

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：雷家山风电场配套 110kV 升压站及送出线路工程

建设单位：国电靖边新能源有限公司

编制单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

编制日期：二〇二〇年八月

## 《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，不应超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅、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

|   |   |              |  |                |        |
|---|---|--------------|--|----------------|--------|
| 项目名称  | 雷家山风电场配套 110kV 升压站及送出线路工程   |              |  |                |        |
| 建设单位  | 国电靖边新能源有限公司   |              |  |                |        |
| 法人代表  | 包鼎  | 联系人          | 杨战锋                                    |                |        |
| 通讯地址  | 陕西省榆林市靖边县利民街 1653 号   |              |  |                |        |
| 联系电话  | 18691060582   | 传 真          | /                                      | 邮政编码           | 718500 |
| 建设地点  | 陕西省榆林市靖边县宁条梁镇、东坑镇   |              |  |                |        |
| 立项审批部门  | 陕西省发展和改革委员会<br>靖边县发展改革局   | 批准文号         | 靖政发改发[2018]350 号<br>陕发改新能源[2018]1692 号 |                |        |
| 建设性质  | 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> | 行业类别及代码      | 电力供应 D4420                             |                |        |
| 占地面积 (m <sup>2</sup> )  | 11300 (永久占地)  |              | 绿化面积 (m <sup>2</sup> )                 | 1280           |        |
| 总投资 (万元)  | 2082.00   | 其中: 环保投资(万元) | 64.38                                  | 环保投资占总投资比例 (%) | 3.1    |
| 评价经费 (万元)   | /   | 预期投产日期       | /                                      |                |        |
| <b>工程内容及规模:</b><br><b>一、项目由来</b><br><p>本项目为靖边雷家山风电场的配套工程, 在雷家山风电场内东侧新建 1 座 110kV 升压站, 主变容量 1×100MVA; 以 1 回 110kV 单回架空线路接入靖边吉山梁 330kV 升压站, 线路长度 14.3km。目前升压站工程刚开始施工, 部分输电线路塔基已完成基础施工。</p> <p>雷家山风电场已于 2016 年 9 月 29 日取得了《陕西省环境保护厅关于国电靖边新能源有限公司国电靖边雷家山风电场 50MW 工程环境影响报告表的批复》(陕环批复【2016】517 号)。由于该项目风电场范围、风机位置、风机规模、数量发生重大变动, 现正在进行重新环评。</p> <p>本项目已于 2018 年 12 月 11 日取得《榆林市环境保护局关于国电靖边雷家山风电场 110kV 升压站及送出工程环境影响报告表的批复》(榆政环批[2018]46 号)。由于实施过程中输电线路路径及其涉及的敏感点发生重大变动(见表 1-1), 升压站总图布局、部分环保措施变化, 故本环评对升压站及输电线路进行重新评价、报批。</p> |   |              |  |                |        |

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令 第44号）（2018修订），本项目属于“五十 核与辐射 181.输变电工程”，本项目电压等级为110kV，因此应编制环境影响报告表。

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》、《建设项目环境保护管理条例》、《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）的通知〉》等法律法规要求，为预防、减缓项目建设和运行过程中产生的不利环境影响，国电靖边新能源有限公司委托我公司承担该项目的环评工作，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，并组织进行了现场踏勘、调查工作，在现状调查、工程污染分析及环境影响评价的基础上，编制了《雷家山风电场配套110kV升压站及送出线路工程环境影响报告表》。

## 二、重大变动界定

根据《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）的通知〉》（环办辐射[2016]84号）判定本项目是否发生重大变动，见表1-1。

本项目与原环评审批文件相比，对比情况总结如下：

### 1、输电线路工程

（1）输电线路横向位移超过500m的累积长度为7.1km，超过原路径长度（17.3km）的41%，属于重大变动；

（2）原环评审批文件输电线路沿线电磁和声环境敏感目标数量为0，因输电线路路径发生变化，导致新增5个电磁和声环境敏感目标，超过原数量的30%，属于重大变动。

综上所述，本项目输电线路工程发生重大变动，应重新报批。

### 2、升压站工程

表1-1表明，升压站实际建设位置没有变化，建设规模、布设型式（户外变）与原批复文件相同，因此升压站工程没有发生重大变动。

升压站建设规模及主要建设内容（生产区：升压站及配套设施、生产楼、事故油池等；生活区：综合楼、辅助用房等）均未发生变动；但其占地面积变小，总图布置完全变化，导致污染源位置变化，且项目采取的部分环保措施发生变化（事故油池容积从40m<sup>3</sup>增大为54m<sup>3</sup>），考虑到项目的环保验收，本评价对升压站环境影响进行重新评价、报批。

表 1-1 项目重大变动界定

| 序号 | 项目  | 环评阶段                  |   | 实际情况                  |   | 变动情况          |
|----|---|-----------------------|---|-----------------------|---|---------------|
| 1  | 电压等级升高  | 110kV                 |   | 110kV                 |   | 无变动           |
| 2  | 主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%              | 新建 1 台主变，容量为 1×100MVA |   | 新建 1 台主变，容量为 1×100MVA |   | 无变动           |
| 3  | 输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%                            | 17.3km                |   | 14.3km                |   | 减少 17%        |
| 4  | 变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500m                        | 靖边县宁条梁镇大滩村            |   | 靖边县宁条梁镇大滩村            |   | 无变动           |
| 5  | 输电线路横向位移超过 500m 的累计长度超过原路径长度的 30%                 | 17.3km (原路径长度)        |   | 7.1km (超出 500m 路径长度)  |   | 超出 41%，属重大变动  |
| 6  | 因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区 | 榆林无定河湿地               |   | 榆林无定河湿地               |   | 无变化           |
| 7  | 因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%        | 升压站                   | 0 | 升压站                   | 0 | 0             |
|    |   | 输电线路                  | 0 | 输电线路                  | 5 | 超出 100%，属重大变动 |
| 8  | 变电站由户内布置变为户外布置                                    | 户外布置                  |   | 户外布置                  |   | 无变化           |
| 9  | 输电线路由地下电缆改为架空线路                                   | 架空线路                  |   | 架空线路                  |   | 无变化           |
| 10 | 输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累积长度超过原路径长度的 30%                | 单回架设                  |   | 单回架设                  |   | 无变化           |

### 三、分析判定相关情况

#### 1、产业政策相符性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“鼓励类”第四款“电力”中“10、电网改造与建设”，符合国家产业政策要求。

雷家山风电场 110kV 送出线路工程已于 2018 年 11 月 2 日取得核准批复—《靖边县发展改革局<关于国电靖边新能源有限公司新建雷家山风电场 100kV 送出线路工程项目核准的批复>》（靖政发改发[2018]350 号）。

本项目属于风电场配套工程，靖边雷家山风电场 50MW 工程已于 2016 年 12 月 8 日取得核准批复（陕发改新能源[2016]1612 号），并于 2018 年 12 月 29 日取得陕西省发展和改革委员会关于国电靖边新能源有限公司靖边雷家山风电场项目核准延期的通知（陕发改新能源[2018]1692 号）。

综上所述，本项目符合地方产业政策要求。

#### 2、与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告的相符性分析

本项目与《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》2020（1523）号（升压站）、2020（1524）号（输电线路）的相符性分析见表 1-2、1-3，控制线检测报告见附件 4。

分析可知，本项目 110kV 升压站及输电线路选址均与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告相符。

表 1-2 110kV 升压站与“一张图”控制线检测报告[2020(1523)号]相符性分析

| 控制线名称    | 检测结果及意见                  | 与本项目相符性分析   |
|----------|--------------------------|---|
| 土地利用总体规划 | 该项目涉及限制建设区，建议与自然资源规划部门对接 | 符合。本项目位于省级层面限制开发区（重点生态功能区），发展方向以修复生态、保护环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业；在有条件的地区积极推广沼气、风能、太阳能等清洁能源，建设一批节能环保的生态社区。本项目所在地区风能资源较好，适宜建设风电场，本项目为风电产配套工程，因此本项目建设符合《陕西省主体功能区划》中限制开发区（省级重点生态功能区）建设要求。 |
| 城镇总体规划   | 符合                       | 符合  |

|                  |                       |                        |
|------------------|-----------------------|------------------------|
| 林地保护利用规划         | 该项目涉及二级保护林地，建议与林草部门对接 | 符合，项目正在与林草部门对接，办理相关手续。 |
| 生态红线             | 符合                    | 符合                     |
| 文物保护紫线（县级以上保护单位） | 符合                    | 符合                     |
| 基础设施廊道控制线（电力类）   | 符合                    | 符合                     |
| 基础设施廊道控制线（长输管线类） | 符合                    | 符合                     |
| 基础设施廊道控制线（交通类）   | 符合                    | 符合                     |

表 1-3 110kV 输电线路与“一张图”控制线检测报告[2020(1524)号]相符性分析

| 控制线名称            | 检测结果及意见                              | 与本项目相符性分析   |
|------------------|--------------------------------------|---|
| 土地利用总体规划         | 建议与自然资源规划部门对接                        | 符合。本项目位于省级层面限制开发区（重点生态功能区），发展方向以修复生态、保护环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业；在有条件的地区积极推广沼气、风能、太阳能等清洁能源，建设一批节能环保的生态社区。本项目所在地区风能资源较好，适宜建设风电场，本项目为风电产配套工程，因此本项目建设符合《陕西省主体功能区划》中限制开发区（省级重点生态功能区）建设要求。 |
| 城镇总体规划           | 符合                                   | 符合  |
| 林地保护利用规划         | 建议与林草部门对接                            | 符合，项目正在与林草部门对接，办理相关手续。  |
| 生态红线             | 该项目涉及生态红线，我市生态红线正在重新划定，建议与自然资源规划部门对接 | 符合，项目涉及的生态红线为榆林无定河湿地，属于陕西省重要湿地。本项目跨越湿地采用一档跨越方式，跨越处两岸塔基距离无定河湿地保护范围分别约 75m、85m，项目不在湿地保护范围内占地，项目建设符合《陕西省湿地保护条例》相关要求，对无定河湿地影响较小；具体分析见施工期环境影响分析章节。   |
| 文物保护紫线（县级以上保护单位） | 符合                                   | 符合  |
| 基础设施廊道控制线（电力类）   | 以实地踏勘结果为准                            | 经过实地踏勘，符合该类控制线  |
| 基础设施廊道控制线（长输管线类） | 符合                                   | 符合  |
| 基础设施廊道控制线（交通类）   | 以实地踏勘结果为准                            | 经过实地踏勘，符合该类控制线  |

### 3、项目与《陕西省湿地保护条例》的相符性分析

根据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》，项目跨越的红柳河（无定河上游）属于榆林无定河湿地，湿地四至界限范围为“从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括我省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西无定河湿地自然保护区。”

项目与《陕西省湿地保护条例》的相符性分析见表 1-4，分析可知，本项目建设与《陕西省湿地保护条例》相关要求相符。

表 1-4 项目与《陕西省湿地保护条例》的相符性分析

| 名称        | 条例内容  | 本项目情况  | 相符性分析 |
|-----------|---|--|-------|
|           | 第二十三条 未经批准不得擅自改变天然湿地用途。   | 本项目输电线路从湿地两岸一档跨越，不在湿地范围内设置塔基及临时占地，不改变湿地用途。   | 符合    |
| 陕西省湿地保护条例 | 第二十七条 禁止在天然湿地范围内从事下列活动：<br>（一）开垦、烧荒；<br>（二）擅自排放湿地蓄水；<br>（三）破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地；<br>（四）擅自采砂、采石、采矿、挖塘；<br>（五）擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；<br>（六）向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；<br>（七）向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；<br>（八）擅自向天然湿地引入外来物种；<br>（九）其他破坏天然湿地的行为。 | （一）项目不在湿地保护范围内开垦、烧荒；<br>（二）项目不擅自排放湿地蓄水；<br>（三）项目不会破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地；<br>（四）项目不擅自采砂、采石、采矿、挖塘；<br>（五）项目不擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；<br>（六）项目不向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；<br>（七）项目不向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；<br>（八）项目不擅自向天然湿地引入外来物种；<br>（九）项目不进行其他破坏天然湿地的行为。 | 符合    |

### 4、工程选址、选线的环境可行性分析

#### （1）升压站站址的环境可行性分析

升压站位于靖边雷家山风电场东部区域，所在地地形较为平坦，附近有场内道路通过，交通较为便利；评价范围内没有敏感点、自然保护区、风景名胜区等特殊

及重要生态敏感区；采取环保措施后，升压站建设、运营对区域环境造成的影响较小。升压站选址环境可行。

## (2) 线路路径选择环境可行性分析

线路路径选择尽量避开周边环境敏感建筑物，跨越无定河湿地区域采取一档跨越，铁塔位置均位于无定河湿地保护范围外，并且尽量远离湿地保护范围；路径区域不涉及其他自然保护区、风景名胜区等特殊及重要生态敏感区，减轻了工程建设对当地环境的影响。线路路径选择环境可行。

## 四、项目建设内容

### 1、地理位置

110kV 升压站及送出线路工程均位于榆林市靖边县境内，升压站附近有雷家山风电场场内道路通过，升压站及送出线路北侧有青银高速 G20、307 国道经过，交通条件较为便利。

雷家山风电场配套 110kV 升压站及送出线路工程地理位置见附图 1。

110kV 升压站拐点坐标见表 1-5，110kV 送出线路铁塔中心坐标见表 1-6。

表 1-5 110kV 升压站拐点坐标

涉及商业机密

表 1-6 110kV 送出线路铁塔中心坐标

涉及商业机密

### 2、建设内容与规模、项目组成

#### (1) 建设内容与规模

在雷家山风电场范围内东侧新建 1 座 110kV 升压站，主变容量  $1 \times 100\text{MVA}$ ；以 1 回 110kV 单回架空线路接入靖边吉山梁 330kV 升压站，线路长度 14.3km。

本期主变选用 1 台 100MVA 的户外三相双绕组自冷有载调压变压器(1#主变), 110kV 配电装置采用户外 GIS 设备。

110kV 侧采用单母线接线方式, 新建 1 个主变进线间隔、1 个出线间隔; 35kV 侧接线采用单母线单元接线方式, 新建 1#主变低压侧的 35kV 母线 (35kV I 母), 并接入 4 回风电电源进线, 其中雷家山风电场及梁吉台风电场各 2 回, 并预留 35kV II 母扩建位置。在 1#110kV 主变 35kV 侧安装 1 套动态无功补偿装置, 无功补偿装置的容量为 30Mvar。

项目建设规模见表 1-7, 主变主要参数见表 1-8。

表 1-7 项目建设规模

| 组成         | 项目           | 建设规模                        |
|------------|--------------|-----------------------------|
| 110kV 升压站  | 主变容量         | 1×100MVA                    |
|            | 35kV 风机进线回路数 | 4 回                         |
|            | 110kV 出线     | 1 回                         |
| 110kV 送出线路 | 送出方式         | 单回路铁塔架设                     |
|            | 线路长度         | 14.3km                      |
|            | 铁塔数量         | 47 基 (其中直线塔 29 基, 耐张塔 18 基) |
|            | 导线型号         | 1×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线       |

表 1-8 主变主要参数

|      |                  |
|------|------------------|
| 型号   | SZ11-100000/110  |
| 额定电压 | 115±8×1.25%/37kV |
| 容量   | 100MVA           |
| 冷却方式 | ONAN (油浸自冷式)     |
| 调压方式 | 有载调压             |
| 连接组别 | YN, d11          |
| 短路阻抗 | 12%              |

## (2) 项目组成

项目组成见表 1-9。

表 1-9 项目组成

| 工程组成 | 具体内容      |     |                              |
|------|-----------|-----|------------------------------|
| 主体工程 | 110kV 升压站 | 生产区 | 生产楼、主变压器、SVG 室、户外配电设备、事故油池等。 |
|      |           | 生活区 | 布置综合楼、水泵房、辅助用房、危废库等。         |

|      |            |   |
|------|------------|---|
|      | 110kV 送出线路 | 以 1 回 110kV 单回架空线路接入靖边吉山梁 330kV 升压站，线路长度 14.3km。  |
| 辅助工程 | 进站道路       | 进升压站道路约 0.2km，路面基层为厚 35cm，宽 6.0m 的碎石土，路面铺设 20cm 厚，5m 宽的混凝土路面。   |
|      | 给水         | 项目水源为外运水  |
|      | 排水         | 采用雨污分流制，污水经处理后排入 50m <sup>3</sup> 集水池，最终用于站内绿化或周边农田施肥。  |
|      | 供电         | 由升压站内 35kV 配电装置引接。  |
| 环保工程 | 生活污水       | 餐饮废水经隔油器处理后，与其它生活废水一起进入生活污水处理系统处理，设一座化粪池、一座埋地式一体化污水处理设备，污水经处理后排入 50m <sup>3</sup> 集水池，最终用于场区内绿化使用或外运排放。 |
|      | 固体废物       | 生活垃圾定点收集至垃圾桶，交当地环卫部门处理；<br>事故油池容积为 54m <sup>3</sup> 。   |

