

# 建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：大姚县老尖山风电场扩建项目 110kV 送出  
线路工程项目

建设单位（盖章）：大姚云能投新能源开发有限公司

编制单位：中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

编制日期：二零二四年七月

## 编制单位和编制人员情况表

|                 |                            |  |   |
|-----------------|----------------------------|--|---|
| 项目编号            | t6a9g8                     |  |   |
| 建设项目名称          | 大姚县老尖山风电场扩建项目110kV送出线路工程项目 |  |   |
| 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)       | 大姚云能投新能源开发有限公司             |  |   |
| 统一社会信用代码        | 91532300069825502Q         |  |   |
| 法定代表人 (签章)      | 黄缚虎                        |   |   |
| 主要负责人 (签字)      | 黄缚虎                        |  |   |
| 直接负责的主管人员 (签字)  | 李海                         |  |   |
| <b>二、编制单位情况</b> |                            |  |   |
| 单位名称 (盖章)       | 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司        |  |   |
| 统一社会信用代码        | 91530000431204849T         |  |   |
| <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  |
| 汪青辽             | 20201103553000000002       | BH016397   |  |
| 2. 主要编制人员       |                            |  |   |
| 姓名              | 主要编写内容                     | 信用编号   | 签字  |
| 彭磊              | 报告校核                       | BH057173   |  |
| 汪青辽             | 报告审查                       | BH016397   |  |
| 刘忠安             | 报告编写                       | BH066914   |  |





统一社会信用代码

91530000431204849T

# 营业执照

(副本)

副本编号: 8-1



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名称 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

注册资本 壹拾陆亿元整

类型 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人  
独资)

成立日期 1994年06月20日

仅用于老尖山风电场扩建项目及送出线路工程环评报批使用。

法定代表人 黄海涛

住所 云南省昆明市人民东路115号办公楼

## 经营范围

承担国内和国外水电水利、风电、太阳能发电(光伏发电、光热发电)、地热发电、生物质能发电、燃气发电的规划研究、咨询、评估与工程勘测、设计、科研试验、监测检测、全过程工程咨询、工程总承包、项目管理、监理;水利、水电、风电、太阳能发电(光伏发电、光热发电)、地热发电、生物质能发电、燃气发电项目的投资、建设、运营、维护;电力输配、供应、调度、购售;电网规划、投资、建设、运营、维修、改造、设计、咨询服务;售电增值服务;网络售电服务;电力客户服务;上述项目所需的设备、材料及零配件的进出口,对外派遣本行业劳务人员并按国家规定在境外举办企业;建筑(含人防)、市政、生态与环境工程、电子通信、公路、桥涵、航空港、港口、码头、输变电工程的规划、勘测、设计、咨询、监理及投资、建设、运营、维护和工程施工总承包;接入系统设计、地质灾害评价、科研试验、监测检测、概预算、环境影响评价、水土保持、水资源论证、水文水资源调查评价、安全评价、招标文件编制及工程总承包、城市(乡)规划、装潢、基础处理、机电产品(含国产汽车,不含小轿车)、建筑材料、金属材料、计算机软件开发、信息系统集成服务及配件、出版印刷物、餐饮、停车场、承办会议及商品展览展示活动;物业服务、纸制品、日用百货、化工产品(不含管理商品)销售。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

登记机关



2023年3月22日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://yn.gsxt.gov.cn>

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统(云南)报送上一年度年报并公示,当年设立登记的,自下一年起报送并公示。逾期未年报的,将依法处理。

国家市场监督管理总局监制



# 环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名：汪青辽

证件号码：  
仅用于老尖山风电场扩建项目及送出线路环评报批使用。

出生年月：1984年08月

批准日期：2020年11月15日

管理号：20201103553000000002







# 云南省城镇职工基本养老保险个人参保证明

| 姓名       | 汪青辽  | 性别     | 男                   | 个人编号    |                     | 身份证号 |            |       |         |         |      |
|----------|--|--------|---------------------|---------|---------------------|------|------------|-------|---------|---------|------|
| 当前参保缴费状态 | 参保缴费   | 实际缴费月数 | 167                 | 现参保单位   | 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司 |      |            |       |         |         |      |
| 个人参保缴费情况 | 参保时间起止日期   |        | 参保单位                |         | 经办机构                |      | 险种         |       |         |         |      |
|          | 2010年07月至一   |        | 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司 |         | 云南省省本级社会保险局         |      | 城镇职工基本养老保险 |       |         |         |      |
| 缴费年份     | 缴费月份   | 缴费基数   | 单位缴纳                | 个人缴纳    | 缴费状态                | 缴费年份 | 缴费月份       | 缴费基数  | 单位缴纳    | 个人缴纳    | 缴费状态 |
| 2022     | 06   | 19866  | 3178.56             | 1589.28 | 已到账                 | 2023 | 06         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2022     | 07   | 19866  | 3178.56             | 1589.28 | 已到账                 | 2023 | 07         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2022     | 08   | 19866  | 3178.56             | 1589.28 | 已到账                 | 2023 | 08         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2022     | 09   | 19866  | 3178.56             | 1589.28 | 已到账                 | 2023 | 09         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2022     | 10   | 19866  | 3178.56             | 1589.28 | 已到账                 | 2023 | 10         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2022     | 11   | 19866  | 3178.56             | 1589.28 | 已到账                 | 2023 | 11         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2022     | 12   | 19866  | 3178.56             | 1589.28 | 已到账                 | 2023 | 12         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2023     | 01   | 20718  | 3314.88             | 1657.44 | 已到账                 | 2024 | 01         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2023     | 02   | 20718  | 3314.88             | 1657.44 | 已到账                 | 2024 | 02         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2023     | 03   | 20718  | 3314.88             | 1657.44 | 已到账                 | 2024 | 03         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2023     | 04   | 20718  | 3314.88             | 1657.44 | 已到账                 | 2024 | 04         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 2023     | 05   | 20718  | 3314.88             | 1657.44 | 已到账                 | 2024 | 05         | 20718 | 3314.88 | 1657.44 | 已到账  |
| 说明       | 1、本证明由参保人员持本人身份证原件开具；<br>2、本证明仅为参保人员基本养老保险的情况记录，不具有任何担保作用；<br>3、本证明不适用于养老保险关系转移。 |        |                     |         |                     |      |            |       |         |         |      |

制表人：云南人社服务网上大厅（单位服务）



打印日期：2024年05月10日

## 编制单位承诺书

因编制《老尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程环境影响报告表》，本单位 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司，社会统一信用代码 91530000431204849T，郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

|  |
|--|
| 1.首次提交基本情况信息   |
| 2.单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的                             |
| 3.出资人、举办单位、业务主管单位或者挂靠单位等变更的                          |
| 4.未发生第 3 项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性变更的 |
| 5.编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的                              |
| 6.编制人员未发生第 5 项所列情形，全职情况变更、不再属于本单位全职人员的               |
| 7.补正基本情况信息   |

承诺单位(公章)：中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司





## 编制人员承诺书

本人汪青辽（身份证号码：420XXXXXXXXXX13）、彭磊（身份证号码：431XXXXXXXXXXXXXXXX3）、刘忠安（身份证号码：61XXXXXXXXXXXXXXXX4）郑重承诺：本人在中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司（统一社会信用代码91530000431204849T）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

首次提交基本情况信息

2. 从业单位变更的

3. 调离从业单位的

4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的

5. 被注销后从业单位变更的

6. 被注销后调回原从业单位的

7. 编制单位终止的

8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 汪青辽 彭磊 刘忠安

2024年6月11日

# 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司  
(统一社会信用代码 91530000431204849T) 郑重承诺：本  
单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》  
第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，          （属于/  
不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台  
提交的由本单位主持编制的 老尖山风电场扩建项目110kV  
送出线路工程 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实  
准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）  
的编制主持人为 汪青辽（环境影响评价工程师职业资格证书  
管理号 20201103553000000002，信用编号 BH016397），主  
要编制人员包括 刘忠安（信用编号 BH066914）、彭磊（信  
用编号 BH057173）、汪青辽（信用编号 BH016397）（依  
次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单  
位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）  
编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信  
“黑名单”。

承诺单位(公章)：





# 建设单位承诺书

楚雄州生态环境局：

我公司郑重承诺，我公司提交的《大姚县老尖山风电场扩建项目110kV送出线路工程项目》环境影响评价文件中，材料真实、准确、可靠，我公司对其真实性负全部责任，若材料存在虚假、伪造等情况，愿意接受主管部门及其他部门依据法律法规给予处罚。

建设单位（签章）：

2024年6月11日



环境影响评价信用平台

中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

环境影响评价

环境影响评价信用平台  
0  
2023-11-01-2024-10-31

汪海江

身份证号: 2013-11-11  
手机号: 137-0909-XXXX

环境影响评价

环境影响评价信用平台  
0  
2023-11-01-2024-11-11

基本信息

基本资料

姓名: 汪海江  
身份证号: 201311110000000000

从业单位名称: 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司  
信用编号: 116114197

环境影响评价报告 (份) 情况

环境影响评价报告 (份) 情况  
环境影响评价报告 (份) 情况: 0  
环境影响评价报告 (份) 情况: 7  
环境影响评价报告 (份) 情况: 0

环境影响评价报告 (份) 情况

彭福

身份证号: 2023-09-28  
手机号: 187-0909-XXXX

环境影响评价

环境影响评价信用平台  
0  
2023-09-28-2024-09-28

基本信息

基本资料

姓名: 彭福  
身份证号: 202309280000000000

从业单位名称: 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司  
信用编号: 116114171

环境影响评价报告 (份) 情况

环境影响评价报告 (份) 情况  
环境影响评价报告 (份) 情况: 0  
环境影响评价报告 (份) 情况: 3  
环境影响评价报告 (份) 情况: 19

环境影响评价报告 (份) 情况

环境影响评价

刘志安

身份证号: 2021-11-27  
手机号: 137-0909-XXXX

环境影响评价信用平台  
0  
2021-11-27-2024-11-27

基本信息

基本资料

姓名: 刘志安  
身份证号: 202111270000000000

从业单位名称: 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司  
信用编号: 116106014

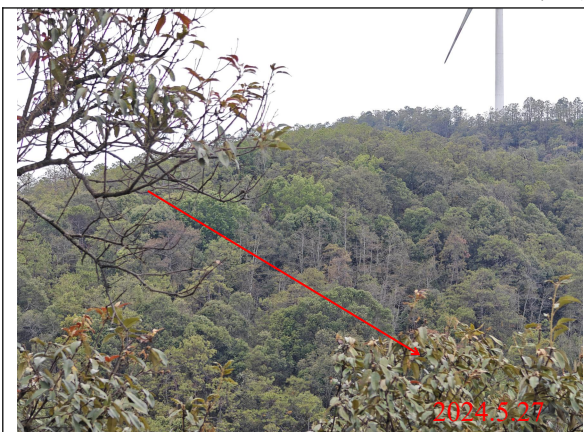
环境影响评价报告 (份) 情况

环境影响评价报告 (份) 情况  
环境影响评价报告 (份) 情况: 0  
环境影响评价报告 (份) 情况: 7

环境影响评价报告 (份) 情况



# 现场照片



老尖山风电场现状（起点）



路径起点周围现状



路径起点周围植被现状



保顶山风电场出线端（终点）



项目终点保顶山风电场



保顶山风电场周围植被现状





路径沿线植被现状 1



路径沿线植被现状 2



项目沿线迷迷且（距离约 130m）



依托事故油池



预留 3#主变位置



进线端



## 目录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 一、建设项目基本情况 .....         | 1  |
| 二、建设内容 .....             | 16 |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准 ..... | 31 |
| 四、生态环境影响分析 .....         | 57 |
| 五、主要生态环境保护措施 .....       | 76 |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单 .....   | 84 |
| 七、结论 .....               | 90 |
| 电磁环境影响专题评价 .....         | 91 |

### 附件：

附件 1 委托书

附件 2 项目核准批复

附件 3 法人身份证复印件

附件 4 营业执照

附件 5 大姚县关于项目选址意见

附件 6 姚安县关于项目选址意见

附件 7 楚雄供电局关于老尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径走向意见的函

附件 8 保顶山风电场环评批复（含升压站）

附件 9 保顶山风电场竣工验收批复

附件 10 现状监测报告

附件 11 引用监测报告

附件 12 现状监测报告（补充监测）

附件 13 内部审核表

### 附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目水系图

附图 3 项目路径走向图

附图 4 现状监测布点图（含补测布点图）

附图 5 平断面及杆塔明细图

附图 6 项目杆塔型式一览图

附图 7 项目与三线一单分区管控单元位置关系图

附图 8 项目与生态保护红线、饮用水源地位置关系图

附图 9 项目与公益林位置关系图

附图 10 项目区土地利用现状图

附图 11 项目区植被现状图

附图 12 项目沿线敏感目标分布图

附图 13 3#主变在保顶山升压站内位置

## 一、建设项目基本情况

|                   |   |  |   |
|-------------------|---|--|---|
| 建设项目名称            | 大姚县老尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程项目  |  |   |
| 项目代码              | 2405-532300-04-01-197353  |  |   |
| 建设单位联系人           | 李工  | 联系方式   | 13XXXXXXXX  |
| 建设地点              | 楚雄州大姚县、姚安县  |  |   |
| 地理坐标              | 起点位于老尖山拟扩建 110kV 升压站主变接线点，<br>东经 101°33'44.464",25°35'45.767"<br>终点位于已建 220kV 保顶山变电站接线点，<br>东经 101°21'40.962",25°34'38.436"               |  |   |
| 建设项目行业类别          | 五十五 核与辐射<br>161 输变电工程   | 用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )<br>/长度 (km)                                  | 占地 6055m <sup>2</sup><br>线路长 22.87km  |
| 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） | 楚雄彝族自治州发展和改革委员会   | 项目审批（核准/备案）文号（选填）  | 楚发改能源[2024]171 号  |
| 总投资（万元）           | 4357.92   | 环保投资（万元）   | 116   |
| 环保投资占比（%）         | 2.66  | 施工工期   | 3 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《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中表1-1确定是否设置项目专项评价。  |  |   |
|                   | <b>表 1-1 与专项评价设置原则表的对照分析</b>  |  |   |
|                   | 专项评价类别  | 涉及项目类别   | 本项目符合性  |
|                   | 地表水   | 水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；<br>人工湖、人工湿地：全部；<br>水库：全部；<br>引水工程：全部（配套的管线工程除外）； | 本项目属于输变电工程，不属于需要设置地表水专项评价的项目类别，因此本项目不设置地表水专项评价。   |
|                   |   |  | 否   |



|  |      |  |  |   |
|--|------|--|--|---|
|  |      | 防洪除涝工程：包括水库的项目；<br>河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目  |  |   |
|  | 地下水  | 陆地石油和天然气开采：全部；<br>地下水（含矿泉水）开采：全部；<br>水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目                             | 本项目为输变电工程，不属于编制指南中规定的涉及地下水的项目类别，因此无需设置地下水专项评价。   | 否 |
|  | 生态   | 涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目                           | 根据现场调查和向当地主管部门核实，本项目塔基、临时工程等内容等均不涉及占用国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区，未占用生态保护红线、基本农田，因此本项目无需设置生态专项评价。 | 否 |
|  | 大气   | 油气、液体化工码头：全部；<br>干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目；                               | 本项目为输变电工程，运营期不涉及粉尘、挥发性有机物排放，不属于编制指南中规定的涉及大气污染的项目，因此本项目无需设置大气专项评价。                                      | 否 |
|  | 噪声   | 公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；<br>城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部 | 本项目属于输变电工程，不属于需要开展噪声专项评价的项目类型，因此本项目不需要设置噪声专项评价。  | 否 |
|  | 环境风险 | 石油和天然气开采：全部；<br>油气、液体化工码头：全部；<br>原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部 | 本项目为输变电工程，不属于编制指南中规定的涉及石油和天然气开采等环境风险的项目类别，因此无需设置环境风险专项评价。  | 否 |
| <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，输变电建设项目环境影响报告表需设置电磁环境影响专题评价。</p> <p>综上所述，本项目需要设置电磁环境影响专题评价。</p> |      |  |  |   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| 规划情况                 | 无 |
| 规划环境影响<br>评价情况       | 无 |
| 规划及规划环境影响<br>评价符合性分析 | 无 |

|         |  |  |   |     |
|---------|--|--|---|-----|
| 其他符合性分析 | <p><b>1、产业政策符合性</b></p> <p>根据国家发展与改革委员会第7号令颁布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类“电网改造与建设”。本项目符合国家现行产业政策。</p> <p>项目线路已取得了楚雄彝族自治州发展和改革委员会核准的批复，备案编号：2405-532300-04-01-197353。</p> <p><b>2、项目与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相符性分析</b></p> <p>本工程“三线一单”符合性分析根据楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知（楚政通【2021】22号）进行分析，详见表1-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-2 本项目与楚雄州三线一单符合性分析表</b></p> |  |   |     |
|         | 内容   | 《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》  | 本项目情况   | 符合性 |
|         | 生态保护红线   | 原则上按照禁止开发区进行管理，生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执行   | 根据《老尖山风电场扩建项目110kV送出线路工程路径征求意见表（大姚县、姚安县）》（详见附件5、6），楚雄州大姚县、姚安县自然资源局均明确本项目路径均不涉及生态保护红线。   | 符合  |
|         | 环境质量底线   | 水环境质量底线<br>到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除V类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。 | 根据云南省楚雄州水务局发布的《楚雄州水功能区划（2016年12月）》，河段属于龙川江元谋开发利用区，二级功能区名称为龙川江元谋工业、农业用水区；河段范围起点为元谋县正兴坝，终点为小黄瓜园水文站，全长46km，现状水质为III类，2023年水质目标为III类。因此项目范围内的石者河上游支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。根据调查，项目区域距离最近的例行监测断面为龙川江的黄瓜园断面（国控断面），距离本 | 符合  |



|      |            |   |   |    |
|------|------------|---|---|----|
|      |            |   | 项目约 43.86km,同时根据 2024 年 5 月 7 日楚雄州生态环境局发布的《2024 年 4 月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面(点位)监测结果》,龙川江国控监测断面黄瓜园 1~4 月水质类别监测结果为 II 类,期间河流出现断流,区域属于水环境质量达标区项目建设过程中产生的废水全部收集处理后回用,不排入地表水体,不会造成区域水环境质量突破底线。                     |    |
|      | 大气环境质量底线   | 到 2025 年,环境空气质量稳中向好,10 县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年,环境空气质量全面改善,10 县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。              | 根据《2023 年楚雄州生态环境状况公报》2023 年,全州十县市城区环境空气质量总体优良率为 98.05%。项目地处农村区域,周边没有大的环境空气污染源,项目区环境空气质量在一定程度上优于县城,项目区域内环境空气质量良好,项目区内满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。本项目建设过程中产生的大气污染经采取环评提出的措施后可达标排放,对环境空气影响较小,不会造成区域环境空气质量功能下降。 |    |
|      | 土壤环境风险防控底线 | 到 2025 年,土壤环境风险防范体系进一步完善,受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年,土壤环境质量稳中向好,农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障,土壤环境风险得到全面管控。 | 项目区位于云南省楚雄州大姚县、姚安县,土壤环境质量良好,项目施工期仅为地表浅层基坑开挖回填,不会破坏项目占地区外土壤环境,运行期无土壤污染物排放,对区域土壤环境无影响,不会突破土壤环境风险防控底线。   |    |
| 资源利用 | 水资源利用上线    | 落实最严格水资源管理制度,稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025   | 项目输电线路塔基位间隔电位式占地,且施工工期较短,单个施工点处施工用水量较小。项目运行期无水资源消   | 符合 |

|   |          |  |  |  |
|---|----------|--|--|--|
| 上线  |          | 年，各县市用水总量、用水效率（万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。 | 耗，不会超过划定的水资源利用上线。  |  |
|   | 土地资源利用上线 | 落实最严格的耕地保护制度。2025 年，各县市土地利用达到自然资源规划和住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。            | 项目占地面积较小全部为流转土地，服务器满后将进行恢复、交还，恢复原有土地性质。根据楚雄州生态环境局姚安分局、大姚分局出具的选址意见，项目不占用永久基本农田。 |  |
|   | 能源资源上线   | 严格落实能耗“双控”制度。2025 年全州单位 GDP 能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。                             | 本项目为输变电工程，运行期仅为电能消耗，无其他能源消耗，项目所在地不属于资源、能源紧缺区域，不会超过划定的能源利用上线。                   |  |
| <p style="text-align: center;"><b>分区管控要求</b></p> <p>根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，全州共划分 94 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。其中优先保护单元包含生态保护红线和一般生态空间（未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间）、饮用水源地等；重点管控单元包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等；优先保护、重点管控单元之外的区域为一般管控单元。</p> <p>根据《老尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径征求意见表（大姚县、姚安县）》（详见附件 5、6），工程路径不涉及生态保护红线、永久基本农田及城镇开发边界。同时根据大姚县、姚安县人民政府及各主管部门的选址意见，项目用地范围未占用国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，不涉及饮用水水源保护区，不涉及重要湿地、基本草原等</p> |          |  |  |  |

优先保护单元。此外，根据叠图分析，项目工程未处于重点管控单元内，工程也不涉及矿产资源开发，工程涉及优先保护单元及一般管控单元。故分析项目与楚雄州总体管控要求的相符性如下：

**表 1-3 项目与楚雄州“三线一单”分区管控要求的相符性**

| 类别             | 要求             | 项目情况  | 符合性  |    |
|----------------|----------------|---|--|----|
| 总体<br>管控<br>要求 | 空间<br>布局<br>约束 | (1) 严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。        | 项目属于《产业结构调整主导目录》（2024年本）中鼓励类，符合国家产业政策要求。不属于落后产能或过剩产能。                | 符合 |
|                |                | (2) 严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）要求，禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。 | 项目为输变电建设项目，不属于该条所列禁止建设类型。  | 符合 |
|                |                | (3) 禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线（南广河、赤水河）1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。      | 项目不涉及在金沙江及金沙江一级支流上建设过江设施，项目不涉及尾矿库。                                   | 符合 |
|                |                | (4) 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。                               | 项目建设区域不属于永久基本农田集中区，项目为输变电线路建设，不涉及升压站建设，对区域土壤基本无影响。本工程不涉及将未利用地开发为农用地。 | 符合 |
|                |                | (5) 在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤（油）为燃料的项目。  | 项目运行不涉及煤、油灯燃料使用，不涉及燃   | 符合 |



|                                 |  |   |                                 |    |
|---------------------------------|--|---|---------------------------------|----|
|                                 |  | 全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施，逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的，可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。   | 煤锅炉建设。                          |    |
| 污<br>染<br>物<br>排<br>放<br>管<br>控 |  | (1) 严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。  | 项目不属于高耗水、高污染行业。运行期无废水产生。        | 符合 |
|                                 |  | (2) 严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少，主要产生生活污水，工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区，其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理；对工业污水排放量较小的工业集中区，可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。 | 项目不涉及饮用水水源地及水源地保护区。运行过程基本无废水产生。 | 符合 |
|                                 |  | (3) 加大 VOCs 减排力度，扎实推动 PM <sub>2.5</sub> 和臭氧协同控制，有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。  | 项目非 VOCs 重点行业，运行期无大的大气污染产生。     | 符合 |
|                                 |  | (4) 加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节（储备、转让、收回以及改变用途）之前应按照规定进行土壤污染状况调查，动态更新土壤   | 项目非土壤污染重点行业，运行期对土壤基本无影响。        | 符合 |

|  |                    |  |   |  |    |
|--|--------------------|--|---|--|----|
|  |                    |  | 环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。   |  |    |
|  |                    |  | (5) 提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例，把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛，明确重点行业二氧化碳排放达峰目标，控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。                                 | 项目属于能源基础设施建设项目，运营过程基本不产生污染物。                           | 符合 |
|  |                    |  | (6) 全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。  | 项目建设及运行无大的污染物排放，不占总量控制指标。                              | 符合 |
|  | 环境<br>风险<br>防<br>控 |  | (1) 以金沙江楚雄段为重点，研究建立环境风险评估体系，定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险，落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估，划定高风险区域。                   | 本项目非工业类别项目，运营期环境风险较小。                                  | 符合 |
|  |                    |  | (2) 强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。  | 项目运营期不产生废气，建设期主要产生少量粉尘，通过严格落实环评提出的各项措施可达标排放，对环境空气影响较小。 | 符合 |
|  |                    |  | (3) 禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目，如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。 | 本项目未处于该条所列的居民集中区、水源涵养生态功能区、环境污染区、环境风险防控重点区域。           | 符合 |
|  |                    |  | (4) 垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址，与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。            | 不涉及  | 符合 |
|  | 资源                 |  | (1) 降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理   | 项目施工期用水量较少，不涉  | 符合 |

|      |  |   |    |
|------|--|---|----|
| 利用效率 |  | 及矿产资源开采,用地符合国家级地方对土地利用的相关要求。                |    |
|      | (2) 实行最严格的水资源管理制度,严格用水总量、强度指标管理,严格取水管控,建立重点监控取水单位名录,强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。 | 项目施工期用水量较少,采用罐车拉推至项目区储存使用,不会对当地水资源供应产生明显影响。 | 符合 |
|      | (3) 坚持最严格的耕地保护制度,守住耕地保护红线。坚持节约用地,严格执行耕地占补平衡等制度,提高土地投资强度和单位面积产出水平。                                | 经与大姚县自然资源局及姚安县自然资源局核查,项目不涉及稳定耕地,未占用永久基本农田。  | 符合 |
|      | (4) 全州单位 GDP 能耗持续下降,能耗增量控制目标达到省考核要求。   | 项目属于能源基础设施建设项目,建成后有利于地区能源结构优化。              | 符合 |
|      | (5) 鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备,促进企业废水深度处理回用。  | 项目用水量少,废水全部回用于光伏板下林草植被浇洒。                   | 符合 |
|      | (6) 实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度,增加枯水期下泄流量,确保生态用水比例只增不降。   | 项目不涉及生态用水。                                  | 符合 |

