

环评证书类别：乙级

评价证书编号：3623

国电定边新能源有限公司  
国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升  
压站及送出工程  
环境影响报告表

陕西科荣环保工程有限责任公司

二〇一八年十一月

陕西科策环保工程有限公司

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程

建设单位：国电定边新能源有限公司

---

编制单位： 陕西科荣环保工程有限责任公司

编制日期： 2018 年 11 月

陕西科策环保工程有限公司

## 《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。

陕西科策环保工程有限公司

## 附图

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 本项目升压站总平面布置图

附图 3 本项目线路路径图

附图 4 本项目杆塔一览表

附图 5 本项目塔基基础一览表

附图 6 本项目监测点位图

## 附件

附件 1 委托书

附件 2 新庄风电场核准批复

附件 3 送出线路核准批复

附件 4 控制线检测报告

附件 5 新庄风电场环评批复

附件 6 本项目执行标准

附件 7 榆林市城乡建设规划局选址意见

附件 8 定边县国土资源局用地预审

附件 9 定边县城乡建设规划局关于线路走径的初选意见

附件 10 砖井镇人民政府关于线路走径的意见

附件 11 本项目监测报告

附件 12 送出线路噪声类比监测报告

附件 13 升压站类比监测报告

陕西科策环保工程有限公司



## 建设项目基本情况

工程名称	国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程				
建设单位	国电定边新能源有限公司				
法人代表	包鼎	联系人	董芳勋		
通讯地址	西安市高新区科技六路 31 号华鼎国际二楼 9 层				
联系电话	15129711028	传真	/	邮政编码	710065
建设地点	陕西省榆林市定边县砖井镇境内				
立项审批部门	陕西省发展和改革委员会 榆林市发展和改革委员会	批准文号	陕发改新能源[2015]1796 号、 榆政发改发[2016]629 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 (m <sup>2</sup> )	13260		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	6142.55	其中：环保投资(万元)	39	环保投资占总投资比例	0.63%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2019.12		
<p><b>工程内容及规模：</b></p> <p><b>一、概述</b></p> <p><b>1、项目背景</b></p> <p>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。</p> <p>国电定边新能源有限公司依托榆林市定边县丰富的风能资源，拟在陕西省榆林市定边县砖井镇规划建设总装机容量为 100MW 风电机组，风电场项目已取得陕西省发展和改革委员会《关于国电定边新能源有限公司定边新庄风电场工程项目核准的批复》（陕发改新能源[2015]1796 号）。</p> <p>为了实现风电场的并网发电，拟在国电定边新庄风电场场内配套建设 110kV 升压站一座，风力发电场内的发电机组通过箱式变压器就地升压至 35kV 等级后，由风电场 35kV 输电线路将电能送至风电场升压变电站 35kV 母线侧，升压至 110kV 后以 1 回 110kV 线路接入左庄 110kV 升压站。本次环评介入时，国电定边新能源有限公司正在开展本工程前期相关工作，尚未开工建设。</p>					

## 2、环境影响评价工作过程及报告表编制依据

国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及国电定边新庄 110kV 升压站扩建工程已于 2015 年、2017 年办理环境影响评价手续并已取得环评批复（榆政环发[2015]416 号、榆政环批复（2017）46 号）；国电新庄风电场 110kV 送出线路已于 2016 年办理环境影响评价手续并已取得环评批复（榆政环批复（2016）218 号）。因国电定边新庄 110kV 升压站站址变更 800m，且 110kV 送出线路长度（增加 1.2km）、路径发生变化，根据《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，属于重大变动，应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。因此，2018 年 1 月，陕西科荣环保工程有限责任公司受建设单位委托承担该项目的环评工作。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令）等法律法规的要求，本项目应进行环境影响评价，经查阅《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）（2018 修订），本项目属“五十、核与核辐射、181 输变电工程”，本项目电压等级为 110kV，依据上述规定应编制环境影响报告表。接受委托后，我公司收集了与该项目有关的技术资料，并组织环评人员现场踏勘和调查，在工程污染分析、现状及影响评价的基础上，编制了《国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程环境影响报告表》。

### 3、分析判定相关情况

#### （1）产业政策符合性分析

本项目为“电网改造及建设”项目，在《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中被列为鼓励类项目，符合国家的产业政策。同时项目的建成，使风电场发出的电能实现并网发电，促进了风能作为可再生清洁能源的开发利用。

#### （2）项目立项情况

本项目升压站为国电定边新庄 100MW 风电场配套工程，新庄风电场已于 2015 年 12 月 30 日取得《陕西省发展和改革委员会关于国电定边新能源有限公司定边新庄风电场工程项目核准的批复》（陕发改新能源[2015]1796 号）。

国电定边新庄 110kV 送出线路已于 2016 年 8 月 17 日取得《陕西高智电力咨询有限公司关于国电新庄风电场 110kV 送出工程可行性研究报告评审意见》（陕高咨审字[2016]01 号），并于 2016 年 10 月 24 日取得了《榆林市发展和改革委员会关于定边新庄风电场 110kV 送出线路工程核准的批复》（榆政发改发[2016]629 号）。

#### （3）与榆林市“多规合一”符合性分析

本项目与榆林市“多规合一”控制线检测结果符合性分析见表 1，“多规合一”控制线检测报告见附件。

**表 1 本项目与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析**

控制线名称	本项目《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》检测结果	备注
土地利用总体规划	建议与国土部门对接	本项目升压站已取得定边县国土资源局意见，见附件
城镇总体规划	符合	/
林地保护利用规划	建议与林业部门对接	本项目不经过林区，仅对对稀疏的个别林木（非古树和特殊保护的林木）在过份加高杆塔不经济的情况下，砍伐塔基附近的树木约 250 棵，已按规定补偿
生态红线	符合	/
文物保护紫线（县级以上保护单位）	符合	/
基础设施廊道控制线（电力类）	以实地踏勘结果为准	实地踏勘，合理避让
基础设施廊道控制线（长输管线类）	符合	/
基础设施廊道控制线（交通类）	以实地踏勘结果为准	实地踏勘，合理避让

**(4) 选址、选线合理性分析**

①本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区；

②拟建国电定边新庄风电场 110kV 升压站位于国电定边新庄风电场工程范围内，进出线走廊开阔，站址较为平坦，附近有乡村道路，交通较为便利，能够满足设备运输及消防车通行，自然条件和社会环境条件较为优越，有利于工程建设；通过实地踏勘，升压站 200m 范围内无密集工业区、文教及居民区，500m 范围内无生态环境敏感区，站址较为平坦，土地为规划建设用地，目前为荒草地，场地开阔，地势平缓，不涉及环保拆迁。新庄风电场已取得榆林市城乡建设规划局《关于国电定边新能源有限公司新庄 100MW 风电场工程项目规划选址初审意见的函》（榆政建规函[2015]199 号）及定边县国土资源局《关于国电定边新庄风电场 100MW 工程项目建设用地列入计划指标承诺的函》（定国土资函[2015]224 号），见附件 7、附件 8。

③本工程线路全线位于定边县砖井镇境内，沿线地形为平地 and 丘陵，工程在初步设计

对拟建输电线路进行了认真规划，对环境敏感建筑物尽量采取了避让措施。经现场踏勘发现，拟建输电线路沿线无电磁及声环境敏感保护目标，线路避让了密集居民区、工业区及重要通讯设施等。送出线路已取得沿线政府部门协议，见表 2 和附件 9、附件 10。

**表 2 国电定边新庄风电场 110kV 送出工程线路走径意见**

序号	单位名称	单位意见与建议
1	定边县城乡建设规划局	原则同意该送出线路初步走径方案，同时要求你单位与沿线镇村做好规划的衔接工作，以保证工程顺利实施。
2	砖井镇人民政府	原则同意线路路径走向，尽量避开基本农田和相关建筑物，减少黄湾涧地的塔基数。

综上所述，本项目选址选线可行。

#### 4、关注的主要环境问题

①项目建设占用旱地、其他草地，关注项目因占地对农业、植被、水土流失、土地利用等生态环境方面的影响；

②关注运行期电磁、噪声影响。

## 二、评价因子、评价范围

### 1、评价因子

本工程施工期对环境的影响主要是土地占用、植被破坏、施工扬尘、施工噪声、生产废水及生活污水、固体废弃物等，运行期对环境的影响主要是工频电场、工频磁场、噪声、事故废油等，其环境影响评价因子见表 3。

**表 3 本工程环境影响评价因子**

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)
	大气环境	分析评价施工期扬尘			
	水环境	分析评价施工期生活、生产废水			
	固体废物	分析施工过程产生的建筑垃圾及生活垃圾			
	生态环境	分析对地表植被、野生动物、土地占用等的影响			
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)
	固体废物	事故废油			

### 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、国电定边新庄 100MW 风电场概况

#### 1、国电定边新庄 100MW 风电场与本项目相互关系

国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程作为国电定边新庄 100MW 风电场配套工程，将风电场所生产的电能通过升压，外送至榆林电网。国电定边新庄风电场位于陕西省榆林市定边县砖井镇，规划装机规模 100MW。升压站与风电场位置关系见图 1。



图 1 本项目升压站与风电场位置关系图

国电定边新庄风电场 110kV 升压站包含升压变电所及管理生活区两部分，其中生活区部分（含综合楼、生活污水处理设备、生活及消防水泵房、仓库等）已在《国电榆林定边新庄 100MW 风电场工程环境影响评价报告表》中进行了环境影响评价，本次不再进行评价，故本次环评只评价该 110kV 升压变电所电磁辐射、噪声部分及 110kV 送出线路工程。本项目升压站评价内容见图 1。

#### 2、国电定边新庄 100MW 风电场环境影响评价情况

国电定边新庄 100MW 风电场已于 2015 年 12 月 21 日取得了《陕西省环境保护厅关于国电榆林定边新庄 100MW 风电场工程环境影响报告表的批复》（陕环批复[2015]700 号），见附件 5。2017 年 12 月由于风电场风机位置变化，建设单位委托陕西科荣环保工程有限责任公司编制了《国电榆林定边新庄 100MW 风电场工程变更环境影响说明》。因本项目升压站生活区部分依托国电定边新庄 100MW 风电场，因此将环评报告表及变更说明主要评价结论叙述如下：

(1) 给排水

① 给水系统

施工期水源生产生活用水从繁食沟一期工程升压站外运，运营期在升压站内打井取水。风电场总用水量为 7.03m<sup>3</sup>/d。

② 排水系统

采用分流制排水系统。主要包括生活污水排水系统及雨水排水系统等。站内生活污水经生活污水管道收集，一体化埋地式污水处理设备处理达标后用于站区绿化和道路洒水；雨水经雨水口收集后通过管道有组织排至站外集水池。

(2) 固体废物处理设施

生活垃圾集中收集后，定期用汽车运至当地生活垃圾填埋场。

**三、本项目建设的合理性和必要性**

国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程是定边新庄风电项目的电力送出配套工程，对定边新庄风电项目电力输出起着至关重要的作用。因此，建设国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程是合理的，也是必要的。

