

# 建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：110kV弄公彦输变电工程

建设单位(盖章)：云南电网有限责任公司德宏供电局

编制单位：湖北君邦环境技术有限公司

编制日期：二〇二一年十月

## 编制单位和编制人员情况表

|                 |  |          |    |
|-----------------|--|----------|----|
| 项目编号            | tb1t7z   |          |    |
| 建设项目名称          | 110kV弄彦输变电工程                                     |          |    |
| 建设项目类别          | 55--161输变电工程                                     |          |    |
| 环境影响评价文件类型      | 报告表  |          |    |
| <b>一、建设单位情况</b> |  |          |    |
| 单位名称 (盖章)       | 云南电网有限责任公司德宏供电局                                  |          |    |
| 统一社会信用代码        | 9153310077858182XN                               |          |    |
| 法定代表人 (签章)      | 晋伟平  |          |    |
| 主要负责人 (签字)      | 刘军   |          |    |
| 直接负责的主管人员 (签字)  | 刘志钢  |          |    |
| <b>二、编制单位情况</b> |  |          |    |
| 单位名称 (盖章)       | 湖北君邦环境技术有限公司                                     |          |    |
| 统一社会信用代码        | 91420112753422574W                               |          |    |
| <b>三、编制人员情况</b> |  |          |    |
| 1. 编制主持人        |  |          |    |
| 姓名              | 职业资格证书管理号  | 信用编号     | 签字 |
| 方振锋             | 11354243508420185                                | BH002988 |    |
| 2. 主要编制人员       |  |          |    |
| 姓名              | 主要编写内容   | 信用编号     | 签字 |
| 方振锋             | 生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、电磁环境影响专题评价 | BH002988 |    |
| 周伟              | 建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准                   | BH002164 |    |

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 一、建设项目基本情况 .....         | 1  |
| 二、建设内容 .....             | 4  |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准 ..... | 19 |
| 四、生态环境影响分析 .....         | 29 |
| 五、主要生态环境保护措施 .....       | 47 |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单 .....   | 57 |
| 七、结论 .....               | 65 |

专题

附件

附图

## （一）专题

电磁环境影响专题评价

## （二）附件

附件 1 本项目委托函

附件 2 云南电网有限责任公司《关于同意德宏供电局 110kV 弄彦输变电工程可行性研究的批复》

附件 3 本项目变电站选址与线路意见

附件 4 本项目电磁环境类比监测报告

附件 5 本项目声环境类比监测报告

附件 6 检测仪器校准证书

附件 7 本项目现状监测报告

## （三）附图

附图 1 本项目地理位置示意图

附图 2 本项目变电站总平面布置及监测点位示意图

附图 3 本项目线路路径走向示意图

附图 4 本项目变电站周边情况及线路沿线环境敏感目标监测点位示意图

附图 5 110kV 弄彦变电站环境保护设施、措施布置图

附图 6 新建线路塔基环境保护措施布置图

附图 7 新建 110kV 线路沿线环境保护措施布置图

附图 8 本项目杆塔一览图

附图 9 本项目塔基基础一览图

## 一、建设项目基本情况

|                   |   |                                       |   |
|-------------------|---|---------------------------------------|---|
| 建设项目名称            | 110kV 弄彦输变电工程   |                                       |   |
| 项目代码              | 无   |                                       |   |
| 建设单位联系人           | 许伟  | 联系方式                                  | 0692-2198141  |
| 建设地点              | 云南省德宏傣族景颇族自治州陇川县、瑞丽市  |                                       |   |
| 地理坐标              | (站址中心经度 <u>97度 45分 13.244</u> 秒，纬度 <u>24度 11分 07.083</u> 秒<br>线路起点经度 <u>97度 45分 17.049</u> 秒，纬度 <u>24度 11分 07.049</u> 秒<br>终点经度 <u>97度 49分 33.663</u> 秒，纬度 <u>24度 09分 44.916</u> 秒) |                                       |   |
| 建设项目行业类别          | 161 输变电工程   | 用地（用海）面积<br>(m <sup>2</sup> )/长度 (km) | 3.609hm <sup>2</sup> /19.92km   |
| 建设性质              | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input type="checkbox"/> 改建<br><input type="checkbox"/> 扩建<br><input type="checkbox"/> 技术改造   | 建设项目<br>申报情形                          | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 无   | 项目审批（核准/备案）文号（选填）                     | 无   |
| 总投资（万元）           | 10387   | 环保投资（万元）                              | 80  |
| 环保投资占比（%）         | 0.77  | 施工工期                                  | 12 个月   |
| 是否开工建设            | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是：_____   |                                       |   |
| 专项评价设置情况          | 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“附录B”要求设置电磁环境影响专题评价。  |                                       |   |
| 规划情况              | 无   |                                       |   |
| 规划环境影响评价情况        | 无   |                                       |   |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析  | 110kV弄彦输变电工程变电站站址及新建线路路径符合陇川县、瑞丽市总体规划和土地利用总体规划，取得了陇川县及瑞丽市人民政府、自然资源局、生态环境局等相关部门审查并征得原则同意。因此，本项目的建设符合当地城乡规划。  |                                       |   |

|         |  |
|---------|--|
| 其他符合性分析 | <p><b>1.项目与云南省“三线一单”的符合性</b></p> <p>(1) 与生态保护红线的符合性</p> <p>根据由云南省人民政府发布《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号）可知，云南省生态保护红线面积11.84万km<sup>2</sup>，占国土面积的30.90%，基本格局呈“三屏两带”，包含生物多样性维护、水源涵养、水土保持三大红线类型，11个分区。通过对照云南省生态保护红线分布图、咨询陇川县自然资源局和瑞丽市自然资源局，本项目不在生态保护红线范围内，符合云南省生态保护红线的要求。</p> <p>(2) 与环境质量底线的符合性</p> <p>在严格按照设计规范基础上，并采取本报告表提出的环保措施后，各项污染因子能够达标排放，不会改变区域环境质量等级，符合环境质量底线要求。</p> <p>(3) 与资源利用上线的符合性</p> <p>本项目会占用一定量的土地资源，本项目站址用地已征得陇川县人民政府及自然资源规划区原则同意；项目施工及运营期用水量很小，项目所在地水资源量可以承载，不会突破区域资源利用上限。</p> <p>(4) 与生态环境准入清单的符合性</p> <p>根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号），本项目位于陇川县和瑞丽市，项目所在区域属于重点管控单元和一般管控单元。</p> <p>①重点管控单元：根据重点管控单元总体要求，本项目为基础设施建设项目，不属于高耗水、高排放、高污染行业，变电站配套新建满足环境风险防控要求的事故油池，本项目符合空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控以及资源利用效率的管控要求。</p> <p>②一般管控单元：本项目建设期按相关要求落实生态环境保护要求，项目建设和运行满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，符合一般管控单元相关管控要求。</p> |
|---------|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>综上，本项目建设符合云南省生态环境“三线一单”管控要求。</p> <p><b>2.项目与相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划的符合性</b></p> <p>本项目线路路径在选址选线 and 设计中严格遵守相关的法律法规，未进入各类自然保护区、风景名胜区等需要特别保护的生态敏感区域，未进入饮用水源保护区，因此，本项目的建设与国家地方的法律法规政策是相符的。</p> |
|--|--|

## 二、建设内容

| 地理位置    | <p>本项目位于云南省德宏傣族景颇族自治州陇川县和瑞丽市境内。本项目地理位置见附图 1。</p> <p>(1) 110kV 弄彦变电站工程</p> <p>110kV 弄彦变电站站址位于陇川县章凤镇迭撒村弄彦村组。</p> <p>(2) 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程</p> <p>线路起于 110kV 弄彦变电站,止于 110kV 瑞章 I 回线 44#塔附近 π 接点;全线位于德宏州境内,线路途经陇川县章凤镇、瑞丽市勐秀乡。</p> <p>(3) 110kV 章凤变间隔调整工程</p> <p>线路起于 110kV 章凤变电站,止于章凤变北侧 110kV 腊章线 76#塔;全线位于陇川县章凤镇。</p>  |  |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
|---------|---|--|------|------|-------|---------------------------------|------|--|-------------------------------------|------|----------------|------|------|----------------------|------|------------------------------|------|-----------|------|----------------------------------|------|-----------------------------|
| 项目组成及规模 | <p><b>1.项目组成</b></p> <p>本项目组成包括：①新建 110kV 弄彦变电站；②新建 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路；③110kV 章凤变间隔调整工程。工程建设内容见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表2-1 工程建设内容一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">工程</th> <th style="width: 80%;">建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">主体工程</td> <td>变电站工程</td> <td>新建110kV 弄彦变电站,户外布置,本期主变2×50MVA。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">线路工程</td> <td>新建110kV 瑞章 I 回线“π”接入110kV 弄彦变线路,新建线路路径总长约19.8km,采用两条单独线路并排架空走线,每条线路路径长度约9.9km,其中单回线路路径长约8.1km,双回线路路径长约1.8km。</td> </tr> <tr> <td>110kV 章凤变间隔调整工程,新建单回架空线路路径长约0.12km。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">辅助工程</td> <td>主控楼、配电装置楼、进站道路</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">环保工程</td> <td>生态恢复</td> <td>设置排水沟、挡土墙、护坡、植被恢复措施等</td> </tr> <tr> <td>污水处理</td> <td>站内新建1座容积约4m<sup>3</sup>化粪池</td> </tr> <tr> <td>固体废物</td> <td>站内设置垃圾收集箱</td> </tr> <tr> <td>环境风险</td> <td>站内新建一座有效容积为25m<sup>3</sup>事故油池</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">临时工程</td> <td>施工生产(生活)区,牵张场、施工临时道路、塔基施工场地</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>2.建设规模及主要工程参数</b></p> <p><b>2.1 新建 110kV 弄彦变电站工程</b></p> <p><b>2.1.1 主体工程</b></p> | 工程   | 建设内容 | 主体工程 | 变电站工程 | 新建110kV 弄彦变电站,户外布置,本期主变2×50MVA。 | 线路工程 | 新建110kV 瑞章 I 回线“π”接入110kV 弄彦变线路,新建线路路径总长约19.8km,采用两条单独线路并排架空走线,每条线路路径长度约9.9km,其中单回线路路径长约8.1km,双回线路路径长约1.8km。 | 110kV 章凤变间隔调整工程,新建单回架空线路路径长约0.12km。 | 辅助工程 | 主控楼、配电装置楼、进站道路 | 环保工程 | 生态恢复 | 设置排水沟、挡土墙、护坡、植被恢复措施等 | 污水处理 | 站内新建1座容积约4m <sup>3</sup> 化粪池 | 固体废物 | 站内设置垃圾收集箱 | 环境风险 | 站内新建一座有效容积为25m <sup>3</sup> 事故油池 | 临时工程 | 施工生产(生活)区,牵张场、施工临时道路、塔基施工场地 |
| 工程      | 建设内容  |  |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
| 主体工程    | 变电站工程   | 新建110kV 弄彦变电站,户外布置,本期主变2×50MVA。  |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
|         | 线路工程  | 新建110kV 瑞章 I 回线“π”接入110kV 弄彦变线路,新建线路路径总长约19.8km,采用两条单独线路并排架空走线,每条线路路径长度约9.9km,其中单回线路路径长约8.1km,双回线路路径长约1.8km。 |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
|         |   | 110kV 章凤变间隔调整工程,新建单回架空线路路径长约0.12km。  |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
| 辅助工程    | 主控楼、配电装置楼、进站道路  |  |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
| 环保工程    | 生态恢复  | 设置排水沟、挡土墙、护坡、植被恢复措施等   |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
|         | 污水处理  | 站内新建1座容积约4m <sup>3</sup> 化粪池   |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
|         | 固体废物  | 站内设置垃圾收集箱  |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
|         | 环境风险  | 站内新建一座有效容积为25m <sup>3</sup> 事故油池   |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |
| 临时工程    | 施工生产(生活)区,牵张场、施工临时道路、塔基施工场地   |  |      |      |       |                                 |      |  |                                     |      |                |      |      |                      |      |                              |      |           |      |                                  |      |                             |

(1) 主变容量：终期 3×50MVA；本期 2×50MVA，户外布置，采用低噪声三相油浸自冷有载调压双卷变压器。

(2) 110kV 出线：终期 4 回；本期 2 回（分别至章凤变、瑞丽变），采用户外 GIS 组合电器。

### 2.1.2 辅助工程

(1) 新建 1 栋 2 层主控楼，建筑面积约 487m<sup>2</sup>。

(2) 新建 1 栋 2 层配电装置楼，建筑面积 722m<sup>2</sup>。

(3) 进站道路：由变电站东北侧的机耕路相引接，宽度 4m、长度约 56m。

### 2.1.3 环保工程

#### (1) 污水处理装置

站内新建容积约4m<sup>3</sup>化粪池1座；雨水、生活污水采取雨污分流制排放。场地雨水采用有组织方式，排至站外水渠；值守人员及运维检修人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清理。

#### (2) 事故油池

站内新建埋地式事故油池一座，采用现浇钢筋混凝土结构，混凝土的抗渗等级为 P6，有效容积为25m<sup>3</sup>。主变压器下方设置集油坑，通过排油管与事故油池相连，当主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，排出的事故油由建设单位委托有资质单位进行处置。

#### (3) 生活垃圾

站内设置垃圾收集箱，值守人员及运维检修人员产生的少量生活垃圾集中定点收集后统一清运处理。

### 2.1.4 公用工程

(1) 给水系统：变电站内用水采用从弄彦村引接。

(2) 排水系统：雨水、生活污水采取雨污分流制排放。场地雨水采用有组织方式，排至站外水渠；生活污水经化粪池处理后定期清理。

(3) 消防系统：建设消防水池和水泵房各1座，水泵房1层布置。

### 2.1.5 临时工程

在站区东北侧预留空地设置施工生产（生活）区，占地面积约800m<sup>2</sup>。

## 2.2 新建 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程

### 2.2.1 建设规模

将 110kV 瑞章 I 回线路 π 进 110kV 弄彦变电站，形成弄彦~瑞丽 110kV 线路、弄彦~章凤 110kV 线路。新建线路路径总长 19.8km，采用两条单独线路并排架空走线，每条线路路径长度约 9.9km，其中单回线路路径长约 8.1km，双回线路（单边挂线）路径长约 2×1.8km。

同时拆除原 110kV 瑞章 I 回线路 0.5km，拆除杆塔 2 基及相应的绝缘子等金具。

### 2.2.2 导线、地线型号

新建线路导线型号为 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，导线横截面积为 333mm<sup>2</sup>，导线直径为 23.76mm；地线一根为 JLB20A-80，一根为 OPGW-48B1-80 光缆。

### 2.2.3 杆塔及基础

新建线路杆塔采用南方电网公司 35kV~500kV 输电线路杆塔标准设计中的 1C1Z1 单回路模块及设计单位按南网典型设计原则及本工程实际情况设计的钢管杆（110S4 系列），共新建杆塔 80 基，杆塔使用情况详见表 2-2。

**表 2-2 杆塔使用情况一览表**

| 塔型        | 呼高（m） | 数量（基）     | 备注       |
|-----------|-------|-----------|----------|
| 1C1Z1-ZM1 | 33    | 15        | 单回路直线铁塔  |
| 1C1Z1-ZM2 | 33    | 18        | 单回路直线铁塔  |
| 1C1Z1-J1  | 24    | 11        | 单回路转角铁塔  |
| 1C1Z1-J2  | 24    | 6         | 单回路转角铁塔  |
| 1C1Z1-J4  | 24    | 8         | 单回路转角铁塔  |
| 110S4Z1   | 27    | 8         | 双回路直线钢管杆 |
| 110S4Z2   | 30    | 8         | 双回路直线钢管杆 |
| 110S4J2   | 24    | 6         | 双回路转角钢管杆 |
| 共计        |       | <b>80</b> | /        |

结合新建线路沿线地形、地质、水文等情况，本项目采用单桩灌注桩基础、扩底灌注桩基础及掏挖基础，基础使用情况详见表 2-3。

**表 2-3 基础使用情况一览表**

| 基础型式    | 数量（基）      |
|---------|------------|
| 单桩灌注桩基础 | 6          |
| 扩底灌注桩基础 | 16         |
| 掏挖基础    | 232        |
| 共计      | <b>254</b> |

### 2.2.4 线路主要交叉跨越情况

本项目输电线路主要交叉跨越情况见表2-4。

**表 2-4 输电线路主要跨越情况一览表**

| 序号 | 跨越物名称    | 数量 | 单位 | 备注         |
|----|----------|----|----|------------|
| 1  | 高速公路     | 2  | 次  | 跨越瑞陇高速     |
| 2  | 省道       | 2  | 次  | 跨越 S233 省道 |
| 3  | 河流       | 2  | 次  | 跨越南宛河      |
| 4  | 110kV 线路 | 2  | 次  | 跨越         |
| 5  | 35kV 线路  | 2  | 次  | 跨越         |
| 6  | 10kV 线路  | 14 | 次  | 跨越         |
| 7  | 弱电及通信线   | 20 | 次  | 跨越         |

### 2.3 110kV 章凤变间隔调整工程

#### 2.2.1 建设规模

在章凤变进出线档调换腊章线和瑞章 I 回线路间隔。新建单回架空线路 0.12km。

同时拆除原110kV 瑞章 I 回52#塔及相应的绝缘子等金具。

#### 2.2.2 导线、地线型号

新建线路导线型号为 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线，导线横截面积为 333mm<sup>2</sup>，导线直径为 23.76mm；地线一根为 JLB20A-80，一根为 OPGW-48B1-80 光缆。

#### 2.2.3 杆塔及基础

新建线路杆塔采用南方电网公司35kV~500kV 输电线路杆塔标准设计中的1C1Z1单回路模块，共新建杆塔1基，塔基基础采用掏挖基础。

#### 2.2.4 线路主要交叉跨越情况

本项目输电线路无交叉跨越情况。

### 3.建设项目占地及土石方量

#### (1) 项目占地

本项目总占地面积 3.609hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.209hm<sup>2</sup>，临时占地 2.400hm<sup>2</sup>。永久占地为变电站站区及进站道路用地、输电线路塔基用地；临时占地为变电站施工场地、塔基处施工临时用地、牵张场及施工道路等。项目占地面积及类型见表2-5。

**表2-5 建设项目占地面积及类型**

| 工程名称 | 占地性质及面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |    | 占地类型 |
|------|----------------------------|------|----|------|
|      | 永久占地                       | 临时占地 | 合计 |      |
|      |                            |      |    |      |

|        |                 |       |       |       |               |
|--------|-----------------|-------|-------|-------|---------------|
| 变电站工程  | 新建110kV 弄彦变电站工程 | 0.879 | 0.350 | 1.229 | 耕地            |
|        | 小计              | 0.879 | 0.350 | 1.229 | /             |
| 输电线路工程 | 塔基及其施工区         | 0.330 | 1.000 | 1.330 | 耕地、林地、草地、其他土地 |
|        | 牵张场             | /     | 0.150 | 0.150 | 草地            |
|        | 施工道路            | /     | 0.900 | 0.900 | 耕地、林地、草地、其他土地 |
|        | 小计              | 0.330 | 2.050 | 2.380 | /             |
| 总计     |                 | 1.209 | 2.400 | 3.609 | /             |

(2) 土石方量

变电站工程土石方工程主要为场地平整，构筑物、设施等基础开挖及回填。变电站工程总计需开挖土石方5775.2m<sup>3</sup>，填方量为22068.5m<sup>3</sup>，其中表土回填5775.2m<sup>3</sup>，外购土石方16293.3m<sup>3</sup>，变电站站址区域无弃方产生。

线路工程土石方工程主要为杆塔塔基、构筑物、设施的基础开挖与回填，输电线路总挖方量约为6000m<sup>3</sup>，总填方量约为6000m<sup>3</sup>，土石方挖填平衡，线路工程开挖回填多余的土石方平铺至杆塔塔基连梁内或附近地势低洼处，无弃土弃渣。

**1. 110kV 弄彦变电站总平面布置**

总平面及现场布置

110kV 弄彦变电站主变布置于站区中部，110kV 配电装置区布置于站区东北侧，主控楼布置于站区东南角，消防水池、水泵房、接地变布置于站区东南侧，配电装置楼布置于站区西南侧，低压并联电容器布置于站区西北侧。事故油池布置于2#主变与110kV 配电装置区之间，化粪池布置于主控楼东侧，进站道路从变电站东北侧引入。

变电站平面布置示意图见图2-1。

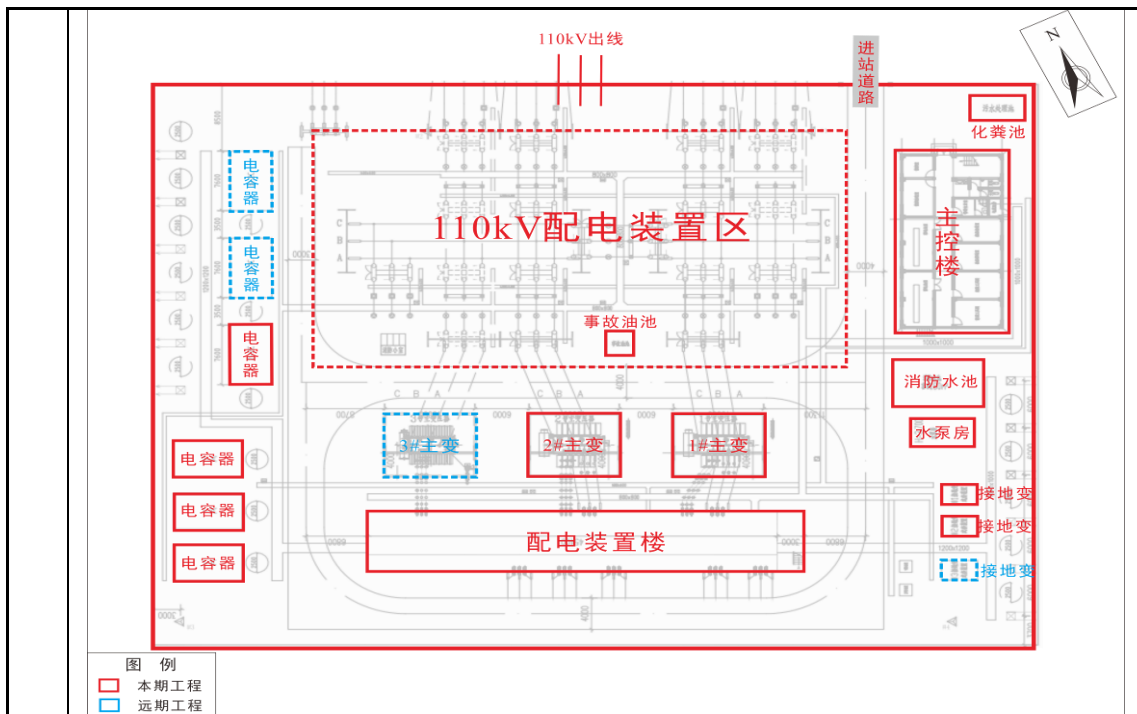


图2-1 110kV 弄彦变电站平面布置示意图

## 2.输电线路路径

### (1) 110kV 瑞章 I 回线“π”接入110kV 弄彦变线路工程

线路从新建110kV 弄彦变东北侧出线，沿着规划路南侧向东南走线，走至南宛河边（弄彦变至南宛河段线路采用钢管杆架设），转向南走线，跨过南宛河，走至南兰村北侧山坡，然后沿着山脊向东南走线，走至噶东村北侧山坡，然后沿着山脊向东北走线，跨过瑞陇高速，走至户兰村北侧山坡，向东北方向走线，跨过瑞章 II 回及走至瑞章 I 回44#~45#段线路附近，在瑞章 I 回44#塔大号侧及45#小号侧分别新立1基单回转角塔解口瑞章 I 回线路。本工程线路按两回单独线路并排走线设计，每回线路路径长度约为9.9km。