表 1-4 楚雄州优先保护单元、一般管控单元生态环境准入清单

| 市县  | 单元名称         | 管控要求  | 本项目情况   | 符合性 |
|-----|--------------|---|---|-----|
| 各市县 | 一般生态空间优先保护单元 | (1) 执行《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》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理,严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务,因地制宜地发展不影响主体功能定位的产 | (1) 本项目符合《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)和楚雄州生态环境管控总体要求,本项目占地类型基本为林地、 | 符合  |

|   |   |   |   |    |  |
|---|---|---|---|----|--|
|   | 护单元   | <p>业。</p> <p>(2) 未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控；重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、《云南省湿地保护条例》、《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；生态公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）等进行管理；基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。</p> | <p>草地，项目后续进行覆土植被，对改善水土流失，修复生态有积极作用。(2) 根据项目与楚雄州“三线一单”数据叠图查询，项目部分塔基及架空线路涉及占压省级公益林，塔基则位于林中空地，设计期间考虑导线最低高度与植被高度差，后续施工建设及运行阶段，将减少砍伐省级公益林，不会对省级公益林及植被造成明显影响。涉及占用省级公益林部分，建设单位将严格按照《云南省公益林管理办法》，及时与县级林业主管部门和草原主管部门核对，并在项目开工前办理林地使用手续，缴纳相应补偿费用。</p> |    |  |
| 各市县一般管控单元                                       | 空间布局约束  | <p>落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定。</p>  | <p>项目符合产业政策、符合相关法律法规及规划要求。通过落实环评提出的各项措施后项目建设运行各污染物可达标排放，不占用区域总量控制指标。</p>  | 符合 |  |
| <p>根据上表分析，本项目与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求相符合。</p> |   |   |   |    |  |
| <p><b>3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</b></p>        |   |   |   |    |  |
| <p><b>表 1-5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析表</b></p>    |   |   |   |    |  |
| 序号  | 要求  | 项目情况  | 符合性   |    |  |
| 1   | <p>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境</p> | <p>经大姚县自然资源局、姚安县自然资源局、生态环境分局查询，本项目选址选线不涉及生态保护红线、自然保护区、饮</p>   | 符合  |    |  |



|   |   |  |   |      |
|---|---|--|---|------|
|   |   | 敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。 | 用水水源保护区等环境敏感区。  |      |
|   | 2 | 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。   | 项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。                                  | 符合   |
|   | 3 | 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。                       | 本项目线路工程附近不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。                 | 符合   |
|   | 4 | 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。  | 本项目涉及的声环境功能区主要为 1 类区域，不涉及 0 类声环境功能区。                        | 符合   |
|   | 5 | 变电工选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响  | 项目选址路线综合考虑了走向、减少林地、耕地占用等情况，已属于最优方案，施工时严格按照环评要求，严禁新增占地及乱砍乱伐。 | 基本符合 |
|   | 6 | 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。  | 本项目建设将对项目区林木有所影响，建设前先办理相关林地手续，且施工期间严格执行了相关保护要求，避免了不必要的林木砍伐。 | 符合   |
|   | 7 | 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。  | 经大姚县、姚安县自然资源局查询本项目选址选线不涉及自然保护区。                             | 符合   |
| <p>综上所述，本项目建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。</p> <p><b>4、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》符合性分析</b></p> <p>2024年5月，云南省生态环境厅、省发展改革委、省工业和信息化厅、省教育厅、省财政厅、省自然资源厅、省住房城乡建设厅、</p> |   |  |   |      |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>省农业农村厅、省文化和旅游厅、省卫生健康委、省林草局等部门联合印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030）》，提出了生物多样性保护的5大保护优先领域和30项优先行动。</p> <p>根据叠图分析，本项目位于楚雄州大姚县及姚安县，不属于生物多样性优先保护区域。项目选址及建设贯彻《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》“尊重自然、保护优先、绿色发展、惠益共享、政府主导、全民参与”的基本原则，尽量选取生态环境敏感性较低、生物多样性较为一般、生态功能较低下的场地进行建设；施工期严禁乱砍滥伐，后期因地制宜采取植被恢复方式，尽可能减少对自然环境的破坏，通过严格落实环评提出的各项措施，工程实施对生态环境的影响是可控的。因此，项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》相协调。</p> <p><b>5、与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析</b></p> <p>《云南省生物多样性保护条例》由云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议于2018年9月21日审议通过，并于2019年1月1日起施行；旨在保护生物多样性，保障生态安全。</p> <p>其中，《云南省生物多样性保护条例》第二十九条规定：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性优先保护区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。”</p> <p>根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》“图1云南生物多样性保护优先区域区划图”，本工程不涉及云南生物多样性保护优先区域，项目评价区不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，不会造成重要生态系统破坏，不会损害重要物种及其栖息地和生境，因此本工程建设与《云南省生物多样性保护条</p> |
|--|---|

例》的管理要求相符。

## 6、与公益林管理办法的符合性分析

### (1) 与《国家级公益林管理办法》的符合性分析

根据2013年10月15日国家林业局 财政部关于印发《国家级公益林管理办法》的通知（林资发〔2013〕71号），第十一条：“禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。经批准征收、征用、占用的国家级公益林地，由国家林业局进行审核汇总并相应核减国家级公益林总量，财政部根据国家林业局审核结果相应核减下一年度中央财政森林生态效益补偿基金。”

根据姚安县、大姚县林业和草原局对项目征求意见的回复（详见附件5.6）及叠图分析，项目选址不涉及占用国家级公益林，同意项目选址。因此，本项目符合《国家级公益林管理办法》中的相关规定。

### (2) 与《云南省公益林管理办法》符合性分析

根据2019年11月19日云南省林业和草原局 云南省财政厅 关于印发《云南省公益林管理办法》的通知（云林规〔2019〕2号），第二十五条提出：“严格控制勘查、采矿和工程建设使用公益林地。纳入生态红线范围的公益林，按生态管控红线相关要求执行；未纳入生态红线范围、确需使用的公益林，由县级以上林业和草原主管部门进行核查，严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续。经同意使用的国家级和省级公益林地，应当实行占补平衡并按本办法相关规定完善手续。”

根据姚安县、大姚县林业和草原局对项目征求意见的回复（详见附件5.6）及叠图分析，项目部分线路及塔基涉及占用省级公益林。本工程为输变电工程，为云南省基建项目，项目建设不可避免

的占用公益林，本项目已取得姚安县、大姚县林业和草原局对项目征求意见的回复，对于占用公益林情况，建设单位已委托相关单位办理林地占用审批手续，项目建设单位将在开工前取得相应征占用林地审核审批手续。因此，本项目符合《云南省公益林管理办法》中相关规定。

### 7、工程选址选线合理性分析

根据沿线障碍物、生态红线调查，综合考虑生态红线、基本农田、移民搬迁、矿区分布、电力线路等因素的限制，本工程拟定了两个线路路径方案，根据分析可知，方案二部分线路及塔基位于石洞水库饮用水源保护地，两个方案线路均不涉及自然保护区、风景名胜区、生态脆弱区等其他敏感区，路线经过区域主要为林地及草地，方案二较方案一在沿线交通条件、工程实施难度、占用限制敏感因素等方面相当，路径长度方案一更短，同时，方案一不涉及跨越及穿越 110kV 及以上输电线路，跨越的 35kV 线路次数更少，不涉及饮用水源地、塔基未占用基本农田，施工过程中已经避开施工难度较大和不良地质段，减少线路保护工程量，确保其长期可靠安全运行；线路路径走向已得到相关部门的意见，因此，推荐选取方案一（即本项目选址选线）。

综上所述，本项目所采用的路径方案，线路走向结合当地地形地势设计合理，减少了跨越、占地以及对沿途树木的修伐量，从环保角度来看，项目线路路径合理且可行。

## 二、建设内容

| 地理位置  | <p>本项目位于楚雄州大姚县、姚安县，拟建 1 条单回 110kV 线路从老尖山拟扩建 110kV 升压站西北侧 110kV 间隔至保顶山风电场升压站 110kV 侧自北向南第 6 个出线间隔（现为 110kV 保姚线间隔），起点老尖山拟扩建 110kV 升压站西北侧 110kV 间隔接线点坐标为东经 101°33'45.81"，北纬 25°35'45.26"，终点 220kV 保顶山变电站东侧 110kV 间隔接线点坐标为东经 101°21'39.963"，北纬 25°34'38.499"。同时扩建保顶山 3#主变，主变容量 1×180MVA，并对现有 110kV II 段母线进行改造，同时将 110kV 保姚线调整至保顶山风电场升压站 110kV 侧自北向南第 5 个出线间隔（现为备用二间隔）；线路改接至双回终端塔左侧（保顶山-升压站方向）。</p> <p>线路自 110kV 升压站西北侧架空出线，左转向西走线 8km 后到达昌河村北侧，避让村庄后继续向西走线至昌蒲塘后左转，连续小角度转向到达老板冲箐，随后右转架空接入 220kV 保顶山变电站东侧 110kV 间隔。线路全长 22.87km，采用单回路架设，路径走线图详见附图 3。</p>  |                                |                |            |     |            |                 |  |  |  |  |     |       |                                |                |   |   |  |  |  |  |
|---|---|--------------------------------|----------------|------------|-----|------------|-----------------|--|--|--|--|-----|-------|--------------------------------|----------------|---|---|--|--|--|--|
| 项目组成及规模   | <p><b>1、工程建设的必要性</b></p> <p>本工程建设主要为满足楚雄州大姚县、姚安县电源结构的调整，促进能源的可持续发展，有利于拉动地方区域经济发展，对促进经济发展，改善当地居民生活水平具有积极意义。</p> <p><b>2、项目由来</b></p> <p>项目属于 220kV 输变电工程，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），“五十五、核与辐射 161 输变电工程”中“其他（100kV 以下除外）需编制环评报告表”，故本项目需要编制环评报告表。判定依据如下：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 环评编制依据判定一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">环评类别</th> <th style="width: 15%;">报告书</th> <th style="width: 15%;">报告表</th> <th style="width: 15%;">登记表</th> <th style="width: 40%;">本目录环境敏感区含义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;"><b>五十五、核与辐射</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">161</td> <td style="text-align: center;">输变电工程</td> <td style="text-align: center;">500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的</td> <td style="text-align: center;">其他（100 千伏以下除外）</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域</td> </tr> </tbody> </table> <p>2024 年 5 月，受大姚云能投新能源开发有限公司委托，我单位承担了《大姚县老</p> | 环评类别                           | 报告书            | 报告表        | 登记表 | 本目录环境敏感区含义 | <b>五十五、核与辐射</b> |  |  |  |  | 161 | 输变电工程 | 500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的 | 其他（100 千伏以下除外） | / | 第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域 |  |  |  |  |
| 环评类别  | 报告书   | 报告表                            | 登记表            | 本目录环境敏感区含义 |     |            |                 |  |  |  |  |     |       |                                |                |   |   |  |  |  |  |
| <b>五十五、核与辐射</b>                                     |   |                                |                |            |     |            |                 |  |  |  |  |     |       |                                |                |   |   |  |  |  |  |
| 161   | 输变电工程   | 500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的 | 其他（100 千伏以下除外） | /          |     |            |                 |  |  |  |  |     |       |                                |                |   |   |  |  |  |  |
| 第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域 |   |                                |                |            |     |            |                 |  |  |  |  |     |       |                                |                |   |   |  |  |  |  |



尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程项目》的环境影响评价工作。接受建设单位委托后，我公司在认真分析了现有工程技术资料后，于 2024 年 5 月 23 日对项目建设地进行了现场踏勘和环境现状调查，并拟定了监测方案，委托委托云南靛阳检测有限公司于 2024 年 6 月 3 日~2024 年 6 月 4 日对项目所在区域电磁环境及声环境质量进行了现状监测，于 2024 年 6 月 29 日~30 日对保顶山风电场升压站进行电磁环境及声环境质量补充监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程实际情况，依据环评相关的法律、法规、相关技术规范、部门规章、技术导则等，结合环境质量现状监测，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，进行了环境影响预测及评价，制定了相应环境保护措施。我单位编制完成了《大姚县老尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程项目环境影响报告表》，供建设单位上报审查。

### 3、建设项目基本情况

**项目名称：**大姚县老尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程项目

**建设单位：**大姚云能投新能源开发有限公司

**建设地点：**楚雄州大姚县、姚安县

**工程性质：**新建

**总投资和环保投资：**总投资 4357.92 万元，环保投资 116 万元。

**建设内容及规模：**项目拟建 1 条单回 110kV 从楚雄州老尖山拟扩建 110kV 升压站西北侧 110kV 间隔输电至保顶山风电场升压站 110kV 侧自北向南第 6 个出线间隔（现为 110kV 保姚线间隔），线路全长 22.87km，其中大姚县境内长 1.026km，姚安县境内长 21.844km。同时扩建保顶山 3#主变，主变容量 1×180MVA，并对现有 110kV II 段母线进行改造，同时将 110kV 保姚线调整至保顶山风电场升压站 110kV 侧自北向南第 5 个出线间隔（现为备用二间隔）；线路改接至双回终端塔左侧（保顶山-升压站方向）。

**工程特性：**大姚县老尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程项目主要经济技术指标见表 2-2。

**表 2-2-1 送出线路工程主要经济技术指标表**

| 编号 | 名称   | 内容      |
|----|------|---------|
| 1  | 电压等级 | 110kV   |
| 2  | 路径长度 | 22.87km |
| 3  | 架设型式 | 单回      |
| 4  | 曲折系数 | 1.12    |

|    |          |  |
|----|----------|--|
| 5  | 设计气象条件   | 10mm 覆冰，27m/s 基本风速   |
| 6  | 导线型号     | JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线                                    |
| 7  | 地线型号     | OPGW-100-24-1 光纤复合地线                                       |
| 8  | 塔基数（个）   | 46 基（大姚县境内 3 基，姚安县境内 43 基）                                 |
| 9  | 导、地线换位   | 导线、地线均不换位  |
| 10 | 导线排列方式   | 三角排列布置   |
| 11 | 沿线地形比例   | 高山占 4%，一般山地占 71%，丘陵占 21%，平地占 4%                            |
| 12 | 绝缘水平     | c 级污秽区，统一爬电比距取 39.4mm/kV，采用防污型钢化玻璃绝缘子。组合方式为：悬垂 9 片，耐张 10 片 |
| 13 | 绝缘子及金具串型 | 悬垂串采用 120kN 的双联绝缘子串。耐张串采用 120kN 的双联绝缘子串。跳线串采用 70kN 单联绝缘子串。 |

表 2.2-2 3#主变主要经济技术指标表

| 序号 | 类别    | 内容  |
|----|-------|---|
| 1  | 变压器型号 | SFSZ□-H-180000/230GYW，三相三绕组油浸式风冷有载调压电力变压器 |
| 2  | 额定电压  | 230±8×1.25%/115/35kV                      |
| 3  | 额定容量  | 180/180/180                               |
| 4  | 短路阻抗  | Uk1-2%=21.32, Uk1-3%=13.31, Uk2-3%=7.25   |
| 5  | 连接组别  | YNyn0d11                                  |

#### 4、项目组成

表2-3 工程内容组成

| 名称   |        | 建设内容及规模   | 建设性质 |
|------|--------|---|------|
| 主体工程 | 输电线路走向 | 工程新建 1 回 110kV 线路起于线路起于老尖山拟扩建 110kV 升压站西北侧 110kV 间隔构架挂点，线路止于 220kV 保顶山变电站东侧 110kV 间隔挂线点，线路路径长度为 22.87km，本次在保顶山变电站新建 1 个 110kV 出线间隔，老尖山拟扩建 110kV 升压站出线间隔则在与电站同期建设，不在本次建设范围内。 | 新建   |
|      | 距离     | 项目所有输电线路及塔基均为单回路架设，全长 22.87km，主要位于大姚县及姚安县境内，其中大姚县路径长 1.026km，姚安县境内路径长 21.844km。   | 新建   |
|      | 导线     | 项目使用的所有导线均采用 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线  | 新建   |
|      | 地线型号   | 采用 1×JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线光缆  | 新建   |
|      | 接地方式   | 逐基直接接地  | 新建   |
|      | 挂线方式   | 采用三角形排列方式   | 新建   |

|      |  |   |    |
|------|--|---|----|
|      | 绝缘水平   | 悬垂串采用 9 片，耐张串采用 10 片。   | 新建 |
|      | 塔杆   | 全部采用自立式铁塔，新建 46 基杆塔，其中单回耐张塔 27 基，单回直线塔 19 基，大姚县内设置杆塔 3 基，姚安县内设置杆塔基 43 基。  | 新建 |
|      | 塔杆基础   | 全线采用现浇基础。铁塔与基础的连接方式有：采用底脚板与地脚螺栓连接（直柱基础、桩基础用）。   | 新建 |
|      | 工程占地   | 总占地面积为 0.6055hm <sup>2</sup> ，永久占地 0.4525hm <sup>2</sup> ，临时占地 0.153hm <sup>2</sup> ，保顶山主变及间隔用地为楚雄州姚安县保顶山风电场工程预留用地，故不再重复计算。   | 新建 |
|      | 主变压器   | 室外布置，主变压器容量为 1×180MVA，采用 SFSZ□-H-180000/230GYW，230±8×1.25%/115/35kV 接线的三相三绕组油浸式风冷有载调压电力变压器，连接组别：YNyn0d11，实现将老尖山风电场输送的 110kV 电能接入。同时建设容积约为 5m <sup>3</sup> 集油坑，由排油管道与集油坑、事故油池相连，底部和四周采用厚度 30cm 的 C20 混凝土浇筑作为防渗漏措施，防渗层的防渗性能等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 的黏土层的防渗性能。 | 新建 |
| 依托工程 | 事故油池   | 依托中国水电顾问集团姚安新能源开发有限公司已建保顶山风电场升压站已建 80m <sup>3</sup> 事故油池使用，事故油池底部和四周采用厚度 30cm 的 C20 混凝土浇筑作为防渗漏措施，防渗层的防渗性能等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s 的黏土层的防渗性能。   | 依托 |
|      | 危废贮存库  | 依托中国水电顾问集团姚安新能源开发有限公司已建保顶山风电场升压站已建 5m <sup>3</sup> 危废贮存库使用，危废贮存库已按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，侧面及底部铺设 2.0mm 树脂膜进行防渗，防渗层防渗性能等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 <sup>-10</sup> cm/s 的黏土层的防渗性能。  | 依托 |
| 环保工程 | 施工期  | 塔基区、临时施工场地进行植被恢复；修筑临时沉淀池；原线路塔基拆除后对塔基处进行平整、植被恢复  | 新建 |
|      | 运营期  | 项目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登等标牌  | 新建 |
| 临时工程 | 塔基临时施工场地主要是塔基施工材料堆放和搅拌场地、开挖土石方及剥离表土临时堆存，本工程预计设置 5 处塔基临时施工场地，占地面积为 0.03hm <sup>2</sup> ；线路沿线共规划 6 个临时堆土场，地形属低洼或平地，坡度较小，在 1~5%之间。占地面积为 0.003hm <sup>2</sup> ；本工程导线采用张力放线，以减少导线磨损和对植被的破坏，本工程沿线预计设置 4 处牵张场，牵张场占地为临时占地，占地面积为 0.12hm <sup>2</sup> ；本工程不设置专用的砂石料堆放场。项目依托附近乡道及机耕道，不修建施工便道。 |   |    |

表 2-4 项目塔基坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

| 点号 | 桩号       | 塔型          | 呼高 (m) | 杆塔位置  | 北坐标         | 东坐标        |
|----|----------|-------------|--------|-------|-------------|------------|
| 1  | N1       | V3-1B1Y4-J4 | 27     | J1    | 2832154.962 | 456034.542 |
| 2  | N2       | V3-1B1Y4-J2 | 39     | J2    | 2832389.969 | 455691.058 |
| 3  | N3       | V3-1C1Y4-JG | 51     | J3    | 2832387.043 | 455377.816 |
| 4  | N4       | V3-1B1Y4-Z1 | 48     | Z1    | 2832233.205 | 455173.357 |
| 5  | N5       | 1B1Y1-J5    | 36     | J4    | 2832020.694 | 454890.926 |
| 6  | N6       | 1B1Y1-J5    | 36     | Z2+1  | 2831824.242 | 453861.814 |
| 7  | N7       | 1B1Y1-ZM4   | 42     | Z3    | 2831664.928 | 453027.234 |
| 8  | N8       | 1B1Y1-ZM4   | 39     | Z4    | 2831557.387 | 452463.917 |
| 9  | N9       | V3-1B1Y4-Z2 | 42     | Z5    | 2831426.821 | 451779.893 |
| 10 | N10      | V3-1B1Y4-Z3 | 36     | Z6    | 2831393.828 | 451607.055 |
| 11 | N11      | 1B1Y1-J5    | 36     | J5    | 2831283.711 | 451030.205 |
| 12 | N12      | V3-1B1Y4-J2 | 24     | JZ7   | 2831201.171 | 450040.529 |
| 13 | N13      | V3-1B1Y4-J3 | 30     | JZ8   | 2831216.549 | 449702.834 |
| 14 | N14      | 1D1Y1-ZM4   | 42     | Z9+1  | 2831170.741 | 448797.523 |
| 15 | N15      | V3-1B1Y4-J3 | 27     | J6    | 2831123.052 | 447855.003 |
| 16 | N16      | V3-1B1Y4-J2 | 36     | J7    | 2831141.546 | 447144.738 |
| 17 | N17      | V3-1B1Y4-Z1 | 36     | Z11   | 2831293.342 | 446869.106 |
| 18 | N18      | V3-1B1Y4-Z1 | 45     | Z12-1 | 2831431.558 | 446618.208 |
| 19 | N19      | V3-1B1Y4-J2 | 39     | J8    | 2831546.522 | 446409.472 |
| 20 | N20      | V3-1B1Y4-J2 | 30     | Z13   | 2831425.992 | 445833.832 |
| 21 | N21      | V3-1B1Y4-J2 | 30     | J9    | 2831252.899 | 445007.076 |
| 22 | N22      | V3-1B1Y4-Z1 | 36     | Z14   | 2831337.108 | 444805.422 |
| 23 | N23      | V3-1B1Y4-J2 | 33     | J10   | 2831470.334 | 444486.377 |
| 24 | N24      | V3-1B1Y4-Z2 | 48     | Z15   | 2831461.112 | 444309.694 |
| 25 | N25      | V3-1B1Y4-Z3 | 45     | Z16   | 2831426.907 | 443654.583 |
| 26 | N26      | V3-1B1Y4-Z1 | 42     | Z17   | 2831413.521 | 443398.151 |
| 27 | N27      | V3-1B1Y4-Z2 | 36     | Z18   | 2831393.365 | 443012.177 |
| 28 | N28      | V3-1B1Y4-J3 | 30     | J11   | 2831367.605 | 442518.814 |
| 29 | N29      | V3-1B1Y4-J2 | 30     | J12   | 2830963.794 | 441716.628 |
| 30 | N30      | V3-1B1Y4-Z2 | 42     | Z19   | 2830867.246 | 441666.267 |
| 31 | N31      | V3-1B1Y4-J3 | 36     | J13   | 2830195.493 | 441315.87  |
| 32 | N32      | V3-1B1Y4-Z3 | 51     | Z20   | 2830155.537 | 441080.067 |
| 33 | N33      | 1D1Y1-ZM4   | 54     | Z21   | 2830038.147 | 440387.256 |
| 34 | N34      | V3-1B1Y4-Z2 | 45     | Z22   | 2830009.331 | 440217.21  |
| 35 | N35      | V3-1C1Y4-JG | 54     | J14   | 2829954.481 | 439893.499 |
| 36 | N36      | 1B1Y1-J5    | 30     | J15   | 2830031.304 | 439405.013 |
| 37 | N37      | 1B1Y1-J5    | 30     | Z23   | 2829891.109 | 438381.622 |
| 38 | N38      | V3-1B1Y4-Z2 | 36     | Z23+1 | 2829875.983 | 438271.248 |
| 39 | N39      | V3-1B1Y4-J2 | 30     | J16   | 2829825.045 | 437899.36  |
| 40 | N40      | V3-1B1Y4-Z2 | 33     | Z24   | 2829946.116 | 437493.594 |
| 41 | N41      | 1B1Z3-J3    | 30     | J17   | 2830054.469 | 437130.424 |
| 42 | N42      | 1B1Z3-J3    | 30     | Z25   | 2830000.599 | 436852.071 |
| 43 | N43      | 1B1Z3-J3    | 30     | JZ27  | 2829908.285 | 436375.096 |
| 44 | N44      | 1B1Z3-J1    | 30     | Z28G  | 2829977.951 | 436197.251 |
| 45 | N45      | 1B1Z3-J2    | 30     | J18G  | 2830062.648 | 435981.009 |
| 46 | N46      | 1B1Z3-J3    | 27     | J19G  | 2830176.988 | 435879.714 |
| 47 | N47 (已建) | 1C2Z1-J4    | 18     | J20G  | 2830169.314 | 435836.178 |

## 5、输电线路沿线及交叉情况

根据调查了解及收集资料可知，本工程线路主要在山区走线，本线路不跨越民房，本项目全线交叉跨越情况见表 2-5。线路对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定考虑，见表 2-6。

表 2-5 线路主要交叉跨越情况表

| 序号 | 跨越物      | 跨越次数   |
|----|----------|--------|
| 1  | ±800kV线路 | 0      |
| 2  | 500kV线路  | 0      |
| 3  | 220kV线路  | 0      |
| 4  | 110kV线路  | 0      |
| 5  | 35kV线路   | 6      |
| 6  | 10kV线路   | 0      |
| 7  | 低压线      | 0      |
| 8  | 接地接线路    | 0      |
| 9  | 高速公路、铁路  | 0      |
| 10 | 一级公路     | 0      |
| 11 | 普通公路     | 6（机耕道） |
| 12 | 河流（不通航）  | 7      |
| 13 | 通信线路     | 6      |
| 14 | 水库       | 0      |

表 2-6 输电线路导线对地面及交叉跨越物之间的最小距离一览表

| 序号 | 被跨越物名称        | 间距（m） | 备注            |
|----|---------------|-------|---------------|
| 1  | 非居民区对地距离      | 6.0   | /             |
| 2  | 交通困难地区对地距离    | 5.0   | 车辆、农用机械不能到达地区 |
| 3  | 公路路面及机耕道      | 7.0   | /             |
| 4  | 对电力线路距离       | 3.0   | /             |
| 5  | 对通信线路距离       | 3.0   | /             |
| 6  | 至最大自然生长高度树木顶部 | 4.0   | /             |
| 7  | 至最大自然生长高度果树顶部 | 3.0   | /             |
| 8  | 不通航河流         | 3.0   | 至百年一遇洪水位      |

注：本工程在跨越时严格按设计规程保留足够的净空。

## 6、导、地线选型

### （1）导线选择

根据项目施工图设计说明书，本工程设计最大覆冰为 10mm、基本风速 27m/s，线路区域有高山、山地、平地、丘陵，综合考虑后本工程输电线路选择 JL/LB20A-240/30 型钢芯铝绞线。导线机械特性详见下表：



**表 2-7 项目使用导线机械特性一览表**

| 序号 | 名 称                     |        | 标准参数值           |
|----|-------------------------|--------|-----------------|
| 1  | 产品型号                    |        | JL/LB20A-240/30 |
| 2  | 结构（根数/直径）               | 铝包钢    | 7×2.4           |
|    | （mm）                    | 铝（铝合金） | 24×3.6          |
| 3  | 计算截面积（mm <sup>2</sup> ） | 铝包钢/铝  | 38.9/300        |
|    |                         | 总截面    | 276             |
| 4  | 铝钢截面比                   |        | 7.71            |
| 5  | 直径（mm）                  |        | 21.6            |
| 6  | 单位长度质量（kg/km）           |        | 883.6           |
| 7  | 20℃时直流电阻（Ω/km）          |        | ≤0.1131         |
| 8  | 计算拉断力（N）                |        | 77090           |
| 9  | 拉重比                     |        | 81.590          |

(2) 地线和 OPGW 选择

本工程地线采用 JL/LB20A-240/30 型铝包钢芯铝绞线,采用 OPGW-100-24-1 光缆。

地线选型及相关参数如下所示:

**表 2-8 地线选型及相关参数一览表**

| 地线选型                        |                  |
|-----------------------------|------------------|
| 冰区                          | 10mm             |
| 线路                          | 全线               |
| 光缆型号                        | 两根 OPGW-100-24-1 |
| OPGW 光缆性能参数                 |                  |
| 项目                          | 地线               |
| 电线型号                        | OPGW-100-24-1    |
| 计算直径 D (mm)                 | 13.20            |
| OPGW 单重 (kg/km)             | 676              |
| 计算拉断力 (kN)<br>(地线为钢丝破断拉力总和) | 118              |
| 杨氏模量 kN/mm <sup>2</sup> )   | 162.0            |
| 线膨胀系数 (10-6/°C)             | 13.0             |
| 20℃直流电阻Ω/km                 | 0.882            |
| 短路电流容量 kA <sup>2</sup> .s   | 65.4             |