### 3、升压站平面布置及线路路径

#### (1) 升压站平面布置

110kV 升压站占地 9500.00m<sup>2</sup>，总建筑面积为 2757.45m<sup>2</sup>，包含生活区及生产区两部分，其中西侧为生产区，主要电气设备均布置在生产区内，依次布置生产楼、主变压器及 SVG 室等建构物；东侧为生活区，布置有综合楼、水泵房、辅助用房、危废库等。

生产楼建筑面积 1041.99m<sup>2</sup>，共两层，局部一层，南侧布置 SVG 成套设备。一层布置高低压开关柜室、二次设备室、蓄电池室等房间；二层布置 GIS 室，GIS 成套设备为户内布置，110kV 出线方向向东。

综合楼建筑面积约为 1271.60m<sup>2</sup>，共两层。布置有办公室、控制室、宿舍、活动室、厨房、餐厅及卫生间等；辅助用房共一层，建筑面积 232m<sup>2</sup>，布置车库、备品备件库等。

危废库共一层，建筑面积约为 65.65m<sup>2</sup>，主要暂存废蓄电池、废箱变等废物。

事故油池位于变压器东侧，容积 54m<sup>3</sup> 为钢筋混凝土结构，布置在地下。

进升压站道路约 0.2km，路面基层为厚 35cm，宽 6.0m 的碎石土，路面铺设 20cm 厚，5m 宽的混凝土路面。

110kV 升压站平面布置见附图 2。

#### (2) 输电线路路径

线路从 110kV 升压站向东出线后，往东北方向走线，至马大渠向东走线，跨越庙石路、红柳河后往东走线，经石家窑子、二道崾岬、柳林地峁、王圈沟、邪麻渠后，由东侧接入吉山梁 330kV 升压站。

110kV 送出线路路径见附图 3。

项目所采用的塔型均为自立式角钢铁塔。全线共计 7 种塔型，共 47 基铁塔，其中直线塔 29 基，耐张塔 18 基（含 3 基终端塔）。

全线铁塔使用情况见表 1-10。

铁塔一览表见附图 4。

表 1-10 全线铁塔使用表

| 序号 | 塔型      | 呼高(m) | 数量(基) | 单基重量(kg) | 重量小计(kg) |
|----|---------|-------|-------|----------|----------|
| 1  | 1A4-ZM1 | 24.0  | 4     | 5071.8   | 20287.2  |
|    |         | 27.0  | 4     | 5506.9   | 22027.6  |
|    |         | 30.0  | 4     | 5940.3   | 23761.2  |
| 2  | 1A4-ZM2 | 27.0  | 2     | 5679.0   | 11358.0  |
|    |         | 30.0  | 3     | 6206.9   | 18620.7  |
| 3  | 1A4-ZM3 | 21.0  | 1     | 5081.2   | 5081.2   |
|    |         | 27.0  | 1     | 6076.9   | 6076.9   |
|    |         | 30.0  | 3     | 6615.7   | 19847.1  |
|    |         | 33.0  | 4     | 7125.8   | 28503.2  |
|    |         | 36.0  | 3     | 7878.6   | 23635.8  |
| 4  | 1A4-J1  | 21.0  | 1     | 6725.5   | 6725.5   |
|    |         | 24.0  | 5     | 7417.5   | 37087.5  |
| 5  | 1A4-J2  | 21.0  | 3     | 6983.0   | 20949.0  |
|    |         | 24.0  | 2     | 7574.2   | 15148.4  |
| 6  | 1A4-J3  | 15.0  | 1     | 5869.0   | 5869.0   |
|    |         | 18.0  | 1     | 6555.4   | 6555.4   |
| 7  | 1A4-J4  | 15.0  | 1     | 6476.3   | 6476.3   |
|    |         | 24.0  | 1     | 8725.1   | 8725.1   |
| 8  | 1A4-DJ  | 15.0  | 1     | 7107.9   | 7107.9   |
|    |         | 21.0  | 2     | 8604.4   | 17208.8  |
| 合计 |         |       | 47    |          | 311051.8 |

#### 4、设备情况

升压站主要电气设备见表1-11。

表1-11 升压站主要电气设备表

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|------|------|----|----|----|
|----|------|------|----|----|----|

|             |                    |   |    |   |     |
|-------------|--------------------|---|----|---|-----|
| 一 变压器及附属设备  |                    |   |    |   |     |
| 1           | 户外三相双绕组自冷有载调压升压变压器 | SZ11-100000/110,YN,d11<br>115±8×1.25%/37kV          | 台  | 1 |     |
| 二 110kV 设备  |                    |   |    |   |     |
| 1           | 110kV GIS 主变进线间隔   | 126kV, 2000A, 40kA                                  | 间隔 | 1 |     |
| 2           | 110kV GIS 线路间隔     | 126kV, 2000A, 40kA                                  | 间隔 | 1 |     |
| 3           | 110kV GIS 母线 PT 间隔 | 126kV, 2000A, 40kA                                  | 间隔 | 1 |     |
| 4           | GIS 母线             | 126kV, 2000A, 40kA                                  | m  | 6 |     |
| 5           | 电容式电压互感器           | (110/√3) / (0.1/√3) / 0.1kV                         | 只  | 1 | 出线侧 |
| 三 35kV 配电装置 |                    |   |    |   |     |
| 1           | 无功补偿装置             | SVG 成套装置,集装箱水冷<br>30Mvar                            | 套  | 1 | 暂定  |
| 2           | 35kV 户内电缆终端        | 冷缩式配套<br>ZRB-YJY-26/35kV-3×70mm <sup>2</sup><br>电缆  | 套  | 4 |     |
| 3           | 35kV 户外电缆终端        | 冷缩式配套<br>ZRB-YJY-26/35kV-1×300mm <sup>2</sup><br>电缆 | 套  | 6 |     |

### 5、事故油池

升压站安装 1 台 110kV/35kV 主变，容量为 100MVA。在主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油量的 20%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 200mm。坑内铺设厚度为 250 mm~300mm 的卵石，卵石粒径为 50~80mm，坑底设有排油管，能将事故油排至事故油池中，事故油池容积按照 100%的变压器油量确定。本项目事故油池位于主变东侧，容积 54m<sup>3</sup>，为钢筋混凝土结构，布置在地下。

### 五、公用工程

#### (1) 给水

项目水源采用外运水。升压站内设地下水泵房，生活水泵房内设一座 8m<sup>3</sup> 的生活水箱、一套生活变频恒压供水设备和两台紫外线消毒器。外运水贮存于生活水箱，再由生活变频恒压供水设备加压并经紫外线消毒器消毒后供各单体生活用水。

项目劳动定员 15 人，根据《陕西省行业用水定额(修订稿)》(DB61/T 943-2020)，确定项目职工用水定额为 95L/ (人.d)，总用水量为 1.4m<sup>3</sup>/d。

#### (2) 排水

升压站排水系统，采用雨、污水分流制。

废水主要为员工生活、办公产生的餐饮废水和生活污水，约 1.1m<sup>3</sup>/d。

餐饮废水经隔油器处理后，与其它生活废水一起进入生活污水处理系统处理，升压站生活污水处理设一座化粪池、一座地理式一体化污水处理设备，污水经处理

后排入 50m<sup>3</sup>集水池，最终用于场区内绿化使用或周边农田施肥。

### (3) 供电、供暖

由升压站内 35kV 配电装置引接。会议室、办公室、休息室、餐厅等均采用电加热器进行采暖，采用空调系统进行冷却降温。

### (4) 劳动定员

项目劳动定员 15 人，全年工作 365 天，负责升压站和风电场日常运行监控、管理、故障维修和事故报告等。

## 六、工程投资及环保投资

项目总投资 2082.00 万元，其中环保投资 64.38 万元，占总投资的 3.1%，环保投资估算见表 1-12。

表 1-12 环保投资估算

| 序号 | 治理工程  | 设施名称                                     | 环保投资（万元） |
|----|-------|--|----------|
| 1. | 食堂油烟  | 油烟净化器                                    | 3.00     |
| 2. | 餐饮废水  | 隔油池（1 座）                                 | 0.19     |
| 3. | 生活污水  | 化粪池、一体化污水处理设备、集水池（1 座 50m <sup>3</sup> ） | 16.00    |
| 4. | 变压器废油 | 事故油池（1 座 54m <sup>3</sup> ）              | 9.99     |
| 5. | 生活垃圾  | 垃圾桶                                      | 0.20     |
| 6. | 噪声    | 选用低噪声变压器、基础减振                            | 16.00    |
| 7. | 升压站绿化 | 绿化面积 1280m <sup>2</sup>                  | 4.00     |
| 8. | 生态    | 输电线路生态保护及植被恢复                            | 15.00    |
| 合计 |       |  | 64.38    |

## 七、工程占地及土石方平衡

本工程占地 2.73hm<sup>2</sup>，其中永久占地包括升压站及输电线路塔基占地，占地约 1.13hm<sup>2</sup>，临时占地包括施工生活区、牵张场、施工便道等，占地约 1.60hm<sup>2</sup>。

项目挖方总量 22093m<sup>3</sup>，其中升压站挖方量 12253m<sup>3</sup>，输电线路挖方量为 9840m<sup>3</sup>；填方总量 22093m<sup>3</sup>，其中升压站工程填方量 12253m<sup>3</sup>，输电线路挖方量为 9840m<sup>3</sup>；项目挖填平衡，无弃方。

项目占地情况见表 1-13、土石方平衡情况见表 1-14。

表 1-13 项目占地情况

| 项目区  |        | 占地性质 | 占地类型 |      |      | 合计(hm <sup>2</sup> ) |
|------|--------|------|------|------|------|----------------------|
|      |        |      | 耕地   | 荒草地  | 林地   |                      |
| 升压站  | 升压站工程区 | 永久占地 |      | 0.95 |      | 0.95                 |
|      | 施工生活区  | 临时占地 |      | 0.30 |      | 0.30                 |
|      | 小计     |      |      | 1.25 |      | 1.25                 |
| 输电线路 | 塔基施工区  | 永久占地 | 0.03 | 0.14 | 0.01 | 0.18                 |
|      |        | 临时占地 | 0.03 | 0.15 | 0.01 | 0.19                 |
|      | 牵张场区   | 临时占地 | 0.25 | 0.50 |      | 0.75                 |
|      | 施工便道区  | 临时占地 | 0.08 | 0.16 | 0.12 | 0.36                 |
|      | 小计     |      | 0.39 | 0.95 | 0.14 | 1.48                 |
| 合计   |        | 永久占地 | 0.03 | 1.09 | 0.01 | 1.13                 |
|      |        | 临时占地 | 0.36 | 1.11 | 0.13 | 1.60                 |
|      |        |      | 0.39 | 2.20 | 0.14 | 2.73                 |

表 1-14 项目土石方情况

| 项目区  | 项目                   |                      |
|------|----------------------|----------------------|
|      | 挖方 (m <sup>3</sup> ) | 填方 (m <sup>3</sup> ) |
| 升压站  | 12253                | 12253                |
| 输电线路 | 9840                 | 9840                 |
| 合计   | 22093                | 22093                |

## 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为新建项目，根据现场踏勘及现状监测，项目所在区域环境状况良好。

陕西科莱公示版

## 建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）

### 1、地形地貌

靖边县地处鄂尔多斯地台南缘与黄土高原北部过渡地带，白于山横亘于南，毛乌素沙漠绵延于北，靖边平原呈东西走向居中。全县地势南高北低，西南部水路畔乡的大墩山海拔 1823m，是全县的最高点；北部红墩涧乡的白城子海拔 1123m，为全县最低点，相对高差 700m。

全县地貌大致可分 3 个大的类型区。（一）北部风沙滩地区，主要包括黄蒿涧、红墩涧、海子滩、杨桥畔、新农村、张家畔、东坑、宁条梁等乡镇，面积约 270 万亩，占全县总面积的 36.2%，海拔 1123~1350m，地面起伏较小，相对高差一般为 30~50m；（二）中部梁峁涧地区主要分布在白于山以北、榆定公路以南一带，约 172 万亩，占全县总土地面积的 23%。属堆积剥蚀地形。海拔 1300~1600 米，地表形态以黄土梁峁为主，梁缓涧宽，梁涧相间；（三）南部丘陵沟壑区位于白于山以南，龙州、小河以东，红柳河、芦河、大理河、周河、杏子河等河流的广大发源区，河谷深切狭窄，河床深入基岩，形成破碎梁状丘陵带峁顶的地貌景观。面积约 304 万亩，占全县总面积的 40.8%。地表形态为：梁窄沟深，梁顶光秃，地面起伏大。坡陡，常介于 20°~30°之间，梁顶谷底相对高差达 100~200 米，并且有零星断续的河谷阶地分布。

本项目位于靖边县宁条梁镇、东坑镇，区域地形地貌属于北部风沙滩地区。区域地形地貌见图 2-1。





图 2-1 区域地形地貌

## 2、地质

根据项目初步设计文件，项目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，被坳缘褶皱断束环绕。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，集中分布在北部河曲和府谷附近及吴旗—绥德一带和南部铜川—韩城以北。断裂距本项目区较远，对工程无影响。场址区整体地势起伏较大，常年地表水系不发育，地下水埋深大。滑坡、泥石流不发育。

## 3、气候气象

靖边县属半干旱内陆性季风气候，四季变化较大，冬季主要受西伯利亚冷气团影响，严寒而少雪。春季因冷暖气团交替频繁出现，气温日较差大，寒潮霜冻不时发生，并多有大风，间以沙暴。夏季暑热，雨量增多，多以暴雨出现，同时常有夏旱和伏旱。秋季多雨，降温快，早霜冻频繁。

年平均气温为 7.8℃，最热为 7 月份，平均气温 22.2℃，最冷为 1 月份，平均气温-8.5℃；年平均降水量 395.4mm；年平均日照时数为 2768.7 小时；靖边县内风多且大，年平均风速为 3.24m/s。风向以南风居多，西北风次之。

## 4、水文

### (1) 地表水

境内河流纵横，水资源较丰富，有大小河流、水支沟 648 条，均属黄河水系。其中一级水支沟 65 条，二级 167 条，三级 416 条。

距本项目最近的地表水体为红柳河，红柳河为无定河干流的上游，源于定边和吴旗，在本县中山涧乡入境，纳发源于白于山的主支流，经宁条梁镇，东坑镇出境，过内蒙巴兔湾再度入境，经红墩涧乡出境入横山。境内流长 75 公里，流

域面积 1534.3 平方公里，占全县总面积的 30.16%。年平均流量  $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 。最大洪流量可达  $1080\text{m}^3/\text{s}$ ，最小  $0.15\text{m}^3/\text{s}$ 。年径流量 4730 万  $\text{m}^3$ ，年输沙量 1500 万吨。上游河谷呈“V1”型，谷宽 200~500 米，深 30~50 米。

## (2) 地下水

根据项目初步设计文件，场址区地下水类型主要为松散孔隙性潜水层，地下水主要接受大气降水垂直入渗补给。根据现场钻孔揭示，项目区域范围内在 35m 深度内未见地下水。

## 5、植被、动物

### (1) 植被

靖边县处于沙化干草原和干草原两个植被带，植被呈退化趋势：平均覆盖率为 32.8%，最高的是 79.6%，最低的是 18.6%。

主要植被类型包括：1) 干草原：广泛分布在黄土丘陵沟壑区的梁峁顶、沟坡上，有针茅属、百里香属、蒿属等植物；2) 灌丛草原：多分布于黄土丘陵和黄土梁地，少数见于风沙滩地。主要有柠条、沙棘（酸刺）、胡枝子等灌丛植物；3) 沙生植被：分布于长城以北的流动、半固定、固定沙丘之上。有艾属中的黑沙蒿，蓬属中的沙蓬等植物；4) 低温草甸：主要分布在低湿沙地、滩地上，也见于部分河流的河漫滩和黄土丘陵沟壑区的沟底。全县只有 3.34 万亩，主要植物有“寸草”、芦苇等。此外还有沼泽性植被，主要植物有沙柳等。

区域植被现状见图 2-2。





图 2-2 区域植被现状

## (2) 动物

靖边县野生动物既有蒙新地区的典型成份，又有黄土高原的见习种类，表现出明显的过渡性。其中啮齿类、鸟类中的猛禽以及昆虫纲中的蝗虫等繁衍极盛。

## 6、无定河湿地

根据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》，项目跨越的红柳河（无定河上游）属于榆林无定河湿地，湿地四至界限范围为“从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括我省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西无定河湿地自然保护区。”该湿地属于陕西省重要湿地。

项目采用一档跨越无定河湿地，跨越处现状见图 2-3。





图 2-3 无定河湿地跨越处现状

陕西科莱公示版

## 环境质量状况

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

#### 1、电磁环境现状

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本项目升压站及输电线路敏感点电磁环境现状均采用实测法进行评价。110kV 升压站 4 个方位墙外 5m 各布设 1 个监测点，5 处敏感点各布设 1 个点，共布设 9 个监测点，监测点位布设见附图 5。

西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 7 月 1 日对雷家山升压站四周场界和输电线路沿线敏感点工频电场强度、工频磁感应强度进行了监测。监测结果表明：雷家山 110kV 升压站四周场界工频电场强度为 0.30~0.40V/m，工频磁感应强度为 0.0098~0.0107 $\mu$ T；输电线路沿线敏感点工频电场强度为 0.31~3.15V/m，工频磁感应强度为 0.0099~0.0132 $\mu$ T。电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准要求（电场强度 $\leq$ 4000 V/m，磁感应强度 $\leq$ 100  $\mu$ T）。