线路路径示意图见图2-2。

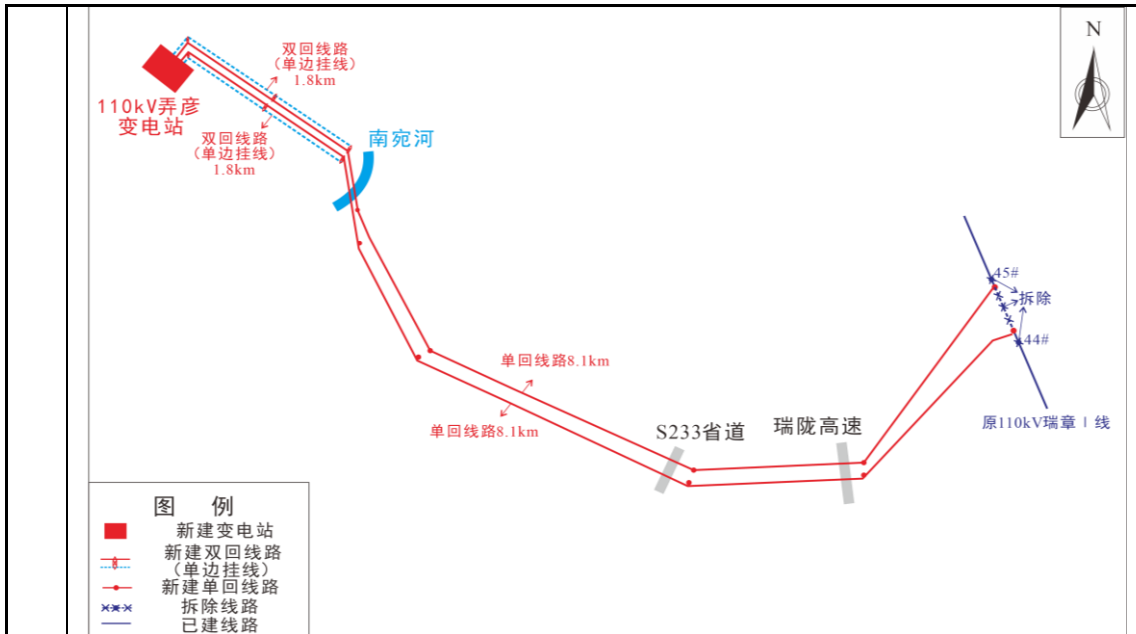


图2-2 本项目线路路径示意图

(2) 110kV 章凤变间隔调整工程

线路从110kV 章凤变电站东北侧出线，分别接至110kV 腊章线76#塔和110kV 瑞章 I 线新建52#塔；新建单回架空线路路径总长0.12km，其中新建110kV 腊章线约0.07km，110kV 瑞章 I 回线约0.05km。

线路路径示意图见图2-3。

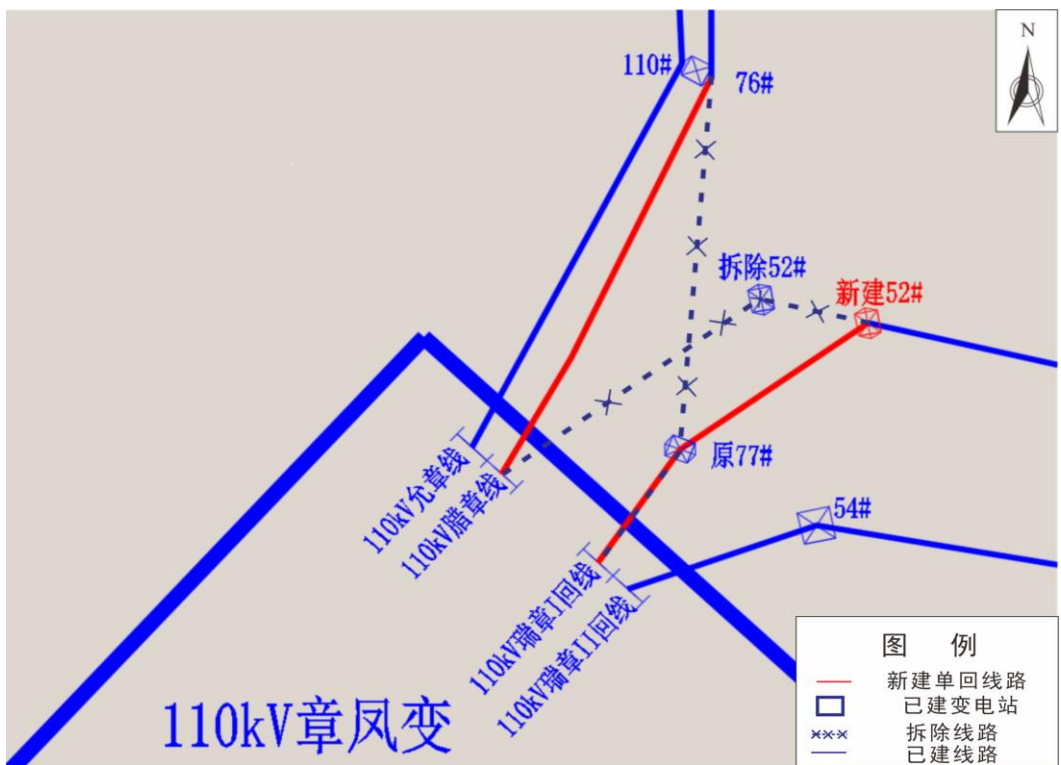


图2-3 本项目线路路径示意图

### **3.施工布置**

#### **3.1 变电站**

新建变电站土建施工活动主要在变电站用地范围内，站外临时占地主要为施工材料临时堆放场地和施工人员生活办公场地。项目施工人员生活办公场地设置于变电站东北侧耕地上，占地面积约为800m<sup>2</sup>。

#### **3.2 输电线路**

##### **(1) 施工道路布置**

施工道路主要包括施工便道和人抬道路；根据现场踏勘，新建线路塔基无道路直达，需从附近乡村道路引接施工便道，共需设置施工便道长约200m，宽约3m，人抬道3000m，宽约1m，总占地面积约9000m<sup>2</sup>。

##### **(2) 塔基施工场地布置**

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，尽量利用草地或植被稀疏的灌木林地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏角钢塔每个塔基施工场地占地面积约320m<sup>2</sup>，钢管杆每个塔基施工场地占地面积约80m<sup>2</sup>，总占地面积13300m<sup>2</sup>。

##### **(3) 牵张场布置**

牵张场一般选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用林地及耕地，施工过程中会对土地原有植被造成破坏，施工结束后对扰动区域进行土地整治并采取绿化措施，尽快恢复原始功能。

本项目输电线路施工期间设置牵张场3处，单个牵张场占地面积约500m<sup>2</sup>，牵张场总占地面积约1500m<sup>2</sup>。

## 1.施工工艺

### 1.1 新建变电站

变电站施工阶段主要分为站区场地平整、建（构）筑物施工、电气设备及屋外配电网架安装、给排水管线施工、站内外道路施工等。变电站主要施工工序见图 2-4。

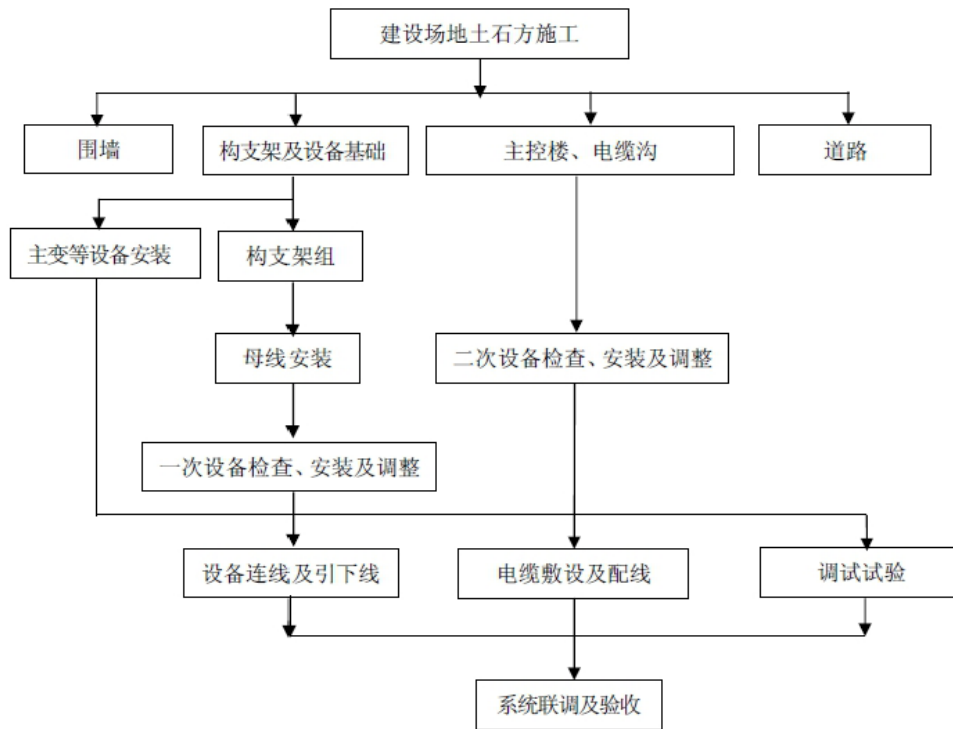


图2-4 变电站施工工序流程图

#### (1) 站区场地平整

本项目施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。场地平整工艺流程：将场地有机物和表层耕植土清除至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时做一定的坡度以利泄水。

#### (2) 建（构）筑物施工

采用机械与人工结合开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。

基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理一垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→

回填土夯实→成品保护。

### (3) 电气设备及屋外配电网架安装

采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车吊装，设备支架和预制构件在现场组立。

### (4) 给排水管线施工

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线-清除障碍物-平整工作带-管沟开挖-钢管运输、布管-组装焊接-下沟-回填-竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，堆土外侧采用填土编织袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

### (5) 站内外道路施工

站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

## 1.2 新建架空线路

线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。各工序安排见图 2-5。

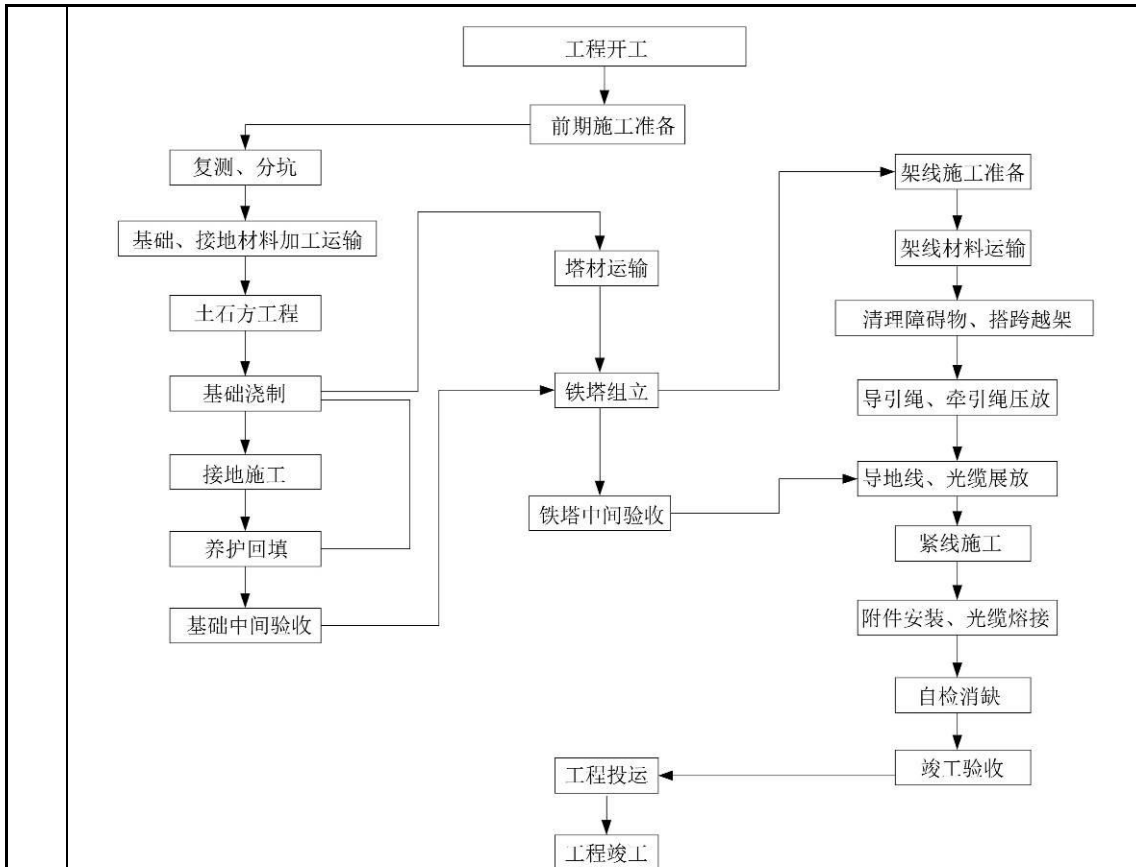


图 2-5 线路施工工序流程图

### (1) 基础施工

本项目采用灌注桩基础和掏挖基础，土石方开挖采用机械与人工开挖结合方式。以灌注桩为例，采用泥浆护壁的配套工艺，泥浆循环由泥浆池、泥浆循环槽、泥浆泵组成，钻机采用筒式旋挖取土。基础浇筑以人工搅拌混凝土为主，部分采用商品混凝土直接浇筑方式。

### (2) 铁塔组立施工

采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

### (3) 架线施工

本项目采用无人机放线工艺。用无人机牵着绳在空中展放牵引绳，再配合牵引机用牵引绳带动导线，可不用开辟放线通道，减少对地面植被的损伤。

## 1.3 线路拆除工艺

旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、铁塔拆除三个步骤。

#### (1) 拆除前准备工作

①施工负责人组织进场的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境，了解每基铁塔的型号和呼高、重量等。

②组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交待拆旧线旧塔的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。

③准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗搬手套、对讲机），对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。

④拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔，及防火设备。

⑤拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

#### (2) 导地线拆除

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。

②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架搭设。

③在铁塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。

④开始落线，安排人观测驰度，看到驰度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。

#### (3) 铁塔拆除

本工程需要拆除的杆塔为铁塔及水泥杆，拆除铁塔周围为林地、农田，分布有鱼塘、林木、农作物，因此拟采用小抱杆拆除的施工方法。

①用小抱杆从上到下按与立塔相反的顺序拆除铁塔，在拆除铁塔过程中严格遵守立塔施工作业指导书中的各项规定。

②拆除的铁塔部件要用绳子放下来，不得从上往下抛掷，拆除的铁塔螺

栓要分类放好。

③拆解完成后的角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至材料场，妥善存放。

④将塔基地表水泥基础破碎至耕地深度，破碎后产生的水泥残渣及时清理。

## 2.施工时序及建设周期

本项目计划于 2022 年 1 月开始建设，至 2022 年 12 月建成，项目建设周期约 12 个月，本项目施工进度安排见表 2-6。

表 2-6 本项目各阶段施工进度一览表

| 施工阶段 |        | 2022 年 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|------|--------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|      |        | 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 变电站  | 土地平整   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|      | 基础施工   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|      | 建筑物施工  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|      | 电气设备安装 |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|      | 调试     |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 输电线路 | 塔基施工   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|      | 架设线路   |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|      | 调试     |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|      | 原线路拆除  |        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

## 1.线路路径方案比选

建设单位和设计单位按照路径选择基本原则，在技术经济可行条件下，拟定路径方案如下。

(1) 新建 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程

### ①南方案（推荐方案）

线路从新建 110kV 弄彦变东北侧出线，沿着规划路南侧东南走线，走至南宛河边（弄彦变至南宛河段线路采用钢管杆架设），向南跨过南宛河向南偏东走线，走至南兰村北侧山坡，沿着山脊向东南走线，走至噶东村北侧山坡，沿着山脊向东北走线，跨过瑞陇高速，走至户兰村北侧山坡，向东北方向走线，跨过瑞章 II 回及走至瑞章 I 回 44#~45#段线路附近，在瑞章 I 回 44#塔大号侧及 45#小号侧分别新立 1 基单回转角塔 π 接瑞章 I 回线路。

### ②北方案（比选方案）

其他

线路从新建110kV 弄彦变东北侧出线，向东北方向走线，穿过规划区域（弄彦变至规划区域内采用钢管杆架设），跨过35kV 章拉线，右转向东走线，跨过35kV 章户线、110kV 撒章线、110kV 腊章线、35kV 章陇线、35kV 章景线，经过费德村及弄英村走至曼秀村北侧，右转向南走线，经过多晃村、弄转村、南马村及上雨寨，跨过110kV 接撒章线，右转向西南走线，走至吕保村，右转向西走线走至瑞章 I 回44#~45#段线路附近，在瑞章 I 回44#塔大号侧及45#小号侧分别新立1基单回转角塔  $\pi$  接瑞章 I 回线路。

两个路径方案比较详见表2-7。

表 2-7 路径方案环境条件比选

| 比较项目             | 南方案  | 北方案  | 比较结果 |
|------------------|--|--|------|
| 路径长度             | 9.9km                                      | 15km                                       | 南方案优 |
| 塔基数量             | 80 基                                       | 100 基                                      | 南方案优 |
| 海拔高度             | 930m~1000m                                 | 930m~970m                                  | 相当   |
| 地形条件             | 平地 20%，丘陵 70%，山地 10%                       | 平地 80%，丘陵 20%                              | 北方案优 |
| 地质条件             | 其主要主要地层岩性构成为耕土、粉性黏土，圆砾和砾砂，沿线无因水土流失造成的发育冲沟。 | 其主要主要地层岩性构成为耕土、粉性黏土，圆砾和砾砂，沿线无因水土流失造成的发育冲沟。 | 相当   |
| 交通运输             | 需修整临时运输道路约 2km，人抬便道长约 3km                  | 需修整临时运输道路约 2km，人抬便道长约 2km                  | 北方案优 |
| 林木砍伐             | 沿线丘陵多分布有林木，穿越林木密集区约 2km，砍削约 400 棵，主要为杉树等   | 沿线丘陵多分布有林木，穿越林木密集区约 1.5km，砍削约 200 棵，主要为杉树等 | 北方案优 |
| 工程占地             | 约 2.38hm <sup>2</sup>                      | 约 3.00hm <sup>2</sup>                      | 南方案优 |
| 土石方量             | 约 6000m <sup>3</sup>                       | 约 7500m <sup>3</sup>                       | 南方案优 |
| 工程拆迁量及居民环境敏感目标分布 | 线路避让居民集中区，无工程拆迁；沿线分布有居民约 10 户，距线路最近距离约 3m  | 线路避让居民集中区；沿线分布有居民约 20 户，距线路最近距离约 3m        | 南方案优 |
| 生态环境敏感区          | 不涉及  | 不涉及  | 相当   |
| 沿线水环境            | 一档跨越南宛河 2 次                                | 一档跨越南宛河 2 次                                | 相当   |

从表 2-9 可以看出，南方案和北方案在海拔高度、地质条件、生态环境敏感区及沿线水环境等方面相当，南方案线路路径较短，新建杆塔数量较少，占地及土石方量更少，且沿线环境敏感目标分布较少，对当地居民生活影响更小，从环保角度分析，香炉路径采用南方案（推荐方案）是合理的。

