\text{m}$ ，跨越建筑物时取  $20\text{m}$ 。

24#杆塔~34#杆塔段  $1.369\text{km}$  为双回铁塔，本工程在最不利情况下选取 2ZC1 直线塔作为预测塔型。本段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。

其他塔电磁场分布情况可以参考以上两种塔型预测结果。

(1) 110SSZG 钢管杆

① 导线弧垂高度为 18m 时，110SSZG 钢管杆距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 288.63V/m，逐渐衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 19.19V/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 0.4595 $\mu$ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 0.9199 $\mu$ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.0524 $\mu$ T，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。

② 导线弧垂高度为 19m 时，110SSZG 钢管杆距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 262.51V/m，逐渐衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 19.41V/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 0.4041 $\mu$ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 0.7979 $\mu$ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.0493 $\mu$ T，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。

③ 导线弧垂高度为 20m 时，110SSZG 钢管杆距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 240.12V/m，逐渐衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 19.65V/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 0.3579 $\mu$ T，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 0.6965 $\mu$ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.0482 $\mu$ T，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。

(2) 2ZC1 双回直线塔

① 导线弧垂高度为 6m 时，2ZC1 双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1847.02V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2934.46V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 23.18V/m，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 4.5750 $\mu$ T，逐渐增大，至走廊中

心线 4m 处出现最大值，为 14.2806 $\mu$ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.0929 $\mu$ T，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T)。

② 导线弧垂高度为 7m 时，2ZC1 双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1457.24V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 2155.54V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 22.51V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3.3846 $\mu$ T，至距中心线 4m 处出现最大值为 10.6002 $\mu$ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.0920 $\mu$ T 此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T)。

#### (4) 架空线路环保目标处

本工程电磁环境保护目标均位于四回钢管杆段，根据现场调查，保护目标均为 1 层平顶，房屋高度均为 3m，本次预测导线弧垂高度选取预测塔型最不利对地高的度 16m 进行计算。双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程沿线各敏感点导线弧垂最低高度 16m 的工频电场强度预测值为 29.95~355.91V/m，工频磁感应强度预测值为 0.1686~1.2113 $\mu$ T；均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T)。线路运行期对各敏感点的电磁环境影响较小。

综上，由类比监测及理论计算结果可知，本工程输电线路运行后，线路及沿线敏感点距地面 1.5m 处工频电磁场均满足评价标准的要求，对沿线和环保目标处的电磁环境影响较小。

## 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。

双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程，拟从 110kV 双河变门型构架起至兰州石化 110kV 变电所止，建设 1 条双回架空输电线路，线路全长约 2 $\times$ 4.858km。

本次钢管杆段和铁塔段类比均选择已运行的神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程中的 110kV 输电线路进行类比监测。该段输电线路采用双回架设，导线选用 2 $\times$ JL/G1A-300/25-48/7，本工程此段输电线路双回同塔架设，导

线型号为 2×LGJ-300/40 型，类比可行。

110kV 双回架空线路数据引用自《神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程电磁辐射环境、声环境监测报告》，由西安志诚辐射环境检测有限公司于 2017 年 1 月 10 日进行监测。具体监测结果见表 19。

表 19 双回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	49.1	43.5
2	1m	47.8	42.7
3	2m	46.9	42.1
4	3m	46.5	41.3
5	4m	46.3	43.2
6	5m	44.5	39.8
7	6m	45.2	41.8
8	7m	47.1	40.0
9	8m	45.6	40.9
10	9m	46.9	40.6
11	10m	45.2	39.5
12	15m	45.3	40.8
13	20m	45.1	39.7
14	25m	45.3	39.9
15	30m	47.4	40.0
16	35m	47.3	41.1
17	40m	45.5	39.8
18	45m	46.5	39.5
19	50m	46.3	39.8

类比监测结果表明，线路沿线昼间噪声值为 44.5~49.1dB(A)，夜间噪声值为 39.5~43.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准。

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

### 三、水环境影响分析

本工程为输电线路项目，运行期无废水产生。

### 四、固体废物环境影响分析

本工程为输电线路项目，运行期无固体废物产生。

### 五、环保投资估算



本工程的环保投资估算见表 20。项目总投资 2300 万元，其中环保投资 19.5 万元，环保投资占总投资的 0.85%。

表20 环境保护投入及资金来源表 单位：万元

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
项目 施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、建围挡、封闭运输等	5.0
	噪声	施工机械	低噪声设备	计入工程投资
	固废	建筑垃圾	运至指定建筑垃圾填埋场	1.0
	生态	—	控制水土流失	5.0
项目运营 期	生态	临时占地	植被恢复	5.0
	电磁	输电线路	警示牌和防护指示标志	0.5
环境管理	设置 1~2 个环保人员；建立环境管理制度			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）				<b>19.5</b>

## 六、环境管理与监测计划

### 1、施工期环境管理要求

#### (1) 基本要求

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) 污染物排放清单及污染物排放管理要求。

本工程施工期污染物排放清单及污染物排放管理要求见表 21。

**表 21 施工期污染物排放清单及污染物排放管理要求表**

类别	治理项目	污染源位置	污染防治措施	数量	治理要求	执行标准
废气	TSP	施工扬尘	定期洒水、篷布遮盖	—	减少施工扬尘	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)
	NO <sub>x</sub> CO HC	机械废气	减速慢行	—	减少机械废气	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)
废水	COD BOD <sub>5</sub> SS 氨氮	生活污水	依托当地现有生活设施	—	废水不外排	废水不外排
噪声	等效 A 声级	施工场地	选用低噪声设备、合理安排工期、禁止夜间施工	配套	达标排放	《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)
固体废物	建筑垃圾	施工现场	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建筑垃圾填埋场	配套	处置率 100%	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)及修改单
	生活垃圾	施工现场	经垃圾桶收集后统一纳入当地垃圾清运系统	配套	处置率 100%	处置率 100%

## 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) 经常检查环保治理设施的运行情况,及时处理出现的问题;
- (4) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

## 3、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。监测内容见表 22。

表 22 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	昼夜等效连续 A 声级	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）中标准限值

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

#### 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，项目竣工环境保护验收清单见表 23。

表 23 环保设施竣工验收清单

序号	类型	环保治理措施	数量	要求
运营期	生态环境	塔基、电缆、牵张场、等临时占地植被恢复	1245m <sup>2</sup>	恢复原有生态环境

### 6、运行期污染物排放清单及污染物排放管理要求

运行期污染物排放清单见表 24。

表 24 运行期污染物排放清单及排放管理要求

类别		位置	具体要求	排放要求
电磁环境	工频电场	环境保护目标处	电场强度控制限值为 4000V/m；磁感应强度控制限值为 100μT	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			
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 废物	—	—	—	—
噪声	工程采用提高导线和金具加工工艺，防止起电晕等			
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，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；设立警示标志			
<b>生态保护措施及预期效果：</b> <p><b>1、线路路径选择、设计阶段</b></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) 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。</p> <p><b>2、施工期生态预防与减缓保护措施</b></p> <p>(1) 工程施工过程中，应严格控制施工作业范围，严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖。</p> <p>(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</p>				