电磁环境质量现状评价详见电磁环境影响评价专题。

#### 2、声环境质量现状

西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 7 月 1 日~2 日对升压站及输电线路敏感点声环境质量现状进行了监测。

##### （1）监测点位布设

共布设 9 个监测点，其中升压站四个厂界外 1m 处各布设 1 个监测点，输电线路 5 个敏感目标处各布设 1 个监测点。监测点位布设见附图 5。

（2）监测因子：噪声，等效连续 A 声级。

（3）监测频次：监测 1 天，昼夜各一次。

（4）监测结果

监测结果见表 3-1。

表 3-1 声环境质量现状监测结果

单位: dB (A)

| 监测日期             | 编号 | 监测点位             | 昼间 | 夜间 | 评价标准                   |    |
|------------------|----|------------------|----|----|------------------------|----|
|                  |    |                  |    |    | 昼间                     | 夜间 |
| 2020.7.1<br>~7.2 | 1# | 110kV 升压站东场界外 1m | 41 | 38 | 2 类区<br>昼间≤60<br>夜间≤50 |    |
|                  | 2# | 110kV 升压站南场界外 1m | 44 | 37 |                        |    |
|                  | 3# | 110kV 升压站西场界外 1m | 41 | 36 |                        |    |
|                  | 4# | 110kV 升压站北场界外 1m | 39 | 37 |                        |    |
|                  | 5# | 马某某家 (线路 N 25m)  | 42 | 37 | 1 类区<br>昼间≤55<br>夜间≤45 |    |
|                  | 6# | 张某某家 (线路 N 24m)  | 40 | 35 |                        |    |
|                  | 7# | 张某某家 (线路 N 29m)  | 39 | 36 |                        |    |
|                  | 8# | 张某某家 (线路 N 30m)  | 43 | 38 |                        |    |
|                  | 9# | 姬某某家 (线路 N 16m)  | 35 | 33 |                        |    |

监测结果表明,雷家山 110kV 升压站四周场界外环境噪声昼间监测值为 39~44dB(A),夜间监测值为 36~38dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准限值(昼间≤60,夜间≤50);输电线路沿线环境敏感目标噪声昼间监测值为 35~43dB(A),夜间监测值为 33~38dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区标准限值(昼间≤55,夜间≤45)。

## 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

### 1、生态环境保护目标

本项目输电线路一档跨越无定河湿地，无定河湿地是陕西省重要湿地，属于重要生态敏感区。本项目生态环境敏感目标见表 3-2、附图 5。

### 2、电磁、声环境保护目标

本项目电磁环境评价范围为：110kV 升压站站界外 30m，架空线路边导线地面投影外两侧各 30m；声环境评价范围为：110kV 升压站站界外 200m，架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。

经现场踏勘，本项目升压站所在地地形较为平坦，评价范围内没有住宅、学校等公众居住、工作或学习的建筑物；输电线路评价范围内敏感点情况见表 3-3。敏感点分布见图 3-1、附图 5。



110kV 升压站拟建地



靖边吉山梁 330kV 升压站



马某某家



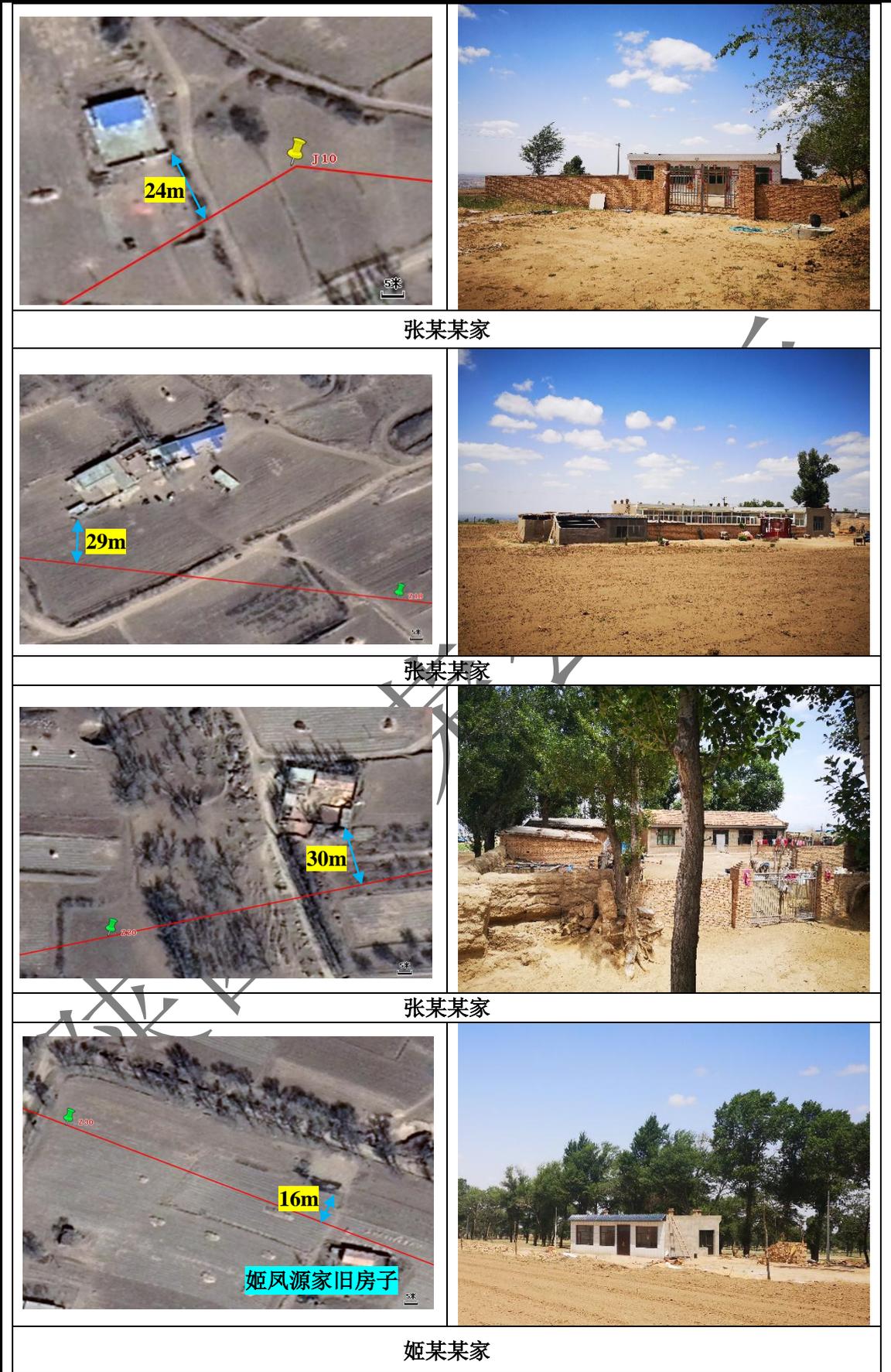


图 3-1 项目敏感点分布图

表 3-2 项目生态环境保护目标

| 序号 | 分类      | 名称    | 行政区 | 等级 | 主管部门 | 与本项目位置关系             |
|----|---------|-------|-----|----|------|----------------------|
| 1  | 重要生态敏感区 | 无定河湿地 | 靖边县 | 省级 | 林业   | 输电线路一档跨越，不在湿地保护范围内立塔 |

表 3-3 项目电磁、声环境保护目标

| 序号           | 行政区  | 环境保护目标        | 房屋结构 | 与本工程位置  |         | 功能    | 规模 | 影响因素 | 声功能区  | 备注  |              |
|--------------|------|---------------|------|---------|---------|-------|----|------|-------|-----|--------------|
|              |      |               |      | 杆塔号     | 方位距离    |       |    |      |       |     |              |
| 一            | 宁条梁镇 | 雷家山 110kV 升压站 |      |         |         |       |    |      |       |     |              |
| 110kV 送出线路工程 |      |               |      |         |         |       |    |      |       |     |              |
| 二            | 东坑镇  | 二道岷岷村         | 马某某家 | 1层平顶，砖房 | J8~Z15  | N 25m | 居住 | 6人   | 电磁、噪声 | 1类区 | 附图5<br>现状照片图 |
|              |      | 宋渠村           | 张某某家 | 1层平顶，砖房 | Z17~J10 | N 24m | 居住 | 4人   | 电磁、噪声 |     |              |
|              |      |               | 张某某家 | 1层平顶，砖房 | J10~Z18 | N 29m | 居住 | 6人   | 电磁、噪声 |     |              |
|              |      |               | 张某某家 | 1层尖顶，砖房 | Z20~Z21 | N 30m | 居住 | 2人   | 电磁、噪声 |     |              |
|              |      | 斜麻渠村          | 姬某某家 | 1层平顶，砖房 | Z30~Z31 | N 16m | 居住 | 1人   | 电磁、噪声 |     |              |

## 评价适用标准

|                |  |
|----------------|--|
| <p>环境质量标准</p>  | <p>1、大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；</p> <p>2、升压站声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准；输电线路环境保护目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准；</p> <p>3、电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中的限值，即工频电场强度公众曝露限值为4000V/m，工频磁感应强度公众曝露限值为100<math>\mu</math>T；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p>  |
| <p>污染物排放标准</p> | <p>1、电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中的限值，即工频电场强度公众曝露限值为4000V/m，工频磁感应强度公众曝露限值为100<math>\mu</math>T；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>2、大气：施工扬尘参照执行《施工厂界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)；运营期餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)。</p> <p>3、废水：污废水综合利用不外排；</p> <p>4、噪声：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)2类标准；</p> <p>5、固体废物：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单(环境保护部公告2013年第36号)关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(环境保护部公告2013年第36号)关规定；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。</p> <p>6、其他按国家有关规定执行。</p> |
| <p>总量控制指标</p>  | <p>项目运营期除餐饮油烟外，不产生大气污染物，产生的废水综合利用不外排，因此本项目不设总量控制指标。</p>  |

## 建设项目工程分析

### 工艺流程简述（图示）：

#### 1、施工期工艺流程

##### （1）升压站工艺流程及产污环节

升压站施工主要包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试、施工清理及植被恢复等环节。施工期工艺流程见图 5-1。

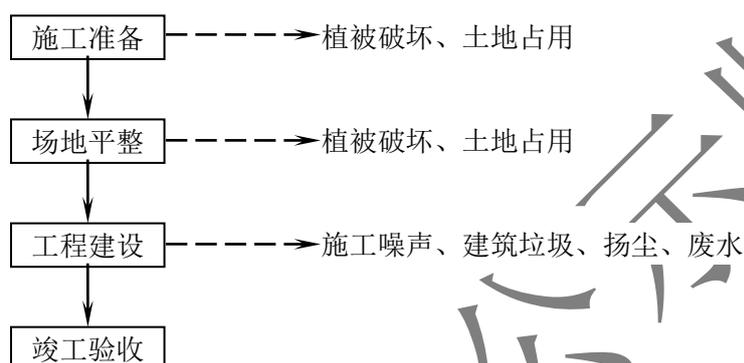


图 5-1 施工期工艺流程及产污环节图

##### （2）输电线路工艺流程及产污环节

架空线路施工主要包括施工准备、塔基施工、组立铁塔及架线等环节。架空线路施工工艺及产污环节见图 5-2。

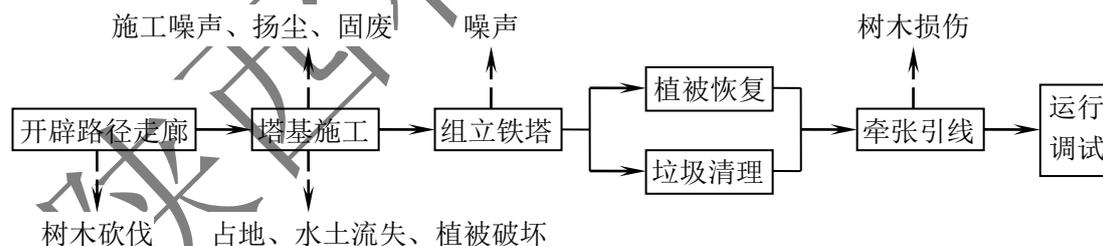


图 5-2 架空线路施工工艺及产污环节图

#### 2、运营期工艺流程

##### （1）升压站运营期工艺流程及产污环节

升压站运营期工艺流程及产污环节见图 5-3。

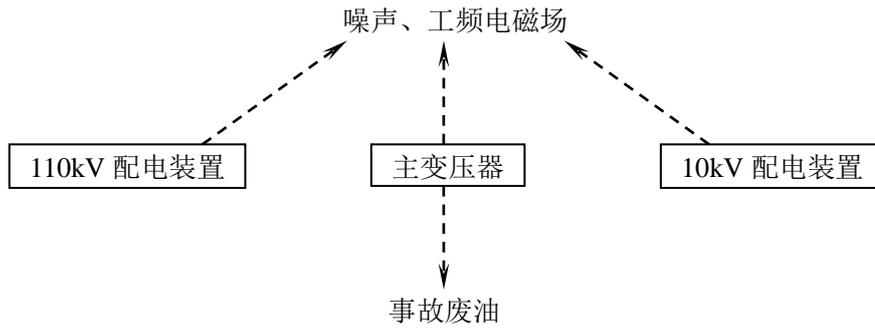


图 5-3 升压站运营期工艺流程及产污环节图

(2) 输电线路运营期工艺流程及产污环节

本项目输电线路运营期工艺流程及产污环节见图 5-4。

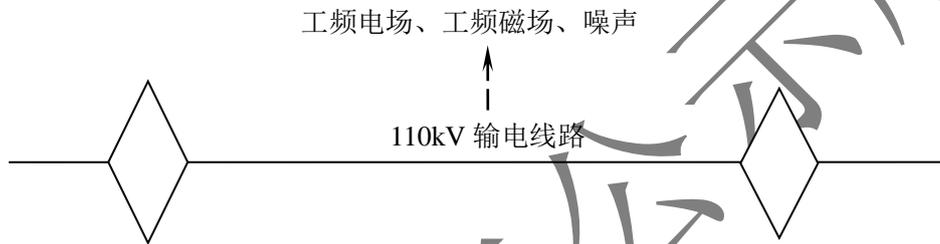


图 5-4 输电线路运营期工艺流程及产污环节图

## 主要污染工序：

### 一、施工期主要污染工序

本项目施工期间，由于地表开挖、施工车辆行驶、施工人员活动等，将对原地貌造成破坏，产生施工废水、扬尘、噪声、建筑垃圾、生活垃圾、生活污水等，对环境将产生一定的影响。

#### (1) 废气

施工过程中产生的扬尘主要来源于运输和施工车辆卷带及土方挖掘和现场堆放的回填土，散放的建筑材料，如石灰、水泥、砂石等，在搬运和施工作业中容易造成飞扬，影响周围空气环境。

#### (2) 废水

主要来自施工人员排放的少量生活污水以及施工机械设备冲洗废水，主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD 和 SS 等。施工生活区设旱厕，粪便收集处理后可用于周围农田施肥，其它生活盥洗水可收集用于施工场地、道路洒水降尘，对项目区域的环境质量影响较小；施工废水澄清处理后贮存，用于施工场地、道路洒水降尘。

#### (3) 噪声

施工期需动用大量的车辆及施工机具，声源较多，其噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生一定的影响。

#### (4) 固体废物

施工人员产生的生活垃圾以及施工产生的建筑垃圾。

#### (5) 生态环境

对生态环境的影响主要为项目占地、损坏植被、对动物造成的影响等，以及项目跨越无定河湿地可能造成的环境影响。

### 二、运营期主要污染工序

运营期的污染工序主要包括电磁、噪声、废气（餐饮油烟）、废水（生活污水）及固体废物（生活垃圾、事故废油）。

#### 1、电磁

升压站运行时变压器、断路器、隔离开关、电压和电流互感器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的工频电场和工频

磁场。

输电线路在运行过程中，电流在导线中的流动会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

## 2、噪声

升压站运行时，变压器铁芯产生电磁噪声；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声音。

## 3、固体废物

升压站产生的固体废物主要为生活垃圾及变压器废油。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。

输电线路运行期不产生固体废物。

## 4、废水

运营期废水主要为员工生活、办公产生的餐饮废水和生活污水，产生量按用水量的 80% 计，约  $1.1\text{m}^3/\text{d}$ ， $401.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目污水主要为生活污水，水质较为简单，无特殊的污染因子。通常，未经处理的生活污水中 COD 浓度为  $250\sim 500\text{mg/L}$ ，BOD 浓度为  $200\sim 300\text{mg/L}$ ，氨氮为  $25\sim 40\text{mg/L}$ ，SS 为  $100\sim 200\text{mg/L}$ （引自《废水工程处理及回用（第四版）》）。