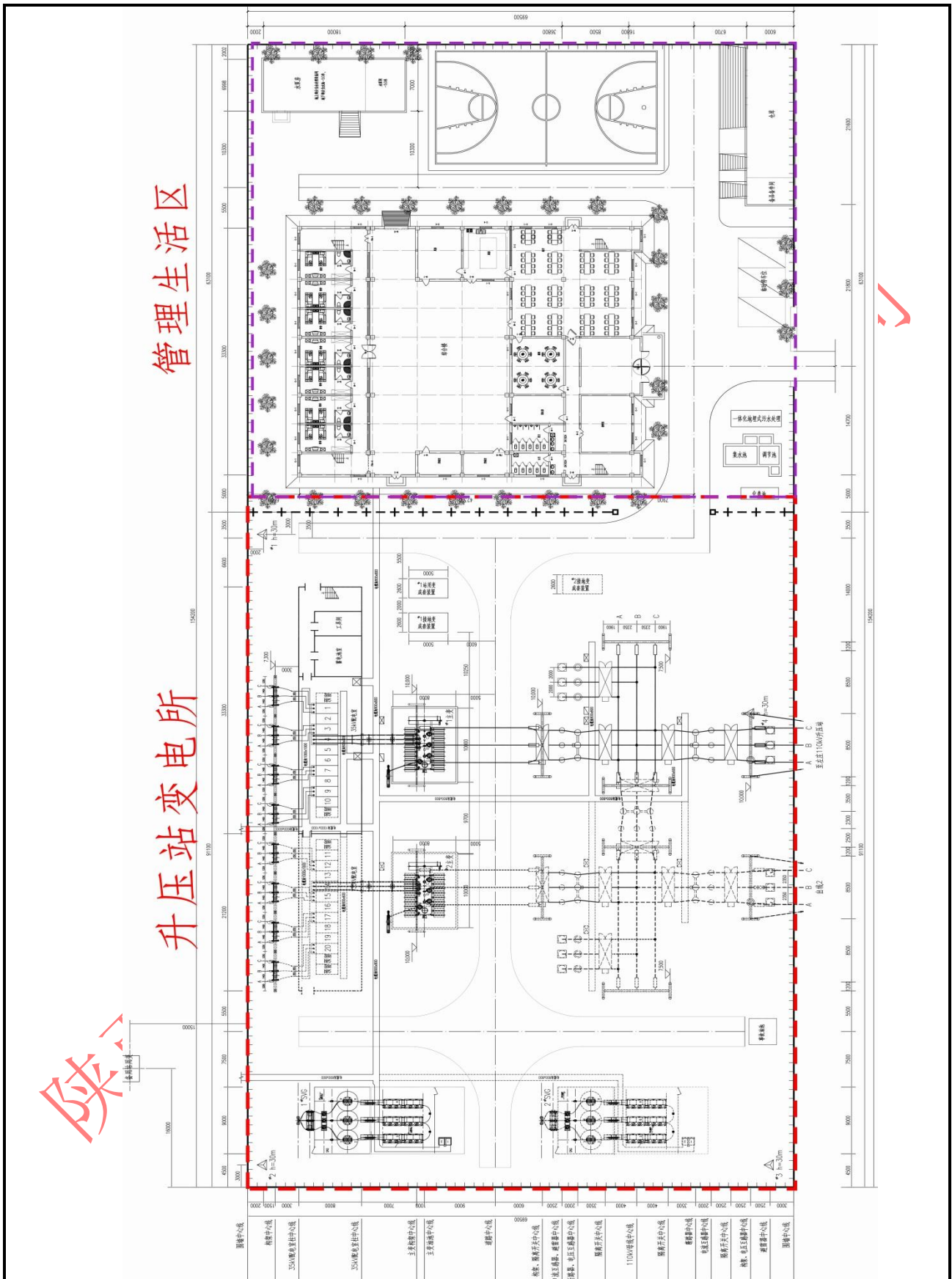


图 1 国电定边新庄风电场 110kV 升压站评价内容示意图

#### 四、工程概况

## 1、项目概况

项目名称：国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程

建设规模：新建 1 座 110kV 升压站，主变容量为 1×100MVA，预留 1 台主变位置；送出线路长度 11.9km。

建设地点：陕西省榆林市定边县砖井镇境内

工程性质：新建

投资总额：6142.55 万元（升压站 5011.55 万元、线路：1131 万元）

## 2、工程规模与建设内容

本项目包含国电定边新庄 110kV 升压站、国电定边新庄 110kV 送出线路二部分。项目工程规模及基本构成见表 4。

表 4 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	陕西省榆林市定边县砖井镇	
	建设性质	新建	
	占地面积	永久占地面积 1.31hm <sup>2</sup>	征地面积 1.31hm <sup>2</sup> ，围墙内面积 1.07hm <sup>2</sup>
	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 4 回。	终期 110kV 出线 2 回，35kV 出线 8 回。
	接入电网方式	风电场所发电力以 4 回 35kV 线路接入升压站 35kV 开关柜内，经变压器升至 110kV 后，以 1 回 110kV 架空线路接入左庄 110kV 变电站。	
主体工程	主变压器	为户外布置，本次拟安装 1 台三相双绕组自冷式有载调压、低损耗电力变压器，型号为：SZ11-100000/110。	预留 1 台主变位置
	110kV 配电装置	采用 AIS 装置，户外普通中型软母线布置，位于配电区南侧，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	道路	进站道路由站区南侧进入升压站，1.2km；站内设有 4m 宽的主道路，以方便设备运输、正常运行、检修和维护。	
	事故油池	1 座，地下钢筋混凝土结构 60m <sup>3</sup> 。	
公用工程	给水	施工期水源生产生活用水从繁食沟一期工程升压站外运。	
	供电	施工期电源自繁食沟一期工程升压站接入，另设 2 台柴油发电机作为备用电源；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	
	采暖	各采暖房间均拟采用壁挂式电采暖设备	



国电定边新庄110kV升压站	环保工程	变压器废油	设置事故油池一座，容积60m <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。	
		噪声治理	选用低噪声设备，基础减振	
	依托工程	给水	升压站内分设生活饮用水管网、杂用水管网与消防用水管网，运营期用水水源采用打井取水	依托国电定边新庄100MW风电场给水系统
		排水	采用分流制排水系统。主要包括生活污水排水系统及雨水排水系统等。站内生活污水经生活污水管道收集，一体化埋地式污水处理设备处理达标后用于站区绿化和道路洒水；雨水经雨水口收集后通过管道有组织排至站外集水池。	依托国电定边新庄100MW风电场排水系统
	固废	生活垃圾依托于升压站生活区内的垃圾收集箱，定期用汽车运至当地生活垃圾填埋场。	依托国电定边新庄100MW风电场工程	
国电定边新庄110kV送出线路	所在区域	陕西省榆林市定边县砖井镇境内		
	建设性质	新建		
	线路起点	国电定边新庄110kV升压站		
	线路终点	左庄110kV升压站		
	路径长度	11.9km		
	架设型式	单回路架设		
	塔形及使用数量	共用杆塔40基，其中直线杆塔用25基；转角塔15基。		
	导线型号	2×JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线		
	基础型式	直线塔采用刚性阶梯式基础，耐张塔采用柔性直柱大板式基础		
	占地面积	永久占地0.016hm <sup>2</sup>		

### 1、国电定边新庄110kV升压站

#### (1) 站址位置

拟建国电定边新庄110kV升压站位于陕西省榆林市定边县砖井镇，站址位于国电定边新庄风电场工程范围内，进出线走廊开阔。升压站北侧2.5km处为G307国道，升压站可通过乡道引至G307国道，交通便利。升压站的范围坐标见表3，站址拟建地现状见图2，地理位置见附图1。



图 2 升压站拟建地

表 5 升压站的范围坐标

升压站拐点	X	Y
A	4149016.422	494598.811
B	4148982.151	494749.155
C	4148948.660	494583.365
D	4148914.389	494733.708

(2) 建设规模

国电定边新庄 110kV 升压站本次建设规模为：新建 1×100MVA 主变，电压等级 110/35kV。110kV 本期出线 1 回，远期出线 2 回；35kV 本期出线 4 回，远期出线 8 回。

(3) 升压站总平面布置

升压站总占地面积 1.3hm<sup>2</sup>，围墙内占地面积 1.07hm<sup>2</sup>。升压站呈矩形布置，东西长 154.2m 南北宽 69.5m，全站自南向北依次布置有：110kV 户外配电装置、主变压器、配电楼；35kV 动态无功补偿装置布置在配电区西侧，35kV 接地变、站用变布置在配电区东侧；110kV 向南架空出线。综合楼布置在站区东侧，进站道路由站区南侧进入升压站。全站设有 4m 宽的道路，在 110kV 配电装置和主变压器之间设有 4m 宽的主道路，以方便设备运输、正常运行、检修和维护。整个站区布置紧凑合理，功能分区清晰明确。

升压站主要技术经济指标见表 6，升压站总平面布置见附图 2。

表 6 升压站土建主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址占地面积	hm <sup>2</sup>	1.31	围墙外 5m
2	围墙内面积	hm <sup>2</sup>	1.07	
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	4519.95	

4	新建道路及广场面积	m <sup>2</sup>	1900	
5	进站道路长度	m	970	
6	实体围墙	m	447.4	2.5m 高
7	不锈钢栅栏	m	69.5	1.8m 高
8	站内主电缆沟长度	m	244.2	素混凝土电缆沟

#### (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：国电定边新庄风电场 110kV 升压站本期工程建设 1 台容量为 100MVA 的三相双绕组强迫油循环风冷式有载调压、低损耗电力变压器，预留 1 台主变位置。容量比：100/100；电压比：115.5±8x1.25%/36.75kV；阻抗电压：U<sub>k</sub>=10.5%；接线组别：YN，d11；中性点接地方式：110kV 侧采用隔离开关直接接地方式，35kV 侧采用小电阻接地方式。

##### ②电气主接线

110kV 接线本期采用单母线接线，1 回出线，远期采用单母线分段接线，2 回出线；本期采用单母线接线，4 回架空出线；远期采用单母线分段接线，8 回架空出线。

##### ③无功补偿

35kV 动态无功补偿装置选用 SVG 型高压动态无功补偿装置，无功补偿容量为 -30Mvar~+30Mvar。

#### (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

依托国电定边新庄风电场工程的供水系统：运营期在升压站内打井取水，风电场总用水量为 7.03m<sup>3</sup>/d。

##### ③ 排水系统

依托国电定边新庄风电场工程的排水措施：采用分流制排水系统。主要包括生活污水排水系统及雨水排水系统等。站内生活污水经生活污水管道收集，一体化地埋式污水处理设备处理达标后用于站区绿化和道路洒水；雨水经雨水口收集后通过管道有组织排至站外集水池。

##### 2) 固体废物处理设施

生活垃圾处理依托国电定边新庄风电场工程：工作人员产生的生活垃圾依托于生活区

内的垃圾收集箱，定期用汽车运至当地生活垃圾填埋场。

### 3) 其他

如办公设施、道路等其他也均可依托于国电定边新庄风电场工程。

### (6) 职工定员

本项目不新增工作人员，升压站内共配备 74 名工作人员，进行项目升压站和新庄风电场日常维护和检修，全年工作 365 天。

## 2、国电定边新庄 110kV 送出工程

### (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) 线路路径

本工程线路从 110kV 新庄升压站向西南出线，绕开砖井油田及繁食沟一期风电场核心区域后，经王畔子、张家峁子，线路向南经过余家伙场，钻越郝滩至油房庄 330kV 线路，经赵家抓、麻黄井后，从东北侧接入已建 110kV 左庄升压站。线路全长约 11.9km，航距 11.2km，曲折系数 1.06。本项目送出线路杆塔坐标见表 7，线路路径见附图 3。

表 7 本项目送出线路杆塔坐标一览表

序号	桩号	X	Y	H
G0	GJ	4148940.741	494642.702	1657.036
G1	J1	4148879.513	494628.743	1660.937
G2	Z01-1	4148652.63	494486.0546	1672.2537
G3	Z01-2	4148385.988	494318.376	1693.2368
G4	Z01-3	4148116.931	494149.1788	1707.7168
G5	Z01-4	4147901.484	494013.7601	1723.3559
G6	J1+1	4147693.08	493882.649	1739.949
G7	Z01+1-1	4147580.84	493613.9506	1755.803
G8	J2	4147471.262	493351.809	1767.32
G9	Z02-1	4147356.044	493179.7112	1769.261
G10	J3	4147208.259	492958.741	1761.306

