建设项目环境影响报告表

（公示本）

项目名称：左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目 110kV 升压站工程

建设单位：华能山西综合能源有限责任公司

编制日期：2019 年 5 月

《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》由具有相应技术能力的单位编制。

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

2 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应写明起止地点。

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。

建设项目基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目 110kV 升压站工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">华能山西综合能源有限责任公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="3">何勇</td><td>联系人</td><td>常亚民</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">山西省太原市府西街 69 号国贸大厦东塔 21 层</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>18903402345</td><td>传　真</td><td>—</td><td>邮政编码</td><td>030002</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">山西省晋中市左权县羊角乡
站址中心 36°56'26.41"N，113°40'29.40"E</td></tr>
<tr><td>立项审批部门</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">批准文号</td><td>/</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建☑ 改扩建□ 技改□</td><td colspan="2">行业类别及代码</td><td>D4420 电力供应</td></tr>
<tr><td>永久占地面积（m^2）</td><td colspan="2">6451.75</td><td colspan="2">绿化面积（m^2）</td><td>348.14</td></tr>
<tr><td>工程静态总投资（万元）</td><td>1279.168</td><td>其中：环保投资（万元）</td><td>51.2</td><td>环保投资占工程静态总投资比例</td><td>4.0%</td></tr>
<tr><td>建设规模（kV）</td><td colspan="2">110</td><td colspan="2">预期投运日期</td><td>2020 年 9 月</td></tr>
<tr><td colspan="6">原辅材料（包括名称、用量）及主要设施规格、数量（包括锅炉、发电机等）
本工程主要包括：
① 新建 1×100MVA 主变及相应配电装置，三相双绕组有载调压型变压器（110/35kV）
② 35kV 进线 3 回，110kV 出线 1 回；
③ 生活区，包括综合楼、水箱间、污水一体化处理设施（位于升压站站界以内）。</td></tr>
<tr><td colspan="6">水及能源消耗量</td></tr>
<tr><td colspan="2">名称</td><td>消耗量</td><td colspan="2">名称</td><td>消耗量</td></tr>
<tr><td colspan="2">水（吨/年）</td><td>146</td><td colspan="2">燃油（吨/年）</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">电（千瓦/年）</td><td>—</td><td colspan="2">燃气（标立方米/年）</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">燃煤（吨/年）</td><td>—</td><td colspan="2">其他</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="6">废水（工业废水、生活污水）排放量及排放去向
经地埋式一体化生活污水处理设施（处理能力 0.5m^3/h）处理达标后，用于场站内绿化等，不外排，冬季储存在蓄水池内，蓄水池容积为 350m^3，可以满足水量存储需要。（晋中市环保局市环函[2015]321 号“晋中市环境保护局关于华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目环境影响报告表的批复”中已包含了升压站生活污水处理及暂存设施内容）。</td></tr>
</table>

伴有工频电场、工频磁场的设施使用情况

110kV 升压站运行期间会产生工频电场、工频磁场及噪声。

工程内容及规模

项目建设的背景

华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目位于左权县，项目主要建设内容包括风机及箱变、升压站、场内集电线路、进场及施工检修道路以及进站道路。2015 年 12 月 31 日晋中市环保局以“市环函[2015]321 号”批复了《华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目》环境影响报告表（以下简称左权县羊角风电项目）。该报告表已对风机及箱变、升压站内的生活区、场内集电线路、进场及施工检修道路以及进站道路等内容进行了评价，未包含升压站电磁辐射内容，本次评价内容主要为升压站电磁辐射（升压站 110kV 送出线路工程不包含在本次评价中，建设单位另行委托）。

本项目新建一座 110kV 升压站及生活区，位于羊角乡圪道村西北侧约 1km 处，总占地面积 6451.75m^2，工期 12 个月，工程静态总投资约 1279.168 万元（华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目总投资已含）。

华能国际电力股份有限公司山西分公司将华能左权羊角风电项目建设及后续生产运维管理委托给华能山西综合能源有限责任公司，委托协议见附件 11。华能山西综合能源有限责任公司于 2018 年 10 月委托南京国环科技股份有限公司承担本项目环境影响评价工作。接受委托后，环评单位成立了项目组，于 2018 年 11 月对本项目建设区域进行了详细的调研和实地踏勘，经现场踏勘，本项目尚未开工建设。项目组广泛收集了有关资料。在认真研读本项目工程可行性研究成果及相关资料、总结现场踏勘以及环境现状监测结果的基础上，项目组编制完成了本项目环境影响报告表。

项目建设的必要性

目前，我国已成为世界能源生产和消费大国，但人均能源消费水平还很低，随着经济和社会的不断发展，我国能源需求将持续增长，增加能源供应、保障能源安全、保护生态环境、促进经济和社会的可持续发展，是我国经济和社会发展的一项重大战略任务。本风电场所处地区风能资源较丰富，周围居民较少，厂区多为山地，本项目的建设，充分利用本地区丰富的风能资源发电，既符合国家制定的能源战略方针，也是该地区开发的新能源项目。风电场所发电力尽量就地消化，减少长距离输送网损及当地系统电力缺额，对当地经济发展起到了积极的推动作用，对该地脱贫致富提供巨大的支持。

总之，不论从当地经济发展、人民生活质量的提高、环境保护、节约能源和改善结构、减排温室气体、减排有害气体、提高社会综合效益方面分析，还是从就近向当地负荷供电，提高供电经济性，符合国家制定的能源战略方针，促进地区经济发展等方面分析，本项目均具有较大的经济、社会环境效益。

升压站是将风电机组的输出电压升高到更高等级电压并送出的设施，作为风电场附属工程的重要组成部分，本项目是风电场必不可少的组成部分，本项目的建设是十分必要的。

编制依据

1、法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法（修订本）》(2015 年 1 月 1 日起实施)；

（2）《中华人民共和国环境影响评价发（修订本）》(2018.12.29 修订)；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1)；

（4）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；

（5）《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日)；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年修正）2015 年 4 月 24 日；

（7）《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日)；

（8）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办[2012]131 号）；

（9）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；

（10）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 44 号）以及修改单（2018 年 4 月 28 日实施）；

（11）《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日)；

（12）《中华人民共和国电力法》（2015 年修改版）2015 年 4 月 24 日；

（13）《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环保总局令第 18 号）1999 年 2 月 1 日；

（14）《中华人民共和国电力设施保护条例》（部令 2018 年第 1 号），1998 年 1 月 7 日起施行；

（15）《电力设施保护条例细则》1999 年 3 月 18 日；

（16）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监督工作的通知》2012 年 10 月 26 日；

（17）《山西省环境保护条例 2017 年 3 月 1 日》。

2、技术规范、评价标准和导则

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

（2）《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)；

（3）《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014)；

（4）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）

（5）《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)；

（6）《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

（7）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）(HJ 681—2013)；

（8）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（9）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（10）《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；

（11）《35-110kV 变电所设计技术规程》（GB50059-2011）；

（12）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）以及修改单；

（13）《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）。

3、与项目有关的文件和设计资料

（1）左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目 110kV 升压站工程环境影响评价委托书；

（2）关于同意华能国际电力股份有限公示山西分公司左权县羊角 10 万千瓦风电项目开展前期工作的函（山西省发展与改革委员会，晋发改新能源函[2014]433 号 2014.6.11）；

（3）晋中市环境保护局关于华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目环境影响报告表的批复（晋中市环保局 市环函[2015]321 号，2015.12.29）

产业政策及规划要求

（1）产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2011 年发布，2013 年修正）（国家发改委会令第 21 号，2013.2.16），本项目为输变电工程，属于“第一类 鼓励类”第四条“电力”中第 10 项“电网改造与建设”，为国家鼓励发展的产业。因此，本项目符合国家的产业政策及规划。

（2）规划符合性分析

山西省发展和改革委员会已以“晋发改新能源函[2014]433 号”文件同意华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角风电项目开展前期工作，因此本期符合国家可再生能源相关政策要求及山西省能源发展规划。

工程概况

（1）地理位置

本项目位于左权县东南侧约 40km、圪道村西北约 1km 处，站址中心经纬度 36°56'26.41"N，113°40'29.40"E，详见附图 1 本项目地理位置图。