## (2) 110kV 章凤变间隔调整工程

线路路径较短，长约 0.12km，无比选方案。

## **2.施工方案比选**

本项目尚未开工，施工单位尚未确定，施工组织方案暂按常规方案考虑。

本项目新建线路施工活动应集中在昼间进行；铁塔施工临时场地选择需紧邻塔基处；施工人抬便道分布于塔基附近，尽可能利用既有小道进行修整；牵张场设置于塔基附近便于放紧线施工、临近既有道路便于材料运输；跨越施工场设置于线路跨越既有线路处；铁塔施工临时场地、施工人抬便道、牵张场和跨越施工场应尽可能避让植被密集区，以占用植被较低矮、稀疏处，以减少对当地植被和农作物的破坏；划定最小的施工作业区域，划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

| 生态环境现状   | <b>1.生态环境</b>  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
|--|--|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|--|----------|--|--|--------|------------|-----------|-----|------|-------|-----------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|--|
|  | <b>1.1 主体功能区划</b>  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
|  | <p>根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），本项目位于陇川县、瑞丽市境内，陇川县评价区域主体功能规划为一国家级农产品主产区，瑞丽市评价区域主体功能规划为一省级重点开发区。</p> |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
|  | <b>1.2 生态功能区划</b>  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| <p>根据《云南省生态功能区划》（2009年），本项目评价区域生态区划见表3-1。</p>  |  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| <b>表 3-1 本项目生态功能区划一览表</b>  |  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">生态功能分区单元</th> <th rowspan="2">主要生态问题</th> <th rowspan="2">主要生态系统服务功能</th> <th rowspan="2">保护措施与发展方向</th> </tr> <tr> <th>生态区</th> <th>生态亚区</th> <th>生态功能区</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">I 季风热带北缘热带雨林生态区</td> <td style="text-align: center;">I 3滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区</td> <td style="text-align: center;">I 3-1大盈江、南宛河下游中山丘陵农业生态功能区</td> <td style="text-align: center;">旅游业和不合理的热区开发带来的生态破坏。</td> <td style="text-align: center;">发展生态农业和以蔗糖为主热带作物，以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林</td> <td style="text-align: center;">保护农业生态环境、防止水土流失和旅游和边境贸易带来的环境污染，推行清洁生产，加强国际大通道的建设</td> </tr> </tbody> </table> |  |                           |                      |                                   |  | 生态功能分区单元 |  |  | 主要生态问题 | 主要生态系统服务功能 | 保护措施与发展方向 | 生态区 | 生态亚区 | 生态功能区 | I 季风热带北缘热带雨林生态区 | I 3滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区 | I 3-1大盈江、南宛河下游中山丘陵农业生态功能区 | 旅游业和不合理的热区开发带来的生态破坏。 | 发展生态农业和以蔗糖为主热带作物，以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林 | 保护农业生态环境、防止水土流失和旅游和边境贸易带来的环境污染，推行清洁生产，加强国际大通道的建设 |
| 生态功能分区单元   |  |                           | 主要生态问题               | 主要生态系统服务功能                        | 保护措施与发展方向  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| 生态区  | 生态亚区   | 生态功能区                     |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| I 季风热带北缘热带雨林生态区  | I 3滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区   | I 3-1大盈江、南宛河下游中山丘陵农业生态功能区 | 旅游业和不合理的热区开发带来的生态破坏。 | 发展生态农业和以蔗糖为主热带作物，以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林 | 保护农业生态环境、防止水土流失和旅游和边境贸易带来的环境污染，推行清洁生产，加强国际大通道的建设 |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| <b>1.3 生态环境现状</b>  |  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| <b>1.3.1 土地利用现状</b>  |  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| <p>本项目总占地面积 3.609hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 1.209hm<sup>2</sup>，临时占地面积 2.400hm<sup>2</sup>。110kV 弄彦变电站土地利用现状类型为耕地、草地。输电线路沿线主要土地利用现状类型为耕地、草地、林地和其他用地。</p>  |  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| <b>1.3.2 植被</b>  |  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |
| <p>根据现场勘查，110kV 弄彦变电站站址区域主要为农田，植被为水稻、甘蔗及杂草等。</p> <p>拟建线路沿线区域主要为农业植被和林业植被。农业植被主要为水稻和甘蔗等农作物；林业植被主要为杉树、松树、桉树等经济树木。本项目植被情况见图 3-1。</p>  |  |                           |                      |                                   |  |          |  |  |        |            |           |     |      |       |                 |                      |                           |                      |                                   |  |



图 3-1 本项目沿线地形地貌

### 1.3.3 动物

本项目区域人类活动频繁，常见的野生动物主要为田鼠、野兔等啮齿类动物以及以麻雀等为代表的鸟类。

### 1.3.4 重点保护野生动植物情况

经查阅相关资料和现场踏勘，本项目评价范围内尚未发现有重点保护野生动植物分布。

## 2.大气环境

本项目位于德宏州陇川县章凤镇、瑞丽市勐秀乡，沿线以农村地区为主。根据《德宏州 2019 年生态环境状况公报》，陇川县环境空气质量有效监测天数 351 天，优良天数为 222 天，良 120 天，轻度污染 8 天，中度污染 1 天，优良率 97.4%；瑞丽市环境空气质量有效监测天数 349 天，优良天数为 183 天，良 148 天，轻度污染 17 天，中度污染 1 天，优良率 94.8%；年度综合评价，陇川县及瑞丽市环境空气质量达到二级标准。

## 3.地表水环境

根据《德宏州 2019 年生态环境状况公报》，南宛河迭撒地表水监测断面年均监测结果水质为优。地表水水质为Ⅱ类。

根据现场踏勘，本项目拟建线路一档跨越南宛河 2 次，南宛河流全长约 66km，流域面积约 1426km<sup>2</sup>。本项目 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路跨越南宛河段位于迭撒村附近，跨越河段水环境目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水域标准，主要功能为一般鱼类保护，跨越处不涉及饮用水源保护区、珍稀鱼类保护区等敏感区，也无取水口等水利设施。根据设计资料，本项目线路在两岸提高杆塔架设高度，采取一档跨越，不在水中立塔。

路与水体相对位置关系见图 3-2。



图 3-2 线路与南宛河相对位置关系示意图

### 3.声环境质量现状

#### 3.1 监测因子

等效连续 A 声级。

#### 3.2 监测点位及布点方法

##### （1）变电站新建工程

拟建变电站声环境监测选择在 110kV 弄彦变电站站址四周边界处，测点位于距地面 1.2m 高处，共 4 个测点。

## (2) 输电线路

在新建 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程线路距地面 1.2m 高处设置 2 处背景监测点位。

现有 110kV 腊章线 76#塔~章凤变进站间隔线下、距地面 1.2m 高处设置 1 处监测点位。

现有 110kV 瑞章 I 回线 44#塔~45#塔段及其附近均为山坡树林，无监测条件，故在 43#~44#档间线下、距地面 1.2m 高处设置 1 处监测点位。

## (3) 环境敏感目标

①变电站周围评价范围内无声环境敏感目标，故未布点监测。

②线路噪声敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物外 1m 处，测点高度为距地面 1.2m 高度处，共 10 个测点。

### 3.3 监测频次

各监测点位昼、夜间各监测一次。

### 3.4 监测时间及监测条件

监测单位：湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司

监测时间及监测环境条件见表 3-1。

表 3-1 监测时间及监测环境条件

| 检测日期           | 天气 | 监测时间                             | 温度(℃) | 湿度(%) | 风速(m/s) |
|----------------|----|----------------------------------|-------|-------|---------|
| 2021年9月<br>16日 | 多云 | 昼间：10:00-16:00<br>夜间：22:00-24:00 | 19~29 | 57~75 | 1.0~2.5 |

### 3.5 监测方法及仪器

#### (1) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

#### (2) 监测仪器

监测仪器情况见表 3-3。

表 3-3 监测仪器情况一览表

| 序号 | 仪器设备           | 有效期起止时间               | 检定证书编号           | 检定单位       |
|----|----------------|-----------------------|------------------|------------|
| 1  | AWA6228+多功能声级计 | 2021.6.21~2022.6.20   | 声字 20210601-0939 | 河南省计量科学研究院 |
| 2  | AWA6021A 声校准器  | 2020.11.18~2021.11.17 | 声字 20201102-0395 | 河南省计量科学研究院 |

### 3.6 监测结果及分析

项目环境噪声监测结果见表 3-4。

表 3-4 项目环境噪声监测结果

| 序号   | 测点名称  |            | 昼间监测值 | 夜间监测值 | 昼间修约值 | 夜间修约值 | 执行标准                     | 达标情况 |
|--|---|------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|------|
| <b>新建 110kV 弄彦变电站工程</b>                    |   |            |       |       |       |       |                          |      |
| N1   | 110kV 弄彦变电站   | 东北侧        | 44.6  | 41.9  | 45    | 42    | 昼间≤60dB(A)<br>夜间≤50dB(A) | 达标   |
| N2   |   | 东南侧        | 44.8  | 42.3  | 45    | 42    |                          |      |
| N3   |   | 西南侧        | 45.2  | 42.6  | 45    | 43    |                          |      |
| N4   |   | 西北侧        | 44.4  | 42.4  | 44    | 42    |                          |      |
| <b>新建 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程</b> |   |            |       |       |       |       |                          |      |
| N5   | 芒弄村南兰村组   | 2层居民楼南侧屋旁  | 46.3  | 43.8  | 46    | 44    | 昼间≤60dB(A)<br>夜间≤50dB(A) | 达标   |
| N6   | 陇川县康复永固砖厂   | 砖厂宿舍北侧屋旁   | 48.2  | 44.2  | 48    | 44    |                          | 达标   |
| N7   | 陇川县恒达砖厂   | 办公楼南侧屋旁    | 53.1  | 45.8  | 53    | 46    |                          | 达标   |
| N8   |   | 设备棚南侧屋旁    | 53.4  | 45.6  | 54    | 46    |                          |      |
| N9   |   | 宿舍①门前      | 48.3  | 44.7  | 48    | 45    |                          | 达标   |
| N10  |   | 宿舍②东侧屋旁    | 47.1  | 44.2  | 47    | 44    |                          | 达标   |
| N11  | 勐典村下塔育村组  | 1层居民楼西北侧屋旁 | 59.4  | 48.9  | 59    | 49    | 昼间≤70dB(A)<br>夜间≤55dB(A) | 达标   |
| N12  |   | 厂房居住点门前    | 48.7  | 44.1  | 49    | 44    | 昼间≤60dB(A)<br>夜间≤50dB(A) | 达标   |
| N13  | 勐典村上塔育村组  | 居民楼①南侧屋旁   | 44.1  | 41.8  | 44    | 42    | 昼间≤55dB(A)<br>夜间≤45dB(A) | 达标   |
| N14  |   | 居民楼②南侧屋旁   | 61.3  | 50.1  | 61    | 50    | 昼间≤70dB(A)               | 达标   |
| N15  |   | 居民楼③门前     | 60.1  | 49.5  | 60    | 50    | 夜间≤55dB(A)               | 达标   |
| N16  | 110kV 瑞章 I 回线路背景监测点（位于户兰村东北侧乡村道路上）                    |            | 44.9  | 41.7  | 45    | 42    | 昼间≤55dB(A)<br>夜间≤45dB(A) | 达标   |
| N17  | 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程背景监测点（位于烈士陵园西南侧乡村道路上） |            | 43.2  | 40.9  | 43    | 41    |                          | 达标   |
| <b>110kV 章凤变间隔调整工程</b>                     |   |            |       |       |       |       |                          |      |
| N18  | 110kV 腊章线背景监测点（位于章凤变东北侧）                              |            | 45.8  | 42.1  | 46    | 42    | 昼间≤60dB(A)<br>夜间≤50dB(A) | 达标   |

备注：①本项目噪声昼间监测时段为 10:00-13:00，夜间监测时段为 22:00-24:00；

②N11 监测点位于 S322 省道两侧 40m（相邻区域是 2 类区）范围内，N14~N15 监测点位于瑞陇高速两侧 30m（相邻区域是 1 类区）范围内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

（1）变电站

根据监测结果，110kV 弄彦变电站站址所在区域噪声昼间监测值在（44~45）

dB(A)之间，夜间监测值在（42~43）dB(A)之间；满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值。

#### （2）输电线路

110kV 瑞章 I 回线路噪声昼间监测值为 45dB(A)，夜间监测值为 42dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值；110kV 腊章线路噪声昼间监测值为 46dB(A)，夜间监测值为 42dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值。新建线路背景监测点噪声昼间监测值昼间监测值为 43dB(A)，夜间监测值为 41dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值。

#### （3）声环境敏感目标

拟建 110kV 线路沿线位于村庄区域的声环境敏感目标噪声昼间监测值为 44dB(A)，夜间监测值为 42dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值；位于工业、居住混杂区域的声环境敏感目标噪声昼间监测值在（46~53）dB(A)之间，夜间监测值在（44~46）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值；S322 省道两侧及瑞陇高速两侧 40m 范围内的声环境敏感目标噪声昼间监测值在（59~61）dB(A)之间，夜间监测值在（49~50）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值。

### 4.电磁环境质量现状

根据《电磁环境影响专题评价》中的环境质量现状监测结果，本项目所在区域电磁环境质量监测结果如下：

#### （1）变电站新建工程

110kV 弄彦变电站监测点处工频电场强度为 1.8V/m，工频磁感应强度为 0.027μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。

#### （2）线路工程

拟建线路背景监测点位及沿线环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围在（0.7~2.1）V/m 之间、工频磁感应强度监测值范围在（0.023~0.051）μT 之间；改接线路线下监测点位工频磁感应强度在（157.5~202.7）V/m 之间，工

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <p>频磁感应强度在（0.185~0.578）<math>\mu\text{T}</math> 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100<math>\mu\text{T}</math> 的公众曝露控制限值要求。</p> <p>详见《电磁环境影响专题评价》。</p>   |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | <p><b>1.现有工程环保手续履行情况</b></p> <p>本项目属于新建工程，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p> <p><b>2.与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p><b>2.1 原有环境污染状况及问题</b></p> <p>本项目原有环境情况为 110kV 腊章线和 110kV 瑞章 I 回线产生的工频电场、工频磁场、噪声等。</p> <p>根据 110kV 腊章线和 110kV 瑞章 I 回线本期现场监测数据可知，现有线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的控制限值要求，噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。</p> <p>综上，项目所在地环境的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，无相关环保遗留问题。</p> <p><b>2.2 主要生态破坏问题</b></p> <p>根据现场调查，本项目变电站站址及线路沿线植被主要为当地常见植被；沿线主要动物以常见鸟、兽为主，线路沿线生态环境状况良好，不存在与本项目有关的原有生态破坏问题。</p> |
| 生态环境保护目标            | <p><b>1.评价范围</b></p> <p>（1）工频电磁场</p> <p>变电站：变电站站界围墙外30m 范围内。</p> <p>架空线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各30m。</p> <p>（2）噪声</p> <p>变电站：变电站站界围墙外200m 范围内。</p> <p>架空线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各30m。</p> <p>（3）生态环境</p> <p>变电站：变电站站界围墙外500m 范围内；</p> <p>架空线路：架空线路边导线地面投影外两侧各300m 带状区域范围内。</p>  |

## 2.环境保护目标

### 2.1 生态环境敏感区

根据现场踏勘和资料分析，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》中第三条（一）、（二）类规定的生态敏感区，也不涉及德宏州生态保护红线。

### 2.2 水环境敏感区

通过现场踏勘和资料分析，本项目变电站及输电线路沿线评价范围内不涉及水体，不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境敏感区。

### 2.3 电磁及声环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目的电磁环境敏感目标主要为住宅、砖厂办公室、砖厂宿舍等，声环境敏感目标主要为住宅等。电磁及声环境敏感目标情况详见表3-6。

表 3-6 项目电磁及声环境敏感目标一览表

| 编号   | 环境敏感目标名称 | 方位及最近距离 <sup>①</sup> | 评价范围内数量     | 建筑物楼层、高度 | 导线最低高度 <sup>②</sup> | 功能 | 环境保护要求 <sup>③</sup> |                    |
|--|----------|----------------------|-------------|----------|---------------------|----|---------------------|--------------------|
| <b>新建 110kV 弄彦变电站工程</b>                    |          |                      |             |          |                     |    |                     |                    |
| 110kV 弄彦变电站评价无不涉及电磁及声环境敏感目标                |          |                      |             |          |                     |    |                     |                    |
| <b>新建 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程</b> |          |                      |             |          |                     |    |                     |                    |
| 1  | 陇川县章凤镇   | 芒弄村南兰村组              | 拟建线路西侧 15m  | 1 户      | 1~2 层坡顶，高约 4~7m     | 7  | 居住                  | E、B、N <sub>2</sub> |
| 2  |          | 陇川县康复永固砖厂            | 拟建线路下       | 1 栋      | 1 层坡顶，高约 4m         | 9  | 居住、生产               | E、B、N <sub>2</sub> |
|  |          |                      | 拟建线路西南侧 20m | 3 栋      | 1 层坡顶，高约 4m         | 7  | 居住                  | E、B、N <sub>2</sub> |
| 3  |          | 陇川县恒达砖厂              | 拟建线路西南侧 5m  | 4 栋      | 1 层坡顶，高约 4m         | 7  | 居住                  | E、B、N <sub>2</sub> |

|  |  |                        |          |             |                        |   |   |    |                        |
|--|--|------------------------|----------|-------------|------------------------|---|---|----|------------------------|
|  | 4  | 瑞丽市勐秀乡                 | 勐典村下塔育村组 | 拟建线路西南侧 15m | 2 户                    | 1 层坡顶, 高约 4m                                  | 7 | 居住 | E、B、N <sub>1</sub> 、4a |
|  | 5  |                        | 勐典村上塔育村组 | 拟建线路北侧 5m   | 3 户                    | 1 层坡顶, 高约 4m                                  | 7 | 居住 | E、B、N <sub>1</sub> 、4a |
| <b>110kV 章凤变间隔调整工程</b>   |  |                        |          |             |                        |   |   |    |                        |
| 本工程评价范围内无电磁及声环境敏感目标  |  |                        |          |             |                        |   |   |    |                        |
| 注: ①变电站与周围环境敏感目标的相对位置根据目前可研阶段站址位置及居民住宅分布情况得出, 最终距离以实际建设情况为准;                             |  |                        |          |             |                        |   |   |    |                        |
| ②导线最低高度根据电磁环境影响中敏感目标预测结果得出, 最终线高以实际建设情况为准;   |  |                        |          |             |                        |   |   |    |                        |
| ③N—噪声 (N <sub>1</sub> —声环境质量 1 类、N <sub>2</sub> —声环境质量 2 类、N <sub>4a</sub> —声环境质量 4a 类)。 |  |                        |          |             |                        |   |   |    |                        |
| 评价标准   | <b>1.环境质量标准</b>  |                        |          |             |                        |   |   |    |                        |
|  | <p><b>(1) 电磁环境</b></p> <p>根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 50Hz 频率下, 环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m, 工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT; 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, 工频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><b>(2) 声环境</b></p> <p>本项目所在地暂无声环境功能区划, 变电站站址及线路沿线环境现状主要为农田; 变电站建成后站址所在区域为工业、居住混杂区域, 因此执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准; 线路沿线位于村庄区域的执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准; 线路沿线位于工业、商业、居住混杂区域的执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准; 线路沿线位于交通干线两侧一定范围内区域的执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准。项目执行的声环境质量标准见表 3-7。</p> |                        |          |             |                        |   |   |    |                        |
| <b>表3-7 项目执行的声环境质量标准明细表</b>  |  |                        |          |             |                        |   |   |    |                        |
|  | 要素分类   | 标准名称                   | 适用类别     | 标准值         |                        | 适用范围  |   |    |                        |
|  | 声环境  | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) | 1类       | 等效连续声级 Leq  | 昼间55dB(A)<br>夜间45dB(A) | 项目评价范围内位于村庄区域                                 |   |    |                        |
|  |  |                        | 2类       | 等效连续声级 Leq  | 昼间60dB(A)<br>夜间50dB(A) | 110kV 弄彦变电站四周及章凤变电站间隔调整侧所在区域及线路沿线商业、工业及居住混杂区域 |   |    |                        |
|  |  |                        | 4a类      | 等效连续        | 昼间70dB(A)              | S322省道和瑞陇高速两侧                                 |   |    |                        |

|                             |                                |      | 声级 Leq | 夜间55dB(A)              | 40m 范围内区域                |
|-----------------------------|--------------------------------|------|--------|------------------------|--------------------------|
| <b>2.污染物排放标准</b>            |                                |      |        |                        |                          |
| 项目污染物排放标准详见表 3-8。           |                                |      |        |                        |                          |
| <b>表3-8 项目执行的污染物排放标准明细表</b> |                                |      |        |                        |                          |
| 要素分类                        | 标准名称                           | 适用类别 | 标准值    |                        | 评价对象                     |
|                             |                                |      | 参数名称   | 限值                     |                          |
| 施工噪声                        | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) | 施工场界 | 噪声     | 昼间70dB(A)<br>夜间55dB(A) | 施工期场界噪声                  |
| 厂界噪声                        | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) | 2类   | 噪声     | 昼间60dB(A)<br>夜间50dB(A) | 运营期<br>110kV 弄彦<br>变电站厂界 |
| 其他                          | 本项目不涉及总量控制指标                   |      |        |                        |                          |

## 四、生态环境影响分析

### 1. 施工期产污环节

本项目为输变电建设项目，即将高压电流通过输电线路的导线送入另一变电站。项目施工期产污环节示意图见图 4-1。

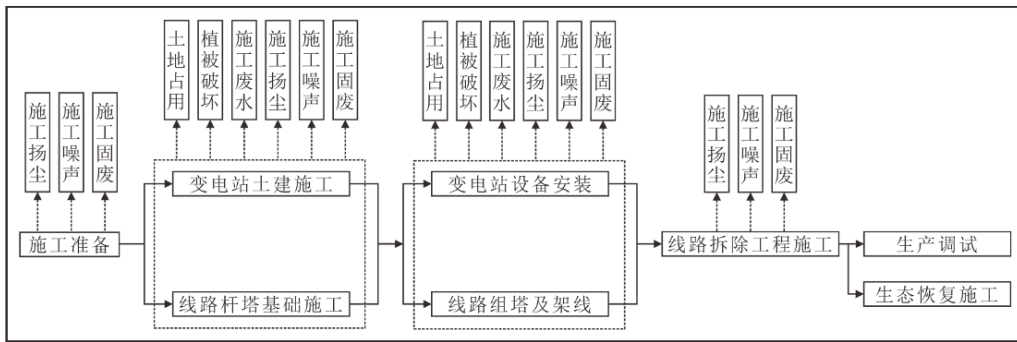


图 4-1 施工期产污环节示意图

施  
工  
期  
生  
态  
环  
境  
影  
响  
分  
析

### 2. 生态环境

#### 2.1 影响途径

本项目对周边生态环境的影响主要体现在项目临时占地、永久占地、施工活动带来的影响。

变电站工程对生态环境的影响主要为变电站永久占地和临时占地，将改变站址原有土地利用现状，破坏站内原有的微生态环境，从而使站址周边的植被及动物分布产生一定扰动。

线路塔基等永久占地处的开挖活动和牵张场地等临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

#### 2.2 生态环境影响分析

##### (1) 土地利用影响

本项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地为变电站站址用地和架空线路塔基占地，临时占地包括变电站施工营地、牵张场地、施工临时占地、施工临时道路等占地等。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，永久占地和临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

由于本项目拟建站址及输电线路具有占地面积小、且较为分散的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

## （2）对植被的影响

### ①变电站

根据现场调查，拟建变电站站址处现为耕地，主要植被为水稻及甘蔗等。变电站的建设将破坏其占区域内农业植被，对其影响表现为生物量的减少。待施工结束后，通过加强站内及站址周边绿化，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，农业植被区域经农作物复耕复种后，站址周边的生态系统也逐步恢复稳定，因此，变电站建设对周边生态环境的扰动是可逆的。

### ②输电线路

本项目沿线地形主要以丘陵为主，项目建设区域人类活动频繁，植被主要以农作物为主，并有少量松树、杉木和桉树；经现场踏勘、走访相关部门及线路沿线附近的居民，沿线未发现珍稀及受保护的野生植物资源及名木古树分布。

新建输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

## （3）对动物的影响

根据现场调查以及收资情况，项目建设区域人类活动频繁。变电站站址及线路沿线野生动物除农作物栖息的昆虫类和少量觅食的蛙、蛇、麻雀、鼠类外，无其它野生动物分布。本项目评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物。施工期对动物的扰动是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。因此，本项目的建设对动物的影响很小。

