

## 《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	大唐城固县老庄镇 50MW 农光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程				
建设单位	大唐陕西发电有限公司城固分公司				
法人代表	王修桥	联系人	周翔		
通讯地址	陕西省汉中市城固县西环二路南段				
联系电话	13309120516	传真	/	邮政编码	718604
建设地点	汉中市城固县、汉台区				
立项审批部门	汉中市行政审批服务局	批准文号	2020-610722-44-03-044230 汉行审批（2020）31 号		
建设性质	新建■改扩建□技改□	行业类别及代码	D4220 电力供应		
占地面积（平方米）	永久占地：5110 临时占地：1710	绿化面积（平方米）	0		
总投资（万元）	3936	其中：环保投资（万元）	29.80	环保投资占总投资比例	0.76%
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

大唐陕西发电有限公司城固分公司拟在陕西省汉中市城固县老庄镇建设 50MW 农光互补光伏发电项目，该项目正在办理环境影响评价等前期手续，尚未开工建设。为保障光伏电站所发电能安全、顺利的送出，使得光伏电站的光能发电的价值得以实现，大唐陕西发电有限公司城固分公司拟建设光伏发电项目配套 110kV 送出工程，工程拟设置升压站 1 座、110kV 送出线路一条接入徐家坡 110kV 变电站，作为光伏电站项目的配套工程。

2020 年 7 月 16 日汉中市行政审批服务局审核通过光伏发电项目备案（项目代码：2020-610722-44-03-044230），其内包含 110kV 升压站及 8.34km 的送出线路。在项目设计阶段，建设单位对项目送出线路走径进行了调整，调整后送出线路长度 10km，2020 年 9 月 9 日汉中市行政审批服务局以汉行审批（2020）31 号对通过项目送出线路核准。

徐家坡 110kV 变电站本次需配套扩建 110kV 出线间隔 1 处，徐家坡 110kV 变电站归属国网陕西省电力公司汉中供电公司，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,大唐陕西发电有限公司城固分公司于 2020 年 8 月 12 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《大唐城固县老庄镇 50MW 农光互补光伏发电项目配套 110kV 送出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) 与区域发展规划的符合性分析

工程与《汉中市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(2016-2020 年)、《城固县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(2016-2020 年)的符合性分析见表 1,工程为光伏发电项目配套工程,符合相关规划要求。

表 1 工程与相关规划的符合性分析

相关规划	内容	本工程情况	符合性
汉中市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要(2016-2020 年)	加快新能源送出、大型电源接入工作。建成周至经佛坪(洋县)至汉中 330 千伏第二电源通道工程,重点建设 330 千伏、110 千伏等重大输变电工程,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。	工程属于光伏电站送出工程,建成后可解决新能源上网需求	符合
城固县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要(2016-2020 年)	依托城固硅资源优势,以五郎工业园区为载体,发展硅材料加工、太阳能光伏组件及太阳能专用设备生产,多晶硅、电池组件等形成产业规模。加大科技研发,做精做强太阳能光伏产业	工程属于光伏发电项目配套工程,有助于光伏产业发展的实现	符合

##### (2) 与周边电网规划的符合性分析

汉中电网主网最高电压330kV，汉中电网目前通过硠石-汉中330kV三回线及黄骆330kV双回线与关中主网相连，通过洋县-喜河变线路与安康电网相连。汉中电网以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大供电区，330kV主网形成环网结构，110kV变电站在供电区域间的联络开关开环运行，各区域内呈辐射状或小环网式供电。

工程区域隶属于汉中供电区，目前的主要负荷以轻工业、第三产业及市政居民生活用电为主，负荷较为稳定，冬夏季节居民生活取暖降温负荷增长非常明显。“十三五”后期及“十四五”期间，汉中供电区主要新增天汉国际会展中心项目、阳安复线铁路牵增容负荷和汉中中心城区东南部发展等负荷项目，供电区负荷将有较大的增长。

工程属于城固50MW农光互补光伏发电项目的配套送出工程，拟接入汉中供电区下徐家坡110kV变电站，电网地理接线图见图1。工程投运后有助于提高周边地区供电能力，同时提高该区域供电可靠性和110kV互供能力，符合电网相关规划。

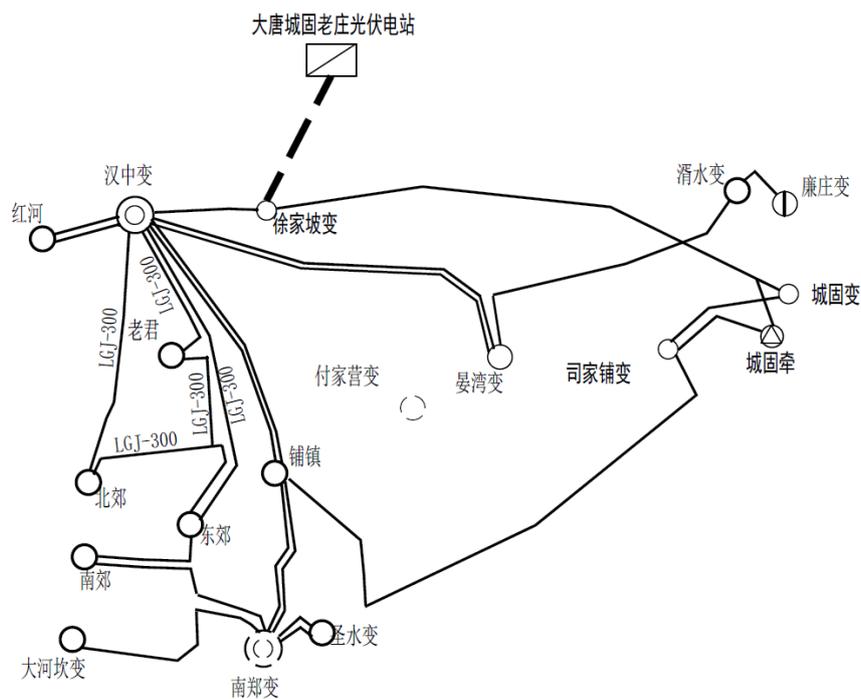


图1 至2021年光伏电站周边电网规划接线图

### 3、选址选线可行性分析

#### (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，本工程选址选线符合性分析见表2。

表 2 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	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	工程已按照终期规模进行规划，出线采用架空方式，不涉及自然保护区等环境敏感区	符合
3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	本工程变电站为户外变电站，110kV系统采用GIS封闭式组合电器配电装置，本身对电磁环境有一定的屏蔽作用，主要噪声源布设于站区中部，对周边环境影响较小	符合
4	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	本工程线路为单回架空线路	符合
5	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）及现场调查情况，本工程所处声环境功能区为1、2类区	符合
6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	本工程区域主要植被为农作物和城固蜜桔，在工程设计过程中已尽量减少土地占用，废弃土方合理利用，施工结束后及时采取植被恢复等措施，临时占地区将逐渐恢复原状，对生态环境影响较小	符合
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	本工程送出线路选线过程中避让了集中林区，沿线土地类型主要为耕地、园地等，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）中选址选线要求。

#### (2) 拟建 110kV 升压站选址可行性分析

拟建 110kV 升压站位于城固县老庄镇，站址所在地较为空旷、平坦、基本没有地物干扰，进出线方便。周边有 X214 县道、劳动路及其他乡村道路，交通较为便利，能够满足设备运输及消防车通行，自然条件及社会环境条件较为优越，有利于工程建设。通过实地踏勘调查，升压站避让了密集工业区、文教区及重要通讯设施等，500m 范围内无生态环境敏感区，且已取得城固县自然资源局选址的意见。

拟建 110kV 升压站站址区域海拔高度约 600m，且选址区域及周边无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区域存在，属于秦岭一般保护区。项目场址现状为耕地及陕飞公司预留用地，几无天然植被分布，且已取得城固县秦巴生态保护委员会

同意项目建设的函，项目建设对秦岭影响较小。

可见，本工程升压站建设无明显环境制约因素、场地条件较好、对外环境影响较小，环境保护角度看，升压站选址基本可行。

### (3) 送出线路选线可行性分析

经现场调查，工程送出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，沿线为一般平地。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 559~641m，且选址区域及周边无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区域存在，属于秦岭一般保护区。项目送出线路塔基占地现状为耕地、园地，几无天然植被分布，且已取得汉中市、城固县秦巴生态保护委员会同意项目建设的函，项目建设对秦岭影响较小。

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，环境保护角度看，送出线路选线基本可行。

综上所述，本工程选址选线基本可行。

## 四、地理位置与交通

拟建 110kV 升压站位于城固县老庄镇西北侧，中心地理坐标 N33.251632°、E107.142445°。110kV 送出线路起点位于拟建 110kV 升压站，地理坐标 N33.251632°、E107.142445°，终点位于徐家坡 110kV 变电站，终点坐标 N33.192034°、E107.088032°。工程附近有 X214 县道、X304 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

本次评价工程内容仅包括110kV升压站、110kV送出线路工程2部分。升压站主要包含1台主变（户外式）、接地变、户外型110kV配电装置、35kV配电室、无功补偿区等；送出线路主要建设架空线路10km，线路起点位于拟建110kV升压站，线路终点位于徐家坡110kV变电站。工程基本组成见表3。

表 3 工程基本组成汇总表

工程	项目	具体内容	
拟建 110kV 升压 站	地理位置	汉中市城固县老庄镇青蛙塘村劳动路西侧	
	主体 工程	主变压器	户外布置，布置于110kV配电装置与35kV配电室之间，主变容量为1×50MVA油浸自冷三相双绕组有载调压升压变压器，电压比为110/35kV
		配电装置	110kV配电装置位于站区南侧，为GIS户外布置
		无功补偿	主变35kV侧配置-12.5Mvar~+12.5Mvar的SVG

**续表 3 工程基本组成汇总表**

工程	项目	具体内容		
拟建 110kV 升压站	主体工程	接入电网方式	110kV采用线变组接线，110kV出线1回，35kV进线3回	
		35kV配电室	1层，预制舱	
	公辅工程	进站道路	站区引接道路从东侧劳动路引接，引接长度约20m，路面宽6m	
		供暖	工程供暖采用电暖气供暖	
		通风	35kV配电室采用自然进风、机械排风；蓄电池室设置防爆风机	
		消防	主变压器配置推车式干粉灭火器，其他电气设备配置移动式灭火器	
	环保工程	噪声	选用低噪声设备、基础减振等措施	
		固体废物	废蓄电池	交由厂家回收处置
		风险防范措施	事故废油	地理式事故油池1座，防渗、钢筋混凝土结构，有效容积25m <sup>3</sup>
	110kV 送出线路	所在区域	汉中市城固县、汉台区	
建设规模		新建 110kV 单回架空线路 10km		
线路起点		光伏电站项目拟建 110kV 升压站		
线路终点		徐家坡 110kV 变电站		
导线型号		JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线		
地线型号		1 根 OPGW 复合光缆，1 根 GJ-80 钢绞线		
杆塔数量		全线共计 37 基塔，其中直线塔 17 基、转角塔 20 基		
基础型式		现浇柱板式基础		
工程占地		新增永久占地 1110m <sup>2</sup>		

## 2、建设规模

### (1) 110kV升压站

#### ① 建设规模

110kV升压站主变容量1×50MVA，电压比110/35kV，110kV出线1回，35kV进线3回。建设规模见表4。

**表 4 110kV 升压站建设规模**

序号	名称	单位（或型号）	数量	备注
1	主变压器	型号	SZ11-50000/110	/
		台数	台	1
		容量	MVA	50
		额定电压	kV	110
2	出线回路数及电压等级	110kV 出线回路数	回	1
		35kV 进线回路数	回	3

#### ② 站址概况

110kV 升压站位于老庄镇青蛙塘村劳动路西侧，升压站北侧为耕地与陕西飞机工业集团有限公司（以下简称“陕飞公司”）红石口工人家属区，东侧为劳动路、隔劳动路

为陕飞公司红石口工人家属区，南侧为耕地，西侧为陕飞公司废弃模具车间。

### ③ 主变规模

主变容量 $1 \times 50\text{MVA}$ ，户外布置，选用SZ<sub>11</sub>-50000/110型油浸自冷三相双绕组有载调压升压变压器。

### ④ 电气主接线

110kV 电气主接线采用线变组接线，户外布置，设备选用户外 GIS 设备。

### ⑤ 无功补偿装置

本升压站拟在 35kV 母线安装 1 组 SVG 无功补偿装置，补偿总容量为 12.5Mvar。

### ⑥ 总平面布置

110kV 升压站呈矩形布置，长约 66.7m、宽 60m，占地面积 4000m<sup>2</sup>。升压站主要分为 1 台主变（户外式）、户外型 110kV 配电装置、35kV 配电室、无功补偿装置区（SVG 室）等部分，升压站北侧为 35kV 配电室、站用变，中部东侧为事故油池、西侧为主变压器，南侧东部为无功补偿区（SVG 室）、西部为 110kV 配电装置，升压站平面布置见附图 2。

根据升压站的进出线方向，设定 110kV 配电装置布置在站区西南侧，采用架空出线；升压站进站道路从站区东侧接入；主变压器布置在站区中部。升压站总体布局在遵守《35kV~110kV 变电站设计技术规范》（GB50059-2011）的基础上，功能布局和出入口安全合理，布局紧凑节约用地，利用建筑体形的围合，将升压站的功能序列与环境空间有机地组合在一起，可满足升压站建筑使用功能的需要。

### ⑦ 站区建构筑物

110kV 升压站站区主要建筑物为 35kV 配电室，采用预制舱型式；构筑物主要包括主变架构、主变基础及油坑、独立避雷针、事故油池等。

### ⑧ 公用工程

#### a 固体废物处理设施

升压站配套建设事故油池 1 座，有效容积为 25m<sup>3</sup>，钢筋混凝土结构，布置于地下，可满足事故排油要求。

#### b 采暖、通风、消防

供暖：工程供暖采用电暖气供暖。

通风：35kV 配电室采用自然进风、机械排风；蓄电池室设置防爆风机。

消防：主变压器配置推车式干粉灭火器，其他电气设备配置移动式灭火器。

### c 劳动定员

本站为无人值守变电站，按综合自动化变电站标准建设。

### (2) 110kV送出线路

#### ① 线路规模

新建110kV单回线路10km，全部为单回架空线路，线路起点位于光伏电站项目拟建110kV升压站，终点位于徐家坡110kV变电站。

#### ② 线路走径

110kV送出线路由拟建110kV升压站出线间隔架空出线，左转经过青蛙塘、史家湾后，跨越景家山，左转经过杨家窝、史家新村，左转经过陡路村、汉明村、张夏沟、红星村、李家沟，右转经过何家窝，再右转至徐家坡110kV变电站外，采用架空方式进站，线路走径见附图3。