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) 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。在选择塔位时，应根据现场实际情况，合理布置铁塔位置，将铁塔布置在树木较少地区，以避免造成生物量的损失。

(5) 施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟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。

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

### **3、运营期生态环境保护措施**

(1) 施工期对土壤采取分层剥离，分层堆放措施，应将剥离的土壤用于临时占地区的生态恢复。在单个杆塔施工完成后，及时进行土地平整恢复。施工用地和施工便道在施工结束后应进行平整，对硬化地面进行翻松，以便原有植被的恢复。

(2) 架空线路沿线临时占地主要为牵张场、临时施工场地等，占用区域主要为侧柏、油松、刺槐等；主要草本植物为白羊草、铁杆蒿、针茅、野苜蓿等。临时施工场地占地为林地、草地的，应选取侧柏、油松、刺槐等乔木及白羊草、铁杆蒿、针茅、野苜蓿等当地较常见的草本，采取移栽、播撒草籽与自然恢复相结合的方式恢复，同时应定期浇水养护，保证成活率。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。

(3) 运营期应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，确保植被覆盖率和存活率。工程运营期可能存在主体工程的维修，维修过程中，存在周边植被被占压等破坏，因此，需对破坏后植被进行修复，防止水土流失。

(4) 为保护生态环境，应加强施工期、运行期环境管理制度及任务，应固定巡检和检修道路。

## 结论与建议

### 一、建设项目概况

#### 1、工程概况

榆林供电局双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程位于榆林市榆横工业园区南区。拟从 110kV 双河变门型构架起至兰州石化 110kV 变电所止，线路全长约  $2 \times 4.858\text{km}$ 。其中 1#杆塔~24#杆塔段 3.489km 为四回路钢管杆，下两回为预留。24#杆塔~34#杆塔段 1.369km 为双回铁塔。同时由于本工程路径位于 B 一路东侧，需将走廊内的 10kV 槐树峁煤矿专线迁改入地，路径长度为 0.85km。工程总投资 2300 万元，其中：环保投资 19.5 万元，占总投资的 0.85%。

#### 2、环境质量现状

##### (1) 电磁环境质量现状

本次采用现场监测的方法在拟建输电线路敏感点处共设置 12 个电磁环境监测点，由西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 3 月 3 日进行监测。监测结果表明：输电线路沿线工频电场强度为  $1.46\text{V/m} \sim 227.97\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为  $0.0438\mu\text{T} \sim 0.3649\mu\text{T}$ ，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  $4\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$ )。工程所处区域的电磁环境状况良好。

##### (2) 声环境质量现状

本次采用现场监测的方法在拟建输电线路共设置 2 个噪声监测点，由西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 3 月 3 日进行监测。监测结果表明：双河 110kV 变电站接入间隔处昼间噪声值为 49dB(A)，夜间噪声值为 43dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准；拟建兰石化 110kV 变电站场址中心昼间测量值为 34dB(A)，夜间测量值为 31dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 3 类标准限值要求。工程所处区域的声环境质量现状良好。

#### 3、环境影响分析

##### (1) 施工期

本工程建设在施工过程中，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、废水和施工垃圾等。施工期间，土方挖掘、回填等还会直接破坏原有绿化植被。本次评价工程，工程量小，周期短，输电线路施工区域分散，在合理安排施工工艺、施工时间，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周



围环境的影响。

## (2) 运行期

### ① 电磁环境影响分析

**架空输电线路类比监测：**本次钢管杆段和铁塔段类比均选择已运行的神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程中的 110kV 紫旭线进行类比监测；监测结果表明：110kV 紫旭线在走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 17.76~1349.12V/m，工频磁感应强度为 0.0746~2.2176 $\mu$ T；各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。结合类比结果，本输电线路工程运行后对电磁环境影响小。

### 架空输电线路理论预测：

**110SSZG 钢管杆：**导线弧垂高度为 18m 时，距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 19.19~288.63V/m，工频磁感应强度为 0.0524~0.9199 $\mu$ T；导线弧垂高度为 19m 时，距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 19.41~262.51V/m，工频磁感应强度为 0.0493~0.7979 $\mu$ T；导线弧垂高度为 20m 时，距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 19.65~240.12V/m，工频磁感应强度为 0.0482~0.6965 $\mu$ T。

**2ZC1 双回直线塔：**导线弧垂高度为 6m 时，距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 23.18~2934.46V/m，工频磁感应强度为 0.0929~14.2806 $\mu$ T；导线弧垂高度为 7m 时，距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 22.511~2155.54V/m，工频磁感应强度为 0.0920~10.6005 $\mu$ T。

**敏感点：**双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程沿线各敏感点导线弧垂最低高度 16m 的工频电场强度预测值为 29.95~355.91V/m，工频磁感应强度预测值为 0.1686~1.2113 $\mu$ T。

综上，由类比监测及理论计算结果可知，本工程输电线路运行后，线路及沿线敏感点距地面 1.5m 处工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求，对沿线和环保目标处的电磁环境影响较小。

### ② 声环境影响分析

本次钢管杆段和铁塔段类比均选择已运行的神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程中的 110kV 输电线路进行类比监测。该段输电线路采用双回架设，导线选用 2×JL/G1A-300/25-48/7，本工程此段输电线路双回同塔架设，导

线型号为2×LGJ-300/40型，类比可行。

类比监测结果表明，线路沿线昼间噪声值为44.5~49.1dB(A)，夜间噪声值为39.5~43.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准。因此，结合类比监测结果，本工程输电线路产生的噪声对环境的影响很小。

### ③ 水环境影响分析

110kV输电线路在运行期无废水产生。

### ④ 固体废物影响分析

110kV输电线路在运行期无固体废物产生。

## 4、环境管理与监测计划

按照《建设项目环境保护管理设计规定》等有关要求，建设单位应建立健全环境管理机构与职责，加强对项目环保设施的运行管理和污染预防，应设环保专职管理人员1~2人，对企业安全环保进行归口管理。本项目制定环境监测计划，评价监测计划包括监测点位、监测项目、监测频次及执行排放标准等内容。

## 5、环境影响可行性结论

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，可满足相关标准要求。因此从满足环境质量角度来说，本工程的建设可行。

