

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：陕西华电定边张崾先风电场 110kV 升压站及送出工程

建设单位：陕西华电定边风力发电有限公司

编制单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

编制日期：2016 年 12 月

---

陕西科荣环保工程有限责任公司

## 《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.建设地址——指项目所在地的详细地址，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、规模和距厂界距离等。

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他建议。

7.预审意见——由行业主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。

---

陕西科荣环保工程有限责任公司

## 建设项目基本情况

工程名称	陕西华电定边张岷先风电场 110kV 升压站及送出工程				
建设单位	陕西华电定边风力发电有限公司				
法人代表	王宏仓	联系人	王峰		
通讯地址	陕西省榆林市定边县樊学镇王盘山村				
联系电话	15229206493	传真	0911-2211468	邮政编码	716000
建设地点	陕西省榆林市定边县张岷先镇、樊学镇				
立项审批部门	陕西省发展和改革委员会	批准文号	陕发改新能源[2015]1712号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	电力供应 (D4420)		
占地面积	(6080+4783) m <sup>2</sup>		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	3850	其中: 环保投资 (万元)	81	环保投资占总投资比例	2.1%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2018 年 12 月		

### 工程内容及规模:

#### 一、建设的必要性

##### 1、能源规划的符合性

风能是清洁、可再生能源，大规模的风能开发可以有效缓解能源紧张、调整能源结构、减少环境污染，是一种重要的可再生能源开发利用途径。陕西风能资源主要集中在定边、靖边地区，风力资源丰富，盛行风向稳定，主风向和主风能密度的方向一致，有利于风电场风机的排布，适合开发和建设大型风力发电场。本项目为陕西华电定边张岷先风电场配套的升压站及送出工程，符合能源规划的要求。

##### 2、产业政策符合性

陕西华电定边张岷先风电场 110kV 升压站及送出工程作为陕西华电定边张岷先风电场的配套电力输送工程，符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励的“电网改造与建设”项目的投资政策，也与当地规划相符，建设符合国家政策。

##### 3、项目由来及前期环保手续办理情况

陕西华电定边张岷先风电场 110kV 升压站及送出工程作为陕西华电定边张岷先风电场

配套工程，将风场所生产的电能通过升压，外送至榆林电网。张嵬先风电场位于陕西省榆林市定边县张嵬先镇，总装机规模 150MW，计划分三期开发。

张嵬先风电场 110kV 升压站包含升压变电所及管理生活区两部分（见图 1），张嵬先风电场一期工程（包含升压站内管理生活区部分）已于 2015 年 12 月 3 日取得了《陕西省环境保护厅关于陕西华电定边张嵬先 49.5MW 风电工程环境影响报告表的批复》（陕环批复[2015]677 号）；张嵬先风电场二期工程已于 2016 年 9 月 29 日取得了《陕西省环境保护厅关于陕西华电定边张嵬先二期 50MW 风电项目环境影响报告表的批复》（陕环批复[2016]519 号）；张嵬先风电场三期工程尚未设计。目前，张嵬先风电场一、二、三期工程均未开工建设。

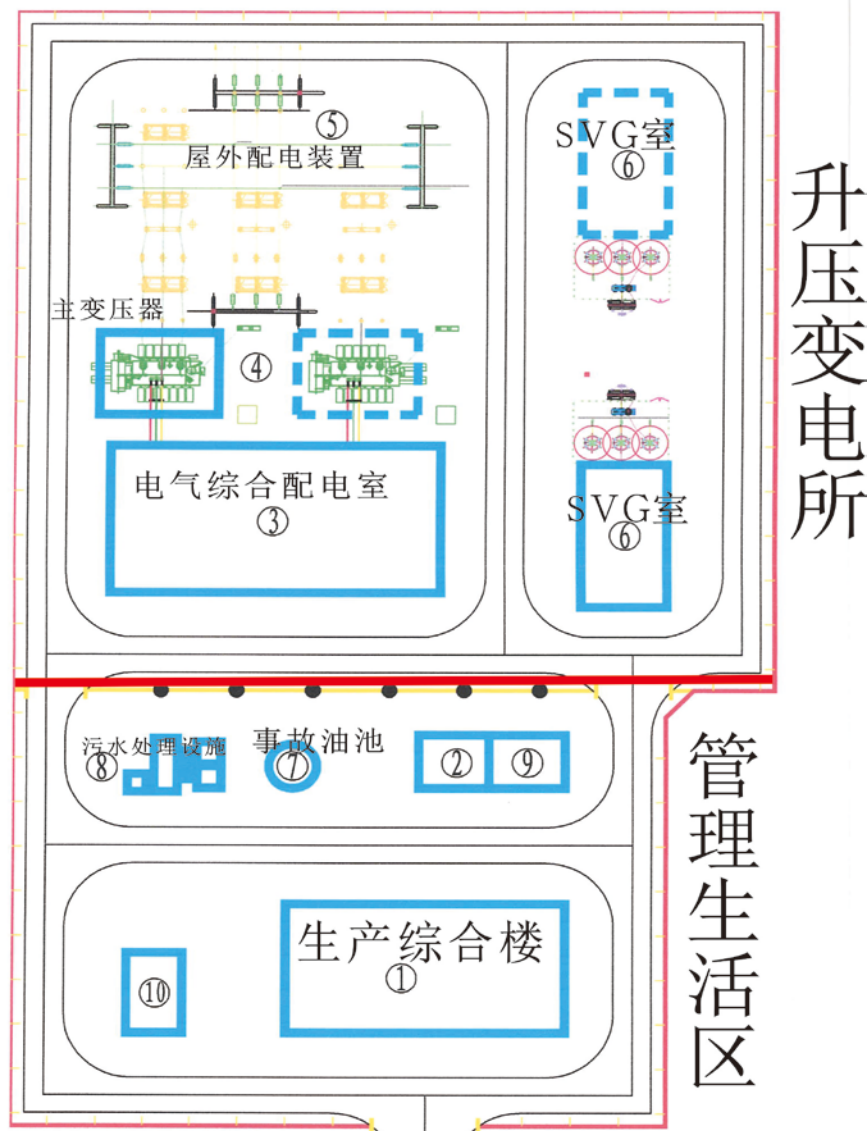


图 1 张嵬先风电场 110kV 升压站平面布置图

本项目包括张峪先风电场 110kV 升压站（不含管理生活区）及送出线路：本次拟安装一台 100MVA 三相油浸铜绕组有载调压双卷升压变压器，同时以 1 回 110kV 线路接入王盘山 330kV 风电场升压站，王盘山 330kV 升压站扩建 1 个 110kV 间隔。

## 二、评价因子、评价范围

### 1、评价因子

根据建设项目所在地区的环境特征和项目的特点，本工程主要环境影响评价因子汇总表见表1。

表 1 本工程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
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	$\mu T$	工频磁场	$\mu T$
	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)

### 2、评价范围

(1) 工频电场、工频磁场：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）要求，确定以升压站站界外30m范围内、架空线路边导线地面投影外两侧各30m的带状区域为电磁环境影响评价范围。

(2) 噪声：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），110kV 升压站噪声评价范围为站界外 200m 范围区域；110kV 架空输电线路噪声评价范围参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）电磁环境影响评价范围，为架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域。

(3) 生态环境：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》要求，确定生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m 内；输电线路段评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域。

## 三、项目概况

### 1、工程规模与建设内容

本项目包含张峪先风电场 110kV 升压站、张峪先风电场 110kV 送出线路、王盘山 330kV 升压站间隔扩建三部分。项目工程规模及基本构成见表 2。

表 2 本项目工程规模及基本构成一览表

组成	具体内容	备注
地理位置	榆林市定边县张峪先镇王塬村西侧	
建设性质	新建	
占地面积	永久占地面积6080m <sup>2</sup> ，临时占地面积1000 m <sup>2</sup>	

张峪先风 电场 110kV 升压站	建设规模		主变压器本期建设1×100MVA。110kV本期出线1回，35kV本期出线2回。	
	接入电网方式		风电场所发电量以2回35kV线路接入升压站35kV开关柜内，经变压器升压至110kV后，以1回110kV架空线路接入王盘山330kV 变电站110kV间隔上。	
	主体工程	主变压器	为户外布置，主变布置在站区中部位置，本次拟安装一台100MVA三相油浸铜绕组有载调压双卷升压变压器，型号为：SZ11-100000/110。	
		电气综合配电室	位于站区南部，电气综合配电室内设35kV配电室、400V配电室、继电器室、SVG配电室。	
		110kV屋外配电装置	位于站区北部，采用敞开式布置，包括户外瓷柱式SF6 断路器、隔离开关、电流互感器、电压互感器、避雷针等。	
	辅助工程	进站道路	从南侧进入，71m	
		事故油池	1座，钢筋混凝土结构25m <sup>3</sup>	
	公用工程	给水	施工用水拟采用水车外运取水方式，运营期生活及消防水也采用水车外运自来水供给，升压站区内设1座综合水泵房，泵房内设1座8m <sup>3</sup> 的生活水箱，由1套生活恒压变频供水装置。	运营期给水依托张峪先风电场一期工程
		排水	采用雨污分流制。生活污水经化粪池预处理后，化粪池出水经埋地式生活污水处理设备处理达标后回用于场区绿化和道路洒水。站内雨水沿道路坡向自流排出场外。	运营期排水依托张峪先风电场一期工程
		供电	施工期用电引自周边现有的电力供电线路；运营期电源由升压站内配电装置引接。	
		通风	采用自然进风，机械排风的通风方式	
	环保工程	污水处理	生活污水经管道收集，进入化粪池预处理后，化粪池出水经埋地式生活污水处理设备处理达标后回用于场区绿化和道路洒水。站内雨水沿道路坡向自流排出场外。	依托张峪先风电场一期工程
		固废处理	生活垃圾集中堆放、日产日清，定期送往当地环卫部门指定的生活垃圾处置点集中处置。设置事故油池一座，容积25m <sup>3</sup> ，废变压器油排入事故油池，送往有资质的单位处理，不外排。	生活垃圾处置依托张峪先风电场一期工程
		噪声防治	选用低噪声设备，合理进行声源布置。	
张峪先风 电场 110kV 送 出线路	所在区域	榆林市定边县张峪先镇、樊学镇		
	建设性质	新建		
	线路起点	张峪先风电场110kV升压站		
	线路终点	王盘山330kV升压站		
	路径长度	30.5km		
	架设型式	单回路架设		
	塔形及使用数量	共86基铁塔，其中直线塔62基，转角塔22基，终端塔2基。		
	导线型号	JL/G1A-400/35-48/7 型钢芯铝绞线		
	地线型号	一根采用1×7-11.4-1270-B（GJ-80）镀锌钢绞线，一根采用 OPGW 光缆。		
	基础型式	掏挖基础及板式直柱基础		
占地面积	永久占地4783m <sup>2</sup> ，临时占地面积14180m <sup>2</sup>			



王盘山 330kV 升压 站 110kV 间隔扩建	地理位置	榆林市定边县樊学镇孟嘴村	
	建设性质	扩建	
	扩建规模	扩建1个110kV出线间隔	
	占地情况	在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地	

## 1、张峪先风电场 110kV 升压站

### (1) 站址位置及环境可行性分析

#### ①站选址

拟建张峪先风电场 110kV 升压站位于榆林市定边县张峪先镇，站址东侧约 120m 为王塬村。站址位于张峪先风电场一期工程范围内，进出线走廊开阔。站址地质构造简单，地质环境相对稳定，目前为荒草地。项目站址周围概况见图 2，地理位置见附图 1。



拟建站址北侧



拟建站址东侧



拟建站址南侧



拟建站址东侧-王塬村

图 2 项目站址区现状

#### ②环境可行性分析

本项目升压站站址位于张峪先风电场一期工程范围内，从环境保护角度分析，拟选站址不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等环境敏感目标，拟选站址不存在环

境制约因素，是可行的。

## (2) 建设规模

张峪先风电场 110kV 升压站本期建设规模为：新建 1×100MVA 主变，电压等级 110/35kV。110kV 本、远期出线 1 回，35kV 本期出线 2 回，远期出线 6 回。

## (3) 升压站总平面布置

110kV 升压站围墙内用地面积 9500m<sup>2</sup>，分为管理生活区（3420 m<sup>2</sup>）和 110kV 升压变电所（6080m<sup>2</sup>）两部分。项目管理生活区位于升压站的南部，110kV 升压变电所部分东西长 80m、南北宽 76m，位于升压站北部，电气设备平面布置力求紧凑合理，出线方便，减少占地面积，节省投资。升压站采用 110kV 配电装置—主变压器—电气综合配电室三列式布置方式自北向南布置，站内设环形道路，供设备运输、安装、检修及消防用。拟建升压站本期只有一个 110kV 出线间隔，向正北方向出线。站址的总平面布置见附图 2。

## (4) 主要电气设备、电气主接线

### ① 主要电气设备选择

主变压器：张峪先风电场 110kV 升压站选用油浸自冷三相双卷有载调压升压变压器，本期新建主变压器 1 台，主变容量 100MVA，型号 SZ11-100000/110，额定电压：115±8×1.25%/35kV/10.5，线圈联接组别：Yn,yn+d11，中性点接地：110kV 侧经隔离开关接地，35kV 侧经电阻接地。

### ② 电气主接线

升压变 110kV 侧本、远期出线 1 回，电气主接线本期采用线变组接线，远期采用单母线接线；35kV 侧本期出线 2 回，远期出线 6 回，电气主接线本期采用单母线接线，远期采用单母线分段接线。

### ③ 无功补偿

本工程拟选用一套动态无功补偿装置（SVG），补偿容量为±24Mvar，接在 35kV 母线上。

## (5) 依托工程

升压站需配备的设施，如办公设施、道路、供水系统、生活污水处理设施、生活垃圾处理设施等，站外设施如道路等均可依托于风电场工程。

### 1) 给排水

#### ① 给水系统

依托于张峪先风电场一期工程的供水系统：生活及消防水采用水车外运自来水供给，

升压站管理生活区内设 1 座综合水泵房，泵房内设 1 座  $8\text{m}^3$  的生活水箱，由 1 套生活恒压变频供水装置二次升压后供给升压站内各建筑物。

## ②排水系统

**依托张峪先风电场一期工程的排水措施：**采用雨污分流制。生活污水经化粪池预处理后，化粪池出水经埋地式生活污水处理设备处理达标后回用于场区绿化和道路洒水。站内雨水沿道路坡向自流排出场外。

## 2) 固体废物处理设施

**生活垃圾处理依托张峪先风电场一期工程：**工作人员产生的生活垃圾依托于升压站管理生活区内的垃圾收集箱，及时集中清运交由当地环卫部门处理。

## 3) 其他

如办公设施、道路等其他也均可依托于张峪先峰风电场一期工程。

## (6) 职工定员

本项目不新增工作人员，升压站管理生活区内共配备 20 名工作人员，进行项目升压站和张峪先风电场日常维护和检修，全年工作 365 天。

## 2、张峪先风电场 110kV 送出线路

### (1) 送电线路路径选择原则

- ①尽可能减少路径长度并靠近现有公路，方便施工运行；
- ②尽量避开和缩短在重污秽区走线，提高线路可靠性、降低建设投资；
- ③充分考虑沿线地质、水文条件及地形对线路可靠性及经济性的影响，避开不良地质地带；
- ④在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境意识，尽量避免拆迁民房；
- ⑤综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路、铁路及其它设施之间的矛盾；
- ⑥充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案。