## 5、废气

项目运营期取暖及食堂燃料均采用电能，不产生燃料废气。

产生的废气主要是职工餐厅油烟，即食物烹饪加工过程中挥发的油脂有机物质及其加热分解或裂解产物，油烟的主要成份是高温蒸发的油和水蒸汽与空气，其他分解物所占比例较小。

根据类比调查资料，居民人均食用油日用量约  $30\text{g}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 2.83%。本项目职工定员为 15 人，油烟产生量为  $0.013\text{kg}/\text{d}$ ， $4.75\text{kg}/\text{a}$ 。一般情况下烹饪油烟浓度为  $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 项目主要污染物产生及预计排放情况

| 内容<br>类型   | 排放源                   | 污染物<br>名称   | 处理前产生浓度<br>及产生量(单位)   | 排放浓度及<br>排放量(单位)   |
|--|-----------------------|---|---|--|
| 大气<br>污染物  | 职工食堂                  | 食堂油烟  | 5mg/m <sup>3</sup> , 4.75kg/a   | 2mg/m <sup>3</sup> , 1.90kg/a                                      |
| 水污染物   | 生活污水                  | COD<br>BOD <sub>5</sub><br>SS<br>NH <sub>3</sub> -N | 400mg/L, 0.16t/a<br>260mg/L, 0.10t/a<br>180mg/L, 0.07t/a<br>30mg/L, 0.01t/a | 餐饮废水经隔油处理后, 与其它生活废水一起进入化粪池, 再经一体化污水处理设备处理, 出水存入集水池, 用于站内绿化或周边农田施肥。 |
| 固体<br>废弃物  | 员工生活办公                | 生活垃圾  | 2.74t/a   | 交环卫部门处理  |
|  | 设备检修、事故排油等非正常工况下产生的废油 | 变压器废油   | 根据设备具体检修情况及非正常工况产生量不定   | 事故油池收集, 交由有资质单位处理  |
| 噪声   | 主变噪声                  | 噪声  | 声压级 70dB (A)  | 厂界噪声达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准                            |
|  | 输电线路                  | 噪声  | 声压级较小, 约 35~40 dB (A)   | 达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准                                      |
| 电磁辐射   | 升压站                   | 工频电场、<br>工频磁感<br>应强度                                | 工频电场强度: < 4000V/m;<br>工频磁感应强度: < 100μT                                      | 工频电场强度: < 4000V/m;<br>工频磁感应强度: < 100μT                             |
|  | 输电线路                  |   |   |  |
| <p><b>主要生态影响:</b></p> <p>对生态环境的影响主要为项目占地、损坏植被、对动物造成的影响等, 以及项目跨越无定河湿地可能造成的环境影响。</p> <p>生态环境影响分析见表施工期生态环境影响分析。</p> |                       |   |   |  |

## 环境影响分析

### 施工期环境影响分析

#### 1、施工期环境影响分析

##### (1) 大气环境影响分析

施工期中产生的大气污染物主要是各类施工开挖及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程和运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。

##### 1) 一般施工扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在场地平整、土建施工阶段。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成。

施工期扬尘产生的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。根据建筑防护相关规定，项目施工采取湿法作业，定时、适量在施工作业面洒水降尘，开挖土石方、建筑垃圾和材料等物料统一收集和存放，在易产生的物料表面加盖帆布、塑料布等，防止扬尘。

##### 2) 施工机械废气影响

施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主要污染物为  $\text{NO}_x$ 、CO 和 HC。但这些污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断，因此本项目施工期间排放的这些大气污染物对环境空气产生的影响范围较小，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，影响程度较轻，排放量小而分散，故施工机械废气影响不会对周围环境产生不利影响。

##### (2) 水环境影响分析

##### 1) 施工生产废水

施工期生产用水主要用于基地养护和施工机械及运输车辆冲洗等，该部分废

水中主要污染物为 SS；不含其他有毒有害物质，采用沉淀池进行澄清处理后贮存，用于施工场地、道路洒水降尘。沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理。由于施工布置较为分散，范围也较广，而且施工废水产生时间不连续，基本不会形成水流，对环境产生的影响较小。

## 2) 施工生活污水

项目施工生活区设置旱厕，定期清理用作农肥。项目施工定员平均人数 100 人，按 60L/（人 d）计算，则生活用水量约为 6m<sup>3</sup>/d，生活用水按照 20% 损耗，预测废水排放量为 4.8m<sup>3</sup>/d，施工期按照 12 个月考虑，则施工期废水总排放量约 1752m<sup>3</sup>。生活污水中主要污染物是 COD、BOD<sub>5</sub>、SS，其浓度较低；其他生活盥洗水经沉淀池收集后用于施工场地、道路洒水。因此不会对水环境造成较大影响。

## (3) 声环境影响

### 1) 升压站工程

本工程升压站建设期的噪声源主要是施工机械的运行噪声。

升压站施工期需动用大量的车辆及施工机械设备，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中：L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>——与声源相距 r<sub>1</sub>、r<sub>2</sub> 处的施工噪声级，dB(A)。

施工机械噪声源强类比同类型项目，由此公式计算出主要施工机械噪声随距离的衰减结果见表 7-1。

表 7-1 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

| 施工阶段   | 设备名称   | 声级 dB(A) | 距声源距离(m) | 评价标准 dB (A) |    | 最大超标范围(m) |     |
|--------|--------|----------|----------|-------------|----|-----------|-----|
|        |        |          |          | 昼间          | 夜间 | 昼间        | 夜间  |
| 土石方阶段  | 载重机    | 89       | 5        | 70          | 55 | 45        | 251 |
|        | 推土机    | 90       | 5        | 70          | 55 | 50        | 281 |
|        | 装载机    | 86       | 5        | 70          | 55 | 32        | 177 |
|        | 挖掘机    | 85       | 5        | 70          | 55 | 28        | 158 |
| 基础施工阶段 | 静压式打桩机 | 80       | 5        | 70          | 55 | 16        | 89  |
|        | 吊车     | 73       | 15       | 70          | 55 | 21        | 119 |
|        | 空压机    | 92       | 3        | 70          | 55 | 38        | 212 |

|        |     |     |    |    |    |    |     |
|--------|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| 结构施工阶段 | 吊车  | 73  | 15 | 70 | 55 | 21 | 119 |
|        | 振捣棒 | 100 | 1  | 70 | 55 | 32 | 178 |
|        | 电锯  | 103 | 1  | 70 | 55 | 45 | 252 |

从表 7-1 可知，施工机械噪声昼间在距施工场地 50m 处和夜间距施工场地 281m 处能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。

本项目夜间不施工，升压站周边 200m 范围内没有敏感点分布，故施工期不会产生噪声扰民现象。建设过程中施工单位应加强施工噪声的管理，严格控制施工时间，做到预防为主，文明施工。施工中采用低噪声设备，减少噪声污染。

综上所述，本工程升压站施工对当地声环境影响很小。

## 2) 输电线路工程

在建设期的场地平整、挖填土方、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 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，单塔累计施工时间一般在 2 周以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本工程输电线路沿线居民点较多，为进一步降低施工噪声影响，环评建议施工期采取以下措施：①严格控制作业时间，夜间不施工；②线路施工经过居民区附近时，应合理安排施工顺序，避免高噪声设备同时作业；③线路经过居民区附近时，面向村庄的一侧应设置硬质围挡材料隔声，减轻噪声影响；④避免午休时间施工；⑤为降低施工噪声对施工人员的影响，应对现场施工人员加强个人防护，如佩戴防护用具等；⑥牵张场设置在离居民点较远的地方。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对环境的影响将被减小至最小程度。本工程施工期噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

## （4）固体废物

施工期固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾和建筑垃圾。

由于施工区域比较集中，施工人员产生的生活垃圾及施工过程中产生的建筑垃圾可分类收集后，暂存于施工生活区及生产区，定期外运至环卫部门指定处置

地点，不会对环境产生污染。施工过程中对临时堆土，集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水，采取这些措施后，对当地环境影响很小。

输电线路不设施工营地，临时施工生活用房采用租用民房的解决方式，依托当地的生活垃圾收集和处置系统来处置其产生的生活垃圾。铁塔组立阶段固体废弃物主要为塔材运输包装材料及切割边角废料，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

### (5) 生态影响

#### 1) 对土地利用的环境影响分析

工程建设会临时和永久性地占用一定面积的土地，升压站及输电线路塔基占地，占地约 1.13hm<sup>2</sup>，临时占地包括施工生活区、牵张场、施工便道等，占地约 1.60hm<sup>2</sup>。

施工结束后，对升压站永久占地进行地面硬化或采用碎石铺地，对塔基永久占地恢复原利用类型或植草绿化；对临时占地能恢复原利用类型进行恢复，不能恢复原地貌类型的采取植草绿化等植被恢复措施；项目占地占区域总面积的比例较小，且对可以恢复的临时占地均恢复为原利用类型或采取植被绿化措施，因此本项目建设对土地利用影响不大。

#### 2) 对植被的环境影响分析

施工期对评价区自然植被的影响主要表现在三个方面：一是升压站站址及输电线路塔基建设会永久性破坏原植被；二是在运送工程物料到升压站及塔基施工地点时，由于施工人员践踏或在局部地段需修建临时便道、牵张场时需砍伐一定的地面植被，会造成暂时的生物量损失，但这种破坏是局部的、暂时的，面积有限；三是施工过程中，导线架设牵引跨越林地，若操作不当可能会引起林木挂损、折断。

评价要求项目施工作业时，严格控制作业带宽度，减少临时占地面积，有效减轻施工时对植被的破坏，同时采取表土剥离和保护措施，以利于后期植被恢复。项目破坏的植被均为区内常见及广泛分布种，由于项目永久占地面积较小，且施工期后期采取恢复原地貌或植草绿化等植被恢复措施，所以本项目建设对区域植被造成的影响较小。

#### 3) 对动物造成的环境影响分析

施工机械、施工人员在施工过程中产生的噪声等会影响线路周边地区野生动

物的栖息；工程施工中的人员活动会对周围的野生动物的个体、巢、穴等造成直接的破坏。本工程位于榆林市靖边县，线路沿线人为干扰较多，不是动物活动的主要范围，经现场调查，本项目所经区域动物物种主要为常见的鸟类如麻雀等，陆生动物主要为野兔、田鼠、山鸡等，未见珍稀、重点保护野生动物，对野生动物的影响为间断性、暂时性的。项目区域没有珍贵野生动物出没，施工周期短，施工过程中通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的环保意识，项目施工不会对区域野生动物有明显的影。

#### 4) 对榆林无定河湿地的环境影响

##### ①工程与湿地的位置关系

本工程在靖边县马大渠村北侧跨越无定河湿地，跨越处两岸高差约10m，无定河河道宽约290m，跨越塔基设计水平档距450m，可一档跨越无定河湿地。跨越处两岸塔基距离无定河湿地分别约75m、85m，工程不在无定河湿地范围内占地。跨越处示意图见图7-1。

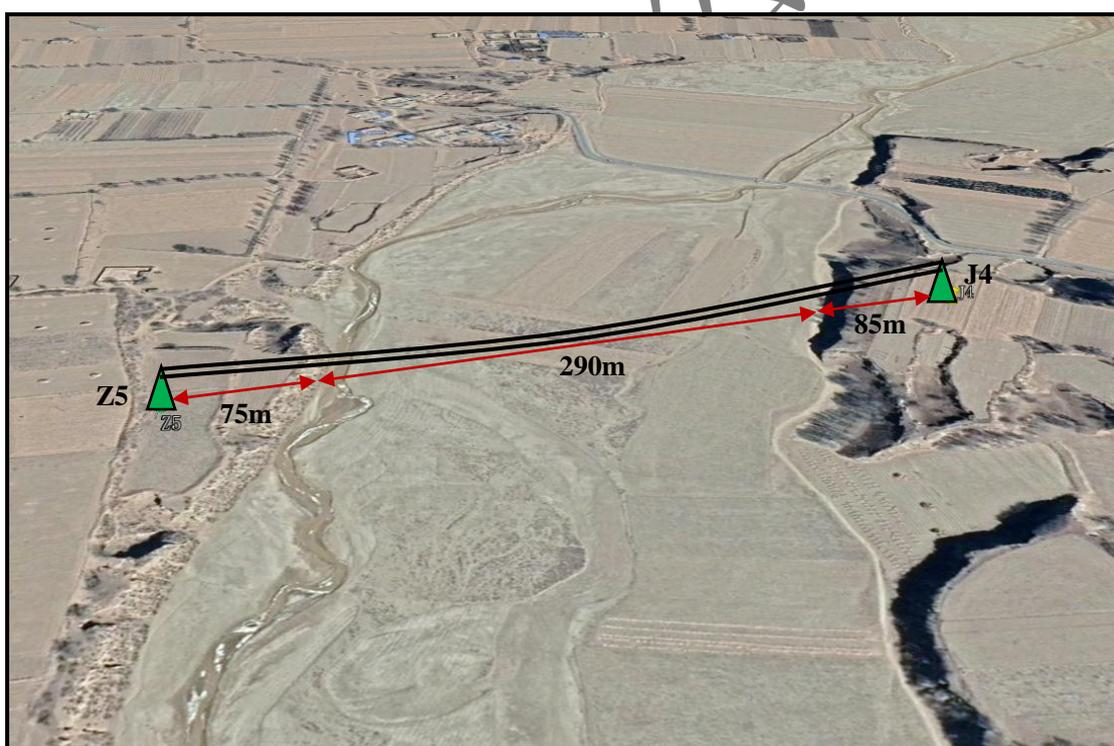


图 7-1 工程跨越无定河重要湿地处示意图

##### ②湿地保护管理要求

根据《陕西省湿地保护条例》，湿地保护要求为：

第二十三条 未经批准不得擅自改变天然湿地用途。

第二十七条 禁止在天然湿地范围内从事下列活动：

- (一) 开垦、烧荒；
- (二) 擅自排放湿地蓄水；
- (三) 破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地；
- (四) 擅自采砂、采石、采矿、挖塘；
- (五) 擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；
- (六) 向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；
- (七) 向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；
- (八) 擅自向天然湿地引入外来物种；
- (九) 其他破坏天然湿地的行为。

### ③工程对湿地的环境影响

根据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》，榆林无定河湿地四至界限范围为“从定边长春梁东麓到清涧县河口，沿无定河至无定河与黄河交汇处，包括我省域内的无定河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西无定河湿地自然保护区。”

本项目跨越湿地采用一档跨越方式，跨越处两岸塔基距离无定河湿地保护范围分别约 75m、85m，项目不在湿地保护范围内占地，符合湿地保护条例第二十三条要求；

项目无涉水作业；不在湿地保护范围设置施工营地，塔基施工产生的混凝土养护废水蒸发后基本无余量，施工期不在施工地保护范围内冲洗车辆，不向湿地排放废水；塔基开挖产生的少量土方就地回填，建筑垃圾统一收集后运至指定的建筑垃圾填埋场，不向湿地保护范围排放固体废物。

综上所述，本项目建设符合《陕西省湿地保护条例》相关要求，对无定河湿地影响较小。

### ④环境保护措施

为进一步减少工程对无定河重要湿地的影响，提出以下措施：

①在条件允许的情况下加大塔基与无定河湿地之间的距离。施工期间严格控制活动范围，严禁在重要湿地河道、河滩及泛洪区内设置临时用地。

②跨越处塔基施工时应设置临时围挡，材料及土方临时堆放场地应远离湿地布设，施工机械、运输车辆等应减速、减少鸣笛及灯光照射，尽量避免晨昏、正午和夜间施工，从而减少噪声、扬尘和灯光对无定河周边动物的影响。

③加强施工期管理宣传，严禁在湿地保护范围进行捕猎、捡拾鸟蛋、钓鱼、砍伐等破坏湿地生态环境的活动。

## 2、施工期污染防治措施

### (1) 大气污染防治措施

为了减少项目在建设过程中对周围环境空气的影响，环评提出以下措施：

1) 施工作业区应配备专人负责，做到科学管理、文明施工；在基础施工期，应尽可能采取措施提高工程进度。

2) 开挖基础作业时，应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度，对裸露地面也应适当地洒水，减小起尘量；开挖后的堆土应做遮盖措施。

3) 施工过程中，严禁将废弃的建筑材料焚烧。粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放。

4) 施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围。

5) 谨防运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少其沿途抛洒，减少运输过程中的扬尘。

6) 合理安排施工运输工作，对于施工作业中的大型构件和大量物资等的运输，应尽量避免交通高峰期，以缓解交通压力。同时，施工单位应与交通管理部门协调一致，采取相应的措施，做好施工现场的交通疏导，避免压车和交通阻塞，最大限度的控制汽车尾气的排放。

因此，经采取上述措施后，可有效控制施工期废气对周围环境空气的影响。

### (2) 水污染防治措施

#### 1) 施工生产废水

施工期生产用水主要污染物为 SS，不含其他有毒有害物质。环评要求建设单位设置沉淀池对施工废水进行收集，经沉淀池澄清处理后，重复利用，剩余部分可用于施工场地、道路洒水降尘。

#### 2) 施工生活废水

施工生活区设旱厕，定期清掏用作农肥；其他生活盥洗水及厨房用水收集后回用于周边灌溉和道路洒水。由于塔基点位较为分散，占地范围较广，环评建议

尽量少设施工营地，以减少生活废水的排放。

### **(3) 噪声污染防治措施**

施工期的噪声污染主要源于土石方开挖、设备安装和装修等阶段车辆、机械、工具的运行和使用，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。具体的噪声防治措施主要为：