## 二、主要要求与建议

### 1、要求

- (1) 项目在运行过程中要逐一落实报告中提出的环境保护措施；
- (2) 及时组织环保措施落实情况的检查，出现问题及时解决；
- (3) 项目应及时组织工程的环境保护竣工验收；对工程施工和运行中出现的环保问题及时妥善处理。实施改扩建建设，环评手续应按法定程序另行办理；
- (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) 加强线路的安全管理及巡检人员培训，保证线路安全正常运行；
- (2) 在塔基及高压走廊设置警示标志。在人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意事项；

(3) 1#杆塔~24#杆塔四回路钢管杆段（下两回为预留），跨越保护目标时，在最大计算弧垂情况下（同时考虑预留的下两回），导线与建筑物之间的最小垂直距离不应低于 5.0m；

(4) 施工时应征得跨越处居民的同意。

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、周边环境关系及路径走向图

附图 3、双河变监测点位图

附图 4、保护目标及监测点位图（一）

附图 5、保护目标及监测点位图（二）

附图 6、110SSZG 钢管杆预测塔型结构图

附图 7、2ZC1 双回直线塔预测塔型结构图

附件 1、委托书

附件 2、可研批复

附件 3、双河变环评批复

附件 4、双河变验收批复

附件 5、双河变扩建间隔环评批复

附件 6、神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程监测报告

附件 7、双河变~兰州石化公司 110kV 输电线路监测报告

附件 8、生态红线检测报告

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。

榆林供电局

双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程

# 电磁环境影响评价专题

建设单位：榆林供电局

评价单位：西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年四月

# 1 工程概况

中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司长庆乙烷制乙烯项目位于榆林市榆横工业园区南区，新建 1 套  $80 \times 10^4 \text{t/a}$  乙烷制乙烯及配套的聚烯烃生产装置。根据用电申请，需用电容量 100MVA。因此拟建设双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程，以满足中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司长庆乙烷制乙烯项目用电需求。

## 1.1 工程内容

本工程位于榆林市榆横工业园区南区，拟从 110kV 双河变门型构架起至兰州石化 110kV 变电所止，建设 1 条双回架空输电线路，线路全长约  $2 \times 4.858 \text{km}$ 。其中 1#杆塔~24#杆塔段 3.489km 为四回路钢管杆，下两回为预留；24#杆塔~34#杆塔段 1.369km 为双回铁塔。同时由于本工程路径位于 B 一路东侧，需将走廊内的 10kV 槐树峁煤矿专线迁改入地，路径长度为 0.85km。

## 1.2 项目投资

工程总投资 2300 万元，其中：环保投资 19.5 万元，占总投资的 0.85%。

# 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) 《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

# 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	工频电场强度	kV/m	工频电场强度	kV/m
		工频磁场强度	$\mu\text{T}$	工频磁场强度	$\mu\text{T}$

## 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 ( $\mu$ T)	等效平面波功率密度 $S_{eq}$ (W/m <sup>2</sup> )
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	—
注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。 注 2: 0.1MHz~300GHz 频率, 场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。 注 3: 100kHz 以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度; 100kHz 以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限制电场强度和磁场强度。 注 4: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电磁强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。				

输变电工程的频率为 50Hz, 由表 3.2-1 可知, 本工程电场强度的评价标准为 4kV/m, 磁感应强度的评价标准为 100 $\mu$ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值。

## 4 评价工作等级及评价范围

### 4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(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 4.1-1。

表 4.1-1 电磁环境影响评价工作等级

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

结合上表可知, 本工程输电线路评价等级为二级。

### 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。

## 5 环境保护目标

根据现场踏勘, 本工程电磁环境保护目标主要集中在四回路钢管杆段, 电磁环境评

价范围内具体保护目标见表 5-1。

表 5-1 保护目标一览表

环境要素	保护目标	性质	房屋结构	规模	方位	距边导线最近距离(m)	坐标	保护要求
电磁环境	小乔重汽修理	商铺	1层平顶(3m高)	约3人	S	17	E: 109.521177° N: 38.147753°	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	胡成军汽车电路	商铺	1层平顶(3m高)	约3人	S	27	E: 109.521185° N: 38.147672°	
	大飞重汽修理	商铺	1层平顶(3m高)	约2人	S	17	E: 109.520448° N: 38.147732°	
	小刘汽修厂	商铺	1层平顶(3m高)	约2人	S	17	E: 109.520144° N: 38.147745°	
	汽车电路	商铺	1层平顶(3m高)	约2人	S	17	E: 109.519996° N: 38.147735°	
	银宁轮胎	商铺	1层平顶(3m高)	约3人	S	17	E: 109.519811° N: 38.147737°	
	重型车钣金喷漆	商铺	1层平顶(3m高)	约3人	S	17	E: 109.519727° N: 38.147742°	
	鸿运饭店	商铺	1层平顶(3m高)	约4人	S	17	E: 109.519629° N: 38.147734°	
	五金建材水泥	商铺	1层平顶(3m高)	约2人	S	17	E: 109.519406° N: 38.147742°	
	平价百货	商铺	1层平顶(3m高)	约2人	S	17	E: 109.519406° N: 38.147742°	
	重汽修理配件	商铺	1层平顶(3m高)	约2人	S	17	E: 109.519136° N: 38.147729°	
	金字轮胎	商铺	1层平顶(3m高)	约2人	S	17	E: 109.519055° N: 38.147740°	
	废品回收站	商铺	1层平顶(3m高)	约1人	—	跨越	E: 109.518841° N: 38.147884°	
	双河饭店	商铺	1层平顶(3m高)	约3人	—	跨越	E: 109.518738° N: 38.147667°	
	双河村养殖场	商铺	1层平顶(3m高)	约5人	—	跨越	E: 109.518539° N: 38.146393°	
	堆煤场值班室	办公	1层平顶(3m高)	约1人	E	4	E: 109.517891° N: 38.142149°	
	杂货店	商铺	1层平顶(3m高)	约2人	E	1	E: 109.522381° N: 38.147920°	
	六七八酒食	商铺	1层平顶(3m高)	约3人	E	15	E: 109.522535° N: 38.147946°	
王飞云专修汽车轮胎	商铺	1层平顶(3m高)	约3人	E	28	E: 109.522686° N: 38.147935°		

## 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2020年3月3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，对拟建线路沿线沿线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，定量评价项目所处区域的电磁环境现状。

## 6.2 现状监测条件

### (1) 监测项目

工频电场强度、工频磁感应强度。

### (2) 监测仪器

表 6.2-1 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：SEM-600 探头：LF-01
仪器编号	XAZC-YQ-017；XAZC-YQ-018
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.1nT~10mT
校准证书号	XDdj2019-2653
校准日期	2019.6.11