**7、杆塔、基础型式**

新建 46 基杆塔,其中单回耐张塔 27 基,单回直线塔 19 基;路通过地段无不良地质现象,杆塔基础按一般工程基础类型选用。铁塔全线采用斜柱式基础、人工挖孔灌

注桩基础，其混凝土标号为 C25，钢筋为 HPB300、HRB400，地脚螺栓采用 35#钢。

## 8、工程占地及拆迁

### (1) 永久占地

本工程架空线路共新建钢管杆塔 46 基，塔基永久占地约 0.4525hm<sup>2</sup>。项目新建 3#主变及间隔用地属于楚雄州姚安县保顶山风电场工程预留用地，在《楚雄州姚安县保顶山风电场工程环境影响报告表》已核算，故不再重复计算。

### (2) 临时占地

本工程新建架空线路 22.87km，设置 4 处牵张场，每个牵张场占地面积约 0.03hm<sup>2</sup>，则牵张场临时占地总面积约 0.12hm<sup>2</sup>；架空线路施工需设置临时占地作为施工场地和材料临时堆放地，本工程预计设置 5 处塔基临时施工场地，每个临时施工场地面积按 0.006hm<sup>2</sup>计，共计占地面积 0.03hm<sup>2</sup>；项目沿线共规划 6 个小型临时堆土场，每个临时堆土点地占地按 0.0005hm<sup>2</sup>计，共计占地面积 0.003hm<sup>2</sup>。本工程共需设置临时占地面积 0.153hm<sup>2</sup>，根据查询，临时占地不涉及生态保护红线。

本工程线路施工优先利用现有道路作为临时施工便道，不再另行修建施工便道。本工程线路不涉及房屋拆迁。

根据施工统计，本项目总占地面积为 0.6055hm<sup>2</sup>，永久占地 0.4525hm<sup>2</sup>，临时占地 0.153hm<sup>2</sup>。占地类型主要为草地、灌木林地、乔木林地，其中占用草地 0.143hm<sup>2</sup>，占用灌木林地 0.01m<sup>2</sup>，占用乔木林地 0.4525m<sup>2</sup>，工程占地面积见表 2-9。

表 2-9 项目区占地面积统计表

| 分区      | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占地类型 (hm <sup>2</sup> ) |       |      |        | 备注   |
|---------|----------------------------|-------------------------|-------|------|--------|------|
|         |                            | 坡耕地                     | 草地    | 灌木林地 | 乔木林地   |      |
| 杆塔区     | 0.4525                     | 0                       | 0     | 0    | 0.4525 | 永久占地 |
| 小计      | 0.4525                     | 0                       | 0     | 0    | 0.4525 |      |
| 塔基临时施工区 | 0.03                       | 0                       | 0.02  | 0.01 | 0      | 临时占地 |
| 牵张场     | 0.12                       | 0                       | 0.12  | 0    | 0      |      |
| 临时堆土场   | 0.003                      | 0                       | 0.003 | 0    | 0      |      |
| 小计      | 0.153                      | 0                       | 0.143 | 0.01 | 0      |      |
| 合计      | 0.6055                     | 0                       | 0.143 | 0.01 | 0.4525 | /    |

## 9、土石方量

本工程产生土石方开挖总量 5384m<sup>3</sup>，其中开挖土石方 3500m<sup>3</sup>，剥离表土 1884m<sup>3</sup>。产生的开挖土石方中，直接进行场地回填利用 3000m<sup>3</sup>，多余开挖方临时堆存在塔基临

时施工场地一角，后期用于塔基区平铺回填利用；产生的剥离表土采用编织袋装袋后临时码放于塔基临时施工场地一角，后期直接拆除编织袋装土用作塔基区及塔基临时施工场地恢复植被及复耕用土。最终，工程产生的土石方全部回填利用，工程无永久弃渣产生。土石方平衡及流向见下表。

**表 2-10 土石方平衡情况一览表单位：m<sup>3</sup>**

| 分区    | 来源    |      | 去向     |      |      |
|-------|-------|------|--------|------|------|
|       | 土石方开挖 | 剥离表土 | 直接回填利用 | 临时堆存 | 绿化覆土 |
| 塔基区   | 3500  | 1050 | 3000   | 300  | 324  |
| 临时施工区 | 0     | 834  | 0      | 200  | 1560 |
| 合计    | 5384  |      | 5384   |      |      |

### 10、沿线林区情况

根据现场踏勘及设计方案资料，该工程使用林地面积 0.2933hm<sup>2</sup>，属于一般林地，无蓄积。林地所有权均为集体，符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）有关使用林地的条件和范围的规定。

本项目线路沿线不涉及国家级和省级重点保护野生动植物和名木古树，对项目周边区域的生物多样性影响不大，生态红线查询结果详见附件。全线经过的大部分为草地，对经过的灌木、天然林群落考虑采用高塔跨越，减少对林木的砍伐，本项目林地勘察报告批复以及林地征用手续正在办理中。

### 11、线路方案比较

根据沿线障碍物、生态红线调查，综合考虑生态红线、基本农田、移民搬迁、矿区分布、电力线路等因素的限制，本工程拟定了两个线路路径方案，具体方案详细说明如下：

#### （1）推荐方案

本工程新建单回 110kV 线路。线路起点为老尖山拟扩建 110kV 升压站西北侧 110kV 间隔架空出线，落点为 220kV 保顶山变电站东侧 110kV 间隔。线路自 110kV 升压站西北侧架空出线，左转向西走线 8km 后到达昌河村北侧，避让村庄后继续向西走线至昌蒲塘后左转，连续小角度转向到达老板冲箐，随后右转架空接入 220kV 保顶山变电站东侧 110kV 间隔。本工程新建 110kV 线路架空路径长约 22.87km；曲折系数为 1.12。

#### （2）对比方案

本工程新建单回 110kV 线路。线路起点为老尖山拟扩建 110kV 升压站西侧 110kV

间隔架空出线，落点为 220kV 保顶山变电站东侧 110kV 出线间隔。线路自 110kV 升压站西北侧出线，向西北方向走线 2km，沿风场道路北侧经凸洞山南侧走线后左转至磨湾槽，继续右转走线至火山、经老蹦箐南侧后跨越 110kV 线路，沿原线路南侧继续走线，经过塔遮箐、小横山箐、雾露箐南侧后跨越公网 110kV 线路后接入保顶山 220kV 升压站东侧 110kV 间隔。工程新建 110kV 线路架空路径长约 24.85km;曲折系数为 1.22。

两个方案比选路径图如下：

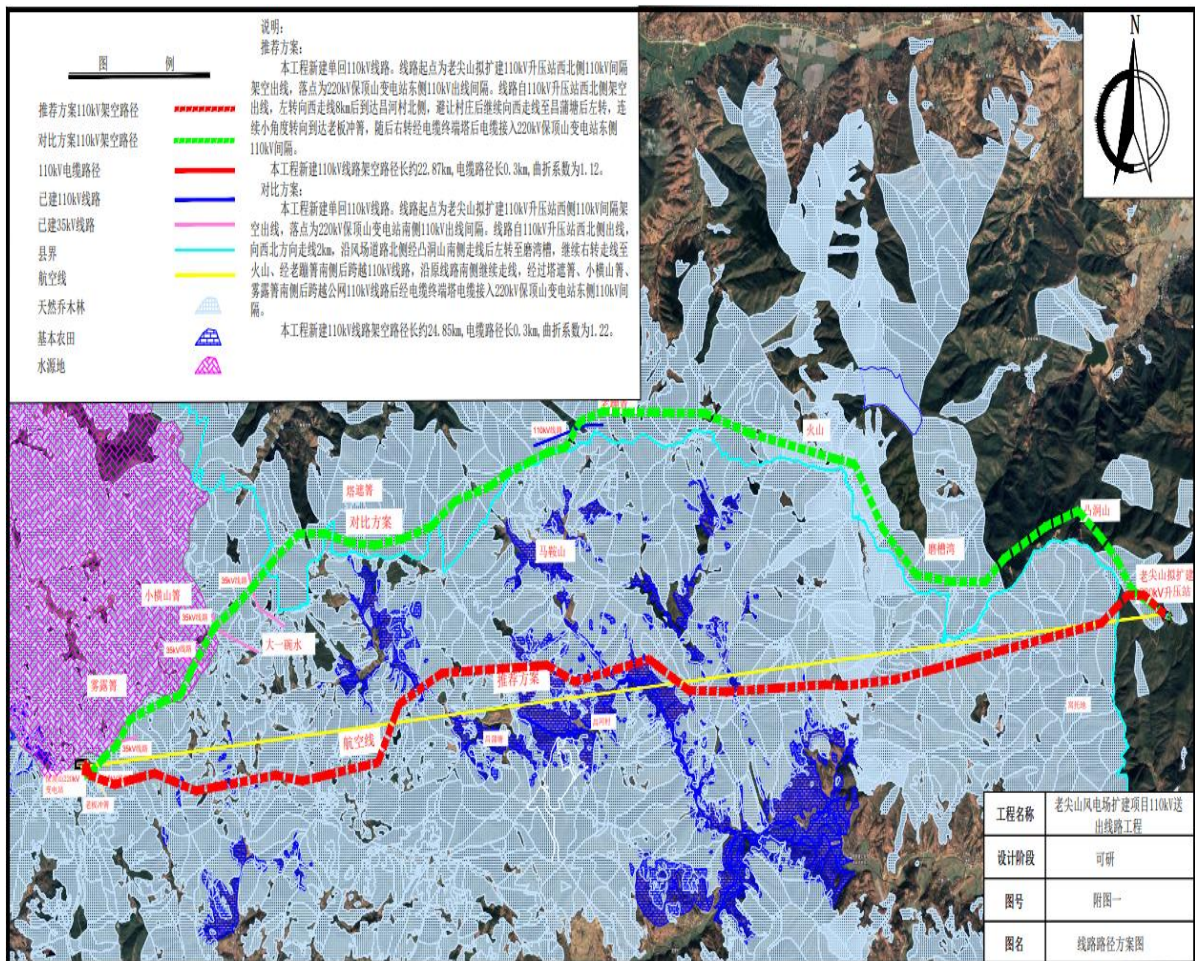


图 2-1 比选方案路径图

两个方案基本情况对比如表 2-11 所示：

表 2-11 比选方案对比

| 项目   | 推荐方案（方案一） | 对比方案（方案二） |
|------|-----------|-----------|
| 路径长度 | 22.87km   | 24.85km   |
| 曲折系数 | 1.12      | 1.22      |
| 冰区划分 | 10mm      | 10mm/15mm |



|          |                       |                                |
|----------|-----------------------|--------------------------------|
| 生态红线     | 占用天然乔木林               | 占用天然乔木林                        |
| 沿线主要交叉跨越 | 跨越 35kV 线路 6 次        | 跨越 110kV 线路 2 次，跨越 35kV 线路 8 次 |
| 交通条件     | 沿线有部分成型公路，交通条件差，人力运距高 | 沿线有部分成型道路可利用，交通条件一般            |
| 沿线林地     | 沿线成片林地较多，树木较高         | 沿线成片林地较多，树木较高                  |
| 饮用水源地    | 不涉及饮用水源地              | 涉及石洞水库饮用水源地                    |
| 基本农田     | 架空线路经过基本农田，塔基不涉及基本农田  | 线路及塔基均不涉及基本农田                  |

根据上表可知，方案二部分线路及塔基位于石洞水库饮用水水源保护地，两个方案线路均不涉及自然保护区、风景名胜区、生态脆弱区等其他敏感区，路线经过区域主要为林地及草地，方案二较方案一在沿线交通条件、工程实施难度、占用限制敏感因素等方面相当，路径长度方案一更短，同时，方案一不涉及跨越及穿越 110kV 及以上输电线路，跨越的 35kV 线路次数更少，不涉及饮用水源地、塔基未占用基本农田，施工过程中已经避开施工难度较大和不良地质段，减少线路保护工程量，确保其长期可靠安全运行；线路路径走向已得到相关部门的意见，因此，推荐选取方案一。

## 12、施工组织措施

### (1) 施工临时场地

#### ①塔基临时施工场地

塔基临时施工场地主要是塔基施工材料堆放和搅拌场地、开挖土石方及剥离表土临时堆存，本工程预计设置 5 处塔基临时施工场地，占地面积为 0.03hm<sup>2</sup>，其中占用林地 0.01m<sup>2</sup>，草地 0.02hm<sup>2</sup>。

#### ②临时堆土场

线路沿线共规划 6 个小型临时堆土场，地形属低洼或平地，坡度较小，在 1~5% 之间。占地面积为 0.003hm<sup>2</sup>，其中占用草地 0.003hm<sup>2</sup>。

#### ③牵张场

本工程导线采用张力放线，以防止导线磨损和对植被的破坏，本工程沿线预计设置 4 处牵张场，牵张场占地为临时占地，占地面积为 0.12hm<sup>2</sup>，占用草地 0.12hm<sup>2</sup>。

#### ④材料站

本工程不设置专用的砂石料堆放场。为了便于调度和保管施工材料，特别是妥善保管好导线、地线等主材，以防丢失和损坏。工程项目部和材料站位于拟扩建老尖山升压站、保顶山风电场升压站施工营地材料站。

|          |   |
|----------|---|
|          | <p>⑤主变及间隔建设区</p> <p>本工程在保顶山风电场升压站内预留用地进行建设，不新增用地，临时施工则依托保顶山风电场升压站用地范围内空地堆放施工材料及调度。</p> <p><b>(2) 交通运输</b></p> <p>塔基建筑材料及铁塔钢角料等采用汽车运输加人力或牲畜运输的方式。对于施工道路，汽车运输道路主要利用工程沿线现有的道路等，地势较平地区施工道路多利用现有山间小路等，丘陵及山地地带利用人力或牲畜对建筑材料进行搬运。</p> <p><b>(3) 施工次序</b></p> <p>①施工工艺</p> <p>施工准备：施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输，本项目线路材料运输尽量利用沿线已有道路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。</p> <p>基础施工：施工期间尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，以利于水土保持要求和塔基边坡的稳定。弃土妥善处置，基础坑开挖好后及时进行了混凝土浇筑作业。根据铁塔不等高腿的配置情况，结合现场实际地形慎重选择挖方工艺；挖方时，上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后的二次放坡情况。基础施工时，基本做到随挖随浇制基础，及时对基面及基坑积水进行抽放。</p> <p>铁塔组立及架线施工：工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆、落地通天摇臂抱杆等分解阻力。架线及附件安装时，各线路导线、地线均采用张力放线。根据自身条件选择一牵四或一牵二放线方式。</p> <p>主变及间隔：工程采用钢模板浇制基础，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。钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。</p> <p>②施工周期</p> <p>项目实际施工周期为 3 个月，在施工高峰期，每天参与作业的施工人员约为 20 人。</p> |
| 总平面及现场布置 | <p>(1) 送出工程</p> <p>项目新建 46 基杆塔，其中单回耐张塔 27 基，单回直线塔 19 基。</p> <p>工程线路自 110kV 升压站西北侧架空出线，左转向西走线 8km 后到达昌河村北侧，避让村庄后继续向西走线至昌蒲塘后左转，连续小角度转向到达老板冲管，随后右转架空接入 220kV 保顶山变电站东侧 110kV 间隔。线路全长 22.87km，采用单回路架设，</p>   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | <p>全线位于楚雄州境内，涉及大姚县、姚安县，其中大姚县涉及 1.026km，姚安县境内路径长 21.844km。</p> <p>(2) 主变</p> <p>项目新建 3#主变位于保顶山风电场 220kV 升压站预留用地内，3#主变总体位于保顶山升压站项目区中部，出线间隔则位于站场东部，3#主变东南侧则为已建事故油池，用于暂存事故状态下 3 个主变泄露的事故油。</p>  |
| <p>施<br/>工<br/>方<br/>案</p> | <p><b>1、架空线路</b></p> <p>本项目拟建架空线路主要包括施工准备、塔基基础施工、铁塔组装、架设导线等几个阶段，按照《110kV~500kV 架空送电线路施工及验收规范》（GB50233-2005）和设计图纸执行，设计净空高度为 24m。</p> <p>(1) 施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输，本项目线路材料运输尽量利用沿线已有道路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。本项目共新建杆塔 46 基，主要位于乡村灌木林地、草地，旁边有乡村道路，可利用现有道路作为施工便道。</p> <p>(2) 塔基基础施工</p> <p>塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖和混凝土浇筑、基坑回填施工阶段。</p> <p>①表土剥离</p> <p>塔基施工临时占地区包括塔基区及其周边约 5m 范围，在塔基础开挖放坡前需先对其剥离表层土。表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时隔离、拦挡等防护措施。</p> <p>②基坑开挖和混凝土浇筑</p> <p>基础的坑深应以设计施工基面为基准，开挖时一般在坑壁留有适当坡度；然后进行混凝土浇筑，混凝土可直接卸入基槽（坑）内；混凝土浇筑完后，外露部分应适当覆盖，洒水养护；拆模后，及时回填土方夯实。</p> <p>③基坑回填</p> <p>混凝土浇筑拆模后应及时进行土方回填，回填后的余土可就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。</p> <p>(3) 铁塔组装</p> <p>土方回填后可以进行组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的</p> |

70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

#### (4) 导线架设

挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

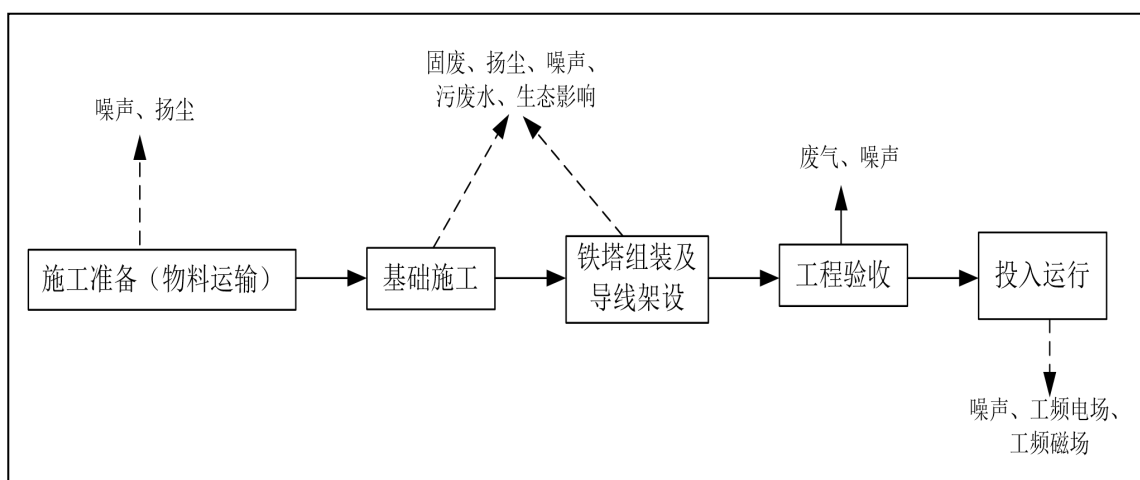


图 2-1 项目架空线路工艺流程及产污环节图

## 2、主变及间隔

### (1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输，本项目线路材料运输尽量利用沿线已有道路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。

### (2) 基坑开挖和混凝土浇筑

基础的坑深应以设计施工基面为基准，开挖时一般在坑壁留有适当坡度；然后进行混凝土浇筑，混凝土可直接卸入基槽（坑）内；混凝土浇筑完后，外露部分应适当覆盖，洒水养护；拆模后，及时回填土方夯实。

### (3) 设备安装

设备支架为浇制基础，预制构件在现场进行组立，主要采用吊车及人工组合方式进行安装，

## 3、施工时序及建设周期

|    |  |
|----|--|
|    | 架空线路施工时序包括施工准备、塔基基础施工、杆塔组装、导线架设、调试等。<br>项目建设周期约为 3 个月。 |
| 其他 | 无  |



### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 1、生态环境现状

##### 1.1 重要生态功能区划

###### (一) 云南省主体功能区划

2014年1月6日云南省人民政府以云政发〔2014〕1号文颁布了《云南省主体功能区规划》，该规划将全省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。本项目位于楚雄州大姚县、姚安县，在云南省主体规划中，大姚县属于等级重点生态功能区，姚安县属于国家农产品主产区。

重点生态功能区在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风回沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。

国家农产品主产区是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。

本项目为输变电项目，占地面积为0.6055m<sup>2</sup>。本项目的建设对大姚县及姚安县具有重要的意义，能在一定程度上缓解楚雄电网主网的供电压力，优化云南电网电源结构，有利于保持能源可持续发展。

项目区域没有国家保护植物和濒危植物分布，经大姚县、姚安县自然资源局查询本项目选址选线不涉及生态保护红线（详见附件5、6）、经楚雄州生态环境局大姚分局、姚安分局查询，项目选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。项目的建设不会导致区域生态功能降低。

综上，项目建设与《云南省主体功能规划》相符。

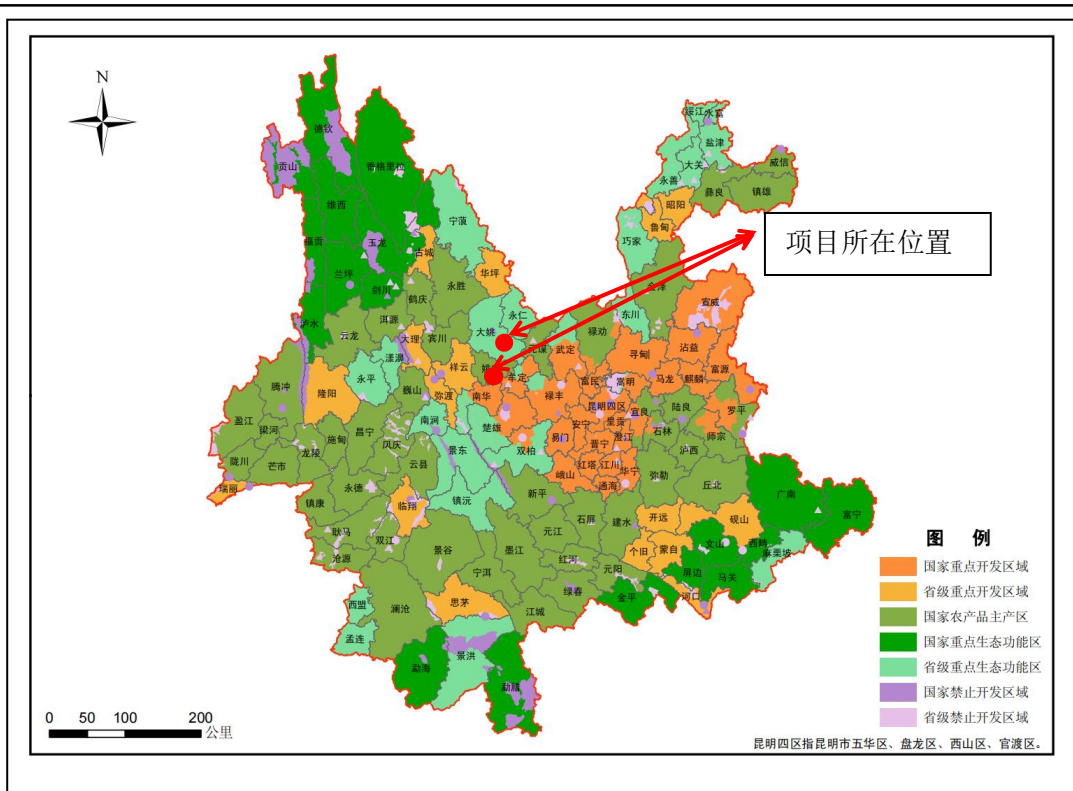


图 3-1 项目与云南省主体功能区位置关系图

(二) 云南省生态功能区划

根据《云南省生态功能区划简本（最终）》，项目所在地生态功能区为：金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区（III 1-4），生态功能区概况见表 3-1。

表3-1 项目涉及的生态功能区概况

| 生态功能分区单元                       |  |  | 所在区域<br>面积  | 主要生态特征  | 主要生<br>态环境<br>问题                      | 生态<br>环境<br>敏感                               | 主要生<br>态系统<br>服务功             | 保护措<br>施与发<br>展方向  |
|--------------------------------|--|--|---|---|---------------------------------------|--|-------------------------------|--|
| 生态<br>区                        | 生态<br>亚区   | 生态<br>功能区  |   |   |                                       |  |                               |  |
| III高原亚<br>热带北部<br>常绿阔叶<br>林生态区 | III1<br>滇中<br>高原谷盆<br>半湿润常<br>绿阔叶<br>林、暖性<br>针叶林生<br>态亚区 | III 1-4<br>金沙江<br>分水岭<br>红岩山<br>原水源<br>涵养生<br>态功能<br>区 | 大姚县南<br>部地区，<br>牟定县，<br>与楚雄、<br>禄丰相交<br>接处，面<br>积<br>52393.96<br>平方公里 | 以山原地貌为<br>主，地处分水岭<br>地带，水系发育<br>不全，水资源相<br>对匮乏，降水量<br>800—1000 毫<br>米。地带性植被<br>为半湿润常绿<br>阔叶林，土壤主<br>要为紫色土 | 森林覆<br>盖率低。林<br>种单<br>一，森<br>林质量<br>差 | 土壤<br>侵蚀<br>中度<br>敏感、<br>水源<br>涵养<br>能力<br>弱 | 大流域<br>分水岭<br>地带的<br>水源涵<br>养 | 封山育<br>林，发展<br>经济林<br>木，推行<br>清洁生<br>产和循<br>环经济，<br>提高森<br>林质量，<br>加强区<br>域的水<br>源涵养<br>能力 |

项目所在位置及云南省生态功能类型区见图 3-2。

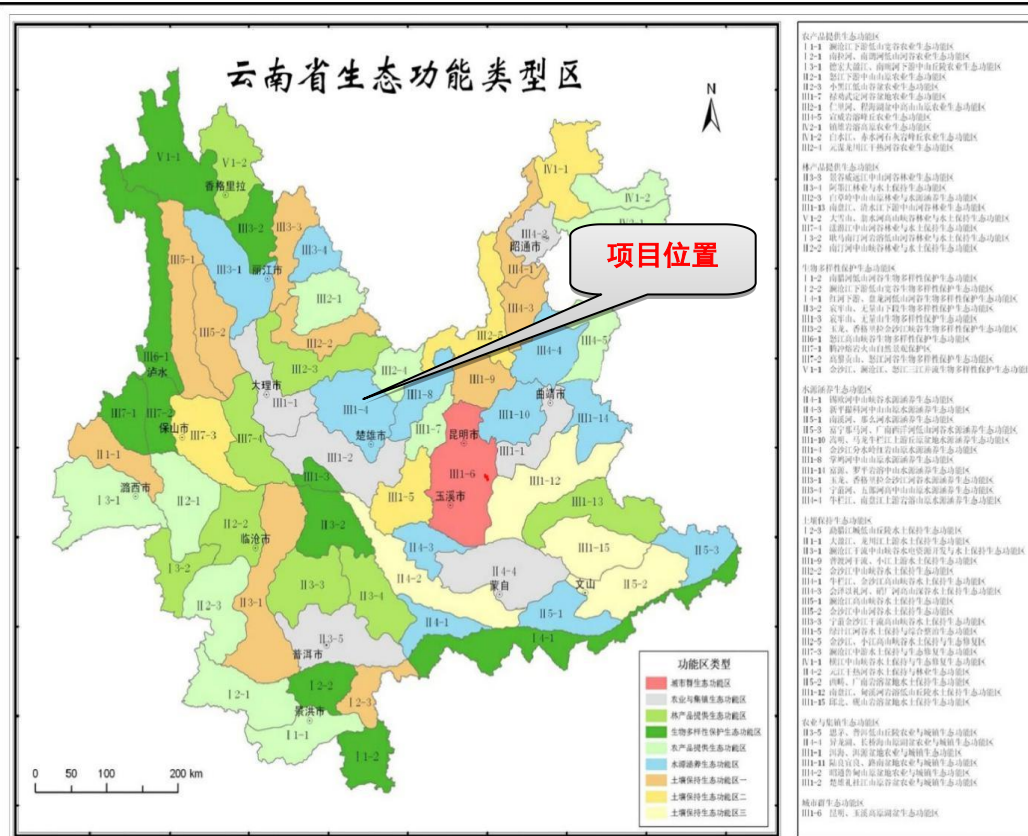


图 3-2 项目与云南省生态功能类型区位置关系图

项目所在的大姚县、姚安县位于Ⅲ 1-4 金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区，该生态功能区主要生态环境问题为：毁森林覆盖率低，林种单一，森林质量差；保护措施与发展方向为：封山育林，发展经济林木，推行清洁生产和循环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力。