（2）工程规模与内容

① 主变规模：1×100MVA 主变压器，电压等级 110/35kV。

② 出线规模与接线形式：110kV 出线 1 回，35kV 进线 3 回。

③ 无功补偿：主变压器装设电容器容量±36Mvar 的 SVG。

新建一座 110kV 升压站及生活区，总投资 1279.168 万元（华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目），工程组成见表 1，主要技术指标见表 2。

表 1　项目工程组成一览表

工程分类	项目名称	建设内容及规模
主体工程	升压站	1 台 100MVA 主变设备，110kV 配电装置及进出线，35kV 配电装置，绝缘配合装置（避雷器）自控系统、通讯系统等
辅助工程	电控楼	占地 491m^2，单层框架结构
	综合用房	占地 382m^2，单层框架结构
	无功补偿装置室	占地 121m^2，单层框架结构
公用工程	供电工程	施工电源引自农网 10kV 线路，施工结束后作为升压站内备用电源。
	供水工程	采用外购方式

	排水工程		生活污水经一体化设备处理达标后回用，不外排
	供暖		电暖气、空调
环保工程	噪声		合理选择高压电气设备，主变压器选用低损耗型
	固废	主变压器废油	设置一座 50m³ 事故油池
		废铅蓄电池	设置一座 10m² 危废暂存间，收集后交由山西鑫广源再生物资回收有限公司处理
	生态工程		站区内地面道路硬化、站区绿化
	废水		经一体化污水处理设备处理达标后冬储夏用，蓄水池容积为 350m³，不外排
依托工程	施工生产生活区		依托华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目

表 2　升压站主要技术指标一览表

序号	项目	技术参数	备注
1	主变容量	1×100MVA	户外地上式
2	主变压器型号	SZ11-100000 /110/35kV	
3	主变型式	三相双绕组有载调压型变压器	
4	有载调压范围	121±8×1. 25%/35kV	
5	接线组别	YN0+d	
6	短路阻抗	10.5%	
7	无功补偿	1 套±36Mvar 的 SVG	
8	主接线方式	单母线接线	
9	110kV 出线	1 回	
10	35kV 进线	3 回	
11	变比	110 35kV	
12	电容电流及消弧装置	中性点接地方式	

（3）总平面布置

升压站平面布置形状为长方形，总占地面积为 6451.75m²。

升压站生产区位于东南侧，生活区位于西北侧，向西北方向出线，进站道路由高黄线经风电场检修道路接引，总长 150m。综合楼布置在站区西侧，风机房及污水一体化处理装置布置在站区西南侧，电控楼布置在站区中央靠南，主变压器及基础油池位于站区东南侧，事故油池位于主变南侧、无功补偿室外装置、无功补偿室及 110kV 架构布置在站区东侧，危废暂存间位于站区西北角，各个区间均有站内道路相连，升压站总平面

布置见附图 2。

升压站主要建（构）筑物指标详见表 3。

表 3　升压站主要建（构）筑物指标一览表

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	升压升压站占地面积		m^2	6451.75	—
2	建筑面积	综合用房	m^2	382	单层，框架结构，包括生产及生活辅助用房
3		电控楼	m^2	491	单层，框架结构，用于风电场集电线路接入
4		无功补偿装置室	m^2	121	单层，砖混结构，用于停放车辆和存储备件
5		合计	m^2	994	
6	场站内道路及广场用面积		m^2	1200	—
7	场站内绿化面积		m^2	348.14	
8	场站围墙长度		m	272	—
9	土石方量	挖方	万 m^3	1.49	本项目土石方基本平衡
10		填方	万 m^3	1.48	

（4）接入系统方案

本项目建设 110kV 升压站 1 座，位于圪道村西北侧 1km 处，设置 1 台 100MVA 升压变压器。初步确定以一回 110kV 线路送入 110kV 漳河变电所 110kV 母侧，送出距离约 30km。

（5）升压升压站的过电压保护和接地

① 升压站利用 110kV 进线架空避雷线，架构避雷针和站区的独立避雷针进行直击雷联合保护。

② 配电装置的侵入雷电波保护：为防止雷电波侵入对设备造成不利，在升压站的各级电压母线上、各级电压出线处加装了避雷器；在风机出口处（控制柜内）及升压变 35kV 出口处均加装了避雷器。当升压变高压侧至终端杆（塔）的 35kV 电缆长度超过 50m 时，应在杆（塔）的电缆头附近再加装一组避雷器。

③ 升压站接地网采用以水平接地网为主，垂直接地体为辅的复合地网。水平接地网采用-60×6 镀锌扁钢，设备接地引下线采用-60×8 镀锌扁钢；采用Φ50 钢管作为垂直接地体。

（6）工程占地

升压站永久占地 6451.75m^2，占地类型为荒草地，土地利用类型为未利用地。

（7）升压站水源、电源、采暖热源和职工定员

① 水源

本项目采用外购方式，向周围村民购买饮用水及生活用水。

② 电源

本项目施工期间用电由左权县电网引接 10kV 线路或就近引接，并安装变压设施，预留了接入点，该电源采用永临结合，施工结束后，作为升压站的备用电源。

③ 采暖热源：升压站内，生产控制楼采用中央空调，其余建筑物内设置电暖气，为升压站供暖。

④ 职工定员

左权县羊角风电项目定员 18 人，已包括本升压站职工，本项目不新增劳动定员。工作人员主要是对运行系统进行监控、并负责设备日常巡检、维护等。

（9）建设进度

根据本项目实际情况，施工建设期拟定为 12 个月，待本环评批复后开工，进入施工准备，经土建工程、安装工程、调试调配，最后完工，如有制约因素，开工时间顺延。

（10）升压站废蓄电池及事故油池

废铅蓄电池，属于其他废物（HW49），废物代码 900-044-49，来源于升压升压站直流系统，主要为仪表、断路器、继电保护器等设备供电。本项目采用免维护铅酸蓄电池，正常使用寿命 10~15 年。

废变压器油，属于废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-220-08。本项目升压升压站采用油浸式主变压器。在发生事故情况下排油，将污染环境。在主变压器设备区北侧设一座 50m^3 事故油池，主变压器下设集油坑，四周设排油槽，排油槽和集油坑与事故油池相连，以防止泄漏的变压器油外流。

本评价要求，建设单位应将本项目产生的各种危险废物收集后交由具有相关处置资质的单位处理；场站内事故油池等危险废物暂存设施应参照《危险废物贮存污染控制标准（2013 年修正）》（GB18597-2001）执行。

本次环评提出以下暂存管理要求：

① 在升压站内设置单独的临时储存间（防雨、防渗、防火），并设置危废识别标志。

② 对产生的废油渣、废旧蓄电池进行临时储存，设专人管理。

③ 储存间不得堆放其他物品，保持地面清洁干净，并配有相应的防火器材和个人防护用品。

（11）升压站周围环境概况

拟建 110kV 升压站站址评价范围内均为荒草地。距离升压站最近的居民点为升压站西南侧 460m 处后岭村。详见附图 4 与周围环境关系图。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目是华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目的配套工程，2015 年 12 月 31 日晋中市环保局以市环函[2015]321 号批复了《华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目》，由于该报告表不含升压站主变压器电磁辐射评价内容，故本环评主要针对升压站电磁环境影响进行环境影响评价，未发现与本项目有关的环境问题。

产污环节

（1）施工期

施工期主要环境影响：土地占用、噪声、扬尘、固体废物、废水。

（2）运行期

运行期主要环境影响：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物。

环境保护措施

（1）施工期

施工时使用低噪声施工机械。施工废水经过沉砂处理回用。施工现场设置围挡，运输散体材料密闭、包扎、覆盖，弃土弃渣等合理堆放，施工场地应及时清理固体废物，将其运至环卫部门指定的垃圾场处理。

（2）运营期

生活污水经地埋式一体化生活污水处理装置处理后，夏季用于站区内绿化，冬季储存在蓄水池中，蓄水池容积为 350m^3；选用低噪声变压器：设 10m^2 危废暂存间，用于集中存放日常检修产生的废铅蓄电池，集中收集后交由山西鑫广源再生物资回收有限公司处理；设置 50m^3 事故油池。