## **2.声环境**

### **2.1 110kV 弄彦变电站工程**

本次新建变电站施工场界噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中的模式开展。

#### **（1）施工噪声污染源**

变电站工程施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边声环境敏感目标之间的距离一般都大于2Hmax（Hmax为声源的最大几何尺寸）。因此，变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），并结合工程特点，变电站施工常见施工设备噪声源声压级见表4-2。

**表4-2 变电站施工设备噪声源声压级（单位：dB（A））**

| 序号 | 施工阶段 <sup>①</sup> | 主要施工设备 | 声压级（距声源5m） <sup>②</sup> |
|----|-------------------|--------|-------------------------|
| 1  | 施工场地四通一平          | 液压挖掘机  | 86                      |
|    |                   | 重型运输机  | 86                      |
|    |                   | 推土机    | 86                      |
| 2  | 基础开挖              | 液压挖掘机  | 86                      |
|    |                   | 重型运输机  | 86                      |
| 3  | 土建施工              | 静力压桩机  | 73                      |
|    |                   | 重型运输车  | 86                      |
|    |                   | 混凝土振捣器 | 84                      |
| 4  | 设备进场运输            | 重型运输车  | 86                      |

注：①设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；

②根据设计单位的意见，变电站施工所采用设备为中等规模，因此参考HJ 2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

### （2）噪声影响预测

户外声传播衰减包括几何发散（ $A_{div}$ ）、大气吸收（ $A_{atm}$ ）、地面效应（ $A_{gr}$ ）、屏障屏蔽（ $A_{bar}$ ）、其他多方面效应（ $A_{misc}$ ）引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点 $r$ 处的A声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

变电站站区施工可利用变电站征地红线内空地作为临时占地，本次评价取不同施工阶段，多台施工设备最大施工噪声源值的叠加值，对变电站施工场界的噪声环境贡献值进行预测。变电站施工噪声距施工设备距离变化的预测值见表4-2，变电站施工期声环境敏感目标处噪声预测值见表4-3。

**表4-3 各施工阶段多台机械设备同时运转不同距离处的噪声值 单位：(dB(A))**

| 距离（m）<br>施工阶段 | /        | 5m   | 10m  | 20m  | 40m  | 50m  | 55m | 100m | 150m |
|---------------|----------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| 四通一平          | 无围墙噪声预测值 | 90.8 | 84.8 | 78.8 | 72.7 | 70.8 | 70  | 64.8 | 61.3 |

|          |          |                         |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | 有围墙噪声预测值 | 80.8                    | 74.8 | 68.8 | 62.7 | 60.8 | 60   | 54.8 | 51.3 |
| 基础开挖     | 无围墙噪声预测值 | 89                      | 83   | 77   | 70.9 | 69   | 68.2 | 63   | 59.5 |
|          | 有围墙噪声预测值 | 79                      | 73   | 67   | 60.9 | 59   | 58.2 | 53   | 49.5 |
| 土建施工     | 无围墙噪声预测值 | 88.5                    | 82.5 | 76.5 | 70.4 | 68.5 | 67.7 | 62.5 | 59   |
|          | 有围墙噪声预测值 | 78.5                    | 72.5 | 66.5 | 60.4 | 58.5 | 57.7 | 52.5 | 49   |
| 设备进场运输   | 无围墙噪声预测值 | 86                      | 80   | 74   | 67.9 | 66   | 65.2 | 60   | 56.5 |
|          | 有围墙噪声预测值 | 76                      | 70   | 64   | 57.9 | 56   | 55.2 | 50   | 46.5 |
| 施工场界噪声标准 |          | 昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A) |      |      |      |      |      |      |      |

由表 4-2 可知，在无围墙的情况下，施工噪声在距离施工设备外 55m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值要求；变电站采取围墙等围挡措施后，施工活动对场界噪声贡献值可降低 10dB (A)，施工噪声在距离施工设备外 20m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准限值要求。施工设备通常机械噪声一般为间断性噪声。施工前，先建好的围墙可进一步降低施工噪声。因此，高噪声施工设备与施工场界距离大于 20m 时，变电站施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

根据现场调查，变电站四周 200m 范围内无声环境敏感目标，故未对声环境敏感目标的施工期环境影响进行预测。

变电站施工是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。总体而言，在采取施工围挡和禁止夜间施工措施的情况下，施工作业噪声的环境影响是可以接受的。

### 2.3 输电线路

架空输电线路主要施工活动包括建材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立及导线架设等几个方面；本工程沿线交通条件较好，材料运输采用汽车和人力运输相结合的运输方案。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个月以内，在靠近施工点时，一般靠修建施工道路和人抬道的方式运输施工材料，部分线路塔基距离居民住房较近，在施工过程中应注意文明施工、合理安排施工时间，在设备选型时选用符合国家标准的低噪声施工设备，避免施工作业对居民日常生活产生较大的影响。

### **3.施工扬尘**

#### **3.1 施工扬尘污染源**

施工扬尘主要来自于 110kV 弄彦变电站及输电线路塔基在施工中的土方挖掘、建筑装饰材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。

#### **3.2 施工扬尘影响分析**

##### **(1) 变电站新建工程**

110kV 弄彦变电站场平阶段砂石料运输过程中漏撒及车辆行驶所造成的扬尘会对当地的大气环境造成影响；变电站基础工程开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，容易造成扬尘，由于扬尘源多且分散，属无组织排放，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。

##### **(2) 输电线路工程**

线路工程材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中产生的扬尘对线路周围及途经道路局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，塔基施工点较为分散且土石方开挖量小，部分杆塔塔基距离周边居民点较近，单施工期间通过拦挡、苫盖、洒水等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响，对周围大气环境影响不大。

### **4.固体废物**

#### **4.1 固废污染源**

施工期固体废物主要为变电站基础开挖和线路塔基施工产生的弃土弃渣、施工废弃物，线路拆除的导线、杆塔、绝缘子等材料，以及施工人员产生的生活垃圾。

##### **(1) 弃土弃渣**

变电站施工区剥离表土施工结束后回覆于围墙外、变电站征地红线内，用于植被恢复。变电站工程需外购土石方，无弃土弃渣产生，不单独设置弃渣场。

线路塔基区剥离表土与基槽生土按照表土在下、生土在上的顺序堆放于塔基施工场地范围内，施工结束后用于原地貌恢复。架空线路杆塔基础开挖产生的基槽余土分别在各塔基征地范围内就地回填压实、综合利用，不另设弃渣点。

##### **(2) 拆除线路**

拆除原110kV 瑞章 I 回线44#塔~45#塔段线路长约0.5km，拆除44#、45#杆塔2基及相应的绝缘子等金具。

### (3) 建筑垃圾、施工废物料

工程施工期产生少量施工建筑垃圾，主要包括施工废弃材料及材料包装等。废弃包装材料等可回收部分，均回收利用，不可回收部分统一收集运至环卫部门指定地点。

### (4) 生活垃圾

根据建设单位提供资料，变电站及线路施工高峰期人数约50人/日，其生活垃圾产生量按每人0.5kg/d计，则施工期间产生的生活垃圾总量为25kg/d。

## 4.2 固体废物影响分析

本项目变电站工程无弃土弃渣产生；架空线路基础开挖产生的余土分别在各塔基征地范围内就地回填压实、综合利用；施工废物料及施工人员的生活垃圾分类收集，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。拆除的导线、杆塔、绝缘子等金具由电力公司物资部门回收处理，拆除的塔基进行破碎或者填埋处理。综上所述，施工期固体废物对周边环境影响较小。

## 5.地表水环境

### 5.1 污染源

施工废污水包括施工生产废水及施工人员的生活污水。

#### (1) 生产废水

变电站施工废水包括场地平整废水、机械设备冲洗废水、混凝土搅拌系统冲洗废水和雨水冲刷施工场地形成的废水等。

架空线路杆塔塔基施工产生的大量泥浆废水；施工人员产生的生活污水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等。

#### (2) 生活污水

施工期生活污水主要为施工人员产生的生活污水，产生量与施工人数有关，包括粪便污水、洗涤废水等，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等。

根据建设单位提供资料，变电站施工高峰期人数约 50 人/日，按每人每天生活用水量 100L 计算，则生活用水量为 5m<sup>3</sup>/d，排水系数以 0.85 计，则生活污水产生量为 4.25m<sup>3</sup>/d，变电站施工工期约 12 个月，总计产生生活污水量约为 1552m<sup>3</sup>。

线路施工高峰期人数约 20 人/日，按每人每天生活用水量 100L 计算，则生活用水量为  $2\text{m}^3/\text{d}$ ，排水系数以 0.85 计，则生活污水产生量为  $1.7\text{m}^3/\text{d}$ ，线路施工工期约 6 个月，总计产生生活污水量约为  $310\text{m}^3$ 。

## 5.2 地表水环境影响分析

### (1) 变电站新建工程

施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系，施工废水中 SS 污染物含量较高，施工单位应设置简易排水系统，设置简易沉砂池，使产生的废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

110kV 弄彦变电站施工人员主要住在临时搭建的施工营地中，在临时生活区修建化粪池。化粪池参照《建筑给水排水设计规范》的规定设计，施工人员产生的生活污水在化粪池中停留的时间宜为 12-24h，化粪池的有效容积应不小于  $4\text{m}^3$ ，施工人员生活污水经化粪池收集沉淀后由当地环卫部门定期清运，不排入环境水体。

### (2) 输电线路工程

新建线路塔基施工主要采用商品混凝土，杆塔塔基基础施工时会产生大量的泥浆废水，应在杆塔施工场地设置沉砂池，产生的泥浆废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。线路施工人员可租赁周边居民空闲房屋，其生活污水可利用租赁户家中的旱厕或化粪池进行处理后用于堆肥或纳入当地污水处理系统，且废水随着施工的开始而结束，对周边水体影响较小且较为短暂。

本项目 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路跨越南宛河 2 次。跨越处河段均不通航，跨越处南宛河河段属于地表水 II 类水域，水域主要功能为一般鱼类保护；施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体，通过加强施工管理，严禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下河等破坏水资源的行，不在水边设置取弃土场、施工营地、牵张场等设施，采取一档跨越，不在水中立塔，本项目建设不会影响南宛河被跨越处的水体功能。

## 1.运营期产污环节

本项目运营期产污环节示意图见图 4-2。

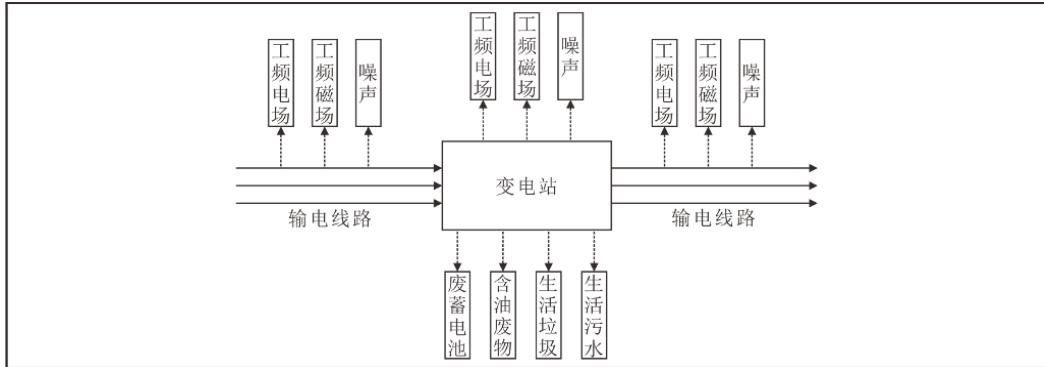


图 4-2 运营期产污环节示意图

## 2.电磁环境影响分析

### (1) 变电站新建工程

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，变电站运行期的电磁环境影响预测采用类比的方法。

本工程选用玉林市 110kV 道村变电站作为类比对象，类比结果具有可比性；根据类比监测结果表明，本项目 110kV 弄彦变电站建成运行后，变电站厂界及周围电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### (2) 线路工程

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本工程输电线路工程的电磁环境影响预测采用模式预测的方法。

根据模式预测结果，本项目架空线路经过非居民区时导线对地高度 6.0m 时，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处地面 1.5m 高度工频电磁场强度满足 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的限值要求。架空线路经过居民区时导线对地高度不小于 7.0m 时，地面 1.5m 高度工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、10 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。

### (4) 电磁环境敏感目标

本项目建成投运后新建线路沿线环境敏感目标处工频电场强度在（0.223~1.658）V/m 之间，工频磁感应强度在（2.787~21.522） $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 $\mu$ T

的公众曝露控制限值要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专题评价》。

#### 4.声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目架空输电线路声环境影响采用类比评价，变电站新建工程采用 HJ 2.4中的工业声环境影响预测计算模式进行评价。

##### 4.1线路类比评价

本项目线路采用单、双回路混合架设，本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、线高、环境条件等因素，双回架空线路选择阜阳市110kV 孙龙513线/514线双回线路作为本项目线路的类比对象；单回架空线路选择贵阳市110kV 浙河虎线单回线路作为本项目线路的类比对象。

##### 4.1.1 选择类比对象

###### （1）新建110kV 双回架空线路

新建110kV 双回线路与类比线路的可比性分析见表4-5。

表 4-5 本项目新建 110kV 双回线路与类比线路对比情况一览表

| 项目     | 110kV 孙龙 513 线/514 线    | 本项目新建 110kV 双回线路  |
|--------|-------------------------|-------------------|
| 电压等级   | 110kV                   | 110kV             |
| 架线型式   | 双回                      | 双回                |
| 导线排列方式 | 垂直排列                    | 垂直排列              |
| 导线型号   | JL/G1A-300, 单分裂         | JL/LB20A-300, 单分裂 |
| 线高     | 14m                     | 杆塔呼高≥24m          |
| 环境条件   | 农田                      | 农田                |
| 运行工况   | 运行电压已达到设计额定电压等级, 线路运行正常 | /                 |

本期类比线路选择的合理性分析如下：

###### ①电压等级

新建线路和类比线路的电压等级均为110kV，根据声环境影响分析，电压等级是影响线路声环境的首要因素。

###### ②架线型式

新建线路和类比线路采用相同方式架设，根据声环境影响分析，架线型式是影响声环境的重要因素，类比线路选择是合理的。

###### ③导线型号、导线排列方式

新建线路导线采用 JL/LB20A -300型钢芯铝绞线，单分裂，与类比线路相似。

本期线路采用垂直排列，类比线路采用垂直排列，排列方式相同。

因此，类比对象与本项目新建线路的电压等级、架设方式、导线排列方式，导线型号相似，因此类比对象的选择合理，可以通过类比对象的监测结果对本项目投运后产生的声环境进行类比预测。

#### (2) 新建110kV 单回架空线路

本项目 110kV 单回架空线路与类比线路的可比性分析见表 4-6。

**表 4-6 本项目 110kV 单回架空线路与类比线路对比情况一览表**

| 项目     | 110kV 浙河虎线             | 本项目 110kV 单回线路                  |
|--------|------------------------|---------------------------------|
| 电压等级   | 110kV                  | 110kV                           |
| 架设型式   | 单回架设                   | 单回架设                            |
| 导线排列   | 三角排列                   | 三角排列                            |
| 导线型号   | JL/G1A-240, 单分裂        | JL/LB20A-300/ JL/LB20A-240, 单分裂 |
| 线高     | 11m                    | 杆塔呼高≥24m                        |
| 沿线环境条件 | 乡村区域，商业、工业及居住混杂区域      | 乡村区域，商业、工业及居住混杂区域，主干道两侧区域       |
| 运行工况   | 运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常 | /                               |

本期类比线路选择的合理性分析如下：

#### ①电压等级

新建线路和类比线路的电压等级均为110kV，根据声环境影响分析，电压等级是影响线路声环境的首要因素。

#### ②架线型式

新建线路和类比线路采用相同方式架设，根据声环境影响分析，架线型式是影响声环境的重要因素，类比线路选择是合理的。

#### ③导线型号、导线排列方式

新建线路导线采用 JL/LB20A -300型钢芯铝绞线，单分裂，与类比线路相似。本期线路采用三角排列，类比线路采用三角排列，排列方式相同。

因此，类比对象与本项目新建线路的电压等级、架设方式、导线排列方式，导线型号相似，因此类比对象的选择合理，可以通过类比对象的监测结果对本项目投运后产生的声环境进行类比预测。

#### 4.1.2 监测方法及仪器

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行监测，该监测方法

同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求。监测所用仪器具体情况见表4-7。

表 4-7 监测所使用仪器

| 类比线路名称                   | 监测项目         | 使用仪器            | 校准有效期                 |
|--------------------------|--------------|-----------------|-----------------------|
| 110kV 孙龙 513 线<br>/514 线 | 工频电场<br>工频磁场 | AWA6228+型声级计噪声仪 | 2019.6.17~2020.6.16   |
| 110kV 浙河虎线               |              | AWA5680 声级计     | 2020.11.19~2021.11.18 |

#### 4.1.3 监测布点

在110kV 孙龙513线/514线双回线路15#~16#塔间设置一处监测断面，以导线弧垂最大处（线高14m）线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为5m，依次监测至评价范围边界处。

在110kV 浙河虎线双回线路4#~5#塔间设置一处监测断面，以导线弧垂最大处（线高11m）线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为5m，依次监测至40m 处。

#### 4.1.4 监测时间及监测条件

类比线路监测时间及监测条件见表4-7、表4-8。

表 4-7 类比线路监测时间及监测环境条件

| 类比线路名称               | 监测日期      | 天气 | 环境温度（℃） | 相对湿度（%） | 风速（m/s） |
|----------------------|-----------|----|---------|---------|---------|
| 110kV 孙龙 513 线/514 线 | 2020.5.26 | 晴  | 12~27   | 56~68   | 3       |
| 110kV 浙河虎线           | 2021.3.10 | 阴  | 12~18   | 47~71   | <2.0    |

表 4-8 类比线路监测期间运行工况

| 名称             | 运行工况（最大值）     |             |           |            |
|----------------|---------------|-------------|-----------|------------|
|                | 电压(kV)        | 电流(A)       | 有功功率(MW)  | 无功功率(MVar) |
| 110kV 孙龙 513 线 | 112.65~114.74 | 6.98~16.95  | 1.25~3.22 | 0~0.43     |
| 110kV 孙龙 514 线 | 112.16~114.36 | 47.75~81.14 | 0~2.68    | 9.43~16.02 |
| 110kV 浙河虎线     | 113.82        | 109.52      | 21.03     | 0.86       |

#### 4.1.5 类比监测结果与评价

110kV 孙龙 513 线/514 线双回线路噪声监测断面类比监测结果见表 4-9。

表 4-9 线路噪声类比监测结果

| 点位描述                                      | 监测结果(dB(A)) |      |
|---|-------------|------|
|   | 昼间          | 夜间   |
| 110kV 孙龙 513 线/514 线<br>15#~16#塔间（同塔双回架设， | 0m          | 39.6 |
|   | 5m          | 39.3 |

|   |      |      |      |
|---|------|------|------|
| 导线对地高度为 14m,周边环境为农田)  | 10m  | 41.1 | 39.6 |
|   | 15m  | 41.1 | 38.5 |
|   | 20m  | 40.9 | 39.1 |
|   | 25m  | 40.4 | 39.0 |
|   | 30m  | 40.7 | 39.7 |
| 110kV 浙河虎线 004#~005#档间 (线高 11m)南侧 (10mm 冰区, JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线) | 0m   | 41.2 | 38.5 |
|   | 5m   | 41.2 | 38.4 |
|   | 10m  | 41.5 | 38.5 |
|   | 15m  | 42.0 | 38.6 |
|   | 20m  | 41.5 | 39.0 |
|   | 25m  | 41.4 | 38.7 |
|   | 30m  | 42.3 | 39.1 |
|   | 35m  | 41.8 | 39.0 |
| 40m   | 42.5 | 39.3 |      |

由表 4-8 类比监测结果可知, 110kV 孙龙 513 线/514 线双回线路噪声昼间监测值在 (40.4~41.3) dB(A)之间, 夜间监测值在 (38.5~39.7) dB(A)之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求; 110kV 浙河虎线单回线路噪声昼间监测值在 (41.2~42.5) dB(A)之间, 夜间监测值在 (38.4~39.3) dB(A)之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求

根据类比监测结果, 线路噪声监测衰减断面位于村庄区域, 输电线路昼、夜噪声变化幅度不大, 噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显, 说明是主要受背景噪声影响, 输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小, 基本不构成增量贡献, 对当地环境噪声水平不会有明显的改变。因此, 可以预测本项目 110kV 双回线路及单回线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小, 能够满足相关标准限值要求。

#### 4.1.6 声环境敏感目标预测结果分析

根据现场踏勘和现状监测结果可知, 本工程沿线环境敏感保护目标处的声环境质量现状分别能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知, 本项目线路建成后对沿线环境保护目标的声环境贡献值影响很小。因此可以预测, 本工程线路建成后, 线路附近声环境敏感目标处的噪声水平能够维持现状, 并能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

### 4.2 110kV 弄彦变电站新建工程声环境影响分析

#### 4.2.1 源强分析

110kV 弄彦变电站为户外式变电站, 噪声源主要为变电站内的主变压器, 根

据设计单位提供的资料，110kV 弄彦变电站主变1m 处的声源等效声级控制在65dB（A）以内。

#### 4.2.2 预测模式

变电站噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中工业噪声预测计算模式中单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式进行预测。

#### 4.2.3 参数选取

根据 110kV 弄彦输变电工程的可研设计说明，噪声预测相关参数选取见表 4-10。本期主变距站址四周围墙及声环境敏感目标的距离如表 4-11 所示，相对位置关系见图 4-2。

**表4-10 变电站噪声预测参数一览表**

|                |          |
|----------------|----------|
| 声源             | 主变       |
| 主变布置形式         | 户外布置     |
| 声源类型           | 点声源      |
| 声源个数           | 2个       |
| 主变1m处声压级 dB（A） | 65       |
| 主变尺寸（长×宽×高）    | 8m×6m×4m |
| 围墙高度（m）        | 2        |

**表4-11 主变距围墙外1m 的距离（r） 单位：m**

| 预测点   | 噪声源   | #1主变 | #2主变 |
|-------|-------|------|------|
|       | 东北侧围墙 |      | 43   |
| 东南侧围墙 |       | 31.5 | 52.5 |
| 西南侧围墙 |       | 22.5 | 22.5 |
| 西北侧围墙 |       | 58.5 | 37.5 |