#### ③ 导地线型号

导线采用JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，地线1根采用OPGW复合光缆、1根采用GJ-80钢绞线。

#### ④ 杆塔与基础

##### a 杆塔

线路共设杆塔37基，其中直线塔17基，转角及终端塔20基。杆塔选型见表5。

表5 工程杆塔选型表

杆塔	杆塔名称	型号	呼称高(m)	使用基数(基)	单基重量(kg)
铁塔	单回转角塔	1A3-J2	24	10	7228.2
	单回转角塔	1A3-J3	24	7	7797.8
	单回直线塔	1A3-ZM1	24	17	4516.4
	单回终端塔	1A3-DJ	24	1	8723.8
	单回转角塔	1D2-SDJ	24	2	15302.5
合计				37	/

##### b 基础

全线铁塔基础采用现浇柱板式基础。

#### ⑤ 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越工程见下表。

表6 拟建线路交叉跨越情况

序号	跨越物名称	单位	数量
1	800kV线路	次	1
2	110kV线路	次	1
3	35kV线路	次	2

续表 6 拟建线路交叉跨越情况

序号	跨越物名称	单位	数量
4	10kV线路	次	8
5	380/220V线路	次	12
6	公路	次	5
7	池塘	次	3

注：线路未跨越民房、学校等敏感建筑。

#### 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) 工程占地

① 拟建110kV升压站总占地4000m<sup>2</sup>，占地类型为耕地及陕飞公司预留用地，升压站施工过程位于先修建的升压站围墙内，物料堆放等均在围墙内，不涉及临时占地。

② 拟建送出线路工程共新建37基塔，单基铁塔占地面积约30m<sup>2</sup>，则塔基永久占地约1110m<sup>2</sup>，占地类型为耕地、园地。

临时占地包括牵张场和临时施工场地，主要占地类型为耕地、园地、交通设施用地。临时占地中单塔临时施工场地以30m<sup>2</sup>计，37基塔共占地1110m<sup>2</sup>；牵张场6km左右设置1处，共设置1处，每处面积约600m<sup>2</sup>，则牵张场总占地600m<sup>2</sup>，本工程沿线有机耕道路及公路，塔基建设时可利用现有道路，不设施工便道。临时占地面积总计约1710m<sup>2</sup>，占地类型为耕地、园地。

#### (2) 工程土石方平衡

① 根据工程可研资料，光伏电站项目拟建110kV升压站挖方量3000m<sup>3</sup>、填方量3000m<sup>3</sup>，土方全部回填，无弃方产生。

② 拟建送出线路单塔挖方约40m<sup>3</sup>，37基共计1480m<sup>3</sup>，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 3936 万元，其中环保投资约 29.8 万元，占总投资的 0.76%。

**表7 本工程主要环保投资一览表**

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	建设费用	运行维护费用	其他费用	资金来源	责任主体
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、建围栏、封闭运输等	6.0	/	/	环保专项资金	施工单位
	废水	施工废水	单体沉淀池 1 个；导流	2.0	/	/		
	固废	建筑垃圾	按照当地管理部门要求处置	1.0	/	/		
运营期	噪声	主变压器	低噪声设备	3.0	0.3	/	环保专项资金	建设单位
	固废	废变压器油	25m <sup>3</sup> 事故油池	12.0	/	/		
	生态	临时占地	植被恢复	4.5	0.5	/		
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			/	/	0.5		
总投资（万元）				28.5	0.8	0.5	/	/
							29.8	

**本项目有关的原有污染情况及主要问题：**

大唐城固县老庄镇 50MW 农光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程尚未建设，周边主要为耕地、园地等。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、地理位置

城固县位于汉中市中部，北居秦岭南坡，南处巴山北坡，中为汉中盆地。地理位置为北纬 32°45′~33°40′，东经 107°03′~107°30′。县域地形呈南北长、东西窄。县境西邻汉中市，西北接留坝县，西南为南郑县，东及东北连洋县，东南连西乡县。土地面积 2265km<sup>2</sup>。

汉台区位于汉中盆地中部，东邻城固县，南以汉江与南郑区为界，西临褒河、与勉县隔河相望，北连留坝县。地理坐标为北纬 33°02′~33°22′，东经 106°51′~107°10′之间，东西宽 23km，南北长 37km，总面积 556km<sup>2</sup>。

工程位于城固县县城西北约 18km，工程附近有 X214 县道、X304 县道等道路通过，交通较为便利。

### 二、地形地貌

城固县依据地形特点，南北高，中部低，自然形成三部分：北部为西秦岭南坡山地，地势由北向南倾斜，峰峭坡陡，山势险峻；中部为汉江平川区；南部系米仓山北部山地，地势由南向北倾斜，山势平缓，山间多平坝。其中，中部平川区人口占全县总人口的 80%左右，是全县经济较为发达区域。

汉台区南依汉江，北偎秦岭余脉天台山。地势北高南低，地形大致分为三带：南部为汉江冲积平原，占土地面积 38%；中部为沟梁相间的丘陵地带，海拔 541~700m，占土地面积 28%；北部属秦岭南坡山地，属秦岭东西构造带的一部分，为中心地貌类型，地形形态受岩石性质控制，地貌特征表现为山高、谷深、坡陡，海拔 700~2000m，占土地面积 34%。境内主要山脉有大光山、大屋基、圆包石、蒿坪岭、大光山、玉皇坪、马鬃山。最低处为铺镇小寨村，海拔 478m；最高处为河东店镇花果村溜石板梁，海拔 2038m，南北高差 1551m。

工程地处城固县江河平坝区及汉台区汉江冲积平原区，地势较为平整。

### 三、地质构造与地震

本工程区域地质上属秦岭褶皱系和扬子准地台两个一级大地构造单元。区内大地构造位置，处于大构造单元间的交错部位，各造山运动期所发生的深大断裂往往是次级构造单元的界限。在地史发展过程中，主要经历了吕梁、加里东，海西、印支和燕山等多次地壳变动，形成错综复杂的构造格局。该区域的次级构造单元有扬子准地台

宁（强）一镇（巴）下古拗陷带、松潘甘孜褶皱系摩天岭元古褶皱带、秦岭褶皱系南秦岭海西—加里东褶皱带。

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》，本地区地震烈度属Ⅶ度。

#### 四、气候气象

城固县、汉台区地处于我国南北气候过渡地带，属于暖温带湿润季风气候区。气候具有明显的垂直差异特点，随着海拔高程的增加，有气温降低、降雨量增大的趋势。冬季降水稀少，春天增温较快，夏季降水多，强度大，雨热同季，但分布不均。总的气候特点是：冬无严寒，夏无酷暑，四季分明，雨热同季。

工程当地多年气象观测统计资料见表 8。

**表 8 城固县、汉台区多年气象要素统计表**

气象要素		单位	数值	
			城固县	汉台区
平均气压		hPa	959.7	956.8
气温	年平均	°C	14.2	14.5
	极端最高	°C	39.1	38.4
	极端最低	°C	-10.0	-10.1
平均相对湿度		%	80	79
年平均降水量		mm	791.7	850.4
风速	平均	m/s	1.3	1.2
大风日数		d	1.3	1.7

#### 四、水文

##### 1、地表水

文川河源出城固、汉中、留坝交界处海拔 1909m 的鹅风包南，流经毕家河、老庄、谢何、文川、崔家山、熊家山、柳林、沙河营等 8 乡镇。晋代，汉江主河道直流胡城南，文水在胡城东入汉江，谓之高桥溪口。后汉江主河道南移，梁家庵一带形成新陆。文水在汉白公路桥南折向东流，经沙河营、司家铺村南，东流南下汇入汉江。1970 年修建阳安铁路，改文川河直下，南入汉江，分梁家庵村为东西两半，中有一桥相通。干流长 48.3km，流域面积 175km<sup>2</sup>。每年平均流径流量 0.877×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。杨家关年平均流量 1.81m<sup>3</sup>/s，最大 258m<sup>3</sup>/s（1961 年），最小 0.046m<sup>3</sup>/s（1960 年 7 月 6 日）。上游河宽 10~30m；下游 40~60m，比降上游陡，下游缓，平均比降 6.6‰。下游水资源开发利用最早，从近年在柳林镇草寺村出土的渠田灌溉灰陶模型证明，远在秦汉即修堰灌田。

工程区地处文川河流域，工程东距文川河河道约 1.3km。

## 2、地下水

根据周边工程资料及区域水文地质资料，场地地下水类型基本可分为三类，即位于河道附近河床河漫滩及低阶地区的第四系松散层中的潜水、位于山顶部、山脊处及山坡面区域以基岩裂隙水为主的地下水以及位于山间洼地、农田、鱼塘等地段可能存在的上层滞水。

## 五、动、植物

工程升压站场址及送出线路沿线主要为耕地和园地，人类活动频繁，场址植被以人工植被为主，农作物以水稻、豆类、薯类为主，经济作物以城固蜜桔为主。

评价区域内多年来未发现重点保护动物和大型兽类，动物种类不多，据调查主要动物有：兔、蛇、癞哈蟆、黑斑蛙、青蛙等。水生动物有鲤鱼、草鱼、鲫鱼、黄鳝、泥鳅等常见物种，无珍稀保护动物分布。

评价区内无国家级及陕西省级重点保护动植物。

## 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

#### 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，大唐陕西发电有限公司城固分公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年9月7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110kV升压站、送出线路沿线及徐家坡110kV变电站拟接入间隔处，共布设10个监测点位，具体监测点位见附图3。监测方法等详见专项评价，监测报告见附件。

表9 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 ( $\mu\text{T}$ )	监测点坐标
1	拟建110kV升压站	0.745	0.0443	E107° 8' 32.88" N33° 15' 5.86"
2	陕飞公司模具车间	0.231	0.1004	E107° 8' 30.65" N33° 15' 5.72"
3	卢丙芝家	4.180	0.1328	E107° 8' 33.44" N33° 15' 7.50"
4	赵建军家	0.908	0.0704	E107° 8' 35.35" N33° 15' 5.07"
5	李庆林家	26.63	0.0314	E107° 6' 36.76" N33° 13' 52.53"
6	李金玉家	0.630	0.0365	E107° 6' 34.06" N33° 13' 52.78"
7	夏新明家	0.259	0.0313	E107° 5' 29.83" N33° 13' 10.65"
8	王红俊家	17.37	0.0435	E107° 5' 23.40" N33° 12' 17.78"
9	赵桂英家	6.156	0.0443	E107° 5' 2.73" N33° 11' 57.72"
10	徐家坡变110kV进线侧	50.52	0.1276	E107° 5' 16.63" N33° 11' 31.48"

备注：李庆林家东侧距0.4kV农汉线约5m；赵桂英家北侧距0.4kV农汉线约20m；王红俊家南侧距110kV汉洋线约30m；卢丙芝家西侧距220V输电线路约10m。

监测结果表明：拟建110kV升压站、陕飞公司模具车间及徐家坡变110kV进线侧工频电场强度监测结果范围为0.231~50.52V/m，工频磁感应强度监测结果范围为0.0443~0.1276 $\mu\text{T}$ ；卢丙芝家、赵建军家、李庆林家、李金玉家、夏新明家、王红俊家、赵桂英家工频电场强度监测结果范围为0.259~26.63V/m，工频磁感应强度监测

结果范围为 0.0313~0.1328 $\mu$ 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)。区域的电磁环境状况良好。

## 2、声环境质量现状

2020年9月7日,大唐陕西发电有限公司城固分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 110kV 升压站、送出线路沿线及徐家坡 110kV 变电站拟接入间隔处,共布设 10 个监测点位,具体监测点位见附图 3。监测项目为等效连续 A 声级,监测仪器参数见表 10,气象条件见表 11,监测结果见表 12。

### (1) 监测条件

表 10 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA5680 型
校准器	声校准器 AWA6221B
仪器编号	XAZC-YQ-014、XAZC-YQ-015
测量范围	24dB~124dB
检定证书编号	ZS20192411J、ZS20201116J
检定有效期	2019.11.7~2020.11.6、2020.6.10~2021.6.9

表 11 监测气象条件

日期	监测时间	天气	风速 (m/s)
2020年9月7日	昼间	晴	1.6
	夜间	晴	1.3

### (2) 监测结果

表 12 拟建送出线路沿线环境噪声监测结果

监测点位	监测项目点位描述	Leq 测量值 [dB(A)]	
		昼间	夜间
1	拟建 110kV 升压站	42	37
2	卢丙芝家	41	35
3	赵建军家	41	36
4	陕飞公司红石口工人家属区	38	36
5	李庆林家	39	37
6	李金玉家	40	36
7	夏新明家	41	36
8	王红俊家	41	36
9	赵桂英家	40	36
10	徐家坡变 110kV 进线侧	42	37

监测结果表明:拟建 110kV 升压站、徐家坡变 110kV 进线侧环境噪声昼间测量值均为 42dB(A),夜间测量值均为 37dB(A),满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)

2 类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）。拟建 110kV 升压站、送出线路沿线环境敏感点环境噪声昼间测量值范围为 38~41dB(A)，夜间测量值范围为 35~37dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 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

#### (1) 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，区域属秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区~汉江两岸丘陵盆地农业生态功能区~汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区。该区为农业区，土壤侵蚀敏感，保护措施为合理规划利用土地，加强坡地水土保持措施，发展经济、薪炭林和水土保持林，提高林木覆盖率，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耕地、园地。

#### (3) 植被

据调查，区域植被以农作物、果树为主，主要种植为水稻、城固蜜桔等，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，工程站址、送出线路所在地人类活动频繁，主要的野生动物为麻雀、喜鹊、黄鳝等，未发现国家级及陕西省级重点保护动物。

## 二、主要环境问题

本工程为输变电的建设工程，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升压站、送出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：变电站站界外 30m 范围区域，架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域；声环境影响评价范围：变电站站界外 200m 范围，架空线路参照电磁环境影响评价范围中相应电压等级线路的评价范围，取架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域；生态环境评价范围：变电站站界外 500m 范围，送出线路走廊两侧各 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 13、表 14 及附图 3。