环保投资

本项目环保投资 51.2 万元，占总投资的 4.0%。

表 4　环保投资一览表

序号	工程措施		单位	数	投资（万元）
1	固体废物	事故油池	座	1	7.00
		设危废暂存间，用于集中存放日常检修产生的废变压器油和废铅蓄电池，交由有危废处置资质的企业处置	项	1	5.00
2	声环境	选用低噪声变压器增加的费用	套	1	20
3	生态	升压站内绿化	m^2	348.14	1.2
4	水环境	地埋式一体化生活污水处理装置，蓄水池容积为 $350m^3$	套	1	18.0
合计					**51.2**

建设项目所在地环境简况

自然环境简况（地理位置、地形地貌、地层地质、气候气象、水环境、土壤、植物和动物等）

环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题(声环境、电磁环境、生态环境等)：主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

经现场调查，本工程区域无自然保护区、风景名胜区、水土流失重点防治区、森林公园等需特殊保护的地区，亦无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、天然林等生态敏感与脆弱区。站址距离最近的村庄后岭村直线距离为460m，噪声、电磁环境评价范围内无敏感目标分布。

表10　环境保护目标一览表

序号	环境要素	敏感目标	保护要求
1	生态	升压站评价范围内生态环境	评价范围内的灌草地、野生动物、土壤等，不对非征地范围内植被造成破坏。
2	噪声	/	站界四周声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，
3	电磁环境	/	站界四周电磁环境满足《电磁环境控制限值》

			(GB8702-2014)，即工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT

评价适用标准

环境质量标准	1、声环境 升压站站址执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准：昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。 **2**、工频电场、工频磁场 根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以工频电场 4kV/m、工频磁场强度 100μT 的限值作为评价标准。
污染物排放标准	**1**、厂界环境噪声排放标准 升压站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准：昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。 **2**、施工噪声排放标准： 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声排放限值：昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。 **3**、电磁辐射： 依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4kV/m；磁感应强度控制限值为 0.1mT。 **4**、水环境 运营期生活污水采用地埋式一体化生活污水处理装置处理后，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的绿化标准后用于场地绿化、道路扫洒等，冬储夏用不外排。 **5**、固体废物 危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013年修订）。

总量控制	本项目无总量控制污染物排放。

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）

工艺流程简述（图示）

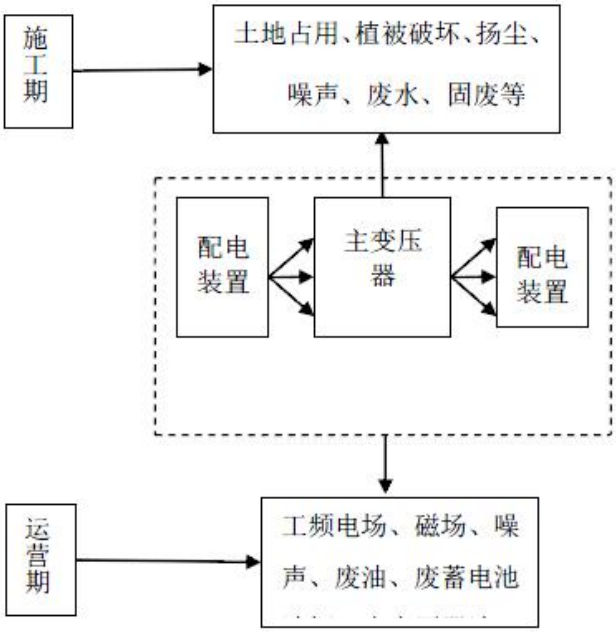

图 4　工艺流程及产污节点图

主要污染工序

施工期

（1）噪声

110kV 升压站项目土建施工和设备安装施工时需使用较多的高噪声机械设备，如：挖掘机、推土机等，其源强噪声级最大可达到 100dB（A）。

（2）生态环境及土地占用

本升压站站址范围内现状为荒草地，植被覆盖度高，升压站占地面积较小，对生态环境影响相对较小，不会造成大的水土流失。

（3）废（污）水

升压站施工期间的主要水污染物：①施工人员的生活污水；②施工废水。施工废水主要是由混凝土灌注、施工设备的维修、冲洗产生，施工废水经沉淀澄清后再利用或用于泼洒抑尘。

施工人员每天最多时约 10 人，其人均污水产生量按 0.1m^3/d 计算，则废水产生量最大为 1m^3/d，用于泼洒抑尘。施工生产生活区依托风电场工程的施工生产生活区，占地 8040m^2。土地利用类型为其他草地。

（4）废气

升压站的建设期环境空气污染源主要有各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的 CO 和 NO_X 废气。由于施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响。

站址地基开挖、散装水泥和建筑材料运输等施工活动将产生二次扬尘。根据类似工程实地监测资料，在正常风况下，施工活动产生的粉尘在施工区域近地面环境空气中 TSP 浓度不大于 3.0mg/m^3，对施工区域周围 50~100m 范围以外的贡献值符合环境空气质量二级标准；在大风（>5 级）情况下，施工粉尘对施工区域周围 100~300m 范围以外的贡献值符合空气质量二级标准。

（5）固体废物

升压站施工期的固体废物主要有施工人员的生活垃圾及开挖的土石方。施工人员的生活垃圾以人均垃圾产生量 0.5kg/d 计算，施工人员每天最多时约 10 人，最大量为 5kg/d，统一收集，及时清运。站址地基开挖的土石方用于回填及升压站周围护坡的建设，

经合理调配，能够达到土石方平衡。

运营期

（1）电磁影响：110kV 升压站主变压器在运行过程中，升压站周围一定范围会产生一定强度的工频电场及工频磁场。

（2）噪声

110kV 升压站主要噪声来自于变压器及冷却风扇。110kV 升压站的标准变压器。器外壳 1m 处的噪声级不大于 63dB（A)，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

（3）生活污水

本项目定员 18 人，生活用水量按照 80L/人·d 计，污水排放系数取 0.8，则生活污水产生量为 1.15m^3/d，420.5m^3/a，采用地埋式一体化生活污水处理装置处理后，达到城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的绿化标准后用于场地绿化、道路扫洒等，冬储夏用不外排，按 5 个月水量考虑，产生生活污水量为 173m^3，蓄水池容积为 350m^3，可以满足水量存储需要。

按照《建筑给水排水设计规范（2009 年版）》（GB50015-2003）洒水用水定额取 3L/m^2·d，升压站绿化面积 348.14m^2，则绿化用水量为 1.04m^3/d，另外有道路洒扫用水量为 0.3m^3/d，回用可行。

（4）固体废物

固体废物主要为废铅蓄电池、废变压器油和生活垃圾。

废铅蓄电池，属于其他废物（HW49），废物代码 900-044-49，来源于升压站直流系统，主要为仪表、断路器、继电保护器等设备供电。本项目采用免维护铅酸蓄电池，正常使用寿命 10~15 年。

废变压器油，属于废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-220-08。本项目升压升压站采用油浸式主变压器。在发生事故情况下排油，将污染环境。在主变压器设备区北侧设一座 50m^3 事故油池，主变压器下设集油坑，四周设排油槽，排油槽和集油坑与事故油池相连，以防止泄漏的变压器油外流。

本项目定员 18 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计算，则 9kg/d，年产生生活垃圾 3.29t/a。生活垃圾统一收集处理，定期清运。

本评价要求，建设单位应将本项目产生的各种危险废物收集后交由具有相关处置资质的单位处理；场站内事故油池等危险废物暂存设施应参照《危险废物贮存污染控制标准（2013 年修正）》（GB18597-2001）执行。

（5）环境空气

本项目运营期不产生空气污染物。

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	-	-	-	-
水污染物	生活污水	SS、BOD_5、COD、氨氮	420.5m^3/a	地埋式一体化生活污水处理装置处理后回用不外排
固体废弃物	一般固体废物	生活垃圾	3.29t/a	统一收集处理
	危险废物	事故油、废铅蓄电池	/	主变压器区设 1 座容积 50m^3 事故油池，排油槽与事故池相连；站区西北角设 10m^2 危废暂存间，用于暂存废铅蓄电池，并及时交山西鑫广源再生物资回收有限公司处理；场站内危险固物暂存间及事故油池应参照《危险废物贮存污染控制标准（2013 年修正）》（GB18597-2001）中要求进行设计
噪 声	工程投产运营后，噪声主要来自主变压器等设备，这类噪声属电磁噪声。选用不大于 63dB（A）的低噪主变，升压站站界外 1m 处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348－2008)中的 2 类标准。			
电磁辐射	工程投运后，产生的工频电磁场强满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求，即工频电场强度不超过 4kV/m，工频磁感应强度不超过 100μT。			