### (2) 方案比选

线路从张峪先风电场升压站出线两个方案，分述如下：

方案一（推荐方案）：线路由张峪先风电场升压站 110kV 门型构架向北出线，后左转经背塬村西侧向东北走线，经过罗塬村东侧、罗瓜东侧，随后左转向北走线经宋老庄东侧、马北掌村东侧，再右转经过乔峪先村西侧后左转向北走线，随后经后湾西侧、王庄科东侧、

李伙场东侧、陈高湾西侧，最后以 1 回线路接入王盘山 330kV 风电场升压站。

方案二：线路由张峪先风电场升压站 110kV 门型构架向北出线，后左转经背塬村东侧向东北走线，依次经过后罗塬村东侧、朱湾东侧、罗茆东侧、罗台东侧，随后左转经过乔峪先村西侧向北走线，再经张渠畔东侧、伙场峪岭侧、刘窑子东侧、后湾西侧、王庄科东侧、李伙场东侧、陈高湾西侧，以 1 回线路接入王盘山 330kV 风电场升压站。

两个路径方案比较见表 3。

**表 3 路径方案比较**

比较项目	方案一（推荐）	方案二
线路长度(km)	30.5	30.9
地形地貌	100%一般山地	100%一般山地
地质、交通状况	基本相同	基本相同
转角塔数量	24	30

从环境保护的角度来看，方案一线路长度较方案二短 0.4km 且塔基数少 6 基，因此塔基永久占地面积及临时占地面积均较小，对土壤的扰动及对植被的破坏较小，对生态环境的影响相对较小。因此，推荐方案一作为张峪先风电场 110kV 送出线路，本项目线路路径图见附图 3。

(3) 导线及地线型号

张峪先风电场 110kV 送出线路工程导线采用 JL/G1A-400/35-48/7 钢芯铝绞线，地线两根，一根采用 1×7-11.4-1270-B (GJ-80) 镀锌钢绞线，一根采用 OPGW 光缆。导线及地线使用条件及具体参数见表 4 和表 5。

**表 4 导线使用条件及参数**

项目 \ 导线型号		JL/G1A-400/35-48/7
结构（根数）	铝单线	48
	镀锌钢线	7
截面积 (mm <sup>2</sup> )		425.24
外径 (mm)		26.8
单位长度重量 (kg/km)		1347.5
额定抗拉力 (kN)		≥103.67

**表 5 地线使用条件及参数**

项目 \ 型号		1×7-11.4-1270-B
结构（股数）		7
截面积 (mm <sup>2</sup> )		79.39
外径 (mm)		11.4

单位长度重量 (kg/100m)	63.04
绞线破断拉力 (kN)	≥92.75

(4) 沿线主要交叉跨越

张岷先风电场 110kV 送出线路主要交叉跨越统计见表 6。

表 6 主要交叉跨越

交叉跨越名称	跨越次数	备注
±800kV 直流输电线路	1 次	钻
110kV 电力线	2 次	
35kV 电力线	5 次	
10kV 电力线	25 次	
低压、通信线	40 次	
县道	2 次	

(5) 杆塔和基础

①杆塔

张岷先风电场 110kV 送出线路共用铁塔 86 基，其中直线塔 62 基，转角塔 22 基，终端塔 2 基，平均档距 358.8 米。主要塔型见表 7 和附图 4。

表 7 张岷先风电场 110kV 送出线路杆塔使用一览表

序号	塔型	呼高(m)	单基重量 (kg)	使用数量 (基)	合计重量 (kg)	备注	
1	ZM1	21	5248.87	5	26244.35	直线塔	
2		24	5834.95	3	17504.85		
3		27	6322.36	2	12644.72		
4		30	6910.86	2	13821.72		
5	ZM2	21	5530.8	7	38715.6		
6		24	6198.94	6	37193.64		
7		27	6792.72	6	40756.32		
8		30	7365.27	6	44191.62		
9	ZM3	21	5829.56	6	34977.36		
10		24	6613.75	6	39682.5		
11		27	7201.04	5	36005.2		
12		30	7894.7	4	31578.8		
13		33	8520.05	2	17040.1		
14	ZMK	45	12952.83	1	12952.83		
15		48	14200.56	1	14200.56		
16	J1	21	8112.83	5	40564.15	转角塔	
17		24	8846.31	4	35385.24		
18	J2	21	9223.5	4	36894		
19		24	10061.15	4	40244.6		
20	J3	21	9836.97	2	19673.94		
21		24	10784.18	1	10784.18		
22	J4	21	10505.77	1	10505.77		
23		24	11717.75	1	11717.75		
24	DJ	18	10055.54	1	10055.54		终端塔
25		21	11152.9	1	11152.9		

合计		86	644488.24
----	--	----	-----------

## ②基础

采用掏挖基础及板式直柱基础，采用 C25 等级混凝土，保护帽采用 C15 等级混凝土。

本项目塔基基础图见附图 5。

### (6) 线路协议情况

本工程线路路径已取得沿线政府部门的协议，详见表 8。

**表 8 线路路径协议情况一览表**

序号	单位名称	单位意见	要求或建议
1	定边县樊学镇政府	原则同意	—
2	张崾先镇政府	原则同意	—
3	定边县文物办	原则同意	在工程开工前，根据《文物保护法》有关规定，必须进行报批和文物调查勘探工作。
4	定边县武装部	原则同意	—
5	定边县林业局	原则同意	该地区大部分地段属国家公益林，实施中要办理林地征占手续，尽量避开一级林地保护区。

### (7) 沿线树木砍伐及拆迁情况

本工程线路沿途不经过林区，只有路边、渠边有零星树木，基本是杨树、柳树等，生长高度在 18~23m，跨越困难，需要砍伐，砍伐树木约 900 棵。本线路不跨越房屋，暂不考虑房屋拆迁。

## 3、王盘山 330kV 升压站间隔扩建工程

### (1) 王盘山 330kV 升压站现有工程情况

王盘山 330kV 升压站位于榆林地区定边县城南约 40km 处的樊学镇孟嘴村，主变设计容量为 200MVA+240MVA。其中，200MVA 主变为三相双绕组有载调压变压器（2#主变），电压比 345/37kV；240MVA 主变为三相自耦变压器（1#主变），电压比 345/115/35kV。330kV 近远期单母线接线，330kV 近远期出线 1 回；110kV 近远期单母线接线，近期出线 1 回，远期出线 3 回；双绕组变的 35kV 侧本远期单母线单元接线，每段分支母线上配置一组 30MVar 的 SVG 装置。三相自耦变的 35kV 侧本远期单母线接线，装设一组 30MVar 的 SVG 装置。

王盘山 330kV 升压站目前正在建设阶段，升压站现状见图 3。



图3 王盘山 330kV 升压站间隔扩建工程现状

### (2) 王盘山 330kV 升压站前期环评情况

王盘山 330kV 升压站已于 2016 年 9 月 8 日通过了陕西省环境保护厅的审批（陕环批复[2016]473 号），目前正在建设阶段。

### (3) 本次扩建内容

王盘山 330kV 升压站本期利用 110kV 配电装置原有备用出线间隔，新上 1 回 110kV 出线至张峪先风电场，本期新上间隔为自北向南第二个出线间隔，间隔内 GIS 设备基础前期已经建成，其它配电装置位置维持不变，配电装置仍采用 GIS 设备。建设规模如表 9 所示：

表9 王盘山330kV升压站扩建内容

序号	项目	现有	本工程	远期规模
1	主变压器	1×240+1×200MVA	/	1×240+1×200MVA
2	330kV 出线	1 回	/	1 回
3	110kV 出线	1 回	1 回	3 回
4	35kV 出线	6 回	/	12 回
5	35kV SVG	3×30 MVar	/	3×30 MVar

### (4) 与前期工程依托关系

本次升压站扩建工程站内设施如办公设施、道路、供水系统等，站外设施如道路、施工用电用水等均可依托于前期工程。

## 四、工程占地及土石方

本项目总占地面积 26043m<sup>2</sup>，其中永久占地 10863m<sup>2</sup>，临时占地 15180m<sup>2</sup>，本项目占地类型主要为荒草地及少量耕地、林地。

**表 10 工程占地面积**

项目		占地类型 (m <sup>2</sup> )			合计 (m <sup>2</sup> )
		荒草地	耕地	林地	
永久 占地	升压站	6080	0	0	6080
	输电线路塔基	3826	717	240	4783
	小计	9906	717	240	10863
临时 占地	升压站施工生活区	1000	0	0	1000
	塔基施工临时占地	5504	1032	344	6880
	输电线路牵张场、材料场	3840	720	240	4800
	输电线路施工便道	2000	500	0	2500
	小计	12344	2252	584	15180
总计		22250	2969	824	26043

本项目建设期土石方工程主要包括升压站场地平整、基槽开挖，输电线路塔基基础及表土剥离等。工程建设土石方开挖总量 19741m<sup>3</sup>，填方总量 19374m<sup>3</sup>，余方 367m<sup>3</sup>，余土量较少，填于拟建升压站周围低洼处。

**表 11 土石方平衡分析表**

工程项目	挖方(m <sup>3</sup> )	填方(m <sup>3</sup> )	调运方(m <sup>3</sup> )		去向
			调出	调进	
升压站站区	5192	4825	367	0	低洼填平
塔基区	14349	14349	0	0	—
表土剥离	200	200	0	0	—
合计	19741	19374	367	0	低洼填平

## 五、工程总投资及环保投资

本工程动态总投资 3850 万元（升压站部分 1138 万元、线路及间隔扩建部分 2712 万元），工程环保投资估算为 81 万元，占工程总投资的 2.1%，详见表 12。

**表 12 环保投资估算表**

序号	环保投资项目		治理措施	费用 (万元)
1	施工期	施工废水	施工场地设置防渗漏临时沉淀池，施工生活区设防渗旱厕	7
2		施工扬尘	场地洒水降尘、物料苫盖等防尘措施	3
3		施工固废	施工期生活垃圾、建筑垃圾收集外运至指定的垃圾处理场处理	5



4		施工噪声	使用低噪声的施工设备、设置围挡等	5
5	运行期	噪声	主变压器安装减振垫、降噪设备等	6
6		危险废物	1座25m <sup>3</sup> 事故油池、主变油坑及排油管	5
8		水土保持、生态恢复	临时占地植被恢复及水土流失等防治措施，塔基的植被恢复措施，地面清理、平整、压实等土地整治措施。	50
9	总计			81

## 六、项目选址选线可行性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》中鼓励类第四项电力第10条“电网改造与建设”，符合国家的产业政策。

拟建升压站站址位于张峪先风电场一期工程范围内，进出线走廊开阔。拟选站址不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等环境敏感目标，也无特殊生态敏感区和重要生态敏感区等敏感生态保护目标。从环境保护角度分析，本工程升压站的选址是合理的。

工程在可行性研究阶段对拟建输电线路进行了认真规划，对工程建设带来的环境问题给予了足够重视，对周边环境敏感建筑物尽量采取了避让措施。本工程线路走廊区地表上无文物，地质勘查范围内亦未见暗浜、空洞、采空区、滑坡、泥石流等不良地质作用，地质较稳定。线路路径充分征求政府部门的意见，已取得了定边县樊学镇政府、张峪先镇政府、定边县文物事业管理办公室、中国人民解放军陕西省定边县人民武装部、定边县林业局等相关部门的同意。

综上所述，本项目选址选线基本可行。

### 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本工程张峪先风电场110kV升压站、张峪先风电场110kV送出线路属于新建项目，不存在与本项目有关的原有污染及主要环境问题。

王盘山330kV升压站本期扩建1个110kV出线间隔，王盘山330kV升压站目前正在建设阶段，但尚未投运，不存在与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。

本项目是输变电工程，运行过程中不涉及水和气的环境污染问题，项目完工后会有一定的电磁辐射和噪声影响等。

## 建设项目所在地自然环境、社会环境简况

### 自然环境简况：

#### 一、地理位置

拟建张峪先风电场 110kV 升压站位于榆林市定边县张峪先镇，站址东侧 120m 为王塬村。拟建线路工程全线位于定边县张峪先镇、樊学镇境内，所经地区位于毛乌素沙漠南缘。

#### 二、地形、地貌

本项目站址及沿线所经区域地貌单元主要为黄土梁峁。梁峁顶部相对较为平缓开阔，局部狭窄陡峭，梁峁间沟谷较密集，多呈“V”型，沟谷两侧冲刷严重，冲沟发育。海拔高度 1550~1800m，相对高差一般 50~200m。本项目地形地貌见图 4。



图 4 本项目送电线路走廊地形地貌

#### 三、地质构造

本项目所在区域的大地构造单元位于鄂尔多斯地台的中西部。鄂尔多斯地台是中朝

准地台上一个较为稳定、完整的次级单元，地台内没有发育大的活动构造。在中生代时期它相对周缘缓慢的不均匀沉降。新生代时期，鄂尔多斯地台转变为以整体抬升为主。该构造单元较稳定，活动断裂不发育，适宜工程建设。

#### 四、地层结构

本项目沿线勘察深度范围内分布的地层岩性较为单一，主要为风积粉细砂及黄土，局部基岩出露，分述如下：

粉细砂（Q4eol）：褐黄，稍湿，稍密，主要矿物成分为长石、石英，砂质较纯，混少量黏性土。厚度一般 1~5m，主要分布在局部低洼地带。

黄土（Q3eol）：黄褐，稍湿，稍密，土质较均，针状孔隙发育，具大孔隙，可见虫孔及植物根孔，具垂直节理，局部夹古土壤层，混少量钙质结核，钙质结核局部富集成层。厚度一般大于 20m，为沿线主要地层。

砂岩（K）：红褐~灰绿，主要矿物成分为长石、石英、云母，粒状结构，层状构造，节理裂隙发育~较发育，呈强风化~中等风化，局部夹有薄层泥岩。该地层出露于局部地段。

#### 五、水文

定边县地处干旱风沙区，县内河流稀少，水资源较缺乏。外流河主要有十字河（泾河源头）、石涝川（洛河源头）、新安边河（洛河源头）和红柳河（无定河源头）。内流河主要有：八里河、清水河、通济河等，多为季节河，流域面积小，流量少，流入平原后自行渗透蒸发而消失，全县年平均总流量 4.48m<sup>3</sup>/s，总径流量 1.413 亿 3m<sup>3</sup>。共有大小咸水湖泊 18 个，总面积 1333.33hm<sup>2</sup>，其中盐湖 14 个，总面积 227.2hm<sup>2</sup>。本工程建设区域内无河流分布。