**表 13 拟建 110kV 升压站环境保护目标一览表**

工程	环境要素	保护目标				与厂界距离 (m)	保护要求
		名称	性质	规模	房屋结构		
拟建 110kV 升压站	声环境	陕飞公司红石口工人家属区	居民点	16 户 约 50 人	一层瓦房	26~200	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 级标准
	电磁环境	卢丙芝家		1 户 2 人	一层瓦房	26	《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)
		赵建军家		1 户 4 人	一层瓦房	28	
		陕飞公司模具车间	工作人员	暂废弃	一层瓦房	10	

**表 14 拟建送出线路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	房屋结构	保护要求
拟建 110kV 送出线路	电磁环境 声环境	陡路村李庆林家	居民点	6 人	24m	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); 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
		陡路村李金玉家		1 人	28m	2 层楼房	
		张夏沟村夏新明家		7 人	13m	2 层楼房	
		七曲村王红俊家		6 人	29m	2 层楼房	
		何家窝村赵桂英家		5 人	25m	1 层瓦房	

## 评价适用标准

<b>环 境 质 量 标 准</b>	<p>(1) 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:对于频率为50Hz环境中电场强度控制限值为4000V/m;磁感应强度控制限值为100<math>\mu</math>T。</p> <p>(2) 拟建升压站及周边敏感点位于陕飞公司旁,工业活动较多,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准;送出线路沿线位于农村地区,以居民住宅为主,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准(见表15)。</p>											
	<p><b>表 15 《声环境质量标准》(GB3096-2008)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">声环境功能区类别</th> <th style="width: 20%;">昼间</th> <th style="width: 20%;">夜间</th> <th style="width: 30%;">单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1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> <tr> <td>2类</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">dB(A)</td> </tr> </tbody> </table>	声环境功能区类别	昼间	夜间	单位	1类	60	50	dB(A)	2类	55	45
声环境功能区类别	昼间	夜间	单位									
1类	60	50	dB(A)									
2类	55	45	dB(A)									
<b>污 染 物 排 放 标 准</b>	<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100<math>\mu</math>T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);运行期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。(见表17);</p>											
	<p><b>表 16 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 50%;">标准</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">标准值 (dB(A))</th> </tr> <tr> <th style="width: 25%;">昼间</th> <th style="width: 25%;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">《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>	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><b>表 17 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 40%;">厂界外声环境功能区划分</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">标准限值 (单位 dB(A))</th> </tr> <tr> <th style="width: 30%;">昼间</th> <th style="width: 30%;">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> </tr> </tbody> </table>	厂界外声环境功能区划分	标准限值 (单位 dB(A))		昼间	夜间	2类	60	50				
厂界外声环境功能区划分		标准限值 (单位 dB(A))										
	昼间	夜间										
2类	60	50										
<p>(3) 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;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013修改单中有关规定。</p> <p>(4) 其他要素评价执行国家有关规定的标准。</p>												
<b>总 量 控 制</b>	<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

拟建 110kV 升压站施工主要施工准备、基础施工、设备安装调试、施工清理等环节。主要环境影响为土地占用、水土流失和生态环境影响及施工产生的噪声、扬尘、少量施工废水及调试安装产生的安装噪声。

送出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 2~3。

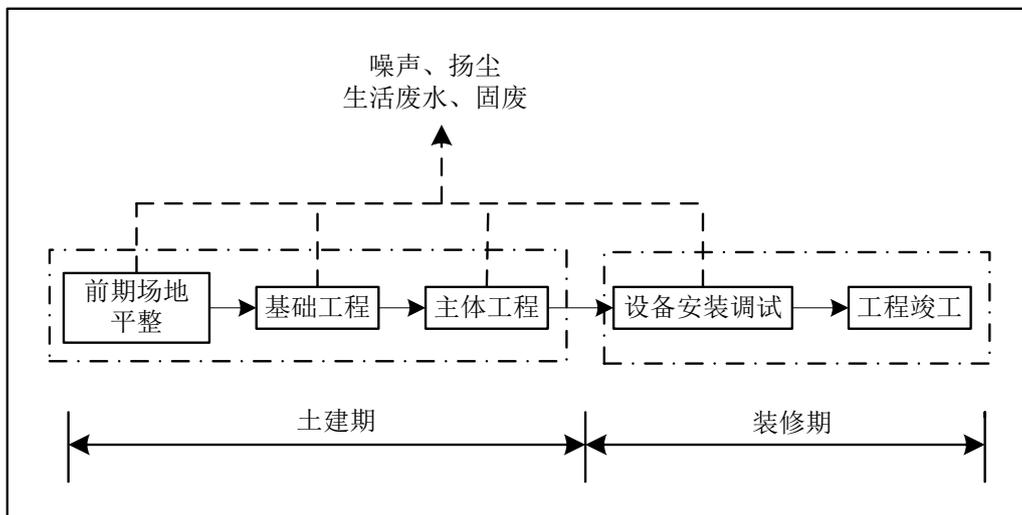


图 2 升压站施工期工艺流程图

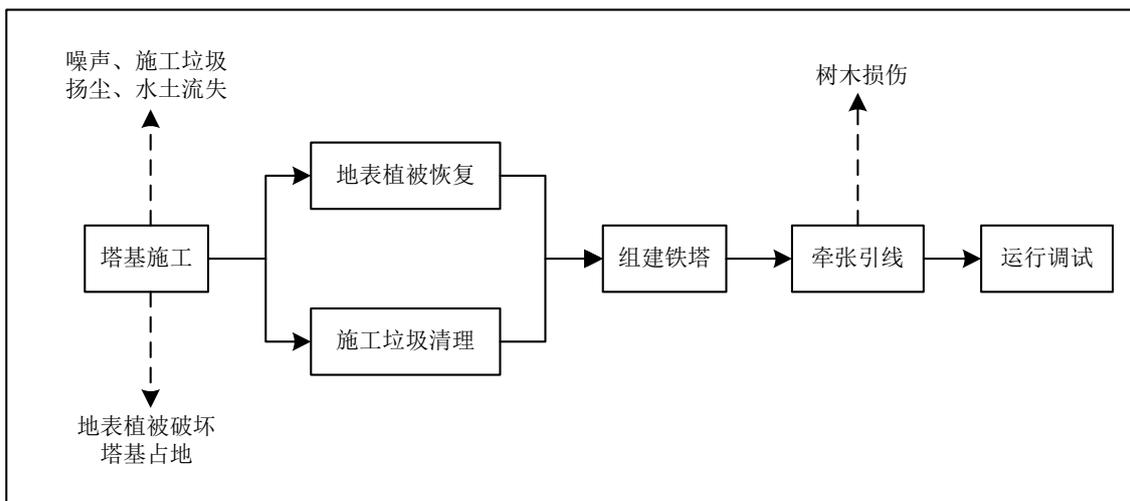


图 3 送出线路施工期工艺流程及产污环节示意图

## 2、运行期产污环节分析

升压站在运行期对环境的影响主要是由主变及电气设备运行产生的工频电场、工频磁场、噪声及事故状态下的事故废油，无环境空气污染物、一般工业固体废弃物及工业废水产生。

升压站运行期工艺及产污环节见图 4。

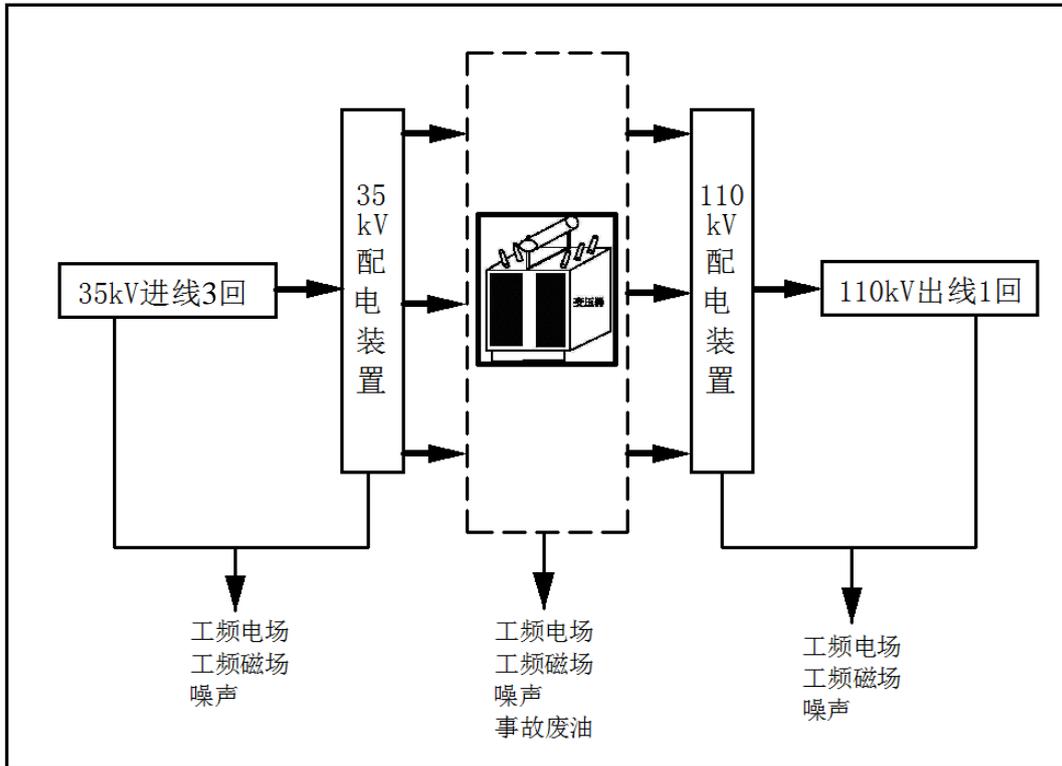


图 4 运行期升压站工艺流程图

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。

送出线路工艺流程及产污环节见图 5。

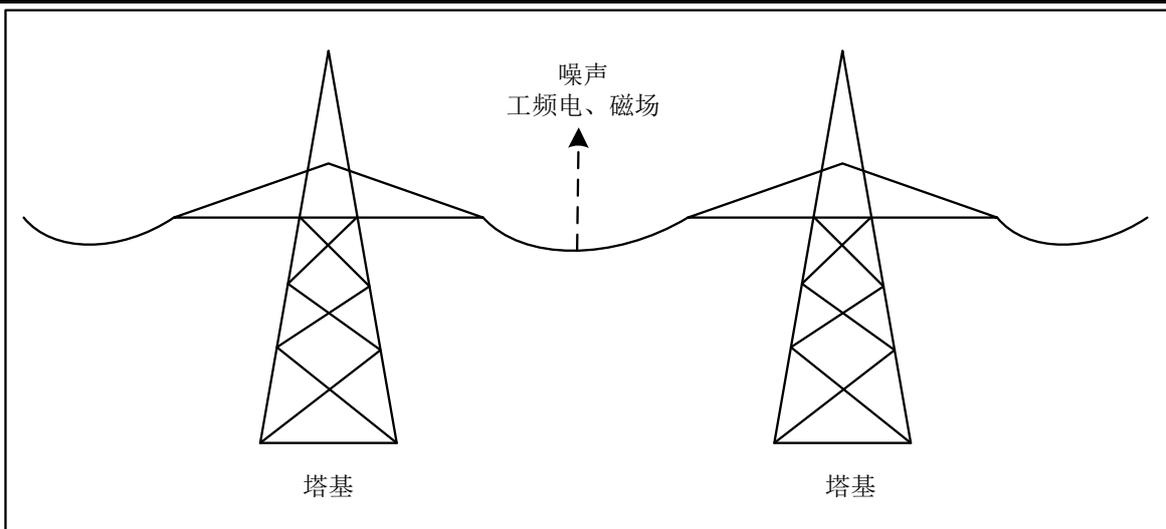


图5 送出线路运行期产污环节示意图

**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 NO<sub>x</sub>、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和施工本身产生的废水。

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

生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2014）中“农村居民生活-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 0.40m<sup>3</sup>/d，废水产生量按 0.8 计，则产生量为 0.32m<sup>3</sup>/d。

### 3、施工期噪声

#### (1) 升压站工程

升压站建设工程施工期噪声源主要为施工机械及施工车辆。施工过程中主要机械设备为推土机、轮式装载机、挖掘机、混凝土振捣器、混凝土输送泵、电焊机、角磨机、手电钻及运输车辆等。这些机械产生的噪声会对环境造成不利影响，各施工阶段使用施工机械类型、数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生具有随机性、无组织性，属不连续产生。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），施工期噪声源强约 80~96dB（A），施工期各机械设备噪声值见表 18。

表 18 主要施工机械设备的噪声声级

施工阶段	设备名称	声级 dB(A)	测点距声源距离(m)
土石方阶段	推土机	83~88	5
	轮式装载机	90~95	5
	挖掘机	80~86	5
基础、结构施工阶段	混凝土振捣器	80~88	5
	混凝土输送泵	88~95	5
	重型运输车	82~90	5
设备安装及装修阶段	电焊机	90~95	1
	角磨机	90~96	1
	手电钻	85~90	1

#### (2) 110kV 送出线路

110kV 送出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，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

建筑垃圾主要在建筑物的建设、装修阶段产生的，不同结构类型的建筑产生的建筑垃圾各种成分的含量虽不同，但其基本组成是一致的，主要有渣土、废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、废竹木、木屑、刨花、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块、搬运过程中散落的黄沙、石子和块石等。

本工程建筑垃圾产生量参照《建筑垃圾的产生与循环管理》(《环境卫生工程》2006年8月第14卷第4期)，在单栋建筑物的建造过程中，单位建筑面积的建筑垃圾产生量分别为20~50kg/m<sup>2</sup>。本工程为建筑物建造，建筑垃圾产生量取30kg/m<sup>2</sup>。本工程升压站内建筑物多采用预制舱结构，建筑面积较小，总建筑面积约为360.0m<sup>2</sup>，建筑垃圾产生量约为10.8t，工程产生的建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分按照当地管理部门要求处置。

#### (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20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》，汉中市城市类别属五区4类区，生活垃圾产生量约0.38kg/(人·d)，即为7.6kg/d。生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入城固县、汉台区生活垃圾清运系统。

### 5、生态影响

升压站施工期基础开挖时会破坏地表植被，同时送出线路的塔基施工等临时占地也会破坏植被。在地表植被破坏的同时，土壤被扰动易形成水土流失，施工区的动物生境被破坏，迫使其向周边迁移。