#### 4.2.4 预测点位

以变电站围墙为厂界，东北侧、东南侧、西南侧及西北厂界预测点位于围墙外 1m、距地面 1.5m 处，变电站周边无声环境敏感目标，故未进行预测。

主变与围墙的距离见图 4-3。

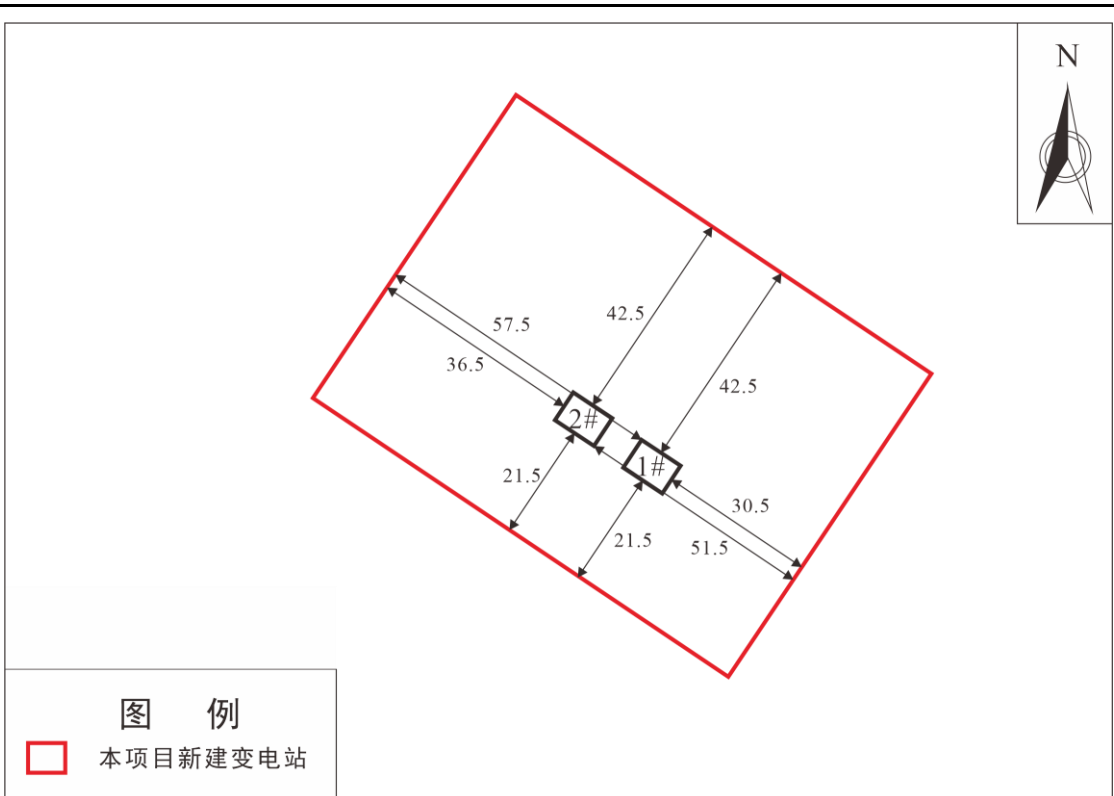


图4-3 主变与围墙的距离示意图

#### 4.2.5 预测结果及分析

根据预测，110kV 弄彦变电站厂界预测结果见表 4-12、图 4-4。

表 4-12 变电站厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

| 预测点         |       | 噪声贡献值 | 标准值 |    |
|-------------|-------|-------|-----|----|
|             |       |       | 昼间  | 夜间 |
| 110kV 弄彦变电站 | 东北侧厂界 | 41.0  | 60  | 50 |
|             | 东南侧厂界 | 41.3  | 60  | 50 |
|             | 西南侧厂界 | 43.8  | 60  | 50 |
|             | 西北侧厂界 | 40.3  | 60  | 50 |

根据预测结果可知，在落实设计文件及本评价提出的噪声防治措施前提下，主变正常运行后，110kV 弄彦变电站四周厂界噪声贡献值在（40.3~43.8）dB(A)之间，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类排放限值要求。

### 5.地表水环境影响分析

#### 5.1 变电站工程

变电站正常运行时，站内无生产废水产生；变电站内的废水主要为变电站值守人员及检修人员产生的生活污水。

#### 5.2 输电线路工程

输电线路运行期间无废水产生，不会对附近水环境产生影响。

## 6. 固体废物环境影响分析

### 6.1 变电站工程

变电站运行期间固体废物主要为值守人员及运维检修人员产生的生活垃圾，变电站内废铅酸蓄电池及主变在事故、检修过程中可能产生的废矿物油。

#### (1) 生活垃圾

110kV 弄彦变电站值守及检修人员的生活垃圾严禁随意丢弃，暂存于站内垃圾桶内，定期由值守人员清运至附近弄彦村垃圾集中点，与当地生活垃圾一起处理，对周边环境的影响可以接受。

#### (2) 废铅酸蓄电池

变电站采用铅酸蓄电池作为备用电源，110kV 变电站内一般设置2组铅酸蓄电池，共计204个铅酸蓄电池；巡视维护时间为2-3月/次，电池寿命周期为8-10年，当铅酸蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用时会产生废旧铅酸蓄电池，根据《国家危险废物名录（2021版）》，废旧铅酸蓄电池废物类别为 HW31，行业来源为非特定行业，废物代码为900-052-31，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C），变电站内废铅酸蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

根据多年的运行管理经验，云南电网有限责任公司已形成了一套成熟的废旧蓄电池处置方法。即由云南电网有限责任公司（委托方）负责与具备危险废物处理资质的单位（受托方）签订废旧蓄电池回收处置协议，待变电站蓄电池需要进行更换时，委托方将提前十个工作日通知受托方，受托方调度安排妥当并达到变电站后方开始进行蓄电池更换，更换下来的废旧蓄电池将直接由受托方按照处置协议的要求依法合规的进行回收、处置。因此，变电站废旧蓄电池更换后不会随意丢弃，不在现场进行拆散、破碎或砸碎。目前，云南电网有限责任公司已与云南振兴集团资源利用有限公司签订了《废铅酸蓄电池回收处置协议》，待蓄电池达到寿命周期后，将由其负责回收、处置。

建设单位应制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料；废铅酸蓄电池在更换、收集、运输时，须严格执行《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程

中擅自拆解、破碎、丢弃。

### (3) 废矿物油

当变电站的用油电气设备（主要为主变压器、电抗器等）发生事故时，变压器油将排入事故油池，会有少量废变压器油产生。废变压器油属于《国家危险废物名录（2021年版）》中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为毒性（T）和易燃性（I），废物代码 900-220-08。如若处置不当，可能引发废变压器油环境污染风险。

变电站内拟新建有效容积为 25m<sup>3</sup> 事故油池一座及配套事故油坑、排油管等设施，能够满足主变压器事故及检修时的排油需求。变压器事故及检修时产生的废矿物油，经事故油池收集后，交由有相应处理资质的单位回收处置。

## 6.2 输电线路工程

输电线路运行期间无固体废物产生，对外环境无影响。

## 7. 环境风险分析

### 7.1 环境风险识别

本项目变电站的环境风险主要为变电站主变运行过程中变压器发生事故或检修时可能引起的事故油外泄；变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。事故漏油若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。

### 7.2 环境风险分析

为防止事故、检修时造成事故油泄漏至外环境，变电站内设置事故油排蓄系统。变压器基座四周设置集油坑（铺设卵石层），集油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连；一旦设备事故时排油或漏油，泄漏的事故油将渗过下方集油坑内的卵石层并通过排油管道到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾；对于进入事故油池的事故油，经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的含油废物应交由有危废处置资质的单位回收处置。具体流程见图 4-5。

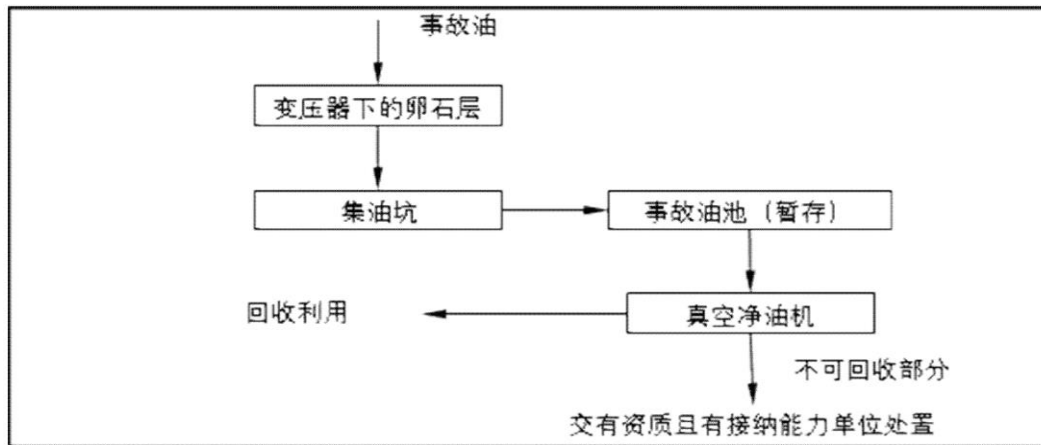


图4-5 事故油处理流程

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第6.7.8条要求：“户外单台油量为1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”

根据设计资料，110kV 弄彦变电站单台主变最大容量为50MVA，油重约18t，至少需要容积21m<sup>3</sup>，本项目拟建的事​​故油池有效容积为25m<sup>3</sup>，能100%满足最大单台设备油量的容积要求。同时后续设计过程中，设计单位应根据主变选型结果对事故油池有效容积进行校核，确保事故油池能100%满足最大单台设备油量的容积要求，有效降低变电站事故油外泄的风险。

综上所述，在采取以上措施后，本工程发生油泄漏的环境风险影响极小。

选址选线环境合理性分析

### 1.环境制约因素分析

本项目变电站站址及推荐路径均不涉及德宏州生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。线路沿线不涉及0类声功能区；施工场地布置尽量控制占地面积，有效减少了土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，线路路径避让了集中林区。

因此，本项目的建设不存在环境制约因素且本工程选址具有合理性。

### 2.环境影响程度分析

本项目变电站采用 GIS 布置、占地面积较小、对周边的电磁环境影响较小；本期变电站出线段双回线路按终期规模线路走廊进行考虑，减少了线路走廊开辟，集约了土地利用，减少塔基占地和植被破坏，架空线路施工为单点施工，施

工量较小，工期较短。通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响均能满足相关标准要求。

综上所述，本项目选址选线具有环境合理性。

## 五、主要生态环境保护措施

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 施工期<br>生态环<br>境保护<br>措施 | <p><b>1.生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 避让措施</p> <p>①下一阶段设计中，进一步优化铁塔设计和线路路径，减少永久占地和对林木的砍伐量；塔基设计定位时，尽量避开农田和林地，减少位于农田及林地内的塔基数量。</p> <p>②合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。在农田立塔时，可充分利用村村通道以及田间小道；在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。</p> <p>(2) 减缓措施</p> <p>①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将项目临时占地合理安排在征地范围内，优先利用机耕道路进行运输，减少植被破坏。</p> <p>②线路位于平原地区时，提升档距，减少杆塔数量；位于丘陵或山地时采用高低腿铁塔，基础开挖时选用影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。</p> <p>③塔基施工占用耕地、林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。</p> <p>④严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用钢板铺垫，减少倾轧。</p> <p>⑤施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路长度和宽度，同时避开植被密集区，并在施工结束后进行植被恢复。</p> |
|-------------------------|---|

⑥对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。

⑦经过植被较好的区域时应采用无人机放线等施工架线工艺，并通过人力进行材料运输；施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

⑧施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。

### （3）恢复与补偿措施

①施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，除复耕外对于立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，选择当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。

②拆除旧杆塔的塔基应采取破碎处理或者填埋的方式，并对塔基处进行迹地恢复。

### （4）管理措施

①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。

②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。

③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。

④在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、项目部附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。

⑤加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。

通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好项目区域的生态环境。

## **2.声环境保护措施**

(1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。

(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

(3) 限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，尽量避免使用推土机、挖土机等高噪声设备。

在采取依法限制产生噪声的夜间作业等噪声污染控制措施后，本项目在施工期的噪声对周边环境保护目标声环境的影响能满足法规和要求的要求，并且施工结束后施工噪声影响即可消失。

## **3.施工扬尘防治措施**

(1) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地先行设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。

(2) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；对于站址及线路沿线裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘。

(3) 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(4) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

本项目施工期较短且施工地点分散，经采取以上措施后，项目施工期对大气环境的影响较小。

## **4.固体废物处置措施**

(1) 变电站施工人员产生的生活垃圾集中定点收集后，交由环卫部门处置。输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入

当地生活垃圾收集处理系统。

(2) 施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。

(3) 变电站施工产生的弃土弃渣以及建筑垃圾由施工方运至指定的市政垃圾消纳场处理。

(4) 拆除的导线、杆塔、绝缘子等金具由电力公司物资部门回收处理，拆除的塔基进行破碎或者填埋处理。

(5) 架空线路基础开挖产生的余土分别在各塔基占地范围内就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复。

(6) 在农田施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除。

在采取以上环保措施后，本项目施工期产生的固体废弃物对周边环境的影响较小。

#### **5.地表水环境保护措施**

(1) 落实文明施工原则，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业；新建变电站在施工场地修建临时沉砂池，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

(2) 新建变电站施工前修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清运处理；输电线路施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理。

#### **对跨越南宛河处还需采取如下水环境保护措施：**

(1) 合理选择架线位置，采取一档跨越南宛河，不在水中立塔，塔基位置应尽可能远离河岸，减少塔基对河流的影响。

(2) 禁止向南宛河排放油类，禁止在河边冲洗贮油类车辆，禁止向河内排放、倾倒废水、垃圾等。

(3) 邻近南宛河的塔基施工时，施工人员不得在靠近南宛河附近搭建临时施工生活设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾等排入河内，影响水体水质，施工场地尽可能远离河流。

采取上述措施后，可以有效地防治施工期生产废水、生活污水对地表水的污染，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。

#### **6.电磁环境保护措施**

输电线路在交叉跨越时对地距离，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计的基础上，根据预测分析得到：

（1）输电线路下相导线与居民区地面的距离应不小于7.0m，与非居民区地面的距离应不小于6.0m。

（2）在初步设计阶段优化线路路径，尽量避免跨越居民房屋。如输电线路必须跨越建筑物，110kV 线路在跨越时下相线导线与建筑物之间的垂直距离不小于5.0m。

采取上述措施后，可以有效地减小电磁环境的影响。

#### **7.环境风险防范措施**

（1）变电站拟设置事故油池有效容积为25m<sup>3</sup>，具备油水分离装置，能100%满足最大单台设备油量的容积要求，有效降低变电站事故油外泄的风险。

（2）变电站事故油池及集油坑应采用全现浇钢筋混凝土结构，池体采用抗渗等级不低于 P6的混凝土浇筑，并分别在其下方基础层铺设防渗层，防渗层为至少1m厚的粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，防渗效果能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）中的相关要求。

采取上述措施后，可有效降低变电站事故油外泄的风险。

#### **8.措施的责任主体及实施效果**

本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、电磁、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治

|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | <p>措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>  |
| <p>运营期生态环境保护措施</p> | <p><b>1.生态保护措施</b></p> <p>(1) 强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响；</p> <p>(2) 定期对变电站及线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。</p> <p><b>2.声环境保护措施</b></p> <p>(1) 优选低噪声设备，合理布局站内电气设备，主变压器1m 处声压级控制在65dB(A)以内。</p> <p>(2) 定期对站内电气设备进行检修，保证主变等运行良好。</p> <p>采取上述措施后，运营期变电站厂界噪声排放及环境敏感目标声环境质量满足相应标准要求。</p> <p><b>3.地表水环境保护措施</b></p> <p>(1) 变电站值守及运维检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清理。</p> <p>(2) 线路运维人员定期巡线过程中，应避免在南宛河附近随意丢弃废弃物，防止对水质产生影响。</p> <p>采取上述措施后，项目运营期对周边地表水环境不会产生影响。</p> <p><b>4.固体废物处置措施</b></p> <p>(1) 变电站运维检修人员产生的生活垃圾通过垃圾箱分类集中收集，由值守人员定期清运至附近弄彦村垃圾集中点统一处理。</p> <p>(2) 变电站铅酸蓄电池退出运行后不得随意丢弃，应交由相应危险废物处理资质单位进行处置。</p> <p>(3) 在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，事故油经收集后回收处理利用；不能回收的要交由有资质的单位进行安全处置。</p> <p>采取上述措施后，本项目运营期固体废物的环境影响是可控的。</p> |

|    |   |
|----|---|
|    | <p><b>5.环境风险防范措施</b></p> <p>(1) 要求运维人员加强对事故油池及其排导系统进行定期巡查和维护，做好运行期间的管理工作；定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。</p> <p>(2) 变电工程事故或检修过程中可能产生的变压器油经事故集油池收集后回收处理利用。不能回收的交由有资质的单位进行处置，同时该单位要按照《危险废物转移联单管理办法》，实施危险废物转移联单制度并按照规定制作标志标识。</p> <p>(3) 针对变电站内可能发生的突发环境事件，应按照国家《突发环境事件应急管理办法》等有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p> <p>采取上述措施后，可有效降低变电站事故油外泄的风险，本项目运营期环境风险是可控的。</p> <p><b>6.措施的责任主体及实施效果</b></p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施和噪声、地表水、固废污染防治措施及环境风险防范措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控。</p> |
| 其他 | <p><b>1.环境管理</b></p> <p><b>1.1 环境管理机构</b></p> <p>输变电工程一般不单独设立环境监测站。建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p><b>1.2 施工期环境管理</b></p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。</p>   |

(1) 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，如废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等情况均应按设计文件和环评要求执行。

(2) 建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金情况。

(3) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

(4) 在施工过程中要根据建设进度检查本工程实际建设规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件或环境保护设施设计要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析情况，重大变动的需及时重新报批环评文件。

(5) 提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育。

### **1.3 环境保护设施竣工验收**

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

- (1) 实际工程内容及变动情况。
- (2) 环境保护目标基本情况及变动情况
- (3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- (4) 环境质量和环境监测因子达标情况。
- (5) 环境管理与监测计划落实情况。
- (6) 环境保护投资落实情况。

### **1.4 运营期环境管理**

在工程运行期，由云南电网有限责任公司德宏供电局负责运营管理，全面负责工程运行期的各项环境保护工作。

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质

的单位承担本工程的环境监测工作。

(3) 建立环境管理和环境监测技术文件。

(4) 检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

(5) 不定期地巡查线路各段，特别是环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态环境与项目运行相协调。

(6) 针对线路附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或负责运行的单位应在线路附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制，如及时采取塔基接地等防静电措施。

(7) 参照《企业事业单位环境信息公开办法》、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求，及时公开环境信息。

## **2.环境监测计划**

输变电建设项目的�主要环境影响评价因子为噪声、电磁、地表水及生态环境；根据本项目的�环境影响特点，制定监测计划，监测其施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化；本项目不涉及污水排放，电磁环境与声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，生态环境主要以现场调查为主。

### **2.1 工频电场、工频磁场**

监测方法：执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）等监测技术规范、方法。

执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

监测点位布置：变电站厂界、线路沿线、电磁环境保护目标。

监测频次及时间：本项目变电站正式投产后监测一次，投诉纠纷时加强监测。线路正式投产后监测一次，投诉纠纷时加强监测。

### **2.2 噪声**

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）。

执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂

|  | <p>界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。</p> <p>监测点位布置：变电站厂界、线路沿线、声环境保护目标。</p> <p>监测频次及时间：竣工环保验收 1 次；主变等主要设备进行大修运行后 1 次；涉及投诉纠纷加强监测。</p> <p><b>2.3 生态环境</b></p> <p>对本项目新建变电站区域、输电线路沿线走廊内，在项目运行前后，对土地利用、施工临时占地恢复情况进行调查。</p>   |            |                                       |                     |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
|--|---|------------|---------------------------------------|---------------------|------|------|---|---------|----|-------------------------------------|---------------------|---|--------|---|--------------------------------|---|----------|----|---------------------------------------|---|---------|---|---------------|---|--------|---|----------------|---|-------|---|------------------------|---|-------|----|------------------|------|--------|--|----|---|---|--------|--|------|---|---|
| <p style="text-align: center;">环保<br/>投资</p> | <p>本项目总投资约 10387 万元，其中环保投资 80 万元，环保投资占总投资 0.77%。本项目环保投资估算见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-2 环保投资估算表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">编号</th> <th style="width: 25%;">项目名称</th> <th style="width: 10%;">费用<br/>(万元)</th> <th style="width: 40%;">具体内容</th> <th style="width: 20%;">责任主体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>生态环境保护费</td> <td style="text-align: center;">26</td> <td>站区、塔基区及施工临时占地植被恢复，护坡、挡土墙、排水沟等水土保持措施</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">建设单位、设计单位、施工单位、监理单位</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>水环境保护费</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td>主要包括施工期沉淀池、临时化粪池、清运费，以及运营期化粪池等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>固废处置及利用费</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td>主要包括施工期生活垃圾、弃土弃渣清运、拆除的线路杆塔清理等，以及事故油池等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>大气污染防治费</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td>施工期场地洒水以及防尘布等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>声污染防治费</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>选用低噪声设备，消声百叶窗等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>宣传培训费</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>施工期环境保护、电磁环境及环境法律知识培训等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>环保咨询费</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td>环评、竣工环保验收、环境监测费等</td> <td style="text-align: center;">建设单位</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">环保投资合计</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">占总投资比例</td> <td style="text-align: center;">0.77</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table> | 编号         | 项目名称                                  | 费用<br>(万元)          | 具体内容 | 责任主体 | 1 | 生态环境保护费 | 26 | 站区、塔基区及施工临时占地植被恢复，护坡、挡土墙、排水沟等水土保持措施 | 建设单位、设计单位、施工单位、监理单位 | 2 | 水环境保护费 | 5 | 主要包括施工期沉淀池、临时化粪池、清运费，以及运营期化粪池等 | 3 | 固废处置及利用费 | 10 | 主要包括施工期生活垃圾、弃土弃渣清运、拆除的线路杆塔清理等，以及事故油池等 | 4 | 大气污染防治费 | 5 | 施工期场地洒水以及防尘布等 | 5 | 声污染防治费 | 2 | 选用低噪声设备，消声百叶窗等 | 6 | 宣传培训费 | 2 | 施工期环境保护、电磁环境及环境法律知识培训等 | 7 | 环保咨询费 | 30 | 环评、竣工环保验收、环境监测费等 | 建设单位 | 环保投资合计 |  | 80 | - | - | 占总投资比例 |  | 0.77 | - | - |
| 编号   | 项目名称  | 费用<br>(万元) | 具体内容                                  | 责任主体                |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
| 1  | 生态环境保护费   | 26         | 站区、塔基区及施工临时占地植被恢复，护坡、挡土墙、排水沟等水土保持措施   | 建设单位、设计单位、施工单位、监理单位 |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
| 2  | 水环境保护费  | 5          | 主要包括施工期沉淀池、临时化粪池、清运费，以及运营期化粪池等        |                     |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
| 3  | 固废处置及利用费  | 10         | 主要包括施工期生活垃圾、弃土弃渣清运、拆除的线路杆塔清理等，以及事故油池等 |                     |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
| 4  | 大气污染防治费   | 5          | 施工期场地洒水以及防尘布等                         |                     |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
| 5  | 声污染防治费  | 2          | 选用低噪声设备，消声百叶窗等                        |                     |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
| 6  | 宣传培训费   | 2          | 施工期环境保护、电磁环境及环境法律知识培训等                |                     |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
| 7  | 环保咨询费   | 30         | 环评、竣工环保验收、环境监测费等                      | 建设单位                |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
| 环保投资合计                                       |   | 80         | -                                     | -                   |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |
| 占总投资比例                                       |   | 0.77       | -                                     | -                   |      |      |   |         |    |                                     |                     |   |        |   |                                |   |          |    |                                       |   |         |   |               |   |        |   |                |   |       |   |                        |   |       |    |                  |      |        |  |    |   |   |        |  |      |   |   |