主要生态影响(不够时可附另页)

施工期因场地开挖、平整等施工作业，对升压站站址区域的植被造成了一定的破坏，对站址的生态环境和水土保持产生一定的不利影响。施工时在站内施工，施工完成后站内实施绿化和硬化，使得站址区域生态环境和水土保持得到恢复，由于升压站占地面积较小，项目建设对周围生态环境影响不明显。

环境影响分析

施工期环境影响分析

1、施工期环境空气影响分析

（1）升压站施工期空气污染源

升压站施工扬尘主要来自于升压站土建施工的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段，尤其是施工初期，升压站基础开挖和土石方运输，都会产生扬尘污染，特别是本工程区域降水稀少、气候干燥，若遇大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的扬尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

（2）升压站施工期拟采取的环保措施

① 施工单位应文明施工，加强和完善施工期的环境管理和环境监理工作。

② 施工时，应相对集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

③ 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。

④ 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

⑤ 进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

⑥ 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

（3）升压站在施工环境空气影响分析

升压站施工时在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的扬尘不会对周围大气环境产生不良影响。

2、施工期水环境影响分析

（1）升压站施工期废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和施工废水。本项目施工过程中使用的基层料、水泥混凝土等均直接采购成品，采用罐车运至施工现场，不设置拌合站。施

工过程中生产用水主要为混凝土构筑物养护和场地抑尘洒水，通过合理安排和严格管理用水，无废水产生。施工生产生活区依托风电项目工程，施工生产生活区设有临时旱厕，定期人工清掏，用于堆肥。

（2）升压站施工期拟采取的环保措施

① 施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理，然后进行回用，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。

② 对于混凝土养护所需水源采用站内水井，该水井运营期作为运营管理中心人员生活水源。养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

（3）升压站施工期废污水影响分析

升压站施工时在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

3、施工期固体废弃物环境影响分析

（1）升压站施工期固体废弃物污染源

施工期固体废弃物主要为施工产生的弃土、弃渣、以及施工人员的生活垃圾。

施工产生的弃土弃渣、若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。本项目施工期间通过合理调配，填挖土石方量基本可以平衡，无弃土弃渣产生。

施工生产生活区依托风电项目工程，生活垃圾集中收集后，送附近乡村指定场所处置。

（2）拟采取的环保措施及效果

升压站施工为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。升压站开挖的土石方用于回填及站址周围护坡的建设。

（3）升压站施工期固体废弃物影响分析

在采取上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

4、施工期生态环境影响及生态恢复分析

（1）升压站施工期生态环境污染源

施工期对生态环境的影响主要表现在对土地占用、对动植物生存环境的破坏和施工作业引起水土流失等方面。本项目占地 6451.75m^2，生态环境影响的范围较小，占地范围内所破坏的植被均为该区域分布较广的常见物种，不会造成区域生态系统组分的显著变化。本项目建设区域内也未发现有国家和省级重点保护野生动植物分布，项目建设不会对该区域生态质量产生显著不利影响。

（2）拟采取的环保措施及效果

施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”。

临时堆放的土石方就近集中堆放，采取表面拍实处理并在遮盖防尘网等措施。

施工结束后对进站道路挖填方边坡采用植树的方式进行绿化，树种选择高 2.5m，地径 6.0cm 的侧柏，单排栽植，株距 3m。

升压站四周绿化，进行生态补偿。

（3）升压站施工期生态环境影响分析

在采取上述环保措施的基础上，施工期不会对生态环境产生较大影响。

5、施工期声环境影响

（1）升压站施工噪声水平类比调查

升压站施工时场地平坦，且机械设备大多露天作业，声传播条件很好。升压站施工期机械运行将产生噪声，根据同类升压站施工所使用的设备噪声源水平类比调查，其中主要施工机械噪声水平如下表所示。

表 15　主要施工机械噪声水平及场界噪声限值 dB（A）

设备名称	距设备距离（ m）	噪声源	场界噪声限值（ GB12523-2011）	
			昼间	夜间
灌桩机	5~7	99	70	55
推土机、挖掘机	1~2	91		
搅拌机	1~2	87		
电锯、电刨	1	99		

（2）升压站施工噪声预测计算模式

计算某个声源在预测点的 A 声级

$$L_i = L_0 - 20\lg\frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：L_i——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值，dB（A）；

L_0——距声源 R_0 米处的施工噪声级，dB（A）；

ΔL——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量；

R ——预测点距声源的距离，m；

R_0 ——参考位置距声源的距离，m；

（3）施工噪声预测计算结果与分析

根据升压站的平面布置和施工使用情况，利用主要施工机械噪声水平类比资料作为声源参数，根据上式中的施工噪声预测模式进行预测，计算出与声源不同距离处的施工噪声水平预测结果如表 17 所列。

表 16　施工期机械噪声源源强

施工阶段	施工机械	声源（dB）	叠加值
打桩	灌装机	99	102.47
结构	搅拌机	87	
土石方	挖、推土机	91	
结构装修	电锯电刨	99	

表 17　施工期噪声源水平预测结果

距离	0	10	20	50	100	150	200
噪声值	102.47	82.47	76.45	68.49	62.47	58.95	56.4494

（4）升压站施工噪声影响预测分析

由表 17 可知，施工期各设备噪声经距离衰减后在 50m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间排放标准，项目夜间不施工。施工噪声影响不大，且随着施工期结束而消失。

（5）拟采取的环保措施及效果

施工期合理安排施工活动，尽量缩短工期，减少施工噪声影响时间，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。

（6）施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

运行期环境影响分析

运行期主要污染因子：噪声、工频电场、工频磁场、生活污水及固体废物。

1、声环境影响分析

（1）升压站声环境影响

升压站运行噪声源主要来自于主变压器等大型声源设备。升压站最主要的声源为主变压器，主变采用低噪声主变，距变压器 1m 远处的噪声级不大于 63dB(A)。本项目升压站周围设有实体砖砌围墙，场站内主要的噪声设备为 110kV 主变压器，型号为 SZ11-100000/110，露天布置于场站东部，距场站东侧站界约 21.05m，距南侧站界约 9.38m，距西侧站界约 58.51m，距北侧站界约 28.5m。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），升压站噪声预测计算的基本公式（参见施工期噪声预测），新建项目厂界噪声以贡献值作为预测值。

表 18　升压升压站噪声预测结果一览

站界处贡献值（dB）			
东	南	西	北
37	44	28	40

由表 18 的计算结果可知，升压站投运后，其运行噪声对四周站界噪声贡献值最大值出现在南侧围墙处，值为 44dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

（2）拟采取的环保措施及效果

选用低噪声主变，其运行噪声对四周站界噪声贡献值昼夜间最大值出现在南侧围墙处，值为 44dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

2、电磁环境影响分析

110kV 升压站工程运行会产生工频电场、工频磁场。

通过类比分析表明，本项目运行过程中产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度

4kV/m，工频磁感应强度 100μT 的控制限值。严格按照工程设计进行选材和施工、制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；设立警示标志，禁止无关人员靠近带电架构。

电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响评价专题。

3、水环境影响分析

左权羊角风电场项目定员 18 人，已包括本项目升压站职工，本项目不新增劳动定员。生活用水量按照 80L/人•d 计，污水排放系数取 0.8，则生活污水产生量为 1.15m^3/d，420.5m^3/a，采用地埋式一体化生活污水处理装置处理后，达到城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的绿化标准后用于场地绿化、道路扫洒等，冬储夏用不外排，按 5 个月水量考虑，生活污水产生量为 173m^3，蓄水池容积 350m^3，可以满足水量存储需要。