### (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

2020 年 3 月 3 日：晴，温度-6℃，相对湿度为 51%，风速 2.8m/s。

## 6.3 监测点位布置

通过现场踏勘，本次现状监测点位布设于双河110kV变电站接入间隔处、输电线路敏感点及拟建兰石化110kV变电站场址中心，共设置12个电磁环境监测点，详见附图3。

## 6.4 现状监测结果及分析

现状监测结果详见表 6.4-1。

表 6.4-1 拟建输电线路工程工频电磁场监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	双河 110kV 变电站接入间隔处	227.97	0.1095
2	小乔重汽修理	1.46	0.0462
3	大飞重汽修理	1.79	0.0450
4	小刘汽修厂	1.69	0.0461
5	汽车电路	1.74	0.0451
6	鸿运饭店	1.55	0.0438
7	金宇轮胎	1.59	0.0489

8	双河饭店	18.12	0.3549
9	双河村养殖场	38.13	0.3649
10	堆煤场值班室	8.32	0.1381
11	杂货店	1.87	0.0470
12	拟建兰石化 110kV 变电站场址中心	1.08	0.0483

注：双河饭店至堆煤场值班室南北向有 10kV 输电线路。

监测结果表明：输电线路沿线工频电场强度为 1.46V/m~227.97V/m，工频磁感应强度为 0.0438 $\mu$ T~0.3649 $\mu$ T，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 $\mu$ T）。工程所处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 输变电工程》（HJ 24-2014）的要求，本工程架空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。

### 7.1 架空线路类比监测分析

#### 7.1.1 双回线路类比监测分析

##### (1) 类比输电线路选择

双河变~兰州石化公司 110kV 线路工程，从 110kV 双河变门型构架起至兰州石化 110kV 变电站止，线路全长约 2 $\times$ 4.858km。

上述段挂线后该段为双回线路，本次钢管杆段和铁塔段类比均选择已运行的神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程中的 110kV 输电线路进行类比监测。该段输电线路采用双回架设，导线选用 2 $\times$ JL/G1A-300/25-48/7，本工程此段输电线路双回同塔架设，导线型号为 2 $\times$ LGJ-300/40 型，类比可行。

本期双回线路与类比测量线路的可比性分析见表 7.1.1-1。

表 7.1.1-1 本期双回架空线路与类比测量线路可比性一览表

项目	类比工程	评价工程	类比可行性
	110kV 紫旭线	本期 110kV 双回架空输电线路	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
经济电流	540	540	经济电流相同
架空方式	双回架空	双回架空	架线方式相同
导线型号	2 $\times$ JL/G1A-300/25-48/7	2 $\times$ LGJ-300/40	导线型号相似

##### (2) 类比监测时间、气象条件

监测时间：2017年1月10日

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司

气象条件：晴，风速 2.5m/s。

(3) 运行工况

监测期间，神木紫旭 50 兆瓦光伏电站 110kV 旭源光伏升压站及输出线路工程中的 110kV 紫旭线运行工况见表 7.1.1-2。

表 7.1.1-2 电磁环境监测工况

数值 项目	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)	I(A)
110kV 紫旭线	47.02	2.53	230.80

(4) 类比监测结果及分析

表 7.1.1-3 双回架空输电线路工频电场强度、工频磁感应强度断面展开监测结果

监测位置距离	工频电场强度	工频磁感应强度
	(V/m)	( $\mu$ T)
0m	930.55	2.1337
1m	1062.20	2.2176
2m	1156.56	2.1356
3m	1277.46	2.0982
4m	1349.12	2.0106
5m	1346.50	1.8512
6m	1233.36	1.5903
7m	945.07	1.2312
8m	746.53	1.2214
9m	607.01	0.9633
10m	517.32	0.7310
15m	261.22	0.5667
20m	147.59	0.3359
25m	88.62	0.1557
30m	55.64	0.1360
35m	38.11	0.1274
40m	27.78	0.1004
45m	25.04	0.0908
50m	17.76	0.0746