本项目为输变电工程，项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中“鼓励类”项目，占地类型主要为一般林地、草地，避让山区植被较好区域，塔基建设尽量选址于林间空地且占地范围小，减少植被的砍伐，施工期间加强施工人员环境保护意识宣传，严禁乱砍滥伐，将不会导致森林质量的进一步恶化。

综上，本工程的建设与《云南省生态功能区划》中的保护措施与发展方向是一致的。

## 1.2 生态环境现状调查

### 1.2.1 陆生植被及植物资源

#### （一）调查方法、范围和内容

##### （1）调查方法

项目组于 2024 年 5 月 27 日实地考察了大姚县老尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程项目区域植被，生态环境现状调查采用收集资料为主、现场调查工作

为辅的方法。植物种类调查采用路线踏查和资料收集相结合的方法。确定调查范围后，首先利用 1: 50000 地形图确定调查范围内的地形情况，用遥感影像确定调查区的植被和植物分布状况，用地理信息系统分析软件 ArcGIS 设计踏查路线。踏查路线设计时综合考虑地形因素和植被状况，选择地形变化大，植被类型多，植物生长旺盛，穿插部位有道路可行的地段设置踏查路线。路线穿越每种植被类型的实际距离不少于 50 米。踏勘过程中记录动植物种类、植被类型等。

### (2) 调查范围

本项目海拔高程在 2000m~2600 之间，经查询核实，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，也不涉及地下水水位或土壤影响范围内分布的天然林、公益林、湿地等生态环境保护目标。占地规模小于 20km<sup>2</sup>，确定本项目生态影响评价等级为三级。本项目生态影响评价充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围依据评价项目对植被影响程度和范围及生态因子之间的相互影响和相互依存关系，确定本项目评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 的区域，以及新建 3#主变升压站围墙外围 500m 区域；同时综合考虑项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界，总评价面积为 235hm<sup>2</sup>，调查区海拔高程从 2000m~2600m。

### (3) 调查内容

本项目调查区陆生植被和植物调查的主要内容是调查区植被分类系统及分布特征，调查区主要植被类型，调查区植物资源及保护物种现状等。

### (二) 植被分布现状

根据《云南植被》分类系统，拟建输电线路区域隶属于Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域，ⅡA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域，ⅡAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带，ⅡAi-1 滇中、滇东高原常绿阔叶林、云南松林区，ⅡAi-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。这一区域的水平地带性植被是半湿润常绿阔叶林，由于人类砍伐等干扰活动，项目区域植被较为严重，地带性植被均为人类砍伐后形成的次生性的植被，项目区面积最大的自然植被类型主要为云南松林。位于大姚县、姚安县境内项目及周边区域的主要植被类型有：半湿润

常绿阔叶林；暖温性针叶林；暖温性稀树灌木草丛等。

根据现场调查，大姚县调查区自然植被共有 3 个植被型，3 个植被亚型，4 个群落。人工植被分为 3 类，姚安县评价区自然植被共有 4 个植被型，4 个植被亚型，4 个群落，3 类人工植被。

依据《中国植被》、《云南植被》和《云南森林》等重要植被专著中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，评价范围植被类型(含人工植被)见表 3-3。

**表 3-3 项目沿线区域植被类型**

| <b>大姚县境内植被类型</b>  |  |
|-------------------|--|
| <b>A 自然植被</b>     |  |
| <b>I.常绿阔叶林</b>    |  |
| (I) 半湿润常绿阔叶林      |  |
| 一、栲类、青冈林          |  |
| 1 高山栲、滇石栎群落       |  |
| <b>II.温性针叶林</b>   |  |
| (II) 暖温性灌丛        |  |
| 二、云南松林            |  |
| 2 云南松群落           |  |
| <b>III.稀树灌木草丛</b> |  |
| (III) 暖温性稀树灌木草丛   |  |
| 三、含云南松的中草丛        |  |
| 3 云南松、马桑、甘青蒿群落    |  |
| 4 云南松、毛蕨菜群落       |  |
| <b>B 人工植被</b>     |  |
| <b>I.人工林</b>      |  |
| 1.蓝桉群落            |  |
| 2.经济果林            |  |
| 3.耕地作物            |  |
| <b>姚安县境内植被类型</b>  |  |
| <b>A 自然植被</b>     |  |
| <b>I.常绿阔叶林</b>    |  |
| (I) 半湿润常绿阔叶林      |  |
| 一、滇青冈林            |  |
| 1、滇青冈群落           |  |
| <b>II.暖性针叶林</b>   |  |
| (II) 暖温性针叶林       |  |
| 二、云南松林            |  |
| 2、云南松群落           |  |
| <b>III.灌丛</b>     |  |
| (III) 暖性灌丛        |  |
| 三、云南松、白刺花灌丛       |  |
| 3、云南松、白刺花群落       |  |
| <b>IV.稀树灌木草丛</b>  |  |
| (IV) 暖温性稀树灌木草丛    |  |

|                  |
|------------------|
| 四、含云南松、车桑子稀树灌木草丛 |
| 4、云南松、车桑子群落      |
| B 人工植被           |
| I.人工林（桉树林、竹林）    |
| II.耕地（玉米等）       |
| III.果园（核桃等）      |

注：I、II、...为植被型，（I）、（II）、...为植被亚型，一、二...为群系组，1为群落。

调查区范围较小，植被的垂直分布变化和区域变化均不明显。评价区多数区域人类生活干扰均较大，造成植被变化的主要因素主要是小生境和立地条件带来的影响。

调查区的云南松林、灌木、草丛均受人为干扰影响，乔木层相对稀疏，群落的物种组成也较为简单，而且以滇东北地区的常见种、广布种为主，缺乏当地的特有物种。

## 大姚县

### A 自然植被

#### （1）半湿润常绿阔叶林

调查区的常绿阔叶林仅半湿润常绿阔叶林 1 个亚型，其分布海拔大致为 2000（可下延至 1400m）~2800m 的地区，分布面积不大，且多因人为干扰而呈次生状分布。本次野外调查共记录 1 个群落样方高山栲、滇石栎群落。

#### 高山栲、滇石栎群落

高山栲 *Castanopsis delavayi*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 群落类型多分布于调查区的沟壑及人为影响较小的区域，具有此生性，但是因人为影响减小，群落恢复较好。一般情况下，高山栲 *Castanopsis delavayi* 在群落乔木层占有较大优势，群落高 5m，总盖度在 65%~70%之间，乔木层高 5m 左右，层盖度在 40%左右，主要种类有高山栲 *Castanopsis delavayi*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*，个别区域混生有针叶树种如云南松 *Pinus yunnanensis* 和滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 等乔木树种，灌木层高 1~1.5m 左右，层盖度 25%~30%左右，主要种类有窄叶火把果 *Pyracantha angustifolia*、小铁仔 *Myrsine africana*、岗柃 *Eurya groffii*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、碎米花杜鹃 *Rhododendron spiciferum*、云南柃依 *Docynia delavayi*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、矮杨梅 *Myrica nana*、小木通 *Clematis armandii*、马桑 *Coriaria nepalensis*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、乌鸦果 *Vaccinium fragile* 等；草本层高 0.5~



0.8m, 层盖度 25%, 主要种类有沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、崖爬藤 *Tetrastigma obtectum*、云南兔耳风 *Ainsliaea yunnanensis*、鬼针草 *Bidens bipinnata*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、千里光 *Senecio scandens*、云南莎草 *Cyperus duclouxii*、荇草 *Arthraxon hispidus* 等。

## (2) 暖温性针叶林

暖性针叶林是一类以暖性针叶林树种为优势种的森林植被类型, 它们多半为旱性或半旱性的森林, 在云南广泛分布, 成为山地垂直带的一个重要特征。其分布的海拔范围一般为 800-2800m, 个别林地分布范围为 600-3100m。这类森林的乔木层优势种是一些发生古老的松柏类科属, 主要属为松等。

调查区的暖温性针叶林分布较广, 调查区内记录有 1 个群系的 1 个群落, 即云南松群落。

### 云南松群落

云南松林是云贵高原上常见而重要的针叶林, 也是西部偏干性亚热带的典型代表群系, 它的分布以滇中高原为中心。云南松林是评价区分布广而重要的用材林, 由于人为长期干扰, 原生的云南松林几乎绝迹, 现有大面积的松林大都是常绿阔叶林破坏后或原生松林砍伐后, 发育起来的次生性植被。本区的云南松林合并为一个群落进行描述。含一个群落: 云南松群落 (*Pinus yunnanensis* Comm.)。

云南松是项目区暖温性针叶林的优势种, 它常与滇油杉 *Keteleeria evelbyniana* 和滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 等混交, 形成一种次生性的植被类型, 是调查区自然植被类型中分布面积最广的一种类型。由于群落发育和人为干扰程度不同, 高 6~8m, 总盖度 60%~70%。一般分乔、灌、草三层, 乔木层 6~8m, 层盖度 35%~45%, 以云南松为单优种, 个别地段混生有滇油杉 *Keteleeria evelbyniana* 和旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 等物种; 灌木层高 1m 左右, 较稀疏, 层盖度 25%~35%, 主要种类有小铁仔 *Myrsine africana*、锥连栎 *Quercus franchetii*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、马缨花 *Rhododendron delavayi*、矮杨梅 *Myrica nana*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、水红木 *Viburnum cylindricum*、鸡嗉子果 *Ficus semicordata*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、马桑 *Coriaria nepalensis* 等; 草本层高 0.5m, 层盖度 25%~30%, 个别地段受人为干扰较多, 草本层稀疏, 主要种类有毛蕨菜 *Pteridium*

*revolutum*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、千里光 *Senecio scandens*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、紫茎泽兰 *Eupatorium heterophyllum*、间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、崖爬藤 *Tetrastigma obtectum*、土茯苓 *Smilax glabra*、苘草 *Arthraxon hispidus*、凤尾蕨 *Pteris cretica* 等。

### (3) 暖温性稀树灌木草丛

暖温性稀树灌木草丛广泛分布在云南的中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地。海拔大致在 1500~2500 米。在滇西北，最高可达 2900 米处的亚高山针叶林带的下方，在滇东南，最低可达 1100 米处的干热河谷植被的上方。它的原生植被主要为半湿润常绿阔叶林，其次是中山湿性常绿阔叶林。然而，植被演替上联系最为密切的为云南松林。暖温性稀树灌木草丛所在地是暖温性的山地气候。年均温约 12~17°C，年降水量一般在 1000 毫米左右。气候特点是气温偏低而干季长。所以，在自然植被中，目前最常见的是含有云南松的稀树灌木草丛。在调查区内，此次野外考察实地记录了云南松、马桑、甘青蒿落群落和云南松、毛蕨菜群落 2 个群落类型。

该类植被是因人为活动频繁的扰动，云南松林被破坏后的次生性植被类型，且不成片分布，在区域耕地或人为活动较为频繁的区域有分布。

#### 云南松、马桑、甘青蒿群落

该群落总盖度在 70%，高度在 5m。以灌木层和草本层为主，乔木层稀疏，物种稀少。群落中生长的乔木树种有：云南松、麻栎、旱冬瓜等；乔木层盖度仅 25%。灌木层盖度约 40%，高度在 3m 左右；以马桑为优势种，其他还有杭子梢 *Campylotropis macrocarpa*、黄花稔 *Sida acuta*、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、地桃花 *Urena lobata*、铁仔 *Myrsine africana*、密花荚蒾 *Viburnum congestum*、黄泡 *Rubus pectinellus*、米饭花、华灰木 *Symplocos chinensis* 等。草本层植物种类多，层盖度在 50%；以甘青蒿、刺芒野古草 *Arundinella setosa* 为优势种，此外还有白健秆 *Eulalia pallens*、大叶斑鸠菊 *Vernonia volkameriifolia*、紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、辣子草 *Galinsoga parviflora*、马陆草 *Eremochloa zeylanica*、耳草 *Hedyotis auricularia* 等也常见。

#### 云南松、毛蕨菜群落

项目区内一种典型的次生植被类型，即俗称的“荒草坡”，是各种森林植被长期

反复破坏后或撂荒地上生长的次生植被。因为反复受人为干扰，乔木层基本消失或呈萌丛状，群落以草本层有优势层。项目区记录有含云南松的毛蕨菜、旱茅中草草从一类。一般来说，含云南松的稀树灌木草从是森林被砍烧破坏后形成的，在受干扰较重的阳坡山地多见，有的区域常常成为无树的草从。

群落以草从为主要层，主要为中草草从，高 0.8m，总盖度为 40%~55%。群落组成种类主要以草本为主，其间散生有云南松的幼树，高 3~5m 左右。灌木层不明显，高 1m 左右，层盖度在 10%~15%左右，主要种类有：芒种花 *Hypericum uralum*、火把果 *Pyracantha fortuneana*、矮杨梅 *Myrica nana*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae* 等，草本层高 0.5m 左右，高度 40%~50%之间，主要种类有旱茅 *Eremopogon delavayi*、紫茎泽兰 *Eupatorium coelestinum* 和毛蕨菜 *Pteridium revolutum* 等草本种类，其他种类还有：翻白叶 *Potentilla fulgens*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、苎草 *Arthraxon hispidus*、鬼针草 *Bidens bipinnata*、金色狗尾草 *Setaria glauca*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、珠光香清 *Anaphalis margaritacea*、翻白叶 *Potentilla fulgens*、钻叶火绒草 *Leontopodium subulatum*、蜈蚣草 *Pteris vittata* 等。

## B 人工植被

本区农业生产的历史悠久，农业生产较为发达，种植品种以传统粮食作物为主。调查区人工植被可分为人工经济林和农田植被旱地。

### (1) 人工林

调查区的人工林多数为桉树林。桉树林为人工种植的植被，主要为退耕还林改造植林；主要分布于项目靠近村庄区域的山地，海拔约 1000-2600m 左右。以桉树林为单优势种类，无其他乔木树种。林内灌木主要以耐旱、耐贫瘠的种类为主，有马桑、千里光、野拔子、鸡脚连、铁仔、复盆子、川滇金丝桃等，其盖度均较低，层盖度仅 15%左右。草本层物种也较少，盖度不大；主要植物有禾草、淡黄香青、苎草、裂稃草、蚊子草、倒提壶、砖子苗等；无藤本植物。

### (2) 旱地、果园地

调查区由于山坡较陡，受影响的农用地并不多，但是由于当地村民的主要生活来源仍是农业种植，因此对于施工占用农地将对当地的生产、生活产生一定的影响。在山坡上当地居民栽种一些旱地作物，主要种植玉米、烤烟、小麦。许多山地区域

还种植有杨梅、核桃等经济果树。

## 姚安县

### A 自然植被

#### (1) 半湿润常绿阔叶林

半湿润常绿阔叶林以滇中高原为主体，是这一地区的地带性植被类型，且具有很强的代表性，主要分布于高原宽谷盆地四周的低山丘陵上，海拔范围1700~2500m。它是云南省亚热带北部的地带性植被类型，所在地具有“四季如春、干湿季分明”的季风高原气候。在这种气候条件下，半湿润常绿阔叶林具有一些偏干的特质。由于长期的人为经济活动，原始状态的森林已很少见。

#### 滇青冈群落

该群落零星分布于调查区，由于人为干扰等因素原生林已少见。优势种 主要以滇青冈 *Quercus schottkyana* 为主，乔木层高 5~12m，层盖度约为 65%，主要有滇青冈 *Quercus schottkyana*，也常见白柯 *Lithocarpus dealbatus*、云南松 *Pinus yunnanensis*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、锥连栎 *Quercus franchetii* 等。灌木层高 2m 左右，层盖度 30%；主要种类有车桑子 *Dodonaea viscosa*、白刺花 *Sophora davidii*、沙针 *Osyris lanceolata*、小铁仔 *Myrsine africana*、马桑 *Coriaria nepalensis*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、川梨 *Pyrus pashia*、合欢 *Albizia julibrissin*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、铁仔 *Myrsine africana*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia* 等。草本层高 0.6m 左右，层盖度 20%；主要种类有白茅 *Imperata cylindrica*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、蕨 *Pteridium aquilinum*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、鸭跖草 *Commelina communis*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、普通铁线蕨 *Adiantum edgeworthii*、千里光 *Senecio scandens*、十字薹草 *Carex cruciata*、显脉羊耳菊 *Duhaldea nervosa*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*、西南蕨麻 *Argentina lineata*、黄背草 *Themeda triandra*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、椭圆悬钩子 *Rubus ellipticus*、鬼针草 *Bidens pilosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 等。

## (2) 暖温性针叶林

### 云南松林群落

在调查区内,云南松林分布面积较大,项目区周边均有分布,是评价区分布面积最广的自然植被类型。该群落受人为干扰严重。群落盖度约 55%, 高度 5~15m。云南松林的群落结构很简单,一般分三层,即乔木层、灌木层 和草本层。乔木层主要由云南松 *Pinus kesiya* 组成,乔木层高 5-15m 左右,层盖度 65%;以云南松 *Pinus yunnanensis* 为单优种,也常见云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、锥连栎 *Quercus franchetii*、麻栎 *Quercus acutissima*、栓皮栎 *Quercus variabilis* 等树种。灌木层高 1.5m 左右,层盖度 35%;主要种类有车桑子 *Dodonaea viscosa*、沙针 *Osyris lanceolata*、窄叶火棘 *Pyracantha angustifolia*、小叶女贞 *Ligustrum quihoui*、黄杨叶栒子 *Cotoneaster buxifolius*、马桑 *Coriaria nepalensis*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、川梨 *Pyrus pashia*、白刺花 *Sophora davidii*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、圆锥山蚂蝗 *Desmodium elegans*、白背枫 *Buddleja asiatica*、尖萼金丝桃 *Hypericum acmosepalum*、羽萼木 *Colebrookea oppositifolia*、铁仔 *Myrsine africana*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、花椒 *Zanthoxylum bungeanum*、水红木 *Viburnum cylindricum*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia* 等。草本层高 1m 左右,层盖度 25%;主要种类有白茅 *Imperata cylindrica*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、黄茅 *Heteropogon contortus*、猪屎豆属一种 *Crotalaria sp.*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、蕨 *Pteridium aquilinum*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、虎尾草 *Chloris virgata*、荩草 *Arthraxon hispidus*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*、西南蕨麻 *Argentina lineata*、黄背草 *Themeda triandra*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、椭圆悬钩子 *Rubus ellipticus* 等。群落还存在一定的层间植物,如鸡矢藤 *Paederia scandens*、高山薯蓣 *Dioscorea kamoensis*、苦葛 *Pueraria peduncularis*、宿苞豆 *Shuteria involucreta* 土茯苓 *Smilax glabra*、天门冬 *Asparagus cochinchinensis* 等。

### (3) 灌丛

### 暖性灌丛：云南松、白刺花群落

该群落是调查区主要自然植被之一，该群落广泛分布于调查区，灌木层 高 1m-5m 左右，盖度 30%，以云南松 *Pinus yunnanensis* 和白刺花 *Sophora davidii* 为优势种，也常见云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、笏子梢 *Campylotropis macrocarpa*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、沙针 *Osyris lanceolata*、马桑 *Coriaria nepalensis*、截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、川梨 *Pyrus pashia*、铁仔 *Myrsine africana*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、戟叶酸模 *Rumex hastatus* 等。草本层 高 0.6m 左右，层盖度 35%；主要种类有刺芒野古草 *Arundinella setosa*、白茅 *Imperata cylindrica*、黄茅 *Heteropogon contortus*、蕨 *Pteridium aquilinum*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、西南蕨麻 *Argentina lineata*、黄背草 *Themeda triandra*、荩草 *Arthraxon hispidus*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、鬼针草 *Bidens pilosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、千里光 *Senecio scandens*、十字薹草 *Carex cruciata*、显脉羊耳菊 *Duhaldea nervosa*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、椭圆悬钩子 *Rubus ellipticus* 等。

#### (4) 暖温性稀树灌木草丛

##### 云南松、车桑子群落

该群落广泛分布于调查区，稀树灌木主要为云南松 *Pinus yunnanensis*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、铁仔 *Myrsine africana*、戟叶酸模 *Rumex hastatus* 和滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*。草本层优势种主要为刺芒野古草 *Arundinella setosa*、黄背草 *Themeda triandra*、黄茅 *Heteropogon contortus*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、白羊草 *Bothriochloa ischaemum* 等，也常见蕨 *Pteridium aquilinum*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、荩草 *Arthraxon hispidus*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*、西南蕨麻 *Argentina lineata*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、鬼针草 *Bidens pilosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 等。

### B 人工植被



调查区人工植被面积较大，人工植被主要为核桃、玉米、烟叶、桉树林和少量竹林，调查区人工林中桉树林面积较大，在调查区广泛分布。园地多为核桃林，具有一定面积，主要分布于调查区的村庄、耕地和园地周边。耕地主要是旱地，主要种植烟叶和玉米。除了以上植被类型外，也有一些人工种植的用材或绿化树种分布。

### **（三）珍稀野生植物及名木古树**

#### **（1）调查区内的珍稀保护植物**

经过实地调查，对照《国家重点保护野生植物名录》(2023年)、《云南分布的国家重点保护野生植物名录（2022年）》及咨询，野外调查未发现区域局域分布的物种。本项目调查区内没有国家级及云南省重点保护植物分布。调查区内的特有成分多为中国特有种，特有属少，没有狭域分布的物种。

#### **（2）名木古树**

根据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第65号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地踏查结果，评价区内没有珍贵稀有的名木古树。

### **（四）植被及植物资源现状评价小结**

项目调查区受人为耕作等扰动较大，原生半湿润常绿阔叶林生态系统受到人为破坏，取而代之的是暖温性灌丛、草丛、云南松林、干热性稀树灌木草丛、暖温性针叶林和园地等植被类型，生物多样性降低，生态系统整体性和完整性已受到严重的影响。

就本项目调查区来说，调查区内没有国家和省级珍稀保护野生植物种类、没有珍贵稀有的名木古树。总体上看，区域生态系统次生性较强，生境破碎化程度大。但现有的植被覆盖对区域水土保持有一定作用。

## **1.2.2 陆栖脊椎动物现状**

### **（一）调查方法、范围和内容**

#### **（1）调查方法**

本次环评陆生动物调查方法为现场访问、生境观测分析和收集查阅资料。课题成员于2024年5月27日~5月28日对项目调查区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了野外调查。野外调查中，主要观察记录了陆生脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；向当地居民询问有关野生脊椎动物的情况；调阅并收

集了相关资料，查阅了已发表的相关文献资料。

## (2) 调查范围

野外调查工作的重点为项目实施区域，其次是与调查区相邻的受影响地区。调查范围主要是线路边导线地面投影外两侧各 300m 区域、新建 3#主变升压站围墙外围 500m 区域以及临时占地，调查区海拔高程从 2000m~2600m。

## (3) 调查内容

主要调查调查区内的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类，国家重点保护野生动物分布，云南省级重点保护野生动物分布情况。

## (二) 动物分布现状

### (1) 两栖类

根据现场调查结合访问调查、文献资料综合分析，项目区两栖类主要有白颌大角蟾 *Megophrys lateralis*、无指盘臭蛙 *Rana grahami*、小角蟾 *Megophrys minor*、华西蟾蜍 *Bufo gararizans*、华西雨蛙 *Hyla annectans*、绿点湍蛙 *Amolops viridimaculatus*。调查区未记录到国家重点保护两栖类动物物种。

### (2) 爬行类

调查区分布的爬行动物种类和数量不多，常见的主要有云南半叶趾虎 *Hemiphyllodactylus yunnanensis*、棕背树蜥 *Calotesemma*、蜓蜥 *Lygosomaindicum*、多疣壁虎 *Gekko japonicus*、黑眉锦蛇 *Elapbetaeninura*、红脖颈槽蛇 *Rhabdophissubminiatus* 等。调查区未记录国家和云南省重点保护爬行类动物分布。

### (3) 哺乳类

调查区调查记录到的哺乳动物以小型哺乳动物为主，其中以啮齿类动物居多，常见的有微尾鼯 *Anourosorex squamipes*、黄鼬 *Mustela sibirica*、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、明纹花松鼠 (*Tamiops macclellandi*)、黄腹鼬 (*Mustela kathiah*) 云南兔 *Lepus comus* 等，均为当地草地和农田周边常见种类。在调查区内未记录国家级和省级重点保护野生哺乳动物分布。

### (4) 鸟类

通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在调查区内记录的鸟类有普通鵟 *Buteo buteo*、黑鸢 *Milvus migrans*、红隼 *Falco tinnunculus*、翠金鹃 *Chrysococcyx maculatus*、黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*、灰背棕鸟 *Sturniasinensis*、松鸦 *Garrulus*

*glandarius*、大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*、北红尾鸲 *Phoenicurus aureus*、大山雀 *Parus major*、山麻雀 *Passer rutilans*、家燕 *Hirundo rustica*、星头啄木鸟 *Dendrocopos canicapillus* 等。

调查区记录有国家 II 级重点保护鸟类 3 种，即普通鵟 *Buteo buteo*、黑鸢 *Milvus migrans*、红隼 *Falco tinnunculus*。

#### **普通鵟 *Buteo buteo***

体长 51cm-59cm，体重 575-1073 克。体色变化也比较大，通常上体主要为暗褐色，下体主要为暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑或纵纹，尾羽为淡灰褐色，具有多道暗色横斑，飞翔时两翼宽阔，在初级飞羽的基部有明显的白斑，翼下为肉色，仅翼尖、翼角和飞羽的外缘为黑色（淡色型）或者全为黑褐色（暗包型），尾羽呈扇形散开。翱翔时两翅微向上举成浅“V”字形。另外，它的鼻孔的位置与嘴裂平行，而其他鵟类的鼻孔则与嘴裂呈斜角。以森林鼠类为食，食量甚大，除啮齿类外，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物，有时亦到村庄捕食鸡等家禽。部分为冬候鸟、部分旅鸟。春季迁徙时间 3-4 月，秋季 10-11 月。

调查区偶见种，未见其巢穴。

#### **黑鸢 *Milvus migrans***

中型猛禽，共有 7 个亚种。体长 54-69cm。上体暗褐色，下体棕褐色，均具黑褐色羽干纹，尾较长，呈叉状，具宽度相等的黑色和褐色相间排列的横斑；飞翔时翼下左右各有一块大的白斑。雌鸟显著大于雄鸟。栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2-3 只的小群。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。一般通过在空中盘旋来观察和觅找食物。分布于欧亚大陆、非洲、印度，一直到澳大利亚。

栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动，偶尔也出现在 2000 米以上的高山森林和林缘地带。

调查区偶见。

#### **红隼 *Falco tinnunculus***

体长 30~41 厘米。雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹；背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟

胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地。繁殖期为5~7月。通营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其它鸟类在树上的旧巢中。每窝产卵通常4~5枚，卵的颜色为白色或赭色，密被着红褐色的斑点。孵卵主要由雌鸟承担，孵化期28~30天，雏鸟为晚成性。主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。全球性分布，我国各省也有分布。在调查区为少见种。

#### (5) 珍稀保护动物

根据走访调查及询问当地村民，调查区范围内未发现中国野生动物保护法列为重点保护名单中的I、II级或被列入云南省保护动物名单中的两栖类、爬行类以及珍稀鸟类。

### (三) 动物现状评价结论

项目评价范围内人类活动较为频繁。受人为活动影响，区内没有大型野生动物栖息生存场所和大型野生动物，据走访调查及询问当地村民，区内野生动物的种类和数量均不丰富，多是常见种。调查区内发现的保护野生动物为国家II级重点保护鸟类。

## 2、水环境

项目塔基不涉及水体及水库，架空路线涉及跨越岔河、老洼花箐、射主箐、摸黑直箐、水箐、母几多箐、吊桶箐，均为石者河上游支流，汇入龙川江，属于长江流域金沙江水系。根据云南省楚雄州水务局发布的《楚雄州水功能区划（2016年12月）》，河段属于龙川江元谋开发利用区，二级功能区名称为龙川江元谋工业、农业用水区；河段范围起点为元谋县正兴坝，终点为小黄瓜园水文站，全长46km，现状水质为III类，2023年水质目标为III类。因此项目范围内的石者河上游支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据调查，项目区域距离最近的例行监测断面为龙川江的黄瓜园断面（国控断面），距离本项目约43.86km，同时根据2024年5月7日楚雄州生态环境局发布的《2024年4月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》，龙川江国控监测断面黄瓜园1~4月水质类别监测结果为II类，期间河流出现断流，区域属于水环境质量达标区。

## 3、环境空气

本工程为线性工程，经现场踏勘，线路主要位于农村地区，线路所经区域为高原地区，评价区地势开阔，大气扩散条件较好，评价区没有大的大气污染源，环境空气质量较好。

根据楚雄州生态环境局发布的《2023年楚雄州生态环境质量状况公报》，2023年，楚雄州共设11个空气自动监测点位，其中国控监测点位2个（楚雄市经济开发区和楚雄州环境监测站）、省控监测点位9个（武定县监测站、双柏县环保局、南华县思源实验学校、姚安县档案馆、大姚县平安医院、永仁县人事局、元谋县环保局、牟定县环保局、禄丰市环保局）。监测项目均包含可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、一氧化碳（CO）、臭氧（O<sub>3</sub>）等常规6项，气象五参数（温度、湿度、气压、风向、风速）、能见度，监测频次为24小时连续自动监测，并实时上传和发布数据。2023年，全州十县市城区环境空气质量总体优良率为98.05%。

因此，项目所在地评价基准年2023年为环境空气质量达标区。本项目地处农村区域，周边没有大的环境空气污染源，项目区环境空气质量在一定程度上优于县城，项目区域内环境空气质量良好，项目区内满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

#### 4、声环境

线路工程沿线属农村区域，周边无工况企业分布，多为自然界的声源，为声环境功能1类区，为了能更好的了解项目地环境噪声现状，建设单位委托云南靓阳检测有限公司于2024年6月3日~2024年6月4日对本项目区环境噪声进行监测，同时于2024年6月29日~30日委托昆明嘉毅科技有限公司对保顶山升压站周围声环境质量现状进行补充监测，环境噪声现状监测结果详见表3-4-1~2。

表 3-4-1 送出线路环境噪声现状监测结果

| 检测时间      | 点位名称               | 昼间测量值<br>Leq[dB(A)] | 夜间测量值<br>Leq[dB(A)] | 主要声源 | 检测经纬度                            |
|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|------|----------------------------------|
| 2024年6月3日 | 线路终点接线点塔基点位N47处    | 50.5                | 40.2                | 生产噪声 | N:101°21'40.962",E:25°34'38.436" |
|           | N18附近130m处迷茫且（敏感点） | 51.1                | 40.7                | 社会环境 | N:101°28'3.000",E:25°35'18.199"  |

|                         |  |      |      |          |                                     |
|-------------------------|--|------|------|----------|-------------------------------------|
|                         | 线路起点<br>接线点塔<br>基点位 N1<br>处                            | 50.8 | 40.4 | 社会<br>环境 | N:101°33'44.464",E:25°35'45.767"    |
| 2024<br>年 6<br>月 4<br>日 | 线路终点<br>接线点塔<br>基点位<br>N47 处                           | 50.9 | 40.5 | 生产<br>噪声 | N:101°21'40.962",E:25°34'38.436"    |
|                         | N18 附近<br>130m 处迷<br>迷且 (敏<br>感点)                      | 51.0 | 40.9 | 社会<br>环境 | N:101°28'3.000",<br>E:25°35'18.199" |
|                         | 线路起点<br>接线点塔<br>基点位 N1<br>处                            | 50.1 | 40.2 | 社会<br>环境 | N:101°33'44.464",E:25°35'45.767"    |
| 备注                      | 1、执行 GB3096—2008《声环境质量标准》1 类标准，即昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)。 |      |      |          |                                     |

表 3-4-2 升压站周围声环境质量监测结果（补充监测）

| 检测时间               | 点位名称   | 昼间测量值<br>Leq[dB(A)] | 夜间测量值<br>Leq[dB(A)] | 主要声<br>源 | 检测经纬度                             |
|--------------------|--|---------------------|---------------------|----------|-----------------------------------|
| 2024 年 6<br>月 29 日 | 升压站南厂界   | 43.8                | 40.6                | 生产设<br>备 | N:25°34'26.78"<br>E:101°21'42.52" |
|                    | 升压站西厂界   | 43.5                | 39.8                | 生产设<br>备 | N:25°34'28.52"<br>E:101°21'40.35" |
|                    | 升压站北厂界   | 49.4                | 44.7                | 生产设<br>备 | N:25°34'30.19"<br>E:101°21'44.20" |
|                    | 升压站东厂界   | 41.3                | 40.0                | 生产设<br>备 | N:25°34'28.53"<br>E:101°21'46.95" |
| 2024 年 6<br>月 30 日 | 升压站南厂界   | 44.0                | 39.9                | 生产设<br>备 | N:25°34'26.78"<br>E:101°21'42.52" |
|                    | 升压站西厂界   | 44.4                | 40.3                | 生产设<br>备 | N:25°34'28.52"<br>E:101°21'40.35" |
|                    | 升压站北厂界   | 48.4                | 45.8                | 生产设<br>备 | N:25°34'30.19"<br>E:101°21'44.20" |
|                    | 升压站东厂界   | 41.5                | 39.8                | 生产设<br>备 | N:25°34'28.53"<br>E:101°21'46.95" |
| 备注                 | 1、执行 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值 2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。<br>2、检测结果测量值为扣除背景值后修正值，背景值为移位检测。 |                     |                     |          |                                   |

根据上表，布设的监测点位可较好的体现出项目所在地的声环境现状，由监测结果可以看出，各监测点噪声监测值昼夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，整体声环境现状较好。



### 5、电磁环境质量现状

线路沿途所经区域多为山区林地，无大型升压站和变电站，电磁强度与工频电场强度本底值较低。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的相关要求，建设单位于2024年6月3日委托云南靓阳检测有限公司对本项目区电磁环境进行监测，同时于2024年6月29日委托昆明嘉毅科技有限公司对拟建3#主变、保顶山升压站厂界四周以及垂直于东侧进线端衰减断面电磁环境进行补充监测，间距为距厂界5、10、15、20、25、30、35、40、45、50m。监测结果见表3-5-1、3-5-2。

**表 3-5-1 送出线路电磁环境现状监测结果**

| 检测日期<br>检测项目<br>检测点位   | 2024年6月3日  |              |                                      |
|------------------------|--|--------------|--------------------------------------|
|                        | 工频电场强度 (V/m)   | 工频磁感应强度 (μT) | 检测经纬度                                |
| 线路终点接线点塔基点位 N47 处      | 112.3  | 0.0535       | N:101°21'40.962",<br>E:25°34'38.436" |
| N18 附近 130m 处迷迷且 (敏感点) | 7.35   | 0.0261       | N:101°28'3.000",<br>E:25°35'18.199"  |
| 线路起点接线点塔基点位 N1 处       | 11.68  | 0.0368       | N:101°33'44.464",<br>E:25°35'45.767" |
| 备注                     | 执行 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》表 1 中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值。即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。 |              |                                      |

**表 3-5-2 保顶山升压站厂界、3#主变及衰减断面电磁环境监测结果) (补测)**

| 检测日期<br>检测项目<br>检测点位 | 2024年6月29日   |              |                                   |
|----------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|
|                      | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) | 检测经纬度                             |
| 拟建 3#主变处             | 170.065      | 1.552        | N:25°34'28.85"<br>E:101°21'44.31" |
| 升压站南侧距围墙 5m          | 579.970      | 4.614        | N:25°34'26.78"<br>E:101°21'42.52" |
| 升压站西侧距围墙 5m          | 1.161        | 0.088        | N:25°34'28.52"<br>E:101°21'40.35" |
| 升压站北侧距围墙 5m          | 2.126        | 0.190        | N:25°34'30.19"<br>E:101°21'44.20" |
| 升压站东侧距围墙 5m          | 472.553      | 3.760        | N:25°34'28.53"<br>E:101°21'46.95" |
| 升压站东侧距围墙 10m         | 223.735      | 2.151        | N:25°34'28.40"<br>E:101°21'46.99" |

|          |  |   |       |                                   |
|----------|--|---|-------|-----------------------------------|
|          | 升压站东侧距围墙 15m   | 84.735  | 1.114 | N:25°34'28.40"<br>E:101°21'47.16" |
|          | 升压站东侧距围墙 20m   | 65.383  | 1.011 | N:25°34'28.40"<br>E:101°21'47.33" |
|          | 升压站东侧距围墙 25m   | 15.208  | 0.593 | N:25°34'28.38"<br>E:101°21'47.55" |
|          | 升压站东侧距围墙 30m   | 39.064  | 0.792 | N:25°34'28.41"<br>E:101°21'47.75" |
|          | 升压站东侧距围墙 35m   | 65.329  | 1.003 | N:25°34'28.39"<br>E:101°21'47.97" |
|          | 升压站东侧距围墙 40m   | 10.844  | 0.612 | N:25°34'28.35"<br>E:101°21'48.26" |
|          | 升压站东侧距围墙 45m   | 3.517   | 0.556 | N:25°34'28.36"<br>E:101°21'48.46" |
|          | 升压站东侧距围墙 50m   | 0.575   | 0.527 | N:25°34'28.37"<br>E:101°21'48.65" |
|          | 备注   | 1、执行 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》表 1 中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值。即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值，以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度控制限值。<br>2、工频电磁辐射测量仪校准日期：2024 年 5 月 3 日。<br>3、测量仪校准证书：校准字第 8020128492 号。 |       |                                   |
|          | <p>根据上表监测结果显示，送出工程工频电场强度值为 7.35~112.3(V/m)，完全满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度限值 4000(V/m)的要求；工频电磁感应强度介于 0.0261~0.0535(<math>\mu</math>T)间，可达到《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电磁感应强度限值 100(<math>\mu</math>T)的要求，项目沿途区域电磁环境现状良好。同时根据补充监测报告，保顶山升压站厂界四周、3#拟建主变处电场强度、工频磁感应均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值要求，同时垂直于东厂界进线端衰减断面工频电磁场强度于距围墙 5~25m 处呈规律降低，于 30~35m 处异常升高，主要原因为该处附近有进线塔基，从而对范围内工频电磁场产生影响，超过 35m 后，衰减断面工频电磁场强度呈规律性降低，但总体上衰减断面工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值要求。</p> |   |       |                                   |
| 与项目有关的原有 | <p>(1) 项目起点：楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目（项目起点升压站）环评手续办理情况：</p> <p>楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目位于楚雄州大姚县龙街镇，场址位于大姚东南部凸洞山-石楼梯-老尖山-风吹里一带山脊或山坡上，装机容量为 75MW。由</p>  |   |       |                                   |

14 台风机组组成，其中 10 台单机容量 5.0MW 机型，叶轮直径 200m，轮毂高度 120m 的风电机组和 4 台单机容量 6.25MW 机型，叶轮直径 200m，轮毂高度 122m 的风电机组。采用风力发电机与箱式变电站组合的“一机一变”的单元接线方式，5.0MW 风机采用容量为 5500kVA 的箱变、6.25MW 风机采用容量为 7000kVA 的箱变，共需安装箱式变压器 14 个。在场址中部新建 1 座 110kV 升压站，主变规模为 1×75MVA，汇集本期扩建所有风电机组电能经主变升压后，以 1 回 110kV 线路接入 220kV 保顶山变电站。建设单位于 2024 年委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制《楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目环境影响报告表》，目前项目环评报告已编制完成，拟报送至楚雄州生态环境局。

**(2) 项目终点：楚雄州姚安县保顶山风电场工程（项目终点升压站）环评手续办理情况：**

楚雄州姚安县保顶山风电场工程位于云南省楚雄州姚安县前场镇境内的山脊上，为云南省楚雄州姚安保顶山风电场规划 7 个片区中的第一期工程。工程在风机机组区布设总容量为 48 兆瓦的 24 台风机（2000 千瓦/台），配套建设 1 座 200kV 升压站、15.02 公里的场内施工道路、3 回 35 千伏集电线路、施工生活区和弃渣场等公辅设施。项目占地面积 42.5 公顷，其中永久占地 10.87 公顷、临时占地 31.63 公顷。建设单位 2012 年委托编制的《楚雄州姚安县保顶山风电场工程环境影响报告表》于 2012 年 11 月 29 日取得云南省环境保护厅下发的环评批复（云环审【2012】440 号），项目竣工后，2017 年 9 月委托临沧尚德环境科技有限公司编制了《楚雄州姚安县保顶山风电场工程竣工环境保护验收调查表》，同年 9 月取得楚雄州环境保护局准予行政许可决定书（楚环许准【2017】48 号）。

根据调查，保顶山风电场升压站目前已建 1#主变 180MVA，已汇集建成项目包括保顶山风电场一期 48MW、二期 48MW、茅稗田风电场（含凉风坳）90MW 共计 186MW，2#主变 240MVA，已汇集建成项目包括保顶山风电场三期 46MW、四期 44MW、妙峰山光伏 20MW、老尖山风电场 48MW、大中山风电场（含涧水塘梁子）90MW 共计 248MW。保顶山风电场通过 220kV 鹿保线接入 500kV 鹿城变，导线截面 2×400mm<sup>2</sup>，线路热稳极限 575MW，目前升压站内已建 80m<sup>3</sup> 事故油池，并预留 3#主变位置。

根据项目竣工环境保护验收调查报告表及验收意见，原项目已履行相关环保手

|                  |  |
|------------------|--|
|                  | <p>续，且已按照原环评提出的环境保护措施执行，符合竣工环境保护验收要求。</p> <p><b>(3) 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p>项目为新建项目，不涉及拆除及原有污染问题，项目用地范围内原存在的生态破坏问题主要为人为干预的水土流失及植被破坏问题。</p>  |
| 生态环境<br>保护<br>目标 | <p><b>1、评价等级</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)结合现场踏勘，项目 110kV 输电线路地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，拟建 3#主变为户外式，因此项目评价等级为二级。</p> <p><b>2、评价范围</b></p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>110kV 架空线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。<br/>         拟建 3#主变：站界外 40m 范围内的区域。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>110kV 架空线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。<br/>         拟建 3#主变：保顶山升压站外延 200m 范围内的区域。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>110kV 架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。<br/>         拟建 3#主变：拟建 3#主变所在升压站围墙外围 500m 区域。</p> <p><b>3、环境敏感目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，结合输变电建设项目的特点，本评价将项目可能涉及到的环境敏感目标分为三类，即电磁及声环境敏感目标、生态环境敏感目标及水环境敏感目标。</p> <p>(1) 电磁及声环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)对电磁环境敏感目标、声环境敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，110kV 输电线路地面投影外两侧 30m 范围内无电磁环境敏感目标及声环境保护目标；拟建 3#主变站界外 40m 范围内无电磁环境敏感目标，升压站围墙外 200m 范围内无声环境保护目标。</p> <p>(2) 生态环境敏感目标</p> |

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水源保护区等特殊及重要生态敏感区，同时项目不涉及生态保护红线，项目沿线饮用水源地有石洞水库（与项目最近直线距离 163m）、瓦咪鲊箐（与项目最近直线距离 40m），项目工程内容均不在饮用水源地汇水区内，故本项目生态环境敏感目标为线路投影两侧 300m 范围以及拟建 3#主变所在保顶山升压站围墙外 500m 范围内植被、作物。

### （3）水环境敏感目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区，项目线路跨越 7 次河流，分别为岔河、老洼花箐、射主箐、摸黑直箐、水箐、母几多箐、吊桶箐，均为石者河上游支流，亦为龙川江上游河流。因此，本项目评价范围内水环境敏感目标为岔河、老洼花箐、射主箐、摸黑直箐、水箐、母几多箐、吊桶箐及石者河、龙川江。

综上所述，本项目环境保护目标如下：

**表 3-6 保护目标一览表**

| 保护类别 | 保护目标 | 性质  | 位置及距离 (m) | 评价范围内规模 | 保护级别                              |
|------|------|---|-----------|---------|-----------------------------------|
| 水环境  | 吊桶箐  | 线路跨越河流 1 次，距离河流最近塔基为 N6，最近直线距离约 450m                      |           |         | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准 |
|      | 母几多箐 | 线路跨越河流 1 次，距离河流最近塔基为 N12，最近直线距离约 440m                     |           |         |                                   |
|      | 水箐   | 线路跨越河流 1 次，距离河流最近塔基为 N16，最近直线距离约为 380m                    |           |         |                                   |
|      | 摸黑直箐 | 线路跨越河流 1 次，距离河流最近塔基为 N30，最近直线距离约为 130m                    |           |         |                                   |
|      | 射主箐  | 线路跨越河流 1 次，距离河流最近塔基为 N37，最近直线距离约为 410m                    |           |         |                                   |
|      | 老洼花箐 | 线路跨越河流 1 次，距离河流最近塔基为 N41，最近直线距离约为 140m                    |           |         |                                   |
|      | 岔河   | 线路跨越河流 1 次，距离河流最近塔基为 N43，最近直线距离约为 40m                     |           |         |                                   |
|      | 石者河  | 该河为项目跨越河流的下游干流  |           |         |                                   |
|      | 龙川江  | 该河为石者河最终汇集干流  |           |         |                                   |
| 生态环境 | 自然植被 | 项目沿线及周边的森林，项目区优势种为云南松、灌丛、草地。评价区内无重点保护野生植物，无古树名木分布，无公益林分布。 |           |         | 保护评价区内野生植物资源不受较大影响                |
|      | 野生动物 | 评价区沿线及周围的野生动物，据调查，评价区无重点保护野生动物                            |           |         | 保护评价区内野生动物资源不受工程建设和运行的较大影响        |

## 1 环境质量标准

### (1) 电磁环境

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 100 $\mu$ T。架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m。

### (2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本工程架空线路区域多为山地, 涉及农村地区、农村道路, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准, 拟建 3#主变所在保顶山升压站厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

表 3-7 声环境质量标准

| 类别  | 噪声限值 dB(A) |    |
|-----|------------|----|
|     | 昼间         | 夜间 |
| 1 类 | 55         | 45 |
| 2 类 | 60         | 50 |

评价标准

### (3) 环境空气

项目沿线区域环境空气质量功能区类别为二类区, 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准, 见表 3-8。

表 3-8 环境空气质量评价标准值  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| 污染物                        | 取值时间   | 二级标准浓度限值 | 标准来源                              |
|----------------------------|--------|----------|-----------------------------------|
| 总悬浮颗粒物(TSP)                | 年平均    | 200      | 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2012)中二类区标准 |
|                            | 日平均    | 300      |                                   |
| 可吸入颗粒物(PM <sub>10</sub> )  | 年平均    | 70       |                                   |
|                            | 日平均    | 150      |                                   |
| 可吸入颗粒物(PM <sub>2.5</sub> ) | 年平均    | 35       |                                   |
|                            | 日平均    | 75       |                                   |
| 二氧化氮(NO <sub>2</sub> )     | 年平均    | 40       |                                   |
|                            | 日平均    | 80       |                                   |
|                            | 1 小时平均 | 200      |                                   |
| 二氧化硫(SO <sub>2</sub> )     | 年平均    | 60       |                                   |
|                            | 日平均    | 150      |                                   |
|                            | 1 小时平均 | 500      |                                   |



|                |          |                     |
|----------------|----------|---------------------|
| 一氧化碳 (CO)      | 日平均      | 4mg/m <sup>3</sup>  |
|                | 1 小时平均   | 10mg/m <sup>3</sup> |
| O <sub>3</sub> | 日最大 8 时均 | 160                 |
|                | 1 小时平均   | 200                 |

#### (4) 水环境

项目架空路线跨越 7 次河流，分别为岔河、老洼花箐、射主箐、摸黑直箐、水箐、母几多箐、吊桶箐，均为石者河上游支流，汇入龙川江，属于长江流域金沙江水系。根据云南省楚雄州水务局发布的《楚雄州水功能区划（2016 年 12 月）》，河段属于龙川江元谋开发利用区，二级功能区名称为龙川江元谋工业、农业用水区；河段范围起点为元谋县正兴坝，终点为小黄瓜园水文站，全长 46km，现状水质为 III 类，2023 年水质目标为 III 类。因此项目范围内的石者河上游支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

**表 3-9 地表水环境质量评价标准值 单位：pH（无量纲），mg/L**

| 项目      | pH  | COD | BOD <sub>5</sub> | NH <sub>3</sub> -N | TP   | TN   | 阴离子表面活性剂 | 粪大肠杆菌(个/L) |
|---------|-----|-----|------------------|--------------------|------|------|----------|------------|
| III 类标准 | 6~9 | ≤20 | ≤4               | ≤1.0               | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.2     | ≤10000     |

## 2、污染物排放标准

### (1) 噪声

#### ①施工期

项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场地环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 3-10。

**表 3-10 建筑施工场地环境噪声排放标准单位：dB（A）**

| 时段   | 昼间 | 夜间 |
|------|----|----|
| 噪声限值 | 70 | 55 |

#### ②运营期

项目为输变电工程，主要涉及塔基建设与线路架设，同时涉及新建 3#主变，会有部分产噪设施，输出线路运营期噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准要求，拟建 3#主变所在保顶山升压站运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

**表 3-11 运营期噪声排放标准 单位：dB(A)**

| 类别                | 噪声限值 dB(A) |    |
|-------------------|------------|----|
|                   | 昼间         | 夜间 |
| (GB3096-2008) 1类  | 55         | 45 |
| (GB12348-2008) 2类 | 60         | 50 |

(2) 工频电场和工频电磁感应强度

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值要求。控制限值见表 3-12。

**表 3-12 公众曝露控制限值**

| 频率范围            | 电场强度 E<br>(V/m) | 磁感应强度 B<br>( $\mu$ T) |
|-----------------|-----------------|-----------------------|
| 0.025KHz~1.2KHz | 200/f           | 5/f                   |
| f=0.05kHz       | 4000(4KV/ m)    | 100(0.1 m T)          |

注：1、频率f的取值为0.05kHz。

2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10KV/m，且应给出警示和防护指示标志。

①工频电场强度评价标准控制限值以 4KV/m 作为工频电场强度评价标准；

②工频磁感应强度评价标准控制限值以 0.1mT 作为工频磁感应强度评价标准控制限值。

(3) 废气

施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放浓度，排放标准值见表 3-13。

**表 3-13 大气污染物排放标准限值 单位：mg/m<sup>3</sup>**

| 污染物 | 无组织排放监控浓度限值 |     |
|-----|-------------|-----|
| 颗粒物 | 周界外浓度最高点    | 1.0 |

(4) 固体废物

运营期产生固体废物按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求执行。

其他

本项目运营期无废气、废水产生，根据国家总量控制要求，本项目无总量控制指标。

## 四、生态环境影响分析

施工  
期生  
态环  
境影  
响分  
析

本项目施工期对环境的主要影响因素有施工噪声、施工废水、施工扬尘、固体废物以及生态影响。

### 1 生态环境影响分析

本项目对生态环境的影响主要为工程永久占地、临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等；此外，原线路拆除过程中，废旧混凝土、铁塔、杆塔基础等破碎处理后，临时堆放时会造成植被面积的减少，对周边生态环境造成一定的影响。

#### (1) 土地占用

本项目总占地面积为  $0.6055\text{hm}^2$ ，永久占地  $0.4525\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.153\text{hm}^2$ 。占地类型主要为草地、灌木林地、乔木林地，其中占用草地  $0.143\text{hm}^2$ ，占用灌木林地  $0.01\text{m}^2$ ，占用乔木林地  $0.4525\text{m}^2$ （其中塔基占用省级公益林  $0.1173\text{hm}^2$ ），具体占地明细见表 2-9。

本项目塔基建设占地类型为乔木林地，塔基占地属于永久占地，其土地性质会被改变，其余临时占用土地施工结束后对其原有功能进行恢复，由于占地面积较小，不会改变当地的土地结构，对其影响较小。本项目塔基开挖时，尽量减少土方开挖，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整，在施工结束前清理施工迹地，并进行绿化恢复。项目塔基占用部分省级公益林，项目在省级公益林范围内施工建设时，严禁乱砍滥伐，超线施工，需严格按照《云南省公益林管理办法》办理使用林地手续，并按时缴纳相关补偿费用。

#### (2) 对植物的影响

工程施工过程中会对线路沿线的植被造成一定的破坏，根据现场调查以及资料查阅，线路工程区主要影响的乔木有云南松、高山栲、滇青冈，受影响的灌草丛有马桑、甘青蒿群落、车松子、白刺花群落等，这些植被在楚雄州境内分布较广。只要保证工程建设按方案进行，不野蛮施工，不新增占地，则不会导致该区域的这些物种的灭亡。

项目线路选线的过程中进行最大程度的优化设计，塔基建设避开植被发育较好区域，拟建项目大部分占地为临时占地，施工期结束后将临时占地及时恢复，

进行植被恢复措施及复耕。同时，由于施工占地面积较小，不对项目区树木进行砍伐用于修建施工便道，不会对线路沿线的植被类型造成破坏，工程施工时，在工程行为完成之后及时组织人员对临时占地进行人工恢复植被，塔基中央及周围进行绿化，尽量种植适宜本地气候植被，使工程中受破坏的植被得以恢复。

综上，项目建设对周围植被的影响较小，可以接受。

### （3）项目建设对动物的影响

#### ①对兽类、两栖、爬行类的影响

由于工程项目建设，涉及到需要永久征占土地，会使原栖居此处的动物失去栖息地，但野生动物适应力较强，能较快的另寻栖息地，且占地面积较小，场区无大型野生动物，多为昆虫，蛇、鼠、麻雀等，无国家规定保护的野生动物，已习惯本项目区气候及人类活动的干扰，能较快适应，施工期加强施工管理，禁止施工人员追逐、捕杀野生动物的情况，降低对动物的影响。