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 要素 \ 内容 | 施工期  |  | 运营期  |                         |
|---------|--|--|--|-------------------------|
|         | 环境保护措施   | 验收要求   | 环境保护措施   | 验收要求                    |
| 陆生生态    | <p>(1) 避让措施</p> <p>①下一阶段设计中,进一步优化铁塔设计和线路路径,减少永久占地和对林木的砍伐量;塔基设计定位时,尽量避开农田和林地,减少位于农田及林地内的塔基数量。</p> <p>②合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地,合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线,避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。在农田立塔时,可充分利用村村通道路以及田间小道;在山区林地立塔时,可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。</p> <p>(2) 减缓措施</p> <p>①严格控制变电站施工占地,合理安排施工工序和施工场地,将项目临时占地利合理安排在征地范围内,优先利用机耕道路进行运输,减少植被破坏。</p> <p>②线路位于平原地区时,提升档距,减少杆塔数量;位于丘陵或山地时采用高低腿铁塔,基础开挖时选用影响较小开挖方式,尽量少占土地,减少土石方开挖量及水土流失,保护生态环境;基础开挖临时堆土应采</p> | <p>不造成大面积林木破坏,施工迹地进行植被恢复,恢复原有用地功能,不对保护动植物造成破坏,未造成水土流失现象。</p> | <p>(1) 强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育,加强管理,禁止滥采滥伐和捕猎野生动物,避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响;</p> <p>(2) 定期对变电站及线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查,跟踪生态保护与恢复效果,以便及时采取后续措施。</p> | <p>站区周边及线路沿线植被恢复良好。</p> |

| 要素 \ 内容 | 施工期   |      | 运营期    |      |
|---------|---|------|--------|------|
|         | 环境保护措施  | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
|         | <p>用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。</p> <p>③塔基施工占用耕地、林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。</p> <p>④严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用钢板铺垫，减少倾轧。</p> <p>⑤施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路长度和宽度，同时避开植被密集区，并在施工结束后进行植被恢复。</p> <p>⑥对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位要求开挖排水沟，并顺接入原地形自然排水系统；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，排水沟均采用浆砌块石排水沟。</p> <p>⑦经过植被较好的区域时应采用无人机放线等施工架线工艺，并通过人力进行材料运输；施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p> |      |        |      |

| 要素 \ 内容 | 施工期   |      | 运营期    |      |
|---------|---|------|--------|------|
|         | 环境保护措施  | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
|         | <p>⑧施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。</p> <p>(3) 恢复与补偿措施</p> <p>①施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，除复耕外对于立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，选择当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。</p> <p>②拆除旧杆塔的塔基应采取破碎处理或者填埋的方式，并对塔基处进行迹地恢复。</p> <p>(4) 管理措施</p> <p>①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。</p> <p>②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。</p> <p>③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。</p> <p>④在人员活动较多和较集中的区域，如生产</p> |      |        |      |

| 要素 \ 内容 | 施工期  |   | 运营期   |   |
|---------|--|---|---|---|
|         | 环境保护措施   | 验收要求                                      | 环境保护措施  | 验收要求  |
|         | <p>区域、项目部附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。</p> <p>⑤加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。</p>  |   |   |   |
| 水生生态    | 无  | 无   | 无   | 无   |
| 地表水环境   | <p>(1) 落实文明施工原则，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业；新建变电站在施工场地修建临时沉砂池，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>(2) 新建变电站施工前修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清运处理；输电线路施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理。</p> <p>对跨越水体还需采取如下水环境保护措施：</p> <p>(1) 合理选择架线位置，采取一档跨越南宛河，不在水中立塔，塔基位置应尽可能远离河岸，减少塔基对河流的影响。</p> <p>(2) 禁止向南宛河排放油类，禁止在河边冲洗贮油类车辆，禁止向河内排放、倾倒废水、垃圾等。</p> | <p>施工废水和生活污水不外排，对水环境无影响，无扰民纠纷和投诉现象发生。</p> | <p>(1) 变电站值守及运维检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清理。</p> <p>(2) 线路运维人员定期巡线过程中，应避免在南宛河附近随意丢弃废弃物，防止对水质产生影响。</p> | <p>变电站内修建 25m<sup>3</sup> 的化粪池。生活污水不外排，对水环境无影响。</p> |

| 要素 \ 内容  | 施工期   |  | 运营期  |   |
|----------|---|--|--|---|
|          | 环境保护措施  | 验收要求   | 环境保护措施   | 验收要求  |
|          | (3) 邻近南宛河的塔基施工时, 施工人员不得在靠近南宛河附近搭建临时施工生活设施, 严禁施工废水、生活污水、生活垃圾等排入河内, 影响水体水质, 施工场地尽可能远离河流。  |  |  |   |
| 地下水及土壤环境 | 无   | 无  | 无  | 无   |
| 声环境      | <p>(1) 要求施工单位文明施工, 加强施工期的环境管理和环境监控工作, 并接受环境保护部门的监督管理。</p> <p>(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备, 并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。</p> <p>(3) 限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容, 尽量避免使用推土机、挖土机等高噪声设备。</p> | 设置围挡或围墙, 按《建筑施工厂界环境噪声排放标准》对施工厂界噪声控制, 不产生噪声扰民现象, 无噪声投诉现象发生。 | <p>(1) 优选低噪声设备, 合理布局站内电气设备, 主变压器 1m 处声压级控制在 65dB(A) 以内。</p> <p>(2) 定期对站内电气设备进行检修, 保证主变等运行良好。</p> | 变电站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类排放标准, 线路沿线及声环境敏感目标声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值。 |
| 振动       | 无   | 无  | 无  | 无   |
| 大气环境     | <p>(1) 施工过程中, 应当加强对施工现场和物料运输的管理, 在施工工地先行设置硬质围挡, 保持道路清洁, 管控料堆和渣土堆放, 防治扬尘污染。</p> <p>(2) 施工过程中, 对易起尘的临时堆土、</p>   | 合理设置抑尘措施, 施工期间未造成大气污染, 也无扰民纠纷和投诉现象发生。                      | 无  | 无   |

| 要素 | 内容   | 施工期   |  | 运营期   |   |
|----|------|---|--|---|---|
|    |      | 环境保护措施  | 验收要求   | 环境保护措施  | 验收要求  |
|    |      | <p>运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；对于站址及线路沿线裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘。</p> <p>（3）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>（4）进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>（5）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>  |  |   |   |
|    | 固体废物 | <p>（1）变电站施工人员产生的生活垃圾集中定点收集后，交由环卫部门处置。输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。</p> <p>（2）施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。</p> <p>（3）拆除的导线、杆塔、绝缘子等金具由电力公司物资部门回收处理，拆除的塔基进行破碎或者填埋处理。</p> <p>（4）架空线路基础开挖产生的余土分别在各塔基占地范围内就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复。</p> | <p>施工过程产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾均得以妥善处理和处置，施工完成后及时做好迹地清理工作，且无扰民纠纷和投诉现象发生。</p> | <p>（1）变电站运维检修人员产生的生活垃圾通过垃圾箱分类集中收集，由值守人员定期清运至附近弄彦村垃圾集中点统一处理。</p> <p>（2）变电站铅酸蓄电池退出运行后不得随意丢弃，应交由相应危险废物处理资质单位进行处置。</p> <p>（3）在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，事故油经收集后回收处理利用；不能回收的要交由有资质的单位进行</p> | <p>①生活垃圾分类集中存放，定期清运。</p> <p>②危险废物交由有资质单位处理，未随意丢弃。</p> <p>③变电站内修建有足够容量的事故油池，且与有资质的单位签订有废变压器油的处置合同。</p> |

| 要素 \ 内容 | 施工期  |  | 运营期   |   |
|---------|--|--|---|---|
|         | 环境保护措施   | 验收要求   | 环境保护措施  | 验收要求  |
|         | (5) 在农田施工时, 施工临时占地宜采取隔离保护措施, 施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除。                            |  | 安全处置。   |   |
| 电磁环境    | 输电线路下相导线与居民区地面的距离应不小于 7.0m, 与非居民区地面的距离应不小于 6.0m。                             | 输电线路下相导线与居民区地面的距离应不小于 7.0m, 与非居民区地面的距离应不小于 6.0m。                         | 运维人员对变电站及线路定期巡查及维护, 确保线路的正常运行。  | 变电站及电磁环境敏感目标满足工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ , 工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ; 线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处地面 1.5m 高度工频电磁场强度满足 $10\text{kV/m}$ 和 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。 |
| 环境风险    | 110kV 弄彦变电站设置一座有效容积 $25\text{m}^3$ 的事故油池, 具备油水分离装置, 有效容积能够满足最大单台主变压器 100%油量。 | 变电站内设置事故油池, 具备油水分离装置, 有效容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 要求, 且采取防渗措施。 | (1) 要求运维人员加强对事故油池及其排导系统进行定期巡查和维护, 做好运行期间的管理工作; 定期对事故油池的完好情况进行检查, 确保无渗漏、无溢流。<br>(2) 变电工程事故或检修过程中可能产生的变压器油经事故集油池收集后回收处理利用。不能回收的交由有资 | 建设单位有风险防控及突发环境事件应急预案, 并制定事故油池运维管理制度。  |

| 要素 \ 内容 | 施工期    |                            | 运营期  |                            |
|---------|--------|----------------------------|--|----------------------------|
|         | 环境保护措施 | 验收要求                       | 环境保护措施   | 验收要求                       |
|         |        |                            | <p>质的单位进行处置，同时该单位要按照《危险废物转移联单管理办法》，实施危险废物转移联单制度并按照规定制作标志标识。</p> <p>(3) 针对变电站内可能发生的突发环境事件，应按照国家《突发环境事件应急管理办法》等有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>   |                            |
| 环境监测    | 无      | 定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。 | <p>①工频电场、工频磁场：变电站正式投产后监测 1 次；投诉纠纷时加强监测。线路正式投产后监测 1 次，投诉纠纷时加强监测。</p> <p>②噪声：变电站竣工环保验收 1 次；主变等主要设备进行大修运行后 1 次；投诉纠纷时加强监测。</p> <p>③生态环境：对本项目新建变电站区域、输电线路沿线走廊内，在项目运行前后，对土地利用、施工临时占地恢复情况等进行调查。</p> | 定期开展环境监测，监测计划满足环境影响评价文件要求。 |

| 要素 \ 内容                 | 施工期    |      | 运营期    |      |
|-------------------------|--------|------|--------|------|
|                         | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 风景名胜区的<br>环境保护<br>措施    | 无      | 无    | 无      | 无    |
| 饮用水水源<br>保护区的环<br>境保护措施 | 无      | 无    | 无      | 无    |

## 七、结论

### 综合结论

110kV 弄彦输变电工程符合陇川县、瑞丽市城市规划，符合云南省“三线一单”的管控要求。项目建设期和运营期在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目产生的环境影响可满足国家相关环保标准要求。因此，从环境保护角度，本建设项目环境影响是可行的。

# 110kV 弄彦输变电工程 电磁环境影响专题评价

湖北君邦环境技术有限责任公司

二〇二一年十月

# 目录

---

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 目录 .....              | 1  |
| 1.总论 .....            | 1  |
| 1.1 评价因子 .....        | 1  |
| 1.2 评价标准 .....        | 1  |
| 1.3 评价工作等级 .....      | 1  |
| 1.4 评价范围 .....        | 1  |
| 1.5 电磁环境敏感目标 .....    | 2  |
| 2.电磁环境现状评价 .....      | 3  |
| 2.1 监测因子 .....        | 3  |
| 2.2 监测方法及规范 .....     | 3  |
| 2.3 监测频次 .....        | 3  |
| 2.4 监测仪器和工况 .....     | 3  |
| 2.5 监测时间及监测条件 .....   | 3  |
| 2.6 监测点位 .....        | 3  |
| 2.7 监测结果及分析 .....     | 4  |
| 3.电磁环境影响预测与评价 .....   | 5  |
| 3.1 变电站电磁环境影响分析 ..... | 6  |
| 3.2 架空线路模式预测及评价 ..... | 9  |
| 4.电磁环境保护措施 .....      | 22 |
| 5.电磁环境影响专题评价结论 .....  | 23 |
| 5.1 主要结论 .....        | 23 |
| 5.2 电磁环境保护措施 .....    | 24 |
| 5.3 建议 .....          | 24 |

## 1.总论

### 1.1 评价因子

工频电场、工频磁场

### 1.2 评价标准

本项目运营期工频电场、工频磁场环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众曝露控制限值,详见表1-1。

表1-1 项目执行的电磁环境控制限值标准明细表

| 要素分类 | 标准名称                         | 适用类别 | 标准值  |             | 评价对象                               |
|------|------------------------------|------|------|-------------|------------------------------------|
|      |                              |      | 参数名称 | 限值          |                                    |
| 电磁环境 | 《电磁环境控制限值》<br>(GB 8702-2014) | 50Hz | 工频电场 | 4000V/m     | 评价范围内电磁环境保护目标的公众曝露限值               |
|      |                              |      |      | 10kV/m      | 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 |
|      |                              |      | 工频磁场 | 100 $\mu$ T | 评价范围内电磁环境保护目标的公众曝露限值               |

### 1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的规定执行输变电工程电磁环境影响评价工作等级,见表1-2。

表 1-2 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

| 建设项目          |       | 分类 | 电压等级  | 条件                         | 评价工作等级 |
|---------------|-------|----|-------|----------------------------|--------|
| 110kV 弄彦输变电工程 | 新建变电站 | 交流 | 110kV | 户外式                        | 二级     |
|               | 架空线路  |    |       | 边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标 | 二级     |

因此,本工程电磁环境评价等级取最高工作等级二级进行评价。

### 1.4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目电磁环境影响评

价范围见表 1-3。

表 1-3 项目电磁评价范围一览表

| 项目            |       | 评价范围                |
|---------------|-------|---------------------|
| 110kV 弄彦输变电工程 | 新建变电站 | 变电站站界外30m 范围内区域     |
|               | 架空线路  | 边导线地面投影外两侧各30m 带状区域 |

### 1.5 电磁环境敏感目标

通过现场调查，本项目评价范围内涉及的电磁环境敏感目标主要是新建线路沿线的民房。评价范围内电磁环境敏感目标情况详见表1-4。

表 1-4 本项目电磁环境敏感目标一览表

| 编号   | 环境敏感目标名称 | 方位及最近距离 <sup>①</sup> | 评价范围内数量     | 建筑物楼层、高度 | 导线最低高度 <sup>②</sup> | 功能 |       |
|--|----------|----------------------|-------------|----------|---------------------|----|-------|
| <b>新建 110kV 弄彦变电站工程</b>                    |          |                      |             |          |                     |    |       |
| 110kV 弄彦变电站评价无不涉及电磁及声环境敏感目标                |          |                      |             |          |                     |    |       |
| <b>新建 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程</b> |          |                      |             |          |                     |    |       |
| 1  | 陇川县章凤镇   | 芒弄村南兰村组              | 拟建线路西侧 15m  | 1 户      | 1~2 层坡顶，高约 4~7m     | 7  | 居住    |
| 2  |          | 陇川县康复永固砖厂            | 拟建线路下       | 1 栋      | 1 层坡顶，高约 4m         | 9  | 居住    |
|  |          |                      | 拟建线路西南侧 20m | 3 栋      | 1 层坡顶，高约 4m         | 7  | 居住    |
| 3  |          | 陇川县恒达砖厂              | 拟建线路西南侧 5m  | 4 栋      | 1 层坡顶，高约 4m         | 7  | 居住、办公 |
| 4  | 瑞丽市勐秀乡   | 勐典村上塔育村组             | 拟建线路西南侧 15m | 2 户      | 1 层坡顶，高约 4m         | 7  | 居住    |
| 5  |          | 勐典村下塔育村组             | 拟建线路北侧 5m   | 3 户      | 1 层坡顶，高约 4m         | 7  | 居住    |
| <b>110kV 章凤变间隔调整工程</b>                     |          |                      |             |          |                     |    |       |
| 本工程评价范围内无电磁及声环境敏感目标                        |          |                      |             |          |                     |    |       |

注：①变电站与周围环境敏感目标的相对位置根据目前可研阶段站址位置及居民住宅分布情况得出，最终距离以实际建设情况为准；

②导线最低高度根据电磁环境影响中敏感目标预测结果得出，最终线高以实际建设情况为准；

## 2.电磁环境现状评价

### 2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

### 2.2 监测方法及规范

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 2.3 监测频次

工频电场、工频磁场监测1次。

### 2.4 监测仪器和工况

#### （1）监测仪器

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

| 序号 | 仪器设备名称 | 设备型号    | 校准证书编号                | 校准单位          | 有效期               |
|----|--------|---------|-----------------------|---------------|-------------------|
| 1  | 电磁场分析仪 | SEM-600 | CEPRI-DC(JZ)-2021-043 | 中国电力科学研究院有限公司 | 2021.9.7~2022.9.6 |

### 2.5 监测时间及监测条件

监测时间及监测条件见表2-2。

表 2-2 监测环境条件

| 日期             | 监测时间        | 天气 | 温度（℃） | 相对湿度（%） | 风速      |
|----------------|-------------|----|-------|---------|---------|
| 2021年9月<br>16日 | 10:00~16:00 | 多云 | 19~29 | 57~75   | 1.0~2.5 |

### 2.6 监测点位

本项目电磁环境监测点位表 2-3。

表 2-3 本项目电磁环境监测点位一览表

| 序号 | 测点名称           | 监测点位布置                                |
|----|----------------|---------------------------------------|
| 1  | 拟建 110kV 弄彦变电站 | 变电站站址中心，测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。 |

|    |   |            |  |
|----|---|------------|--|
| 2  | 芒弄村南兰村组   | 2层居民楼南侧屋旁  | 环境敏感目标建筑外 2m 靠近项目侧测量距地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。 |
| 3  | 陇川县康复永固砖厂   | 砖厂宿舍北侧屋旁   |  |
| 4  | 陇川县恒达砖厂   | 办公楼南侧屋旁    |  |
| 5  |   | 设备棚南侧屋旁    |  |
| 6  |   | 宿舍①门前      |  |
| 7  |   | 宿舍②北侧屋旁    |  |
| 8  | 勐典村下塔育村组  | 1层居民楼西北侧屋旁 |  |
| 9  |   | 厂房居住点门前    |  |
| 10 | 勐典村上塔育村组  | 居民楼①南侧屋旁   |  |
| 11 |   | 居民楼②南侧屋旁   |  |
| 12 |   | 居民楼③门前     |  |
| 13 | 110kV 瑞章 I 回线路背景监测点（位于户兰村东北侧乡村道路上）                    |            |  |
| 14 | 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程背景监测点（位于烈士陵园西南侧乡村道路上） |            | 现有线路线下，测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。           |
| 15 | 110kV 腊章线背景监测点（位于章凤变东北侧）                              |            |  |
| 合计 |   | 共 15 个监测点位 | /  |

## 2.7 监测结果及分析

根据监测布点要求，对项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度进行了监测，监测结果见表 2-4。

表 2-4 工频电场强度、工频磁感应强度的监测结果

| 序号   | 监测点位               |            | 1.5m 高度处工频电场强度(V/m) | 1.5m 高度处工频磁感应强度(μT) |
|------|--------------------|------------|---------------------|---------------------|
| EB1  | 拟建 110kV 弄彦变电站站址中心 |            | 1.8                 | 0.027               |
| EB2  | 芒弄村南兰村组            | 2层居民楼南侧屋旁  | 1.2                 | 0.026               |
| EB3  | 陇川县康复永固砖厂          | 砖厂宿舍北侧屋旁   | 1.0                 | 0.030               |
| EB4  | 陇川县恒达砖厂            | 办公楼南侧屋旁    | 2.1                 | 0.023               |
| EB5  |                    | 设备棚南侧屋旁    | 1.5                 | 0.030               |
| EB6  |                    | 宿舍①门前      | 1.0                 | 0.033               |
| EB7  |                    | 宿舍②东侧屋旁    | 1.1                 | 0.029               |
| EB8  | 勐典村下塔育村组           | 1层居民楼西北侧屋旁 | 1.6                 | 0.051               |
| EB9  |                    | 厂房居住点门前    | 1.4                 | 0.047               |
| EB10 | 勐典村上塔育村组           | 居民楼①南侧屋旁   | 0.7                 | 0.039               |
| EB11 |                    | 居民楼②南侧屋旁   | 0.9                 | 0.043               |

|      |   |        |       |       |
|------|---|--------|-------|-------|
| EB12 |   | 居民楼③门前 | 0.9   | 0.040 |
| EB13 | 110kV 瑞章 I 回线路 44#~45#, 线高 15m (位于户兰村东北侧乡村道路上)        |        | 157.5 | 0.185 |
| EB14 | 110kV 瑞章 I 回线“π”接入 110kV 弄彦变线路工程背景监测点(位于烈士陵园西南侧乡村道路上) |        | 1.1   | 0.035 |
| EB15 | 110kV 腊章线 76#~章凤变构架, 线高 9m (位于章凤变东北侧)                 |        | 202.7 | 0.578 |

备注: EB15 监测点位监测值受到已建 110kV 章凤变电站及出线线路的影响, 监测数值较大。

根据监测结果, 110kV 弄彦变电站监测点处工频电场强度为 1.8V/m, 工频磁感应强度为 0.027 $\mu$ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

拟建线路背景监测点位及沿线环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围在 (0.~2.1) V/m 之间、工频磁感应强度监测值范围在 (0.023~0.051)  $\mu$ T 之间; 改接线路线下监测点位工频磁感应强度在 (157.5~202.7) V/m 之间, 工频磁感应强度在 (0.185~0.578)  $\mu$ T 之间, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 及 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### 3.电磁环境影响预测与评价