备注：监测点位于 110kV 旭源~紫家河输出线路（紫旭线）75#~76#塔之间，导线对地距离为 13m

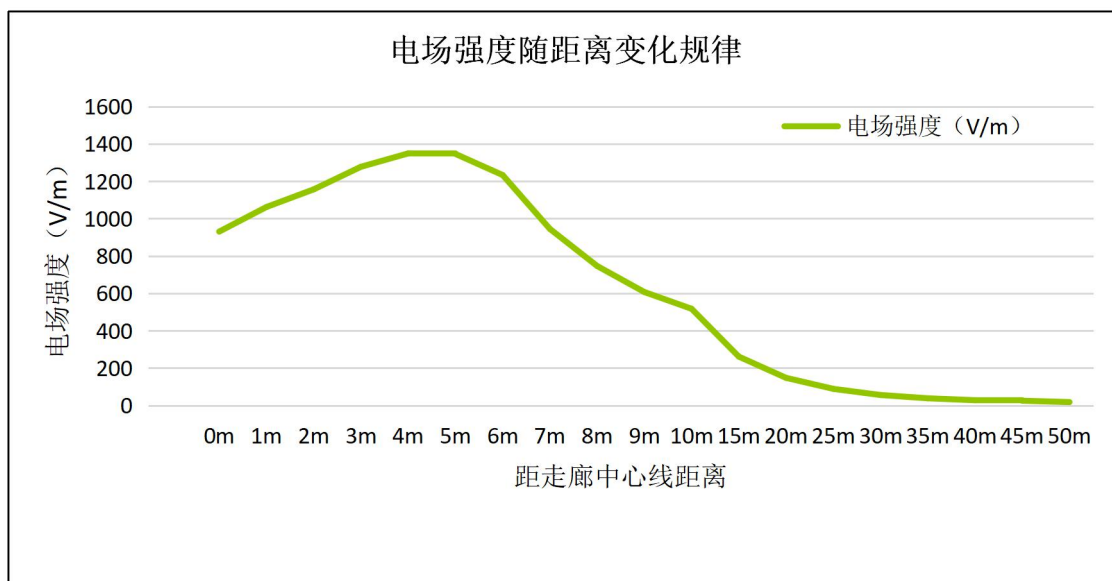


图 7.1.1-1 展开监测工频电场强度分布图

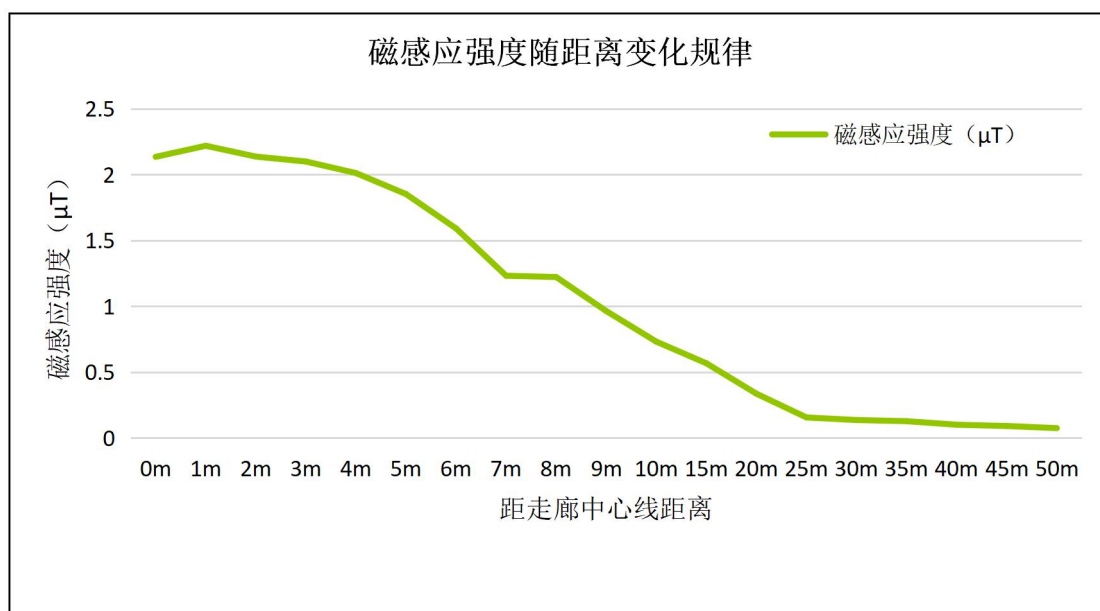


图 7.1.1-2 展开监测工频磁感应强度分布图

由表 7.1.1-3 可知，110kV 紫旭线在走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 17.76~1349.12V/m，工频磁感应强度为 0.0746~2.2176μT，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，双河变~兰州石化公司 110kV 架空输电线路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。

## 7.2 架空线路理论预测电磁环境影响分析

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。

### 7.2.1 输电线路工频电场强度预测的方法

#### (1) 单位长度导线等效电荷的计算

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

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

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

式中： $U_i$ —各导线对地电压的单列矩阵；

$Q_i$ —各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

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

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。

#### (2) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

式中： $x_i$ 、 $y_i$ —导线  $i$  的坐标 ( $i=1, 2, \dots, m$ )；

m—导线数目；

$\epsilon_0$ —介电常数

$L_i$ 、 $L_i$ —分别为导线 I 及镜像至计算点的距离。

### (3) 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：H—磁场强度，A/m；

I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点的水平距离，m。

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：

$$B = \mu_0 H$$

式中：B—磁感应强度（T）；

H—磁场强度（H）；

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

## 7.2.2 预测计算参数

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中要求，110kV 输电线路在最大计算弧垂情况下，导线对地面在最小距离居民区为 7.0m、非居民区为 6.0m；与建筑物之间的最小垂直距离为 5.0m。由于可研中未明确架空导线弧垂最小对地距离，本次评价按最不利情况计算。

本工程 1#杆塔~24#杆塔段 3.489km 为四回路钢管杆，下两回为预留，同时涉及跨越建筑物，本次选取 110SSZG 钢管杆作为预测塔型。考虑到下两回为预留，根据 110SSZG 钢管杆塔型结构图，本段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 19m，非居民时取 18m，跨越建筑物时取 20m。

24#杆塔~34#杆塔段 1.369km 为双回铁塔，本工程在最不利情况下选取 2ZC1 直线塔作为预测塔型。本段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。

其他塔电磁场分布情况可以参考以上两种塔型预测结果。

预测参数见表 7.2.2-1~3，塔型图见附图 6、附图 7。

表 7.2.2-1 110SSZG 钢管杆预测参数一览表

塔型	弧垂高度	相序	坐标系		相序	坐标系	
			X	Y		X	Y
110SSZG 钢管杆	18m	A <sub>1</sub> 相	2.3	18	C <sub>2</sub> 相	-2.3	26
		B <sub>1</sub> 相	2.8	22	B <sub>2</sub> 相	-2.8	22
		C <sub>1</sub> 相	2.3	26	A <sub>2</sub> 相	-2.3	18
	19m	A <sub>1</sub> 相	2.3	19	C <sub>2</sub> 相	-2.3	27
		B <sub>1</sub> 相	2.8	23	B <sub>2</sub> 相	-2.8	23
		C <sub>1</sub> 相	2.3	27	A <sub>2</sub> 相	-2.3	19
	20m	A <sub>1</sub> 相	2.3	20	C <sub>2</sub> 相	-2.3	28
		B <sub>1</sub> 相	2.8	24	B <sub>2</sub> 相	-2.8	24
		C <sub>1</sub> 相	2.3	28	A <sub>2</sub> 相	-2.3	20

表 7.3.2-2 2ZC1 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
2ZC1	6m	A <sub>1</sub> 相	3.4	6	C <sub>2</sub> 相	-3.2	14.6
		B <sub>1</sub> 相	3.9	10.1	B <sub>2</sub> 相	-3.9	10.1
		C <sub>1</sub> 相	3.2	14.6	A <sub>2</sub> 相	-3.4	6
	7m	A <sub>1</sub> 相	3.4	7	C <sub>2</sub> 相	-3.2	15.6
		B <sub>1</sub> 相	3.9	11.1	B <sub>2</sub> 相	-3.9	11.1
		C <sub>1</sub> 相	3.2	15.6	A <sub>2</sub> 相	-3.4	7

表 7.2.2-3 110kV 线路预测参数一览表

预测塔型	110SSZG 钢管杆	2ZC1 双回直线塔
导线型号	2×LGJ-300/40 型钢芯铝绞线	2×LGJ-300/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	540	540
线路电压 (kV)	110	110
直径 (mm)	23.9	23.9
虚导线半径 (mm)	200	200
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 18m，居民区 19m，跨越建筑物处 20m	非居民区 6m，居民区 7m