故本项目建设对周围动物较小。

#### ②对鸟类的影响

项目调查区范围内有国家Ⅱ级保护鸟类3种，分别是普通鵟 *Buteo buteo*、黑鸢 *Milvus migrans*、红隼 *Falco tinnunculus*。项目施工期对上述保护鸟类的影响主要表现在工程占地清除植被，以及施工人员开展施工活动对鸟类栖息生境造成一定影响和干扰，但项目为线性工程，占地呈点状分散布置，影响较轻，随着施工结束将消失。另一方面，上述保护鸟类活动范围广、迁移能力强，项目占地区周边同类生境广布，对其生存活动无明显影响。

#### ③对生物多样性的影响

工程施工会对生态环境带来一定影响，但影响不大。线路经过的地区植被主要为稀疏矮小松木林，且线路经过地段根据地形条件和植被情况均采用高塔跨越，大部分植被对线路运行不构成影响，可尽量保留。据与项目方核实，项目工程需砍伐少量松木，不涉及移植。项目砍伐的树木种类为当地的广布种，且砍伐树量较小，不会导致植物种的灭绝也不会对评价区物种多样性产生影响。

此外，工程施工过程中产生的噪声较小，产生的空气悬浮颗粒、有害气体、排放物等较少。因此，工程建设对生态效能的影响不大，不会影响周边区域的森林生态防护功能。

项目建设用地多半是零星点状或是短线状型，不会成片砍伐森林，对植物的生长分布规律和动物的迁徙、栖息活动规律不会产生大的影响，因此对项目区域内的生物多样性影响不大。

#### (4) 水土流失影响

工程产生水土流失的重点区域为塔基临时施工场地区，重点时段为施工期。重点监测区域也为塔基临时施工场地区。工程建设造成水土流失若不进行治理不仅影响到工程的正常运行，同时会对周边环境造成影响，各施工环节影响分析如下：

##### ①塔基施工

本工程预计设置 5 处塔基临时施工场地，占地面积为 0.03hm<sup>2</sup>，其中占用草地 0.02hm<sup>2</sup>，占用林地 0.01hm<sup>2</sup>。在塔基开挖、清理、平整等施工过程中将会使植被破坏，原地表、岩土结构受到扰动、损坏，由于此类建设活动造成松散土石料的临时堆放和表土层抗冲抗蚀能力的减弱而加剧了土壤侵蚀。在降水冲刷、大风吹蚀等气象条件下易产生边坡的溅蚀、面蚀甚至沟蚀从而诱发边坡剥落。本项目所在区域地形较平缓，塔基施工产生的水土流失影响较小。

##### ②弃土堆放

线路沿线共规划 6 个临时堆土场，地形属低洼或平地，坡度较小，在 1~5% 之间。占地面积为 0.003hm<sup>2</sup>，占用土地全部为草地 0.003hm<sup>2</sup>。线路施工挖方、填方协调全部利用，不另外新设置弃土点。

##### ③牵张场

项目区共设置 4 处牵张场，牵张场占地为临时占地，占地面积为 0.12hm<sup>2</sup>，占用全部为草地 0.12hm<sup>2</sup>，使用时间在 3 个月以内。牵张场的使用主要是对地面的占压，不会造成严重的水土流失。

##### ④施工建设

杆塔基础及杆塔安装、线路建设全部采用人工施工，可利用周边山路通行，不需修建施工道路；现场施工材料临时堆放在塔基占地范围内，铁塔塔基混凝土拌制也在塔基占地范围内完成，布设施工场地。

##### ⑤管理措施

A、加强施工管理，做到挖填及时，对施工过程中不能及时回填的土石方以及

散状材料在不使用时应进行有效堆存。严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，尽量避免在雨天进行各种土石方工程。

B、基础开挖时的废弃土石方，严禁随意堆放在周边，避免开挖土石方对周边土地造成占压破坏，使产生坍塌隐患，减少水土流失影响。

C、建设单位在施工过程中应派专人对各项措施及其防护效果进行定期检查，对出现问题的措施应及时整改和补救

本项目塔基施工过程中土石方的开挖、填筑、临时堆放等活动将扰动、破坏地貌，破坏原有植被，导致涉及区域的水土流失。塔基开挖产生的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复，水土流失量较小。线路途经区域周边无生态脆弱区、泥石流易发区等易引起严重水土流失和生态恶化的区域，采取以上措施，项目水土流失影响可以接受。

## 2、施工期环境影响分析

本项目施工内容包括场地平整、基础开挖，杆塔埋设，线路架设等几个方面。项目施工期产生的污染物主要是施工过程产生的噪声、扬尘、建筑垃圾、工人生活废水、生活垃圾等。

### (1) 施工期间大气环境影响分析

#### ①扬尘

本项目施工中的新建杆塔基础开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘，散落在施工场地和周围地表。通过采取施工区域、临村庄运输道路、运输车辆进行篷布遮盖、粉细物料篷布遮盖并定期洒水降尘后，施工扬尘对环境及周围敏感点影响较小。

#### ②机械燃油烟气

机械燃油烟气主要由运输车辆和施工机械产生，产生量较小，所含污染物主要为 $C_xH_y$ 、CO、 $NO_x$ 等，呈无组织排放。由于当地势空旷，扩散能力较强，有利于汽车尾气扩散、稀释、消除，因此，对环境的影响非常小。

在采取了以上环保措施后，项目施工期对周围环境保护目标的影响较小，且随着施工期的结束，影响也随之消失。

### (2) 施工期间水环境影响分析

### ①生活污水

项目施工高峰期定员20人，项目施工过程中不设生活区，无食宿废水产生，施工人员产生的洗手废水产生量约为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，且污水呈点状分布不集中，产生量很小，排于临时沉淀池沉淀后，回用于施工搅拌，不外排。

### ②施工废水

施工生产废水主要为机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等。在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小。

项目施工过程中靠近跨越河流施工时，施工废水须全部沉淀后回用，不得外排，严禁乱丢垃圾，采取以上措施后将不会对跨越河流水质、水量产生影响。本项目施工期产生的废水均以得到有效处置，废水不外排。对环境产生的影响小。

### (3) 施工期噪声环境影响分析

项目在施工期的场地平整、挖土填方、土建、钢结构及设备安装调试等几个阶段中，主要噪声源为汽车及牵张机、绞磨机等设备，其声级值一般小于 $80\text{dB(A)}$ 。工程所经区域主要为山区，远离城镇和人口密集的区域，线路沿线各施工点分布零散，施工量小，线路工程点设置的较为分散，产生的噪声经过地形和林木的阻挡，到达沿线人口密集的居民点时已经大幅衰减。并且项目合理规划了施工时间（8点至18点），线路附近居民在此期间大多外出农作，对其影响较小。

### (4) 施工期固体废物影响分析

固体废物主要来源于施工过程中产生的建筑垃圾、弃土，施工人员产生的生活垃圾。

生活垃圾：各施工点施工人员产生的生活垃圾分类收集，可回收的回收利用，不可回收的生活垃圾收集袋装后定期运往附近村庄垃圾收集站与当地生活垃圾一并处理。

建筑垃圾：建筑垃圾主要来自于施工作业，包括砂石、废包装材料等，收集后可回收利用的回收利用，不可回收利用的施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，应运输至政府部门指定建筑垃圾消纳场堆放。

施工弃土：塔基建设共产生土石方开挖量为 $5384\text{m}^3$ ，开挖土石方全部用于回填及绿化覆土不产生永久弃渣。产生的开挖土石方中，直接进行场地回填利用



3000m<sup>3</sup>，多余开挖方临时堆存在塔基临时施工场地一角，后期用于塔基区平铺回填利用；产生的剥离表土采用编织袋装袋临时码放于塔基临时施工场地一角，后期直接拆除编织袋装土用作塔基区及塔基临时施工场地恢复植被及复耕用土。最终，工程产生的土石方全部回填利用，工程无永久弃渣产生。

施工期生活垃圾及基础开挖产生的土石方均得到有效处置，不外排，对环境影响较小。

#### （5）施工期对周边交通的影响分析

施工期间，现场产生的建筑垃圾和生活垃圾需要运出，大量的建筑材料需要运入，运输车辆将会对山区交通带来一定影响。建设单位、施工单位会同交通部门定制合理的运输路线和时间，尽量避开繁忙道路和交通高峰时段，严格按照规定路线进行运输作业，以缓解施工期对交通带来的影响。采取上述措施后，施工期对周围交通的影响较小。

#### （6）“三场”影响及合理性分析

##### ①临时施工场地

##### A、影响分析

项目共设置5个临时施工场地，共占地0.03hm<sup>2</sup>，其中占用草地0.02hm<sup>2</sup>，占用林地0.01hm<sup>2</sup>。根据主体施工工艺，尽量采用高塔跨越的方式，减少林木砍伐，保护生态环境，同时减少对地表的扰动；工程结束后及时对塔基临时施工场地进行覆土、恢复植被，对周围环境影响较小。

##### B、合理性分析

临时施工场地不占用林地，施工产生的废土石就近堆存于配套的临时堆土场，后期回用于植被恢复，土石方可以得到有效处置；项目施工期较短，对塔基现浇混凝土过程中，采用钢板护底，施工结束后，直接拆除钢板，对植被进行恢复。

综上，临时施工场设置合理。

##### ②临时堆土场合理性分析

##### A、影响分析

本次项目临时堆土场考虑在全线共布置临时堆土场6个，平均每个临时堆土场占地按5m<sup>2</sup>计，共计占地0.003hm<sup>2</sup>，全部选址在草地0.003hm<sup>2</sup>。每个塔基临时施工场地堆存量小，同时对临时堆存的表土及土石方进行了合理的防护设计，可有效

保管临时堆存的表土和开挖土方，将临时堆土场产生的水土流失量控制到最低，对周围环境的影响较小。

#### B、合理性分析

工程施工结束后可将临时堆存的表土用于临时施工区的绿化覆土，将临时堆存的开挖土方填筑于修建的挡墙内侧，项目临时堆存的土方，均用编织袋装存，对临时堆存地要铺设防水薄膜，在堆存区上方设置临时排水沟，施工后期全部回用于植被恢复，最终实现无弃渣产生。因此认为临时堆渣点的规划是合理的，将临时堆存的表土及开挖土方对周边环境影响控制到最小。因此地形平缓处塔基将表土及待回填的多余开挖土方堆存于临时堆土场是合理可行的。

#### ③牵张场合理性分析

##### A、牵张场影响分析

线路施工预计设置的4个牵张场，占地面积为 $0.12\text{hm}^2$ ，选址为草地 $0.12\text{hm}^2$ 。线路施工期间工程施工及施工人员踩踏将会扰动或破坏牵张场临时占地范围内的植被，新增一定量的水土流失，但牵张场内不进行土方开挖等施工活动，对水土流失的影响较小；施工结束后立即对场地进行恢复治理，恢复其原有土地用途；对环境的影响较小。

##### B、选址合理性分析

牵张场的选址已经尽可能对林木等进行避让，项目牵张场占地为荒草地且地势较为平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求；各场地距离附近乡级公路距离较近，交通便捷，能使牵张设备及线材可直接运达场地周围。施工时严格控制在牵张场临时占地范围内降低牵张场占地对生态环境的影响，施工结束通过播撒草种等方式及时恢复牵张场占地范围内的植被，不会改变其原有土地用途，牵张场选址符合环保和施工规范的要求。

综上所述，项目“三场”符合环保要求，对环境的影响较小。

#### (7) 项目建设对公益林的影响分析

根据叠图分析，项目共占用省级公益林 $0.1173\text{hm}^2$ ，主要为塔基占用，项目施工过程中加强施工人员环保意识，严禁乱砍滥伐，公益林内施工时，严禁超线施工，减少对公益林的破坏，同时，本项目已取得姚安县、大姚县林业和草原局对项目征求意见的回复，对于占用公益林情况，建设单位已委托相关单位办理林地

占用审批手续，项目建设单位将在开工前取得相应征占用林地审核审批手续，因此可将项目建设对公益林的影响控制在一定范围内。

根据本工程项目的性质，本项目运行期间产生的环境影响为主要为工频电场、工频磁场、噪声以及固废等。

### 1、大气环境的影响分析

本项目运行期间不会产生以及排放废气，不会对线路沿线大气环境产生影响。

### 2、水环境的影响分析

本项目运行期间无废水产生及排放，故不会对沿线区域水环境造成影响。

### 3、声环境影响分析

#### (1) 输电线路

输电线路运营期主要噪声源为线路电晕放电产生的噪声。

为预测本工程架空线路投运后的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测，故项目选取单线情况下 110kV 单回线路进行类比分析（本次选取 110kV 勐典河一级电站至平原变线路工程验收监测报告进行类比），具体类比合理性分析见下表：

**表 4-1 项目类比参数情况一览表**

| 项目名称      | 本项目线路         | 110kV 勐典河一级电站至平原变线路工程 |
|-----------|---------------|-----------------------|
| 电压等级 (kV) | 110           | 110                   |
| 线路回数      | 单条 110kV 单回线路 | 单条 110kV 单回线路         |
| 导线排列方式    | 单回三角架设走线      | 单回三角排列走线              |
| 出线方式      | 架空线路          | 架空线路                  |
| 周围环境      | 山区            | 山区                    |

本输电线路项目与 110kV 勐典河一级电站至平原变线路工程电压等级相同，工程项目概况基本相似，地形以及周围环境也极其相似，所以本项目输电线路噪声类比此项目是恰当的。

采用云南省通信产品质量监督检验站于 2012 年 11 月 19 日对 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程的监测值进行类比验证，输电线路类比线路噪声监测结果见表 4-2。

**表 4-2 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程噪声监测值**

| 点位 | 测点位置                | 日间噪声 (dB) | 夜间噪声 (dB) |
|----|---------------------|-----------|-----------|
| 1  | 110kV 勐平线 6#~7#线路下方 | 42.0      | 35.2      |

运营期生态环境影响分析

|   |                       |      |      |
|---|-----------------------|------|------|
| 2 | 110kV 勐平线 13#~14#线路下方 | 46.2 | 37.9 |
| 3 | 110kV 勐平线 55#~56#线路下方 | 41.5 | 36.1 |

根据已运行的 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程的噪声监测结果可以看出，110kV 单回输电线路下的昼间噪声为 41.5~46.2dB(A)，夜间噪声为 35.2~37.9dB(A)，可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准，对声环境贡献值很小，项目区架空输电线路噪声值能够满足 1 类标准限值的要求。由此可以得出，本工程输电线路投入运行后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在可接受的范围内。

项目架空输电线路所产生的电晕噪声源强约为 40~50dB(A)，源强较小，可在项目区实现达标。同时根据现场勘查，项目沿线附近敏感点距离较远，距离项目架空线路及杆塔最近的敏感点为迷迷且，最近直线距离约为 130m。区域为山区，其间无大型环境声源，电晕噪声经距离衰减及沿途树木植被阻隔吸收后，对村庄基本无噪声影响。环评建议杆塔架线时选用耐电晕性能好的导线，可以减少线路运行期的电晕噪声，因此，项目输电线路运行后对沿途区域的声环境不会造成太大影响。

#### (2) 拟建 3#主变

3#主变产生噪声主要为主变压器运行产生。

##### ①噪声源强

本项目新建 220kV 主变 1 座，主变压器规模为 180MVA 露天布置于 220kV AIS 配电装置与 35kV 配电柜预制舱之间，为三相三绕组油浸式风冷有载调压变压器。根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016)中附录 B 变电站噪声预测计算，用噪声声压级建议值，油浸自冷/风冷 220kV 变压器 1m 处声压级为 67.9dB(A)，噪声源信息见表 4-3。

表 4-3 项目噪声源强一览表

| 主要产噪设备  | 噪声值 (dB(A)) | 备注     |
|---------|-------------|--------|
| 升压站主变压器 | 67.9        | 设备外 1m |

##### ②预测模式

采用《环境影响评价技术 声环境》(HJ2.4-2021)中的噪声预测模式预测本项目的主要噪声设备对周围声环境的影响。

预测模式如下：

单个噪声源的预测公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ --预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ --参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；

$D_C$ --指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

$A_{div}$ --何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$ --大气吸收引起的衰减，dB；

$A_{gr}$ --地面效应引起的衰减，dB；

$A_{bar}$ --障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$A_{misc}$ --其他多方面效应引起的衰减，dB。

只考虑几何发散衰减时：

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

式中： $LA(r)$ --距声源  $r$  处的 A 声级，dB(A)；

$LA(r_0)$ --参考位置  $r_0$  处的 A 声级，dB(A)；

$A_{div}$ --几何发散引起的衰减，dB。

无指向性点声源几何发散衰减的公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ --预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ --参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；

$r$ --预测点距声源的距离；

$r_0$ --参考位置距声源的距离。

### ③预测结果

本次环评厂界噪声预测采用环安噪声预测软件预测，通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见下表。

预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。在环安噪声预测软件中采用接收点预测模式，在升压站围墙外 1m 处，距地面 1.2m 高处四周共设置 4 个接受点，计算每一个接受点的噪声贡献值，后续叠加背景值，得出每一侧厂界噪声叠加值。本次预测时考虑建筑物及

围墙遮挡影响。主变压器噪声源强调查见表 4-4，经升压站厂界噪声预测贡献值、叠加值见表 4-5：

表 4-4 3#主变压器噪声源强调查清单

| 序号 | 声源名称 | 型号     | 空间相对位置/m |       |     | 声源源强 (dB(A)) | 声源控制措施    | 运行时段       |
|----|------|--------|----------|-------|-----|--------------|-----------|------------|
|    |      |        | X        | Y     | Z   |              |           |            |
| 1  | 主变压器 | 180MVA | 151.1    | 51.43 | 3.5 | 67.9         | 基础减震、站内绿化 | 0:00-24:00 |

表 4-5 保顶山升压站（3#主变所在区）厂界噪声预测结果（昼间） 单位：dB（A）

| 名称                  | X(m)  | Y(m)   | 地面<br>高程<br>(m) | 离地<br>高度<br>(m) | 昼间          | 昼间          | 昼间          | 场界标准          |                  |           |
|---------------------|-------|--------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------------|------------------|-----------|
|                     |       |        |                 |                 | 贡献值<br>(dB) | 背景值<br>(dB) | 叠加值<br>(dB) | 场界<br>标准<br>值 | 是<br>否<br>达<br>标 | 与标准<br>差值 |
| 第 1 边<br>的贡献<br>最大值 | 152.1 | 51.3   | 0               | 1.2             | 19.37       | 48.9        | 48.9        | 60            | 是                | -11.1     |
| 第 2 边<br>的贡献<br>最大值 | 23.1  | 19.85  | 0               | 1.2             | 19.62       | 41.4        | 41.4        | 60            | 是                | -18.6     |
| 第 3 边<br>的贡献<br>最大值 | 147.6 | 40.7   | 0               | 1.2             | 18.13       | 43.9        | 43.9        | 60            | 是                | -16.1     |
| 第 4 边<br>的贡献<br>最大值 | 69.16 | 117.17 | 0               | 1.2             | 11.59       | 44.0        | 44.0        | 60            | 是                | -16       |

表 4-6 保顶山升压站（3#主变所在区）厂界噪声预测结果（夜间） 单位：dB（A）

| 名称                  | X(m)  | Y(m)   | 地面<br>高程<br>(m) | 离地<br>高度<br>(m) | 昼间          | 昼间          | 昼间          | 场界标准          |                  |           |
|---------------------|-------|--------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------------|------------------|-----------|
|                     |       |        |                 |                 | 贡献值<br>(dB) | 背景值<br>(dB) | 叠加值<br>(dB) | 场界<br>标准<br>值 | 是<br>否<br>达<br>标 | 与标准<br>差值 |
| 第 1 边<br>的贡献<br>最大值 | 152.1 | 51.3   | 0               | 1.2             | 19.37       | 45.2        | 45.2        | 50            | 是                | -4.8      |
| 第 2 边<br>的贡献<br>最大值 | 23.1  | 19.85  | 0               | 1.2             | 19.62       | 39.9        | 39.9        | 50            | 是                | -10.1     |
| 第 3 边<br>的贡献<br>最大值 | 147.6 | 40.7   | 0               | 1.2             | 18.13       | 40.2        | 40.2        | 50            | 是                | -9.8      |
| 第 4 边<br>的贡献<br>最大值 | 69.16 | 117.17 | 0               | 1.2             | 11.59       | 40.0        | 40.0        | 50            | 是                | -10       |

由上表可知，3#主变建成投运后，保顶山升压站围墙外 1m 处的厂界噪声贡献值最大为 19.62dB(A)，昼、夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)2 类标准要求。

经过现场勘查，拟建 3#主变所在保顶山升压站周边 200m 范围内无声环境敏感目标，且升压站有实体围墙，故升压站噪声对周边声环境影响较小。

#### 4、固体废物对环境的影响分析

本项目输电线路运行期间，对线路的维护会对沿线超高树枝进行修剪，修剪后的树枝就近提供给附近村民使用；绝缘子等配件以及其他设备定期进行检修和更换，会产生一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物集中收集后交给原供应商回收处置，对周围环境无明显影响。3#主变压器维护、更换会产生废变压器油，根据建设单位经验数据，日常维护检修产生的废变压器油约 0.5t/a，对照《国家危险废物名录》(2021 年版)，废变压器油废物代码为 900-220-08（变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），应采用油桶收集之后，暂存于保顶山升压站内设置的危废贮存库暂存（依托），统一委托有危废处置资质的单位定期清运处理。

#### 5、生态环境影响分析

##### （1）对农业生态的影响

本工程输电线路只有塔基占地，线路走线架空不占用耕地和农田保护区，拟建 3#主变位于保顶山升压站预留用地范围内，不新增占地，所以不会对农业生产产生明显影响。

##### （2）对林业生态的影响

项目投入使用后，建设单位需定期对塔基及线路进行维护，对超高树木的修剪、塔基周围树木草地修整，产生少量的树枝，提供给周边居民作为薪柴使用，对当地林业生态系统影响较小。

##### （3）对动物的影响

项目工程为架空输电线路工程，运行期对动物中的兽类、两栖爬行类不产生影响，但对飞行经过输电线路附近区域的鸟类会构成障碍。

项目工程为架空线路，架线高度一般在 15m-30m 左右。鸟类飞行主要沿山梁和江河飞行，飞行高度均大大高于输电线路的高度。在晴天可视度高时，依靠鸟类敏锐观察力，它们可以根据飞行前方的障碍物调节飞行的高度可避免发生碰撞。故发生碰撞高压线路的几率并不大；但在有雾天气、云层很低时导致可视度降低，



对低空飞行的鹰类和其它大型鸟类可能会存在危险因素。项目所在区域周边已有多条输电线路，经过调查和实地踏勘未发现鸟类撞线导致死亡和受伤，且项目线路不在云南省已知的鸟类主要迁徙通道上。因此对项目工程线路对鸟类迁徙无影响。

综上，本项目采取的治理措施合理有效，项目运行期间对周围的生态环境的影响较小。

## 6、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），报告表应设电磁环境影响专项评价。电磁环境影响预测分析内容详见“专题 电磁环境影响评价”。

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2020），本项目线路电磁环境影响采用模式预测法进行预测分析。预测模式采用《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）中附录 C、D 推荐的模式，详见电磁环境影响专项评价。本工程线路预测结果如下：

经本次评价预测，本项目 110kV 单回三角排列线路最不利塔型 1C1Z1-J1（JL/LB20A-240/30 型导线）在非居民区导线对地高度 6.0m 高度时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 2.370kV/m，工频磁感应强度最大值为 15.115 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、道路等非居民区 10kV/m、100 $\mu$ T 的控制限值要求；

本项目 110kV 单回三角排列线路最不利塔型 1C1Z1-J1（JL/LB20A-240/30 型导线）在居民区导线对地高度 7.0m 高度时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 1.817kV/m，工频磁感应强度最大值为 13.203 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频磁感应强度公众曝露控制限值 $\leq$ 100 $\mu$ T，能满足工频电场强度公众曝露控制限值 $\leq$ 4kV/m 的要求。

本项目线路最低净空高度为 24m，远高于《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）中标准要求，理论工频电场强度和工频磁感应强度小于上述预测分析结果，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求，对周围环境影响较小。

环评要求本工程输电线路在非居民区导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的 6.0m 进行架设，在居民区导线距

地高度按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定的 7.0m 进行架设,在满足本评价提出的导线对地最小距离的情况下,输电线路沿线环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m,工频磁感应强度 0.1mT 的公众曝露控制限值要求。

根据类比预测结果,运营期项目 3#主变建设后,保顶山升压站站场厂界工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求,且本项目拟建升压站电磁环境评价范围内无敏感目标分布,故项目升压站的建设电磁环境影响较小。

本项目运营期电磁环境影响分析详见。

## 7、环境风险分析

### (1) 风险源识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),项目输电线路存在的环境风险主要为:线路设备运行过程中受损,引发线路短路放电可能造成的火灾,及引发新的环境灾害,拟建 3#主变定期检修产生的废油暂存于保顶山身压站危废贮存库泄漏导致污染土壤及地下水,以及 3#主变油体泄漏导致污染土壤及地下水。

表 4-7 项目涉及危险物质储存量一览表

| 名称    | 形态 | 最大贮存量 | 贮存位置    |
|-------|----|-------|---------|
| 变压器油  | 液态 | 38.5t | 3#主变压器内 |
| 废变压器油 | 液态 | 0.5t  | 危废贮存库   |

项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下:

表 4-8 项目涉及危险物质特性表

| 名称  | 理化性质   |
|-----|--|
| 矿物油 | 外观与性状: 稍有粘稠半透明液体;<br>相对密度(水=1): 0.86~0.89;<br>相对蒸气密度(空气=1): 1.4;<br>闪点(°C): ≥135;<br>溶解性: 不溶于水;<br>火灾类别: 丙类, 可燃液体;<br>急性毒性: 大鼠吸入 LC <sub>50</sub> : 300000mg/m <sup>3</sup> (5 个月);<br>小鼠吸入 LC <sub>50</sub> : 300000mg/m <sup>3</sup> (5 个月)。 |

### (2) 环境风险事故分析

根据《国家危险废物名录》(2022 年版),车辆、机械维修和拆解过程中产

生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油，使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油，变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油属于 HW08 废矿物油类危险废物。

本项目新建 1 台 180MVA 主变机组，机组内有变压器油。变压器油是一种液体绝缘油料，由石油的轻质润滑油馏分经精制和加抗氧化剂而成。有高的比热容、耐电压强度、氧化稳定性，低的凝固点，不能含有水分和杂质，用于变压器、油开关和其他高电压设备中。主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物。变压器废油属于危险废物，为防止事故变压器油泄露污染环境，在变压器下方修建了事故油池（依托保顶山升压站 80m<sup>3</sup> 事故油池，保顶山升压站建设时即考虑预留及后续使用，容积满足要求）。在发生事故时事故漏油能全部暂存于事故漏油池，避免污染周边环境。事故漏油及时抽取，存放于密闭容器内，并设置明显标示注明。事故漏油属于危险废物，交由有资质的单位进行回收处理。

根据《企业突发环境事件风险评估指南》，计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量（如存在总量呈动态变化，则按公历年度内某一天最大存在总量计算；在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算）与对应的临界量的比值 Q。

①当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；

②当企业存在多种环境风险物质时，则按式 1) 逐项计算物质数量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1, q_2 \dots q_n$ ——每种危险物质实际存在或者以后将要存在的量，单位 t；

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——与各危险物质相对应的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q = 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q = 100$ 。

根据查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和《危险化学品名录》（2021 年）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等相关资料本项目涉及的危险废物主要为：矿物油（含变压器油、废变压器油）。