G11	Z03-1	4147001.532	492808.9814	1769.3421
G12	Z03-2	4146702.014	492592.0718	1763.4801
G13	Z03-3	4146443.832	492405.181	1755.923
G14	Z03-4	4146175.568	492210.8718	1749.436
G15	J4	4145906.85	492016.228	1740.816
G16	Z04-1	4145688.143	491844.4031	1719.247
G17	Z04-2	4145410.084	491626.117	1711.934
G18	Z04-3	4145007.596	491309.9303	1721.495
G19	J4+1	4144731.246	491092.828	1726.352
G20	Z04+1-1	4144595.904	490969.6886	1728.907
G21	Z04+1-2	4144311.33	490710.6384	1656.2338
G22	J5	4144138.129	490553.135	1654.126
G23	Z05-1	4143754.311	490372.9489	1595.9687
G24	Z05-2	4143469.993	490239.6382	1573.3766
G25	J6	4143153.574	490091.108	1540.769
G26	Z06-1	4142900.475	490120.4217	1539.0146
G27	Z06-2	4142599.875	490155.2515	1536.8046
G28	Z06-3	4142332.903	490186.1618	1534.4926
G29	Z06-4	4142170.722	490204.9266	1534.1436
G30	Z06-5	4141886.2	490237.8738	1552.3426
G31	Z06-6	4141621.982	490268.5427	1582.9837
G32	Z06-7	4141320.605	490303.3766	1575.2067
G33	J7	4140926.412	490349.077	1573.729
G34	Z07-1	4140673.871	490242.2448	1584.7698
G35	Z07-2	4140272.029	490072.3346	1666.758
G36	Z07-3	4139950.103	489936.1449	1713.5291
G37	Z07-4	4139636.271	489803.2969	1726.2132
G38	J8	4139423.697	489713.374	1727.472
G39	J9	4139338.41	489473.856	1735.959

(3) 导线及地线型号

本工程导线选用标称截面  $2 \times 300\text{mm}^2$  钢芯高导电率铝绞线，地线采用 2 根 24 芯 OPGW 复合光纤地线。

(4) 线路交叉跨越

国电新庄风电场 110kV 送出线路主要交叉跨越统计见表 8，未跨越民房等建筑物。

表 8 主要交叉跨越

交叉跨越名称	单位	数量	备注
水泥路	次	5	
330kV 线路	次	1	钻越
35kV 线路	次	5	
10kV 线路	次	12	
通信线路	次	10	
低压线路	次	8	
冲沟	次	5	

(5) 杆塔及基础

### ①杆塔

本项目共用杆塔 40 基（角钢塔），其中直线杆塔用 25 基；转角塔 15 基。本项目杆塔一览图见附图 4。

**表 9 杆塔一览表**

塔型	转角范围 (°)	设计档距 (m)		呼高 (m)	使用数量 (基)	合计 (基)
		水平	垂直			
1C3-ZM1	—	350	450	18	1	11
	—	350	450	21	3	
	—	330	450	24	7	
1C3-ZM2	—	400	600	18	1	11
	—	400	600	21	2	
	—	400	600	27	1	
	—	380	600	30	7	
1C3-ZM3	—	500	700	33	1	3
	—	460	700	36	2	
1C3-J1	0~20	400	500	18	2	5
		400	500	24	3	
1C3-J2	20~40	400	500	21	1	5
		400	500	24	4	
1C3-DJ	60~90	400	500	18	1	1
1F4-SDJ	60~90	400	500	18	1	1
2A2-JC1	0~20	500	800	18	3	3
合计	全线共用杆塔 40 基					

### ②基础

根据本工程的地质、地形情况以及不同的杆塔型式，本工程直线塔采用刚性阶梯式基础，耐张塔采用柔性直柱大板式基础，基础混凝土均采用 C25 混凝土。塔基基础一览图见附图 5。

### (6) 树木砍伐

本工程线路路径沿线地形为平地 and 丘陵，沿线分布着柳树、杨树及榆树。经现场调查了解，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、榆树，线路跨越集中树木时采用高跨设计，对稀疏的个别林木（非古树和特殊保护的林木）在过份加高杆塔不经济的情况下，仅砍伐塔基附近的树木，本项目需砍伐零星树木约 250 棵（松树、杉树）。沿线有少量经济作物玉米、油菜遭到损害，需按通道放线要求进行少量青赔。本工程不跨越房屋，不涉及房屋拆迁。

## 五、工程占地及土石方

本项目总占地面积 2.146hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.326hm<sup>2</sup>，临时占地 0.82hm<sup>2</sup>，本项目占地类型主要为旱地、其他草地。根据建设单位提供的资料，升压站及线路工程施工租用当地民房，不设施工生活区。本项目占地面积见表 10，本项目土石方平衡见表 11。

表 10 工程占地面积

项目		占地类型 (hm <sup>2</sup> )		合计 (hm <sup>2</sup> )
		旱地	其他草地	
永久 占地	升压站	0	1.31	1.31
	输电线路塔基	0.012	0.004	0.016
	小计	0.012	1.314	1.326
临时 占地	塔基施工场地	0.18	0.06	0.24
	牵张场	0.19	0	0.19
	施工便道	0.27	0.12	0.39
	小计	0.64	0.18	0.82
总计		0.652	1.494	2.146

表 11 土石方平衡分析

工程项目	挖方(m <sup>3</sup> )	填方(m <sup>3</sup> )
升压站站址	18590	18590
塔基施工场地	1408	1408
牵张场	563	563
施工便道	0	0
小计	20561	20561

本项目施工过程中所挖土石方回填之后，剩余土石方用于场区和塔基附近低洼地段填平和吊装场地的平整，不外弃，做到土石方平衡。

## 六、工程总投资及环保投资

本工程总投资 6142.55 万元（升压站部分 5011.55 万元、线路部分 1131 万元），工程环保投资估算为 39 万元，占工程总投资的 0.63%，详细见表 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	3
2		施工扬尘	场地洒水降尘、物料苫盖等防尘措施	2

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	2
4		施工噪声	使用低噪声的施工设备、设置围挡等	4
5	运行期	噪声	主变压器安装减振垫、降噪设备等	3
6		危险废物	1座60m <sup>3</sup> 事故油池、主变油坑及排油管	5
		生态	青苗赔偿/林木赔偿	10
8			临时占地植被恢复，塔基的植被恢复措施，地面清理、平整、压实等土地整治措施。	10
9	总计			39

### 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本工程国电定边新庄风电场 110kV 升压站、国电定边新庄风电场 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。

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、地形、地貌

本项目建设地点位于榆林市定边县砖井镇境内。拟建送电线路位于华北地台西南边陲的陕西北部，属陕甘宁盆地，陇东-陕北-晋西地区黄土高原的西北边缘地带，主要地貌为黄土梁与沟壑相间分布，梁顶地形较为平坦、地势较开阔，地表为荒漠，生长有耐旱植物，总的地势南高北低。区域地理环境按地形地貌可分为北部沙漠区、中部黄土梁峁涧区和南部丘陵沟壑区，分别约占总面积的三分之一，海拔在 1500m~1750m 之间。地形比例：丘陵 4%，平地 60%。

本项目沿线地形地貌见图 3。



图 3 本项目送电线路走廊地形地貌

#### 二、地质构造

本区域属于中朝准地台陕甘宁台坳的陕北台凹，为陕甘宁台坳的主体部分，被拗缘褶皱束环绕。中部出露中生界，边缘为古生界。褶皱断裂稀少，未见岩浆侵入活动。断裂不发育，见于台凹边缘，以正断层和平推断层为主，晚侏罗纪陕甘宁坳陷萎缩后，新生代在晚白垩世缓慢上升背景上为大面积拱起区，现代地貌属黄土高原。陕北新生代沉

积普遍缺失古新统至中新统，上新统以来为河湖相与风成黄土交替，期间有不同性质间断，说明第三纪陕北地区大部处于抬升剥蚀；上新世始在抬升的背景上，有脉动波浪状不均衡性，总体以间歇性面状拱起为特点。近代地形变测量，南部边缘的北山地区，为继续上升地区。中、新生代地层变形不显著，断裂也不发育，地震活动水平低，为新构造比较稳定区。

拟建线路沿路径地形一般缓倾，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，地基条件相对较好，属于对建筑抗震一般地段。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，定边县安边镇一砖井镇地震峰值加速度为 0.05g，对应的地震烈度为VI度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.65s。

### 三、地层结构

根据区域地质资料、地形地貌特征、工程地质条件复杂程度，结合本次工程地质调查、勘探成果，沿线自路径起点至路径终点，本场地土为马兰黄土，自上而下将分为三个层组共3层，其中(1)层耕植土，(2)层为黄土状粉土(Q<sub>3</sub><sup>m</sup>)，具中等~轻微湿陷性；(3)黄土状粉土(Q<sub>3</sub><sup>m</sup>)，无湿陷性，其土层结构特征描述如下：

(1) 耕植土(Q<sup>pd</sup>)：灰黄色，松散，主要以粉土为主，含有大量的植物根茎，有机肥等，平均层厚 0.75m；

(2) 黄土状粉土(Q<sub>3</sub><sup>m</sup>)：浅灰黄色、浅土黄色，稍密-中密，稍湿，颗粒均匀，以粉粒为主，含少量粉砂质，层理不清晰，层中含钙质结核，小而尖，也有树枝状，并零散分布，与表层土接触部分含有植物根茎，含较多气孔和虫孔，具中等~轻微湿陷性，湿陷土层平均深度 22.7m，分布连续。

(3) 黄土状粉土(Q<sub>3</sub><sup>m</sup>)：灰黄色，褐黄色，稍密~中密，稍湿，以粉粒为主，含少量粉砂质。成分均一，分布连续。(受勘探深度限制，该层未揭穿)。

### 四、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 m<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。

本工程沿线地下水类型均为孔隙潜水，主要受大气降水补给，侧向径流和人工开采

是主要排泄方式。沿线地下水埋深一般大于 20m，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。

## 五、气候气象

### (1) 气候、气象特征

定边县属温带半干旱内陆性季风气候，四季变化明显，根据定边县气象站 1980~2009 年实测气象资料统计，年平均风速为 3.1m/s，多年平均气温为 8.7℃，年平均气压为 863.7hPa，年平均相对湿度为 50.5%，年平均降水量为 319.6mm，极端最高温度为 37.7℃，极端最低温度为 -29.1℃。定边气象站 1980~2009 年气象要素统计结果见 13。

表 13 定边县气象站主要气象要素

项目	单位	指标
气温	多年平均	℃
	多年极端最高	℃
	多年极端最低	℃
气压	多年平均大气压	hPa
湿度	多年平均	%
降水量	多年平均年总量	mm
风速	多年平均	m/s
雷暴	多年平均日数	d
沙尘暴	多年平均日数	d
降雪	日数	d

### (2) 多年平均全年各风向频率

根据定边气象站近 30 年气象站资料统计，该地区盛行风向为南风。在时间分布上，年盛行风向和季节变化基本一致，春夏季盛行南风，秋冬季盛行西风。定边县气象站风向玫瑰图见图 4。

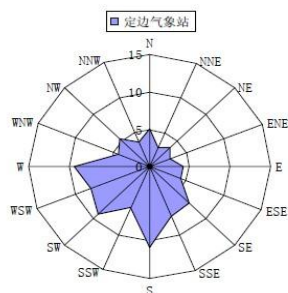


图 4 定边气象站风向玫瑰图

## 六、植被、动物

场地位于陕北黄土高原中部，属于黄土梁峁沟壑区。根据《陕西省生态功能区划》，项目所在地属于黄土高原农牧生态区中的黄土峁状丘陵沟壑水土流失敏感区。生态系统以草地和树木生态系统为主，树木主要为杨树、榆树、柳树等，土壤肥力属中等偏下，生态环境脆弱，水土侵蚀以风蚀为主，水土流失较严重，生态环境较为脆弱。

植被以耕地农作物为主，主要种植农作物为玉米、油菜等。主要野生动物为田鼠、大鼠等小型动物与麻雀等各种常见鸟类等。饲养家畜禽主要有羊、猪、鸡等。

现场调查，评价区内无国家、省级、市级保护野生动植物、自然保护区、风景名胜区。选线路径不在候鸟迁徙路径上。

## 七、矿产及文物压覆

据现场初步调查了解及走访定边县国土资源部门，本工程沿线可开采资源为石油、天然气，距离线路 100m 对线路影响不大，沿线未发现古文物压覆。

## 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、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,本环评委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2018年1月23日对升压站拟建地及线路经过地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,本项目升压站站址处的工频电场强度平均值为0.25V/m、工频磁感应强度平均值为0.0066 $\mu$ T,小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值(工频电场强度4000V/m,工频磁感应强度100 $\mu$ T)。

拟建送电线路沿线工频电场强度值为0.36~1.82V/m,工频磁感应强度为0.0065~0.0136 $\mu$ 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(工频电场强度10kV/m,工频磁感应强度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)。