### 7.2.3 理论计算结果及分析

#### (1) 110SSZG 钢管杆预测结果

110SSZG 钢管杆理论计算结果见表 7.2.3-1。

表 7.2.3-2 110SSZG 钢管杆预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	110SSZG 钢管杆					
	弧垂高度 18m		弧垂高度 19m		弧垂高度 20m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
0	288.63	0.4595	262.51	0.4041	240.12	0.3579
1	288.33	0.5830	262.18	0.5094	239.79	0.4482
2	287.32	0.8431	261.14	0.7331	238.76	0.6419
3	285.31	0.9199	259.19	0.7979	236.92	0.6965
4	281.93	0.8968	256.09	0.7797	234.09	0.6820
5	276.82	0.8686	251.61	0.7573	230.13	0.6641
6	269.75	0.8360	245.57	0.7313	224.92	0.6432
7	260.65	0.8000	237.93	0.7025	218.42	0.6199
8	249.63	0.7617	228.75	0.6716	210.67	0.5948
9	236.95	0.7219	218.20	0.6393	201.79	0.5683
10	222.97	0.6814	206.54	0.6061	191.96	0.5410
11	208.11	0.6409	194.07	0.5727	181.40	0.5133
12	192.78	0.6010	181.10	0.5395	170.36	0.4856
13	177.37	0.5622	167.95	0.5070	159.08	0.4583
14	162.22	0.5248	154.89	0.4754	147.78	0.4315
15	147.59	0.4891	142.15	0.4451	136.67	0.4056
16	133.71	0.4552	129.93	0.4160	125.90	0.3806
17	120.72	0.4233	118.36	0.3885	115.61	0.3568
18	108.72	0.3933	107.56	0.3624	105.89	0.3342
19	97.74	0.3654	97.57	0.3380	96.82	0.3127
20	87.81	0.3393	88.42	0.3150	88.42	0.2925
21	78.91	0.3152	80.13	0.2936	80.73	0.2735
22	71.00	0.2928	72.66	0.2737	73.73	0.2558
23	64.02	0.2720	66.00	0.2551	67.42	0.2391
24	57.92	0.2529	60.09	0.2379	61.75	0.2236
25	52.62	0.2352	54.89	0.2219	56.71	0.2092
26	48.05	0.2189	50.34	0.2070	52.23	0.1957
27	44.13	0.2039	46.38	0.1933	48.29	0.1832
28	40.80	0.1901	42.95	0.1806	44.82	0.1715
29	37.97	0.1773	40.00	0.1689	41.79	0.1607
30	35.58	0.1655	37.45	0.1580	39.15	0.1507
31	33.55	0.1546	35.26	0.1479	36.84	0.1414
32	31.84	0.1446	33.38	0.1386	34.83	0.1327
33	30.38	0.1354	31.75	0.1300	33.08	0.1247

距走廊中心线距离 (m)	110SSZG 钢管杆					
	弧垂高度 18m		弧垂高度 19m		弧垂高度 20m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
34	29.13	0.1268	30.35	0.1220	31.54	0.1172
35	28.05	0.1189	29.12	0.1146	30.19	0.1103
36	27.10	0.1116	28.04	0.1077	29.00	0.1038
37	26.26	0.1049	27.08	0.1013	27.94	0.0978
38	25.50	0.0986	26.22	0.0954	26.98	0.0922
39	24.81	0.0928	25.44	0.0899	26.12	0.0870
40	24.17	0.0874	24.73	0.0848	25.33	0.0822
41	23.58	0.0824	24.06	0.0800	24.60	0.0776
42	23.01	0.0778	23.45	0.0756	23.93	0.0734
43	22.48	0.0734	22.86	0.0715	23.29	0.0695
44	21.96	0.0694	22.31	0.0676	22.70	0.0658
45	21.47	0.0657	21.78	0.0640	22.14	0.0624
46	20.99	0.0622	21.27	0.0607	21.60	0.0591
47	20.52	0.0589	20.78	0.0575	21.08	0.0561
48	20.07	0.0558	20.31	0.0546	20.59	0.0533
49	19.62	0.0530	19.85	0.0518	20.11	0.0507
50	19.19	0.0503	19.41	0.0493	19.65	0.0482