表 4-9 本项目危险物质 Q 值确定表

| 序号 | 物质名称 | 临界量   | 公司最大储存量         | Q 值    | 备注 |
|----|------|-------|-----------------|--------|----|
| 1  | 矿物油  | 2500t | 39t（变压器油、废变压器油） | 0.0156 | /  |
|    | 合计   |       | ——              | 0.0156 | /  |

因此，本项目危险物质  $Q=0.0156$ ，本项目不存在重大危险源。项目  $Q<1$ ，据此评定为一般环境风险。因此，只要建设单位切实做好风险应急预案，加强环境风险防控和应急管理，完善突发环境事件应急预案，强化落实政府主导、部门协调、分级负责、属地为主、全社会参与的环境风险管控机制，定期开展环境风险隐患排查与整治，提升风险防控和突发环境事件应急处理处置能力，本项目环境风险可控。

### （3）环境风险影响途径

根据项目风险物质的储存使用情况，可能产生环境风险的生产设施主要有主变、危废贮存库。风险物质向环境转移的途径主要是在油品在使用、储运过程中若操作不当，造成物质泄漏，以及遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，产生 CO 等次生污染物排放。

表 4-10 生产设施危险性识别及风险物质向环境的转移途径

| 危险物质 | 风险单元     | 环境风险类型 | 影响环境的途径                             |
|------|----------|--------|-------------------------------------|
| 矿物油  | 主变、危废贮存库 | 泄漏     | 溢流进入地表水体<br>地表漫流或下渗污染土壤；<br>下渗污染地下水 |
|      |          | 火灾/爆炸  | 产生 CO 造成大气污染                        |

除此之外，项目各类高压带电设备如未正确安装，或运行过程中出现设备损坏、操作不当等，也易发生爆燃、火灾事故，一方面直接威胁项目内及周边人员的人身安全，此外火灾也可能对周边植被造成破坏。输电线路若出现超设计标准大风时，会引起导线风偏摆动过大而与树木及山体坡面接触引起短路放电，可能造成火灾，引发新的环境灾害。

### （4）环境风险分析

#### ①大气环境风险分析

变压器油、废矿物油在使用、储运过程中若操作不当或设备损坏造成物质泄漏，泄漏后遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾爆炸风险，将对周边大气产生较为严重的环境污染。由于变压器油（废变压器油）泄漏后直接进入事故油池，暴露在空气中的量较小，通过加强巡检等措施后，可以及时发

生泄漏，切断泄漏源，并用事故油池收容泄漏物，在采取以上应急措施后，引起火灾爆炸的可能性较小。建设单位需强化禁火区域安全管理，严禁烟火，将生产、储存装置区域列为禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。宿舍、办公室、休息室内严禁存放易燃易爆物品。在变压器、危险危废贮存库附近，配置推车式泡沫灭火器及砂箱等灭火器材，设置室外消火栓。建设单位应认真落实风险防范措施，大气环境风险可控，对周边环境影响较小。

#### ②地下水及土壤环境风险分析

若事故油池及危废贮存库设置的防渗层破裂或失效，变压器油（废变压器油）下渗后可能对地下水及土壤造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。

项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，重点防渗技术要求为：集油坑和事故油池防渗层采用厚度 30cm 的 C20 混凝土浇筑作为防渗漏措施，防渗层的防渗性能等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；危废贮存库侧面及底部铺设 2.0mm 树脂膜进行防渗，防渗层防渗性能等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，且提高工程质量。废铅蓄电池储存在危险危废贮存库内，危废贮存库做重点防渗处理，渗入地下水及土壤可能性较小，运营期加强监管的基础上，则地下水及土壤环境风险可控。

项目 3#主变压器旁新建 1 个集油坑，同时依托保顶山升压站已建 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，事故油池容积为  $80\text{m}^3$ ，主变压器发生故障时变压器油可通过集油坑收集进入事故油池。若流入地表土壤，第四系坡残积粉质黏土，其渗透性低，防污性能较强，向地下水及土壤渗透的影响范围很小，电站内工作人员在巡检时能够及时发现并作出处理，污染地下水及土壤的可能性极小。

#### ③火灾环境风险分析

输电线路若出现超设计标准大风时，会引起导线风偏摆动过大而与树木及山体坡面接触引起短路放电，均可能引发电气火灾。

发生的火灾可能对工作人员和仪器设备造成危害，如火灾蔓延到周边农田，对耕地植被和生态系统造成严重破坏，同时会对当地村名造成一定的经济损失。

### (5) 环境风险防范措施

①项目初步设计已提出，在3#主变下方设置集油坑，集油坑经排油管道与事故油池连接，依托的故油池有效容积80m<sup>3</sup>，采用钢筋混凝土结构。若发生事故，主变内的绝缘油进入下方集油坑，经排油管排入事故油池收集。

②项目应严格做好分区防渗工程：3#主变集油坑、须进行重点防渗处理，防渗技术要求为：集油坑和事故油池防渗层采用厚度30cm的C20混凝土浇筑作为防渗漏措施，防渗层的防渗性能等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s的黏土层的防渗性能；危废贮存库侧面及底部铺设2.0mm树脂膜进行防渗，防渗层防渗性能等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10<sup>-10</sup>cm/s的黏土层的防渗性能。工程施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

③危险废物的收集、贮存、运输严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求执行。

④加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。

⑤针对本项目可能发生的突发事故，为了将风险事故率降低到最小，建设单位应编制突发环境事件应急预案并报楚雄州生态环境局大姚分局、姚安分局备案。严格落实应急物资配备，定期演练，尽量将突发环境事件发生的可能性及产生的影响降低到最低程度。

综上所述，建设单位要引起高度重视，采取严格的风险防范措施，建立有效的应急预案，加强风险管理，防止事故的发生，将事故影响程度减少到最低。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。

### 1、环境制约因素分析

线路沿线及 3#主变选址不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、生态脆弱区、公益林等其他敏感区；本工程线路经过区域主要为山地和高山峻岭，植被类型有云南松、高山栲、滇青冈、马桑、甘青蒿群落、车松子、白刺花群落等；线路路径曲折系数小，不涉及交叉跨越的已建 110kV 及以上的输电线路，一定程度降低了施工过程中的停电损失和赔偿费用，按照要求严格避让居民区及住房；施工过程中已经避开施工难度较大和不良地质段，减少线路保护工程量，确保其长期可靠安全运行；线路路径走向已得到相关部门的意见。

本项目的建设没有环境制约因素。

### 2、环境影响程度分析

本项目主要为新建输变电建设项目，通过采取各项环境保护措施，施工影响能得到有效控制。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，运行产生的电磁环境和声环境影响很小。

根据沿线障碍物、生态红线调查，另由于本工程线路较短，本工程拟定了两个线路路径方案，根据分析可知，比选方案与 110kV 输电线路交叉 2 次，且跨越 35kV 线路 8 次，比选方案涉及占用饮用水源地，推荐方案不涉及跨越及穿越 110kV 及以上输电线路，跨越的 35kV 线路次数更少，不涉及占用饮用水源地及生态保护红线、永久基本农田，施工过程中已经避开施工难度较大和不良地质段，减少线路保护工程量，因此选取推荐方案。

综上所述，本项目选址项目线路路径合理且可行。



## 五、主要生态环境保护措施

|             |  |
|-------------|--|
| 施工期生态环境保护措施 | <p><b>1、生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 架空线路工程</p> <p>①在初步设计阶段，结合最新勘查资料，尽量减少塔基数量，选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式；结合山区丘陵等地形，采用高低脚塔基基础等。</p> <p>②线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，减少塔基开挖对周边植被的破坏；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弃渣点堆放，并采取措施进行防护。</p> <p>③塔基开挖时，应避免雨季，及时采取碾压、开挖排水沟等措施，避免水土流失，同时准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；</p> <p>④施工便道尽量利用现有通道，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行人工植被恢复。</p> <p>⑤项目在省级公益林范围内施工建设时，严禁乱砍滥伐，超线施工，需严格按照《云南省公益林管理办法》办理使用林地手续，并按时缴纳相关补偿费用。</p> <p>(2) 恢复措施</p> <p>①施工结束后，各种临时用地必须尽快进行土地整治、覆土植被或复耕，避免形成新的水土流失；植被恢复主要从生态修复的角度出发，着重考虑植被的水土保持、涵养水源和保护生态环境的作用。</p> <p>②按绿化设计的要求，完成施工临时占地红线范围内的植树种草工作，植被恢复物种应选取适合当地气候和生态环境的树种，可就近移植易存活的暖温性灌丛、人工用材林中树种进行绿化恢复。针对工程区立地条件、树草种选择、造林典型设计、幼林抚育、苗木量进行细化设计。</p> <p>(3) 临时用地复垦规划</p> <p>对本工程临时占用的林地，采取对林地上的林木进行一次性补偿，待施工结束后再进行林地恢复。土地复垦工作应遵循“谁破坏，谁复垦”的原则，建设单位需严格按照《土地复垦规定》（国务院令 19 号）和《土地复垦条例》（国务院令 592 号）的要求进行土地复垦，并使其恢复到可供利用状态。</p> |
|-------------|--|

①表土剥离。工程开工前，施工单位应先将临时占地范围内 30cm 厚表土先行剥离，到指定的场地单独堆放，作为后期场地恢复的覆土。

②场地清理。工程施工完成后，施工单位应负责将施工场地的临时房屋及其他建筑物拆除，同时将砼坪等地面构筑物清除。

③土地开发。场地清理后，首先应进行场地平整，然后在初步平整的场地上回填底层土平整压实，再将原有表土回填平整。

#### （4）动物保护措施

①施工时尽量减少对植被较好地段的占用，以免破坏动物的栖息环境，施工结束后应做好植被恢复工作。

②优化施工程序及方案，规范施工行为，尽量减小施工噪声。

③加强对场区的管理，在场区内及主要路口设置警示牌，禁止无关人员在场区范围内进行捕鸟、破坏陆生脊椎动物生境等活动。

④做好施工人员及管理人員的教育，禁止捕杀野生动物，若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理。

## 2、施工废水防治措施

（1）施工期线路跨越上岔河、老洼花箐、射主箐、摸黑苴箐、水箐、母几多箐、吊桶箐时，不得向水库倾倒、排放施工废水、严禁向水库倾倒生活垃圾及施工垃圾，靠近跨越河流施工时，施工废水须全部回用于施工工艺，严禁外排；

（2）修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境的影响；

（3）施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷；

（4）输电线路施工人员生活污水为洗手废水，排入沿线设置的沉淀池沉淀后用于项目区洒水降尘。

（5）牵张场区内施工时，与牵张场内建设临时沉淀池用于沉淀处理洗手废水，沉淀后用于周围洒水降尘，不外排。

采取上述措施后，可以有效地做好施工期污水的防治，加之施工活动周期

|             |   |
|-------------|---|
|             | <p>较短，因此本工程施工对周围水环境影响较小。</p> <p><b>3、噪声防治措施</b></p> <p>(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；</p> <p>(2) 尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响；</p> <p>(3) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工，应到当地生态环境主管部门办理相应手续，并提前公告附近居民。</p> <p>通过以上分析，本工程施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，不会构成噪声扰民问题，同时，工程工期较短，噪声影响随施工结束后即可消失。</p> <p><b>4、施工扬尘治理措施</b></p> <p>(1) 开挖时，对作业面和土堆适时洒水，使其保持一定湿度减少扬尘量；</p> <p>(2) 运输车辆采取了遮盖、密闭的措施减少沿途抛洒，并及时清扫洒落在路面的泥土等；</p> <p>(3) 对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施；</p> <p>(4) 运输车辆经过村庄时需限速行驶，定期对临村庄运输道路采取洒水降尘措施。</p> <p>在采取上述扬尘防治措施后，不会对周围大气环境造成明显影响。</p> <p><b>5、固体废物防治措施</b></p> <p>(1) 施工人员产生的生活垃圾由施工人员带出施工场地，带回附近村落垃圾收集点，委托环卫部门定期清运处理；</p> <p>(2) 本项目架空线路塔基处开挖的土石方应及时回填严实，多余的土石方在周围进行平整，基本能达到土石方平衡。施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃，应运输至政府部门指定建筑垃圾消纳场堆放。</p> <p>采取以上防治措施后，本项目产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。</p> |
| 运营期生态环境保护措施 | <p><b>1、电磁环境防治措施</b></p> <p>(1) 110kV 输电线路在非居民区导线距地高度按照《110kV~750kV 架空</p>  |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的 6.0m 进行架设，在居民区导线距地高度按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的 7.0m 进行架设。</p> <p>（2）导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；</p> <p>（3）运行期加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教</p> <p>（4）定期巡检，保证线路运行良好。</p> <p>在采取以上措施后，本项目运营期产生的工频电磁、工频磁场较小，且能满足相关标准要求。</p> <p><b>2、噪声防治措施</b></p> <p>（1）设备安装时采用减振基础等措施，并加强设备的运行管理，减少因设备陈旧产生的噪声；</p> <p>（2）线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声；</p> <p>（3）定期对电气设备进行检修，保证主变等运行良好。</p> <p>在采取以上措施后，本项目运营期产生的噪声较小，且能满足相关标准要求，项目产生的噪声对周围环境影响不大。</p> <p><b>3、废水防治措施</b></p> <p>输电线路运行期无污废水产生，对周围水环境无影响。</p> <p><b>4、固体废物防治措施</b></p> <p>（1）更换的废旧绝缘子串、电气设备由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。</p> <p>（2）3#主变检修产生的废油暂存于保顶山升压站已建危废暂存间（依托使用），定期委托有资质单位清运处置。</p> |
| 其他 | <p><b>1、环境管理及监测计划</b></p> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电建设项目而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的</p>   |

企业形象，减轻项目对环境的不良影响。

### (1)环境管理及监督计划

根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员。

环境管理人员的职能为：

- ①制定和实施各项环境监督管理计划；
- ②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案；
- ③检查各环境保护措施的落实情况，及时处理出现的问题；
- ④协调配合上级主管部门和生态环境主管部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。

### (2) 环境管理内容

①施工期施工现场的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

②运行期落实有关环保措施，做好变线路维护和管理，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。

## 2、环境监测

本工程投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表 5-1。

**表 5-1 环境监测内容一览表**

| 监测项目   |      | 工频电场、工频磁场强度   | 噪声   |
|--------|------|---|--|
| 监测布点位置 | 架空线路 | ①线路起点、终点各监测1个点位：线路终点接线点塔基点位N47处（接已建 220kV 保顶山变电站）、线路起点接线点塔基点位N1处（接拟建老尖山拟扩建 110kV 升压站主变）；<br>②线路断面监测：布置在线路导线距地高度最低处，线路中心的地面投影点为测试起点，垂直于线路方向进行，测点间距5m，测至背景值止；设1 处断面进行监测；<br>③环境敏感目标：N18附近130m处迷茫且，30m 以内若有新增居民，根据 | ①线路起点、线路终点接线点塔基点位N47处（接已建 220kV 保顶山变电站）、线路起点接线点塔基点位N1处（接拟建老尖山拟扩建 110kV 升压站主变）；<br>②线路噪声：电磁环境监测断面起点处（线路中心导线下方或线路走廊中心处）。<br>③环境敏感目标：N18附近130m处迷茫且。<br>④30m 以内若有新增居民，根据情况补充监测点。 |

|          |              |  |   |
|----------|--------------|--|---|
|          |              | 情况补充监测点  |   |
|          | 3#主变所在保顶山升压站 | 保顶山升压站围墙外5m处四周各设1个监测点，并于垂直于东厂界设置衰减断面，间距为距厂界5、10、15、20、25、30、35、40、45、50m，监测高度为距地面1.5m以上。 | 保顶山升压站围墙外1m处四周各设1个监测点，测高度为距地面1.2m以上                       |
| 监测时间     |              | 竣工环境保护验收时监测1次，公众发生环境纠纷投诉时进行监测  | 竣工环境保护验收时监测1次，公众发生环境纠纷投诉时进行监测                             |
| 监测方法及依据  |              | 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）  | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准 |
| 应记录的工作条件 |              | （1）时间、天气状况、温度和湿度<br>（2）设备名称、型号、工作状态<br>（3）监测依据<br>（4）监测时输电线路工况情况，如监测时输电线路电流、电压大小等。       |   |

### 3、竣工环境保护验收

本工程所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，在项目投入生产前，同时配套环境保护设施已投入正常运行的情况下，建设单位应当依据环评文件及其审批意见，组织开展建设项目环境保护设施竣工自主验收工作，并自行邀请相关领域专家组成验收组，竣工验收通过后，项目才可正式投产。验收报告需向社会公开，并向环境主管部门告知性备案。竣工验收要求见表5-2。

表 5-2 项目竣工环境保护验收一览表

| 序号 | 验收阶段 | 验收分项 | 验收内容（或环保措施）  | 验收依据                            |
|----|------|------|--|---------------------------------|
| 1  | 施工期  | 废水   | 调查施工废水及施工人员生活污水处理方式；本次评价要求施工期废水收集后经临时沉淀池处理后回用于施工作业或用作洒水降尘，不外排。 | 施工期生产生活污水均不外排。                  |
| 2  |      | 废气   | 调查施工期扬尘采取的环保措施；本次评价要求对粉状物料和临时堆土采用篷布遮盖。定时洒水降尘等。                 | 是否按要求采取了环保措施，调查是否因扬尘污染遭到周围居民投诉。 |

|   |      |                                    |   |   |  |
|---|------|------------------------------------|---|---|--|
|   | 3    | 噪声                                 | 本次评价要求加强施工管理，合理安排作业时间，严禁夜间施工；优化施工工艺，尽量采用低噪声施工设备，加强施工机械设备的管理和维护。   | 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）。调查是否发生噪声扰民现象。  |  |
|   | 4    | 固体废物                               | 施工人员生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运处置。施工产生的土石方，在施工场地内全部回用，无弃渣；临时堆放时，利用篷布进行临时覆盖，减少水土流失。   | 施工场地无生活垃圾遗留；施工场地无土石方、建筑垃圾堆放。  |  |
|   | 5    | 生态环境                               | 强化施工管理，严禁超计划占地，减少施工临时用地及道路，加强环境保护宣传培训，树立警示牌。<br>施工期对临时堆土采取遮盖措施，减少水土流失。项目土石方施工应避开雨季。施工结束后及时清理施工场地，并对施工临时占地进行植被恢复；是否满足水土保持验收要求。 | 对比各施工地生态恢复变化情况；临时施工场地是否按要求进行了植被恢复。  |  |
|   | 1    | 运营期                                | 电磁环境  | 输电线路对地高度满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。   | 满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的的工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT的限值要求。                   |
|   | 2    |                                    | 噪声  | 工程线路沿线噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标。<br>3#主变所在保顶山升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准 | 工程线路沿线噪声满足行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准<br>厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准 |
| 3 | 生态环境 | 塔基周围植被恢复至项目建设前状态；高塔跨越，不得对沿线植被进行砍伐。 |   |   |  |

项目总投资 4357.92 元，环保投资 116 万元，占项目总投资的 2.66%。本项目环保投资情况见表 5-3。

**表 5-3 项目环保措施投资一览表单位：万元**

| 环保投资 | 项目        | 内容          | 投资（万元） |     |      |
|------|-----------|-------------|--------|-----|------|
|      |           |             | 施工期    | 运行期 | 合计   |
|      | 废水治理      | 废水沉淀池       | 4.0    | /   | 43.0 |
|      | 生态治理      | 临时占地植被恢复、绿化 | 7.0    | 45  | 52.0 |
|      | 噪声治理      | 采用低噪声设备     | 3.0    | /   | 3.0  |
|      | 风险防治      | 3#主变下建设集油坑  | 5.0    | /   | 5.0  |
|      | 生活垃圾及建筑垃圾 | 收集、处理       | 2.0    | /   | 2.0  |

|  |      |            |     |   |     |
|--|------|------------|-----|---|-----|
|  | 废气治理 | 洒水抑尘       | 4.0 | / | 4.0 |
|  |      | 塔基区施工材料遮盖物 | 7.0 | / | 7.0 |
|  | 总计   | 116.0      |     |   |     |



## 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 内容<br>要素 | 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><b>架空线路工程:</b></p> <p>①在初步设计阶段,结合最新勘查资料,尽量减少塔基数,选择占地相对较小的塔基基础和杆塔形式;结合山区丘陵等地形,采用高低脚塔基基础等。</p> <p>②线路施工时,基础开挖时选用影响较小开挖方式,减少塔基开挖对周边植被的破坏;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弃渣点堆放,并采取措施进行防护。</p> <p>③塔基开挖时,应避免雨季,及时采取碾压、开挖排水沟等措施,避免水土流失,同时准备一定数量的遮盖物,遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面;</p> <p>④施工便道尽量利用现有通道,施工完成后对施工临时占地进行植被恢复,及时对塔基基面进行人工植被恢复。</p> <p>⑤项目在省级公益林范围内施工建设时,严禁乱砍滥伐,超线施工,需严格按照《云南省公益林管理办法》办理使用林地手续,并按时缴纳相关补偿费用。</p> <p><b>恢复措施:</b></p> <p>①施工结束后,各种临时用地必须尽快进行土地整治、覆土植被或复耕,避免形成新的水土流失;植被恢复主要从生态修复的角度出发,着重考虑植被的水土保持、涵养水源和保护生态环境的作用。</p> <p>②按绿化设计的要求,完成施工临时占地红线范围内的植树种草工作,植被恢复物种应选取适合当地气候和生态环</p> | 验收落实情况 | 为保障输电线路的运行安全,运营期需要修剪架空线路走廊内过高的树木 | 验收落实情况 |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <p>境的树种，可就近移植易存活的暖温性灌丛、人工用材林中树种进行绿化恢复。针对工程区立地条件、树草种选择、造林典型设计、幼林抚育、苗木量进行细化设计。</p> <p><b>临时用地复垦规划</b></p> <p>对本工程临时占用的林地，采取对林地上的林木进行一次性补偿，待施工结束后再进行林地恢复。土地复垦工作应遵循“谁破坏，谁复垦”的原则，建设单位需严格按照《土地复垦规定》（国务院令 19 号）和《土地复垦条例》（国务院令 592 号）的要求进行土地复垦，并使其恢复到可供利用状态。</p> <p>①表土剥离。工程开工前，施工单位应先将临时占地范围内 30cm 厚表土先行剥离，到指定的场地单独堆放，作为后期场地恢复的覆土。</p> <p>②场地清理。工程施工完成后，施工单位应负责将施工场地的临时房屋及其他建筑物拆除，同时将砼坪等地面构筑物清除。</p> <p>③土地开发。场地清理后，首先应进行场地平整，然后在初步平整的场地上回填底层土平整压实，再将原有表土回填平整。</p> <p><b>动物保护措施</b></p> <p>①施工时尽量减少对植被较好地段的占用，以免破坏动物的栖息环境，施工结束后应做好植被恢复工作。</p> <p>②优化施工程序及方案，规范施工行为，尽量减小施工噪声。</p> <p>③加强对场区的管理，在场区内及主要路口设置警示牌，禁止无关人员在场区范围内进行捕鸟、破坏陆生脊椎动物生境等活动。</p> <p>④做好施工人员及管理人員的教育，禁止捕杀野生动物，若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理。</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

|          |   |   |                                    |  |
|----------|---|---|------------------------------------|--|
| 水生生态     | /   | /   | /                                  | /  |
| 地表水环境    | <p>(1) 施工期线路跨越上岔河、老洼花箐、射主箐、摸黑直箐、水箐、母几多箐、吊桶箐时，不得向水库倾倒、排放施工废水、严禁向水库倾倒生活垃圾及施工垃圾，靠近跨越河流施工时，施工废水须全部回用于施工工艺，严禁外排；</p> <p>(2) 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境的影响；</p> <p>(3) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷；</p> <p>(4) 输电线路施工人员生活污水为洗手废水，排入沿线设置的沉淀池沉淀后用于项目区洒水降尘。</p> <p>(5) 牵张场区内施工时，与牵张场内建设临时沉淀池用于沉淀处理洗手废水，沉淀后用于周围洒水降尘，不外排。</p> | 验收落实情况  | /                                  | /  |
| 地下水及土壤环境 | /   | /   | /                                  | /  |
| 声环境      | <p>(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。</p> <p>(2) 尽量错开施工机械施工时间，避免机械同时施工产生噪声叠加影响；</p> <p>(3) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，避免夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工，应到当地生态环境主管部门办理相应手续，并提前公告附近居民。</p>  | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间噪声排放限值≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。 | 加强管理，定期保养、维护电气设备，防止设备不正常运行所产生的高噪声。 | 输电线路沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准。3#主变所在保顶山升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准 |

|      |  |        |   |  |
|------|--|--------|---|--|
| 振动   | /  | /      | /   | /  |
| 大气环境 | <p>(1) 开挖时, 对作业面和土堆适时洒水, 使其保持一定湿度减少扬尘量;</p> <p>(2) 运输车辆采取了遮盖、密闭的措施减少沿途抛洒, 并及时清扫洒落在路面的泥土等;</p> <p>(3) 对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施;</p> <p>(4) 运输车辆经过村庄时需限速行驶, 定期对临村庄运输道路采取洒水降尘措施。</p> | 验收落实情况 | /   | /  |
| 固体废物 | <p>(1) 输电线路施工人员产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集系统;</p> <p>(2) 架空线路塔基处开挖的土石方应及时回填严实, 多余土石方在周围进行平整, 基本能达到土石方平衡; 施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃, 应运输至政府部门指定建筑垃圾消纳场堆放。</p>                                   | 验收落实情况 | <p>(1) 更换的废旧绝缘子串、电气设备由建设单位物资部门回收处理, 不得随意丢弃。</p> <p>(2) 3#主变检修产生的废油暂存于保顶山升压站已建危废暂存间 (依托使用), 定期委托有资质单位清运处置。</p> | 验收落实情况   |
| 电磁环境 | <p>110kV 输电线路在非居民区导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定的 6.0m 进行架设, 在居民区导线距地高度按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定的 7.0m 进行架设。</p>                       | /      | <p>运行期加强设备日常管理和维护, 同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训, 加强宣传教育。</p>  | <p>满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场 4kV/m, 工频磁感应强度 0.1mT 的公众曝露限值要求; 架空输电线路下的耕地、道路等场所 10kV/m 的标准。满足预测导线对地高度要求</p> |

|      |   |            |   |                |
|------|---|------------|---|----------------|
| 环境风险 | /   | /          | <p>线路巡视时若发现导线覆冰严重需及时采取热力融冰、机械除冰等方法，保证线路安全；线路巡视时及时对导线上附着和悬挂物进行清理，塔基悬挂警示标牌等；安装继电保护装置，当出现倒塔和短路时能及时断电（0.1秒以内），避免倒塔和短路时由于线路通电对当地环境产生危害（森林火灾、人和动物触电等）；线路运营单位应建立紧急抢救预案，购买临时性输电线路抢修塔，当出现倒塔现象时能尽快及时抢修恢复通电。</p> | 落实制度相关环境风险管理制度 |
| 环境监测 | <p><b>1、工频电场、工频磁场强度监测布点：</b></p> <p>①线路起点、终点各监测1个点位：线路终点接线点塔基点位N47处（接已建 220kV 保顶山变电站）、线路起点接线点塔基点位N1处（接拟建老尖山拟扩建 110kV 升压站主变）；</p> <p>②线路断面监测：布置在线路导线距地高度最低处，线路中心的地面投影点为测试起点，垂直于线路方向进行，测点间距5m，测至背景值止；设1处断面进行监测；</p> <p>③环境敏感目标：N18附近130m处迷迷且，30m 以内若有新增居民，根据情况补充监测点。</p> <p>④保顶山升压站围墙外5m处四周各设1个监测点，并于垂直于东厂界设置衰减断面，间距为距厂界5、10、15、20、</p> | 验收落实环境监测计划 | <p>项目投入运行后，应及时委托有资质的单位对工频电场、工频磁场、噪声等监测因子进行竣工环保验收监测1次，公众发生环境纠纷投诉时进行监测。</p>   | 验收落实情况         |

|    |  |   |   |   |
|----|--|---|---|---|
|    | <p>25、30、35、40、45、50m，监测高度为距地面 1.5m 以上。</p> <p><b>2、噪声监测布点：</b></p> <p>①线路起点、线路终点接线点塔基点位N47处（接已建220kV 保顶山变电站）、线路起点接线点塔基点位N1处（接拟建老尖山拟扩建 110kV 升压站主变）；</p> <p>②线路噪声：电磁环境监测断面起点处（线路中心导线下或线路走廊中心处）。</p> <p>③环境敏感目标：N18附近130m处迷迷且。</p> <p>④30m 以内若有新增居民，根据情况补充监测点。</p> <p>⑤保顶山升压站围墙外1m处四周各设1个监测点，测高度为距地面 1.2m 以上。</p> <p><b>3、监测频次：</b></p> <p>竣工环境保护验收时监测 1 次，公众发生环境纠纷投诉时进行监测；</p> |   |   |   |
| 其他 | /  | / | / | / |