沿线地下水埋深大于 30m，可不考虑地下水对基础的腐蚀性影响。沿线地基土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋均具有微腐蚀性，对钢结构具微~弱腐蚀性。

沿线黄土分布区域属自重湿陷性黄土场地，黄土地基湿陷等级按 III~IV 级考虑，湿陷下限大于 20m。

#### 六、气候气象

本线路位于陕西省榆林市定边县，定边县定边县大部分地区属中温带气候，大陆性气候明显，具有“春季风沙，初夏旱，秋初阴雨，冬季寒”的特点，全年四季分明。

本项目以定边县气象站的观测资料为依据，基本气象要素特征统计值见表 13。

表 13 基本气象要素统计表

名称	单位	数值
多年平均气温	°C	8.4
极端最高气温	°C	37.7
极端最低气温	°C	-29.4
最冷月平均气温	°C	-8.0
最大风速	m/s	33.0
主导风向		S
平均雷暴日数	d	20
最多雷暴日数	d	33
最大冻土深度	cm	133

### 七、植被

本项目植被类型为风沙干草原植被，现状植被有自然生长的杂草、灌丛、人工栽植的乔木和农业植被（土豆、荞麦等）。植被群落有针茅属、百里香属、蒿属等草类和柠条、沙柳、胡枝子等灌丛植物。

### 社会环境简况：

#### 一、人口

定边县辖 15 镇 5 乡，335 个行政村，8 个居民委员会、2 个街道办事处，2124 个村民小组，总面积 6920km<sup>2</sup>。截至 2014 年末，全县户籍总人口 34.50 万人。

#### 二、经济状况

2015 年，面对前所未有的经济下行压力，定边县委、县政府牢牢把握“稳中求进”工作总基调，认真贯彻中省市一系列决策部署，以新思想引领新常态，以新理念指导新实践，以新战略谋求新发展，克难奋进，主动作为，民生事业持续改善，社会大局和谐稳定。2015 年，全县生产总值达 257.63 亿元，其中第一产业增加值 17.90 亿元，第二产业增加值 182.42 亿元，第三产业增加值 57.31 亿元。

#### 三、工业

2015 年以来，针对原油价格持续下跌、经济下行压力不断加大的局面，县委、县政府精准施策，加快工业经济转型发展，2015 年全县工业总产值达 256.58 亿元，同比下降 37.2%，实现工业增加值 182.49 亿元，下降 6.5%。其中规模以上工业企业完成产值 241.38 亿元，下降 38.1%（长庆油田在我县境内产值 157.30 亿元，下降 47.1%；延长油田定边采油厂产值 57.76 亿元，下降 11.0%），实现工业增加值 177.67 亿元，下降 7.1%；规模以下工业完成产值 15.20 亿元，下降 18.3%，实现工业增加值 4.82 亿元，增长 6.5%。

#### 四、农业

2015年定边县上下认真贯彻落实中央一号文件精神，以现代农业科技示范园为抓手，以农民增收为核心，继续壮大马铃薯、玉米、小杂粮、瓜菜、油料等主导产业规模，全面加强现代特色农业良种推广与技术服务，积极落实各项惠农强农措施，全年投入涉农资金7.3亿元，启动建设辽宁金隼10万吨马铃薯主食化加工等一批农副食品加工项目，农业综合生产能力和产业化水平明显提高，农业生产经济效益稳步提升。全年实现农林牧渔业总产值32.32亿元，比上年增长5.3%，其中种植业产值18.57亿元，增长5.8%；林业产值1.17亿元，增长27.6%；畜牧业产值11.32亿元，增长2.6%；农林牧渔服务业产值1.26亿元，增长3.2%。农民人均纯收入达13025元，比上年增收1196元，增长10.1%（农村居民人均可支配收入完成10926元，比上年增收1003元，增长10.1%）。

#### 五、文化教育、卫生

今年来，全县坚持教育事业优先投入，优先发展战略，不断加大教育资金投入力度，除了积极推行义务教育阶段“零收费”政策外，还全面落实高中阶段和学前三年免费教育、农村学生营养改善计划等惠民政策。2015年，定边县共有各类学校124所，其中普通高中3所，完全中学1所，初中7所，九年一贯制学校5所，职业中学1所，教师进修学校1所，小学31所，幼儿教育75所；在校学生数为52778人，其中中学17127人，职业中学1120人，小学20540人，幼儿园13991人。

红柳沟、樊学等4所乡镇中心卫生院建成投入，实施了县医院托管乡镇卫生院服务试点工作，新农合参合率达98.8%，医疗卫生设施条件进一步改善，服务功能进一步增强，有效缓解了老百姓“看病难、看病贵”的问题。2015年全县共有医院、卫生院40个，其中县级医院10个，乡镇卫生院30个。医院、卫生院共有病床1496张，全县共有卫生技术人员1459人，其中医生351人，每千人拥有病床数和卫生技术人员数分别为4.6张、4.5人。农村卫生服务网络进一步完善，经卫生主管部门批准的村卫生室共335个，城镇个体诊所33个，厂校医务室2个。

#### 六、项目所在乡镇基本情况

本工程项目区域主要位于定边县张嵬先镇、樊学镇。

##### 1、张嵬先镇

张嵬先镇位于定边县城正南，全镇辖28个行政村，122个村民小组，2655户，11625人。全镇总土地面积512km<sup>2</sup>，其中有耕地面积134784亩。

近年来，张嵬先镇因地制宜，坚持“坡改梯”、“台田改造”和“淤堤坝”农田水利基本

建设工程。现全镇实施坡改梯 1.8 万亩，台田改造 0.8 万亩，改造后的农田抗灾能力明显提高，经济效益明显提高。在加大农田水利建设的同时，全镇不断加大旱作农业科技种植推广力度，通过多年引导，全膜双垄沟播玉米种植技术得到全面推广，科技抗旱抗灾水平明显提高，农业结构得以优化升级，农民收入进一步增加。2014 全镇全膜双垄沟播玉米 1.5 万亩； 优质紫花白脱毒马铃薯种植 3.1 万亩，红花荞麦种植 1.1 万亩，粮食总播种面积 9.4 万亩，人均纯收入达 10300 元。在林业建设方面，张嵬先镇党委、政府把建设生态文明、 做大做强林业产业作为富民强镇的一号工程来抓， 坚持生态建设与产业发展并举的林业发展战略，按照“保护森林资源， 发展林业产业， 规范林权管理， 创建绿色白于”的工作思路，始终把林草种植、 生态环境建设放在工作首要位置， 通过坚持不懈的努力， 取得了一定的成效。 现全镇共有林地面积 36.1 万亩， 其中，生态公益林面积 31 万亩，经济林 2.2 万亩。自 1999 年实施退耕还林以来，退耕还林 2.9 万亩，加强退耕还林补植和管护，有效改善了生态环境。

## 2、樊学镇

樊学镇是在 2011 年 6 月撤乡并镇时由原王盘山乡和樊学乡合并而成，是全县石油开发的主要产区之一，距离县城 78 公里。地处定边县西南部白于山深山区，北与白湾子镇接壤，南与张嵬先镇相连，西与姬塬毗邻，东与吴起县相靠。全镇辖 20 个行政村，105 个村民小组，2331 余户，1.02 万人。

樊学镇总土地面积 458.59 平方公里，人口居住分散，有耕地 13.37 万亩，有林地 6.5 万亩，草地 3.5 万亩， 占总土地面积的 20%，平均海拔 1700 米，年均降雨量 320 毫米，年无霜期 140 天左右，绝对无霜期 110 天。主要种植马铃薯、荞麦、玉米、油料、糜谷等杂粮，其中马铃薯、玉米和荞麦为农业主导产业。全镇羊子存栏 47046 万只，大家畜存栏 1678 头，生猪存栏 3356 头，家禽存栏 1.8 万只，退耕还林、三北四期、荒山造林等各类林地 6.5 万余亩，草地 3.5 万亩。2015 年全镇人均纯收入 1.3 万元。共有 21 个党支部，党员 429 名，其中女党员 63 名，农村党员 316 名。近年来随着石油资源的不断开发，当地经济有了长足发展，群众生产生活条件有了很大改观。

## 七、文物保护

定边县文物古迹较多，南部山区沿白于山脉从东到西，发现多处新石器时代多种类型的文化遗址。并有宋、明两代修筑的城堡数十处。滩地区除明代长城斜贯全境外，东滩钟瓜、西滩傅圈村、北滩公布井均有汉墓群发现。

本项目区域内不涉及文物保护。

## 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:

#### 一、生态环境

本工程区域内土地利用类型为草地、耕地等。植被类型为风沙干草原植被，现状植被有自然生长的杂草、灌丛、人工栽植的乔木（杨树、柳树）和农业植被（土豆、荞麦等）。植被群落有针茅属、百里香属、蒿属等草类和柠条、沙柳、胡枝子等灌丛植物。

#### 二、电磁环境现状

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）和《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）有关规定，本环评委托西安圆方环境卫生检测技术有限公司于2016年11月22日对升压站拟建地、线路经过地及环境保护目标处的电磁环境现状进行了实地监测，监测点位图见附图6。（监测结果见电磁专项评价）

监测结果表明，本项目升压站站址、环境保护目标（王塬村）及王盘山330kV升压站110kV间隔扩建处的工频电场强度为3.35~4.46V/m、工频磁场强度为0.013~0.21 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场4000V/m，工频磁场100 $\mu$ T）。

拟建送电线路沿线工频电场强度值为2.91~5.33 V/m，工频磁场强度值为0.012~0.014 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场10kV/m，工频磁场100 $\mu$ T）。

由结果可知，升压站拟建地和拟建线路沿线的电磁环境现状良好。（详见电磁影响专项评价）。

#### 三、声环境现状

##### 1、噪声监测点位及频次

噪声监测点位为站址拟建地、线路沿线和环境保护目标处，共布设6个噪声监测点位，每天监测2次，昼夜各1次，连续监测1天。

##### 2、噪声监测仪器

测量前后均使用HS 6020型声校准器对AWA 6228型多功能声级计进行校准。

##### 3、监测方法

严格按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）和《环境影响评价导则 声环境》（HJ 2.4-2009）相关要求进行了监测。

##### 4、质量控制

噪声测量仪器性能必须符合《声级计电声性能及测量方法》（GB3785）规定，并在测量前后进行校准。

#### 5、噪声现状监测结果

2016年11月22日对站址拟建地、线路沿线以及环境保护目标处进行了噪声现状监测，监测项目为等效连续A声级，监测结果见表14。

表14 本项目环境噪声监测结果统计表 单位：dB(A)

编号	监测点位	监测结果 $L_{eq}$ dB (A)	
		昼间	夜间
1	1#拟建 110kV 升压站	39.0	33.8
2	2#王塬村（升压站东）	42.2	34.3
3	3#拟建线路沿线	40.5	33.2
4	4#拟建线路沿线	40.6	34.1
5	钻±800kV 直流输电线路处	41.9	39.7
6	王盘山 330kV 升压站 110kV 间隔扩建处	44.8	38.6

#### 6、评价标准

本次评价采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

#### 7、声环境质量现状评价结果

由以上结果可知，升压站拟建地、输电线路沿线及环境保护目标处噪声监测值为昼间39.0~44.8dB (A)，夜间33.2~39.7dB (A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值的要求，表明项目所在区域声环境质量现状良好。



## 主要环境保护目标:

### 1、张峪先风电场 110kV 升压站

经过现场调查，升压站评价范围内未见易受干扰的广播电台、电视台、导航台、雷达站、短波无线电测向台、短波无线电发射台（收信台）等敏感目标，也无特殊生态敏感区和重要生态敏感区等敏感生态保护目标，升压站电磁评价范围内无电磁环境敏感目标分布，声环境评价范围内环境保护目标见表 15，保护目标与升压站位置关系见图 5。

表 15 拟建升压站环境保护目标

序号	保护目标	规模	与工程关系 (方位、最近距离)	影响因子
1	王塬村	10户，40人	E, 120m	噪声



图5 本项目环境保护目标与升压站位置关系图

### 2.2 线路工程保护目标

送电线路评价范围内未见易受干扰的广播电台、电视台、导航台、雷达站、短波无线电测向台、短波无线电发射台（收信台）、居民敏感点等敏感目标。

## 评价适用标准

<p>环境 质量 标准</p>	<p>1、电磁环境：电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）； 2、声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、电磁环境 (1)工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众曝露控制限值电场强度限值 <math>200/f</math>（4000V/m）作为评价标准； (2)工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众曝露控制限值工频磁场限值 <math>5/f</math>（100<math>\mu</math>T）作为评价标准； (3)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准； 2、施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准； 3、固体废物 一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单中有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中有关规定；</p>
<p>总 量 控 制 指 标</p>	<p>本项目不存在总量控制问题</p>

## 建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

### 一、升压站工程

#### 1、升压站施工期产污环节分析

升压站工程施工主要施工准备、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。升压站施工工艺及产污环节见图 6。

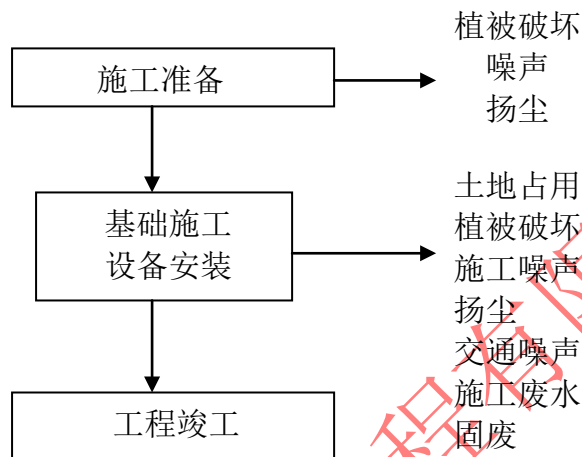


图 6 升压站施工期产污节点图

#### 2、升压站运行期产污环节分析

变电站在运行期对环境的影响主要是由主变及电气设备运行产生的工频电场、工频磁场和噪声，其产污环节见图 7。

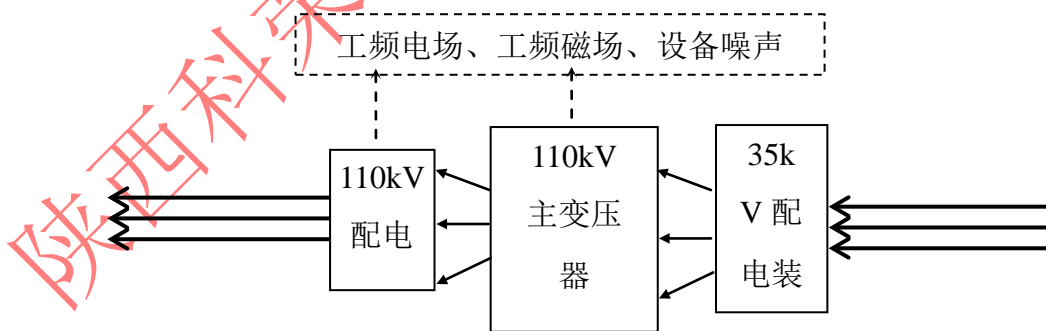


图 7 升压站运营期产污节点图

### 二、架空输电线路产污环节分析

#### 1、输电线路施工期产污环节分析

本工程为电力输送工程，工程施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线。施工期产污环节分析见图 8。