### 二、运行期

本工程运行期主要影响为工频电场、工频磁场和噪声，其次为变压器废油、废旧蓄电池。本工程运行期的主要污染工序如下所述：

#### 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

升压站运行时，变压器铁芯产生电磁噪声，同时冷却风机也产生噪声；断路器、

互感器、母线等由于表面场强的存在而形成电晕放电，电晕会发出人可听到的噪声。

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

拟建 110kV 升压站为无人值守升压站，无生活污水产生。

110kV 送出线路工程运行期不产生废水。

### 4、废气

拟建 110kV 升压站为无人值守升压站，无废气产生。

110kV 送出线路工程运行期不产生废气。

### 5、固体废物

本工程运行期间送出线路工程运行期不产生固体废物；升压站产生的固体废物包括变压器废油、废旧电池。

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

升压站配电装置在运行过程中产生的报废的免维修蓄电池，废蓄电池属于《国家危险废物名录》中“HW49 其他废物”，废物代码为 900-044-49（废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管等）。蓄电池的正常使用寿命在 3~5 年。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命，当蓄电池无法使用从而影响变电站的正常运行时，由建设单位统一委托有资质的厂家进行更换处理，废蓄电池更换后随即带走处置，无需暂存，站内不设危废暂存间。

### 6、生态

本工程是输变电建设工程，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	变压器	废变压器油 (事故状态)	事故排油量	事故油池收集, 交由有资质单位回收处置
	直流电源系统	废铅蓄电池	维修时产生	交由厂家回收处置
噪声	主变运行产生的低频噪声, 噪声最大声压级约 70dB(A)			
电磁影响	工频电场 < 4kV/m 工频磁感应强度 < 100μT			

### 主要生态影响 (不够时可附另页):

#### 1、施工期生态环境影响

拟建 110kV 升压站的主要生态影响为占地及植被破坏。占地区植被被铲除平整, 基础建设扰动土壤, 可能引起水土流失。升压站永久占地 4000m<sup>2</sup>, 根据现场调查, 升压站站址现状为耕地及陕飞公司预留用地, 无天然植被分布, 工程建设不会对区域植物多样性、生物量造成影响。

送出线路工程对生态环境的影响主要表现为施工期的土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业而引起的水土流失等。根据实际调查, 本工程线路较短, 经过地形为耕地、园地。本工程塔基永久占地约 1110m<sup>2</sup>, 临时占地面积 1110m<sup>2</sup>, 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。

#### 2、运行期生态环境影响

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3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、固体废物等,工程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

##### 1、施工扬尘

###### (1) 升压站施工扬尘

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

类比某施工场地实测资料,由表 19 可以看出:施工扬尘对环境空气影响主要在下风向 200m 范围内,超标范围在下风向距离 100m 以内,其它地段不超标。现场调查,升压站周围 200m 范围内无环境保护目标,施工期对区域环境影响小。

表 19 施工期环境空气中 TSP 监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>

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

###### (2) 送出线路施工扬尘

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

###### (3) 道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾,以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物,经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进

入空气，形成二次扬尘。据调查，一般施工场地内部道路往往为临时道路，如不及时采取路面硬化等措施，在施工物料运输过程会造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。

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

## **2、机械废气**

工程施工期废气主要为施工机械废气，包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中含有的污染物主要是  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HC}$  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。

## **3、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) 在施工现场出入口公示扬尘污染控制措施、负责人、环保监督员、扬尘监管行政主管部门等有关信息，接受社会监督；

(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) 建筑施工工地进出口处应当设置车辆清洗设施及配套的排水、泥浆沉淀设施，运送建筑物料的车辆驶出工地应当进行冲洗，防止泥水溢流，周边一百米以内的道路

应当保持清洁，不得存留建筑垃圾和泥土；

(6) 按照规定安装扬尘污染防治在线监测和视频监控设备，并与有关主管部门联网；

(7) 施工场内非道路移动机械符合国三标准。

评价认为，只要加强管理、切实落实好上述措施，达到《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)的相关要求，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的开始而消失。

## 二、水环境影响分析

施工期废污水由少量的施工废水和施工人员的生活污水组成。

工程建设过程中的生产废水中主要污染物为 SS。评价要求施工单位设置单体沉淀池，并采取相应的措施后，将废水经沉淀处理后回用于其他施工作业或施工场地的洒水抑尘。

生活污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub> 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升压站所在区域的村庄，产生的生活污水可由施工时当地村庄的旱厕收集，做到不外排，可有效控制废水外排对周围环境的污染，对环境影响小。

为此对于施工期生产废水和生活污水，评价要求做好以下防治措施：

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

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

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

通过以上措施可有效控制废水外排对地表水体的污染，对环境影响小。

## 三、声环境影响分析

### 1、升压站工程

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

公式为：

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

式中： $L_p$ —预测点声压级，dB(A)；

$L_{p0}$ —已知参考点声级，dB(A)；

$r$ —预测点至声源设备距离，m；

$r_0$ —已知参考点到声源距离，m。

采用预测模式计算距离传播衰减结果见表 20。

**表 20 施工机械环境噪声影响预测结果**

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

由表 20 可见，工程施工期施工机械产生的噪声，昼间于 30m 以外、夜间于 150m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 规定的场界排放标准限值。

根据现场调查，升压站 150m 范围内有陕飞公司红石口工人家属区分布，为最大限度减少施工期噪声对其影响，评价要求施工期应采取以下噪声防治措施：

(1) 建设单位施工过程中采用的机械设备应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值。

(2) 施工期间严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，严格控制施工作业时间，合理安排强噪声施工机械的工作频次。禁止夜间(22:00~06:00)进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，避免扰民。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。

(3) 施工前及时做好沟通工作，加大宣传和教育工作，使工人做到文明施工，绿色施工，树立以人为本，以己及人的思想，在施工过程中，合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，减速行驶，不鸣笛等。

综上，在做好沟通工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声影响可得到有效控制。在采取评价提出的以上措施后，施工噪声对当地居民生活环境的影响将会减小到最小。

## **2、送出线路工程**

送出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**

本工程施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾等。

### **1、建筑垃圾**

建筑垃圾主要是设备拆除过程和施工过程产生的一般废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等，产生量约10.8t，建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分按照当地管理部门要求处置。

### **2、生活垃圾**

工程施工人员依托周边村庄现有生活设施，不在工程区食宿，施工期生活垃圾产生量为7.6kg/d。生活垃圾不得随意丢弃，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，处置率100%，对环境的影响较小。

## **五、生态环境影响分析**

工程建设过程中，升压站、送出线路建设等活动，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**

升压站永久占地面积4000m<sup>2</sup>，送出线路塔基永久占地约1110m<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地、园地及陕飞公司预留用地。工程建设过程中，工程区建设范围内的原自然地表将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，损坏了原自然地表的水土保持功能，使工程区的水土流失量有一定增加。

## **3、对植被的影响**

升压站永久占地4000m<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地及陕飞公司预留用地；送出线路塔基永久占地约1110m<sup>2</sup>，临时占地面积约1110m<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地、园地，基本无天然植被分布，对植被影响较小。

## **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，多为草兔、鼠类、山斑鸠等常见动物，迁移能力较强。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升压站、送出线路的电磁环境影响和声环境影响，其次为固体废弃物影响。

### 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 21。

表 21 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

工程	条件	评价工作等级
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

本工程拟建 110kV 升压站为 110kV 户外式升压站，电磁环境影响评价工作等级为二级；拟建送出线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级。

##### (2) 评价范围

110kV 升压站评价范围为站界外 30m，110kV 架空送出线路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  $\mu$ 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 22 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 $\mu$ T 作为控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值。

## 2、评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)，本工程升压站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的方式；送出线路的电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测采用模式预测的方式。（详见电磁环境影响评价专题）。

## 3、电磁环境影响分析评价

### (1) 拟建 110kV 升压站

#### ① 类比变电站选择

类比选择已运行的长隆榆阳 50 兆瓦光伏电站项目 110kV 升压站监测数据进行类比监测，比较情况见表 23。

**表23 升压站类比工程与评价工程对比表**

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	长隆榆阳 110kV 升压站	拟建 110kV 升压站	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
主变容量	1×50MVA	1×50MVA	主变容量相同
出线方式	架空	架空	架线方式相同
进出线回数及类型	1 回，户外 GIS	1 回，户外 GIS	进出线回数相同
建站型式	户外	户外	建站型式相同
运行方式	无人值班智能变电站	无人值班智能变电站	运行方式相同
升压站面积	4000m <sup>2</sup>	4000m <sup>2</sup>	占地面积相同
平面布置	自北向南为 110kV 配电装置-主变-35kV 配电室	自北向南为 35kV 配电室-主变-110kV 配电装置	电气平面布置相似

**续表23 升压站类比工程与评价工程对比表**

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
主变距场界距离	主变距北厂界 35m、距东厂界 33m、距南厂界 10m、距西厂界 42m	主变距北厂界 33m、距东厂界 37m、距南厂界 28m、距西厂界 18m	主变距场界距离相近

由上表可知，长隆榆阳 110kV 升压站与拟建 110kV 升压站的电压等级、出线方式、进出线回数及类型、建站型式、主变容量、运行方式、占地面积均相同，电气平面布置相似、主变距场界距离相近，具有类比可行性。

(2) 类比监测结果分析

根据类比监测结果，长隆榆阳 110kV 升压站厂界工频电场强度为 0.69~27.92V/m，工频磁感应强度为 0.0430~0.1516μT；展开监测工频电场强度范围为：1.37~12.98V/m，工频磁感应强度范围为 0.0311~0.0444μT。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 100μT)。

长隆榆阳 110kV 升压站与拟建 110kV 升压站的电压等级、出线方式、进出线回数及类型、建站型式、主变容量、运行方式、占地面积均相同，电气平面布置相似、主变距场界距离相近，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 100μT)。由此可以推断拟建 110kV 升压站建成后工频电场强度、工频磁感应强度均可满足相关标准限值要求。

**2、110kV 送出线路**

(1) 参数的选取

本次送出线路仅选用 1A3-ZM1 型直线塔 1 种直线塔，本次针对该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，其他塔型电磁场分布情况参考以上塔型预测结果，预测参数详见表 24。

**表 24 110kV 线路模式预测参数一览表**

导线型号	LGJ-300/40 型钢芯铝绞线
计算电流 (A)	270
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	23.9
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m，居民区 7m
塔型	1A3-ZM1 型

(2) 模式预测结果

预测结果表明：导线弧垂高度为 6m 时，1A3-ZM1 直线塔距地面 1.5m 处工频电

场强度在中心线 0m 处为 1384.40V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2207.49V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 26.61V/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 5.82 $\mu$ T，1m 处减小到 5.72 $\mu$ T，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 8.59 $\mu$ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.14 $\mu$ 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，1A3-ZM1 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1096.96V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1657.53V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 26.63V/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 4.49 $\mu$ T，1m 处减小到 4.40 $\mu$ T，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 6.52 $\mu$ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.14 $\mu$ 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，对于陡路村李庆林家、陡路村李金玉家、张夏沟村夏新明家、七曲村王红俊家、何家窝村赵桂英家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 25 环境保护目标处预测值

工程	距走廊中心距离	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 ( $\mu$ T)
拟建 110kV 送出线路沿线	27.1m	7	1A3-ZM1	陡路村李庆林家	92.76	0.46
	31.1m	7		陡路村李金玉家	69.60	0.35
	16.1m	7		张夏沟村夏新明家	294.67	1.22
	32.1m	7		七曲村王红俊家	65.22	0.33
	28.1m	7		何家窝村赵桂英家	85.95	0.43

备注：工程可研阶段未给出敏感点处导线对地高度，本次评价取最不利情况下对地高度 7m 进行预测

由表 25 可知，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 65.22~294.67V/m，工频磁感应强度 0.33~1.22 $\mu$ T，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

### 1、拟建 110kV 升压站

#### (1) 预测方案

工程拟建 110kV 升压站厂界 200m 范围内有声环境保护目标分布，因此本次预测升压站厂界噪声贡献值及声环境保护目标预测值，并绘制噪声贡献等值线图，详见图 6。

#### (2) 预测条件

- ① 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- ② 考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中建筑物的阻挡、地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

#### (3) 预测模式

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

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

式中： $L_p$ —预测点声压级，dB(A)；

$L_{p0}$ —已知参考点声级，dB(A)；

$r$ —预测点至声源设备距离，m；

$r_0$ —已知参考点到声源距离，m；

#### (4) 源强

拟建 110kV 升压站噪声主要是由变压器、轴流风机等电器设备运行时产生的，以中低频噪声为主；本工程拟建 1 台主变压器、3 台轴流风机，轴流风机仅在户内需要排烟或者降温是才启用，为偶发噪声源，本次预测不予考虑，主变理论计算时取 70dB(A)作为源强。

#### (5) 厂界预测点

选取升压站东、南、西、北四个厂界，以 10m 步长进行逐点预测。

#### (6) 预测结果与评价

本工程昼夜间噪声预测结果如下。

##### ① 厂界噪声预测值

升压站厂界噪声预测值见表 26，图 6。

表 26 厂界声环境影响预测结果表 单位: dB(A)