1) 施工尽量采用低噪声设备，并加强维修保养。

2) 避免深夜运输，禁止夜间高噪声机械施工，以免影响周边人群休息。

3) 应对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，注意避开噪声敏感时段和敏感点，文明行车。运输车辆通过时，车辆应限速行驶，一般不超过15km/h，并禁止使用喇叭。

4) 为降低施工噪声对施工人员的影响程度，对从事高噪声机械作业的现场施工人员应加强个人防护，配备必要的噪声防护物品。

### **(4) 固体废物污染防治措施**

施工生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱或桶内。经收集后的固体废弃物应统一及时清运，运往地方环保部门指定的地方进行卫生填埋。

## **运营期环境影响分析：**

### **1、电磁环境影响分析**

#### **(1) 升压站电磁环境影响评价**

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，110kV 升压站电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比监测法。

评价选取华能陕西定边风电场 110kV 升压站作为类比对象，目前该站已正常投运，本项目与类比对象的各项指标对比见表 5.1-1 (电磁专题)，类比监测报告见附件。

本项目与类比对象距离较近，所在区域环境条件(地形地貌、气象条件)相同，电压等级、主变型号、升压站类型相同，布置方式相似，主变规模比类比对象小，类比对象目前已正常投运，综上所述，类比对象选择合理可行。

监测结果表明，华能陕西定边风电场 110kV 升压站生产区四周工频电场强

度为 14.40~139.10V/m，工频磁感应强度为 0.0212~0.1188 $\mu$ T，西厂界围墙外 5~50m 处工频电场强度为 12.62~76.93V/m，工频磁感应强度为 0.0707~0.0846 $\mu$ T，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）要求（电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100  $\mu$  T）。

根据华能陕西定边风电场 110kV 升压站监测结果，类比可知，本项目运营期工频磁场强度、工频磁感应强度可以满足《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（电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100  $\mu$  T）。

升压站电磁环境影响评价详见电磁环境影响评价专题。

## （2）输电线路电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV 输电线路电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测采用模式预测法。

根据预测结果可知：

### 1) 工频电场强度

①导线弧垂对地高度分别为 6.0m、11.0m 时，地面高度 1.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频电场强度最大值分别为 2426.76V/m、810.23V/m，分别出现在距线路走廊中心 4m、6m 处；工频电场强度最大值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中过非居民区 10kV/m 的控制限值。

②导线弧垂对地高度 7.0m、11.0m 时，地面高度 1.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频电场强度最大值分别为 1839.64V/m、810.23V/m，分别出现在距离线路走廊中心 5m、6m 处；导线弧垂对地高度 11.0m 时，地面高度 4.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频电场强度最大值为 1175.35V/m，出现在距离线路走廊中心 4m 处。工频电场强度最大值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中过居民区 4kV/m 的控制限值。

### 2) 工频磁感应强度

导线弧垂对地高度分别为 6.0m、7.0m、11.0m 时，地面高度 1.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频磁感应强度最大值分别为 8.51 $\mu$ T、6.58 $\mu$ T、3.02 $\mu$ T，均出现在距线路走廊中心 4m 处；导线弧垂对地高度 11.0m 时，地面高度 4.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频磁感应强度最大值 5.26 $\mu$ T，出现在距离线路走廊中心 4m 处。工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 $\mu$ T 的控制限值。

### 3) 敏感目标处电磁环境影响

本项目升压站电磁评价范围内没有环境敏感目标。

线路经过居民区时，根据导线对地最低高度（7.0m）及实际高度（11.0m）的预测结果，敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准要求。

输电线路电磁环境影响评价详见电磁环境影响评价专题。

## 2、声环境影响分析

### (1) 升压站声环境影响评价

#### 1) 预测内容

本项目属新建项目，预测内容为厂界噪声贡献值。

#### 2) 噪声源强

110kV 升压站内的主变压器声压级一般为 50~70dB(A)，本评价取 70dB(A)。

#### 3) 预测方案

预测升压站运行后，厂界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

升压站内噪声源主要来自主变压器，噪声以中低频为主；本次理论计算拟按点声源衰减模式，计算噪声源至厂界处的距离衰减，公式如下：

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

式中： $L_p$ —预测点声压级，dB(A)；

$L_{p0}$ —已知参考点声压级，dB(A)；

$r$ —预测点至声源设备距离，m

$r_0$ —已知参考点到声源距离，m

#### 5) 预测结果

升压站厂界噪声预测结果见表 7-2。由计算结果可知，运营期升压站厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，升压站 200m 范围内无敏感保护目标，因此变压器噪声对周围环境影响不大。

表 7-2 升压站厂界噪声预测结果

单位：dB(A)

|             |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| 项目          | 北厂界 | 南厂界 | 西厂界 | 东厂界 |
| 主变噪声源强      | 70  | 70  | 70  | 70  |
| 主变与厂界距离 (m) | 102 | 34  | 20  | 56  |
| 噪声预测值       | 30  | 39  | 44  | 35  |

## (2) 输电线路声环境影响评价

### 1) 类比对象选择

线路工程的噪声环境影响采用类比监测的方法进行, 类比对象选择与本项目电压等级、架线型式、环境条件及运行工况类似的工程, 本环评选用 110kV 锦麟天输电线路工程作为本项目的类比对象。本工程与类比对象比较情况见表 7-3。

表 7-3 本工程与类比对象对比情况

| 比较条件 | 本工程           | 锦麟线<br>(类比对象) | 对比结果                        |
|------|---------------|---------------|-----------------------------|
| 电压等级 | 110kV         | 110kV         | 相同                          |
| 回路数  | 单回            | 单回            | 相同                          |
| 导线型号 | JL/G1A-300/40 | LGJ-300/40    | LGJ 与 JL/G1A 为同种导线的新旧两种表达方式 |
| 架线形式 | 架空            | 架空            | 相同                          |
| 相序排列 | 三角排列          | 三角排列          | 相同                          |
| 所在区域 | 陕西省榆林市        | 陕西省榆林市        | 相同                          |

由上表可知, 类比对象与本工程新建架空线路的电压等级、回路数、架设方式、导线型号、导线排列方式等均相同, 类比资料引用陕西省辐射监督管理站《110kV 锦麟天输电线路工程验收监测报告》(陕辐环监字[2016]第 203 号), 目前该工程已通过竣工环境保护验收, 符合本次类比要求。

### 2) 类比监测条件

类比赛验收监测期间气象及工况条件见表 7-4。

表 7-4 监测期间气象及工况条件

| 工况参数(2016.8.10) |                |                  |        |         |
|-----------------|----------------|------------------|--------|---------|
| 项目<br>数值        | P 有功功率<br>(MW) | Q 无功功率<br>(MVar) | 电流 (A) | 电压 (kV) |
| 110kV 锦麟线       | -67.8          | -24.3            | 371.0  | 113.0   |
| 气象参数(2016.8.10) |                |                  |        |         |
| 项目              | 天气             | 温度范围             | 相对湿度   | 风速      |
| 数值              | 晴              | 28~34 ℃          | 53.9%  | <1m/s   |

### 3) 类比监测布点

线路噪声测量位置应在档距中央的线路中心线投影点到边导线外 50m 处。110kV 锦蟒线路 2#~3#塔之间,塔中心下向西展开,步长 5m、监测至锦蟒线 110kV 线路边导线地面投影外 50m 距离处,测点距地面 1.2m 高度。

### 4) 类比监测结果

110kV 锦蟒线路运行产生的噪声监测值见表 7-5。

表 7-5 110kV 锦蟒线路 2#~3#塔衰减断面噪声监测结果

| 序号 | 监测位置          | 测量高度 | 昼间 (dB) |
|----|---------------|------|---------|
| 1  | 档距中央弧垂投影点 0m  | 1.2  | 40.1    |
| 2  | 档距中央弧垂投影点 5m  | 1.2  | 39.7    |
| 3  | 档距中央弧垂投影点 10m | 1.2  | 39.5    |
| 4  | 档距中央弧垂投影点 15m | 1.2  | 39.3    |
| 5  | 档距中央弧垂投影点 20m | 1.2  | 39.0    |
| 6  | 档距中央弧垂投影点 25m | 1.2  | 38.7    |
| 7  | 档距中央弧垂投影点 30m | 1.2  | 38.5    |
| 8  | 档距中央弧垂投影点 35m | 1.2  | 38.3    |
| 9  | 档距中央弧垂投影点 40m | 1.2  | 38.0    |
| 10 | 档距中央弧垂投影点 45m | 1.2  | 37.8    |
| 11 | 档距中央弧垂投影点 50m | 1.2  | 37.5    |

由上表可知, 110kV 单回架空线路投运后, 线路昼间噪声监测值在 37.5~40.1dB(A)之间, 与区域声环境质量背景值在同一水平, 说明输电线路运营期基本不产生噪声; 本项目输电线路与类比工程电压等级、导线型号、架线方式及区域环境条件均相同, 据此可推断本项目输电线路运行期产生的噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、2 类标准要求, 对线路沿线的声环境影响较小。

### 3、固体废物环境影响分析

输电线路运行期不产生固体废物。升压站产生的固体废物及其环境影响分析如下:

#### 1) 生活垃圾

生活垃圾产生定额按 0.5kg/(人·d) 计, 项目劳动定员 15 人, 则项目员工生活垃圾产生量为 7.5kg/d, 2.74t/a。生活垃圾定点收集后交当地环卫部门处理。

## 2) 变压器废油

变压器为了绝缘和冷却的需要，需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》，变压器废油属于废矿物油（HW08），即属于危险废物。

本项目变压器下部设有储油池和排油管道，并设有事故油池，以保证在事故情况下变压器下部储油池的油可以顺利排走。本项目事故油池容积为 54m<sup>3</sup>，收集后由建设单位交有资质单位统一处理。储油池、事故油池均应采取防渗措施。

## 4、废水环境影响分析

项目运营期产生的废水主要为职工生活、办公产生的餐饮废水和生活污水。

废水产生量为1.1m<sup>3</sup>/d，401.5m<sup>3</sup>/a。餐饮废水经隔油池处理后排入化粪池，其它生活污水直接排入化粪池，化粪池出水经地理式污水处理设备处理，出水存入集水池，用于站内绿化或周边农田施肥。化粪池、集水池均应采取防渗措施。采取以上措施后，项目废水可以做到全部综合利用，不外排，不会对地表水环境产生影响。

## 5、废气环境影响分析

项目运营期取暖及食堂燃料均采用电能，不产生燃料废气。

项目拟设职工食堂。食物在烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟废气。本项目职工定员为 15 人，油烟产生量为 0.013kg/d，4.75kg/a。一般情况下烹饪油烟浓度为 5mg/m<sup>3</sup>，应安装油烟净化装置，确保油烟去除效率大于 60%，则排放的油烟浓度可降至 2.0mg/m<sup>3</sup>，达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中相关排放限值要求，油烟排放量为 1.90kg/a。

## 6、环境保护竣工验收

本项目应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定向当地环保管理部门申请竣工验收，竣工环保验收内容见表 7-6。

表 7-6 项目环保设施验收清单

| 序号 | 污染源 | 环保设施 | 数量     | 单位 | 要求 |                                   |
|----|-----|------|--------|----|----|-----------------------------------|
| 1  | 废气  | 餐饮油烟 | 油烟净化装置 | 1  | 套  | 《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)         |
| 2  | 废水  | 餐饮废水 | 隔油池    | 1  | 座  | 餐饮废水经隔油处理后，与其它生活废水一起进入化粪池，再经一体化污水 |
|    |     | 生活污水 | 化粪池    | 1  | 座  |                                   |

|   |      |            |   |       |                |                                   |
|---|------|------------|---|-------|----------------|-----------------------------------|
|   |      |            | 一体化污水处理设备   | 1     | 座              | 处理设备处理，出水存入集水池，用于站内绿化或周边农田施肥。     |
|   |      |            | 集水池   | 1     | 座              |                                   |
| 3 | 噪声   | 升压站        | 低噪声变压器、减振   | 1     | 套              | GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准 |
|   |      | 输电线路       | 选用合格导线，满足导线对地距离   | /     | /              | 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类、2类标准    |
| 4 | 固体废物 | 生活垃圾       | 垃圾桶   | 若干    | 个              | 交环保部门指定的垃圾场卫生填埋                   |
|   |      | 升压站        | 事故油池  | 1     | 座              | 交有危险废物处理资质的单位处置                   |
|   |      |            | 主变压器油坑及卵石   | 1     | 座              |                                   |
| 5 | 生态恢复 | 生态保护及植被恢复  | 临时占地  | 16000 | m <sup>2</sup> | 恢复原地貌类型                           |
|   |      | 绿化         | 升压站绿化   | 1280  | m <sup>2</sup> | /                                 |
| 6 | 电磁环境 | 升压站厂界及输电线路 | 工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$<br>工频电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ （耕地、道路等）<br>工频磁感应强度 $\leq 100\ \mu\text{T}$ |       |                | GB 8702-2014《电磁环境控制限值》            |

## 7、环境管理与环境监测计划

### (1) 环境管理机构设置

环境管理的基本任务是控制污染物的排放量和避免或减轻排出污染物对环境的损害。为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业的管理中，将环境目标与生产目标融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

按照《建设项目环境保护管理设计规定》等有关要求，建设单位应建立健全环境管理机构与职责，加强对项目环保设施的运行管理和污染预防，应设环保专职管理人员 1~2 人。

### (2) 环境管理职责

① 认真贯彻国家环境保护政策、法规，制定环保规划与环保规章制度，并实施检查和监督。

② 拟定环保工作计划，配合领导完成环境保护责任目标。

③ 组织、配合有资质环境监测部门开展环境与污染源监测，落实环保工程

治理方案。

④执行建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，组织专家和有关管理部门对工程进行竣工验收，配合领导完成环保责任目标，保证污染物达标排放。

⑤建立环境保护档案，开展日常环境保护工作。

⑥明确各层次职责，加强环境保护宣传教育培训和专业培训，普及环保知识，提高员工环保意识和能力，确保实现持续改进。

### (3) 监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，对输电线路对周围环境的影响进行监测或调查。监测内容如下：

表 7-7 定期监测计划表

| 序号 | 监测项目              | 监测点位             | 监测时间          | 控制目标                                 |
|----|-------------------|------------------|---------------|--------------------------------------|
| 1  | 工频电场强度<br>工频磁感应强度 | 变电站场界、<br>输电线路沿线 | 竣工验收<br>及有投诉时 | 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)             |
| 2  | 等效连续 A 声级         | 变电站场界、<br>输电线路沿线 | 竣工验收<br>及有投诉时 | 《声环境质量标准》<br>(GB3096-2008) 中 1、2 类标准 |

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

### 8、污染物排放清单

污染物排放清单见表 7-8。

表 7-8 污染物排放清单

| 项目 | 污染来源  | 产生量                    | 排放量      | 执行标准                                   | 环保措施                                     |
|----|-------|------------------------|----------|--|--|
| 废气 | 餐饮油烟  | 4.75kg/a               | 1.90kg/a | GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》                | 安装油烟净化器，净化效率大于 60%                       |
| 废水 | 生活污水  | 401.5m <sup>3</sup> /a | /        | 不排放                                    | 经化粪池、一体化污水处理设备处理后，出水存入集水池，用于站内绿化或周边农田施肥。 |
| 固废 | 生活垃圾  | 2.74t/a                | 2.74t/a  | /                                      | 交环卫部门处理                                  |
|    | 事故废油  | /                      | /        | /                                      | 事故油池收集，交由有资质单位处理                         |
| 噪声 | 升压站设备 | /                      | /        | 场界执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准 | 合理布局，采用低噪声设备、基础减振等                       |

|          |           |   |   |                                |   |
|----------|-----------|---|---|--------------------------------|---|
|          | 输电线路      | / | / | 《声环境质量标准》<br>(GB3096-2008)1类标准 | 输电线路经过非居民区时,控制导线最小对地高度为 6.0m; 经过居民区时,控制导线最小对地高度为 7.0m; 尽量远离敏感点。 |
| 电磁<br>辐射 | 变电站<br>设备 | / | / | 《电磁环境控制限值》<br>(GB8702-2014)    | 合理布局  |
|          | 输电线路      | / | / |                                | 输电线路经过非居民区时,控制导线最小对地高度为 6.0m; 经过居民区时,控制导线最小对地高度为 7.0m; 尽量远离敏感点。 |