按照《建筑给水排水设计规范（2009 年版）》（GB50015-2003）洒水用水定额取 3L/m^2·d，升压站绿化面积 348.14 m^2，则绿化用水 1.05m^3/d，另外有道路洒扫用水 0.3 m^3/d，回用水量 1.35 m^3/d，大于 1.15m^3/d，回用可行。本项目水平衡见图 5。地埋式一体化处理装置，采用生物接触氧化工艺，工艺流程参见图 6。

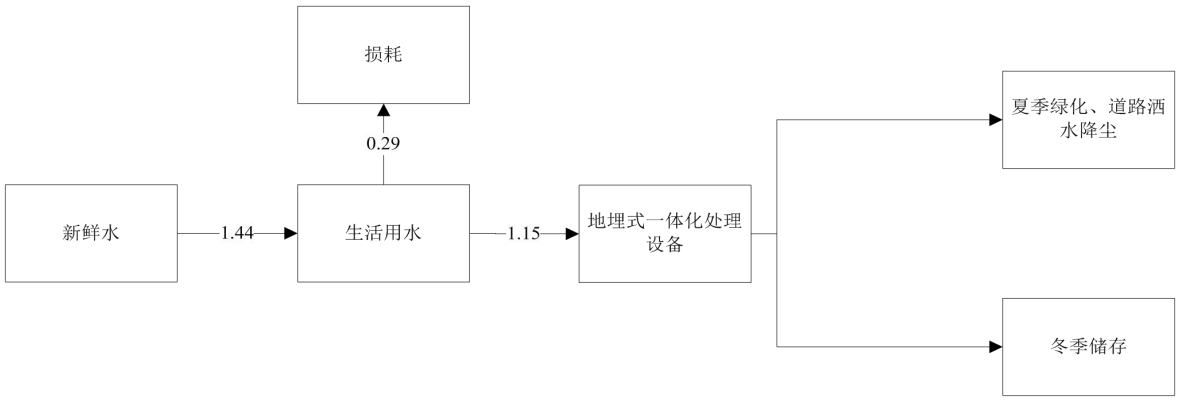

图 5　水平衡图

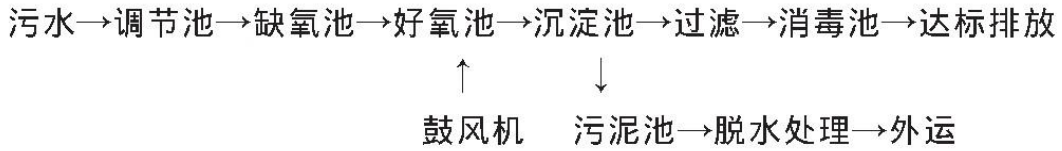

图 6　地埋式一体化污水处理设备工艺流程图

4、固体废物环境影响分析

（1）生活垃圾

运营期生活垃圾产生量为 3.29t/a，生活垃圾集中收集，定期清运，由环卫部门统一处理。

（2）废变压器油

本项目主变变压器油为矿物绝缘油。根据《国家危险废物名录》（2016 年 8 月），变压器产生的废油属于危险废物中的废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-220-08。

升压站主变压器型号 SZ11-100000/110，变压器油为矿物绝缘油，变压器实行动态检修，检修周期大约每 3~5 年 1 次，本项目 100MVA 主变压器的油量约为 24t，约 30m^3。主变检修时，变压器油暂存于事故油池内，检修完毕后重新注入主变。事故油池建设容积为 50m^3。

按《火力发电厂与变电所防火规范》（GB 50229-2006）11.5.4 条要求，本升压站主变压器设置水喷雾灭火系统、合成型泡沫喷雾系统或其他固定式灭火装置。

事故情况下可能会造成油泄漏，变压器四周设排油槽，排油槽与事故油池相连，事故时油排入事故油池内，可保证不外排。排油槽四壁及地面均采用防渗措施，防治废油渗漏产生污染。升压站对废变压器油统一收集交有资质单位集中处理，因此，本项目产生的废变压器油不会对环境造成影响。

（3）废旧铅蓄电池

在升压站中，直流系统是核心，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明灯提供能源。而直流系统中提供能源的蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运行期本项目使用免维护铅酸蓄电池，正常寿命约 15 年，根据根据《国家危险废物名录》（2016 年 8 月），本项目产生的废旧铅蓄电池属于危险废物中的其他废物（HW49），废物代码为 900-044-49。

升压站对废旧铅蓄电池统一收集交有资质单位集中处理，因此，本项目产生的废旧铅蓄电池不会对环境造成影响。

站区西北侧设 10m^2 危废暂存间，用于暂存废铅蓄电池，并及时交有资质的单位回收处理；事故油池底部的应进行防渗处理。防渗层的抗渗等级应不小于 P8，其厚度不宜小于 150mm，防渗层性能应与 6m 厚粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s）等效。

（4）危险废物的暂存、运输和联单管理

①按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中相关要求，本项目危险废物暂存间设置于厂区西北侧，危废暂存处选址合理。

②项目产生危险废物的量为：废变压油 24t，30m^3；项目危废库面积为 10m^2，事故油池容积为 50m^3，能够满足项目生产时产生危废的贮存要求。

表 19　危险废物暂存情况一览表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积（m^2）	贮存方式	贮存能力（m^3）	贮存周期
1	危废暂存间	废铅蓄电池	HW49	900-044-49	厂区西北侧	10	塑料袋	30	一年
2	事故油池	废变压油	HW08	900-220-08	主变南侧，厂区西南侧	50（m^3）	/	50	/

③危废暂存间设置警告性标志牌，危废暂存处设置防扬散、防流失、防渗漏等措施。

④场内运输过程环境影响分析

项目危废产生源在生产区，在由生产区运送至危废暂存处时，要注意不让危险废物滴落或泼洒到地面上，运送过程中不经过环境敏感点。

⑤委托处置过程环境影响分析

项目已与山西鑫广源再生物资回收有限公司签订危废处理协议，山西鑫广源再生物资回收有限公司具有处理、处置相关危废的资质，能够实现对危废的无害化处置。

⑥危险废物环境管理要求

本项目危险废物的厂内暂存必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的相关规定，具体应遵循以下要求：

A 使用符合标准的容器盛装危险废物。废物贮存器必须有明显标志，具有耐腐性、密封和不与所贮存的废物发生反应的特性。

B 盛装危险废物的容器必须完好无损，材质要满足相应的强度要求。

C 收集、贮存危险废物必须按照危险废物特性分类进行，禁止危险废物混入非危险废物中储存。

D 收集、贮存危险废物的设施和场所必须按照相关规定设置统一、明显的识别和警示标志。

E 直接从事收集、贮存、运输危险废物的人员应当接受专业培训。

F 建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度。

本项目产生的废变压器油和废旧铅蓄电池严格按照以上要求处理后将不会对环境产生影响。

（4）升压站内防渗处理

升压站采用分区防渗的措施来避免对地下水造成污染，其中，升压站内处绿化区域的裸露地面均采用水泥进行硬化；事故油池底部的应进行防渗处理。防渗层的抗渗等级应不小于 P8，其厚度不宜小于 150mm，防渗层性能应与 6m 厚粘土层（渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s）等效。

环境管理及监测计划

（1）环境管理

① 施工期环境管理

a. 项目建设单位要对施工期环境保护工作全面负责，落实施工期环境管理职责。

b. 认真落实本报告提出的环保对策措施安排好施工活动。

c. 对施工人员进行环保知识教育，要求施工队按环保要求施工，并进行监督检查，重点控制扬尘污染和噪声污染，按国家《噪声污染防治条例》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求施工。

d. 严格执行噪声管理的有关规定和办法。施工期依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的噪声限值和当地政府规定的施工办法，禁止各种施工机械在 22:00 至次日 6:00 间施工。

e. 施工人员的生活污水依托现有生活污水处理设施，污粪水排入旱厕沤肥，定期清掏施作农田肥，不外排。

② 营运期环境管理

a. 项目运营单位负责环境保护工作，落实环境管理职责。

b. 按环保主管部门要求和本报告的环保对策措施制定环境管理计划。主要是对环

保设施的正常运转和的卫生保洁进行管理和监督。

c. 实行环保职能管理，按环保计划进行检查监督。

（2）环境监测计划

环境监测计划见表 20。

表 20　环境监测计划

内容	监测点位	监测频次	执行标准
噪声	厂界四周（厂界四周距离围墙 1m）	1 次/一年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GBl2348－2008)中 2 类标准
电磁	升压站围墙外 5m 处	1 次/一年	《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 4kV/m 作为工频电场强度控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。