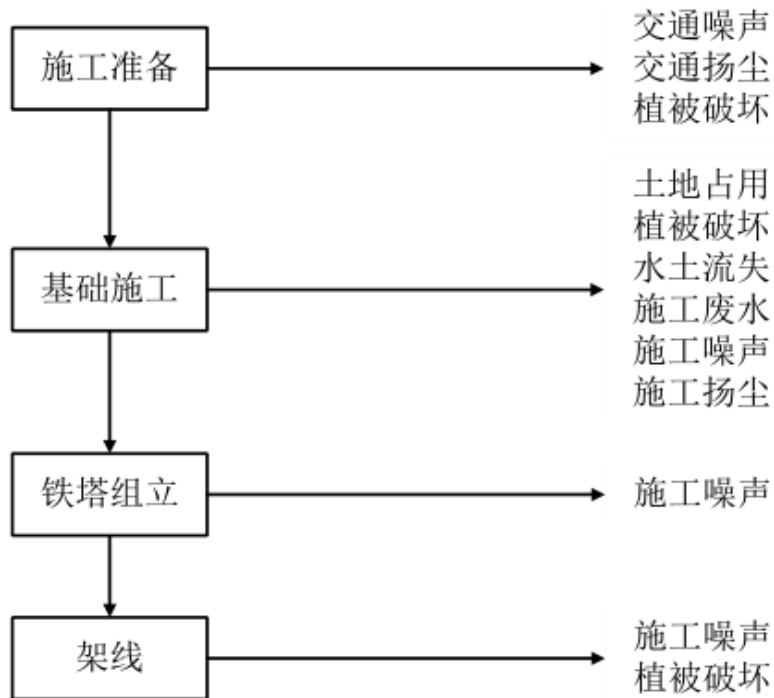


图 8 输电线路施工期产污环节

## 2、输电线路运行期产污环节分析

输电线路在运行期间对环境的影响主要是工频电场、工频磁场和噪声。运行期产污环节分析见图 9。

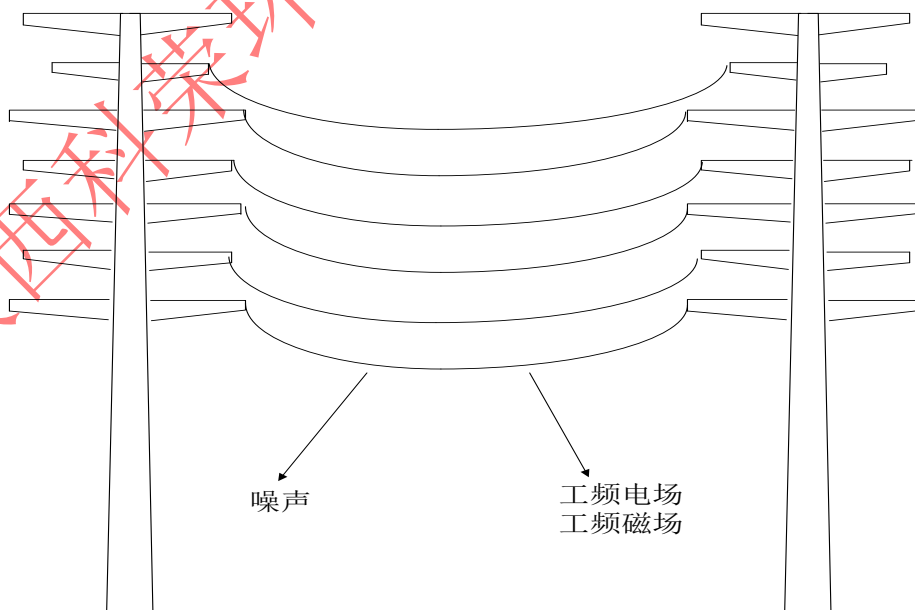


图 9 输电线路运行期产污环节

### 三、王盘山 330kV 升压站 110kV 间隔扩建产污环节分析

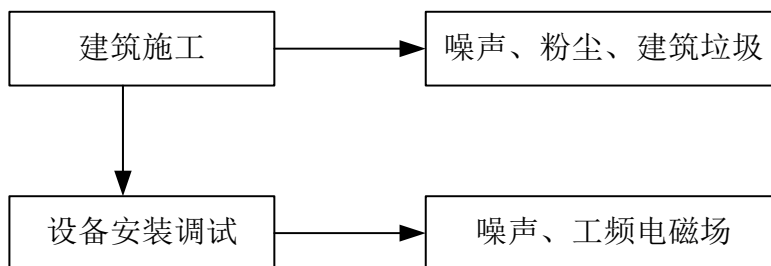


图 10 王盘山 330kV 升压站 110kV 间隔扩建产污环节图

陕西科荣环保工程有限公司

## 主要污染工序：

### 一、 升压站施工期

#### 1、 施工期扬尘

施工扬尘主要来自土方的挖掘扬尘及现场堆放扬尘；白灰、水泥、沙子、石方、砖等建筑材料的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。

#### 2、 施工期废水

施工废水主要由少量生产废水和施工人员生活污水组成。生产废水主要包括土石方阶段排水，结构阶段混凝土养护排水及各种车辆冲洗水，主要污染物为 pH、COD、SS 等。

#### 3、 施工期噪声

施工期噪声主要来源于包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员的活动噪声。物料运输的交通噪声主要是各施工阶段物料运输车辆引起的噪声。

#### 4、 施工期固体废弃物

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、施工渣土及损坏或废弃的各种建筑材料。

### 二、 升压站运营期

升压站运营期的主要污染因子有工频电场、工频磁场和噪声，其次有站内工作人员产生的生活污水、以及变压器产生的事故废油等。

#### 1、 工频电场、工频磁场

升压站运行时变压器、断路器、隔离开关、电压和电流互感器、架空母线、架空出线及连接的架空连线等这些暴露在空间的带电导体上的电荷和导体内的电流在升压站内产生工频电场和工频磁场。

#### 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。

#### 3、 废水

废水主要为站内工作人员产生的生活污水，生活污水处理依托张峡先风电场管理生活区内化粪池进行预处理，化粪池出水经地理式生活污水处理设备处理达标后回用于场区绿化和道路洒水。

#### 4、固体废物

营运期间固体废物产生的环节包括站内工作人员的生活垃圾以及变压器废油。

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的渗漏。变压器废油属于危险废物，应交由有资质单位处理。

由前述升压站工程概况以及有关风电场工程的环评概况可知，升压站需配备的部分设施可依托张峪先风电场管理生活区，如生活污水处理设施、生活垃圾处理设施等。

#### 三、线路施工期

输电线路施工期主要污染因子有：土地占用、水土流失和生态环境影响等。

1) 输电线路塔基占地及线路走廊的建立，可能影响土地功能，改变土地用途，并对项目占地范围内原地貌、植被等造成破坏；

2) 线路塔基开挖扰动地表，破坏植被后，可能产生水土流失问题。

#### 四、线路运行期

输电线路运营期主要污染因子有：工频电场、工频磁场和噪声等。

1) 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对环境的影响；

2) 输电线路运行噪声对附近声环境的影响。

3) 巡回检查和维修人员产生极少量垃圾，由他们自身带走，不会对环境造成影响。

#### 五、间隔扩建

王盘山 330kV 变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔，该出线间隔在王盘山 330KV 升压站预留的空间隔位置进行扩建，故建设过程中不新增土地，不产生污水，会产生一定的施工扬尘和噪声影响。间隔运行时产生细微的电磁噪声和工频电磁影响。

## 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	施工期	扬尘、机械和机动车尾气	TSP、NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO 微量	微量
水污染物	施工期	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS 3.0m <sup>3</sup> /d	设置简易防渗旱厕，不随便外排
		生产废水	SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类 少量	在施工场地附近设置简易废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用不外排。
	运行期	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS 少量	升压站区生活污水依托张峪先风电场管理生活区内化粪池进行预处理，化粪池出水经地理式生活污水处理设备处理达标后回用于场区绿化和道路洒水。
噪声	施工期	施工机械及运输车辆	噪声 70-105dB(A)	满足 GB12523-2011 相关限值
	运行期	主变	噪声 声压级 68 dB	满足 GB12348-2008 中 2 类标准
电磁	运行期	升压站	工频电场、工频磁感应强度	工频电场强度： <4000V/m； 工频磁感应强度： <100μT；
		输电线路	工频电场、工频磁感应强度	工频电场强度： <10kV/m； 工频磁感应强度： <100μT；
固体废物	施工期	施工活动	生活垃圾 建筑垃圾	少量 定点收集、定期清运
		施工多余土方	367m <sup>3</sup>	用于周边低洼地填平
	运营期	设备检修、事故排油等非正常工况下产生的废油	废变压器油	根据设备具体检修情况及非正常工况产生量不定 废油属于危险废弃物，统一收集并交有资质的单位进行处置
		生活垃圾	生活垃圾	少量 依托张峪先风电场管理生



					活区内垃圾桶、垃圾箱统一收集后，外运至垃圾填埋场。
--	--	--	--	--	---------------------------

## 主要生态影响（不够时可附另页）

### 一、施工期生态影响

工程建设过程中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。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、对土地利用的影响

升压站施工期间，由于场地、基础的开挖和平整、设备的安装及其配电室、二次设备室等建设会占用部分土地，属于永久占地。本工程升压站永久占地面积为6080m<sup>2</sup>，目前为荒草地。站址永久占地面积小，仅限于站址围墙范围内。升压站临时占地面积1000m<sup>2</sup>，主要为施工营地占地，施工结束后，临时用地得以恢复。因此，本项目的工程占地对土地利用的影响很小。

本项目线路全线塔基永久占地总面积约为4783m<sup>2</sup>，临时占地面积约14180m<sup>2</sup>，线路经过区域大部分为荒草地及少量耕地、林地。塔基实际占地仅限于其四个支持脚，本工程线路施工以后，及时恢复施工临时占地原有土地功能，不会明显改变工程沿线土地利用结构，对工程沿线土地利用影响较小。

王盘山330kV升压站扩建1回110kV出线间隔在王盘山变预留的空间间隔位置进行，无新增占地，故对土地利用结构基本不产生影响。

#### 2、对植被的影响分析

##### ①永久占地对植被的影响

本工程永久占地会使站区及线路沿线的植被受到破坏，受到工程直接影响的植被类型主要是自然植被和农作物，占用的地面自然植被主要为野生灌草丛。本工程永久占地将导致占地范围内的地表植被永久消失，进而导致生物量损失，但仅限于站址围墙范围内。

架空线路对线下植被生长基本无影响，只在塔基基础底座的植被遭到破坏，塔基基础占地面积较小，仅会造成植物数量上的减少，不会威胁物种群落多样性，因此本工程对沿线植被的影响较小。

##### ②临时占地对植被的影响

本工程临时占用的地面植被类型主要为自然生长的杂草、灌丛、人工栽植的乔木和

农业植被（土豆、荞麦）等。工程选址选线过程中尽量少占用土地，并且选择植被覆盖度小的地段并远离环境敏感点。临时占地在工程结束后经过清理、整治，基本上可逐渐恢复其原有功能。临时占地对地表植被的破坏是暂时的，待施工结束后，原有地表植被将得到恢复，工程建设前后临时占地范围内的植被生物量不会发生显著变化。

### 3、对林业生态的影响

本工程线路沿线不经过林区，只有路边、渠边有零星树木，基本是杨树、柳树等，生长高度在 18~23m，跨越困难，需要砍伐，砍伐树木约 900 棵。

使用林地必须按规定缴纳林地植被恢复费，重新选地进行营造还林，确保被使用的林地面积达到“占补平衡”，以保证对林业生态影响降到最低。采取措施后本项目的建设不会对所在地区林业生态系统稳定性造成重大影响。

### 4、对农业生态的影响分析

输电线路将占用少量耕地，会对农业生态环境带来一定影响。在耕地中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便。施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复耕作，塔基实际占地面积很小，线路投运后对农业生产影响较小。

施工临时占地主要为塔基施工材料堆放场及施工作业面、塔基临时堆土、临时施工便道、牵张场等临时占地等。临时占地对业生态环境的影响是暂时的，随着施工结束并采取相应恢复措施后，不利的环境影响可以得到逐步消除。为使这部分影响降到最低，需要考虑以下措施：

①合理安排施工期，尽量选择休耕期进行施工，以避免或减少对农作物的损毁，对毁坏的青苗要给予赔偿。

②对施工临时堆土进行封盖，防止水土流失。

③对临时施工道路进行恢复，尤其是耕地部分，及时进行复垦。

### 5、对动物资源的影响分析

本工程施工对动物的影响主要是工程占地会侵占部分动物的巢穴，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，施工会干扰其正常的生命活动，这种影响是短期的，评价范围内还有大量相似生境，可以供这些动物转移。施工活动结束后，上述动物的生存环境将会逐步得到恢复。本工程沿线评价区域内动物群除一些常见的鸟类、鼠类、两栖类外，无大型及需要重点保护的动物种分布，数量均不太多，主要是适应这种环境的常见种类，因此本工程施工建设过程虽对动物生命活动产生了一定程度的不利影响，但不会改变其种群结构，其种群数量也不会因本工程建设而受到大的影响。

## 二、运行期生态影响

### 1、升压站工程

通过实施水土保持措施，如道路硬化、站区排水、防洪设施、土地整治、绿化措施等，升压站运行期使站区生态环境得以改善。

### 2、输电线路工程

由于施工结束对线路塔基附近进行植被恢复后，有利于控制局部的水土流失，对区域生态环境影响较小。

综上，本工程运行期对生态环境的影响较小。

陕西科荣环保工程有限公司

## 环境影响分析

### 施工期环境影响简要分析：

#### 一、大气环境影响分析

##### 1、升压站工程

施工过程中大气污染物主要来自土方的挖掘扬尘及现场堆放扬尘；石方、砖等建筑材料的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。扬尘的排放源比较分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放，且受施工方式、设备、气候等因素制约，有很大的随机性和波动性。本项目施工期短，对环境影响小。