陕西科荣环保

## 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

| 内容<br>类型   | 排放源  | 污染物名称   | 防治措施  | 治理效果                           |
|--|--|---|---|--------------------------------|
| 大气<br>污染物  | 职工食堂   | 油烟废气  | 安装油烟净化器，净化效率大于60%   | 满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》中的要求 |
| 水污<br>染物   | 生活污水   | COD<br>BOD <sub>5</sub><br>SS<br>NH <sub>3</sub> -N | 餐饮废水经隔油处理，与生活废水一起进入化粪池，再经一体化污水处理设备处理，出水存入集水池，用于站内绿化或周边农田施肥。 | 综合利用，不外排                       |
| 固体<br>废弃物  | 员工生活   | 生活垃圾  | 集中收集，运往环卫部门指定地点处置   | 合理处置                           |
|  | 生产过程   | 主变废油(事故时)   | 事故油池收集，交有资质单位处理   | 合理处理处置                         |
| 电磁<br>辐射   | 升压站、<br>输电线路   | 工频电场<br>工频磁场  | 优化设计、保证安全距离、立警示标志   | GB8702-2014《电磁环境控制限值》          |
| 噪声   | <p>1、运营期选用低噪声设备，合理安排设备布局，加强绿化等措施，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准。</p> <p>2、输电线路运营期基本不产生噪声，与区域背景值在同一水平，线路沿线可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准。</p> |   |   |                                |
| <p><b>生态保护措施及预期效果:</b></p> <p>1、对升压站永久占地进行地面硬化、碎石铺地或绿化，对塔基永久占地恢复原利用类型或植草绿化；对临时占地能恢复原利用类型进行恢复，不能恢复原地貌类型的采取植草绿化等植被恢复措施；项目占地占区域总面积的比例较小，且对可以恢复的临时占地均恢复为原利用类型或采取植被绿化措施，对土地利用影响不大。</p> <p>2、评价要求项目施工作业时，严格控制作业带宽度，减少临时占地面积，有效减轻施工时对植被的破坏，同时采取表土剥离和保护措施，以利于后期植被恢复。项目破坏的植被均为区内常见及广泛分布种，由于项目永久占地面积较小，且施工期后期采取恢复原地貌或植草绿化等植被恢复措施，所以本项目建设对区域植被造成的影响较小。</p> <p>3、施工机械、施工人员在施工过程中产生的噪声等会影响线路周边地区野生动物的栖息；工程施工中的人员活动会对周围的野生动物的个体、巢、穴等造成直接的破坏。本工程位于榆林市靖边县，线路沿线人为干扰较多，不是动物活动的主要范围，经现场调查，本项目所经区域动物物种主要为常见种类，未见珍稀、重点保护野生动物。施工周期短，对野生动物的影响为间断性、暂时性的，施工过程中通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的环保意识，项目施工不会对区域野生动物有明显的影</p> |  |   |   |                                |

## 结论与建议

### 一、结论

#### 1、项目概况

##### (1) 项目由来

本项目为靖边雷家山风电场的配套工程，雷家山风电场已于 2016 年 9 月 29 日取得了《陕西省环境保护厅关于国电靖边新能源有限公司国电靖边雷家山风电场 50MW 工程环境影响报告表的批复》（陕环批复【2016】517 号）。

本项目已于 2018 年 12 月 11 日取得《榆林市环境保护局关于国电靖边雷家山风电场 110kV 升压站及送出工程环境影响报告表的批复》（榆政环批[2018]46 号）。由于项目实施过程中输电线路路径、敏感点发生重大变动（见表 1-1），故本项目需重新报批。

##### (2) 项目概况

本项目在雷家山风电场范围东侧新建 1 座 110kV 升压站，主变容量 1×100MVA；以 1 回 110kV 单回架空线路接入靖边吉山梁 330kV 升压站，线路长度 14.3km。本项目总投资 2082.00 万元，其中环保投资为 64.38 万元，占总投资的 3.1%。

#### 2、项目与国家产业政策及相关规划的符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“鼓励类”第四款“电力”中“10、电网改造与建设”，符合国家产业政策要求。

雷家山风电场 110kV 送出线路工程已取得核准批复—《靖边县发展改革局〈关于国电靖边新能源有限公司新建雷家山风电场 100kV 送出线路工程项目核准的批复〉》（靖政发改发[2018]350 号）。

本项目属于风电场配套工程，靖边雷家山风电场 50MW 工程已于 2016 年 12 月 8 日取得核准批复（陕发改新能源[2016]1612 号），并于 2018 年 12 月 29 日取得陕西省发展和改革委员会关于国电靖边新能源有限公司靖边雷家山风电场项目核准延期的通知（陕发改新能源[2018]1692 号）。

综上所述，本项目符合国家、地方产业政策要求。

#### 3、与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告的相符性分析

根据“榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告”（见附件 4）：

(1) 升压站建设符合靖边县城镇总体规划、生态红线、文物保护紫线、基础设施廊道控制线（电力类）、基础设施廊道控制线（长输管线类）及基础设施廊道控制线（交通类）控制线；项目应与自然资源规划部门对接，办理土地利用手续；项目涉及二级保护林地，应办理征占用林地许可手续。

(2) 输电线路建设符合靖边县城镇总体规划、文物保护紫线、基础设施廊道控制线（长输管线类）；项目应与自然资源规划部门对接，办理土地利用手续；项目应与林草部门对接，办理相关手续。项目涉及生态红线，榆林市生态红线正在重新划定，项目应与自然资源规划部门对接。

项目涉及的生态红线为榆林无定河湿地，该湿地属于陕西省重要湿地。本项目跨越湿地采用一档跨越方式，跨越处两岸塔基距离无定河湿地保护范围分别约75m、85m，项目不在湿地保护范围内占地，项目建设符合《陕西省湿地保护条例》相关要求，对无定河湿地影响较小；具体分析见施工期环境影响分析章节。

#### **4、选址可行性**

##### **(1) 升压站站址的环境可行性分析**

升压站位于靖边雷家山风电场东部区域，所在地地形较为平坦，附近有场内道路通过，交通较为便利；评价范围内没有敏感点、自然保护区、风景名胜区等特殊及重要生态敏感区；采取环保措施后，升压站建设、运营对区域环境造成的影响较小。升压站选址环境可行。

##### **(2) 线路路径选择环境可行性分析**

线路路径选择尽量避开周边环境敏感建筑物，跨越无定河湿地区域采取一档跨越，铁塔位置均位于无定河湿地保护范围外，并且尽量远离湿地保护范围；路径区域不涉及其他自然保护区、风景名胜区等特殊及重要生态敏感区，减轻了工程建设对当地环境的影响。线路路径选择环境可行。

#### **5、项目所在地环境质量现状**

##### **(1) 电磁环境质量现状**

西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年7月1日对雷家山升压站四周场界和输电线路沿线敏感点工频电场强度、工频磁感应强度进行了监测。监测结果表明：雷家山110kV升压站四周场界工频电场强度为0.30~0.40V/m，工频磁感应强度为0.0098~0.0107 $\mu$ T；输电线路沿线敏感点工频电场强度为0.31~3.15V/m，

工频磁感应强度为 0.0099~0.0132 $\mu$ T。电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)标准要求。

## (2) 声环境质量现状

西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 7 月 1 日~2 日对升压站及输电线路敏感点声环境质量现状进行了监测。

监测结果表明,雷家山 110kV 升压站四周场界外环境噪声昼间监测值为 39~44dB(A),夜间监测值为 36~38dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准限值(昼间 $\leq$ 60,夜间 $\leq$ 50);输电线路沿线环境敏感目标噪声昼间监测值为 35~43dB(A),夜间监测值为 33~38dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区标准限值(昼间 $\leq$ 55,夜间 $\leq$ 45)。

## 6、施工期环境影响分析结论

由施工期环境影响分析可知,施工期对周围环境的影响是短期的和局部的,随着施工期的结束,其对环境的影响也逐渐降低。在施工过程中加强管理,并采取有效的环境保护措施,可大幅度的减少施工期间对周围环境的影响。

## 7、运营期环境影响分析

### (1) 电磁环境影响评价结论

#### 1) 升压站

110kV 升压站电磁环境影响预测应采用类比监测法。根据华能陕西定边风电场 110kV 升压站监测结果,类比可知,本项目运营期工频磁场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

#### 2) 输电线路

110kV 输电线路电磁环境影响预测采用模式预测法。根据预测结果可知,导线弧垂对地高度 6.0m、11.0m 时(非居民区),地面高度 1.5m 处及导线弧垂对地高度 7.0m、11.0m 时(居民区),地面高度 1.5m、4.5m 处,工频磁场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100 $\mu$ T 的控制限值。

#### 3) 环境敏感目标

升压站电磁评价范围内没有环境敏感目标;线路经过居民区时,根据导线对地最低高度(7.0m)及实际高度(11.0m)的预测结果,敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中

4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准要求。

### **(2) 噪声环境影响评价结论**

运营期升压站厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 升压站 200m 范围内无敏感保护目标, 因此变压器噪声对周围环境影响不大。

类比监测可知, 110kV 单回架空线路投运后, 线路昼间噪声监测值在 37.5~40.1dB(A)之间, 与区域声环境质量背景值在同一水平, 说明输电线路运营期基本不产生噪声; 本项目输电线路与类比工程电压等级、导线型号、架线方式及区域环境条件均相同, 据此可推断本项目输电线路运行期产生的噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、2 类标准要求, 对线路沿线的声环境影响较小。

### **(3) 固废环境影响评价结论**

输电线路运行期不产生固体废物。

升压站生活垃圾定点收集后交当地环卫部门处理。主变废油属于危险废物(废矿物油 HW08), 本项目变压器下部设有储油池和排油管道, 并设有事故油池, 事故油池的容积按照 100%的变压器油量确定, 容积为 54m<sup>3</sup>, 收集后由建设单位交有资质单位统一处理。经以上措施处理后, 项目运行期产生的固体废物均得到合理处理处置。

### **(4) 废水环境影响分析**

运营期产生的废水主要为生活污水。餐饮废水经隔油池处理后排入化粪池, 其它生活污水直接排入化粪池, 化粪池出水经埋地式污水处理设备处理, 出水存入集水池, 用于站内绿化或周边农田施肥。化粪池、集水池均应采取防渗措施。采取以上措施后, 项目废水可以做到全部综合利用, 不外排, 不会对地表水环境产生影响。

### **(5) 废气环境影响分析**

运营期产生的废气主要为食堂油烟, 经油烟净化装置处理后, 油烟浓度排放浓度可达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 中相关排放限值要求。

## **8、评价结论**

综上所述, 项目建设符合国家及地方产业政策要求, 选址选线可行。在认真

落实可研和环评报告表提出的生态环境保护和环境污染防治措施要求后，从满足区域环境质量目标要求角度分析，工程建设可行。

## 二、建议与要求

1、切实落实工程设计和环评提出的污染控制和生态保护措施，制定环境保护管理计划；

2、及时做好升压站内的绿化工作，同时建议在升压站内、道路旁及所处区域四周增加绿化面积，美化环境；

3、变压器废油属于危险固废，建设单位应按要求严格管理，交由有资质的单位进行处理处置。

4、制定严格的规章制度，保持设备良好运行，定期维护，尽量减小电磁辐射和噪声对周围环境的影响。

5、在站址四周设置警示标志。在人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意事项。

## 注 释

一：本报告表附以下附件附图

### 附件：

附件 1 委托书；

附件 2 靖边县发展改革局关于国电靖边新能源有限公司新建雷家山风电场 110kV 送出线路工程项目核准的批复（靖政发改发[2018]350 号）；

附件 3 （1）陕西省发展和改革委员会关于国电靖边新能源有限公司靖边雷家山风电场项目核准延期的通知（陕发改新能源[2018]1692 号）；

（2）陕西省发展和改革委员会关于国电靖边新能源有限公司靖边雷家山风电场工程项目核准的批复（陕发改新能源[2016]1612 号）；

附件 4 榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告

附件 5 环境质量现状监测报告

附件 6 升压站电磁类比监测报告—《华能陕西定边风电场 110kV 升压站工程检测报告》（陕瑞检字[2017]第 09 号）

附件 7 输电线路声环境类比监测报告—《110kV 锦蟒天输电线路工程》（陕辐环监字[2016]第 203 号）

### 附图：

附图 1 雷家山风电场配套 110kV 升压站及送出线路地理位置图

附图 2 110kV 升压站平面布置图

附图 3 110kV 送出线路路径平面图

附图 4 铁塔一览表

附图 5 监测点位布置图

二：本报告表不能说明项目对电磁环境造成的影响，根据建设项目的特点及当地环境特征，设以下专题：

**专题 电磁环境影响评价专题**

预审意见：

经办人：

公 章  
年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

陕西科荣公眾版

公 章

经办人：

年 月 日

靖边雷家山风电场  
配套 110kV 升压站及送出线路工程  
电磁环境影响评价专题

建设单位：国电靖边新能源有限公司

评价单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

## 1、项目概况

110kV 升压站及送出线路工程均位于陕西省榆林市靖边县，项目新建 1 座 110kV 升压站，分两期建成，本期主变容量 1×100MVA；以 1 回 110kV 线路接入靖边吉山梁 330kV 升压站，拟建线路全线单回路架设，线路长 14.3km。

项目建设规模见表 1-1。

表 1-1 项目建设规模

| 组成            | 项目           | 本期规模                      |
|---------------|--------------|---------------------------|
| 110kV<br>升压站  | 主变容量         | 1×100MVA                  |
|               | 35kV 风机进线回路数 | 4 回                       |
|               | 110kV 出线     | 1 回                       |
| 110kV<br>送出线路 | 送出方式         | 单回路铁塔架设                   |
|               | 线路长度         | 14.3km                    |
|               | 铁塔数量         | 47 基（其中直线塔 29 基，耐张塔 18 基） |
|               | 导线型号         | 1×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线     |

## 2、总则

### 2.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（2014 修订）》，2015.1.1 实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2016 修订）》，2018.12.29 实施；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2015 年 4 月 24 日起修订施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号，2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (5) 《电力设施保护条例实施细则》（2011 年 6 月 30 日起施行）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例（2017 修订）》，国务院令第 682 号，2017.10.1；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起施行）；

(9)《电磁辐射环境保护管理办法》(国家环境保护总局令第 18 号, 1997 年 3 月 25 日起施行);

(10)《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》(环境保护部办公厅文件 环办[2012]131 号);

(11)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(12)《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014);

(13)《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013);

(14)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);

(15) 环评委托书。

## 2.2 评价因子、评价标准

### 2.2.1 评价因子

项目评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目主要环境影响评价因子

| 评价阶段 | 评价项目 | 现状评价因子 | 单位            | 预测评价因子 | 单位            |
|------|------|--------|---------------|--------|---------------|
| 运营期  | 电磁环境 | 工频电场   | V/m           | 工频电场   | V/m           |
|      |      | 工频磁场   | $\mu\text{T}$ | 工频磁场   | $\mu\text{T}$ |

### 2.2.2 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中的限值, 具体如下:

(1) 工频电场评价标准

以 4000V/m 为居民区工频电场评价标准。

(2) 工频磁感应强度评价标准

以 100 $\mu\text{T}$  作为公众曝露工频磁感应强度限值。

(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志。

## 2.3 评价工作等级、评价范围

### 2.3.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 判定本项目的评

价工作等级（详见表 2.3-1），确定本项目 110kV 升压站电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 输电线路电磁环境影响评价等级为三级。

表 2.3-1 评价工作等级确定

| 分类 | 电压等级  | 工程   | 条件                               | 评价工作等级 |
|----|-------|------|----------------------------------|--------|
| 交流 | 110kV | 变电站  | 户外式                              | 二级     |
|    |       | 输电线路 | 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线 | 三级     |

### 2.3.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），确定本项目的电磁环境影响评价范围（表 2.3-2）为升压站站界外 30m，边导线地面投影外两侧各 30m。

表 2.3-2 评价范围确定

| 分类 | 电压等级  | 升压站     | 架空线路            |
|----|-------|---------|-----------------|
| 交流 | 110kV | 站界外 30m | 边导线地面投影外两侧各 30m |

## 3、环境保护目标

经现场踏勘，本项目升压站所在地地形较为平坦，评价范围内没有住宅、学校等公众居住、工作或学习的建筑物；输电线路评价范围内敏感点情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目敏感点情况一览表

| 序号           | 行政区  | 环境保护目标        | 房屋结构 | 与本工程位置    |         | 功能    | 规模 | 影响因素 | 声功能区  | 备注   |      |
|--------------|------|---------------|------|-----------|---------|-------|----|------|-------|------|------|
|              |      |               |      | 杆塔号       | 方位距离    |       |    |      |       |      |      |
| 一            | 宁条梁镇 | 雷家山 110kV 升压站 |      |           |         |       |    |      |       |      |      |
| /            |      |               |      |           |         |       |    |      |       |      |      |
| 110kV 送出线路工程 |      |               |      |           |         |       |    |      |       |      |      |
| 二            | 东坑镇  | 二道峪岷村         | 马某某家 | 1 层平顶, 砖房 | J8~Z15  | N 25m | 居住 | 6 人  | 电磁、噪声 | 1 类区 | 附图 5 |
|              |      | 宋渠村           | 张某某家 | 1 层平顶, 砖房 | Z17~J10 | N 24m | 居住 | 4 人  | 电磁、噪声 |      |      |
|              |      |               | 张某某家 | 1 层平顶, 砖房 | J10~Z18 | N 29m | 居住 | 6 人  | 电磁、噪声 |      |      |
|              |      |               | 张某某家 | 1 层尖顶, 砖房 | Z20~Z21 | N 30m | 居住 | 2 人  | 电磁、噪声 |      |      |
|              |      | 斜麻渠村          | 姬某某家 | 1 层平顶, 砖房 | Z30~Z31 | N 16m | 居住 | 1 人  | 电磁、噪声 |      |      |