（3）生态恢复和污染防治措施汇总

表 21　本项目生态恢复及污染防治措施一览表

时段	类型	污染源	防治措施
施工期	生态	升压站	表土剥离与存放：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚 30cm。施工结束后将剥离土用于植被恢复。 工程措施：地面硬化，并设计排水沟，并对绿化区域进行土地整治。出线区地面采取碎石压盖措施，压盖面积 120m²。 临时措施：施工期拟在土堆四周坡脚用草袋装土拦挡，断面为矩形；土堆外侧设计简易排水渠，断面为梯形。另外，在土堆顶面及坡面苫盖编织布，以防止水蚀和风蚀。 植物措施：建成后采取乔、灌、草结合的措施进行必要的绿化和美化，根据当地的立地条件，植物宜选择耐修剪，并符合绿化美化要求的树种，绿化面积为 348.14m²，绿化系数 5.4%。
		施工道路	工程措施：对道路两侧绿化区域进行土地整治。在对半挖半填拐弯段边坡坡脚设浆砌石挡墙兼排水沟，在沟道处接护坦将雨水就近排入附近的沟道。对填方边坡采用浆砌石骨架护坡。 临时措施：对土方堆放的边坡坡脚处设临时拦挡措施，采用编织袋、防护网进行临时拦挡。对场内道路局部路段路基坡面较大时，坡脚处设临时拦挡措施，采用编织袋、防护网进行临时拦挡。 植被恢复措施： 进站道路：施工结束后对进站道路挖填方边坡采用植树的方式进行绿化，树种选择高 2.5m，地径 6.0cm 的侧柏，单排栽植，株距 3m。
	噪声	施工噪声	施工机械应尽量选用低噪设备；要定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态；要优化施工时间，特别是途经村庄的运输路线，应避免夜间进行重型设备运送

	废水	施工废水	经沉淀等初步处理洒于草地。在生活区严格管理，严禁随地泼洒污水，保持生活区清洁卫生。
	废气	施工扬尘	专人负责管理；设置围挡、防尘网等；运输车辆苫布遮盖；采用洒水湿式施工方式；建筑垃圾及时清运。
运营期	生态	水土流失	升压站站界绿化、站内空地硬化
	电磁环境	工频电场强度、工频磁感应强度	禁止无关人员靠近带电架构、定期进行监测
	固体废物	危险废物	主变压器区设1座容积50m^{3}事故油池，排油槽与事故池相连；库房内设10m^{2}危废暂存间，用于暂存废变压器油和废铅蓄电池等危险固废，并及时交有资质的单位回收处理；场站内危险固物暂存间及事故油池应参照《危险废物贮存污染控制标准（2013年修正）》（GB18597-2001）中要求进行设计
		生活垃圾	生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理
	声环境	噪声	选用低噪声主变
	水环境	生活污水	项目产生生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理后夏季回用于站区绿化，冬季储存在350m^{3}蓄水池中，不外排

（4）环境监理

表 22　环境监理重点及内容一览表

监理区域	环境监理时段		
	施工前期	施工中期	施工后期
升压站区	植被保护：合理划定施工范围并设置围挡，严格控制施工扰动范围；将升压站区域内的植被覆盖区的表土剥离并集中暂存；加强施工人员环保教育，禁止野蛮施工。	1、加强设备检修维护，合理安排施工时间，夜间应停止施工； 2、设沉淀池，废水经收集沉淀后可用于降尘洒水等； 3、合理安排土石方调度，多余土方用于场地平整； 4、临时土方堆放在指定位置并进行遮盖，易产生扬尘堆放材料应采取覆盖措施，大风天气应停止施工； 5、生活垃圾统一收集至垃圾暂存点处理。	地面硬化：应对升压站站址内部的地面及时夯实、硬化； 临时占地恢复：对未硬化的空地采用施工前期剥离表土进行绿化； 防渗：按照相关防渗规范监督落实对事故油池、生活废水处理设施的防渗处理。

项目竣工环境保护验收

工程建成后，主体工程运行稳定，环保设施运行正常情况下，应按照《建恶化项目

竣工环境保护验收管理办法》规定，建设应及时进行本项目排放污染物清单见表 23，项目污染物排放清单见表 24。

表 23　本项目竣工环境保护验收一览表

类别	污染因子	污染源位置	污染防治措施	数量	治理要求	执行标准
电磁影响	工频电场、工频磁场	升压站配电装置	/	/	达标排放	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的规定限值要求
水环境	生活污水	/	经一体化污水处理设施处理后，夏季回佣作绿化，冬季暂时收集在蓄水池中	1套	回用不外排	达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GBT18920-2002）中绿化用水水质标准要求
噪声	等效A声级	主变压器	低噪声设备、基础减震	1套	厂界噪声达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
固体废物	变压器废油	主变压器	事故油池	1座50m^3	处置率100%	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单
	废铅蓄电池		危废暂存间	1座10m^2	处置率100%	
	生活垃圾	员工宿舍、办公室	设置垃圾桶，集中收集、定期清运、合理处置	5个	生活垃圾集中收集后有环卫部门统一处理	—

表 24　污染物排放清单

类别	污染源名称	污染物	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）	环保措施	数量	排污口信息	标准
电磁	主变压器	工频磁场、工频电场	/	/	/	/	不设排污口	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
废水	生活污水	生活污水	回用于绿化，不外排		经一体化污水处理设施处理后，夏季用作绿化，道路洒水，冬季暂时收集在容积为350m³的蓄水池中	1	不设排污口	《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GBT18920-2002）中绿化、道路清扫水质标准要求
固废	变压器	变压器废油	/	/	设置容积为 50m³ 的事故油池	1	设明显标志	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单
	废铅蓄电池	废铅蓄电池	/	/	建设面积为 10m² 的危废暂存间	1	设明显标志	
噪声	主变压器	噪声	/	/	低噪声设备，基础减震	/	设明显标志	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

<table>
<tr><th>内容类型</th><th>排放源（编号）</th><th>污染物名称</th><th>防治措施</th><th>预期治理效果</th></tr>
<tr><td>大气污染物</td><td>施工扬尘、废气</td><td>TSP、CO、NOx</td><td>定期洒水</td><td>微量</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水污染物</td><td>施工废水、生活污水</td><td rowspan="2">SS、BOD_5、COD、氨氮</td><td>经简单沉淀处理后回用，生活污水用于抑尘</td><td>合理处置</td></tr>
<tr><td>运营期生活污水</td><td>经地埋式污水处理设备处理后回用于绿化</td><td>回用，不外排</td></tr>
<tr><td>工频电场、工频磁场</td><td>升压站</td><td>工频电场工频磁场</td><td>/</td><td>工频电场：＜4kV/m，工频磁场：＜100μT</td></tr>
<tr><td rowspan="4">固体废物</td><td>土石方</td><td>/</td><td>/</td><td>土石方用于回填及升压站的护坡建设，能够达到土石方平衡</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生活污染</td><td>施工期生活垃圾</td><td>1.825t</td><td>集中收集后送附近乡村指定场所处置</td></tr>
<tr><td>运营期生活垃圾</td><td>3.29t/a</td><td>集中收集、定期清运，由环卫部门处理</td></tr>
<tr><td>危险废物</td><td>废变压器油、废旧铅蓄电池</td><td>/</td><td>主变压器区设 1 座容积 $50m^3$ 事故油池，排油槽与事故池相连；站区西北侧设 $10m^2$ 危废暂存间，用于暂存废变压器油和废铅蓄电池等危险固废，并及时交有资质的单位回收处理；场站内危险固物暂存间及事故油池应参照《危险废物贮存污染控制标准（2013 年修正）》（GB18597-2001）中要求进行设计</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>升压站</td><td>噪声</td><td>选用不大于 63dB（A）的低噪主变</td><td>升压站站界外1m处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348－2008)中的2类标准。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td colspan="5">生态保护措施及预期效果：
施工期因场地开挖、平整等施工作业，对当地生态造成了一定的影响，施工时在站内施工，施工完成后站内实施绿化，对周围生态环境影响不明显。</td></tr>
</table>