编号	预测位置	昼间/夜间贡献值
1	北厂界	35.73
2	东厂界	34.80
3	南厂界	37.18
4	西厂界	41.50

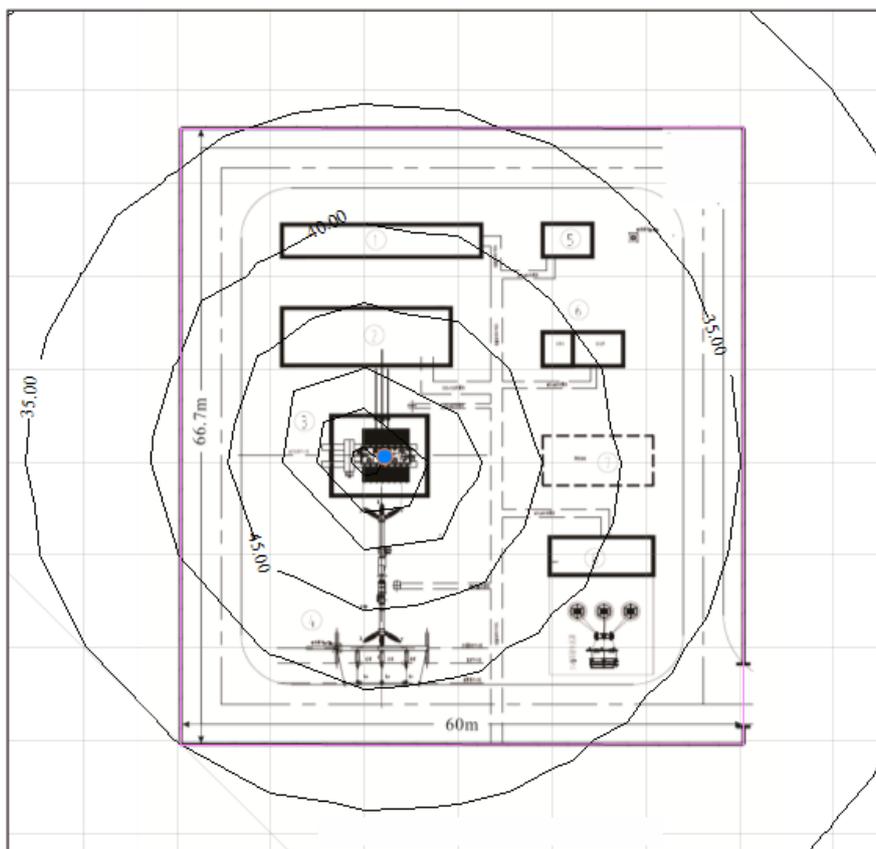


图 6 工程噪声预测等值线图

预测结果表明, 升压站建成运行后, 噪声源在四周厂界处噪声贡献值为 34.80~41.50dB(A), 满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值要求。

② 敏感保护目标噪声预测值

敏感点预测结果见表 27。

表 27 环境敏感点声环境影响预测结果表 单位: dB(A)

敏感点	贡献值		现状值		预测值		超标情况	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
卢丙芝家	30.17	30.17	41	35	41.34	36.23	0	0
赵建军家	29.05	29.05	41	36	41.27	36.80	0	0
陕飞公司红石口 工人家属区	25.26	25.26	38	36	38.23	36.35	0	0

卢丙芝家、赵建军家、陕飞公司红石口工人家属区噪声贡献值分别为 30.17dB(A)、29.05dB(A)、29.05dB(A)，叠加现状值后，昼间预测值范围为 38.23~41.34dB(A)，夜间预测值范围为 36.23~36.80dB(A)，均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求，升压站运行后对周围声环境影响小。

## 2、送出线路

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

### (1) 类比对象选择

工程 110kV 单回架空线路类比采用已运行的 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 28。

**表28 送出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	110kV 送出线路	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线型号	LGJ-300/40	LGJ-300/40	导线型号相同
架空方式	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》(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%，风速 0.5~0.8m/s。

### (3) 运行工况

监测期间，线路运行工况见表 29。

**表 29 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	-1.17	16.40

### (4) 类比监测结果

**表 30 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

续表 29 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)
4	3m	42.1	35.6
5	4m	42.9	36.8
6	5m	43.0	37.9
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, 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 1 类标准。

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

拟建 110kV 升压站为无人值守升压站, 无生活污水产生。

110kV 送出线路工程运行期不产生废水。

### 四、环境空气影响分析

拟建 110kV 升压站为无人值守升压站, 无废气产生。

110kV 送出线路工程运行期不产生废气。

### 五、固体废物环境影响分析

由工程分析可知, 运行期的固体废物主要是升压站站内的主变压器废油、废蓄电池, 均为危险废物。

#### 1、变压器废油

##### (1) 环境影响分析

变压器油属于危险废物, 当升压站主变发生事故检修时 (经调查了解, 此类情况发生的几率非常小), 排放的废油全部经排油管道收集到事故油池, 建设单位将废油交由有资质的单位回收处理。升压站内已配套建设事故油池 1 座, 事故油池为钢筋

混凝土结构，有效容积均为  $25\text{m}^3$ ，布置于地下。

### (2) 事故油池设置合理性分析

根据《电力变压器检修导则》(DL/T 573-2010) 规定，变压器大修周期一般应在 10 年以上，其中包括油箱及附件的检修、变压器油的处理或换油、清扫油箱并进行喷涂油漆等内容。从事故应急处置角度考虑站内设置事故油池，根据《高压配电装置设计规范》(DL/T5253-2018) “第 5.5.3 条 屋外充油电气设备单台油量在  $1000\text{kg}$  以上时，应设置挡油设施或储油设施。挡油设施的容积宜按容纳设备油量的 20% 设计，并应有将事故油排至安全处的设施，且不应引起污染危害，排油管的内径不宜小于  $150\text{mm}$ ，管口应加装铁栅滤网。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的储油设施。储油和挡油设施应大于设备外廓每边各  $1000\text{mm}$ 。贮油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于  $250\text{mm}$ ，卵石直径宜为  $50\sim 80\text{mm}$ 。”，“第 5.5.4 条 当设置有总事故储油池时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部容量确定。”

工程主变压器含油  $18.80\text{t}$ ，变压器油密度按  $0.895\text{t}/\text{m}^3$  计，则工程事故油池最小容积应为  $21.01\text{m}^3$ ，因而工程事故油池容积为  $25\text{m}^3$  是符合设计要求的、同时也能满足事故油处置要求；另外变压器下设有油坑（其尺寸，一般较变压器外廓尺寸相应增大  $1\text{m}$ ，四周高出地面  $0.1\text{m}$ ），坑内一般铺设卵石层，其厚度不小于  $250\text{mm}$ ，卵石直径约  $50\sim 80\text{mm}$ ，有经常保持完好状态的排油设施，并与站内的事故油池相通。

项目事故油池设计采用的防渗等级、防渗材料尚未确定，本次评价要求建设单位在建设时必须采取防渗措施，且防渗等级不低于《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) (2013 修订) 要求。

### (3) 事故油池结构及运行管理

工程事故油池采用虹吸式事故油池，事故油池结构示意图详见图 7。

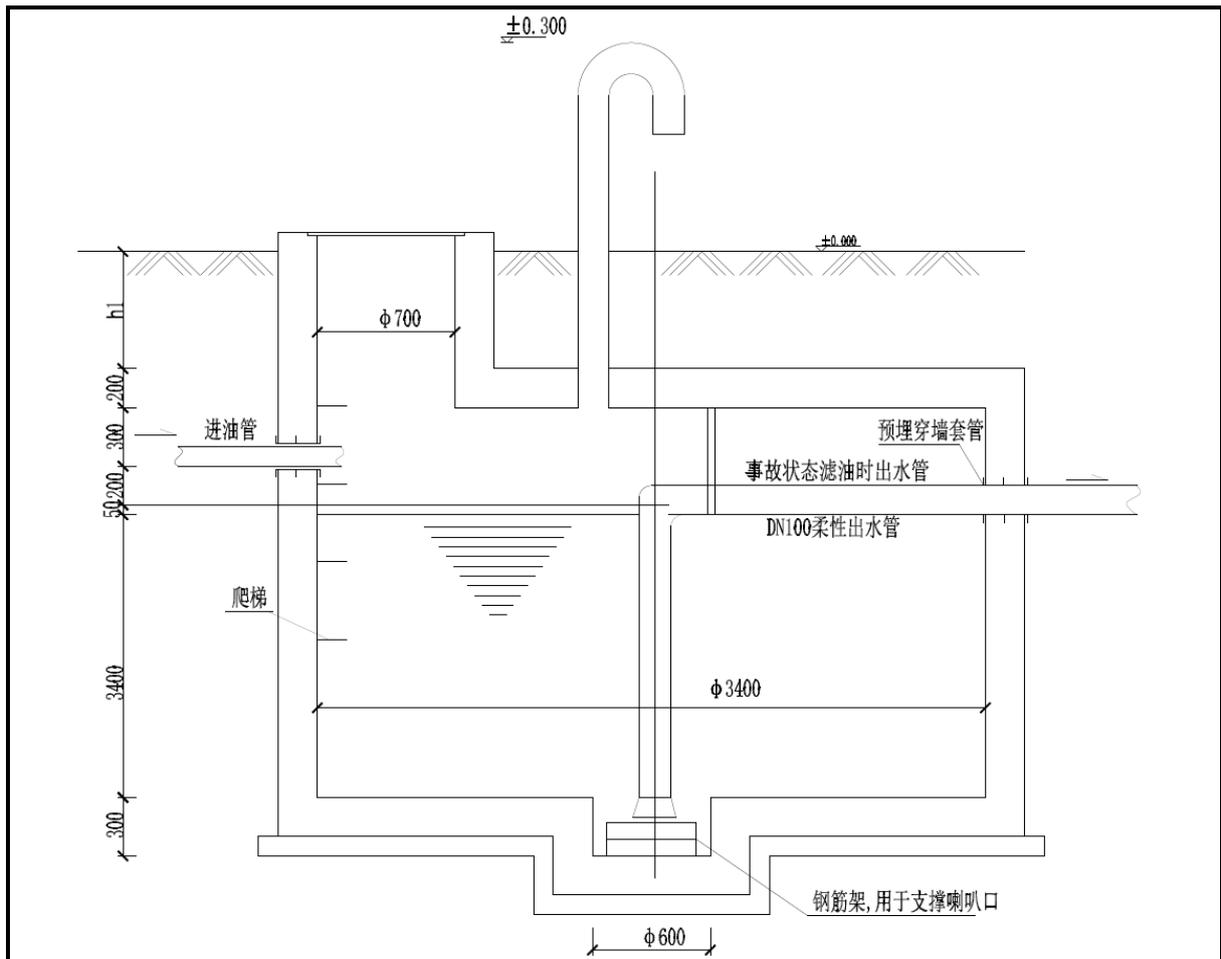


图7 工程事故油池结构示意图

工程事故油池运行前需往池内冲水至出水口高度，一旦发生事故，主变漏油进入事故池内，由于事故池内事先存有水，事故油浮于水的上方，在油压的作用下，排水管将底部的水排入站内雨水管道。一旦发生主变起火启动消防系统或者主变泄露同时降雨，大量事故油、油水混合物从入口流入油池内，由于池内事先存有水，事故油、油水混合物进入池内后位于池内上方，经池内油水分离，油浮于上部，水沉于底部，在油压作用下，排水管将底部的水排入站内雨水管道。由于事故油池容积大于主变含油量，且留有一定余量，在经池内油水分离后，可保证事故油不被后续雨水挤出。

建设单位应并长期保持池内有水，定期检查水位。事故油池一次事故油集油后，应在短期内把事故废油抽出，以确保下次设备事故放油时，能够满足运行要求。

## 2、废旧蓄电池

变电站在继电保护、仪表及事故照明时采用铅蓄电池作为应急能源，这些蓄电池由于全密封，无需加水维护，正常使用寿命在3~5年。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命，当蓄电池无法使用从而影响变电站的正常运

行时，由建设单位统一委托有资质的厂家进行更换处理，废蓄电池更换后随即带走处置，无需暂存，站内不设危废暂存间。

## 六、生态环境影响

运行期对生态环境的影响主要为升压站站址土地被永久占用，其次表现为对自然景观的影响。本工程周边无风景名胜区等敏感区域，对自然生态及景观影响较小。

## 七、环境风险分析

变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，变压器在事故状态下可能有变压器油的泄漏。本工程共有 50MVA 主变压器 1 台，根据类比资料，50MVA 的变压器油重约为 18800kg。

变压器油泄漏的影响途径及危害后果为：

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

本工程主变压器下方设置贮油池，贮油池每边大于主变压器各 1000mm，四周高出地面 100mm，贮油池内铺设卵石层。主变附近设置 1 处埋地式钢筋混凝土结构事故油池，有效容积为  $25\text{m}^3$ ，满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）中最大 1 台变压器油全部油量的要求。事故油池的废油由厂家委托有资质单位处理，一般进行回收利用，无法回收的交由有资质的单位进行安全处置，不外排。

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

## 八、环境管理与监测计划

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

### 1、施工期环境管理和监督

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

(2) 本工程工程管理部门应设置专门人员进行检查。

### 2、运行期的环境管理和监督

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

(1) 制定和实施各项环境监督管理计划；

(2) 建立变电站及线路电磁环境影响监测的数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通；

(3) 经常检查环保治理设施的运行情况，及时处理出现的问题；

(4) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

### **3、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，应对升压站和送出线路对周围环境的影响

进行监测或调查。监测内容如下：

**表 30 定期监测计划表**

序号	监测项目	监测点位	监测时间	控制目标
1	工频电场强度 工频磁感应强度	送出线路沿线敏感点	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
		拟建 110kV 升压站四周厂界及敏感点		
2	等效连续 A 声级	送出线路沿线敏感点	竣工验收 及有投诉 时	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中标准限值
		拟建 110kV 升压站四周厂界及敏感点		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）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。

### 3、环保设施竣工验收内容及要求

本工程竣工后，建设单位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 31。

**表 31 建议环保竣工验收清单**

序号	污染源		防治措施	数量	验收标准
1	电磁环境	工频电场	在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备	/	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
		工频磁感应强度			
2	声环境	升压站噪声	采用低噪声设备，主变压器布置于变电站中部	/	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
		送出线路噪声	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）1 类标准
3	固体废物	废变压器油	设事故油池；废油收集后交由有资质单位处置	1 座	处置率 100%
		废旧蓄电池	交由厂家回收处理	/	

### 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 32。

表 32 污染物排放清单

污染源	类别	环保设施名称	位置	具体要求	排放要求	
主变压器	噪声	低噪声设备、基础减振	主变基础	昼间：60dB(A) 夜间：50dB(A)	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值	
	电磁环境	工频电场	110kV 配电装置室围墙	站内 110kV 配电装置室	对于频率为 50Hz 环境中电场强度控制限值为 4kV/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				
	固体废物	废变压器油（事故时）	事故油池 1 座	主变压器旁	交由有资质单位处置	处置率 100%
废旧蓄电池		/	/	厂家回收		
送出线路	噪声	/	环境保护目标处	昼间：55dB(A) 夜间：45dB(A)	符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值	
	电磁环境	工频电场	/	环境保护目标处	电场强度控制限值为 4kV/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。				

## 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	变压器	废变压器油 (事故时)	事故油池收集 交由有资质单位处理	合理处置
	直流电源系统	废铅蓄电池	交由厂家回收处置	合理处置
噪 声	运行期噪声主要来自自主变及送出线路运行时产生的低频噪声；根据预测，运行期变电站四周厂界噪声贡献值为 34.80~41.50dB(A)，满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值；根据类比分析，运行期送出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 1 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，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			