#### 二、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,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AWA6221A型声校准器对AWA6228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》(GB12348-2008)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

2018年1月23日~1月24日对站址拟建地及线路沿线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	国电定边新庄 110kV 升压站 拟建地	40.1	38.7
2	拟建线路沿途 1#	39.2	38.1
3	拟建线路沿途 2#	40.2	38.6
4	拟建线路沿途 3#	40.0	38.3

### 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、输电线路沿线噪声监测值为昼间39.2~40.2dB(A)，夜间38.1~38.7dB(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、生态环境现状

定边县地处于陕北黄土高原（三边高原）与内蒙古鄂尔多斯荒漠草原（毛乌素沙漠）的过渡地带，海拔1303m~1907m，相对高差604m。以白于山为界，该县分为南部黄土高原丘陵沟壑区和北部风沙滩区两个地形特征和地貌景观截然不同的地区。南部黄土高原丘陵沟壑区：面积4186 km<sup>2</sup>，为全县总面积的61%。该区地势较高，坡度较大，除部分河流下切的河槽及陡崖有砂岩出露外，其余皆为黄土层堆积物覆盖，土层最厚为100m。北部风沙滩地区地貌：该区位于毛乌素沙漠南沿，属陕北黄土高原风沙区，面积2677 km<sup>2</sup>，占全县总面积的38.67%，为东西狭长的带状滩地，区内沙丘起伏，沙带纵横。

根据现场调查，本项目所在地位于华北地台西南边陲的陕西北部，为陇东-陕北-晋西地区黄土高原的西北边缘地带，地处毛乌素沙漠南部边缘，地貌类型属荒沙碱滩相间区，由于风蚀和雨水冲刷，形成大小沟壑。线路沿线植被主要为少量灌丛和经济作物，属于自然生态环境和人工生态环境。

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，评价区内没有国家和地方保护动植物。

## 主要环境保护目标:

### 1、110kV 升压站

经现场勘察，升压站评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等特殊环境敏感区域，也无军事电台、导航站、雷达站等电磁敏感点和居民点、医院、学校等社会环境敏感目标。

### 2、110kV 送出线路

经现场勘察，送出线路距离最近的建筑物为西侧 60m 处的黄湾乡左庄村六组 28 号住户、西侧 80m 处的中国石油长六计量接转站，因此评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等特殊环境敏感区域，也无军事电台、导航站、雷达站等电磁敏感点及居民点、医院、学校等社会环境敏感目标。

因此，项目评价范围内无环境保护目标，输电线路沿线调查情况见图 5、图 6。



图 5 黄湾乡左庄村六组 28 号住户与线路位置关系

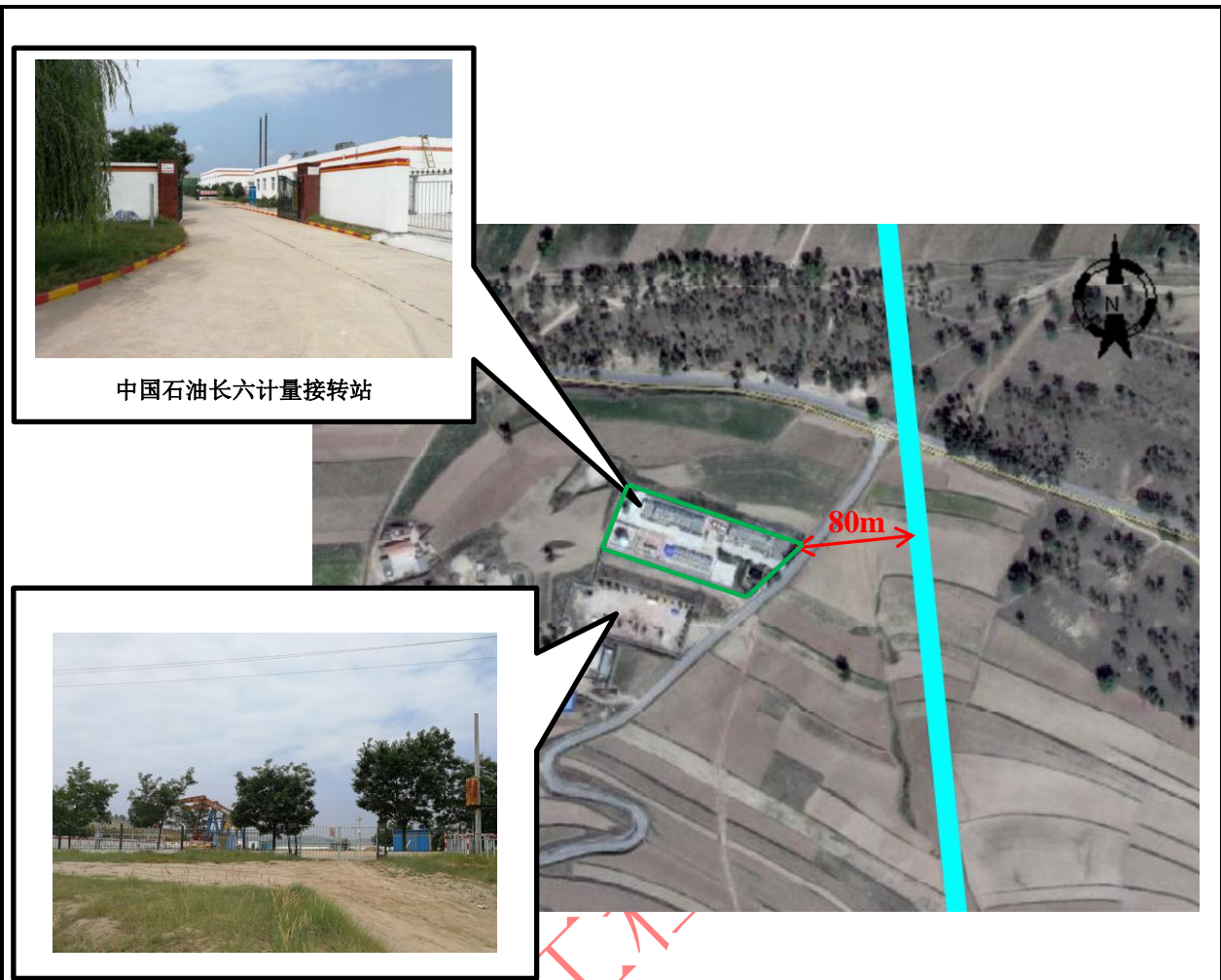


图 6 长六计量接转站与线路位置关系

陕西科荣环保科技有限公司



## 评价适用标准

根据定边县环境保护关于国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程环境影响评价执行标准的批复（定环函【2018】4 号），本项目环境影响评价执行标准如下：

<p>环境质量标准</p>	<p>1、声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；</p> <p>2、电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定：公众暴露工频电场强度限值为 4kV/m，公众暴露工频磁感应强度限值为 0.1mT。</p> <p>3、生态环境执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准。</p>
<p>污染物排放标准</p>	<p>1、电磁环境</p> <p>(1)工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众暴露控制限值电场强度限值 200/f（4kV/m）作为评价标准；</p> <p>(2)工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众暴露控制限值工频磁场限值 5/f（0.1mT）作为评价标准。</p> <p>(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；</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）；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；</p> <p>3、固体废物</p> <p>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）及 2013 修改单中有关规定；</p> <p>4、施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中表 1：施工厂界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值要求。</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、水土流失等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7。

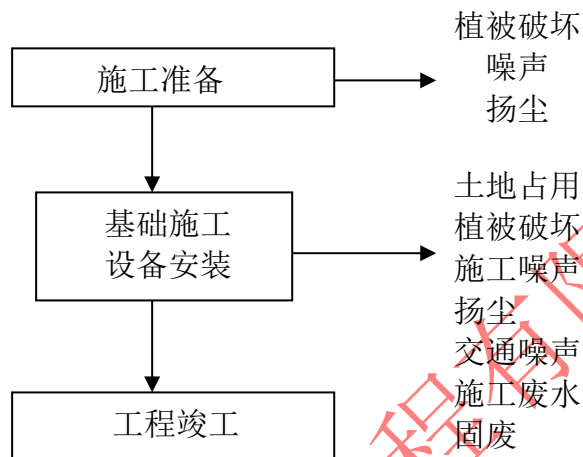


图7 升压站施工期产污节点图

##### 2、升压站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、工频磁场和噪声，其产污环节见图8。

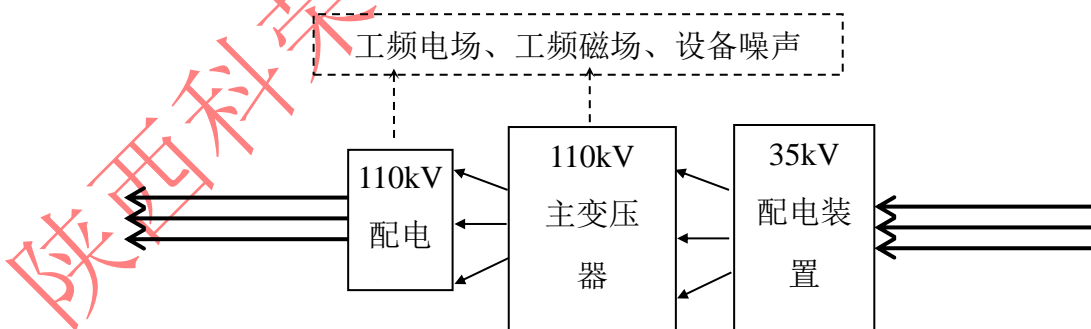


图8 升压站运营期产污节点图

#### 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9。

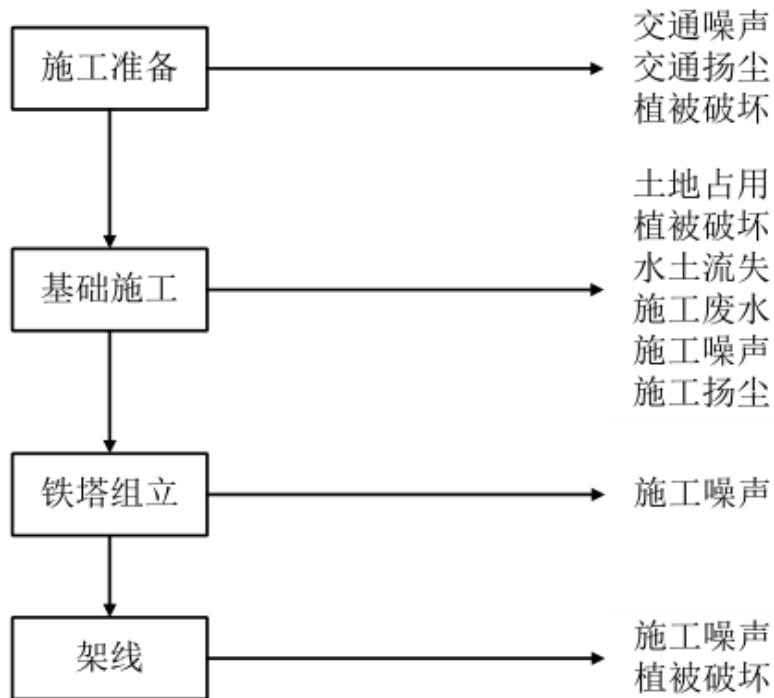


图9 输电线路施工期产污环节

## 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10。

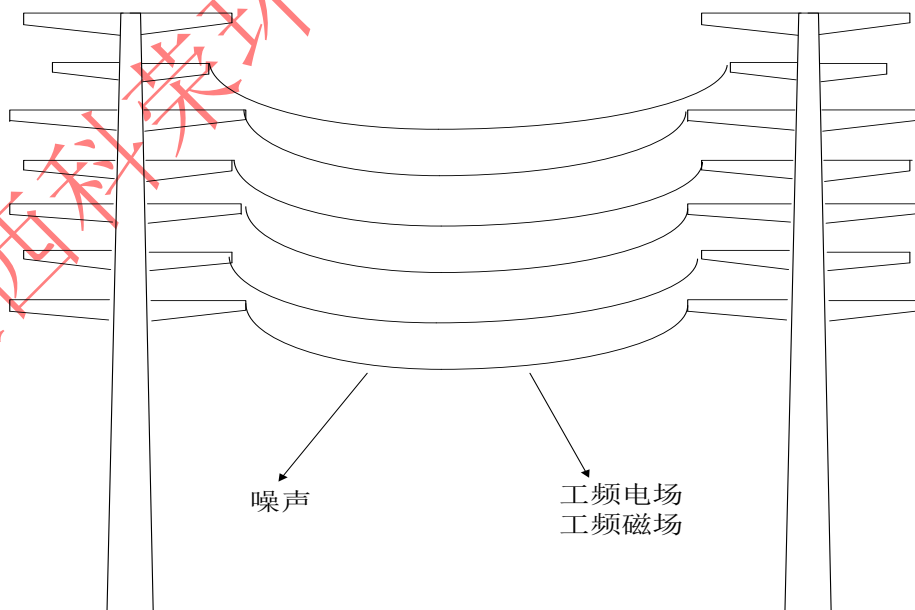


图10 输电线路运行期产污环节

## 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；石灰、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、升压站营运期

升压站营运期的主要污染因子有工频电场、工频磁场和噪声，其次有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、固体废物