结论及建议

评价结论

1、项目概况

本项目新建 1×100MVA 主变及相应配电装置，三相双绕组有载调压型变压器（110/35kV），35kV 进线 3 回，110kV 出线 1 回。位于圪道村西北侧 1km 处，总占地面积 6451.75m^2，工期 12 个月，工程静态总投资约 1279.168 万元。

2、产业政策

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2011 年发布，2013 年修正）（国家发改委会令第 21 号，2013.2.16），本项目为输变电工程，属于“第一类 鼓励类”第四条“电力”中第 10 项“电网改造与建设”，为国家鼓励发展的产业。因此，本项目符合国家的产业政策及规划。

3、规划符合性

山西省发展和改革委员会以晋发改新能源函[2014]433 号文件下发了“关于同意华能国际电力股份有限公司山西分公司左权县羊角 10 万千瓦风电项目开展前期工作的函”，同意本项目开展前期工作，因此本项目符合山西省相关规划。

4、选址合理性

本项目从村庄分布、左权县相关规划，环境敏感程度等方面分析，均说明选址较合理。

5、环境现状评价结论

（1）噪声环境现状

依据监测资料，区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

（2）电磁环境现状

区域工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场低于 4kV/m、工频磁场低于 100μT 的限值要求。

（3）生态环境现状

根据《左权县生态功能区划》，本项目地处芹泉地区水土保持与生态公益林建设生态功能小区和羊角地区生态农业生态功能小区。根据《左权县生态功能经济区划》，本

项目位于限制开发区的东部生态农业及经济林产业生态经济区，项目占地类型为未利用地，站址处主要草本植物包括青蒿、狗尾草及披碱草等。工程项目所在区域无珍稀、濒危类动植物，无国家及省级保护野生动、植物。

6、环境影响预测结论

（1）电磁环境

通过类比分析表明，本项目运行过程中产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4kV/m，工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

（2）噪声

升压站投运后，其运行噪声对四周站界噪声贡献值最大值出现在南侧围墙处，贡献值为 44dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

（3）固体废物

① 危险废物

针对废变压器油和废铅蓄电池设有事故油池和危废暂存间，及时交有资质的单位回收处理，正常情况不会对环境造成影响。

② 一般固体废物

施工期固体废弃物主要为施工产生的弃土、弃渣、以及施工人员的生活垃圾。

本项目施工期间通过合理调配，填挖土石方量可以平衡，无弃土弃渣产生。

施工生产生活区依托风电项目工程，生活垃圾集中收集后，送附近乡村指定场所处置，对环境影响不大。

运营期生活垃圾产生量为 3.29t/a，生活垃圾集中收集，定期清运，由环卫部门统一处理。对环境影响不大。

（4）水环境

施工期施工污水主要来自施工人员的生活污水和施工废水。通过合理安排和严格管理用水，无废水产生。施工生产生活区依托风电项目工程。对环境影响小。

运营期生活污水产生量为 1.15m^3/d，420.5m^3/a，采用地埋式一体化生活污水处理装置处理后，达到城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的绿化标准

后用于场地绿化、道路扫洒等，冬储夏用不外排，按,5 个月水量考虑，生活污水产生量为 173m^3，蓄水池容积为 350m^3，能够满足水量存储需要。

（5）生态环境

占地范围内所破坏的植被均为该区域分布较广的常见物种，不会造成区域生态系统组分的显著变化。本项目建设区域内也未发现有国家和省级重点保护野生动植物分布，项目建设不会对该区域生态质量产生显著不利影响。

运营期升压站内采用种草措施进行绿化，绿化面积 348.14m^2，绿化覆盖率 5.4%。

（6）环境空气

施工期环境空气主要污染源为升压站施工扬尘，主要来自于升压站土建施工的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。

运营期对环境空气无影响。

8、污染防治措施

（1）电磁环境

严格按照工程设计进行选材和施工、制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；设立警示标志，禁止无关人员靠近带电架构。

（2）声环境

施工期合理安排施工活动，尽量缩短工期，减少施工噪声影响时间，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。

运营期选用低噪声的主变。

（3）固废

施工期明确要求施工建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，生活垃圾及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。升压站开挖的土石方用于回填及站址周围护坡的建设。

运营期主变压器区设 1 座容积 50m^3 事故油池，排油槽与事故池相连；库房内设 10m^2 危废暂存间，用于暂存废变压器油和废铅蓄电池等危险固废，并及时交有资质的单位回收处理；场站内危险固物暂存间及事故油池应参照《危险废物贮存污染控制标准（2013 年修正）》（GB18597-2001）中要求进行设计。

运营期生活垃圾集中收集，定期清运，由环卫部门统一处理。

（4）水环境

施工过程中生产用水主要为混凝土构筑物养护和场地抑尘洒水，通过合理安排和严格管理用水，无废水产生。施工生产生活区依托风电项目工程，施工生产生活区设有临时旱厕，定期人工清掏，用于堆肥。

运营期生活污水产生量为 1.15m^3/d，420.5m^3/a，采用地埋式一体化生活污水处理装置处理后，达到城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的绿化标准后用于场地绿化、道路扫洒等，冬储夏用不外排，按,5 个月水量考虑，生活污水产生量为 173m^3，蓄水池容积为 350m^3，能够满足水量存储需要。

（5）生态

施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将施工废弃物。运出现场，做到“工完、料尽、场地清”。

运营期对升压站内空地进行绿化。

（6）大气环境

① 施工时，应相对集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

② 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。

运营期对大气无影响。

9、综合评价结论

综上所述，左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目 110kV 升压站建设，符合产业政策要求；项目建设进行合理规划、严格执行环保措施，将建设期对周围环境的影响降到最低，建成运营后各项污染物排放限值均满足标准要求，不会对周围环境造成明显影响。因此，从环保角度讲，本工程建设可行。

建议

1、做好后期环保设施运行管理和维护，加强对周围居民环保意识的宣传和教育。

2、定期进行环境监测，特别针对电磁及噪声影响。

3、做好站区内事故废油及废铅蓄电池的暂存、处置工作。

左权县羊角 9.95 万千瓦风电项目 110kV 升压站工程
电磁环境影响专题评价

南京国环科技股份有限公司

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令（2017）第 682 号）；

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令 2018 年第 1 号，2018.4.28）。

（5）《关于加强输变电建设项目环境保护工作的通知》（原国家电力公司国电科[2002]124 号）；

（6）《产业结构调整指导目录（2011 年发布，2013 年修订）》（国家发展和改革委员会令第 21 号）；

（7）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办[2012]131 号）。

1.1.2 技术规程、评价标准和导则

（1）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）；

（2）《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）；

（3）《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)；

（4）《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

1.1.3 与项目有关的文件和设计资料

（1）委托书；

（2）山西省发展和改革委员会“晋发改新能源函[2014]433 号”文件；

（3）华能左权羊角 10 万千瓦风电项目可行性研究报告（中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司），2015 年 12 月；

1.1.4 评价等级、因子、评价范围

按照《环境影响评价技术导则—输变电工程》HJ24-2014 规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 23。

表 23　电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程名称	条件	评价工作等级	本项目定级
交流电	110kV	升压站	110kV 户外升压站	二级	二级