本次评价对新建变电站采取选用相似类型变电站进行类比监测的方法进行分析和评价项目投运后产生的电磁环境影响;对新建架空输电线路采用模式预测的方式分析和评价项目投运后产生的电磁环境影响。

#### 3.1 变电站电磁环境影响分析

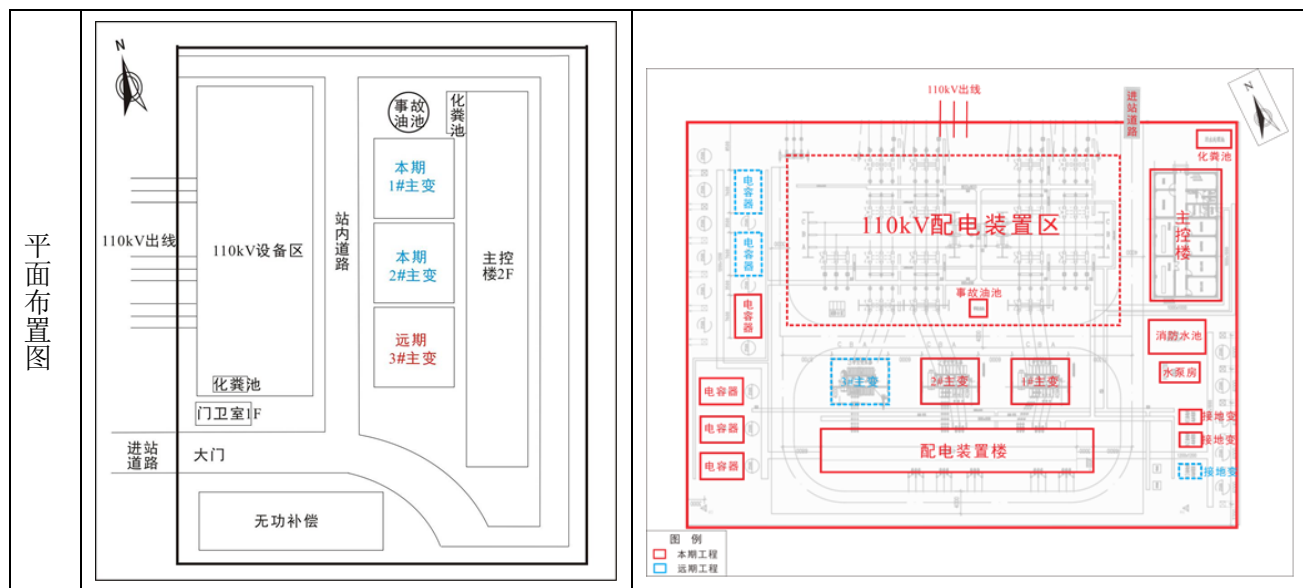
##### (1) 选择类比对象

本评价采用与本项目建设规模、总平面布置相似、主变容量相同的玉林市 110kV 道村变电站（主变容量为 2×50MVA）所在区域工频电、磁场监测资料进行类比分析。110kV 道村（黄竹）送变电工程于 2018 年 9 月 29 日由广西电网有限责任公司玉林供电局组织的竣工环境保护自主验收会议进行通过了自主验收。

该站对比资料见表 3-1。

表 3-1 类比变电站与本项目变电站可比性一览表

| 项目             | 类比变电站                    | 本期环评变电站                  | 可比性分析                                 |
|----------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| 变电站名称          | 110kV 道村变电站              | 110kV 弄彦变电站              | /                                     |
| 电压等级           | 110kV                    | 110kV                    | 电压等级相同，电压等级是影响电磁环境的首要因素               |
| 主变布置及电气方式      | 户外布置、GIS                 | 户外布置、GIS                 | 布置及电气方式相同，都为户内布置，布置方式是影响电磁环境的重要因素     |
| 110kV 主变容量     | 本期 2×50MVA<br>终期 3×50MVA | 本期 2×50MVA<br>终期 3×50MVA | 主变容量相同，主变容量是影响电磁环境的重要因素               |
| 110kV 出线数及出线方式 | 本期架空出线 3 回<br>终期架空出线 4 回 | 本期架空出线 2 回<br>终期架空出线 4 回 | 道村变出线回数较弄彦变多 1 回，且都为架空出线，对周边的影响比弄彦变更大 |
| 占地面积           | 5680m <sup>2</sup>       | 7007m <sup>2</sup>       | 道村占地面积较弄彦变更小，电磁环境对周边的影响变大             |
| 四周状况           | 变电站四周主要为荒地和山坡            | 变电站四周主要为耕地               | /                                     |
| 建设地点           | 广西玉林市                    | 云南德宏州                    | /                                     |



由表 3-1 对比资料可以看出，玉林市 110kV 道村变电站与本项目 110kV 弄彦变电站电压等级、主变容量、主变布置方式相同，110kV 出线回数、平面布置及变电站周围环境较为类似，占地面积更小，对周围环境的影响更大，因此，具有较好的可比性。

## (2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

## (3) 监测方法及仪器

具体监测方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）方要求进行。监测所用仪器具体情况见表 3-2。

表 3-2 监测仪器情况一览表

| 监测项目      | 监测仪器             | 校准证书编号        | 发证单位      | 校准有效日期              |
|-----------|------------------|---------------|-----------|---------------------|
| 工频电场、工频磁场 | EFA300-工频<br>场强仪 | DLcx2018-0625 | 中国计量科学研究院 | 2018.4.18~2019.4.17 |

## (4) 监测条件

2018 年 4 月 16 日，湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司对 110kV 道村变电站的电磁环境进行了监测。监测条件见表 3-3。

表 3-3 110kV 道村变电站监测条件

| 监测日期            | 天气 | 环境温度（℃） | 相对湿度（%） | 风力（m/s） |
|-----------------|----|---------|---------|---------|
| 2018 年 6 月 30 日 | 晴  | 23~35℃  | 43%~76% | <3.0    |

## (5) 监测布点

110kV 道村变电站监测点位布置情况见表 3-4。

表 3-4 变电站厂界监测点位一览表

| 序号 | 测点项目        | 监测项目  |
|----|-------------|---|
| 1  | 110kV 道村变电站 | 变电站东南侧、西北侧、东北侧围墙外 5m 处分别布置 1 个监测点位测量距地面 1.5m 处的工频电、磁场；同时在变电站西南侧布设监测路径，以围墙外 5m 处为起点，测量间距为 5m（增设监测点位 6、7、8、9）m，依次测量至 30m 处，分别测量距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。 |

备注：110kV 道村变电站西北侧为 110kV 出线侧，由于出线侧受 110kV 同道（110kV 道南）线路的影响、东北侧站外高程低于变电站站内高程 3m~4m、东南侧有护坡的阻挡，仅有西南侧有监测条件，故衰减断面设在西南侧，由于西南侧围墙外有新挖的电缆沟和堆土，故 1m~4m 未设置监测点位，因地形限制，测到 30m 为止。

### （6）类比分析

110kV 道村变电站工频电、磁场监测结果见表 3-5。

表 3-5 工频电场、工频磁感应强度的监测结果

| 监测点位置     |      | 1.5m 高处工频电场强度 (V/m) | 1.5m 高处工频磁感应强度 ( $\mu$ T) |       |       |
|-----------|------|---------------------|---------------------------|-------|-------|
| 110kV 道村变 | EB1  | 东南侧围墙外 5m           | 85.2                      | 0.115 |       |
|           | EB2  | 东北侧围墙外 5m           | 865.2                     | 0.334 |       |
|           | EB3  | 西北侧围墙外 5m           | 28.5                      | 0.044 |       |
|           | EB4  | 西南侧围墙外              | 5m                        | 17.9  | 0.022 |
|           | EB5  |                     | 6m                        | 16.3  | 0.021 |
|           | EB6  |                     | 7m                        | 15.6  | 0.021 |
|           | EB7  |                     | 8m                        | 14.8  | 0.020 |
|           | EB8  |                     | 9m                        | 13.9  | 0.021 |
|           | EB9  |                     | 10m                       | 13.5  | 0.021 |
|           | EB10 |                     | 15m                       | 5.5   | 0.020 |
|           | EB11 |                     | 20m                       | 5.3   | 0.020 |
|           | EB12 |                     | 25m                       | 3.1   | 0.019 |
|           | EB13 |                     | 30m                       | 2.2   | 0.019 |

由监测结果表明，玉林市 110kV 道村变电站监测点处工频电场强度监测结果为（2.2~865.2）V/m，工频磁感应强度为（0.019~0.115） $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 $\mu$ T。

根据 110kV 道村变电站的类比监测结果，可以预测 110kV 弄彦变电站建成投运后，变电站四周的工频电场强度和工频磁感应强度也将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 3.2 架空线路模式预测及评价

### 3.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

### 3.2.2 预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中附录 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预测。

### 3.2.3 工频电场计算公式

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

#### ①计算单位长度导线上等效电荷

利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可由下列矩阵方程计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

式中：[U]—各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵(n 为导线数目)。

110kV 三相导线：

$$|U_a| + |U_b| + |U_c| = 110 \times \frac{1.05}{\sqrt{3}} = 66.7$$

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。则对于 110kV 三相导线各导线对地电压分量为：

对于 110kV 三相导线各导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_a &= (133.4 + j0)kV \\ U_b &= (-66.7 + j115.5)kV \\ U_c &= (-66.7 - j115.5)kV \end{aligned}$$

由于三相对称性，单回及同塔双回线路同名相导线的对地电压分量分别相等，即另一回路的三相导线对地电压分量。 $[U]$ 矩阵考虑为双回路逆相序排列。 $[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

### ②计算由等效电荷产生的电场

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，本项目线路 $m=3、6$ ；

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

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

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；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量，即  $E_x=0$ 。在离地面 1m~3m 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度合成量。因此只需要计算电场的垂直分量。

### 3.3.4 工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的附录 D 计算高压输电线路下空间工频磁场强度。

110kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

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

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

$$H = \frac{B}{\mu_0} - M$$

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

$\mu_0$ —真空磁导率。

### 3.2.5 预测参数选择

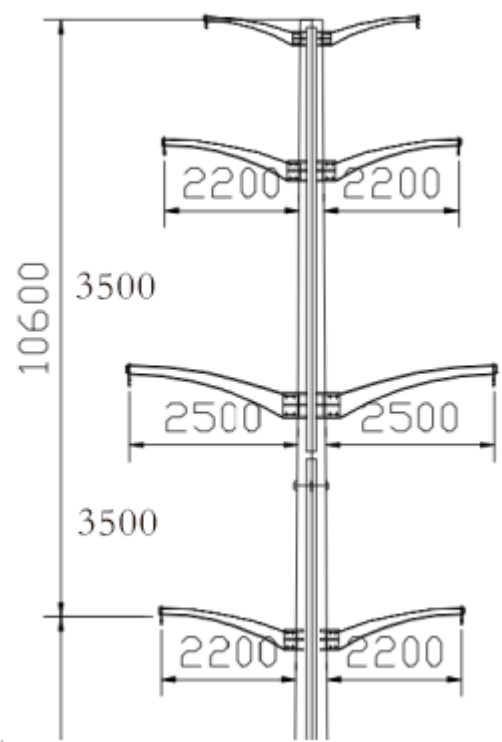
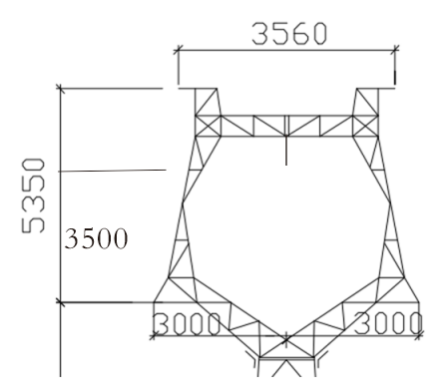
①经咨询设计单位，本项目在居民区走线时多采用呼高较高的铁塔，本次预测 110kV 双回架空线路选用影响最大的 110S4Z1 型钢管杆作为预测塔型进行预测，110kV 单回架空线路选用影响最大的 1C1Z1-ZM1 型铁塔作为预测塔型进行预测。

②本次预测 110kV 同塔双回线路、110kV 同塔单回架空线路选用导线型号为 JL/LB20A-300 型，由于 110kV 章凤变电站间隔调整工程线路路径较短，且无电磁环境敏感目标，故未对该段线路导线进行预测。

③根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，110kV 送电线路最大弧垂在居民区和非居民区的最小对地距离分别为 7m 和 6m。

线路预测参数见表 3-6。

表 3-6 本项目 110kV 输电线路预测参数一览表

|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| 线路电压                              | 115.5kV  |  |
| 回路数                               | 双回   | 单回   |
| 架线方式                              | 架空走线   |  |
| 预测塔型                              | 110S4Z1  | 1C1Z1-ZM1  |
| 导线型号                              | JL/LB20A-300   | JL/LB20A-300   |
| 导线直径<br>(mm)                      | 23.76  |  |
| 计算电流<br>(A)                       | 667  |  |
| 导线坐标                              | 同相序<br>A (-2.2, X+7) ; A (2.2, X+7)<br>B (-2.5, X+3.5) ; B (2.5, X+3.5)<br>C (-2.2, X) ; C (2.2, X)<br>逆相序<br>A (-2.2, X+7) ; C (2.2, X+7)<br>B (-2.5, X+3.5) ; B (2.5, X+3.5)<br>C (-2.2, X) ; A (2.2, X) | A (0, X+3.5)<br>B (-3, X) ; B (3, X)   |
| 预测塔型                              |    |  |
| 备注：经过非居民区是 X 取值 6m，经过居民区 X 取值 7m。 |  |  |

### 3.2.6 预测结果及分析

以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为5m（线路中心投影外10m 处预测点间距为1m），顺序至线路中心投影外50m 处止，分别预测导线对地6m 和7m 时，离地面1.5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度。

#### ①110kV同塔双回线路

本项目110kV 同塔双回线路选用110S4Z1型塔，同相序排列，下相线导线对地高度不同距离时，工频电场强度和工频磁感应强度最大值预测结果见表3-7和图3-1~图3-2。

**3-7 110S4Z1 型塔（同相序排列）双回线路离地 6m 和 7m 时工频电磁场预测结果**

| 预测点      | 距边导线距离 (m) | 非居民区导线对地 6m   |               | 居民区导线对地 7m    |               |
|----------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|          |            | 地面 1.5m       |               | 地面 1.5m       |               |
|          |            | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μT)  | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μT)  |
| 距原点 0 米  | 边导线内       | <b>3.328</b>  | 22.561        | <b>2.730</b>  | <b>18.665</b> |
| 距原点 1 米  | 边导线内       | 3.285         | 22.674        | 2.685         | 18.616        |
| 距原点 2 米  | 边导线内       | 3.125         | <b>22.726</b> | 2.546         | 18.389        |
| 距原点 3 米  | 0.5        | 2.808         | 22.195        | 2.309         | 17.840        |
| 距原点 4 米  | 1.5        | 2.360         | 20.890        | 1.994         | 16.908        |
| 距原点 5 米  | 2.5        | 1.863         | 19.035        | 1.642         | 15.670        |
| 距原点 6 米  | 3.5        | 1.395         | 16.978        | 1.294         | 14.274        |
| 距原点 7 米  | 4.5        | 0.999         | 14.973        | 0.981         | 12.855        |
| 距原点 8 米  | 5.5        | 0.686         | 13.148        | 0.718         | 11.504        |
| 距原点 9 米  | 6.5        | 0.449         | 11.543        | 0.505         | 10.268        |
| 距原点 10 米 | 7.5        | 0.280         | 10.155        | 0.339         | 9.162         |
| 距原点 15 米 | 12.5       | 0.176         | 5.680         | 0.117         | 5.359         |
| 距原点 20 米 | 17.5       | 0.204         | 3.518         | 0.170         | 3.392         |
| 距原点 25 米 | 22.5       | 0.177         | 2.362         | 0.160         | 2.305         |
| 距原点 30 米 | 27.5       | 0.145         | 1.685         | 0.135         | 1.656         |
| 距原点 35 米 | 32.5       | 0.117         | 1.259         | 0.112         | 1.243         |
| 距原点 40 米 | 37.5       | 0.096         | 0.975         | 0.092         | 0.965         |
| 距原点 45 米 | 42.5       | 0.079         | 0.776         | 0.077         | 0.770         |
| 距原点 50 米 | 47.5       | 0.066         | 0.632         | 0.065         | 0.628         |

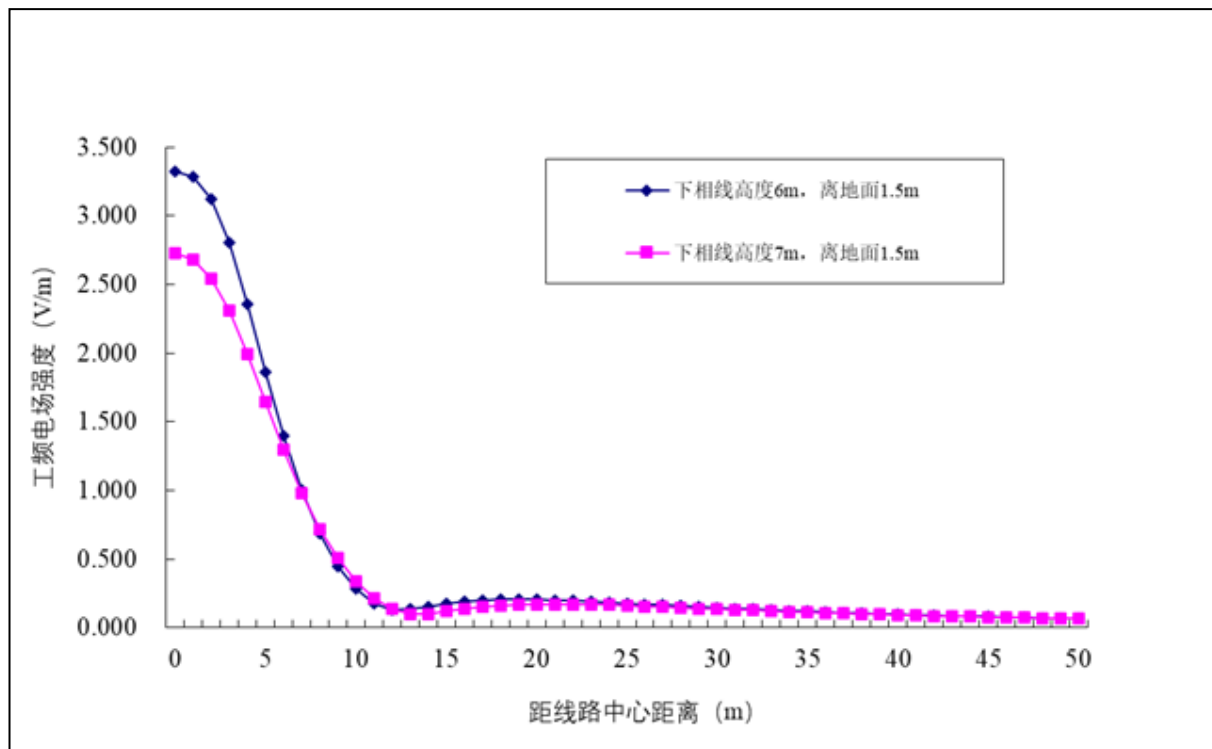


图3-1 110S4Z1型塔（同相序排列）工频电场强度随原点距离变化曲线

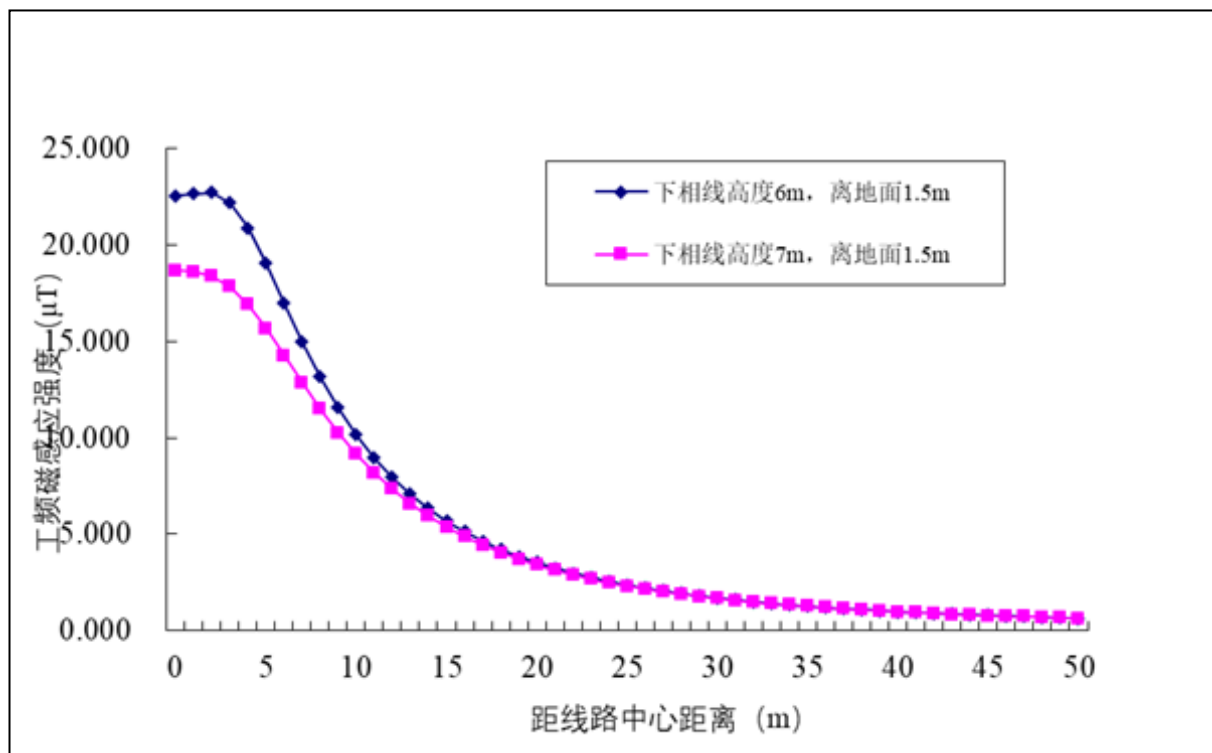


图 3-2 110S4Z1 型塔（同相序排列）工频磁感应强度随原点距离变化曲线

由表 3-7、图 3-1~图 3-2 可见，本项目 110kV 双回线路在采用 110S4Z1 塔型塔、同相序排列、JL/LB20A-300 型导线、下相线对地高度为 6m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度随着监测点位距线路中心距离的增大会先减小再增大再减小，工频磁感应