施工时可采取以下措施使扬尘的影响降到最低：（1）施工工地全部使用预拌混凝土和预拌砂浆，杜绝现场搅拌混凝土和砂浆。禁止使用散装白灰；（2）对施工区域实行封闭，设置有 1.8m 以上的硬质围挡。施工工地达到施工现场 100% 围挡、工地渣土 100% 覆盖（简易绿化或洒水抑尘）、工地内施工道路和出入口 100% 硬化并保持整洁、驶出工地车辆 100% 冲洗干净后方可上路；（3）施工场地出口处必须进行净化处理，并对施工道路定时洒水；（4）四级或四级以上大风天气及市政府发布污染天气预警期间，不得进行拆除、爆破或土石方作业。遇干旱季节、连续晴天天气，对弃土表面、道路和露天地表洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量；（5）运输建筑材料和设备的车辆不得超载，运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽，并用蓬布蒙严盖实，不得沿路抛洒；对站区路面、主要施工点周围地面采取临时硬化和洒水等防尘措施；施工场地出入口，必须进行净化处理。

##### 2、送电线路工程

输电线路的塔基在施工中，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，但塔基建成后对裸露土地进行平整恢复植被即可消除。在输电线路塔基施工时，使用商用混凝土以减少水泥运输及搅拌时造成的环境影响。对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

由于输电线路工程开挖量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小，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。

#### 二、水环境影响分析

##### 1、升压站工程

升压站施工期会产生少量的废污水，主要包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；

生活污水主要来自于施工人员的生活排水。为尽量减少施工期废水对水环境的影响，施工期采取如下废水污染防治措施：

1)对于施工过程中产生的生产废水，在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用，不外排；

2) 升压站施工人员生活污水来自临时生活区，主要为洗涤废水和粪便污水等。按施工高峰时总的施工人员约 50 人，每人每天生活污水产生量 60L 计，最高生活污水总量约  $3.0\text{m}^3/\text{d}$ 。在施工生活区应设置旱厕，定期清掏，不得随便外排。

采取上述措施后，升压站施工期产生的废污水对当地水环境影响很小。

## 2、输电线路工程

由于输电线路单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点。

本项目输电线路位于农村地区，每个塔基施工点的施工人员很少，线路沿线不设置施工生活区，施工人员的生活污水就近利用附近村庄生活污水处理措施，不得随意排放。

输电线路塔基施工采用商品混凝土，无施工废水产生，对当地水环境影响很小。

## 三、声环境影响分析

### 1、升压站工程

升压站施工期噪声主要有施工运输车辆噪声和建筑施工噪声两类。

建筑施工通常分为土方阶段、基础阶段和结构阶段等。每一阶段所采用的施工机械不同，对外界环境造成的噪声污染水平也不同。

#### 1) 土方阶段

土方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆，表 16 给出土方阶段的一些主要施工机械的噪声特性。由表可知，4 种主要施工机械的噪声值都很高，声功率级几乎都在 100dB(A)以上，其中以推土机的噪声为最高。

施工运输车辆噪声影响基本与土方阶段的运输车辆相同。

表 16 土方阶段主要施工机械的噪声特性

设备类型	声级/距离(dB/m)	声功率级(dB)
运输车辆	83.0/3-88.0/3	103.6-106.3
装载机	85.7/5	105.7
推土机	84.0/5-92.9/5	105.5-115.7
挖掘机	75.5/5-86.0/5	99.0-108.5

#### 2) 基础阶段

基础阶段的主要噪声源有各式吊车、平地机、工程钻机、移动式空压机等，其声学

特性如表 17 所示。

表 17 基础阶段施工机械的噪声特性

设备类型	声级/距离(dB/m)	声功率级(dB)
液压吊	76.0/8	102.0
吊车	71.5/15-73.0/15	103.0
工程钻机	62.2/15	96.3
平地机	85.7/15	105.7
移动式空压机	92.0/3	109.5

移动式空压机是基础阶段最大的噪声源，其运行时的声功率级为 92~109.5dB(A)。

### 3) 结构阶段

结构阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用的设备种类较多，此阶段是重点控制施工噪声的阶段。结构阶段的主要噪声源为各种运输车辆、各式吊车、振捣棒、电锯等。表 18 给出了这些主要声源的声学特性。

表 18 结构阶段主要设备的噪声特性

设备类型	声级/距离(dB/m)	声功率级(dB)
汽车吊车	71.5/15	103.0
塔式吊车	83.0/8	109.0
振捣棒	87.0/2	101.0
电锯	103.0/1	111.0

振捣棒是结构阶段噪声源中工作时间较长，影响面较大，是应采取控制措施的主要噪声源。

建筑施工的设备较多，但对户外环境产生较大影响的噪声源主要是土方阶段的推土机和挖掘机（包括施工运输期的大型运输设备），基础阶段的移动式空压机，结构阶段振捣棒。由监测数据资料看，施工场地噪声对环境的影响很大，表 19 列出了各阶段施工机械噪声强度及对环境的影响预测。

表 19 施工机械噪声强度及其对环境的影响预测

施工阶段	施工机械	x(M) 处声压级 dB(A)							标准 dB(A)	
		1	10	20	30	40	50	60	昼间	夜间
土石方	挖掘机	90	70	64	61	58	56	54	70	55
	载重车	89	69	63	60	57	55	53	70	55
	推土机	90	70	64	61	58	56	54	70	55
	翻斗车	90	70	64	61	58	56	54	70	55
结构	混凝振捣机	100	80	74	71	68	66	64	70	55
	(电锯)木工机械	110	90	84	81	78	76	74	70	55

通过分析表明，施工噪声的影响范围在 60m 内，升压站距离周边最近居民点为 120m，故施工期不会产生噪声扰民现象。

升压站施工期需动用运输车辆及施工机械，其噪声强度较大，声源较多，在一定范

围内会对周围声环境产生影响，但这些影响是暂时的，范围小，影响随施工期结束而结束。施工期间，施工单位应采取以下控制噪声污染措施：

①合理安排施工时间，制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工。变电站夜间施工必须停止使用推土机、搅拌机等高噪声施工机械；变电站夜间 22:00~6:00 禁止施工，否则必须取得环保部门的临时许可证。

②对施工机械设备进行定期的维修、养护，维护不良设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的声级。

## 2、送电线路

线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线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。

架空线路在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其声级一般小于70dB（A），根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短。施工过程中，将严格按照有关规定，确保施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

## 四. 固体废弃物环境影响分析

本工程施工过程中产生的固体废弃物主要是生活垃圾、施工建筑垃圾及施工弃土。

### 1、升压站工程

升压站施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾及施工弃土。

施工期施工人员产生的生活垃圾按 0.4kg/（人·日）计算，工期 6 个月，则施工期施工人员产生的生活垃圾量=50 人×0.4 kg/（人·日）×180 日=3.6t。施工人员日常生活垃圾应集中堆放，定期运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置。

施工建筑垃圾主要为施工废料及边角余料，边角余料由厂家回收，施工废料集中堆放，并定点收集、定期清运。

本项目 110kV 升压站共动用土石方总量 10017m<sup>3</sup>，其中土石方开挖量 5192m<sup>3</sup>，回填量约 4825m<sup>3</sup>，多余土方 367 m<sup>3</sup>用于升压站周边低洼地填平。

### 2、送电线路工程

本项目配套输电线路采用架空线路，线路塔基开挖的土方应及时按顺序回填、平整，少量余土作为塔基防渗土。施工废物如包装袋等施工垃圾收集后，集中送往环卫部门指

定的垃圾堆放场。

## 营运期环境影响分析：

### 一、电磁环境影响分析

对张嵊先风电场110kV升压站及送出建设工程项目的工频电场、工频磁场等电磁环境的影响预测，本次评价主要采用类比监测的方法（监测方法与现状监测相同）。类比监测方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）的要求进行。

升压站选取已投运的祭山梁风电场110kV升压站进行类比分析，110kV单回架空线路采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中推荐的预测模式进行预测。

#### 1、变电站电磁环境影响分析

类比监测结果：已运行的祭山梁风电场 110kV 升压站四周厂界距地 1.5m 处工频电场强度的范围是 4.322~203.8V/m，磁感应强度的范围是 0.010~0.085 $\mu$ T。展开监测时，距地 1.5m 处工频电场强度的范围是 26.09~203.8V/m，磁感应强度的范围是 0.009~0.085 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

#### 2、110kV 线路电磁环境影响分析

（1）预测结果：本线路单回路导线最小对地距离为 6m 时，工频电场最大值为 2420V/m，工频磁场最大值为 9.974 $\mu$ T，满足 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的推荐标准限值要求；导线最小对地距离为 7m 时，工频电场最大值为 1827V/m，工频磁场最大值为 7.57 $\mu$ T，满足 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值要求。

#### （2）王盘山 330kV 升压站间隔扩建电磁环境影响分析

本工程王盘山 330kV 变电站仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，间隔扩建仅增加少量断路器、隔离开关、避雷器支架等设备，不新建主变压器，对周边环境的电磁影响较小。

综上，张嵊先风电场 110kV 升压站及送出工程运行后对周围电磁环境影响很小。（详见电磁环境影响专题评价）

### 二、声环境影响分析

#### 1、升压站声环境影响分析

本项目升压站主要噪声源为变压器，其噪声特性属于低频噪声，噪声值约为 68.0dB(A)。



(1) 理论预测

预测拟建升压站在运行过程中，产生的噪声在各个厂界外的贡献值是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准限值要求。

①预测点的选择

预测点包括厂界外噪声预测点及声环境保护目标预测点：东厂界、西厂界、南厂界、北厂界噪声预测点共计4个，声环境保护目标预测点为1个，预测点位共计5个，详见表20。

表20 预测点位统计表

序号	预测点	噪声源距预测点距离约 (m)
1	厂界噪声 预测点	北厂界
2		西厂界
3		南厂界
4		东厂界
5	声环境保护 目标预测点	王塬村（拟建站址东侧）

②预测模式

根据噪声源的声压级，按照在自由场中声压随距离衰减的公式计算：

$$LP_2 = LP_1 - 20Lg \frac{r_2}{r_1}$$

其中：LP<sub>2</sub> — 距声源r<sub>2</sub>米处的声压级，dB(A)

LP<sub>1</sub> — 距声源r<sub>1</sub>米处的声压级，dB(A)

r<sub>1</sub> — 取1m；

r<sub>2</sub> — 为主要噪声源距各厂界的距离。

对预测点多源声影响及背景噪声的迭加：

$$L_p(r) = 10lg \left( \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_p}{10}} + 10^{\frac{L_0}{10}} \right)$$

式中：N—声源个数；

L<sub>0</sub>—预测点的噪声背景值（dB(A)）；

LP(r) — 预测点的噪声声压级（dB(A)）预测值。

③源强

**表 21 本项目噪声源平均声级值**

序号	噪声源位置	个数(台)	声压级(dB)	室外或是室内
N1	1#主变	1	68	室外

④声环境影响理论预测结果及分析

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的要求,根据源强及声源距预测点距离,计算噪声源在拟建升压站四周厂界处的贡献值,计算噪声源在声环境保护目标处的贡献值与现状值叠加后的预测值,预测结果见表 22。

**表 22 升压站噪声影响预测结果 单位: dB(A)**

点位		北厂界	西厂界	南厂界	东厂界	王塬村
贡献值		36.6	48.0	29.8	32.4	22.9
背景值	昼间	/	/	/	/	42.2
	夜间	/	/	/	/	34.3
预测值	昼间	/	/	/	/	42.2
	夜间	/	/	/	/	34.6

由上表理论计算结果可知,拟建升压站运营后,主变噪声源在四周厂界外噪声贡献值为 29.8~48.0dB(A),满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类区标准限值要求。距离升压站最近的王塬村噪声预测值为昼间 42.2dB(A)、夜间 34.6dB(A),满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值要求。

(2) 预测评价结论

综上,通过理论预测可知:拟建张峪先风电场 110kV 升压站营运后产生的噪声对周围声环境的影响较小,满足标准要求。

**2、110kV 线路工程环境影响分析**

110kV 架空输电线路下噪声值较小,晴天时,线路下行人基本感觉不到线路的运行噪声,声环境基本无太大变化。由于线路走廊下活动的人员相对较少,线路在设计时也考虑了对线路下人员的保护,线高留有足够的裕度。因此,线路产生的噪声对环境影响很小。

**3、王盘山 330kV 升压站 110kV 间隔扩建声环境影响分析**

本工程王盘山 330kV 升压站仅扩建 1 个 110kV 出线间隔,不增加声源设备,对声环境无影响。

**三、水环境影响分析**

110kV 升压站营运期产生的废水主要为职工生活、办公产生的生活污水。生活污水处理依托张峪先风电场管理生活区内化粪池进行预处理，化粪池出水经地埋式生活污水处理设备处理达标后回用于场区绿化和道路洒水，不会对地表水环境产生影响。

架空输电线路在运行期不会对水环境产生影响。

王盘山 330kV 升压站间隔扩建不新增工作人员，运行期不新增生活污水。

#### 四、固体废物环境影响分析

110kV 升压站营运期间固体废物产生的环节包括站内工作人员的生活垃圾以及变压器在事故状态下产生的废油。工作人员生活垃圾的处理依托张峪先风电场管理生活区，对生活垃圾装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，定期交待当地环卫部门处理。变压器在事故状态下产生的废油属于危险废物，经事故油池收集后，交由有资质的单位进行安全处置，不外排。

本工程输电线路在运营期间只定期进行巡视和检修。巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此线路不会产生固体废物影响。

王盘山 330kV 升压站间隔扩建不新增工作人员，运行期不新增固体废物。

#### 五、生态环境影响

工程建成运行后，建设施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。项目运行期可能造成的生态影响主要有以下3个方面：

##### (1) 对植被的影响分析

本工程运行后，在工程施工期的开挖面已由建(构)筑物所取代或全部回填，水土保持工程措施、植物措施逐步发挥作用，对临时占地进行原貌恢复，控制了水土流失，故本工程运行期对植被产生的负面影响很小。

##### (2) 对野生动物的影响分析

输电线路建成后，会成为新的可疑目标而对项目区沿线栖息的野生动物产生微弱的影响，但经过一定时间的逐步适应后，这种影响就会自行消除。可以认为，除维修期间，输电线路在运行期将不会对野生动物产生不利影响。本工程沿线未见大型珍稀、濒危野生动物，偶见鸟类飞行。且输电线路并未对地面形成彻底分割，对野生动物的迁徙影响很小。因此，本工程运行期对野生动物的影响很小。

#### 六、环境风险影响分析

升压站工程在运营过程中可能引发环境风险事故隐患主要为变压器油外泄。变压器油属危险废物，如不收集处理会对环境产生影响。主变压器发生事故或重大故障时，变

压器可能产生漏油（其主要污染物为石油类），油排至事故油池储存，废变压器油属于危险废物，应交有资质单位处置。

升压站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器等带油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。检修时，设备中的油被抽到站内专门设置的贮油罐中暂存，检修完后予以回用。

张岷先风电场 110kV 升压站新建一座容积为 25m<sup>3</sup> 的事故油池，事故油池可满足不小于单台设备油量 60% 的规范要求，形成的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

事故油池与事故油坑均采用钢筋砼结构，池底板及池壁采用标号不小于 C30 的混凝土，并涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，确保防渗等级不低于 P8，以杜绝渗漏。防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 ≤ 10<sup>-7</sup> cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 ≤ 10<sup>-10</sup> cm/s。