根据表 23 分析可知，本项目为 110kV 户外升压站，故本次升压站评价等级为二级评价。

本项目电磁环境影响范围见表 24。

表 24　评价范围

工程名称	电压等级	评价项目	评价范围
升压站	110kV 交流电	电磁环境	站界外 30m 范围内区域

本项目电磁环境评价因子见表 25。

表 25　评价因子

评价阶段	评价项目	评价因子
运行阶段	电磁环境	工频电场、工频磁感应强度

1.1.5 电磁环境影响现状评价标准

本次评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4kV/m；磁感应强度控制限值为 100μT。

2 工程概况

本项目新建 1×100MVA 主变及相应配电装置，三相双绕组有载调压型变压器（110/35kV），35kV 进线 3 回，110kV 出线 1 回。

3 电磁环境现状

3.1 电磁环境现状监测

（1）监测单位

为了解本项目周围及敏感点的电磁及噪声环境现状，我公司委托山西佰奥环境检测中心有限公司对本项目周围的工频电场、工频磁感应强度进行了现状监测。

（2）监测仪器

本项目监测采用的仪器为电磁辐射分析仪，仪器经过国家计量标定，且均在有效期内，详见表 26。

表 26　监测仪器一览表

序号	监测仪器名称	型号	编号	有效期
1	电磁辐射分析仪	NBM-550	BA-056	2018.4.25-

		EHP-50F		2019.4.24

（3）监测布点

监测点位详见表 27。

表 27　升压站工程监测布点一览表

监测因子	监测内容		
工频电场工频磁场	拟建站址四周围	共 4 个点位	高 1.5m 处

（4）监测时间和气象

监测时间：2019 年 3 月 17 日；监测时气象条件为：晴、9℃、湿度 30％、风速 1.5m/s。

（5）监测依据的标准和方法

工频电场及工频磁场测量方法按照以下的有关规范标准执行：

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；

《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》 (HJ/T10.3-1996)；

《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）。

每个测点在稳定情况下监测 5 次，每次测量观测时间≥ 15s，取 5 次监测的平均值。

（6）质量保证

①监测仪器经国家法定计量单位检定合格，仪器工作状态良好。

②监测人员经过上岗培训，持有上岗证。

③严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录。

④专人负责质量保证及质量检查工作。

（7）监测结果

拟建站址监测结果详见表 28。

表 28　升压站工频电磁场监测结果

监测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	执行标准
升压站北	2.949	0.0118	工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT
升压站东	1.189	0.0119	
升压站南	1.031	0.0418	
升压站西	0.928	0.0216	

3.2 电磁环境现状分析

由现状调查结果可见，拟建站址处工频电场强度为（0.928~2.949）V/m，工频磁场强度为（0.0119~0.0418）μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众工频电场强度控制限值为 4kV/m、磁感应强度为 100μT 的控制限值。

4 运行后电磁环境预测分析

4.1 升压站电磁环境影响类比分析

（1）类比监测升压站的选择

按照本次评价工程的电压等级、主变规模、站区布置方式等，选择类比对象，本报告选取新建山西阳泉市采煤沉陷区国家先进光伏发电示范基地项目河底 110kV 升压站监测数据进行类比评价，该升压站已运行的 1 台 100MVA 的主变布置在户外，其建设规模、电压等级、容量、布置形式和本项目情况类似，因此，河底 110kV 升压站可以作为类比监测对象。

表 29　　类比条件一览表

主要指标	类比对象	评价对象	对比
电压等级	110kV	110kV	一致
主变规模	1×100MVA	1×100MVA	一致
主变布置方式	户外布置	户外布置	一致
35kV 进线	5 回	3 回	小于类比对象
110kV 出线	1 回	1 回	一致
运行工况	电压 113kV、电流 370.19A、无功功率 Mvar10.51、有功功率 72.12 MW	未运行	—

由表 29 可知，类比升压站主变规模、电压等级。主变布置方式与本次评价的升压站一致，因此河底 110kV 升压站作为类比对象是可行的，且类比数据也是偏保守的。

山西佰奥环境科技有限公司（资质及监测能力附表见附件 8）于 2019 年 4 月 13 日对河底 110kV 升压站进行了监测，河底 110kV 升压站监测点位见图 7，监测结果见表 30。

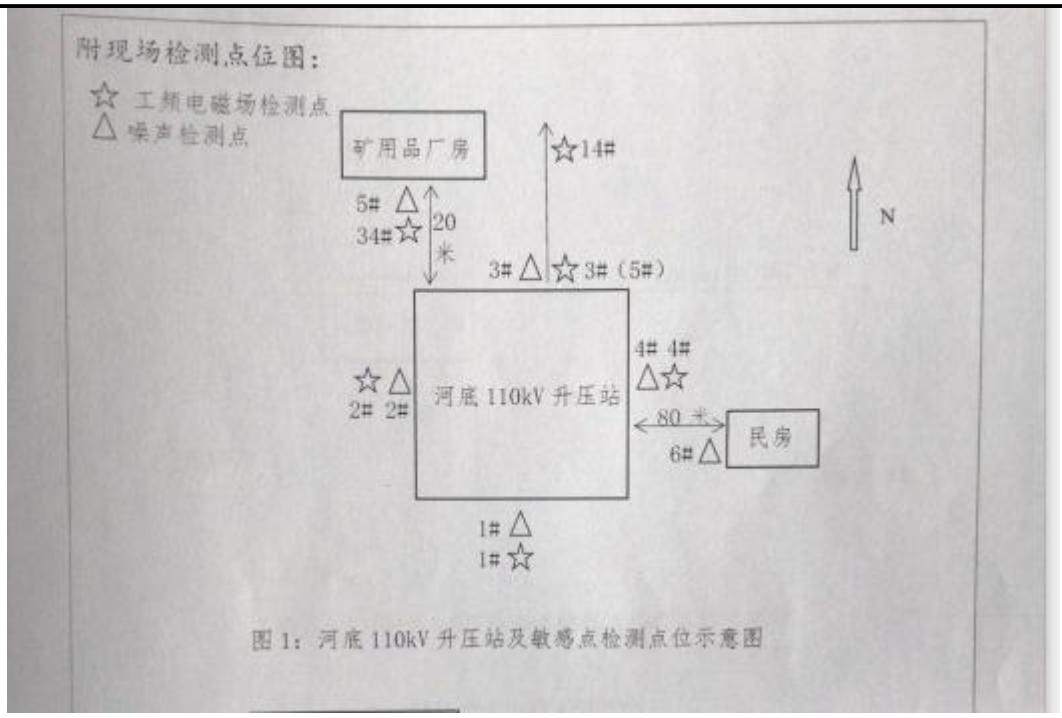

图 7　河底 110kV 升压站监测点位图

监测方法采用《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)、《交流输变电工程电磁环境监测方法》HJ681-2013 中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法进行。

（2）类比监测结果分析

①升压站工程四周围墙监测结果

表 30　河底 110kV 升压站电磁场强监测数据

序号	测量地点	工频电场(V/m)	工频磁场(μT)
1	河底 110kV 升压站南侧 5m	2.807	0.179
2	河底 110kV 升压站西侧 5m	0.916	0.1228
3	河底 110kV 升压站北侧 5m	2.607	0.8577
4	河底 110kV 升压站东侧 5m	351.0	1.376

由上表可以看出，河底 110kV 升压站围墙外 5 米，距地面 1.5m 处的工频电场强度范围为 0.916~351V/m，工频磁感应强度为 0.1228~1.376μT，远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众工频电场强度控制限值为 4kV/m、磁感应强度为 100μT 的控制限值。

②升压站断面监测结果

表 31　河底 110kV 升压站断面监测数据

序号	测量地点	工频电场(V/m)	工频磁场(μT)
1	距北侧围墙外 5 米处	2.607	0.8577
2	距北侧围墙外 10 米处	2.235	0.7512
3	距北侧围墙外 15 米处	2.118	0.6803
4	距北侧围墙外 20 米处	1.893	0.5219
5	距北侧围墙外 25 米处	1.711	0.4625
6	距北侧围墙外 30 米处	1.483	0.2520
7	距北侧围墙外 35 米处	1.253	0.2606
8	距北侧围墙外 40 米处	1.198	0.1335
9	距北侧围墙外 45 米处	0.869	0.0725
10	距北侧围墙外 50 米处	0.370	0.579

从上表监测结果可以看出：升压站断面监测路径上，工频电场强度范围为 0.370~2.607V/m，工频磁感应强度为 0.0725~0.8577μT，远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众工频电场强度控制限值为 4kV/m、磁感应强度为 100μT 的控制限值。

综上所述，本项目 110kV 升压站建成投运后，产生的工频电场、工频磁感应强度与河底 110kV 升压站相近，不会对周围环境造成明显影响。

5 结论

根据现状监测可知，本项目升压站周围电磁环境现状满足国家标准要求。根据类比结果可知，项目建成后升压站周围电磁环境亦能够满足国家标准要求。