## 4、电磁环境现状评价

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),本项目升压站及输电线路敏感点电磁环境现状均采用实测法进行评价。

### 4.1 监测点位

本项目共布设9个监测点,其中升压站四个厂界外5m处各布设1个监测点,输电线路5个敏感目标处各布设1个监测点,监测点位布设见附图5。

### 4.2 监测方法

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)进行监测,实际测量时,应考虑地形、地物的影响,避开高层建筑物、树木、高压线及金属结构,尽量选择空旷地测试。

每个监测点位连续测5次,每次测量观测时间不小于15s,并读取稳定状态的最大值;监测仪器的探头应架设在地面(或立足平面)上方1.5m高度处;监测人员与监测仪器探头的距离应不小于2.5m。监测仪器探头与固定物体的距离应不小于1m。

### 4.3 监测仪器

按照计量认证程序的要求,本次监测使用的仪器,均通过计量部门检定。本次监测仪器参数见表4.3-1。

表4.3-1 监测仪器参数一览表

| 电磁辐射分析仪 |                          |
|---------|--------------------------|
| 指 标     | 参 数                      |
| 仪器型号及编号 | SEM-600、LF-01            |
| 仪器编号    | XAZC-YQ-004、XAZC-YQ-005  |
| 检出限     | 5mV/m~100kV/m、0.1nT~10mT |
| 校准单位    | 中国计量科学研究院                |
| 校准证书编号  | XDdj2020-00645           |
| 校准日期    | 2020.3.24                |

### 4.4 监测环境条件

监测环境条件参见表4.4-1。

表 4.4-1 监测时间及环境条件

| 监测时间           | 气象参数 |         |        |
|----------------|------|---------|--------|
|                | 天气状况 | 温度 (°C) | 湿度 (%) |
| 2020 年 7 月 1 日 | 多云   | 24      | 37     |

#### 4.5 监测结果及分析

拟建升压站、输电线路工频电场、工频磁感应强度现状监测结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 拟建 110kV 升压站工频电磁场现状监测结果

| 序号 | 测点位置及描述          | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁场强度 (μT) |
|----|------------------|--------------|-------------|
| 1# | 110kV 升压站东场界外 5m | 0.35         | 0.0100      |
| 2# | 110kV 升压站南场界外 5m | 0.30         | 0.0098      |
| 3# | 110kV 升压站西场界外 5m | 0.40         | 0.0098      |
| 4# | 110kV 升压站北场界外 5m | 0.34         | 0.0107      |
| 5# | 马某某家 (线路 N 25m)  | 3.15         | 0.0110      |
| 6# | 张某某家 (线路 N 24m)  | 0.43         | 0.0106      |
| 7# | 张某某家 (线路 N 29m)  | 0.42         | 0.0132      |
| 8# | 张某某家 (线路 N 30m)  | 0.55         | 0.0113      |
| 9# | 姬某某家 (线路 N 16m)  | 0.31         | 0.0099      |

监测结果表明：雷家山 110kV 升压站四周场界工频电场强度为 0.30~0.40V/m，工频磁感应强度为 0.0098~0.0107μT；输电线路沿线敏感点工频电场强度为 0.31~3.15V/m，工频磁感应强度为 0.0099~0.0132μT。电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)标准要求(电场强度≤4000 V/m，磁感应强度≤100 μT)。

## 5、电磁环境影响分析评价

### 5.1 升压站电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，110kV 升压站电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比监测法。

#### 5.1.1 类比工程选择

评价选取华能陕西定边风电场 110kV 升压站作为类比对象，目前该站已正常投运，本项目与类比对象的各项指标对比见表 5.1-1，类比监测报告见附件。

本项目与类比对象距离较近，所在区域环境条件(地形地貌、气象条件)相

同，电压等级、主变型号、升压站类型相同，布置方式相似，主变规模比类比对象小，类比对象目前已正常投运，综上所述，类比对对象选择合理可行。

**表 5.1-1 升压站类比对对象与评价工程对比表**

|              | 类比对项目  | 本项目                                     |
|--------------|--|---|
| 项目名称         | 华能陕西定边风电场 110kV 升压站工程                                | 雷家山风电场配套 110kV 升压站及送出线路工程               |
| 地理位置         | 榆林市定边县郝滩乡  | 榆林市靖边县宁条梁镇、东坑镇                          |
| 电压等级         | 110kV  | 110kV                                   |
| 主变规模         | 2×100MVA   | 1×100MVA                                |
| 主变型号         | SZ11-100000/110<br>115±8×1.25%/37kV                  | SZ11-100000/110<br>115±8×1.25%/37kV     |
| 占地面积         | 6324m <sup>2</sup>                                   | 9500m <sup>2</sup>                      |
| 升压站类型        | 户外布置   | 户外布置                                    |
| 平面布置         | 35kV 配电室、主变压器及 110kV 构架区由南向北依次联合布置，110kV 配电装置设计向北出线。 | 35kV 配电室、主变压器布置于生产区中部，110kV 配电装置设计向东出线。 |
| 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         | 风沙滩地区地貌  | 风沙滩地区地貌                                 |
| 气象条件         | 半干旱大陆性季风气候   | 半干旱内陆性季风气候                              |

### 5.1.2 类比结果分析

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。该升压站平面布置及监测点位布置见图 1。华能陕西定边风电场 110kV 升压站运行工况及监测期间气象条件见表 5.1-2、表 5.1-3，监测结果见表 5.1-4。类比监测报告见附件 5。

**表 5.1-2 华能陕西定边风电场 110kV 升压站监测期间运行工况**

| 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 |

表 5.1-3 监测期间气象条件

| 项目      | 监测日期      | 天气 | 环境温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 风速<br>(m/s) |
|---------|-----------|----|--------------|-------------|-------------|
| 升压站现状监测 | 2017-2-24 | 晴  | 3            | 43.0        | 2.2         |

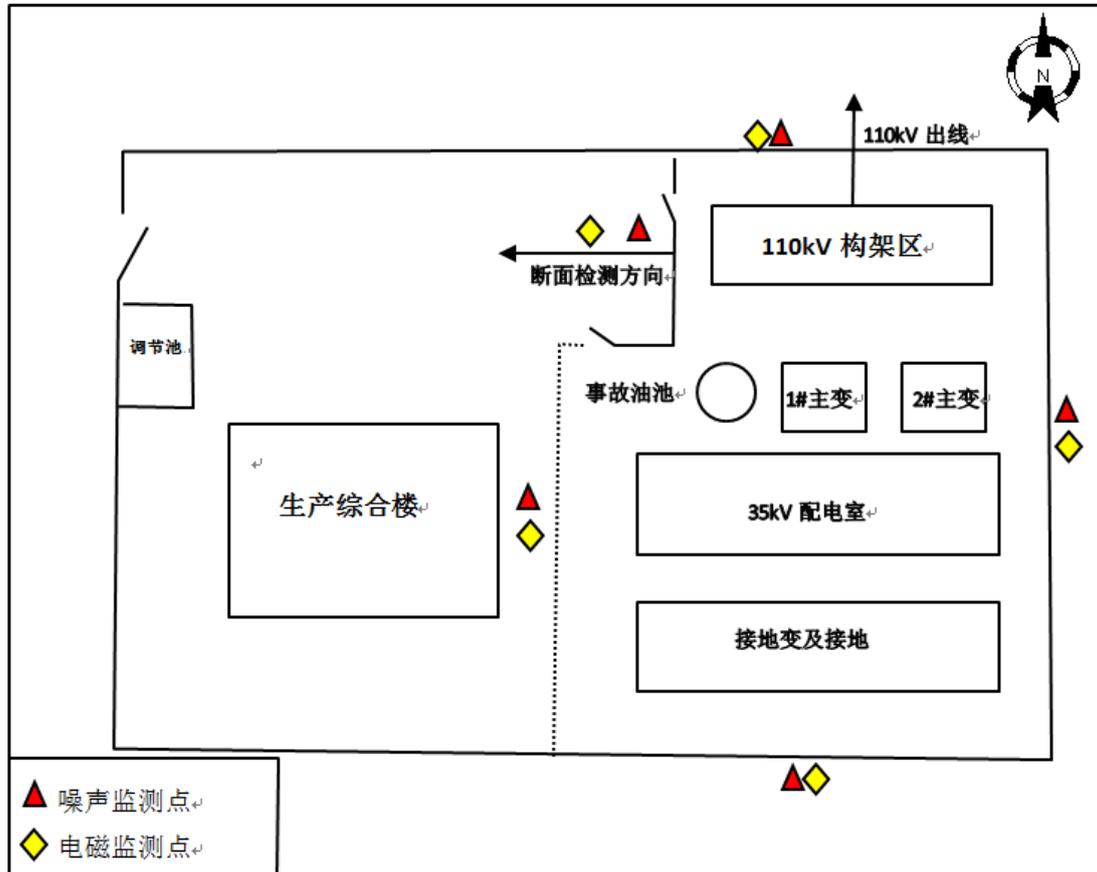


图 1 华能陕西定边风电场 110kV 升压站平面布置图及监测点位示意图

表 5.1-4 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<br>(m) | 工频电场强度<br>(V/m) | 工频磁感应强度<br>( $\mu$ 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         | 14.40           | 0.0563                |        |
| 4  | 北厂界外 5m        | 1.5         | 139.10          | 0.0631                |        |
| 5  | 升压站<br>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 |

监测结果表明，华能陕西定边风电场 110kV 升压站生产区四周工频电场强度为 14.40~139.10V/m，工频磁感应强度为 0.0212~0.1188 $\mu$ T，西厂界围墙外 5~50m 处工频电场强度为 12.62~76.93V/m，工频磁感应强度为 0.0707~0.0846 $\mu$ T，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）要求（电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100  $\mu$  T）。

根据华能陕西定边风电场 110kV 升压站监测结果，类比可知，本项目运营期工频磁场强度、工频磁感应强度可以满足《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（电场强度 $\leq$ 4000V/m，磁感应强度 $\leq$ 100  $\mu$  T）。

## 5.2 110kV 送出线路电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV 输电线路电磁环境影响评价等级为三级，电磁环境影响预测应采用模式预测法。

### 5.2.1 预测内容

预测内容为运营期输电线路工频电场强度和工频磁感应强度。

### 5.2.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算）、附录 D（高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算）进行计算。

#### （1）输电线路工频电场强度的计算

##### ①单位长度导线上等效电荷的计算

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

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。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2m} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \dots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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  $m$  阶方阵 ( $m$  为导线数目)。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。 $[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离， $m$ 。

对于三相交流线路，空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI}$$

$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI}$$

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： $E_{xR}$  —— 由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$  —— 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$  —— 由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$  —— 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

## (2) 输电线路工频磁感应强度的计算

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离d：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中： $\rho$  —— 大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

$f$ ——频率，Hz。

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

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

式中： $I$ ——导线中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

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

$$B = \mu_0 H$$

式中： $B$ ——磁感应强度（T）；

$H$ ——磁场强度（H）；

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

### 5.2.3 计算参数选择

#### (1) 导线型号、塔型选择

导线型号为 JL/G1A-300/40，塔型选择 1A4-ZM3 直线塔，塔型图见图 5.2-1。

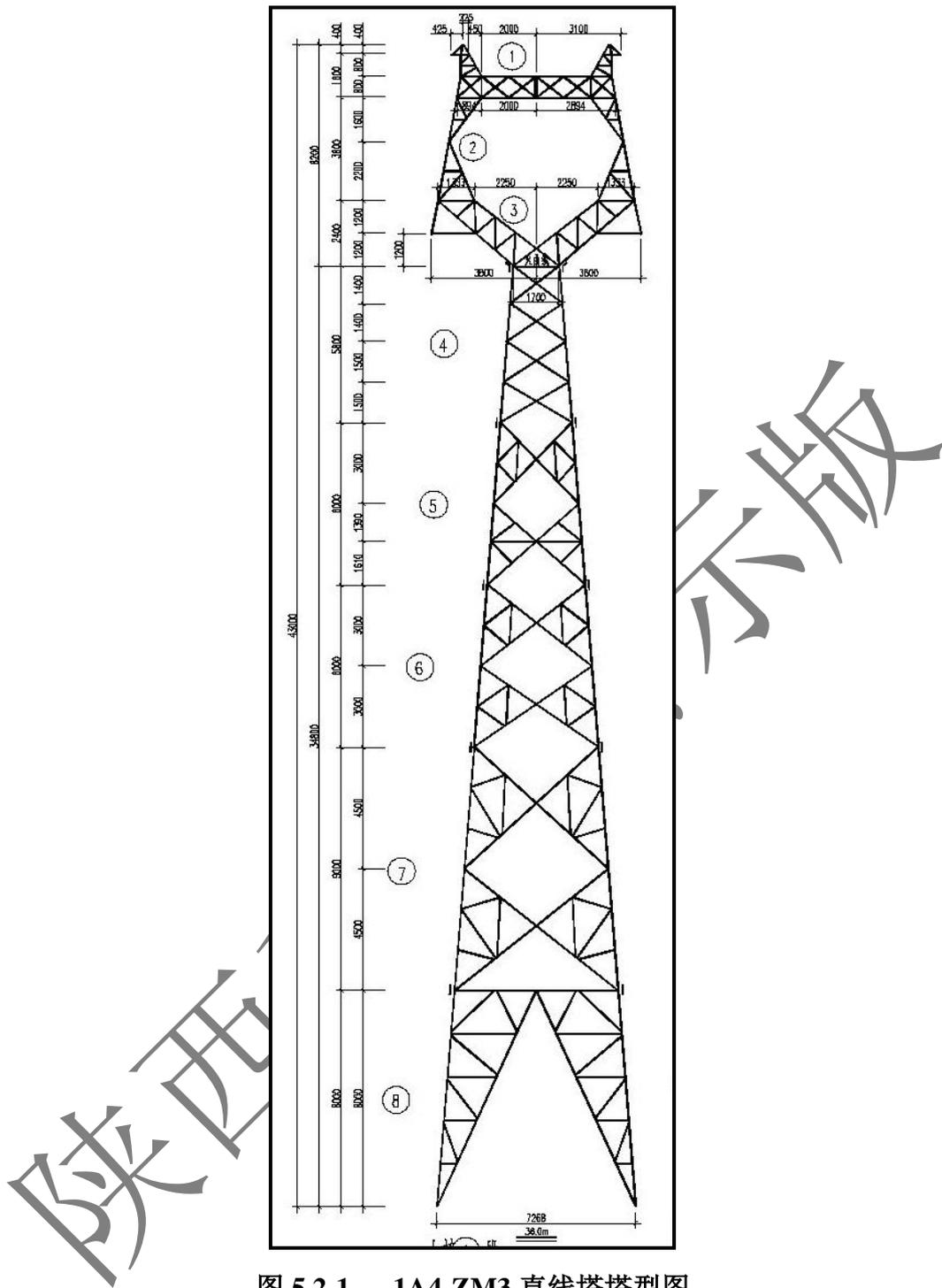


图 5.2-1 1A4-ZM3 直线塔塔型图

(2) 预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010), 110kV 输电线路经过非居民区时, 控制导线最小对地高度为6.0m; 经过居民区时, 控制导线最小对地高度为7.0m; 本项目输电线路实际最小对地高度为11.0m; 因此, 本评价以这三个架线高度分别进行预测。根据敏感建筑物实际高度设置预测点高度, 预测点高度设置如表5.2-1所示。根据表5.2-1, 本次分别预测导线对地高度6.0m、

7.0m、11.0m，测点高度1.5m 及导线对地高度11.0m，测点高度4.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

**表5.2-1 输电线路经过敏感建筑时预测点高度设置情况**

| 序号 | 敏感目标  |      | 房屋结构    | 房屋实际高度 | 预测点高度     | 备注  |
|----|-------|------|---------|--------|-----------|---|
| 1. | 二道崾岷村 | 马某某家 | 1层平顶，砖房 | 1层高3m  | 1.5m、4.5m | ①坡顶房居民不可到达房顶，一层坡顶房按1.5m考虑；<br>②平顶房居民可到达房顶，按照平顶房高度加上1.5m设置预测点高度。 |
| 2. |       | 张某某家 | 1层平顶，砖房 | 1层高3m  | 1.5m、4.5m |   |
| 3. | 宋渠村   | 张某某家 | 1层平顶，砖房 | 1层高3m  | 1.5m、4.5m |   |
| 4. |       | 张某某家 | 1层尖顶，砖房 | 1层高3m  | 1.5m      |   |
| 5. | 斜麻渠村  | 姬某某家 | 1层平顶，砖房 | 1层高3m  | 1.5m、4.5m |   |