### 生态保护措施及预期效果：

#### 1、升压站厂址、线路路径选择、设计阶段

(1) 严格遵守当地发展规划要求，升压站及送出线路路径的确定按照规划部门的要求执行。

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

#### 2、施工期生态防治与减缓措施

(1) 施工过程中，应严格按照设计要求进行施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整，为植被恢复创造条件。

(2) 施工中对临时材料堆放场地、塔基开挖面和人员频繁活动区域进行围挡、遮蔽，

防止起风沙；大风天气和干燥天气进行必要的洒水抑尘、遮蔽和围挡，降低水土流失、土地沙化的影响；必要时对沙化较严重的开挖面应采取铺设秸秆、篷布等进行固定防风。

(3) 在施工过程中，严格控制施工作业范围、减少临时占地，尽量减少施工人员对土地的践踏，合理堆放施工材料及土方料等，施工后及时清理施工现场，恢复临时占地恢复原有功能。

(4) 塔基施工过程中严格控制地表剥离程度，并保护好原状表土，每个塔基施工完毕后，及时回填表土，进行地表植被恢复。

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

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

### **3、运营期生态环境恢复与补偿措施**

(1) 随着升压站施工期结束，厂区硬化等作业后生态环境可得到进一步恢复，对环境影响较小。

(2) 工程施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。本工程临时占地为临时堆土区，占用植被类型为农作物、果园。临时堆土区施工前需先剥离 30cm 的表层土，集中堆放于指定位置；施工结束后，进行表土回填，土地平整，进行植被恢复。

(3) 在工程运营期，应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，最终林草植被恢复率应达到 95%，保证环保措施发挥应有效益。完善施工期未实施到位的植被保护措施，确保植被覆盖率和存活率。维修时尽量减少植被破坏，及时采取水土保持措施。

### **4、水土流失控制措施**

(1) 结合工程实际和工程区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；

(2) 减少对原地表和植被的破坏，合理利用地表剥离表土；对用于后期绿化覆土的表土进行简单围挡、覆盖防尘网等措施；

(3) 工程建设过程中应注重生态环境的保护，开挖土石方及时回填，对临时堆放的土石方应设置围挡、覆盖等临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的

弃土；

- (4) 施工过程中对施工区域设置沉淀池、截排水沟等措施减少水土流失；
- (5) 工程后期的植物种植尽量选用适合当地的品种，并考区域虑绿化、美化效果；
- (6) 注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术。

## 结论与建议

### 一、结论

#### 1、工程概况

##### (1) 工程由来

大唐城固县老庄镇 50MW 农光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程建设地点位于汉中市城固县西北，为保障大唐城固县老庄镇 50MW 农光互补光伏发电项目电力安全送出，充分发挥光伏电站经济效益而建设。

##### (2) 工程内容

① 拟建 110kV 升压站：新建 110kV 升压站 1 座，主变容量  $1 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线 1 回，35kV 进线 3 回。

② 110kV 送出线路：新建单回架空线路 10km，全部为单回架空线路，线路起点位于光伏电站项目拟建 110kV 升压站，终点位于徐家坡 110kV 变电站。

##### (3) 工程总投资及环保投入

工程总投资 3936 万元，其中：环保投资 29.8 万元，占总投资的 0.76%。

#### 2、主要环境保护目标

根据现场踏勘，拟建 110kV 升压站评价范围内声环境保护目标为陕飞公司红石口工人家属区，电磁环境保护目标为卢丙芝家、赵建军家；送出线路电磁及声环境保护目标为陡路村李庆林家、陡路村李金玉家、张夏沟村夏新明家、七曲村王红俊家、何家窝村赵桂英家。

#### 3、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) 与规划的符合性分析

本工程建设符合《汉中市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016-2020 年）、《城固县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016-2020 年）等区域发展规划要求。

### (3) 选址选线可行性分析

#### ① 《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)中选址选线要求,从环境保护角度看,本工程选址选线基本可行。

#### ② 110kV 升压站选址可行性分析

拟建 110kV 升压站位于城固县老庄镇,站址所在地较为空旷、平坦、基本没有地物干扰,进出线方便。周边有 X214 县道、劳动路及其他乡村道路,交通较为便利,能够满足设备运输及消防车通行,自然条件及社会环境条件较为优越,有利于工程建设。通过实地踏勘调查,升压站避让了密集工业区、文教区及重要通讯设施等,500m 范围内无生态环境敏感区,且已取得城固县自然资源局选址的意见。

拟建 110kV 升压站站址区域海拔高度约 600m,且选址区域及周边无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区域存在,属于秦岭一般保护区。项目场址现状为耕地及陕飞公司预留用地,几无天然植被分布,且已取得城固县秦巴生态保护委员会同意项目建设的函,项目建设对秦岭影响较小。

可见,本工程升压站建设无明显环境制约因素、场地条件较好、对外环境影响较小,环境保护角度看,升压站选址基本可行。

#### ③ 送出线路选线可行性分析

经现场调查,工程送出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,沿线为一般平地。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 559~641m,且选址区域及周边无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区域存在,属于秦岭一般保护区。项目送出线路塔基占地现状为耕地、园地,几无天然植被分布,且已取得汉中市、城固县秦巴生态保护委员会同意项目建设的函,项目建设对秦岭影响较小。

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,环境保护角度看,送出线路选线基本可行。

## 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,大唐陕西发电有限公司城固分公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 9 月 7 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 110kV 升压站、送出线路沿线及徐家坡 110kV 变电站拟接入间隔处,共布设 10 个监测点位。

监测结果表明:拟建 110kV 升压站、陕飞公司模具车间及徐家坡变 110kV 进线侧工频电场强度监测结果范围为 0.231~50.52V/m,工频磁感应强度监测结果范围为 0.0443~0.1276 $\mu$ T;卢丙芝家、赵建军家、李庆林家、李金玉家、夏新明家、王红俊家、赵桂英家工频电场强度监测结果范围为 0.259~26.63V/m,工频磁感应强度监测结果范围为 0.0313~0.1328 $\mu$ 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)。区域的电磁环境状况良好。

### (2) 声环境质量现状

2020 年 9 月 7 日,大唐陕西发电有限公司城固分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 110kV 升压站、送出线路沿线及徐家坡 110kV 变电站拟接入间隔处,共布设 10 个监测点位。

监测结果表明:拟建 110kV 升压站、徐家坡变 110kV 进线侧环境噪声昼间测量值均为 42dB(A),夜间测量值均为 37dB(A),满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准(昼间:60dB(A),夜间:50dB(A))。拟建线路沿线环境敏感点环境噪声昼间测量值范围为 38~41dB(A),夜间测量值范围为 35~37dB(A),满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 1 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城固县、汉台区境内,属于秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区~汉江两岸丘陵盆地农业生态功能区~汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区。根据现场调查,拟建线路沿线土地利用类型为耕地、园地。其中耕地面积最大,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

升压站和送出线路建设在施工过程中，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、弃土和施工垃圾等。施工期间，土方挖掘、回填等还会直接破坏原有绿化植被。本次评价工程，工程量小，周期短，送出线路施工区域分散，在合理安排施工工艺、施工时间，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。

### (2) 运行期

#### ① 电磁环境影响分析

##### a 拟建 110kV 升压站

选择已运行的长隆榆阳 50 兆瓦光伏电站项目 110kV 升压站监测数据进行类比监测，根据类比监测结果，长隆榆阳 110kV 升压站厂界工频电场强度为 0.69~27.92V/m，工频磁感应强度为 0.0430~0.1516 $\mu$ T；展开监测工频电场强度范围为：1.37~12.98V/m，工频磁感应强度范围为 0.0311~0.0444 $\mu$ 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）。

长隆榆阳 110kV 升压站与拟建 110kV 升压站的电压等级、出线方式、进出线回数及类型、建站型式、主变容量、运行方式、占地面积均相同，电气平面布置相似、主变距场界距离相近，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）。由此可以推断拟建 110kV 升压站建成后工频电场强度、工频磁感应强度均可满足相关标准限值要求。

##### b 110kV 送出线路

本次送出线路仅选用 1A3-ZM1 型直线塔 1 种直线塔，本次将该直线塔作为本次架空送出线路预测塔型。

导线弧垂高度为 6m 时，1A3-ZM1 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1384.40V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2207.49V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 26.61V/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 5.82 $\mu$ T，1m 处减小到 5.72 $\mu$ T，

随后在走廊中心线 3m 处出现最大值,为 8.59 $\mu$ T,然后开始衰减,至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.14 $\mu$ 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,1A3-ZM1 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1096.96V/m,逐渐增大,至走廊中心线 4m 处出现最大值,为 1657.53V/m,然后开始衰减,至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 26.63V/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 4.49 $\mu$ T,1m 处减小到 4.40 $\mu$ T,随后在走廊中心线 3m 处出现最大值,为 6.52 $\mu$ T,然后开始衰减,至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.14 $\mu$ 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 65.22~294.67V/m,工频磁感应强度 0.33~1.22 $\mu$ 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

a 根据预测结果,拟建 110kV 升压站建成运行后,噪声源在四周厂界处噪声贡献值为 34.80~41.50dB(A),满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求。卢丙芝家、赵建军家、陕飞公司红石口工人家属区噪声贡献值分别为 30.17dB(A)、29.05dB(A)、29.05dB(A),叠加现状值后,昼间预测值范围为 38.23~41.34dB(A),夜间预测值范围为 36.23~36.80dB(A),均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值要求,升压站运行后对周围声环境影响小。

b 110kV 单回架空线路类比采用已运行的 110kV 桥潼线路监测数据,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 1 类标准。类比线路与本期线路电压等级、架线方式均相同,可以推测拟建线路运营后,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。

## ③ 水环境影响分析

拟建 110kV 升压站为无人值守升压站,无生活污水产生。

110kV 送出线路工程运行期不产生废水。

## ④ 环境空气影响分析

拟建 110kV 升压站为无人值守升压站,无废气产生。

110kV 送出线路工程运行期不产生废气。

### ⑤ 固体废物环境影响分析

升压站内配套建设事故油池 1 座（25m<sup>3</sup>），布置于地下，可满足事故排油的要求。变压器油属于危险废物，当升压站主变发生事故检修时，排放的废油全部经排油管道收集到事故油池，交由有资质的单位处置。升压站产生的废旧蓄电池由有资质的生产厂家回收处置。

## 6、环境影响评价综合结论

本工程符合国家的相关产业政策，经过类比监测和理论预测，本工程建成运行后对周围电磁环境和声环境影响较小。在充分落实环评提出的各项环保措施后，可满足相关标准要求。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) 变压器废油、废旧铅蓄电池属于危险废物，建设单位应按要求严格管理，将产生的变压器油交由有资质的单位进行处理处置，将废旧铅蓄电池交由有资质的厂家进行回收处理。

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

#### 2、建议

(1) 加强升压站的安全管理及值班人员培训，保证升压站安全正常运行，维持电磁环境和声环境影响水平。

(2) 在升压站厂址四周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) 优化 110kV 送出线路选址，尽量远离居民点。

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。

大唐陕西发电有限公司城固分公司  
大唐城固县老庄镇 50MW 农光互补光伏发电  
项目配套 110kV 送出工程

# 电磁环境影响评价专题

建设单位： 大唐陕西发电有限公司城固分公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年十月

## 1 工程概况

大唐城固县老庄镇 50MW 农光互补光伏发电项目配套 110kV 送出工程建设地点位于汉中市城固县、汉台区，为保障大唐城固县老庄镇 50MW 农光互补光伏发电项目电力安全送出，充分发挥光伏电站经济效益而建设。

### 1.1 工程内容

(1) 拟建 110kV 升压站：新建 110kV 升压站 1 座，主变容量  $1 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线 1 回，35kV 进线 3 回。

(2) 110kV 送出线路：新建单回架空送出线路 10km，全部为单回架空线路，线路起点位于光伏电站项目拟建 110kV 升压站，终点位于徐家坡 110kV 变电站。

### 1.2 工程投资

工程总投资 3936 万元，其中：环保投资 29.8 万元，占总投资的 0.76%。

## 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

工程	条件	评价工作等级
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

本工程拟建 110kV 升压站为 110kV 户外式升压站，电磁环境影响评价工作等级为二级；拟建送出线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁

环境影响工作等级为三级。

### 3.2 评价范围

110kV 升压站评价范围为站界外 30m，110kV 架空送出线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

### 3.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场强度，单位 (kV/m 或 V/m)。

(2) 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位 (mT 或  $\mu\text{T}$ )。

### 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 ( $\mu\text{T}$ )	等效平面波功率 密度 $S_{\text{eq}}$ (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 $\mu\text{T}$  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。

## 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内具体保护目标见表 4-1、表 4-2。

表 4-1 拟建 110kV 升压站环境保护目标一览表

工程	环境要素	保护目标				与厂界距离 (m)	保护要求
		名称	性质	规模	房屋结构		
拟建 110kV 升压站	电磁环境	卢丙芝家	居民点	1 户 2 人	一层瓦房	26	《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)
		赵建军家		1 户 4 人	一层瓦房	28	
		陕飞公司模具车间	工作人员	暂废弃	一层瓦房	10	

表 4-2 拟建送出线路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	房屋结构	保护要求
拟建 110kV 送出线路	电磁环境	陡路村李庆林家	居民点	6 人	24m	2 层楼房	《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 4kV/m, 工频磁感应强度 100μT)
		陡路村李金玉家		1 人	28m	2 层楼房	
		张夏沟村夏新明家		7 人	13m	2 层楼房	
		七曲村王红俊家		6 人	29m	2 层楼房	
		何家窝村赵桂英家		5 人	25m	1 层瓦房	

## 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,大唐陕西发电有限公司城固分公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 9 月 7 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: NBM-550 探头: EHP50F
仪器编号	XAZC-YQ-028; XAZC-YQ-029
测量范围	电场: 5mV/m~100kV/m, 磁感应强度: 0.3nT~10mT
校准证书号	2019F33-10-2223858002
校准日期	2019.12.16