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。根据《国家危险废物名录》（2017 版），废矿物油属于有毒性、易燃性的危险废物，类别代码为 HW08（废矿物油），废物代码为 900-220-08（变压器维

护、更换和拆解过程中产生的废变压器油), 应交由有资质单位处置。

### 三、线路施工期

输电线路施工期主要污染因子有: 土地占用、水土流失等生态环境影响。

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。

陕西科荣环保工程有限公司

### 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		
水污染物	施工期	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS	6.0m <sup>3</sup> /d	由施工时当地村庄的旱厕收集，不外排	
		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	/	/	/	/	
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；	工频电场强度： <4000V/m； 工频磁感应强度： <100μT	
		输电线路		工频电场强度： <10kV/m； 工频磁感应强度： <100μT；	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	
	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	随身带走，不外排

#### 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。本工程升压站征地面积 $1.31\text{hm}^2$ ，围墙内占地面积 $1.07\text{hm}^2$ ，站址永久占地面积小，目前为荒草地，不占用耕地。升压站施工期租用当地民房，不设施工生活区。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 $0.016\text{hm}^2$ ，临时占地面积约 $0.82\text{hm}^2$ ，线路经过区域占地类型为旱地、其他草地。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。

### 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。

本工程升压站永久占用的地面自然植被主要为野生灌草丛，升压站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，工程线路采用单回路架设，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（玉米、油菜）等。工程线路选择植被覆盖度小的地段，架线施工过程中，优先选取邻近道路的耐张杆位附近作为牵张场，以减少临时施工道路的修建。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、对农业生态的影响分析

本项目升压站不占用耕地，输电线路将占用耕地 $0.65\text{hm}^2$ （永久占地 $0.012\text{hm}^2$ ，临

时占地 $0.64\text{hm}^2$ ), 沿线有少量青苗及经济作物(玉米、油菜等)遭到损害, 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场地、牵张场、施工便道等临时占地等。临时占地对农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。

#### 4、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。



## 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，对环境的影响小。

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。工地内施工道路和出入口硬化并保持整洁、驶出工地车辆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，并用篷布蒙严盖实，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) 升压站施工期间生活污水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 100 人,每人每天生活污水产生量 60L 计,最高生活污水总量约 6.0m<sup>3</sup>/d。施工人员租用当地村庄的民房,不设施工临时生活区,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。

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 15 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 15 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,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)。基础阶段施工机

械声学特性如表 16 所示。

表 16 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

### 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。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。表 17 给出了这些主要声源的声学特性。

表 17 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

综上，建筑施工的设备较多，但对户外环境产生影响较大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 18 列出了各阶段施工机械噪声强度及对环境的影响预测。

表 18 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	20	40	60	80	100	110	120	昼间	夜间
土石方	挖掘机	90	64	58	54	52	50	49	48	70	55
	载重车	89	63	57	53	51	49	48	47	70	55
	推土机	90	64	58	54	52	50	49	48	70	55
	翻斗车	90	64	58	54	52	50	49	48	70	55
结构	混凝振捣机	100	74	68	64	62	60	59	58	70	55
	(电锯)木工机械	110	84	78	74	72	70	69	68	70	55

通过分析表明，施工噪声的影响范围在 100m 内，而本项目升压站 200m 范围内无常住居民，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措施控制噪声：

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；升压站夜间 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，本工程场地大部分塔位处于黄土坡地，采取全机械化施工。施工期噪声主要来自轻型卡车、混凝土搅拌车和混凝土泵等物流运输交通噪声以及架空线路在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备噪声。运输车辆的噪声影响具有流动性和不稳定性，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备会产生一定的机械噪声，其声级一般小于70dB(A)。

根据输电线路的施工特点，线路架设单个杆塔，基础施工地点分散、工程量小，施工时间短；并且牵张场一般距离居民点较远，避免夜间作业。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，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

## 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物主要是生活垃圾、施工建筑垃圾。

### 1、升压站工程

升压站施工期间固体废物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾。

施工期施工人员依托周边村庄现有生活设施，产生的生活垃圾按 0.5kg/(人·日)计算，工期 12 个月，则施工期施工人员产生的生活垃圾量=100 人×0.5 kg/(人·日)=50kg/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。

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。

### 2、送电线路工程

本项目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

对国电新庄风电场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华能陕西定边风电场110kV升压站进行对比分析，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、升压站电磁环境影响分析

类比监测结果：已运行的华能陕西定边风电场110kV升压站四周距围墙5m处的工频电场强度现状监测值为14.4~139.1V/m，工频磁感应强度为0.0212~0.1188 $\mu$ T，西厂界围墙外5m至50m处的工频电场强度为12.62~76.93V/m，工频磁感应强度为0.0707~0.0846 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值，即以4000V/m作为工频电场强度限值，以100 $\mu$ T作为工频磁感应强度控制限值。

因此，本工程拟建110kV升压站建成运行后，在升压站站址周围的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准的要求，对升压站周围的电磁环境影响较小。

#### 2、110kV线路电磁环境影响分析

预测结果：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2365.30V/m，出现在距走廊中心线4m处，小于10kV/m的推荐标准限值的要求；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1783.59V/m，出现在距走廊中心线5m处，小于4000V/m的推荐标准限值的要求。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。

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，工频磁感应强度最大值为18.28 $\mu$ T，出现在距走廊中心线4m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，工频磁感应强度最大值为14.10 $\mu$ T，出现在距离距走廊中心线4m处，均小于100 $\mu$ T的推荐标准限值的要求。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

综上，国电定边新庄风电场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

预测拟建升压站在运行过程中，产生的噪声在各个厂界外 1m 处的贡献值是否满足《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) 预测点选择

预测点包括厂界外噪声预测点：东厂界、西厂界、南厂界、北厂界噪声预测点共计 4 个，详见表 19。

表 19 预测点位统计表

序号	预测点	噪声源距预测点距离约 (m)
1	北厂界	22
2	西厂界	59
3	南厂界	48
4	东厂界	95

#### (2) 噪声源强

本工程升压站内噪声污染源主要来自自主变噪声，升压站的噪声以中低频为主，声压值一般在 60~70dB(A)，本工程预测时噪声源强保守取设备外1m处噪声70dB(A)。

#### (3) 预测方案

本项目为新建项目，因此预测升压站建成运行后，在厂界外 1m 处产生的噪声贡献值是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准限值要求。不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

#### (4) 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：  $LP_2$ —距声源  $r_2$  米处的声压级，dB(A)

$LP_1$ —距声源  $r_1$  米处的声压级，dB(A)

$r_1$  一取 1m；

$r_2$ —为主要噪声源距各厂界的距离。

#### (5) 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,预测结果见表 20。

**表 20 升压站噪声影响预测结果 单位: dB(A)**

位置	时段	贡献值	标准	超标量
站址北侧	昼间	43.2	60	未超标
	夜间	43.2	50	未超标
站址西侧	昼间	34.6	60	未超标
	夜间	34.6	50	未超标
站址南侧	昼间	36.4	60	未超标
	夜间	36.4	50	未超标
站址东侧	昼间	30.4	60	未超标
	夜间	30.4	50	未超标

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 30.4~43.2dB(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,且升压站 200m 范围内均无敏感保护目标,因此变压器噪声对周围环境影响不大。

## 2、110kV 线路工程环境影响分析

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

本工程架空输电线路噪声类比《榆阳 110kV 亿鸿风电场上网输电线路工程竣工环境保护验收调查表》中单回路架空线路,类比各项指标见表 21。

**表 21 类比工程与评价工程对比表**

	类比工程	评价工程
项目名称	榆阳 110kV 亿鸿风电场上网输电线路工程	国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程
地理位置	榆林市榆阳区麻黄梁镇	榆林市靖边县砖井镇
电压等级	110kV	110kV
导线型号	LGJ-300/40 型钢芯铝绞线	JL3/GIA-300/40 型钢芯铝绞线
架线型式	单回路架空方式	单回路架空方式
出线规模	1 回	1 回
导线最小对地高度	13.8m	>15m
地形地貌	陕北黄土丘陵	陕北黄土丘陵

由表 21 可知,类比工程与本工程电压等级相同,导线型号相同,架线型式相同,出线规模相同,类比工程导线最小对地高度较本工程小,具有类比可行性。

榆阳 110kV 亿鸿风电场上网输电线路工程声环境监测单位、监测时间及监测环境条件

见表 22，监测仪器见表 23，监测工况见表 24，噪声断面展开监测情况见表 25，类比监测报告文号为陕瑞检字（2017）第 10 号，见附件。

**表 22 监测单位、监测时间、监测环境条件**

监测单位	陕西瑞淇检测技术有限公司		监测时间	2017 年 2 月 25 日
气象条件				
项目	天气	温度	相对湿度	风速
数值	晴	-5℃~2℃	41%	2.1m/s

**表 23 声环境监测仪器**

仪器名称	多功能声级计
仪器型号	AWA5680
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	083132
仪器编号	3-JB-004-1-01
量程	38dB~130dB
检测单位	陕西省计量科学研究院
检定日期	2017 年 1 月 13 日
检定证书	证书编号 ZS20170076J
监测规范	《声环境质量标准》（GB3096-2008） 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

**表 24 声环境监测工况**

项目 \ 数值	P 有功功率 (KW)	Q 无功功率 (KVar)	I(A)	母线电压 (kV)
110kV 线路	-0.70	-4.08	22.26	114.34

**表 25 榆阳 110kV 亿鸿风电场上网输电线路噪声断面展开监测结果 单位：dB (A)**

序号	监测位置距中心导线投影	昼间	夜间	执行标准
1	0m	38.1	/	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准即昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)
2	5m	39.1	/	
3	10m	40.1	/	
4	15m	42.1	/	
5	20m	38.9	/	
6	25m	39.7	/	
7	30m	40.1	/	
8	35m	39.7	/	



9	40m	38.4	/
10	45m	41.2	/
11	50m	40.3	/

注：断面展开检测位置为 20 号杆塔~21 号杆塔之间，向西展开

由类比监测结果可知，架空输电线路噪声断面展开监测的范围昼间是 38.1~42.1dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准，可以预测拟建国电定边新庄风电场 110kV 送出线路投入运行后，线路沿线噪声也可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

### 三、固体废物环境影响分析

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。变压器在事故和检修过程中可能有废油的渗漏。根据《国家危险废物名录》(2017 版)，废矿物油属于有毒性、易燃性的危险废物，类别代码为 HW08 (废矿物油)，废物代码为 900-220-08 (变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油)。本项目升压站事故油池有效容积按变压器油量 100% 设计，新建一座容积为 60m<sup>3</sup> 的事故油池，为地下钢筋混凝土结构，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。

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。

### 四、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。

## 五、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废变压器油产生。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。

国电定边新庄风电场 110kV 升压站新建一座容积为 60m<sup>3</sup> 的事故油池，本项目事故油池有效容积按变压器油量 100% 设计，事故油池采用钢筋混凝土结构，混凝土抗渗等级要求达到 S6，以杜绝渗漏。防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$  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 $\leq 10^{-10}$  cm/s。