### 七、本工程环保竣工验收清单：

本工程竣工验收一览表见表 23。

表 23 工程竣工验收一览表（建议）

类别	项目	验收清单		验收标准
		污染防治设施名称	数量	
固废	升压站	事故油池（25m <sup>3</sup> ）、事故油坑	1 套	不外排
		生活垃圾桶	若干	处置率 100%
		主变压器选低噪声变压器、基础隔震	1 套	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
噪声	升压站	升压站设 2.5 米高实体围墙	四周围墙	
		输电线路	选用合格导线、满足导线对地距离。	
电场强度和磁感应强度	升压站	加强运行管理，保证电磁影响符合国家要求；		电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定
	输电线路	选用合格导线、满足导线对地距离，加强运行管理，保证电磁影响符合国家要求；		
生态恢复	升压站	升压站内空地绿化		绿地率 15%
	输电线路	施工压占及塔基、牵张场植被恢复		所有临时用地全部恢复，永久占地内裸露地表部分绿化
环境管理		设环保管理人员，定期环境监测		
		建立环保设施档案和环境管理规章制度		

## 建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型		排放源	污染物名称	防治措施	防治效果
大气污 染物	施工期	机械和机动 车尾气、 地面扬尘	NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、 CO、TSP	加强保养使机械、设备状态良 好；汽车运输的粉状材料表面 应加盖篷布、封闭运输，防止 飞散、掉落。	尾气达标排放， 有效抑制扬尘 产生。
水污染 物	施工期	施工生 活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、 NH <sub>3</sub> -N、SS、 石油类	升压站工程新建施工临时早 厕，定期清掏，不外排。洗漱 用水直接泼洒、自然蒸发，早 厕定期清掏。 线路工程利用附近村庄生活污 水处理措施，生活污水不得随 意排放。	废污水不进入 附近水体，对 水环境不会产 生影响
		施工废水	SS、COD、 BOD <sub>5</sub>	升压站工程在施工现场附近设 置施工废水沉淀池，将施工过 程中产生的废水经沉淀处理后 回用，不外排。 线路工程施工人员的生活污水 就近利用附近村庄生活污水处 理措施，不得随意排放。	
	运行期	生活污水	pH、COD、 BOD <sub>5</sub> 、 NH <sub>3</sub> -N、石 油类	依托张峪先风电场一期工程， 经化粪池预处理后进入地埋式 生活污水处理设备处理达标后 回用于场区绿化和道路洒水。	
固体废 弃物	施工期	建筑垃圾 生活垃圾	建筑垃圾 生活垃圾	定点收集、定期清运	合理的处理处 置
		多余土方	施工多余土方	用于升压站周边低洼地填平	
	运行期	生活垃圾	生活垃圾	依托张峪先风电场一期工程， 及时清运，交待当地环卫部门 处理	
		危险废物	废油 (事故时)	事故油池收集，交由有资质单 位处理	
废变压器	交由有危废处置资质的单位进 行安全处置				
噪声	施工期	施工机械设 备及运输车 辆	低频噪声	①合理安排施工时间、严格夜 间作业、合理规划施工场地； ②对施工机械采取消声降噪措 施； ③对施工机械经常进行检查和 维修	满足《建筑施 工场界环境噪声 排放标准》 (GB12523-2011 )
	运行期	输电线路 噪声		在设备及导线订货时要求提高 导线加工工艺，防止由于导线 缺陷处的空气电离产生的电	满足《声环境质 量标准》 (GB3096-2008)

				晕，降低线路运行时产生的可听噪声水平。	2 类类标准
		升压站		加强声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
电磁	运行期	输电线路	工频电场、工频磁场	选购光洁度高的导线。加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。	有效减少工频电场、工频磁场影响
		升压站		加强电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理	电磁环境满足相应标准要求

### 生态保护措施及预期效果：

#### 一、升压站工程

(1)在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，基础开挖后，尽快浇注混凝土，并及时回填，其表层进行碾压，缩短裸露时间。施工期多余土方用于场地平整、垫路。

(2)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，雨天及时排除场地积水，防止雨水冲刷和风力造成站区水土流失。

(3)施工结束后，需对施工临时占地区域进行恢复，拆除地表建筑物及硬化地面后，翻松迹地表土，并对使用前剥离表土进行覆盖，然后进一步平整以达要求。

(4)升压站建成后，空闲场地压实，即可节约草坪维护资金，又可降低土壤的侵蚀。符合“二型一化”的要求。升压站内所有道路固化处理。

(5)注重文明施工，对场地进行保护，对施工废物如包装袋等收集后，集中送往当地环卫部门指定的垃圾处理场。

#### 二、送电线路工程

(1)路径选择：在线路路径的选择、施工和线路运行维护中，利用原有道路，减少施工便道长度；减少扰动地表的面积和对地植被的破坏。

(2)建设单位合理组织工程施工，严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖，送电线路工地材料的运输主要由人力完成，挂线时用张力机和牵引机紧放送电线，减少占用临时施工用地。在施工完成后，对临时施工用地进行恢复，以使施工活动对环境产生的影响程度减至最小。

(3)在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，并将挖出的土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。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。

(4)根据地形合理选择铁塔，采用增高铁塔直接跨越方式，以减少林木砍伐。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。

(5)土地恢复：在每个杆塔施工完成后，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。

(6)施工时，尽量利用原有道路，减少对土壤的扰动及对地表植被的破坏。严格控制项目用地，特别是各类临时用地，划定施工活动范围。

(7)土壤利用与保护措施，以保护地表土壤层为第一要求，采取分层剥离，分层堆放。应将剥离的土壤用于临时占地区的生态恢复。

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

陕西科荣环保工程有限公司

## 结论和建议

### 结论

#### 一、项目建设的可行性及合理性

1、陕西风能资源主要集中在定边、靖边地区，风力资源丰富，盛行风向稳定，主风向和主风能密度的方向一致，有利于风电场风机的排布，适合开发和建设大型风力发电场。本项目为陕西华电定边张嵬先风电场配套的升压站及送出工程，符合能源规划的要求。

2、陕西华电定边张嵬先风电场110kV升压站及送出工程作为陕西华电定边张嵬先风电场的配套电力输送工程，符合《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》中鼓励的“电网改造与建设”项目的投资政策，也与当地规划相符，建设符合国家政策

3、本项目线路路径充分征求政府部门的意见，已取得了定边县樊学镇政府、张嵬先镇政府、定边县文物事业管理办公室、中国人民解放军陕西省定边县人民武装部、定边县林业局等相关部门的同意。

#### 二、环境质量现状

##### 1、工频电场和工频磁场环境现状

根据电磁环境现状监测结果，本项目升压站站址、环境保护目标（王塬村）及王盘山330kV升压站110kV间隔扩建处的工频电场强度为3.35~4.46V/m、工频磁场强度为0.013~0.21 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场4000V/m，工频磁场100 $\mu$ T）。

拟建送电线路沿线工频电场强度值为2.91~5.33V/m，工频磁场强度值为0.012~0.014 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场10kV/m，工频磁场100 $\mu$ T）。

由结果可知，升压站拟建地和拟建线路沿线的电磁环境现状良好。

##### 2、声环境现状

根据声环境现状监测结果，升压站拟建地、输电线路沿线及环境保护目标处噪声监测值为昼间39.0~44.8dB(A)，夜间33.2~39.7dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值的要求，表明项目所在区域声环境质量现状良好。

#### 三、环境影响结论

##### 1、施工期环境影响

施工期主要的环境空气污染源是施工扬尘，主要的废水污染源是施工废水和施工人员的生活污水，主要的固体废物污染源是施工垃圾、生活垃圾和施工弃土，主要噪声源为运



输车辆及施工机械产生的噪声。由于施工期持续时间短，影响范围小，同时在施工期针对不同污染情况，本项目将采取相应措施，有效减轻施工过程中的环境影响。

## 2、运期环境影响

### (1) 电磁环境预测与评价结论

#### ① 输电线路电磁环境预测与评价结论

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)对线高要求：本工程单回输电线路导线最小对地距离为 6m 时，工频电场最大值为 2420V/m，工频磁场最大值为9.974 $\mu$ T，满足 10kV/m和100 $\mu$ T的推荐标准限值要求；导线最小对地距离为7m 时，工频电场最大值为1827V/m，工频磁场最大值为7.57 $\mu$ T，满足 4000V/m 和100 $\mu$ T的公众暴露控制限值要求。

#### ② 变电站电磁环境影响评价

通过类比分析可知，张岷先风电场110kV升压站投入运行后，站界的工频电场满足4000V/m，工频磁场满足 100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值要求。

#### ③ 王盘山330kV升压站间隔扩建电磁环境影响分析

本工程王盘山330kV升压站仅扩建1个110kV出线间隔，间隔扩建仅增加避雷器支架、断路器、隔离开关等设备，不新建主变压器，对周边环境的电磁环境影响较小。

### (2) 声环境预测与评价结论

#### ① 输电线路声环境影响评价

110kV 架空输电线路下噪声值较小，晴天时，线路下行人基本感觉不到线路的运行噪声，声环境基本无太大变化。由于线路走廊下活动的人员相对较少，线路在设计时也考虑了对线路下人员的保护，线高留有足够的裕度。因此，线路产生的噪声对环境影响很小。

#### ② 升压站噪声环境影响评价

通过预测，拟建升压站运营后，主变噪声源在四周厂界外噪声贡献值为 29.8~48.0dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008 中 2 类区标准限值要求。距离升压站最近的王塬村噪声预测值为昼间 42.2dB(A)、夜间 34.6dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值要求，对周边环境影响较小。

#### ③ 王盘山 330kV 升压站间隔扩建工程声环境影响评价

本工程王盘山 330kV 升压站仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，不增加声源设备，对环境无影响。

### (3) 生态环境影响分析结论

本工程施工占地、开挖，对环境的影响较小，不会造成土地生产力下降；本工程施工期在采取一定的保护措施后，施工对植被的损坏极其有限，且工程区域无珍稀濒危植物，因此施工对地表植被影响较小；本工程施工期对野生动物的影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束，野生动物仍可回到原栖息地，对其的影响也将消失。

#### (4) 水环境影响分析结论

张峪先风电场 110kV 升压站营运期产生的废水主要为职工生活、办公产生的生活污水。生活污水处理依托张峪先风电场管理生活区内化粪池进行预处理，化粪池出水经地理式生活污水处理设备处理达标后回用于场区绿化和道路洒水，不会对地表水环境产生影响。

架空输电线路在运行期不会对水环境产生影响。

王盘山 330kV 升压站间隔扩建不新增工作人员，运行期不新增生活污水。

#### (5) 固体废弃物影响分析

张峪先风电场 110kV 升压站营运期间固体废物产生的环节包括站内工作人员的生活垃圾以及变压器在事故状态下产生的废油。工作人员生活垃圾的处理依托张峪先风电场管理生活区，对生活垃圾装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，定期交待当地环卫部门处理。变压器在事故状态下产生的废油属于危险废物，经事故油池收集后，交由有资质的单位进行安全处置，不外排。

本工程输电线路在运营期间只定期进行巡视和检修。巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此线路不会产生固体废物影响。

王盘山 330kV 升压站不新增工作人员，运行期不新增固体废物。

### 四、总结论

综上所述，陕西华电定边张峪先风电场110kV升压站及送出工程符合国家产业政策，符合榆林电网发展规划。本工程针对施工期和营运期存在的环境问题采取相应的防治措施，对评价区域环境质量和环境保护目标影响较小。因此，只要建设单位认真落实污染治理措施，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

### 建议

- 1、加强各种高压电气设备的运行维护，确保变电站的安全运行，使其产生的电磁环境和噪声影响达到尽可能低的水平。
- 2、加强输电线路的巡视检查和运行维护工作，确保线路安全、正常运行。
- 3、线路经过耕地、园地、道路等场所，应按照规定给出警示和防护指示标志。

上一级行政主管部门审查意见：

经办人：

陕西科莱环保工程有限责任公司

公 章  
年 月 日

审批意见：

陕西科莱环保工程有限责任公司

经办人：

公 章

年 月 日

---

陕西华电定边张岷先风电场 110kV 升压  
站及送出工程

电磁环境影响评价专题

陕西科荣环保工程有限责任公司

陕西科荣环保工程有限责任公司

2016 年 12 月

---

陕西科荣环保工程有限公司

## 一、项目概况

陕西华电定边张嵯先风电场 110kV 升压站及送出工程包含张嵯先风电场 110kV 升压站、张嵯先风电场 110kV 送出线路、王盘山 330kV 升压站 110kV 间隔扩建三部分。

### (1)张嵯先风电场 110kV 升压站

张嵯先风电场 110kV 升压站本期建设规模为：新建 1×100MVA 主变，电压等级 110/35kV。110kV 本、远期出线 1 回，35kV 本期出线 2 回，远期出线 6 回。

### (2)张嵯先风电场 110kV 送出线路

线路由张嵯先风电场升压站 110kV 门型构架向北出线，后左转经背塬村西侧向东北走线，经过罗塬村东侧、罗坵东侧，随后左转向北走线经宋老庄东侧、马北掌村东侧，再右转经过乔嵯先村西侧后左转向北走线，随后经后湾西侧、王庄科东侧、李伙场东侧、陈高湾西侧，最后以 1 回线路接入王盘山 330kV 风电场升压站。线路全长 30.5km，单回路架设，共用铁塔 86 基。

### (3)王盘山 330kV 升压站 110kV 间隔扩建

王盘山 330kV 升压站扩建原 110kV 配电装置区由北向南第二个备用间隔，

## 二、相关法律、法规和技术规范

- 1、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；
- 2、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

## 三、评价因子和评价标准

### 1. 评价因子

- (1) 工频电场，单位（kV/m 或 V/m）。
- (2) 工频磁场，单位（mT 或  $\mu$ T）。

### 2. 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 0.025kHz-1.2kHz 的公众暴露控制限值的规定，确定电磁环境影响评价标准如下：

(1)工频电场：200/f 为输变电工程评价标准，即频率  $f=50\text{Hz}$  时，工频电场  $E=4000\text{V/m}$ 。

(2)工频磁场：5/f 为输变电工程评价标准，即频率  $f=50\text{Hz}$  时，工频磁场  $B=100\mu\text{T}$ 。

(3)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识。

#### 四、评价工作等级和评价范围

##### 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),输变电工程电磁环境影响评价工作等级判定依据见表 1,本工程电磁环境评价工作等级见表 2。

表1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级判据

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路	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路	二级

表2 本工程电磁环境影响评价工作等级

子工程名称	评价工作等级	备注
张峪先风电场 110kV 升压站	二级	升压站为户外式布置
张峪先风电场 110kV 送出线路	三级	输电线路采用架空线路,架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标。