### (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 9 月 7 日	晴	28℃	63

## 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 110kV 升压站、送出线路沿线及徐家坡 110kV 变电站拟接入间隔处，共布设 10 个监测点位。

## 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 ( $\mu$ T)	监测点坐标
1	拟建 110kV 升压站	0.745	0.0443	E107° 8' 32.88" N33° 15' 5.86"
2	陕飞公司模具车间	0.231	0.1004	E107° 8' 30.65" N33° 15' 5.72"
3	卢丙芝家	4.180	0.1328	E107° 8' 33.44" N33° 15' 7.50"

续表 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 ( $\mu\text{T}$ )	监测点坐标
4	赵建军家	0.908	0.0704	E107° 8' 35.35" N33° 15' 5.07"
5	李庆林家	26.63	0.0314	E107° 6' 36.76" N33° 13' 52.53"
6	李金玉家	0.630	0.0365	E107° 6' 34.06" N33° 13' 52.78"
7	夏新明家	0.259	0.0313	E107° 5' 29.83" N33° 13' 10.65"
8	王红俊家	17.37	0.0435	E107° 5' 23.40" N33° 12' 17.78"
9	赵桂英家	6.156	0.0443	E107° 5' 2.73" N33° 11' 57.72"
10	徐家坡变 110kV 进线 侧	50.52	0.1276	E107° 5' 16.63" N33° 11' 31.48"

备注：李庆林家东侧距 0.4kV 农汉线约 5m；赵桂英家北侧距 0.4kV 农汉线约 20m；王红俊家南侧距 110kV 汉洋线约 30m；卢丙芝家西侧距 220V 输电线路约 10m。

监测结果表明：拟建 110kV 升压站、陕飞公司模具车间及徐家坡变 110kV 进线侧工频电场强度监测结果范围为 0.231~50.52V/m，工频磁感应强度监测结果范围为 0.0443~0.1276 $\mu\text{T}$ ；卢丙芝家、赵建军家、李庆林家、李金玉家、夏新明家、王红俊家、赵桂英家工频电场强度监测结果范围为 0.259~26.63V/m，工频磁感应强度监测结果范围为 0.0313~0.1328 $\mu\text{T}$ 。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 $\mu\text{T}$ ）。区域的电磁环境状况良好。

## 6 电磁环境影响分析评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)，本工程升压站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的方式；送出线路的电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

### 6.1 拟建 110kV 升压站电磁环境影响分析

#### 6.1.1 类比升压站选择

输变电工程中升压站的工频电场强度和工频磁感应强度等电磁环境影响预测主要采用类比分析的方法，即在两升压站主变容量及配电装置布置、电压等级、出线方式等基本一致情况下，通过类比运行期电磁环境影响实测值作为拟建变电站的预测值，可在一定程度上反映拟建变电站投运后的电磁环境影响。

拟建 110kV 升压站为户外式电站，主变规模 1×50MVA，110kV 出线 1 回。类比选择已运行的长隆榆阳 50 兆瓦光伏电站项目 110kV 升压站进行类比监测，比较情况见表

### 6.1.1-1。

表6.1.1-1 升压站类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	长隆榆阳 110kV 升压站	拟建 110kV 升压站	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
主变容量	1×50MVA	1×50MVA	主变容量相同
出线方式	架空	架空	架线方式相同
进出线回数及类型	1 回, 户外 GIS	1 回, 户外 GIS	进出线回数相同
建站型式	户外	户外	建站型式相同
运行方式	无人值班智能变电站	无人值班智能变电站	运行方式相同
升压站面积	4000m <sup>2</sup>	4000m <sup>2</sup>	占地面积相同
平面布置	自北向南为 110kV 配电装置-主变-35kV 配电室	自北向南为 35kV 配电室-主变-110kV 配电装置	电气平面布置相似
主变距场界距离	主变距北厂界 35m、距东厂界 33m、距南厂界 10m、距西厂界 42m	主变距北厂界 33m、距东厂界 37m、距南厂界 28m、距西厂界 18m	主变距场界距离相近

由上表可知,长隆榆阳 110kV 升压站与拟建 110kV 升压站的电压等级、出线方式、进出线回数及类型、建站型式、主变容量、运行方式、占地面积均相同,电气平面布置相似、主变距场界距离相近,具有类比可行性。

### 6.1.2 监测内容与监测点位

类比长隆榆阳 110kV 升压站的监测数据引用自《陕西榆林榆能长隆光伏有限责任公司长隆榆阳 50 兆瓦光伏电站项目电磁辐射环境、声环境监测报告》(报告编号: XAZC-JC-2019-066),监测依据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)的有关要求进行,监测报告见附件。

类比监测升压站厂界外监测点选择在探头距离地面 1.5m 高处,升压站围墙外 5m 处布置(升压站南厂界位于光伏电站生活区内,类比监测时监测点位设置与光伏电站生活区南侧围墙外 5m)。断面监测选取高压进出线一侧,避开电力线出线,便于监测方向,以围墙为起点,测点间距 5m,距地面 1.5m 高,测至 50m 处。类比升压站监测点位图见图 6.1.2-1。

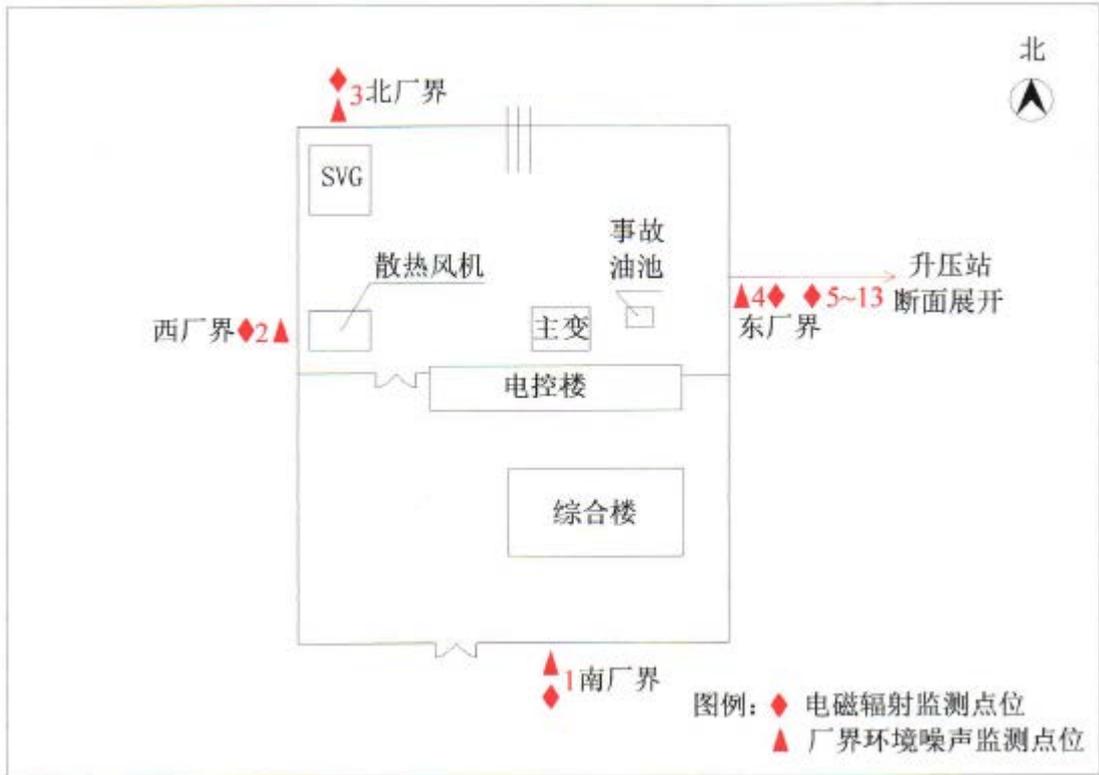


图 6.1.2-1 长隆榆阳 110kV 升压站监测点位图

### 6.1.3 监测时间、气象条件

监测时间：2019 年 3 月 21 日。

监测单位：陕西榆林榆能长隆光伏有限责任公司。

气象条件：晴，-7℃，湿度 59%。

### 6.1.4 运行工况

监测期间，长隆榆阳 110kV 升压站运行工况见表 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 110kV 升压站站运行工况

项目 数值	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)	电流 (A)
1#主变	31.44	-6.75	161.25

### 6.1.5 监测结果及分析

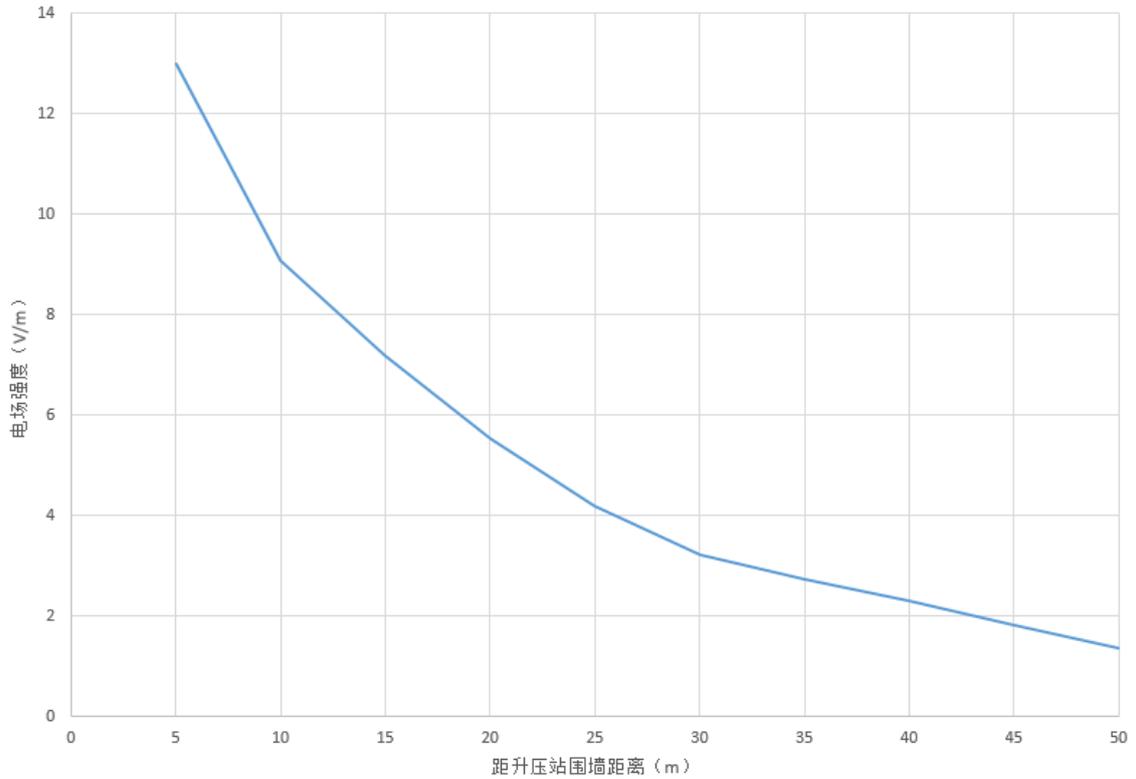
表 6.1.5-1 长隆榆阳 110kV 升压站厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

样品 编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1	升压站东墙外 5m	12.98	4000	0.0444	100
2	升压站南墙外 5m	0.69		0.0430	
3	升压站西墙外 5m	7.48		0.1252	
4	升压站北墙外 5m	27.92		0.1516	

备注：升压站南厂界位于光伏电站生活区内，监测时点位布设于生活区南厂界外 5m

**表 6.1.5-2 长隆榆阳 110kV 升压站展开工频电场强度、工频磁感应强度监测结果**

样品编号	升压站东厂界衰减向东展开距离	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1	5m	12.98	4000	0.0444	100
2	10m	9.07		0.0377	
3	15m	7.18		0.0342	
4	20m	5.53		0.0341	
5	25m	4.19		0.0322	
6	30m	3.22		0.0327	
7	35m	2.73		0.0336	
8	40m	2.31		0.0315	
9	45m	1.82		0.0320	
10	50m	1.37		0.0311	



**图 6.1.5-1 展开监测工频电场强度分布图**

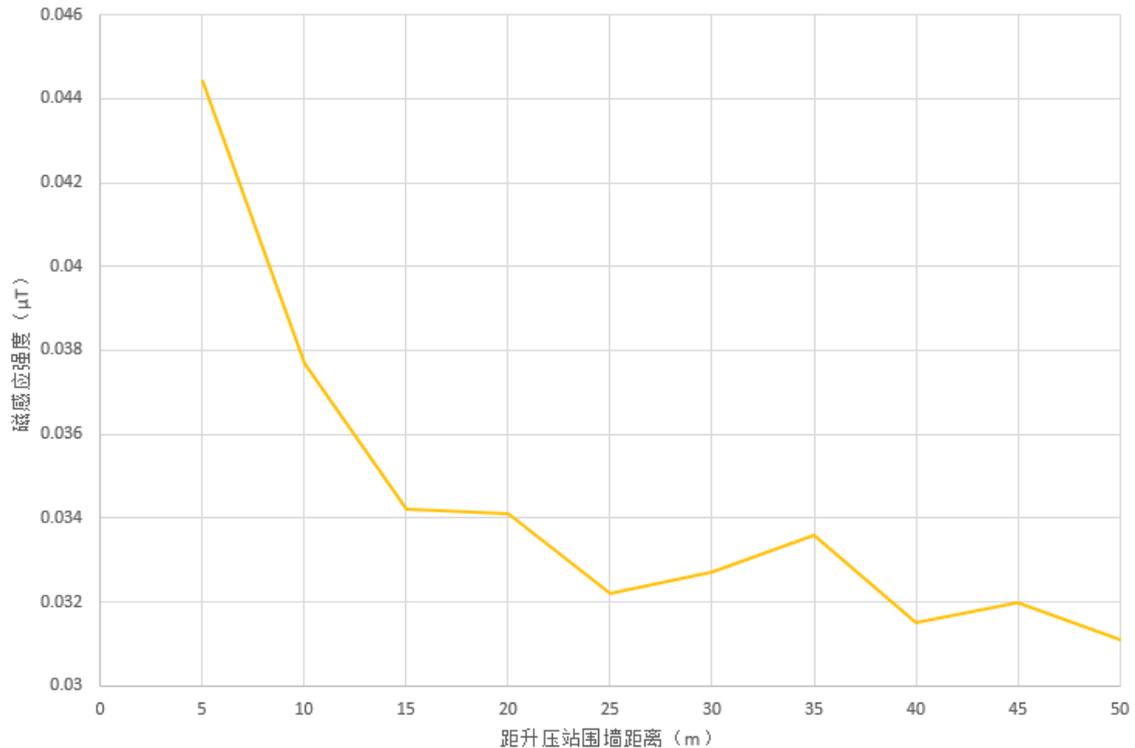


图 6.1.5-2 展开监测工频磁感应强度分布图

根据类比监测结果，长隆榆阳 110kV 升压站厂界工频电场强度为 0.69~27.92V/m，工频磁感应强度为 0.0430~0.1516μT；展开监测工频电场强度范围为：1.37~12.98V/m，工频磁感应强度范围为 0.0311~0.0444μT。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 100μT）。