(3) 计算参数

**表5.2-2 项目计算参数**

| 序号  | 计算参数           | 单位      | 数值                    |             |             |              |              |
|-----|----------------|---------|-----------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1.  | 架设方式           | /       | 单回路                   |             |             |              |              |
| 2.  | 塔型             | /       | 1A4-ZM3 直线塔           |             |             |              |              |
| 3.  | 导线排列方式         | /       | 三角型排列                 |             |             |              |              |
| 4.  | 导线型号           | /       | 1×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线 |             |             |              |              |
| 5.  | 导线直径           | mm      | 23.9                  |             |             |              |              |
| 6.  | 相间距            | m       | 3.8                   |             |             |              |              |
| 7.  | 计算电压           | kV      | 110                   |             |             |              |              |
| 8.  | 输送电流           | A       | 250                   |             |             |              |              |
| 9.  | 计算点位距地高度       | m       | 1.5                   | 1.5         | 1.5         | 4.5          |              |
| 10. | 导线计算高度         | m       | 6.0                   | 7.0         | 11.0        | 11.0         |              |
| 11. | 1A4-ZM3<br>直线塔 | A (x,y) | m                     | (0, 11.0)   | (0, 12.0)   | (0, 16.0)    | (0, 16.0)    |
| 12. |                | B (x,y) | m                     | (-3.8, 6.0) | (-3.8, 7.0) | (-3.8, 11.0) | (-3.8, 11.0) |
| 13. |                | C (x,y) | m                     | (3.8, 6.0)  | (3.8, 7.0)  | (3.8, 11.0)  | (3.8, 11.0)  |

### 5.2.4 预测结果

1A4-ZM3 直线塔预测结果见表 5.2-3。

工频电场强度变化趋势见图 5.2-1。

工频磁感应强度变化趋势见图 5.2-2。

表 5.2-3 1A4-ZM3 直线塔预测结果

| 距中心<br>线<br>距离<br>(m) | 线高 6.0m, 测点高<br>1.5m |                               | 线高 7.0m, 测点高<br>1.5m |                               | 线高 11.0m, 测点高<br>1.5m |                               | 线高 11.0m, 测点高<br>4.5m |                               |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                       | 工频电场<br>强度 V/m       | 工频磁<br>感应强<br>度 $\mu\text{T}$ | 工频电场<br>强度 V/m       | 工频磁<br>感应强<br>度 $\mu\text{T}$ | 工频电场<br>强度 V/m        | 工频磁<br>感应强<br>度 $\mu\text{T}$ | 工频电场<br>强度 V/m        | 工频磁<br>感应强<br>度 $\mu\text{T}$ |
| 0                     | 1310.64              | 5.61                          | 1085.90              | 4.47                          | 581.58                | 2.12                          | 1090.83               | 3.63                          |
| 1                     | 1489.95              | 5.51                          | 1197.25              | 4.37                          | 601.95                | 2.05                          | 1103.62               | 3.53                          |
| 2                     | 1877.78              | 6.30                          | 1444.44              | 4.93                          | 653.29                | 2.27                          | 1134.30               | 3.95                          |
| 3                     | 2241.34              | 7.61                          | 1685.67              | 5.88                          | 714.90                | 2.67                          | 1164.54               | 4.69                          |
| 4                     | <b>2426.76</b>       | <b>8.51</b>                   | 1828.51              | <b>6.58</b>                   | 768.04                | <b>3.02</b>                   | <b>1175.35</b>        | <b>5.26</b>                   |
| 5                     | 2383.64              | 7.63                          | <b>1839.64</b>       | 6.00                          | 801.25                | 2.87                          | 1155.48               | 4.86                          |
| 6                     | 2162.23              | 6.61                          | 1735.37              | 5.34                          | <b>810.23</b>         | 2.69                          | 1104.24               | 4.41                          |
| 7                     | 1856.03              | 5.61                          | 1558.66              | 4.68                          | 796.02                | 2.51                          | 1028.86               | 3.94                          |
| 8                     | 1541.53              | 4.73                          | 1353.53              | 4.06                          | 762.87                | 2.32                          | 939.55                | 3.50                          |
| 9                     | 1259.57              | 3.99                          | 1151.17              | 3.51                          | 716.33                | 2.13                          | 845.57                | 3.08                          |
| 10                    | 1023.97              | 3.39                          | 968.35               | 3.04                          | 661.91                | 1.95                          | 753.60                | 2.72                          |
| 11                    | 834.29               | 2.90                          | 811.36               | 2.64                          | 604.22                | 1.78                          | 667.64                | 2.40                          |
| 12                    | 684.39               | 2.50                          | 680.47               | 2.31                          | 546.73                | 1.63                          | 589.66                | 2.12                          |
| 13                    | 566.82               | 2.17                          | 573.15               | 2.03                          | 491.77                | 1.48                          | 520.27                | 1.88                          |
| 14                    | 474.68               | 1.90                          | 485.88               | 1.79                          | 440.73                | 1.35                          | 459.29                | 1.68                          |
| 15                    | 402.20               | 1.68                          | 415.10               | 1.59                          | 394.29                | 1.24                          | 406.12                | 1.50                          |
| 16                    | 344.81               | 1.49                          | 357.63               | 1.42                          | 352.64                | 1.13                          | 359.98                | 1.35                          |
| 17                    | 298.96               | 1.33                          | 310.81               | 1.28                          | 315.66                | 1.04                          | 320.04                | 1.22                          |
| 18                    | 261.95               | 1.20                          | 272.43               | 1.15                          | 283.04                | 0.96                          | 285.51                | 1.11                          |
| 19                    | 231.76               | 1.08                          | 240.78               | 1.05                          | 254.39                | 0.88                          | 255.63                | 1.01                          |
| 20                    | 206.86               | 0.98                          | 214.46               | 0.95                          | 229.29                | 0.81                          | 229.75                | 0.92                          |
| 21                    | 186.08               | 0.89                          | 192.39               | 0.87                          | 207.31                | 0.75                          | 207.29                | 0.84                          |
| 22                    | 168.55               | 0.82                          | 173.75               | 0.80                          | 188.05                | 0.70                          | 187.76                | 0.77                          |
| 23                    | 153.61               | 0.75                          | 157.85               | 0.73                          | 171.17                | 0.65                          | 170.72                | 0.71                          |
| 24                    | 140.76               | 0.69                          | 144.20               | 0.68                          | 156.34                | 0.61                          | 155.81                | 0.66                          |
| 25                    | 129.60               | 0.64                          | 132.37               | 0.63                          | 143.28                | 0.56                          | 142.71                | 0.61                          |
| 26                    | 119.83               | 0.59                          | 122.05               | 0.58                          | 131.75                | 0.53                          | 131.18                | 0.57                          |
| 27                    | 111.21               | 0.55                          | 112.98               | 0.54                          | 121.53                | 0.49                          | 120.98                | 0.53                          |
| 28                    | 103.56               | 0.51                          | 104.97               | 0.50                          | 112.46                | 0.46                          | 111.92                | 0.50                          |
| 29                    | 96.73                | 0.48                          | 97.83                | 0.47                          | 104.37                | 0.44                          | 103.86                | 0.46                          |
| 30                    | 90.59                | 0.45                          | 91.45                | 0.44                          | 97.13                 | 0.41                          | 96.65                 | 0.44                          |
| 31                    | 85.05                | 0.42                          | 85.72                | 0.42                          | 90.63                 | 0.39                          | 90.19                 | 0.41                          |
| 32                    | 80.03                | 0.40                          | 80.53                | 0.39                          | 84.78                 | 0.37                          | 84.37                 | 0.39                          |
| 33                    | 75.46                | 0.37                          | 75.83                | 0.37                          | 79.50                 | 0.35                          | 79.11                 | 0.36                          |
| 34                    | 71.28                | 0.35                          | 71.55                | 0.35                          | 74.71                 | 0.33                          | 74.35                 | 0.34                          |
| 35                    | 67.45                | 0.33                          | 67.64                | 0.33                          | 70.35                 | 0.31                          | 70.02                 | 0.32                          |

|    |       |      |       |      |       |      |       |      |
|----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 36 | 63.93 | 0.31 | 64.05 | 0.31 | 66.38 | 0.29 | 66.07 | 0.31 |
| 37 | 60.68 | 0.30 | 60.75 | 0.29 | 62.75 | 0.28 | 62.46 | 0.29 |
| 38 | 57.68 | 0.28 | 57.71 | 0.28 | 59.42 | 0.27 | 59.14 | 0.28 |
| 39 | 54.90 | 0.27 | 54.90 | 0.27 | 56.36 | 0.25 | 56.10 | 0.26 |
| 40 | 52.32 | 0.25 | 52.29 | 0.25 | 53.54 | 0.24 | 53.29 | 0.25 |
| 41 | 49.92 | 0.24 | 49.87 | 0.24 | 50.93 | 0.23 | 50.70 | 0.24 |
| 42 | 47.69 | 0.23 | 47.61 | 0.23 | 48.51 | 0.22 | 48.30 | 0.23 |
| 43 | 45.60 | 0.22 | 45.51 | 0.22 | 46.27 | 0.21 | 46.07 | 0.22 |
| 44 | 43.64 | 0.21 | 43.54 | 0.21 | 44.19 | 0.20 | 44.00 | 0.21 |
| 45 | 41.81 | 0.20 | 41.71 | 0.20 | 42.24 | 0.19 | 42.07 | 0.20 |
| 46 | 40.09 | 0.19 | 39.98 | 0.19 | 40.43 | 0.19 | 40.26 | 0.19 |
| 47 | 38.48 | 0.19 | 38.36 | 0.18 | 38.73 | 0.18 | 38.58 | 0.18 |
| 48 | 36.96 | 0.18 | 36.84 | 0.18 | 37.15 | 0.17 | 37.00 | 0.18 |
| 49 | 35.53 | 0.17 | 35.41 | 0.17 | 35.66 | 0.16 | 35.52 | 0.17 |
| 50 | 34.18 | 0.16 | 34.06 | 0.16 | 34.26 | 0.16 | 34.13 | 0.16 |

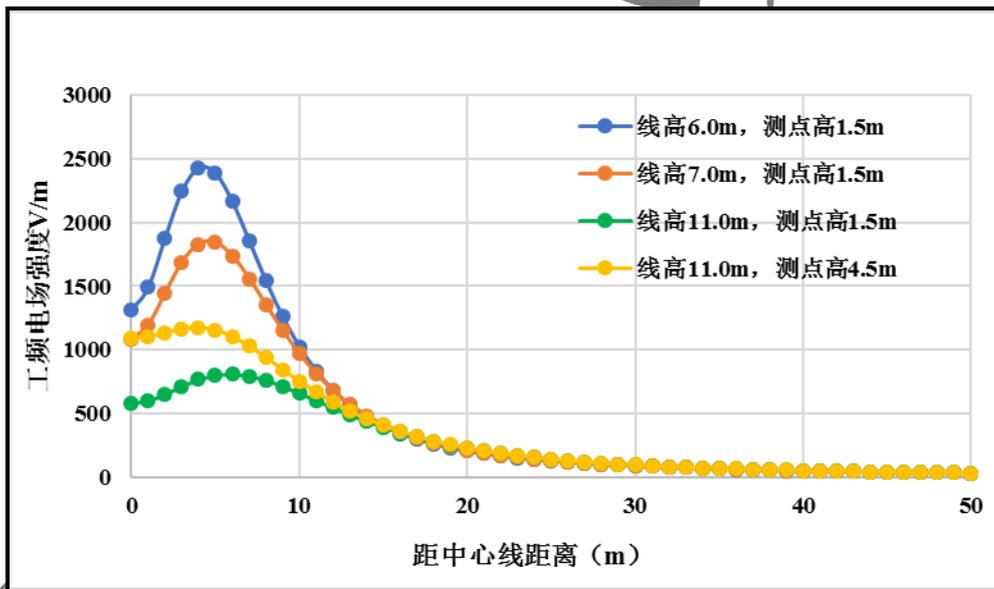


图 5.2-1 输电线路工频电场强度变化趋势图

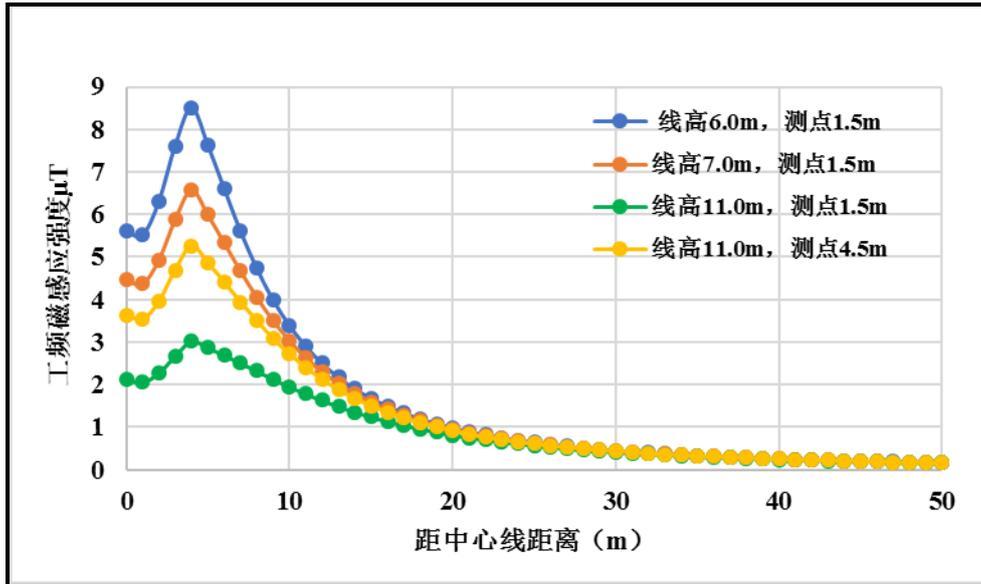


图 5.2-2 输电线路工频磁感应强度变化趋势图

根据预测结果可知：

(1) 工频电场强度

①导线弧垂对地高度分别为 6.0m、11.0m 时，地面高度 1.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频电场强度最大值分别为 2426.76V/m、810.23V/m，分别出现在距线路走廊中心 4m、6m 处；工频电场强度最大值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中过非居民区 10kV/m 的控制限值。

②导线弧垂对地高度 7.0m、11.0m 时，地面高度 1.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频电场强度最大值分别为 1839.64V/m、810.23V/m，分别出现在距离线路走廊中心 5m、6m 处；导线弧垂对地高度 11.0m 时，地面高度 4.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频电场强度最大值为 1175.35V/m，出现在距离线路走廊中心 4m 处。工频电场强度最大值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中过居民区 4kV/m 的控制限值。

(2) 工频磁感应强度

导线弧垂对地高度分别为 6.0m、7.0m、11.0m 时，地面高度 1.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频磁感应强度最大值分别为 8.51μT、6.58μT、3.02μT，均出现在距线路走廊中心 4m 处；导线弧垂对地高度 11.0m 时，地面高度 4.5m 处，1A4-ZM3 型直线塔工频磁感应强度最大值 5.26μT，出现在距离线路走廊中心 4m 处。工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100μT 的控制限值。

5.3 环境敏感目标的电磁环境影响

本项目升压站电磁评价范围内没有环境敏感目标。

输电线路沿线敏感目标电磁环境影响预测值见表 5.3-1。

**表 5.3-1 输电线路沿线敏感目标电磁环境影响预测值**

| 序号 | 敏感目标  |      | 房屋结构     | 距边导线最近位置及距离 | 导线对地高度(m) | 预测点高度(m) | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度( $\mu$ T) |
|----|-------|------|----------|-------------|-----------|----------|-------------|-------------------|
| 1. | 二道峪岷村 | 马某某家 | 1层平顶, 砖房 | N 25m       | 11.0      | 1.5      | 143.28      | 0.56              |
|    |       |      |          |             |           | 4.5      | 142.71      | 0.61              |
| 2. |       | 张某某家 | 1层平顶, 砖房 | N 24m       | 11.0      | 1.5      | 156.34      | 0.61              |
|    |       |      |          |             |           | 4.5      | 155.81      | 0.66              |
| 3. | 宋渠村   | 张某某家 | 1层平顶, 砖房 | N 29m       | 11.0      | 1.5      | 104.37      | 0.44              |
|    |       |      |          |             |           | 4.5      | 103.86      | 0.46              |
| 4. |       | 张某某家 | 1层尖顶, 砖房 | N 30m       | 11.0      | 1.5      | 97.13       | 0.41              |
| 5. | 斜麻渠村  | 姬某某家 | 1层平顶, 砖房 | N 16m       | 11.0      | 1.5      | 352.64      | 1.13              |
|    |       |      |          |             |           | 4.5      | 359.98      | 1.35              |

表 5.3-1 表明, 线路经过居民区时, 根据项目实际导线对地最低高度(11.0m)的预测结果, 敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准要求。

## 6、环保措施

(1) 在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环(或罩), 以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱, 避免或减少电晕放电。

(2) 在满足经济技术的条件下选用低辐射设备, 对于升压站设备的金属附件, 如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等, 确定合理的外形和尺寸, 以避免出现高电位梯度点, 所有的边、角都应挫圆, 螺栓头也打圆或屏蔽, 避免存在尖角和凸出物; 使用设计合理的绝缘子, 尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。在安装高压设备时, 保证所有的固定螺栓都可靠拧紧, 导电元件尽可能接地或连接导线电位。

## 7、专项评价结论

本项目升压站拟建地及送出线路沿线电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的标准限值; 通过类比监测及模式预测, 本项

目升压站、送出线路及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的标准限值。从电磁环境保护角度来看，本工程是可行的。

陕西科莱尔版