##### 2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)要求,确定本工程评价范围如下:

- (1)变电站:站界外 30m 范围内区域;
- (2)输电线路:输电线路边导线地面投影两侧各 30m 内带状区域。

#### 五、电磁环境现状评价

本环评委托西安圆方环境卫生检测技术有限公司于 2016 年 11 月 22 日对升压站拟建地、线路经过地及环境保护目标处的电磁环境现状进行了实地监测,测量时天气晴,环境温-13.1℃,空气相对湿度为 28.1%,风速为 0.86m/s。

##### 1、监测内容

工频电磁场:测量离地1.5m处工频电场、工频磁场。



## 2、监测仪器

监测仪器见表 3。

表 3 监测仪器

序号	测量项目	仪器名称及编号	测量范围	证书编号	证书有效期
1	工频电场强度	HI-3604 型工频近区电场测定仪 (YFJC/B18092)	1V/m~199kV/m	DLcx2016-1808	2017.10.18
2	工频磁场		0.01 $\mu$ T ~2mT		

## 3、监测方法

执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

## 4、监测布点

本次监测在升压站拟建地、线路经过地及环境保护目标处共布设 6 个监测点。具体监测点位图见附图 6。

## 5、质量控制

- (1) 每次监测前，按仪器使用要求，对仪器进行校准。
- (2) 监测点选在地势较平坦，尽量远离高大建筑物和树木、电力线和通信设施的地方。
- (3) 监测仪器的探头架设在地面（或立足平面）上方1.5m高度处。
- (4) 监测人员与监测仪器探头的距离不小于2.5m，监测仪器探头与固定物体的距离不小于1m。
- (5) 监测仪器经中国计量院的校验，并在有效期内。
- (6) 监测的条件符合技术规范的要求。

## 6、监测结果与分析

本工程电磁环境监测选取有代表性的点位作为本底监测点位。拟建张峪先风电场110kV升压站站址及输电线路沿线的电磁环境本底监测结果见表4。

表4 张峪先风电场110kV升压站及送出工程工频电场、工频磁场监测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu$ T)
1	拟建 110kV 升压站站址处	1.5	3.35	0.013
2	王塬村（升压站东侧）	1.5	4.46	0.019
3	拟建线路沿线	1.5	3.08	0.013
4	拟建线路沿线	1.5	2.91	0.012

5	钻±800kV 直流输电线路处	1.5	5.33	0.014
6	王盘山 330kV 升压站 110kV 间隔扩建处	1.5	3.97	0.021

监测结果表明，本项目升压站站址、环境保护目标（王塬村）及王盘山 330kV 升压站 110kV 间隔扩建处的工频电场强度为 3.35~4.46V/m、工频磁场强度为 0.013~0.21 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场 4000V/m，工频磁场 100 $\mu$ T）。

拟建送电线路沿线工频电场强度值为 2.91~5.33 V/m，工频磁场强度值为 0.012~0.014 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场 10kV/m，工频磁场 100 $\mu$ T）。

由结果可知，升压站拟建地和拟建线路沿线的电磁环境现状良好。

## 六、升压站电磁环境影响分析与评价

### 1、预测方法选择

变电站的工频电场、工频磁场的影响预测，目前没有可供使用的推荐预测计算模型。故对变电站而言，其电磁环境的预测，主要采用类比调查的方法。

### 2、110kV 升压站电磁环境影响类比分析

#### (1)类比对象选择

变电站工程的电磁环境影响预测可采用类比分析的方法，即利用类似本项目建设规模、总平面布置、电压等级、容量的其他已运行变电站进行电磁辐射强度和分布的实际测量，用于对本项目建成后电磁环境影响的预测。

拟新建的张嵯先风电场 110kV 升压站选择已运行的靖边祭山梁风电场 110kV 升压站作为类比对象作为类比对象，类比对象与本项目比较情况见表 5（靖边祭山梁风电场 110kV 升压站工程已取得陕西省环保厅批复，批复文号[2014] 159 号，本次评价的类比数据摘录自《国电陕西祭山梁风电场 110KV 升压变电站工程环境影响报告表》），类比监测报告见附件。

表 5 升压站类比对象与评价工程对比表

	类比工程	评价工程
项目名称	靖边祭山梁风电场 110kV 升压站	张嵯先风电场 110kV 升压站
电压等级	110kV	110kV
主变规模	2×100MVA	1×100MVA
出线方式	架空	架空
布局形式	户外	户外
出线规模	1 回	1 回

地形地貌	黄土沟壑	黄土沟壑
建设地点	陕西省榆林市靖边县东坑镇	陕西省榆林市定边县张嵬先镇

由表 5 可知,类比对象靖边祭山梁风电场 110kV 升压站与本项目的电压等级、出线方式、布局形式、出线规模、地形地貌相似,且祭山梁风电场 110kV 升压站主变规模大于本项目,由此可见,用祭山梁风电场 110kV 升压站作本工程拟建升压站的类比对象是可行的、合理的。

### (2)监测内容与监测布点

类比监测按照 HJ/T24-1998、GB/T7349-2002 和 HJ 681-2013 的要求进行。

工频电场和工频磁感应强度的类比监测变电站的测量选择以围墙为起点,测点间距为 5m,依次测至 500m 处或达到本底水平,本次测至 50m。

升压站类比监测点位见图 1。

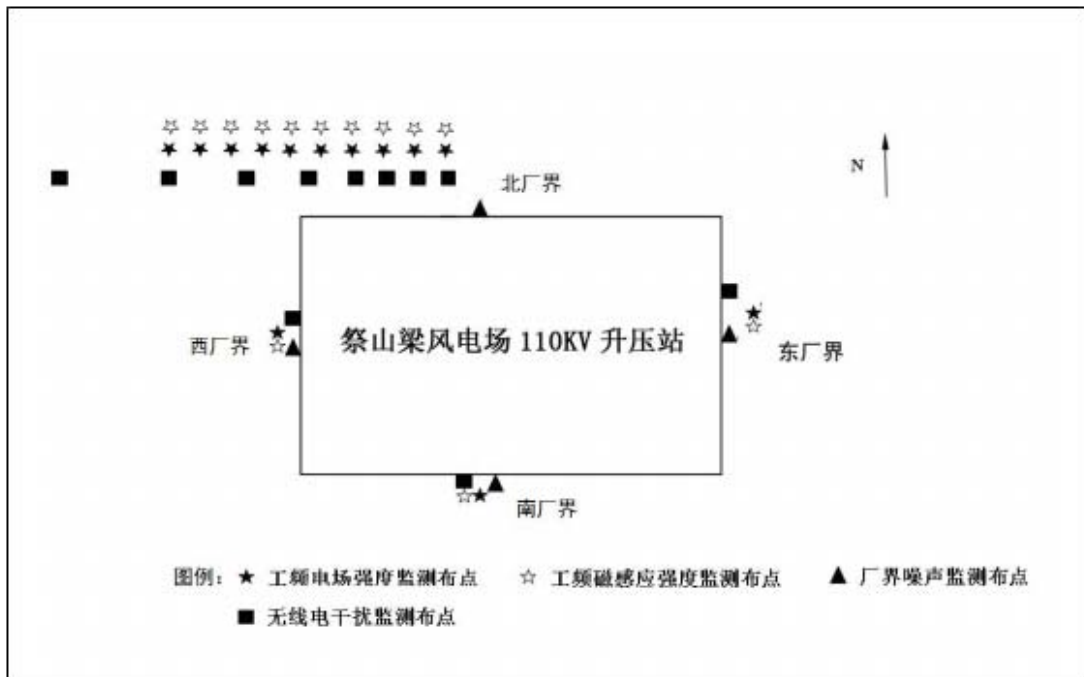


图 1 祭山梁风电场 110kV 升压站监测布点图

### (3)运行工况

祭山梁风电场 110kV 升压站运行工况见表 6。

表 6 类比升压站运行工况

项目	出线电压	电流
祭山梁风电场 110kV 升压站	118.0kV	70.3A

### (4)气象条件

祭山梁风电场 110kV 升压站监测期间气象条件见表 7。

表 7 监测期间气象条件

项目	监测日期	监测时段	天气	环境温度(°C)	相对湿度(%)
升压站现状监测	2014-1-5	10:00~12:00; 22:00~24:00	晴	-10~5	18~22

(5)监测结果及分析

祭山梁风电场 110kV 升压站工频电场和工频磁感应强度监测结果见表 8，电场强度展开测量变化曲线见图 2、磁场强度展开测量变化曲线见图 3。

表 8 祭山梁风电场 110kV 升压站工频电磁场监测结果

序号	测点位置及描述	距地高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μT)
1	南厂界外 5m	1.5	32.41	0.070
2	西厂界外 5m	1.5	10.79	0.028
3	北厂界外 5m	1.5	203.8	0.085
4	东厂界外 5m	1.5	4.322	0.010
垂直北厂界 110kV 出线向外				
1	5m	1.5	203.8	0.085
2	10m	1.5	142.0	0.058
3	15m	1.5	103.4	0.043
4	20m	1.5	82.76	0.027
5	25m	1.5	67.82	0.019
6	30m	1.5	53.32	0.012
7	35m	1.5	46.79	0.010
8	40m	1.5	38.35	0.009
9	45m	1.5	30.00	0.010
10	50m	1.5	26.09	0.009

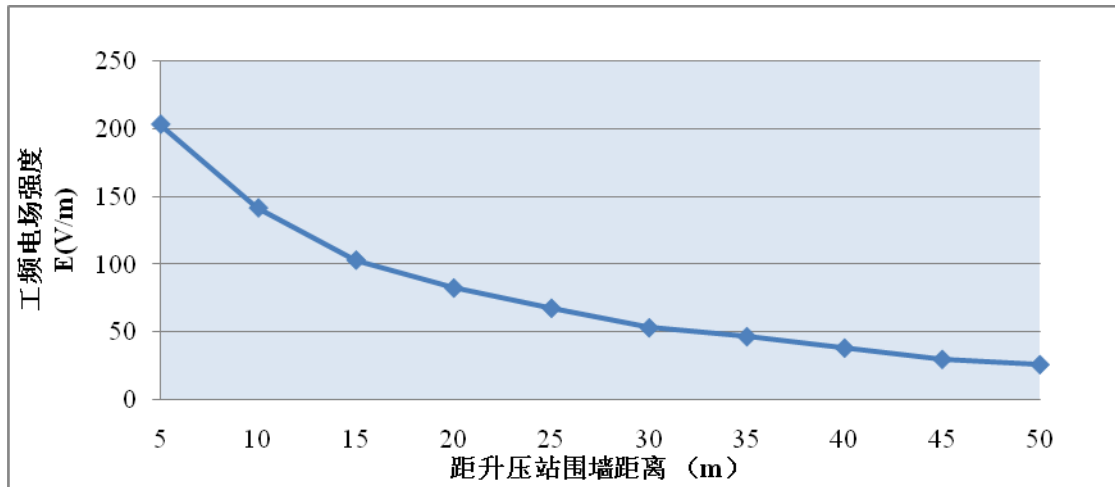


图2 祭山梁风电场 110kV 升压站电场强度展开测量变化曲线图

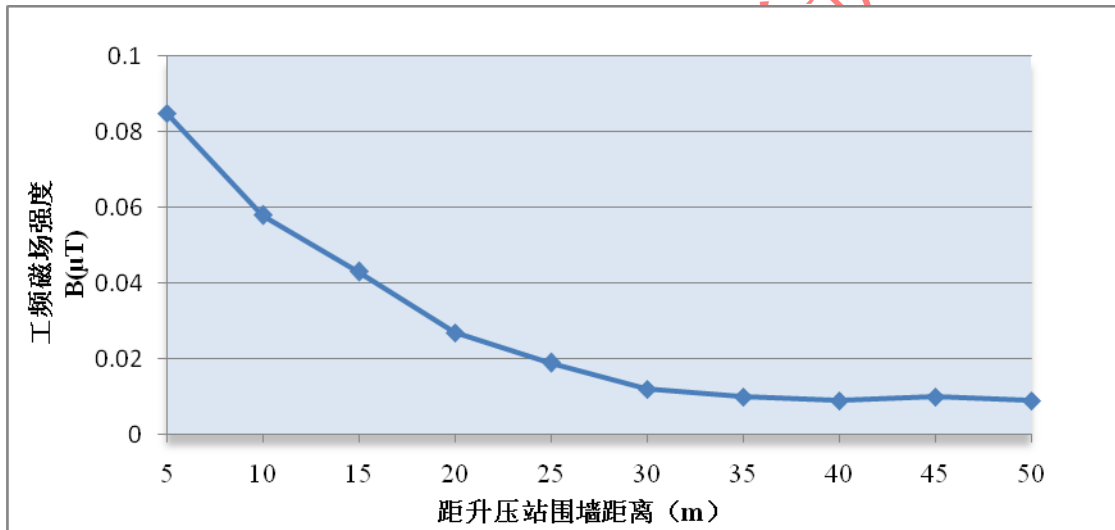


图3 祭山梁风电场 110kV 升压站磁场强度展开测量变化曲线图

监测结果表明，祭山梁风电场 110kV 升压站四周厂界距地 1.5m 处工频电场强度的范围是 4.322~203.8V/m，磁感应强度的范围是 0.010~0.085μT。展开监测时，距地 1.5m 处工频电场强度的范围是 26.09~203.8V/m，磁感应强度的范围是 0.009~0.085μT，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100μT 的公众曝露控制限值。

## 七、输电线路电磁环境影响分析与评价

本工程输电线路为张岷先风电场 110kV 送出线路，根据导则要求，采用理论预测的方法来预测分析线路运行对周围环境的影响。

### (1) 预测计算方法

本工程输电线路的工频电场、工频磁场的理论计算参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)的推荐计算模式进行。本次评价结合线路架设方式进行计算。

1)高压输电线下空间工频电场分布的理论计算

①单位长度导线下等效电荷的计算:

高压输电线上的等效电荷是线电荷,由于高压输电线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ,因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。假设输电线路为无限长并且平行于地面,地面可视为良导体,利用镜像法计算输电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

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

式中: [U]——各导线对地电压的单列矩阵;

[Q]——各导线上等效电荷的单列矩阵;

[λ]——各导线的电位系数组成的  $n$  阶阵 ( $n$  为导线数目)。

式中[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定,从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。 [λ] (矩阵)由镜像原理求得。

②计算 P 点处工频电场的水平分量和垂直分量

当导线单位长度的等效电荷求出后,可由下列公式求得实部、虚部电荷工频电场的水平分量和垂直分量

$$E_{xR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1R}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{1R}(x-d)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1R}x}{r_2^2} - \frac{Q_{1R}x}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1R}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{1R}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{xI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1I}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{1I}(x-d)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1I}x}{r_2^2} - \frac{Q_{1I}x}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1I}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{1I}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{yR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{1R}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1R}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{1R}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{yI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[ \frac{Q_{I1}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{I1}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[ \frac{Q_{I2}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{I2}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[ \frac{Q_{I3}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{I3}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\}$$