长隆榆阳 110kV 升压站与拟建 110kV 升压站的电压等级、出线方式、进出线回数及类型、建站型式、主变容量、运行方式、占地面积均相同，电气平面布置相似、主变距场界距离相近，具有类比可行性，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 100μT）。由此可以推断拟建 110kV 升压站建成后工频电场强度、工频磁感应强度均可满足相关标准限值要求。

## 6.2 送出线路电磁环境影响分析

### 6.2.1 理论预测内容、方法

本工程送出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) 送出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。

## (2) 送出线路工频磁感应强度预测的方法

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线*i*的镜像时，可计算在*A*点产生的磁场强度。

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

式中：*I*—导线*i*中的电流值；*h*—导线与预测点的高差；

*L*—导线与预测点的水平距离。

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

式中：*B*—磁感应强度 (T)；

*H*—磁场强度 (H)；

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

## 6.2.2 预测计算参数

### (1) 导线型号

工程线路导线采用 LGJ-300/40 型钢芯铝绞线。

### (2) 塔型相关计算参数

本次送出线路仅选用 1A3-ZM1 型直线塔 1 种直线塔，本次针对该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。本工程送出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，非居民区时取 6m，预测参数见表 6.2.2-1、表 6.2.2-2。

表 6.2.2-1 1A3-ZM1 直线塔预测参数一览表

塔型	相序	弧垂高度	坐标系	
			X	Y
1A3-ZM1 直线塔	A 相	6m	0	9.7
	B 相		-3.10	6
	C 相		3.10	6
1A3-ZM1 直线塔	A 相	7m	0	10.7
	B 相		-3.10	7
	C 相		3.10	7

表 6.2.2-2 110kV 线路模式预测参数一览表

预测塔型	1A3-ZM1 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

1A3-ZM1 直线塔理论计算结果见表 6.2.3-1。

表 6.2.3-1 1A3-ZM1 直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	1A3-ZM1 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	1384.40	5.82	1096.96	4.49
1	1553.25	5.72	1196.54	4.40
2	1892.57	6.90	1406.77	5.25
3	2152.61	8.59	1586.55	6.52
4	2207.49	7.93	1657.53	6.12
5	2064.19	6.86	1609.51	5.45
6	1804.83	5.80	1474.62	4.75
7	1513.28	4.85	1296.55	4.10
8	1240.89	4.06	1110.37	3.53
9	1008.67	3.41	936.92	3.03
10	819.89	2.89	785.43	2.62
11	670.05	2.47	657.93	2.27
12	552.34	2.13	552.82	1.98
13	460.04	1.85	467.09	1.74
14	387.44	1.62	397.43	1.53
15	329.97	1.43	340.83	1.36
16	284.07	1.27	294.67	1.22
17	247.06	1.14	256.84	1.09
18	216.90	1.02	225.63	0.99
19	192.08	0.92	199.70	0.89
20	171.42	0.84	177.98	0.81
21	154.06	0.76	159.66	0.74
22	139.32	0.70	144.08	0.68
23	126.71	0.64	130.74	0.63
24	115.82	0.59	119.22	0.58
25	106.34	0.55	109.21	0.54
26	98.04	0.51	100.46	0.50
27	90.72	0.47	92.76	0.46

距走廊中心线距离 (m)	1A3-ZM1 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)
28	84.23	0.44	85.95	0.43
29	78.43	0.41	79.88	0.40
30	73.24	0.38	74.47	0.38
31	68.56	0.36	69.60	0.35
32	64.34	0.34	65.22	0.33
33	60.50	0.32	61.24	0.31
34	57.01	0.30	57.64	0.30
35	53.81	0.28	54.35	0.28
36	50.89	0.27	51.34	0.26
37	48.20	0.25	48.58	0.25
38	45.72	0.24	46.04	0.24
39	43.43	0.23	43.70	0.23
40	41.31	0.22	41.54	0.22
41	39.35	0.21	39.54	0.21
42	37.52	0.20	37.68	0.20
43	35.82	0.19	35.95	0.19
44	34.23	0.18	34.34	0.18
45	32.75	0.17	32.84	0.17
46	31.36	0.16	31.43	0.16
47	30.06	0.16	30.12	0.16
48	28.83	0.15	28.88	0.15
49	27.69	0.15	27.72	0.14
50	26.61	0.14	26.63	0.14

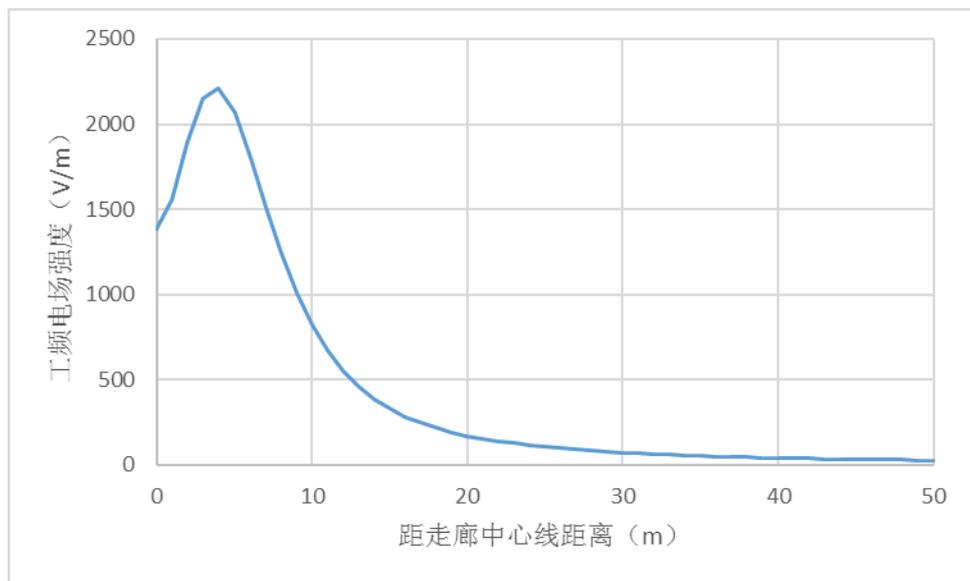


图 6.2.3-1 1A3-ZM1 直线塔弧垂高度 6m 工频电场强度随距离变化趋势

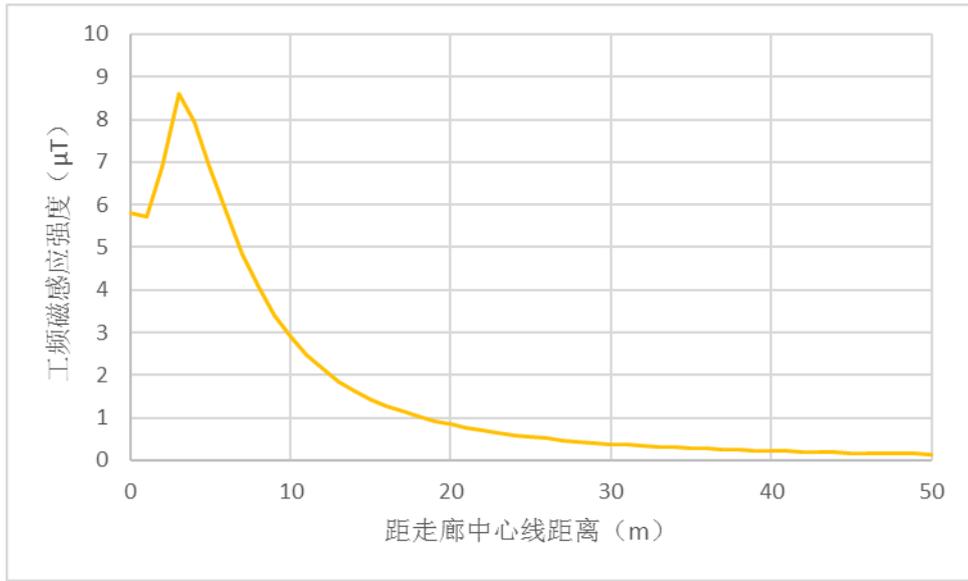


图 6.2.3-2 1A3-ZM1 直线塔弧垂高度 6m 工频磁感应强度随距离变化趋势

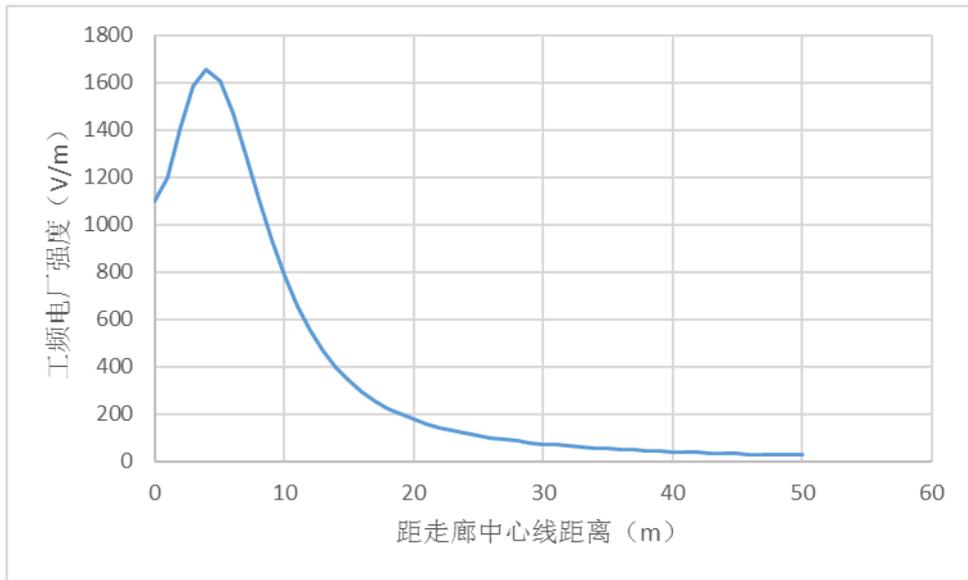


图 6.2.3-3 1A3-ZM1 直线塔弧垂高度 7m 工频电场强度随距离变化趋势

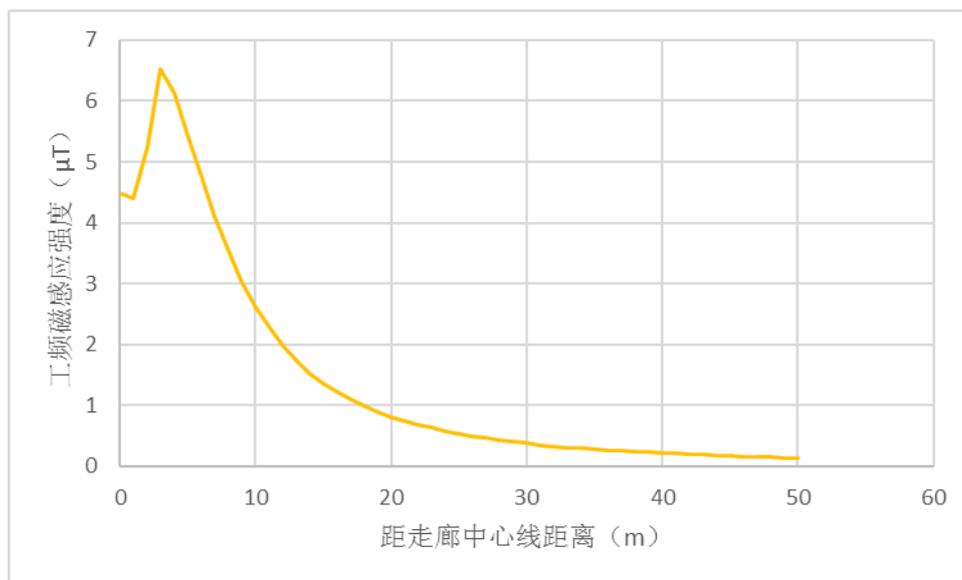


图 6.2.3-4 1A3-ZM1 直线塔弧垂高度 7m 工频磁感应强度随距离变化趋势

由表 6.2.3-1 和图 6.2.3-1、图 6.2.3-2 可知，导线弧垂高度为 6m 时，1A3-ZM1 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1384.40V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 2207.49V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 26.61V/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 5.82μT，1m 处减小到 5.72μT，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 8.59μT，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.14μT，此处为最小值，均满足评价标准的要求。

由表 6.2.3-1 和图 6.2.3-3、图 6.2.3-4 可知，导线弧垂高度为 7m 时，1A3-ZM1 直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1096.96V/m，逐渐增大，至走廊中心线 4m 处出现最大值，为 1657.53V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度为 26.63V/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 4.49μT，1m 处减小到 4.40μT，随后在走廊中心线 3m 处出现最大值，为 6.52μT，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.14μT，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，对于陡路村李庆林家、陡路村李金玉家、张夏沟村夏新明家、七曲村王红俊家、何家窝村赵桂英家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 6.2.3-2 环境保护目标处预测值

工程	距走廊中心距离	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 ( $\mu\text{T}$ )
拟建 110kV 送出线路沿线	27.1m	7	1A3-ZM1	陡路村李庆林家	92.76	0.46
	31.1m	7		陡路村李金玉家	69.60	0.35
	16.1m	7		张夏沟村夏新明家	294.67	1.22
	32.1m	7		七曲村王红俊家	65.22	0.33
	28.1m	7		何家窝村赵桂英家	85.95	0.43

备注：工程可研阶段未给出敏感点处导线对地高度，本次评价取最不利情况下对地高度 7m 进行预测

由表 6.2.3-2 可知，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 65.22~294.67V/m，工频磁感应强度 0.33~1.22 $\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

综上，由理论计算结果可知，本工程送出线路运行期，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，大唐城固县老庄镇 50MW 农光互补光伏发电项目配套 110kV 送出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。