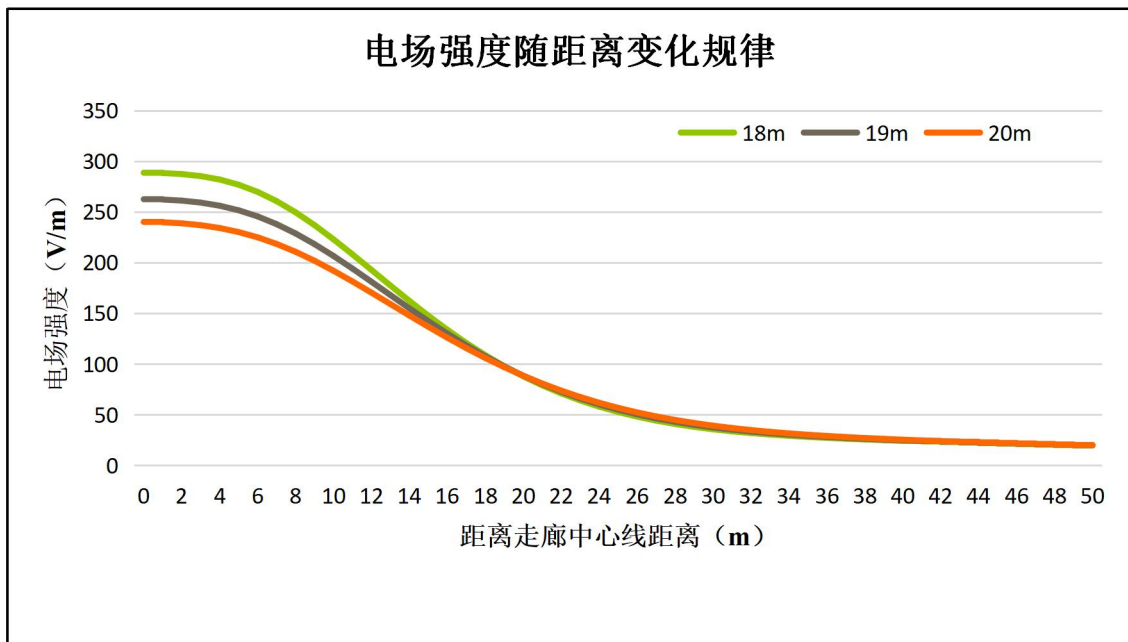


图 7.2.3-3 110SSZG 钢管杆工频电场强度随距离变化趋势

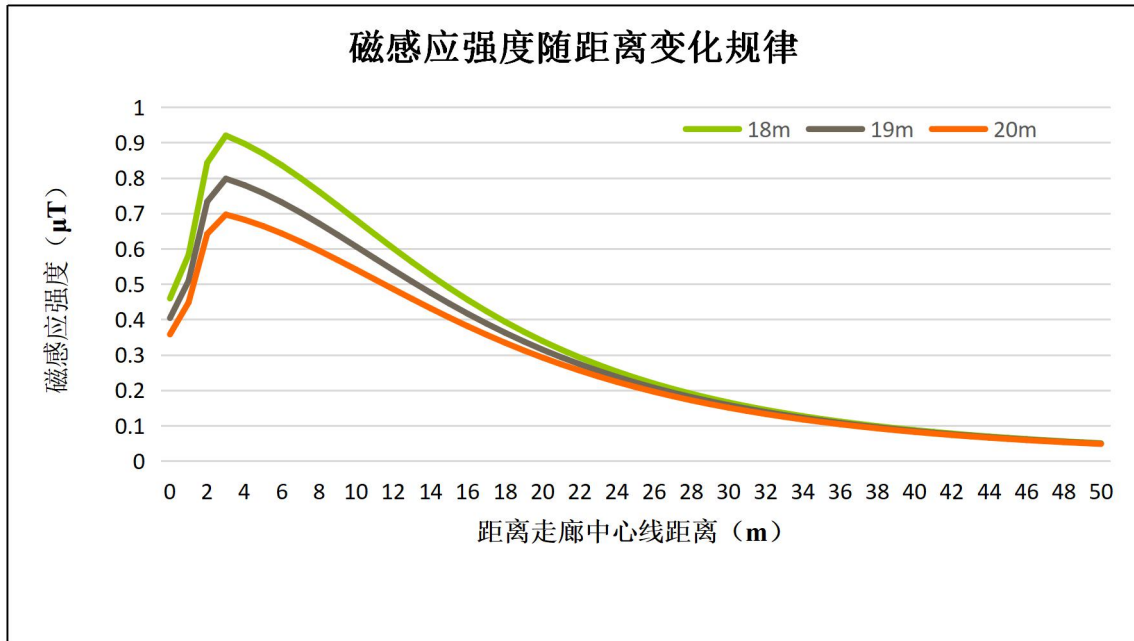


图 7.2.3-4 110SSZG 钢管杆工频磁感应强度随距离变化趋势

① 导线弧垂高度为 18m 时，110SSZG 钢管杆距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 288.63V/m，逐渐衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 19.19V/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 0.4595μT，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 0.9199μT，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.0524μT，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT）。

② 导线弧垂高度为 19m 时，110SSZG 钢管杆距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 262.51V/m，逐渐衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 19.41V/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 0.4041μT，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 0.7979μT，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.0493μT，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT）。

③ 导线弧垂高度为 20m 时，110SSZG 钢管杆距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 240.12V/m，逐渐衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 19.65V/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 0.3579μT，逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 0.6965μT，然后开始衰减，至距走廊中心线

50m 处工频磁感应强度为 0.0482 $\mu$ T，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。

(2) 2ZC1 双回直线塔预测结果

2ZC1 双回直线塔理论预测结果见表 7.3.3-2。

表 7.3.3-2 2ZC1 双回直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	2ZC1 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 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
0	1847.02	4.5750	1457.24	3.3846
1	2060.85	6.7822	1581.70	4.9678
2	2503.11	10.6154	1847.51	7.7277
3	2856.87	13.9491	2075.36	10.1873
4	2934.46	14.2806	2155.54	10.6002
5	2719.32	12.5453	2066.08	9.5090
6	2319.44	10.6877	1848.54	8.3316
7	1865.09	8.9459	1567.53	7.1818
8	1442.70	7.4349	1278.03	6.1330
9	1088.93	6.1763	1013.38	5.2165
10	809.13	5.1471	787.82	4.4352
11	594.72	4.3108	603.57	3.7780
12	433.22	3.6314	456.90	3.2285
13	312.74	3.0776	341.98	2.7699
14	223.53	2.6241	252.83	2.3867
15	158.15	2.2508	184.18	2.0658
16	111.21	1.9415	131.71	1.7961
17	79.06	1.6839	92.07	1.5687
18	59.29	1.4681	62.87	1.3760
19	49.71	1.2863	42.71	1.2121
20	47.12	1.1322	31.18	1.0721
21	47.92	1.0010	27.67	0.9519
22	49.70	0.8888	29.25	0.8484
23	51.32	0.7923	32.48	0.7589
24	52.39	0.7089	35.61	0.6811
25	52.87	0.6365	38.10	0.6133
26	52.80	0.5735	39.86	0.5540

距走廊中心线距离 (m)	2ZC1 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 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
27	52.28	0.5183	40.97	0.5019
28	51.42	0.4699	41.52	0.4559
29	50.29	0.4272	41.62	0.4153
30	48.99	0.3895	41.38	0.3793
31	47.55	0.3560	40.87	0.3473
32	46.04	0.3262	40.16	0.3187
33	44.48	0.2996	39.31	0.2931
34	42.90	0.2758	38.35	0.2701
35	41.34	0.2545	37.31	0.2495
36	39.79	0.2352	36.24	0.2309
37	38.28	0.2179	35.14	0.2141
38	36.81	0.2022	34.03	0.1988
39	35.39	0.1879	32.92	0.1850
40	34.02	0.1750	31.83	0.1724
41	32.71	0.1632	30.76	0.1609
42	31.44	0.1525	29.72	0.1504
43	30.23	0.1426	28.70	0.1408
44	29.08	0.1336	27.72	0.1320
45	27.97	0.1254	26.76	0.1239
46	26.92	0.1178	25.84	0.1165
47	25.91	0.1108	24.96	0.1096
48	24.96	0.1044	24.11	0.1033
49	24.04	0.0984	23.29	0.0975
50	23.18	0.0929	22.51	0.0920