式中： $r_1 \sim r_6$ ——分别为计算点到各导线及其地面镜像的距离；

$x, y$ ——计算点坐标；

$d, h$ ——导线坐标。

### ③合成总电场

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}, E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

通过上述公式计算电场强度时，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的电场强度仅对档距中央一段（该处场强最大）是基本符合的。

### 2) 高压输电线下空间工频磁场分布的理论计算

根据“国际大电网会议 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场，单相导线产生的工频磁场按下式计算：

$$H = \frac{\mu I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： $I$ ——导线 I 中的电流值；

$\mu$ ——导磁率，取  $4\pi \cdot 10^{-7}$  亨/米；

$h$ ——计算点距导线的垂直高度；

$L$ ——计算点距导线的水平距离。

考虑到本工程为三相送电，计算时在算出三相的每一相引起的工频磁场水平分量和垂直分量后，进行三相合成，得到综合工频磁场。

### (2) 计算参数的选取

本项目 110kV 送电线路的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。本次预测主要考虑线路对地面人员即预测地面上 1.5m 的工频电磁场强度。

本项目架空线路为单回路。计算时选择塔型 ZM3，计算电流 230A，电压 115.5kV（取电压等级的 1.05 倍）。110kV 架空线路导线有关参数见表 9。

表 9 110kV 架空线路导线的有关参数一览表

线路型	预测参数	导线类型	直径 (mm)	最小离地高度 (m)	计算电流 (A)	计算电压 (kV)	选择塔型	最大相间距
单回路	工频电场、	JL/G1A-400/35-4 8/7	26.8	6.0、7.0	230	115.5	ZM3	8.2
	工频磁场			6.0、7.0				

注 《110-750kV 架空输电线路设计规范》(GB/50545-2010), 输电线路在经过非居民区时, 导线最小离地高度为 6.0m; 在经过居民区时, 导线最小离地高度为 7.0m, 因此需要同时计算导线对地高度 6.0m、7.0m 高度处的工频电场、工频磁场。根据计算结果, 导线最小离地高度 6.0m 时, 能保证非居民区地面 1.5m 处工频电场满足 10kV/m、工频磁场满足 100 $\mu$ T 的要求; 导线最小离地高度 7.0m 时, 能保证居民区地面 1.5m 处工频电场满足 4000V/m、工频磁场满足 100 $\mu$ T 的要求。

(3) 本工程 110kV 单回送电线路电磁环境影响分析

①工频电场环境影响评价

本项目送电线路计算导线对地高度为 6.0、7.0m, 垂直线路方向为 -50~50m, 计算点离地面高 1.5m 时, 产生的工频电场强度预测值见表 10、工频电场强度变化趋势图见图 4。

表 10 110kV 单回送电线路运行时产生的工频电场强度预测值 单位: V/m

距线路走廊中心距离 (m)	非居民区 (导线弧垂最低对地 6m)	居民区 (导线弧垂最低对地 7m)
-50	16	18
-49	17	19
-48	18	20
-47	19	21
-46	20	23
-45	21	24
-44	23	26
-43	24	28
-42	26	30
-41	28	32
-40	30	34
-39	32	37
-38	35	40
-37	38	43
-36	41	46
-35	44	50
-34	48	54



-33	52	59
-32	57	64
-31	63	71
-30	69	77
-29	76	85
-28	84	94
-27	93	104
-26	104	116
-25	116	129
-24	130	144
-23	147	162
-22	166	183
-21	189	207
-20	217	235
-19	250	269
-18	289	309
-17	337	357
-16	395	415
-15	467	484
-14	556	567
-13	666	668
-12	803	788
-11	973	930
-10	1181	1095
-9	1431	1279
-8	1717	1473
-7	2017	1653
-6	2278	1785
-5	2420	1827
-4	2377	1754
-3	2164	1581
-2	1909	1372
-1	1751	1210
0	1708	1150
1	1751	1210
2	1909	1372
3	2164	1581
4	2377	1754
5	2420	1827
6	2278	1785
7	2017	1653
8	1717	1473
9	1431	1279

10	1181	1095
11	973	930
12	803	788
13	666	668
14	556	567
15	467	484
16	395	415
17	337	357
18	289	309
19	250	269
20	217	235
21	189	207
22	166	183
23	147	162
24	130	144
25	116	129
26	104	116
27	93	104
28	84	94
29	76	85
30	69	77
31	63	71
32	57	64
33	52	59
34	48	54
35	44	50
36	41	46
37	38	43
38	35	40
39	32	37
40	30	34
41	28	32
42	26	30
43	24	28
44	23	26
45	21	24
46	20	23
47	19	21
48	18	20
49	17	19
50	16	18
最大值	2420	1827

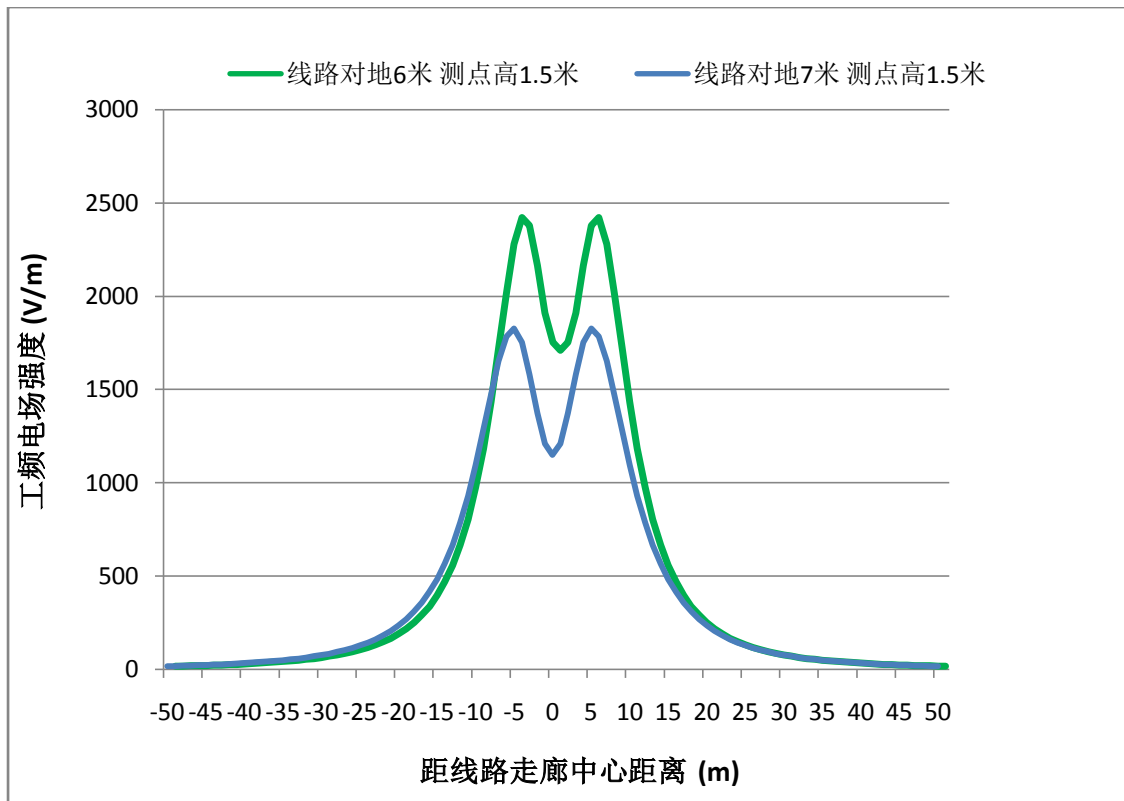


图4 110kV单回送电线路工频电场强度变化趋势图

由表10及图4可以看出，本工程110kV单回送电线路经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度6m，地面高度1.5m高度处，工频电场强度最大值2420V/m，出现在距离中相导线地面投影5m处。经过居民区及其附近时，在导线最低允许高度7m，地面高度1.5m高度处，工频电场强度最大值为1827V/m，出现在距离中相导线地面投影5m处。

从预测计算可以看出，110kV单回送电线路经过居民区时，产生的电场强度小于4000V/m的推荐标准限值的要求；经过非居民区时，产生的电场强度小于10kV/m的推荐标准限值的要求。

#### ②工频磁场环境影响评价

本项目送电线路计算导线高度为6.0、7.0m，垂直线路方向为-50~50m，计算点离地面高1.5m时，产生的工频磁场强度预测值见表11、工频电场强度变化趋势图见图5。

表 11 110kV 单回送电线路运行时产生的工频磁场强度预测值 单位:  $\mu\text{T}$

距线路走廊中心距离 (m)	非居民区 (导线弧垂最低对地 6m)	居民区 (导线弧垂最低对地 7m)
-50	0.131	0.13
-49	0.136	0.136
-48	0.142	0.141
-47	0.148	0.148
-46	0.155	0.154
-45	0.162	0.161
-44	0.169	0.168
-43	0.177	0.176
-42	0.186	0.184
-41	0.195	0.194
-40	0.205	0.203
-39	0.215	0.214
-38	0.227	0.225
-37	0.239	0.237
-36	0.252	0.25
-35	0.267	0.265
-34	0.283	0.28
-33	0.3	0.298
-32	0.319	0.316
-31	0.34	0.337
-30	0.363	0.359
-29	0.389	0.384
-28	0.417	0.411
-27	0.448	0.442
-26	0.483	0.476
-25	0.522	0.514
-24	0.567	0.556
-23	0.617	0.605
-22	0.674	0.659
-21	0.739	0.721
-20	0.814	0.792
-19	0.9	0.874
-18	1.002	0.969
-17	1.121	1.08
-16	1.262	1.21
-15	1.431	1.364
-14	1.635	1.547
-13	1.884	1.767
-12	2.191	2.031
-11	2.572	2.351

-10	3.05	2.739
-9	3.65	3.206
-8	4.398	3.76
-7	5.308	4.398
-6	6.355	5.094
-5	7.448	5.797
-4	8.431	6.435
-3	9.173	6.945
-2	9.644	7.3
-1	9.895	7.504
0	9.974	7.57
1	9.895	7.504
2	9.644	7.3
3	9.173	6.945
4	8.431	6.435
5	7.448	5.797
6	6.355	5.094
7	5.308	4.398
8	4.398	3.76
9	3.65	3.206
10	3.05	2.739
11	2.572	2.351
12	2.191	2.031
13	1.884	1.767
14	1.635	1.547
15	1.431	1.364
16	1.262	1.21
17	1.121	1.08
18	1.002	0.969
19	0.9	0.874
20	0.814	0.792
21	0.739	0.721
22	0.674	0.659
23	0.617	0.605
24	0.567	0.556
25	0.522	0.514
26	0.483	0.476
27	0.448	0.442
28	0.417	0.411
29	0.389	0.384
30	0.363	0.359
31	0.34	0.337
32	0.319	0.316

33	0.3	0.298
34	0.283	0.28
35	0.267	0.265
36	0.252	0.25
37	0.239	0.237
38	0.227	0.225
39	0.215	0.214
40	0.205	0.203
41	0.195	0.194
42	0.186	0.184
43	0.177	0.176
44	0.169	0.168
45	0.162	0.161
46	0.155	0.154
47	0.148	0.148
48	0.142	0.141
49	0.136	0.136
50	0.131	0.13
最大值	9.974	7.57

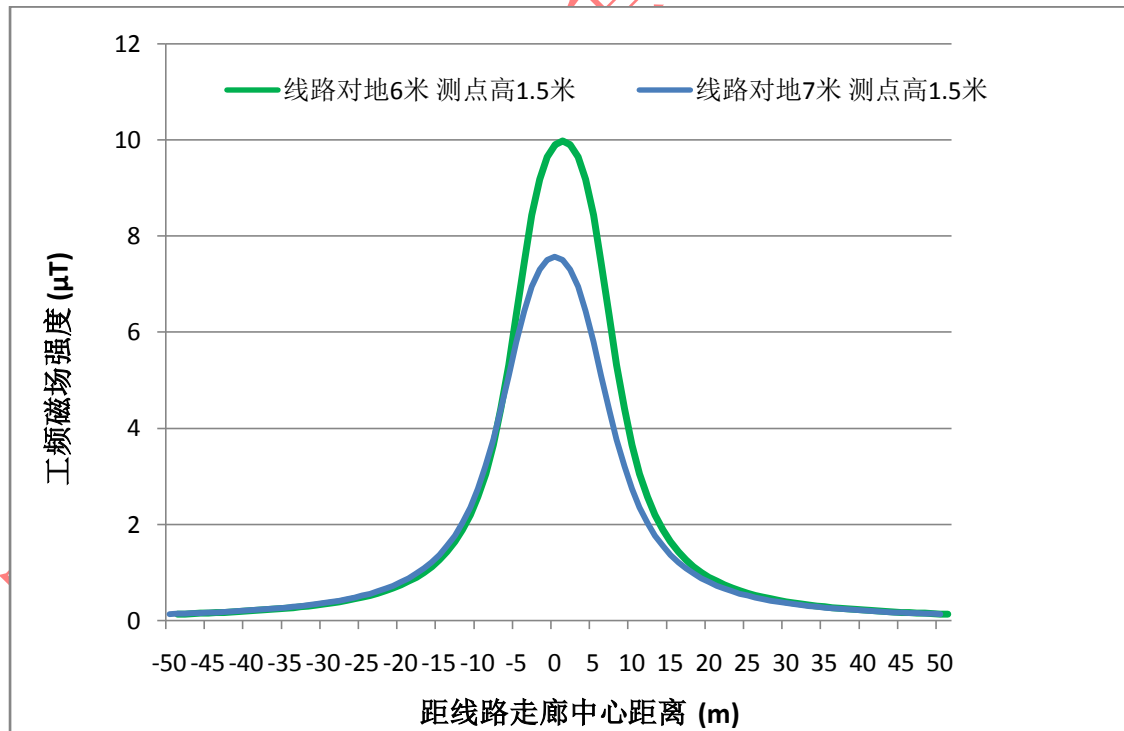


图 5 110kV 单回送电线路工频磁场强度变化趋势图

由表11及图5可以看出，本工程110kV单回送电线路经过非居民区及其附近时，在导线最低允许高度6m，地面高度1.5m高度处，工频磁场强度最大值9.974  $\mu\text{T}$ ，出现在距离中相导线地面投影0m处。经过居民区及其附近时，在导线最低允许高

---

度7m，地面高度1.5m高度处，工频磁场强度最大值为7.57  $\mu$ T，出现在距离中相导线地面投影0m处。

从预测计算可以看出，110kV单回送电线路经过非居民区、居民区时，产生的电场强度均小于100 $\mu$ T的推荐标准限值的要求。

## 八、电磁环境影响专项评价结论

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本项目建成运行后产生的工频电场、工频磁场经类比与预测分析，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的相应标准限值，在充分落实本环评提出的各项环保措施后，本项目产生的电磁环境影响较小。因此，从环境保护角度来说，本项目的建设是可行的。

陕西科荣环保工程有限公司