强度随着监测点位距线路中心距离的增大会先增大再减小；工频电场强度最大值为 3.328kV/m（最大值出现在距两杆塔中央连线对地投影水平距离 0m 处），工频磁感应强度为 22.726 $\mu$ T（最大值出现在距两杆塔中央连线对地投影水平距离 2m 处），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的限值要求；

本项目 110kV 双回线路在采用 110S4Z1 塔型塔、同相序排列、JL/LB20A-300 型导线、下相线对地高度为 7m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度随着监测点位距线路中心距离的增大会先减小再增大再减小，工频磁感应强度随着监测点位距线路中心距离的增大而减小；工频电场强度最大值为 2.730kV/m（最大值出现在距两杆塔中央连线对地投影水平距离 0m 处），工频磁感应强度最大值为 18.665 $\mu$ T（最大值出现在距两杆塔中央连线对地投影水平距离 0m 处），输电线路运行产生的工频电磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### ②110kV 单回线路

以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路两侧方向进行，预测点间距为 5m（线路中心投影外 10m 处预测点间距为 1m），顺序至线路中心投影外 50m 处止，分别预测导线对地 6m 和 7m 时，离地面 1.5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度。

工频电场强度和工频磁感应强度最大值预测结果见表 3-8 和图 3-3~图 3-4。

**3-8 1C1Z1-ZM1 型塔单回线路离地 6m 和 7m 时工频电磁场预测结果**

| 预测点     | 距边导线距离 (m) | 非居民区导线对地 6m   |                    | 居民区导线对地 7m    |                    |
|---------|------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
|         |            | 地面 1.5m       |                    | 地面 1.5m       |                    |
|         |            | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu$ T) | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu$ T) |
| 距原点 0 米 | 边导线内       | 1.415         | <b>28.580</b>      | 1.114         | <b>21.522</b>      |
| 距原点 1 米 | 边导线内       | 1.585         | 28.285             | 1.214         | 21.274             |
| 距原点 2 米 | 边导线内       | 1.921         | 27.287             | 1.421         | 20.514             |
| 距原点 3 米 | 边导线内       | 2.169         | 25.397             | 1.595         | 19.231             |
| 距原点 4 米 | 1          | <b>2.208</b>  | 22.681             | <b>1.658</b>  | 17.508             |
| 距原点 5 米 | 2          | 2.052         | 19.546             | 1.603         | 15.532             |
| 距原点 6 米 | 3          | 1.786         | 16.472             | 1.463         | 13.523             |
| 距原点 7 米 | 4          | 1.494         | 13.757             | 1.283         | 11.651             |

|          |    |       |        |       |       |
|----------|----|-------|--------|-------|-------|
| 距原点 8 米  | 5  | 1.223 | 11.493 | 1.097 | 9.999 |
| 距原点 9 米  | 6  | 0.994 | 9.656  | 0.925 | 8.589 |
| 距原点 10 米 | 7  | 0.808 | 8.177  | 0.775 | 7.406 |
| 距原点 15 米 | 12 | 0.326 | 4.045  | 0.337 | 3.854 |
| 距原点 20 米 | 17 | 0.169 | 2.365  | 0.176 | 2.299 |
| 距原点 25 米 | 22 | 0.104 | 1.541  | 0.107 | 1.513 |
| 距原点 30 米 | 27 | 0.072 | 1.081  | 0.073 | 1.067 |
| 距原点 35 米 | 32 | 0.052 | 0.799  | 0.053 | 0.791 |
| 距原点 40 米 | 37 | 0.040 | 0.614  | 0.040 | 0.609 |
| 距原点 45 米 | 42 | 0.032 | 0.486  | 0.032 | 0.484 |
| 距原点 50 米 | 47 | 0.026 | 0.395  | 0.026 | 0.393 |

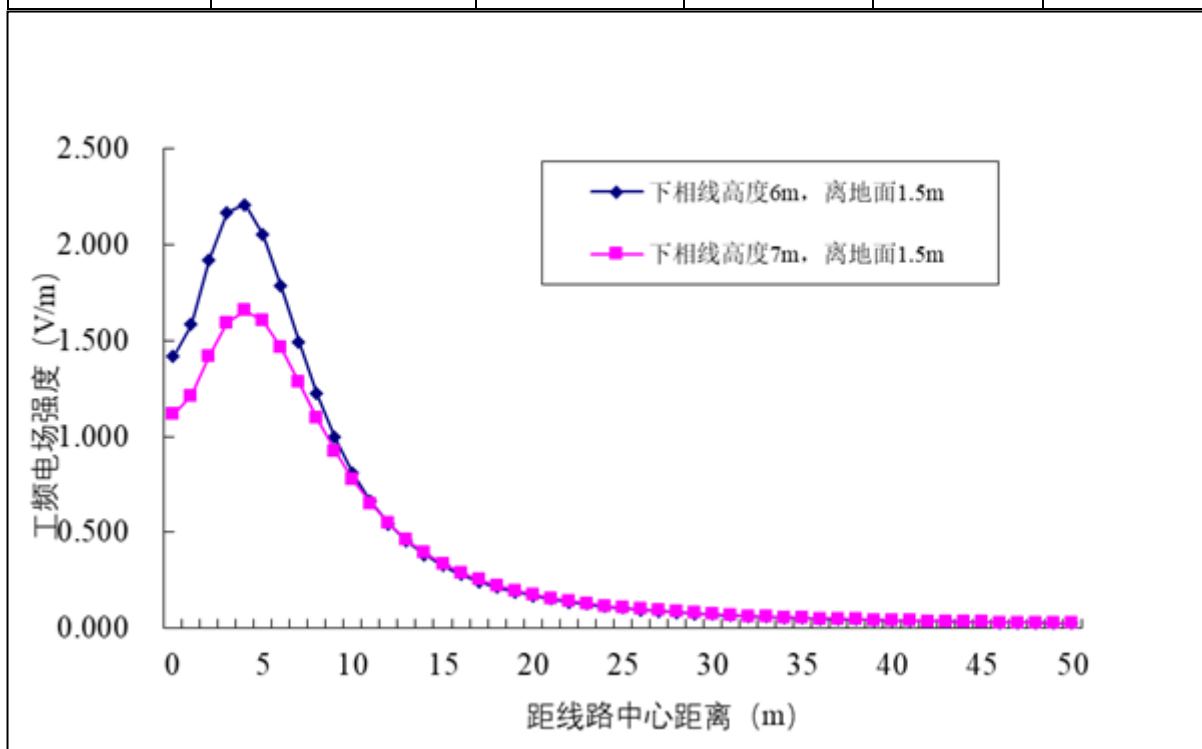


图 3-3 1C1Z1-ZM1 型塔单回线路工频电场强度随原点距离变化曲线

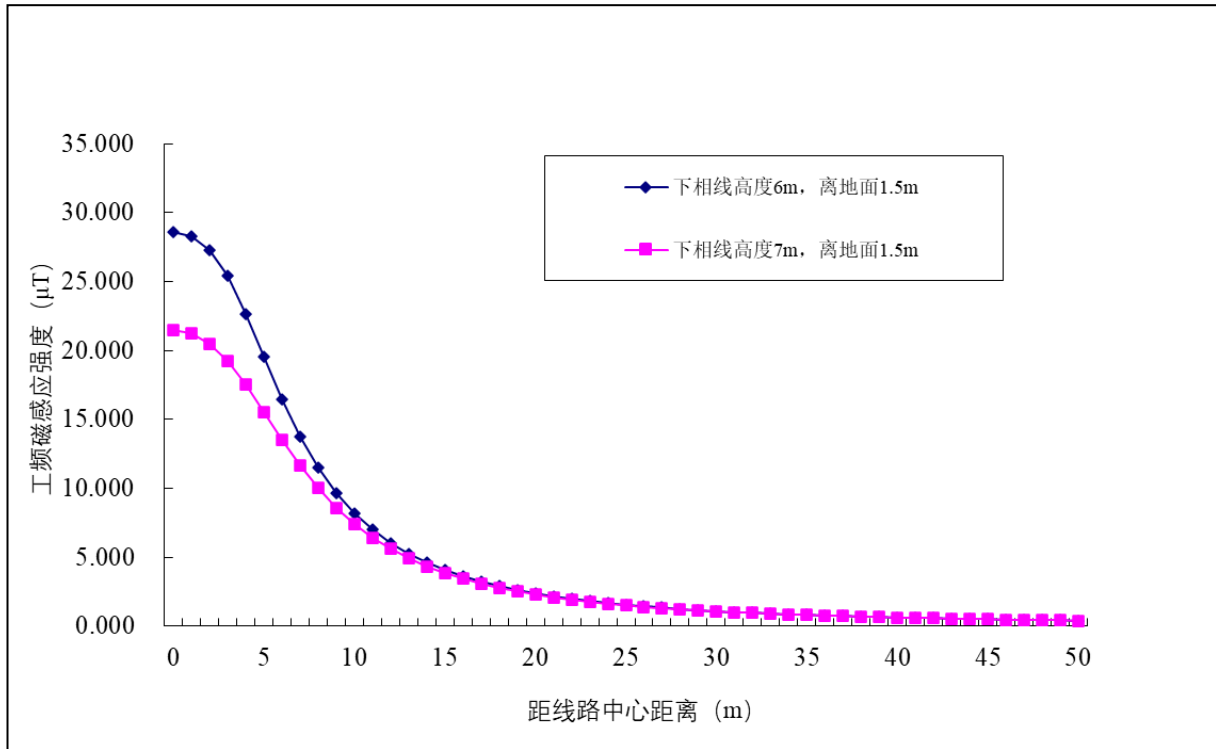


图 3-4 1C1Z1-ZM1 型塔单回线路工频磁感应强度随原点距离变化曲线

由表 3-8、图 3-3~图 3-4 可见，本项目 110kV 单回线路在采用 1C1Z1-ZM1 型塔、JL/LB20A-300 型导线、下相线对地高度为 6m 时，下相线对地高度为 6m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度随着监测点位距线路中心距离的增大会先增大再减小，工频磁感应强度随着监测点位距线路中心距离的增大而减小；工频电场强度最大值为 2.208kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度为 28.580 $\mu$ T（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 0m 处），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的限值要求。

本项目 110kV 单回线路在采用 1C1Z1-ZM1 型塔、JL/LB20A-300 型导线、下相线对地高度为 6m 时，下相线对地高度为 7m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度随着监测点位距线路中心距离的增大会先增大再减小，工频磁感应强度随着监测点位距线路中心距离的增大而减小；工频电场强度最大值为 1.658kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度为 21.522 $\mu$ T（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 0m 处），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的限值要求。

### 3.2.7 线路跨越建筑物预测

本次评价根据当地建筑物特征以及线路导线情况，在满足设计规程导线对建筑物的垂直距离不小于 5m（110kV）的基础上，预测线路跨越 1~4 层建筑物时屋顶上 1.5m 高处电磁环境满足控制限值要求所需要的线高，预测结果见表 3-9。

**表3-9 本项目线路跨越建筑物时环境影响分析及预测结果**

| 环境保护目标 | 线路预测塔型                | 建筑情况  | 对地最低线高 | 预测点高度 | 预测结果（最大值）    |                          | 评价结论     |
|--------|-----------------------|---|--------|-------|--------------|--------------------------|----------|
|        |                       |   |        |       | 工频电场强度（kV/m） | 工频磁感应强度（ $\mu\text{T}$ ） |          |
| 1层建筑物  | 双回<br>110S4Z1<br>型塔   | 1层建筑按3m，<br>2层建筑按6m，<br>3层建筑按9m，<br>4层建筑按12m<br>计算（建筑特征<br>为平顶） | 8m     | 4.5m  | 3.001        | 29.101                   | 满足<br>标准 |
| 2层建筑物  |                       |   | 11m    | 7.5m  | 2.662        | 29.101                   |          |
| 3层建筑物  |                       |   | 14m    | 10.5m | 2.500        | 29.101                   |          |
| 4层建筑物  |                       |   | 17m    | 13.5m | 2.407        | 29.101                   |          |
| 1层建筑物  | 单回<br>1C1Z1-ZM<br>1型塔 | 1层建筑按3m，<br>2层建筑按6m，<br>3层建筑按9m，<br>4层建筑按12m<br>计算（建筑特征<br>为平顶） | 8m     | 4.5m  | 2.579        | 38.985                   | 满足<br>标准 |
| 2层建筑物  |                       |   | 11m    | 7.5m  | 2.595        | 38.985                   |          |
| 3层建筑物  |                       |   | 14m    | 10.5m | 2.628        | 38.985                   |          |
| 4层建筑物  |                       |   | 17m    | 13.5m | 2.647        | 38.985                   |          |

根据上述预测结果分析可知，本项目双回线路及单回线路在跨越一层建筑（3m）、二层建筑（6m）、三层建筑（9m）、四层建筑（12m）时，下相线导线与建筑物之间的垂直距离应不小于 5m，则导线对地高度分别为 8m、11m、14m、17m，屋顶上 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

### 3.2.8 线路临近建筑物电磁环境预测

本次评价根据当地建筑物特征以及线路导线情况，对线路临近建筑物时临近建筑物的情况进行预测，当线路临近建筑物时，预测距离边导线 2m，1~4 层建筑物屋顶上 1.5m 高处电磁环境满足控制限值要求所需要的线高，预测结果见表 3-10。

**3-10 本项目输电线路临近建筑物工频电场强度预测值**

| 预测点距离地面高度<br>(m) | 距离边导线 2m 处的工频电场强度 (kV/m) |       |       |     |                |       |       |     |
|------------------|--------------------------|-------|-------|-----|----------------|-------|-------|-----|
|                  | 110S4Z1 型双回塔（同相序）        |       |       |     | 1C1Z1-ZM1 型单回塔 |       |       |     |
|                  | 7m                       | 10m   | 13m   | 16m | 7m             | 10m   | 13m   | 16m |
| 4.5（一层楼房屋顶）      | 2.799                    | /     | /     | /   | 2.740          | /     | /     | /   |
| 7.5（二层楼房屋顶）      | /                        | 2.705 | /     | /   | /              | 2.535 | /     | /   |
| 10.5（三层楼房屋顶）     | /                        | /     | 2.642 | /   | /              | /     | 2.456 | /   |

|              |   |   |   |       |   |   |   |       |
|--------------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|
| 13.5（四层楼房屋顶） | / | / | / | 2.600 | / | / | / | 2.419 |
|--------------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|

备注：根据现场踏勘，本次评价按照一层平顶楼房（3m高），二层平顶楼房（6m高），三层平顶楼房（9m高），四层平顶楼房（12m高）进行预测。

由表 3-10 可知，本项目双回线路及单回线路，边导线 2m 外分别有一层建筑（3m）、二层建筑（6m）、三层建筑（9m）时，导线对地高度分别为 7m、10m、13m 时，建筑物屋顶上 1.5m 处工频电场、工频磁场均能满足相应标准限值要求。同时结合勾股定理计算可知，导线对建筑物净空距离约 4.5m，均能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》中规定的 4m 限制要求。

### 3.3.9 交叉跨越和并行线路环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），多条 330kV 及以上电压等级的架空输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或类比监测的方法对电磁环境影响评价因子进行分析。本项目新建输电线路电压等级为 110kV，故不进行相应的影响分析。

#### 3.2.10 电磁环境敏感目标处电磁环境预测

结合《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）中关于输电线路评价等级划分的相关要求，根据理论模型对评价范围内的电磁环境敏感目标进行预测，预测结果见表 3-11。

表 3-11 环境保护目标处电磁环境影响预测结果

| 敏感目标      | 与项目相对位置最近水平距离 | 建筑情况            | 预测塔型      | 导线对地最低高度(m) | 预测点高度(m) | 预测结果         |             |
|-----------|---------------|-----------------|-----------|-------------|----------|--------------|-------------|
|           |               |                 |           |             |          | 工频电场强度(kV/m) | 工频磁感应强度(μT) |
| 芒弄村南兰村组   | 拟建线路西侧约 15m   | 1~2 层坡顶，高约 4~7m | 1C1Z1-ZM1 | 7           | 1.5      | 0.223        | 2.787       |
| 陇川县康复永固砖厂 | 拟建线路线下        | 1 层坡顶，高约 4m     | 1C1Z1-ZM1 | 7           | 1.5      | 1.658        | 21.522      |
| 陇川县恒达砖厂   | 拟建线路西南侧约 5m   | 1 层坡顶，高约 4m     | 1C1Z1-ZM1 | 7           | 1.5      | 1.097        | 9.999       |
| 勐典村下塔育村组  | 拟建线路西南侧约 15m  | 1 层坡顶，高约 4m     | 1C1Z1-ZM1 | 7           | 1.5      | 0.223        | 2.787       |
| 勐典村上塔育村组  | 拟建线路北侧约 5m    | 1 层坡顶，高约 4m     | 1C1Z1-ZM1 | 7           | 1.5      | 1.097        | 9.999       |

通过表 3-43 可知，本项目建成投运后新建线路沿线环境敏感目标处工频电场强度在（0.223~1.658）V/m 之间，工频磁感应强度在（2.787~21.522）μT 之间，满足《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### 3.2.11 架空线路电磁环境影响预测小结

（1）根据模式预测结果，本项目 110kV 双回线路在采用 110S4Z1 塔型塔、同相序排列、JL/LB20A-300 型导线、下相线对地高度为 6m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度随着监测点位距线路中心距离的增大会先减小再增大再减小，工频磁感应强度随着监测点位距线路中心距离的增大会先增大再减小；工频电场强度最大值为 3.328kV/m（最大值出现在距两杆塔中央连线对地投影水平距离 0m 处），工频磁感应强度为 22.726 $\mu$ T（最大值出现在距两杆塔中央连线对地投影水平距离 2m 处），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的限值要求；

（2）本项目 110kV 双回线路在采用 110S4Z1 塔型塔、同相序排列、JL/LB20A-300 型导线、下相线对地高度为 7m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度随着监测点位距线路中心距离的增大会先减小再增大再减小，工频磁感应强度随着监测点位距线路中心距离的增大而减小；工频电场强度最大值为 2.730kV/m（最大值出现在距两杆塔中央连线对地投影水平距离 0m 处），工频磁感应强度最大值为 18.665 $\mu$ T（最大值出现在距两杆塔中央连线对地投影水平距离 0m 处），输电线路运行产生的工频电磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

（3）本项目 110kV 单回线路在采用 1C1Z1-ZM1 型塔、JL/LB20A-300 型导线、下相线对地高度为 6m 时，下相线对地高度为 6m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度随着监测点位距线路中心距离的增大会先增大再减小，工频磁感应强度随着监测点位距线路中心距离的增大而减小；工频电场强度最大值为 2.208kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度为 28.580 $\mu$ T（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 0m 处），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的限值要求。

（4）本项目 110kV 单回线路在采用 1C1Z1-ZM1 型塔、JL/LB20A-300 型导线、下相线对地高度为 6m 时，下相线对地高度为 7m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度

随着监测点位距线路中心距离的增大会先增大再减小，工频磁感应强度随着监测点位距线路中心距离的增大而减小；工频电场强度最大值为 1.658kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 4m 处），工频磁感应强度为 21.522 $\mu$ T（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 0m 处），均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的限值要求；

（5）本项目双回线路及单回线路在跨越一层建筑（3m）、二层建筑（6m）、三层建筑（9m）、四层建筑（12m）时，下相线导线与建筑物之间的垂直距离应不小于 5m，则导线对地高度分别为 8m、11m、14m、17m，屋顶上 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

（6）本项目双回线路及单回线路，边导线 2m 外分别有一层建筑（3m）、二层建筑（6m）、三层建筑（9m）时，导线对地高度分别为 7m、10m、13m 时，建筑物屋顶上 1.5m 处工频电场、工频磁场均能满足相应标准限值要求。同时结合勾股定理计算可知，导线对建筑物净空距离约 4.5m，均能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》中规定的 4m 限制要求。

（7）本项目建成投运后新建线路沿线环境敏感目标处工频电场强度在（0.223~1.658）V/m 之间，工频磁感应强度在（2.787~21.522） $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 4.电磁环境保护措施

---

为尽可能减小本项目输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

- (1) 在初步设计及施工阶段，进一步优化线路路径，对沿线居民点进行合理避让；
- (2) 线路需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计高度进行设计；
- (3) 项目经过非居民区时，输电线路导线对地高度不得低于 6m，距离地面高度 1.5m 高度处预测值方能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的 10kV/m 和 100 $\mu$ T 标准要求。线路经过居民区时，输电线路导线对地高度不得低于 7m，距离地面高度 1.5m 高度处预测值方能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 标准要求。
- (4) 输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于4000V/m 且小于10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志。

## 5.电磁环境影响专题评价结论

### 5.1 主要结论

#### 5.1.1 电磁环境现状评价结论

根据监测结果，110kV 弄彦变电站监测点处工频电场强度为 1.8V/m，工频磁感应强度为 0.027 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

拟建线路背景监测点位及沿线环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围在（0.7~2.1）V/m 之间、工频磁感应强度监测值范围在（0.023~0.051） $\mu$ T 之间；改接线路线下监测点位工频磁感应强度在（157.5~202.7）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.185~0.578） $\mu$ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

#### 5.1.2 电磁环境影响预测评价结论

##### （1）新建变电站

根据 110kV 道村变电站的类比监测结果，可以预测 110kV 弄彦变电站建成投运后，变电站四周的工频电场强度和工频磁感应强度也将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

##### （2）新建架空线路

根据模式预测结果，输电线路导线对地高度不得低于6m，距离地面高度1.5m 高度处预测值方能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的10kV/m 和100 $\mu$ T 标准要求。线路经过居民区时，输电线路导线对地高度不得低于7m，距离地面高度1.5m 高度处预测值方能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的4000V/m 和100 $\mu$ T 标准要求。

##### （3）电磁环境敏感目标

根据预测结果，按照设计规范的线路高度进行架设的前提下，各电磁环境敏感目标处工频电场强度预测值分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m和100 $\mu$ T的限值要求。

## 5.2 电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

- （1）在初步设计及施工阶段，进一步优化线路路径，对沿线居民点进行合理避让；
- （2）线路需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计高度进行设计；
- （3）项目经过非居民区时，输电线路导线对地高度不得低于6m，距离地面高度1.5m高度处预测值方能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的10kV/m和100 $\mu$ T标准要求。线路经过居民区时，输电线路导线对地高度不得低于7m，距离地面高度1.5m高度处预测值方能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的4000V/m和100 $\mu$ T标准要求。
- （4）输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于4000V/m且小于10kV/m的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志。

## 5.3 建议

- （1）在运行期，应加强环境管理和环境监测工作。
- （2）设立电力设施保护范围标志，并标明保护区的宽度和保护规定，警示居民不要在电力设施保护范围新建建（构）筑物。