## 六、环境管理与环境监测计划

### 1、输变电项目环境管理规定

参照《电磁辐射环境保护管理办法》的有关规定，工程建设主管部门和地方环保行政主管部门对工程环境保护工作进行监督和管理。建设单位应当遵守并执行国家环境保护的方针政策、法规、制度和标准，接受环境保护部门对其电磁辐射环境保护工作的监督管理和检查，做好电磁辐射活动污染环境的防治工作。发生电磁辐射污染事件，影响公众的生产或生活质量或对公众健康造成不利影响时，环境保护部门应会同有关部门调查处理。

### 2、环境管理内容

#### （1）施工期的环境管理

项目施工期建设单位应引进专业的环境监理单位，重点监督施工单位占用土地情况，严格控制临时占用土地范围。施工过程中，严格要求施工单位落实各项环保措施，确保生活污水、生产废水全部回收利用，生活垃圾及建筑垃圾妥善处置，大气环境、声环境质量满足相关标准要求，破坏的植被及时得到恢复。

#### （2）运行期的环境管理

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，配备相应的环境管理人员以不少于 1 人为宜，该部门的职能为：

- ①制定和实施各项管理管理与监督计划；
- ②建立输变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；

④经常检查环保治理设施的运行情况，及时处理出现的问题，监督治理设施的正常运行；

⑤不定期的巡查升压站及各段线路；

⑥协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等工作；

⑦负责办理建设项目的环保报批手续。

### 3、环境监测计划

环境监测是企业环境管理的重要组成部分，既是掌握内部生产流程污染物排放浓度和排放规律，制定控制和治理污染方案的有效依据，也是建立健全环保监测制度与计划，预防环境污染，以及保护环境的重要手段。

本工程运行期环境监测计划见表 26。

表 26 运行期监测计划表

类别	监测项目	监测点位置	监测点	监测频率	控制措施
电磁环境	工频电场 工频磁场	升压站厂界	4 个	竣工验收时及有投诉时	《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值，以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度控制限值。
		输电线路沿线	2 个		《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)中频率为 50Hz 的电场强度控制限值，即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，电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标准；以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度控制限值。
声环境	厂界噪声	升压站厂界	4 个	竣工验收时及有投诉时	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中 2 类标准
		输电线路沿线	2 个		《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准

七、污染物排放清单

表 27 项目主要污染物排放清单

污染类别	污染源	污染因子	排放源强	总量指标	环保设施及运行参数	排污口/验收位置	数量	执行标准
电磁	变压器、断路器、隔离开关、架空母线等	工频电磁、工频磁场	工频电场强度： <4000V/m； 工频磁感应强度： <100μT	无	选择低电磁辐射的主变及配电装备，对设备的金属附件确定合理的外形和尺寸，避免出现高电位梯度点；做好设备的检修，确保设备在良好状态下运行。	厂界外 5m	1 套	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 规定的标准限值
	架空线路		工频电场强度： <10kV/m； 工频磁感应强度： <100μT	无	选购光洁度高的导线；加强线路日常管理和维护，在交叉跨越段留有充裕的净高，控制地面最大场强。	架空线路线下距地面 1.5m 处	1 套	
噪声	主变压器	噪声	70dB (A)	无	选用低噪声变压器、基础减振、加强设备维修保养，围墙隔声	厂界外 1m	1 套	《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
	架空线路		45 dB (A)	无	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晕；按照规范执行导线对地距离。	档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点	1 套	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准
固废	主变压器	废变压器油		无	事故油池 60m <sup>3</sup>	危险废物处置协议	1 座	废油不外排

## 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	由施工时当地村庄的旱厕收集，做到不外排。	废污水不进入附近水体，对环境不会产生影响
		施工废水	SS、COD、BOD <sub>5</sub>	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。	
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
	运行期	巡检人员生活垃圾	生活垃圾	随身带走，不外排	
		危险废物	废油（事故时）	事故油池收集，交由有资质单位处理	
噪声	施工期	施工机械设备及运输车辆	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	架空线路	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晕；按照规范执行导线对地距离。	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准
		升压站		选用低噪声变压器、基础减振、加强设备维修保养，围墙隔声	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	架空线路	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，在交叉跨越段留有充裕的净高，控制地面最大场强	有效减少工频电场、工频磁场影响

		升压站	选择低电磁辐射的主变及配电装备，对设备的金属附件确定合理的外形和尺寸，避免出现高电位梯度点；做好设备的检修，确保设备在良好状态下运行。	电磁环境满足相应标准要求
--	--	-----	---	--------------

**生态保护措施及预期效果：**

**1、施工期生态防治与减缓措施**

(1)项目区植被覆盖率低、植被生长不易，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。

(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，恢复施工临时道路，使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。

**2、运营期生态环境恢复与补偿措施**

(1) 升压站随着施工期结束，站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) 输电线路工程施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。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，占用的草地进行植被恢复、耕地及时复垦。临时占地恢复时应实施生态种植方案，根据当地气候及土壤条件，选择当地较常见的、适宜环境的沙生植物如沙蒿、柠条、长芒草等，同时尽量使物种多样化。采用播撒草籽、浇水养护等方式，播撒草籽后可铺盖稻草等进行防护，

减少水土侵蚀影响。对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，减轻水土流失。

(3) 对于无法避免和消减的生态影响，要采取补偿措施，针对本工程，要对塔基附近砍伐的 250 棵树木及占用的耕地按规定进行补偿。

(4) 在工程运营期，应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，最终植被恢复率达到 90%，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。

陕西科荣环保工程有限公司

## 结论和建议

### 结论

#### 一、项目概况

国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程位于陕西省榆林市定边县砖井镇境内，包括 110kV 升压站及 110kV 送出工程两部分。其中 110kV 升压站为户外站，升压站本期工程建设 1 台容量为 100MVA 的三相双绕组强迫油循环风冷式有载调压、低损耗电力变压器，预留 1 台主变位置。站址布置有 110kV 屋外配电装置、主变压器、35kV 配电室、SVG 室等。

110kV 送出工程位于榆林市定边县砖井镇，起于拟建新庄 110kV 升压站，止于已建左庄 110kV 升压站。新建 1 回 110kV 架空线路，线路路径全长 11.9km，单回路架设。线路导线选用 2×JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线采用 2 根 24 芯 OPGW 复合光纤地线。共用杆塔 40 基，其中直线杆塔用 25 基；转角塔 15 基。

本工程总投资 6142.55 万元（升压站部分 5011.55 万元、线路部分 1131 万元），工程环保投资估算为 39 万元，占工程总投资的 0.63%。

#### 二、环境质量现状

##### 1、电磁环境现状

根据电磁环境现状监测结果，本项目升压站站址处的工频电场强度平均值为 0.25V/m、工频磁感应强度平均值为 0.0066 $\mu$ T，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。

拟建送电线路沿线工频电场强度值为 0.36~1.82V/m，工频磁感应强度为 0.0065~0.0136 $\mu$ 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（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 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

升压站拟建地、输电线路沿线噪声监测值为昼间 39.2~40.2dB（A），夜间 38.1~38.7dB（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、环境影响分析及保护措施

##### 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建筑垃圾、生活垃圾，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

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2365.30V/m，出现在距走廊中心线4m处，小于10kV/m的推荐标准限值的要求；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1783.59V/m，出现在距走廊中心线5m处，小于4000V/m的推荐标准限值的要求。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。

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，工频磁感应强度最大值为18.28 $\mu$ T，出现在距走廊中心线4m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，工频磁感应强度最大值为14.10 $\mu$ T，出现在距离距走廊中心线4m处，均小于100 $\mu$ T的推荐标准限值的要求。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

本次预测是在导线弧垂高度为6m、7m的最不利情况下进行的，实际施工中，线路导线对地高度远大于6m和7m，线路运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度更低，对周边环境影响会进一步减小，产生的工频电场强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准的要求。

#### ② 升压站电磁环境影响评价

通过类比已运行的华能陕西定边风电场110kV升压站可知，国电定边新庄风电场110kV升压站投入运行后，站界的工频电场强度满足4000V/m，工频磁感应强度满足100 $\mu$ T的公众暴露控制限值要求。

### (2) 声环境预测与评价结论

#### ① 输电线路声环境影响评价

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。

本工程架空输电线路噪声类比《榆阳110kV亿鸿风电场上网输电线路工程竣工环境保护验收调查表》中单回路架空线路，由类比监测结果可知，架空输电线路昼间噪声值为

38.1~42.1dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准。因此,拟建国电定边新庄风电场110kV送出线路运营后,线路沿线噪声可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求,对声环境影响较小。

#### 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1m处噪声贡献值为30.4~43.2dB(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,且升压站200m范围内均无敏感保护目标,因此变压器噪声对周围环境影响不大。

#### (3) 固体废弃物影响分析

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。变压器在事故和检修过程中可能有废油的渗漏。根据《国家危险废物名录》(2017版),废矿物油属于有毒性、易燃性的危险废物,类别代码为HW08(废矿物油),废物代码为900-220-08(变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油)。本项目升压站事故油池有效容积按变压器油量100%设计,新建一座容积为60m<sup>3</sup>的事故油池,为地下钢筋混凝土结构,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。

本工程送出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,因此送出线路不会产生固体废物影响。

#### (4) 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。

### 四、总 结 论

本工程符合国家的相关产业政策,在贯彻执行国家“环保三同时”制度的前提下,充分落实环评提出的各项环保措施,使其满足相关标准要求后,对周边环境的影响较小。因此从满足区域环境质量目标要求角度分析,项目建设可行。

### 建 议

1、加强各种高压电气设备的运行维护,确保升压站的安全运行,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，应按照相关规定给出警示和防护指示标志。

陕西科荣环保工程有限公司

---

陕西科荣环保工程有限公司

上一级行政主管部门审查意见：

经办人：年月日

公章

陕西科荣环保工程有限责任公司

审批意见：

陕西科荣环保工程有限责任公司

经办人：公章

年月日

---

国电定边新庄 100MW 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公司

陕西科荣环保工程有限责任公司

2018 年 10 月

---

陕西科荣环保工程有限公司



## 一、项目概况

国电定边新庄 100MW 风电场 110kV 升压站及送出工程包含国电定边新庄 110kV 升压站、国电定边新庄 110kV 送出线路二部分。

### (1) 国电定边新庄风电场 110kV 升压站

定边新庄风电场 110kV 升压站本期建设规模为：新建 1×100MVA 主变，预留 1 台主变位置，电压等级 110/35kV。110kV 本期出线 1 回，远期出线 2 回；35kV 本期出线 4 回，远期出线 8 回。

### (2) 国电定边新庄风电场 110kV 送出线路

本工程线路从 110kV 新庄升压站向西南出线，绕开砖井油田及繁食沟一期风电场核心区域后，经王畔子、张家峁子，线路向南经过余家伙场，钻越郝滩至油房庄 330kV 线路，经赵家抓、蔴黄井后，从东北侧接入已建 110kV 左庄升压站。线路全长约 11.9km，航距 11.2km，曲折系数 1.06。线路采用单回路架设，共用杆塔 40 基，其中直线杆塔用 25 基；转角塔 15 基。

## 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
定边新庄风电场 110kV 升压站	二级	升压站为户外式布置
定边新庄风电场 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)升压站：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

本环评委托西安志诚辐射环境监测有限公司于 2018 年 1 月 23 日对升压站拟建地及线路经过地的电磁环境现状进行了实地监测，测量时天气晴，环境温-2℃，空气相对湿度为 51%，风速为 0.6~1.2m/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	校准日期
1	工频电场	电磁辐射分析仪 主机:SEM-600 探头: LF01 编号: XAZC-YQ-017/ XAZC-YQ-018	5mV/m~100kV/m	XDdj2017-2388	2017.6.19
2	工频磁场		0.1nT ~10mT		

### 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及线路经过地共布设 4 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。拟建定边新庄风电场 110kV 升压站站址及送电线路沿线的电磁环境本底监测结果见表 4。

表 4 110kV 升压站及送出工程工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
			测量范围	平均值	测量范围	平均值
1	国电定边新庄 110kV 升压站 拟建地	1.5	0.24~0.26	0.25	0.0065~0.0067	0.0066