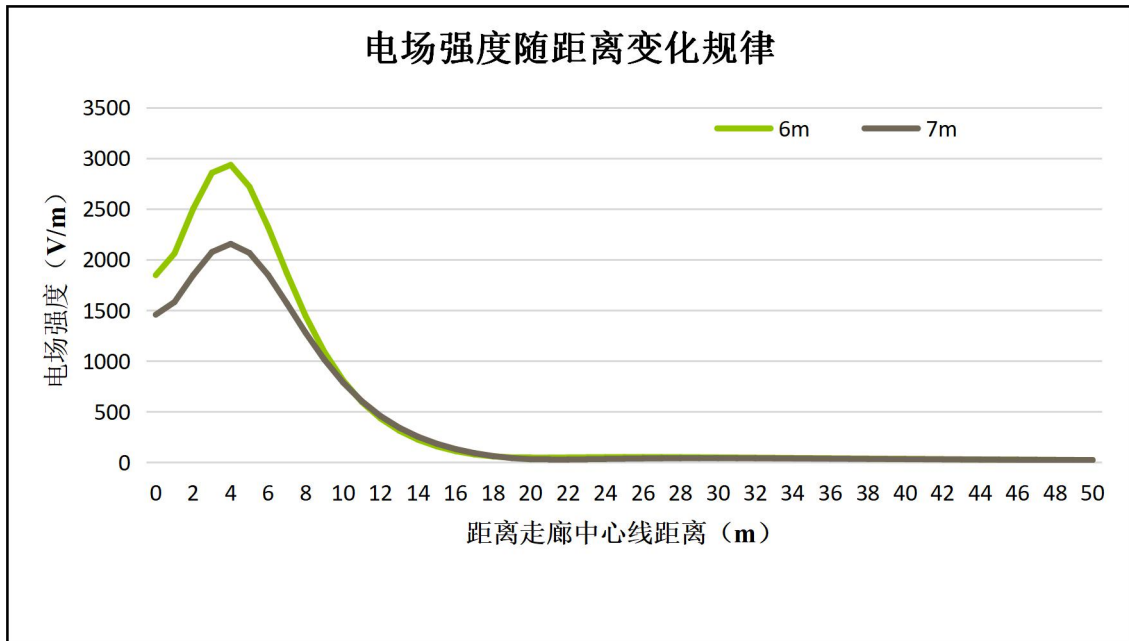


图 7.2.3-3 2ZC1 双回直线塔工频电场强度随距离变化趋势

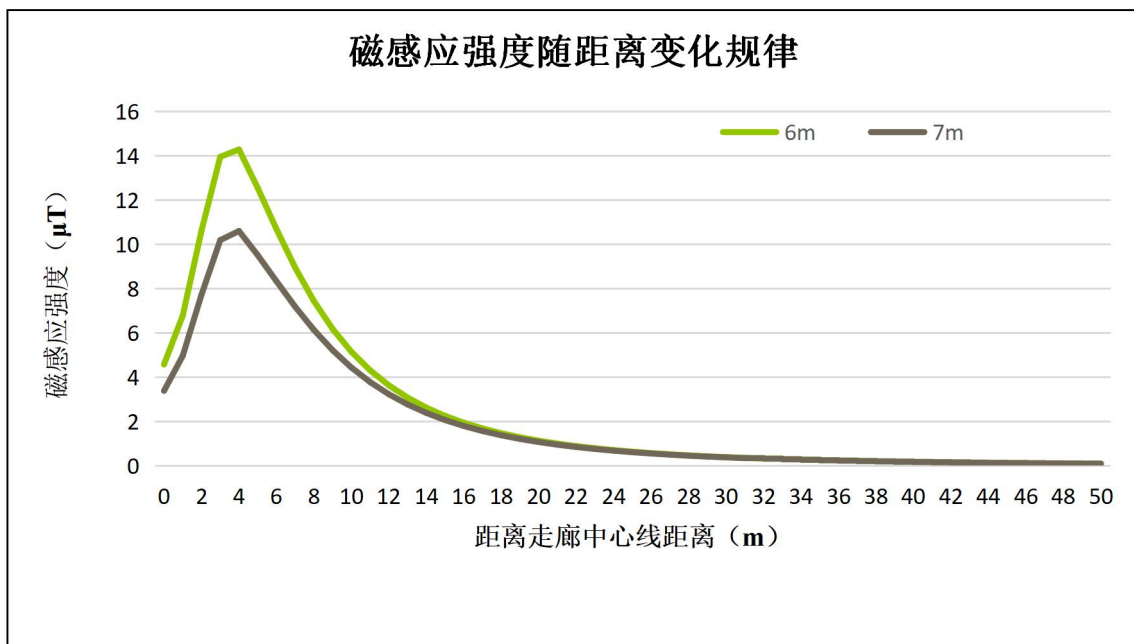


图 7.2.3-4 2ZC1 双回直线塔工频磁感应强度随距离变化趋势

① 导线弧垂高度为 6m 时，2ZC1 双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1847.02V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2934.46V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 23.18V/m，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 4.5750μT，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 14.2806μT，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.0929μT，此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT）。

② 导线弧垂高度为 7m 时，2ZC1 双回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1457.24V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 2155.54V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 22.51V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3.3846 $\mu$ T，至距中心线 4m 处出现最大值为 10.6002 $\mu$ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.0920 $\mu$ T 此处为最小值。工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。

#### (4) 架空线路环保目标处电磁环境影响分析

本工程电磁环境保护目标均位于四回钢管杆段，根据现场调查，保护目标均为 1 层平顶，房屋高度均为 3m，根据 110SSZG 钢管杆塔型构造图，本次非跨越段预测导线弧垂高度选取预测塔型最不利对地高的度 19m 进行计算；跨越段预测导线弧垂高度选取预测塔型最不利对地高的度 20m 进行计算。环境保护目标处预测值见表 7.2.3-4。

表 7.2.3-4 环境保护目标处预测值

环保目标	距走廊中心距离 (m)	测点高度 (m)	预测塔型	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	导线弧垂高度 (m)
小乔重汽修理	20	1.5	110SSZG 钢管杆	88.42	0.3150	19
胡成军汽车电路	30	1.5		37.45	0.1580	19
大飞重汽修理	20	1.5		88.42	0.3150	19
小刘汽修厂	20	1.5		88.42	0.3150	19
汽车电路	20	1.5		88.42	0.3150	19
银宁轮胎	20	1.5		88.42	0.3150	19
重型车钣金喷漆	20	1.5		88.42	0.3150	19
鸿运饭店	20	1.5		88.42	0.3150	19
五金建材水泥	20	1.5		88.42	0.3150	19
平价百货	20	1.5		88.42	0.3150	19
重汽修理配件	20	1.5		88.42	0.3150	19
金宇轮胎	20	1.5		88.42	0.3150	19
废品回收站	跨越	1.5		240.12	0.3579	20
双河饭店	跨越	1.5		240.12	0.3579	20
双河村养殖场	跨越	1.5		240.12	0.3579	20
堆煤场值班室	7	1.5		237.93	0.7025	19
杂货店	4	1.5		256.09	0.7797	19
六七八酒食	19	1.5		97.57	0.3380	19
王飞云专修汽车轮胎	31	1.5		35.26	0.1479	19



由敏感点预测结果可知，双河变～兰州石化公司 110kV 线路工程沿线各敏感点导线弧垂最低高度 16m 的工频电场强度预测值为 29.95～355.91V/m，工频磁感应强度预测值为 0.1686～1.2113 $\mu$ T；均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。线路运行期对各敏感点的电磁环境影响较小。

综上，由理论计算结果可知，本工程输电线路运行后，线路及沿线敏感点距地面 1.5m 处工频电磁场均满足评价标准的要求，对沿线和环保目标处的电磁环境影响较小。

## 8 专项评价结论

综上所述，榆林供电局双河变～兰州石化公司 110kV 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。从满足电磁环境质量角度分析，本工程的建设可行。