2	拟建线路沿途 1#	1.5	0.35~0.36	0.36	0.0063~0.0065	0.0065
3	拟建线路沿途 2#	1.5	1.81~1.83	1.82	0.01~0.0102	0.0101
4	拟建线路沿途 3#	1.5	1.70~1.72	1.71	0.0135~0.0137	0.0136

监测结果表明，本项目升压站站址处的工频电场强度平均值为 0.25V/m、工频磁感应强度平均值为 0.0066 $\mu$ T，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。

拟建送电线路沿线工频电场强度值为 0.36~1.82V/m，工频磁感应强度为 0.0065~0.0136 $\mu$ 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（工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 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。

拟新建的定边新庄先风电场 110kV 升压站选择已运行的华能陕西定边风电场 110kV 升压站作为类比对象，该升压站总容量为 2 $\times$ 100MVA，其运行期间电器设备运行良好，未发生过事故。各项指标类比详见表 5，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	华能陕西定边风电场 110kV 升压站工程	国电定边新庄风电场 110kV 升压站
地理位置	榆林市定边县郝滩乡	榆林市定边县砖井镇
电压等级	110kV	110kV
主变规模	2 $\times$ 100MVA	1 $\times$ 100MVA
主变型号	SZ11-100000/110, 115 $\pm$ 8 $\times$ 1.25%/37kV, YN, d11	SZ11-100000/110, 115.5 $\pm$ 8 $\times$ 1.25%/36.75kV, YN, d11
占地面积	6324m <sup>2</sup>	6400m <sup>2</sup> (生产区)
布置方式	户外布置	户外布置
总平面布	35kV 配电室、主变压器及 110kV 构架区	35kV 配电室、主变压器及 110kV 构

置	由南向北依次联合布置, 110kV 配电装置设计向北出线。	架区由北向南依次联合布置, 110kV 配电装置设计向南出线。
110kV 出线接线形式	单母线接线	单母线接线
出线方式	架空	架空
出线规模	1 回	1 回
地形地貌	陕西黄土丘陵	陕西黄土丘陵
气象条件	温带半干旱内陆性季风气候	温带半干旱内陆性季风气候

由表 5 可知, 类比对象华能陕西定边风电场 110kV 升压站工程与本项目的地理位置、气候条件、电压等级、出线方式、布局形式、出线规模相似, 且华能陕西定边风电场 110kV 升压站主变规模大于本项目, 由此可见, 用华能陕西定边风电场 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

陕西瑞淇检测技术有限公司于 2017 年 2 月 24 日对华能陕西定边风电场 110kV 升压站进行了现状监测, 监测期间设备运行正常。升压站平面布置图及监测点位图见图 1。

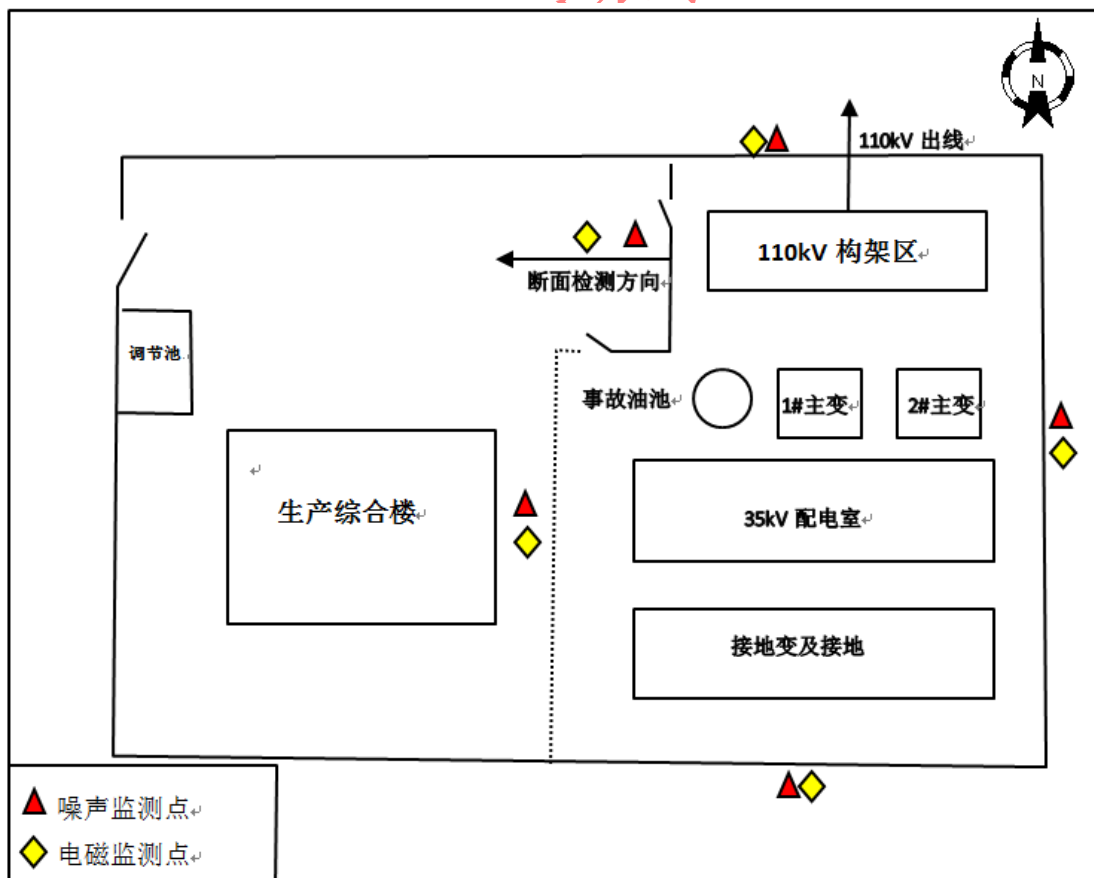


图 1 华能陕西定边风电场升压站平面布置图及监测点位示意图

### (3) 运行工况

华能陕西定边风电场 110kV 升压站运行工况见表 6。

表 6 华能陕西定边风电场 110kV 升压站现状监测运行工况

主变	有功功率 (Mw)	无功功率(Mvar)	I (A)	U(kV)
1#主变	10.85	-0.16	54.49	117.0
2#主变	12.06	-0.48	59.41	117.0

### (4) 气象条件

华能陕西定边风电场 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	天气	环境温度(℃)	相对湿度(%)	风速(m/s)
升压站现状监测	2017-2-24	晴	3	43.0	2.2

### (5) 监测结果及分析

华能陕西定边风电场 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 华能陕西定边风电场 110kV 升压站工频电场、工频磁感应强度监测结果表

序号	监测点位	距地高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	
1	东厂界外 5m	1.5	23.28	0.0212	
2	南厂界外 5m	1.5	10.76	0.1188	
3	西厂界外 5m	1.5	14.4	0.0563	
4	北厂界外 5m	1.5	139.1	0.0631	
5	升压站 西厂界衰减断面	5m	1.5	76.93	0.0846
		10m	1.5	46.68	0.0776
		15m	1.5	31.86	0.0707
		20m	1.5	26.52	0.0719
		25m	1.5	24.26	0.0760
		30m	1.5	23.08	0.0741
		35m	1.5	22.59	0.0778
		40m	1.5	16.83	0.0760
		45m	1.5	13.71	0.0765
	50m	1.5	12.62	0.0743	

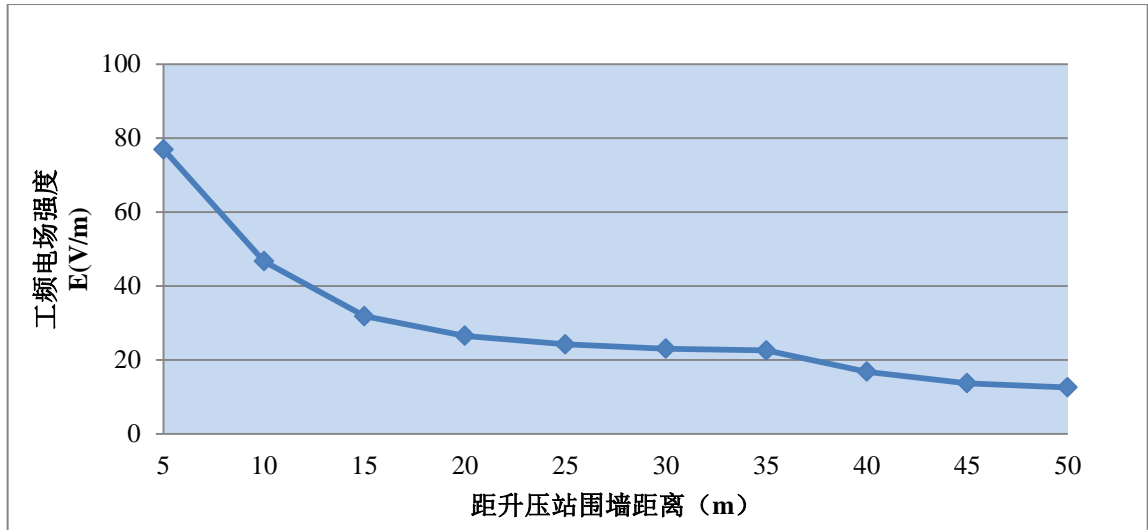


图 2 华能陕西定边风电场 110kV 升压站电场强度展开测量变化曲线图

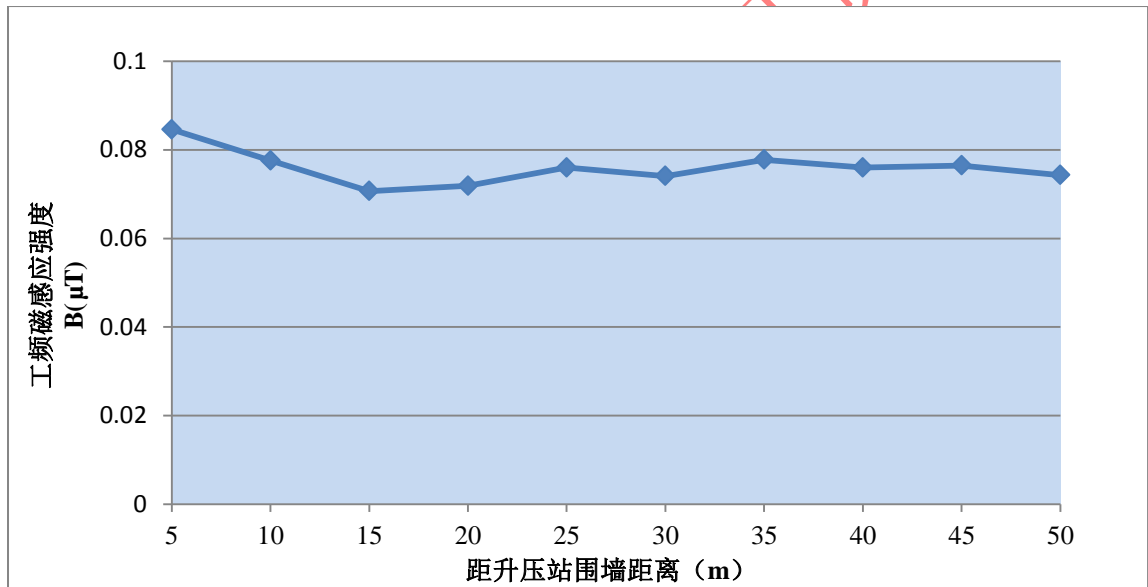


图 3 华能陕西定边风电场 110kV 升压站磁感应强度展开测量变化曲线图

根据类比监测结果可知，华能陕西定边风电场 110kV 升压站四周工频电场强度为 14.4~139.1V/m，工频磁感应强度为 0.0212~0.1188μT，西厂界围墙外 5m 至 50m 处的工频电场强度为 12.62~76.93V/m，工频磁感应强度为 0.0707~0.0846μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度限值，以 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。

因此，根据华能陕西定边风电场 110kV 升压站类比监测结果，可以预测本工程国电定边新庄风电场 110kV 升压站工频电场强度、工频磁感应强度应满足《电

磁环境控制限值》(GB8702—2014)中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值,即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值,以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度控制限值。

## 七、输电线路电磁环境影响分析与评价

本项目输电线路为国电定边新庄 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;

[ $\lambda$ ]——各导线的电位系数组成的  $n$  阶方阵( $n$  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。 [ $\lambda$ ] (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



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

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

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

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

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 处的工频电磁场强度。《110~750kV 架空送电线路设计规范》（GB50545-2010）中要求，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，确定计算时导线弧垂对地高度取 6m 和 7m。

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。

本项目架空线路为单回路。本次评价选择使用数量最多的 1C3-ZM1 型直线塔作为预测塔型，1C3-ZM1 塔型见图 4。预测参数见表 9。

表 9 110kV 线路模式预测参数一览表

项目	计算参数		
导线型号	JL3/G1A-300/40		
线路电压	110kV		
计算电流	553A（满负荷）		
架设方式	单回路架设		
导线直径	23.9mm		
导线对地距离	6m、7m		
计算塔型	1C3-ZM1		
相序	弧垂高度	坐标系	
		X	Y
A 相	6m	0	10
B 相		-3.7	6
C 相		3.7	6
A 相	7m	0	11
B 相		-3.7	7
C 相		3.7	7

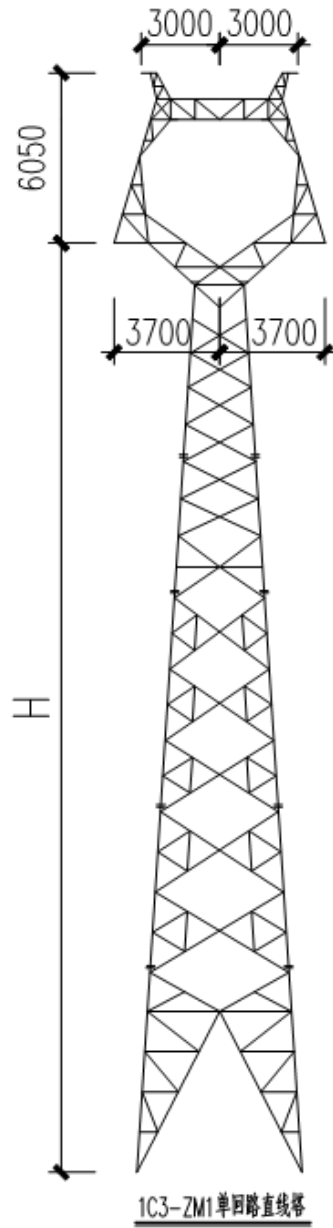


图 4 1C3-ZM1 塔型图

### (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

本工程送电线路设计导线最小对地高度大于15m，本次计算按照最不利条件，导线对地高度取6m、7m，垂直线路方向为0~50m，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)
0	1231.09	1002.75
1	1421.13	1122.42
2	1822.09	1382.03
3	2187.12	1629.37
4	<b>2365.30</b>	1772.92
5	2315.32	<b>1783.59</b>
6	2093.92	1680.96
7	1794.54	1508.85
8	1490.20	1310.34
9	1218.63	1115.21
10	992.00	939.14
11	809.32	787.86
12	664.50	661.48
13	550.40	557.52
14	460.48	472.61
15	389.32	403.41
16	332.62	346.93
17	287.07	300.66
18	250.13	262.57
19	219.90	231.00
20	194.90	204.67
21	174.05	182.54
22	156.47	163.82
23	141.54	147.86
24	128.74	134.17
25	117.68	122.34
26	108.06	112.05
27	99.62	103.05
28	92.19	95.13
29	85.60	88.12
30	79.72	81.89
31	74.45	76.32
32	69.71	71.32

33	65.42	66.82
34	61.54	62.74
35	58.00	59.04
36	54.76	55.67
37	51.80	52.58
38	49.08	49.76
39	46.57	47.16
40	44.26	44.77
41	42.11	42.55
42	40.12	40.51
43	38.27	38.61
44	36.55	36.84
45	34.94	35.19
46	33.44	33.66
47	32.04	32.22
48	30.72	30.88
49	29.48	29.62
50	28.32	28.43
最大值	2365.30	1783.59

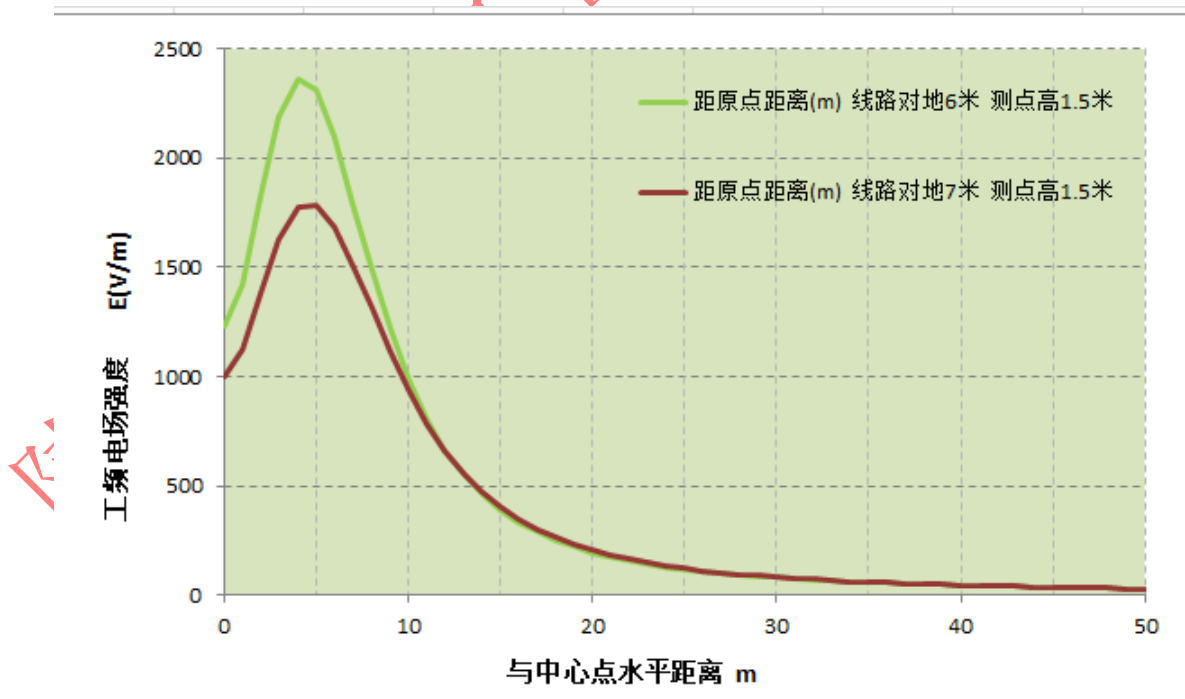


图5 110kV单回送电线路工频电场强度变化趋势图

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，工频电场强度最大值2365.30V/m，出现在距走廊中心线4m处，小于10kV/m的推荐标准限值的要求；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1783.59V/m，出现在距走廊中心线5m处，小于4000V/m的推荐标准限值的要求。随着与走廊中心线距离的增大，工频电场强度衰减迅速。

②工频磁场环境影响评价

本工程送电线路设计导线最小对地高度大于15m，本次计算按照最不利条件，导线对地高度取6m、7m，垂直线路方向为0~50m，计算点离地面高1.5m时，产生的工频磁场强度预测值见表12、工频电场强度变化趋势图见图6。

表 12 110kV 单回送电线路运行时产生的工频磁场强度预测值单位：μT

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)
0	12.17	9.57
1	11.70	9.18
2	13.46	10.45
3	16.57	12.74
4	<b>18.28</b>	<b>14.10</b>
5	16.24	12.77
6	13.97	11.31
7	11.79	9.85
8	9.89	8.50
9	8.32	7.33
10	7.04	6.32
11	6.00	5.48
12	5.16	4.78
13	4.48	4.19
14	3.92	3.69
15	3.45	3.28
16	3.06	2.92
17	2.73	2.62
18	2.45	2.36
19	2.21	2.14
20	2.00	1.95
21	1.83	1.78

22	1.67	1.63
23	1.53	1.50
24	1.41	1.38
25	1.30	1.28
26	1.21	1.19
27	1.12	1.10
28	1.04	1.03
29	0.97	0.96
30	0.91	0.90
31	0.85	0.84
32	0.80	0.79
33	0.76	0.75
34	0.71	0.71
35	0.67	0.67
36	0.64	0.63
37	0.60	0.60
38	0.57	0.57
39	0.54	0.54
40	0.52	0.51
41	0.49	0.49
42	0.47	0.47
43	0.45	0.44
44	0.43	0.43
45	0.41	0.41
46	0.39	0.39
47	0.38	0.37
48	0.36	0.36
49	0.35	0.34
50	0.33	0.33
最大值	18.28	14.10

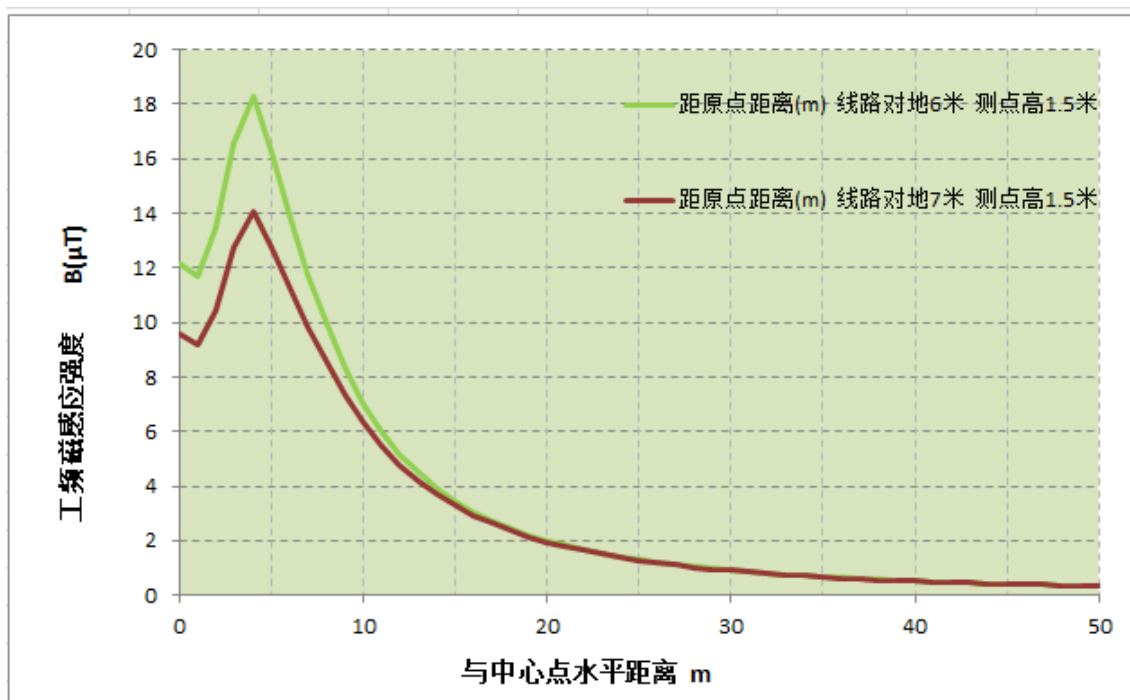


图6 110kV单回送电线路工频磁感应强度变化趋势图

由表12及图6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，工频磁感应强度最大值18.28 $\mu$ T，出现在距走廊中心线4m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，工频磁感应强度最大值为14.10 $\mu$ T，出现在距离距走廊中心线4m处，均小于100 $\mu$ T的推荐标准限值的要求。随着与走廊中心线距离的增大，工频磁感应强度衰减迅速。

本次预测是在导线弧垂高度为6m、7m的最不利情况下进行的，实际施工中，线路导线对地高度远大于6m和7m，线路运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度更低，对周边环境的影响会进一步减小，产生的工频电场强度可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)相关标准的要求。

## 八、电磁环境影响专项评价结论

综上所述，国电定边新庄风电场110kV升压站及送出工程所在区域电磁环境现状良好；类比和理论预测分析，本工程运行期工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求，因此，从满足环境质量标准角度分析，本项目的建设可行。



---

陕西科荣环保工程有限公司