## 七、结论

本项目建设及运行的技术成熟、可靠；工程区域及评价范围的水、气、声、电磁等环境质量现状较好，没有制约本工程建设的环境要素。项目不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、生态脆弱区等其他敏感区，对其无影响。

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》的鼓励类项目，符合国家产业政策；环评提出措施合理有效，在落实《报告表》和提出的各项环保措施后，本项目产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等能满足国家相关标准要求，对环境污染和生态破坏的程度可以接受。导线与建筑物的距离既符合安全要求，又满足环保有关标准。从环保角度分析，该项目建设可行。

# 电磁环境影响专题评价

## 1.前言

本项目为《大姚县老尖山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程项目》，主要服务于楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目、220kV 保顶山变电站，拟建 1 条单回 110kV 线路从老尖山拟扩建 110kV 升压站西北侧 110kV 间隔至保顶山风电场升压站 110kV 侧自北向南第 6 个出线间隔（现为 110kV 保姚线间隔），左转向西走线 8km 后到达昌河村北侧，避让村庄后继续向西走线至昌蒲塘后左转，连续小角度转向到达老板冲箐，随后右转架空接入 220kV 保顶山变电站东侧 110kV 间隔，线路全程采用单回路架设，不涉及直埋电缆，路径全长 22.87km，其中大姚县境内长 1.026km，姚安县境内长 21.844km。杆塔全部采用自立式铁塔，新建 46 基杆塔，大姚县内设置杆塔 3 基，姚安县内设置杆塔基 43 基。同时扩建保顶山 3#主变，主变容量 1×180MVA，并对现有 110kV II 段母线进行改造，同时将 110kV 保姚线调整至保顶山风电场升压站 110kV 侧自北向南第 5 个出线间隔（现为备用二间隔）；线路改接至双回终端塔左侧（保顶山-升压站方向）。

## 2.编制依据

### 2.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版 2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（修订版 2018 年 12 月 29 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日起执行，2017 年 6 月 27 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日通过修改并公布施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起执行）；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 30 日修订。



## 2.2 法规

- (1) 《自然保护区条例》（2011年1月8日实施，2017年10月7日修订）；
- (2) 《风景名胜区条例》（2006年12月1日起执行，2016年2月6日修订）；
- (3) 《野生植物保护条例》（1997年1月1日起执行，2017年10月7日修订）；
- (4) 《电力设施保护条例》（1987年9月15日起执行，1998年1月修订，2011年1月8日再次修订）；
- (5) 《基本农田保护条例》（1999年1月1日起执行，2011年1月8日修订）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日起执行，2017年7月16日修订）。

## 2.3 部委规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（2021年1月1日实施）；
- (2) 国家环境保护局令第18号《电磁辐射环境保护管理办法》；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号），2023年12月27日；
- (4) 《国家危险废物名录》（2021版）；
- (5) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
- (6) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）。

## 2.4 地方法规

- (1) 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第105号，2001年10月22日发布）；
- (2) 《云南省环境保护条例》，2004年6月29日修正；
- (3) 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，2007年7月；

(4) 《云南省环境保护局关于加强建设项目主要污染物排放指标管理有关问题的通知》（云南省环境保护局云环发[2007]287号）；

(5) 《云南省环境保护“十四五”规划》；

(6) 《全国生态保护“十四五”规划纲要》；

(7) 《云南省生态功能区划》，2009年9月；

(8) 《云南省主体功能区规划》（2014年5月）；

(9) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》，2018年6月29日；

(10) 《云南省电力设施保护条例》；

## **2.5 环境影响评价技术规范**

(1) 《环境影响评价技术导则一总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(3) 《环境影响评价技术导则一生态影响》（HJ19-2022）；

(4) 《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）；

(5) 《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）；

(6) 《环境影响评价技术导则一地表水环境》（HJ2.3-2018）。

## **2.6 设计规范**

(1) 《高压配电装置设计技术规程》（DL/T5352-2006）；

(2) 《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016）。

## **2.7 环境标准**

(1) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

(2) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

(3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(5) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

## **3.项目内容及规模**

主要建设内容为新建46基杆塔，其中单回耐张塔27基，单回直线塔19基，建设1条单回架设输电线路，路径全长22.87km，涉及大姚县、姚安县，

其中大姚县境内路径长约 1.026km，姚安县境内路径长 21.844km，同时于保顶山升压站内新建 3#主变，主变容量为 180MVA。

## 4.评价因子与评价标准

### 4.1 评价因子

评价因子：工频电场、工频磁场。

### 4.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 作为工频电场评价标准。

工频磁感应强度：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100uT 作为磁感应强度的评价标准。

### 4.3 评价范围

110kV 架空线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。

拟建 3#主变：保顶山升压站站界外 40m 范围内的区域。

## 5.评价工作等级

项目输电线路采用杆塔架设方式，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定结合项目实际走线，项目 110kV 输电线路地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，拟建 3#主变为户外式，因此项目评价等级为二级。

## 6.电磁环境敏感目标

根据现场勘察，本工程不涉及《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）中规定的自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等特殊生态敏感区，且在其评价范围内无文物、古迹等重点文物保护目标及风景名胜等自然景观和人文景观。

本项目 110kV 架空线路 30m 范围内无电磁环境保护目标，拟建 3#主变 40m 范围内无电磁环境敏感目标。距离项目架空路线最近的村庄为 130m 处的迷迷且。

## 7.电磁环境质量现状

为了解项目拟建站址及路径周围环境工频电磁场现状，建设单位于2024年6月3日委托云南靓阳检测有限公司对项目输电线路周围工频电磁场进行了现状监测，同时于2024年6月29日委托昆明嘉毅科技有限公司对拟建3#主变、保顶山升压站厂界四周以及垂直于东侧进线端衰减断面电磁环境进行补充监测，间距为距厂界5、10、15、20、25、30、35、40、45、50m。。

### 7.1 监测目的

调查输电线路周围环境工频电磁场强度现状。

### 7.2 监测内容

工频电场强度和磁感应强度。

### 7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

### 7.4 监测仪器

云南靓阳检测有限公司采用YQ-008低频电磁场强测试仪/H-1、YQ-007工频电场（近区）场强仪/RT-5H进行监测；昆明嘉毅科技有限公司采用XC-200/EH100B工频电磁辐射测量仪 XJL-130进行监测。

### 7.5 监测期间气象条件

表 7.5-1 6月3日监测期间气象条件

| 检测日期       | 天气状况 | 风向  | 风速 m/s  | 温度℃   | 大气压 hPa |
|------------|------|-----|---------|-------|---------|
| 2024.06.03 | 多云   | 西南风 | 1.8~2.5 | 18~29 | 793     |

表 7.5-2 6月29日监测期间气象条件

| 气象参数                |            |    |           |           |           |    |         |
|---------------------|------------|----|-----------|-----------|-----------|----|---------|
| 地点                  | 日期         | 天气 | 温度（℃）     | 湿度（%）     | 气压（kPa）   | 风向 | 风速（m/s） |
| 保顶山风电场<br>220kV 升压站 | 2024/06/29 | 阴  | 16.3-23.8 | 54.9-67.2 | 73.7-74.0 | 西南 | 0.1-2.5 |
|                     | 2024/06/30 | 阴  | 15.9-24.3 | 52.7-69.0 | 73.7-74.0 | 西南 | 0.2-2.3 |

### 7.6 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），对拟建线路沿线进行工频电场和磁感应强度背景监测，同时对拟建 3#主变所在保顶山升压站厂界四周及东侧进线端衰减断面进行了工频电磁场强度监测，其监测布点详见附图 4。

监测布点严格依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）有关技术规范执行，在拟建架空线路沿线布设 3 个监测点位，保顶山升压站则于拟建 3#主变位置、升压站厂界四周以及东侧进线端衰减断面进行布点。监测点布设具有代表性和针对性，能够反映区域工频电场、磁感应的普遍水平，因此，本项目工频电磁场监测布点是合理可行的。

## 7.7 监测结果

### （1）现状监测

云南靓阳检测有限公司于 2024 年 6 月 3 日对项目所在地的工频电场、磁感应强度进行了监测，项目周围电磁环境监测结果见表 7.7-1。

**表 7.7-1 电磁环境现状监测结果**

| 检测日期<br>检测项目<br>检测点位   | 2024 年 6 月 3 日   |                           |                                      |
|------------------------|--|---------------------------|--------------------------------------|
|                        | 工频电场强度 (V/m)   | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 检测经纬度                                |
| 线路终点接线点塔基点位 N47 处      | 112.3  | 0.0535                    | N:101°21'40.962",<br>E:25°34'38.436" |
| N18 附近 130m 处迷迷且 (敏感点) | 7.35   | 0.0261                    | N:101°28'3.000",<br>E:25°35'18.199"  |
| 线路起点接线点塔基点位 N1 处       | 11.68  | 0.0368                    | N:101°33'44.464",<br>E:25°35'45.767" |
| 备注                     | 执行 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》表 1 中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值。即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值，以 100 $\mu\text{T}$ 作为工频磁感应强度控制限值。 |                           |                                      |

据上表监测结果显示，工频电场强度值为 7.35~112.3(V/m)，完全满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度限值 4000(V/m)的要求；工频电磁感应强度介于 0.0261~0.0535( $\mu\text{T}$ )间，可达到《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电磁感应强度限值 100( $\mu\text{T}$ )的要求，项目沿途区域电磁环境现状良好。

### （2）补充监测

昆明嘉毅科技有限公司于 2024 年 6 月 29 日对拟建 3#主变、保顶山升压站厂界四周以及垂直于东侧进线端衰减断面电磁环境进行补充监测，间距为距厂界 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50m，项目周围电磁环境监测结果见表 7.7-2。

表 7.7-2 保顶山升压站厂界、3#主变及衰减断面电磁环境监测结果) (补测)

| 检测日期<br>检测项<br>目<br>检测点位 | 2024 年 6 月 29 日   |                           |                                   |
|--------------------------|---|---------------------------|-----------------------------------|
|                          | 工频电场强度 (V/m)  | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 检测经纬度                             |
| 拟建 3#主变处                 | 170.065   | 1.552                     | N:25°34'28.85"<br>E:101°21'44.31" |
| 升压站南侧距围墙 5m              | 579.970   | 4.614                     | N:25°34'26.78"<br>E:101°21'42.52" |
| 升压站西侧距围墙 5m              | 1.161   | 0.088                     | N:25°34'28.52"<br>E:101°21'40.35" |
| 升压站北侧距围墙 5m              | 2.126   | 0.190                     | N:25°34'30.19"<br>E:101°21'44.20" |
| 升压站东侧距围墙 5m              | 472.553   | 3.760                     | N:25°34'28.53"<br>E:101°21'46.95" |
| 升压站东侧距围墙 10m             | 223.735   | 2.151                     | N:25°34'28.40"<br>E:101°21'46.99" |
| 升压站东侧距围墙 15m             | 84.735  | 1.114                     | N:25°34'28.40"<br>E:101°21'47.16" |
| 升压站东侧距围墙 20m             | 65.383  | 1.011                     | N:25°34'28.40"<br>E:101°21'47.33" |
| 升压站东侧距围墙 25m             | 15.208  | 0.593                     | N:25°34'28.38"<br>E:101°21'47.55" |
| 升压站东侧距围墙 30m             | 39.064  | 0.792                     | N:25°34'28.41"<br>E:101°21'47.75" |
| 升压站东侧距围墙 35m             | 65.329  | 1.003                     | N:25°34'28.39"<br>E:101°21'47.97" |
| 升压站东侧距围墙 40m             | 10.844  | 0.612                     | N:25°34'28.35"<br>E:101°21'48.26" |
| 升压站东侧距围墙 45m             | 3.517   | 0.556                     | N:25°34'28.36"<br>E:101°21'48.46" |
| 升压站东侧距围墙 50m             | 0.575   | 0.527                     | N:25°34'28.37"<br>E:101°21'48.65" |
| 备注                       | 2、执行 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》表 1 中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值。即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值，以 100 $\mu\text{T}$ 作为工频磁感应强度控制限值。<br>2、工频电磁辐射测量仪校准日期：2024 年 5 月 3 日。<br>3、测量仪校准证书：校准字第 8020128492 号。 |                           |                                   |

根据补充监测报告，保顶山升压站厂界四周、3#拟建主变处电场强度、工频磁感应均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求，同时垂直于东厂界进线端衰减断面工频电磁场强度于距围墙 5~25m 处呈规律降低，于 30~35m 处异常升高，主要原因为该处附近有进线塔基，从而对范围内工频电磁场产生影响，超过 35m 后，衰减断面工频电磁场强度呈规律性降低，但总体上衰减断面工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

## 8.电磁环境预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)结合现场踏勘，项目 110kV 输电线路地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，拟建 3#主变为户外式，因此项目评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中二级评价的基本要求，升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此本项目拟建 3#主变类比同类项目电磁环境监测结果进行评价；输电线路采用杆塔架设方式，本评价输电线路采取模式预测的方法分析本项目架空线路产生的电磁环境影响。

### 8.1 架空线路电磁环境影响预测分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，本项目架空线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法进行。

#### 8.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

#### 8.1.2 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测本项目架空线路带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

##### （1）高压送电线下空间工频电场强度的计算

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”推荐的方法，利用等效电荷法计算高压送电线下空间工频电场强度。

##### ①单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径  $r$  远小于架设高

度  $h$ ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

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；

$\lambda$  行—各导线的电位系数组成的  $n$  阶方阵（ $n$  为导线数目）。

[U]矩阵由镜像原理求得。

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。

### ②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合条件的。

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

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

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

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

$m$ ——导线数目；

$\epsilon_0$  ——介电常数；

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

### ③工频磁场预测模型



根据“国标大电网会议工作组推荐的方法计算同压送电线下空间工频磁场强度。导线下方 A 点处的磁场强度：

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

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。

本工程为三相线路，须考虑场强的合成，合成后的水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

$$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$$

$H_{1x}$ 、 $H_{2x}$ 、 $H_{3x}$  为各相导线的场强的水平分量；

$H_{1y}$ 、 $H_{2y}$ 、 $H_{3y}$  为各相导线的场强的垂直分量；

$H_x$ 、 $H_y$  为计算点处合成后的水平和垂直分量；

H 为计算点处综合磁场强度 (A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度，转换公式为：

$$B = \mu H;$$

式中：B——磁感应强度；

H——磁场强度；

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

### 8.1.3 预测参数选取说明

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中推荐的计算模式，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况(电压、电流等)决定。理论计算主要参数确定过程如下。

#### (1) 典型杆塔的选取

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)第 8.1.2.3“塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁

环境影响最大的塔型（根据验算可知，杆塔水平间距越大，电磁环境影响越大）”，根据现场踏勘，项目沿线 30m 范围内无居民区，故本次评价采用最不利塔型 1C1Z1-J1 进行电磁环境影响预测计算。

### （2）导线对地高度

根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），本次评价按其它地区（指耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）导线对地最小距离 6.0m 和居民区导线对地最小距离 7.0m 进行预测。

### （3）导线选取

根据设计资料，采用双地线架设，新建导线 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线、地线 OPGW-100-24-1，导线分裂方式为单分裂。

### （4）预测内容

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围。其中，对于其它地区，若最小线高不能保证电磁环境达标，则进行导线抬升预测计算；对于居民区，若最小线高不能保证电磁环境达标，则进行导线抬升预测计算。

### （5）预测参数一览表

#### 最不利塔型

本工程输电线路的计算塔型（典型塔型）及导线的有关参数见下表。

表 8.1-1 110kV 输出线路电磁环境预测计算参数一览表

| 线 路            |              | 参 数              |                                | 110kV 线三角排列          |
|----------------|--------------|------------------|--------------------------------|----------------------|
| 导线型号           |              |                  |                                | JL/LB20A-240/30      |
| 半径(cm)         |              |                  |                                | 1.08                 |
| 分裂间距(m)        |              |                  |                                | 单分裂                  |
| 预测导线最低对地距离 (m) |              |                  |                                | 6.0 (非居民区)、7.0 (居民区) |
| 预测参数           | 工频电场<br>工频磁场 | 塔型               |                                | 110kV-1C1Z1-J1       |
|                |              | 导线排列方式           |                                | B<br>C A             |
|                | 坐标           | 导线对地6.0m线间<br>距离 | B (0,9.25)<br>C (-4,6) A (4,6) |                      |

|        |  |  |                  |                                      |
|--------|--|--|------------------|--------------------------------------|
|        |  |  | 导线对地7.0m线间<br>距离 | B (0,10.25)<br>C (-4,7)      A (4,7) |
| 导线电压等级 |  |  |                  | 110kV                                |
| 导线电流   |  |  |                  | 300A                                 |

#### 8.1.4 预测内容

导线对地距离 6.0m、7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，110kV 输电线路水平排列预测距离为 6.0m、7.0m（导线设计最低距地高度）线下距地面上 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

根据本项目线路与环境敏感目标位置关系、环境敏感目标房屋特征及电磁环境预测一般规律，预测线路电磁环境影响。

#### 8.1.5 预测点位

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 10m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

#### 8.1.6 预测结果及分析-最不利塔形

##### 8.1.6.1 工频电场

1C1Z1-J1 塔型工频电场预测结果如表 8.1-3 及图 8.1-1~4 所示。

**表 8.1-2 110kv 线路 1C1Z1-J1 塔型三角排列线路工频电场强度预测结果**

单位：kV/m

| 线路名称        | 110kV 输电线路三角排列 |         |
|-------------|----------------|---------|
| 塔型          | 1C1Z1-J1       |         |
| 最低导线高度 (m)  | 6.0            | 7.0     |
| 距线路中心距离 (m) | 离地 1.5m        | 离地 1.5m |
| -50         | 0.016          | 0.017   |
| -40         | 0.028          | 0.030   |
| -30         | 0.060          | 0.066   |
| -20         | 0.185          | 0.202   |
| -10         | 1.073          | 1.010   |
| -9          | 1.316          | 1.194   |
| -8          | 1.600          | 1.394   |
| -7          | 1.908          | 1.588   |
| -6          | 2.192          | 1.744   |
| -5          | 2.370          | 1.817   |

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| -4        | 2.355 | 1.766 |
| -3        | 2.111 | 1.582 |
| -2        | 1.701 | 1.301 |
| -1        | 1.277 | 1.015 |
| 0         | 1.075 | 0.882 |
| 1         | 1.272 | 1.011 |
| 2         | 1.694 | 1.294 |
| 3         | 2.102 | 1.574 |
| 4         | 2.346 | 1.758 |
| 5         | 2.361 | 1.808 |
| 6         | 2.182 | 1.735 |
| 7         | 1.897 | 1.578 |
| 8         | 1.589 | 1.383 |
| 9         | 1.305 | 1.184 |
| 10        | 1.062 | 0.999 |
| 20        | 0.178 | 0.196 |
| 30        | 0.056 | 0.063 |
| 40        | 0.026 | 0.028 |
| 50        | 0.014 | 0.015 |
| 工频电场强度最大值 | 2.370 | 1.817 |

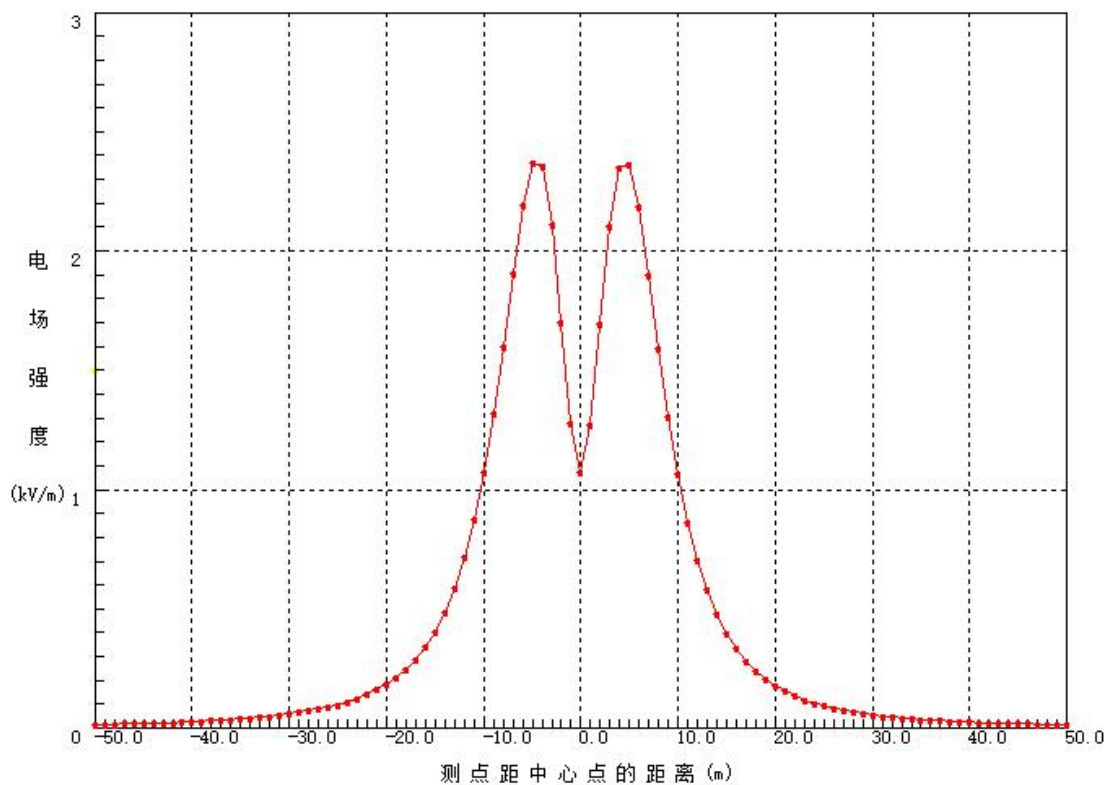


图 8.1-1 导线最低高度 6.0m 时线下工频电场预测结果图

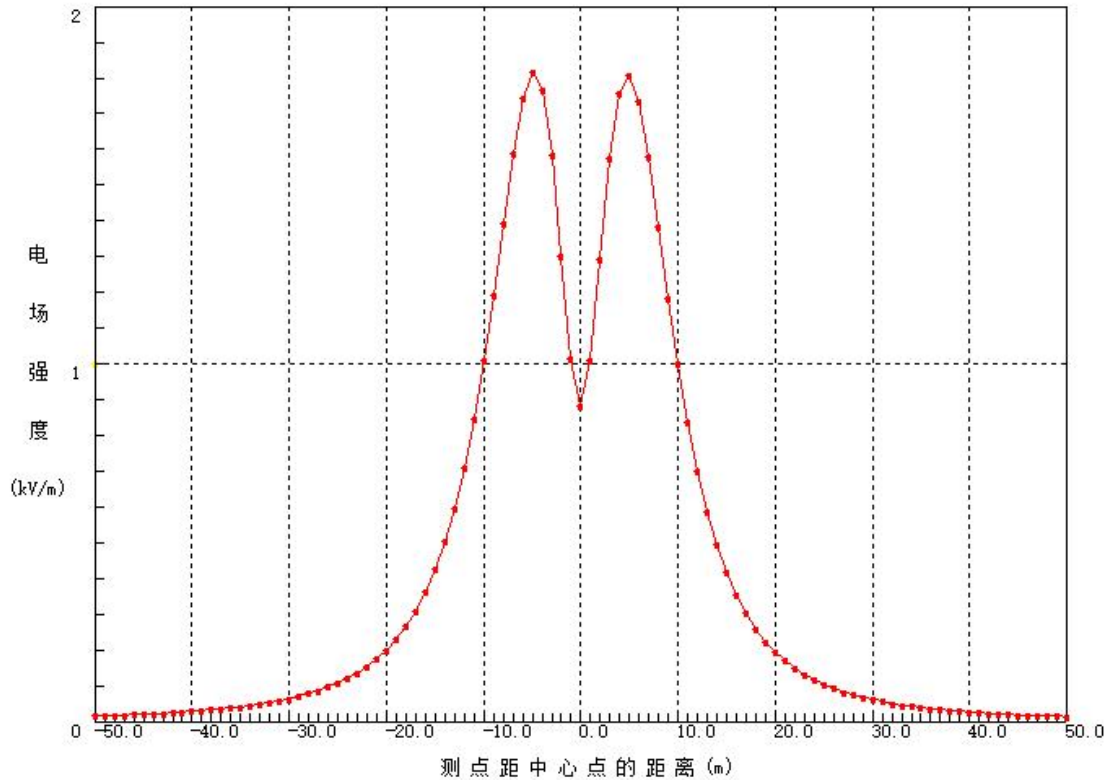


图 8.1-2 导线最低高度 7.0m 时线下工频电场预测结果图

表 8.1-2 及图 8.1-1~2 可以看出，线路在非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，在最不利塔型段（1C1Z1-J1）线下 1.5m 高处最大工频电场强度为 2.370kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、道路等非居民区 10kV/m 的控制限值要求；在居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，在最不利塔型段（1C1Z1-J1）线下 1.5m 高处最大工频电场强度为 1.817kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区评价标准 4kV/m 的限值要求。本项目线路最低净空高度为 24m，远高于《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）中标准要求，理论工频电场强度和工频磁感应强度小于上述预测分析结果，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求，对周围环境影响较小。

#### 8.1.6.2 工频磁感应强度

1C1Z1-J1 型塔工频磁感应强度预测计算结果及变化趋势图见表 8.1-3 及图 8.1-3~4。

表 8.1-3110kV 线路 1C1Z1-J1 塔型三角排列线路工频磁感应强度预测结果

单位:  $\mu\text{T}$

| 线路名称        | 110kV 输电线路三角排列 |         |
|-------------|----------------|---------|
| 塔型          | 1C1Z1-J1       |         |
| 最低导线高度 (m)  | 6.0            | 7.0     |
| 距线路中心距离 (m) | 离地 1.5m        | 离地 1.5m |
| -50         | 2.081          | 2.076   |
| -40         | 2.540          | 2.531   |
| -30         | 3.366          | 3.346   |
| -20         | 4.989          | 4.923   |
| -10         | 9.462          | 8.968   |
| -9          | 10.315         | 9.667   |
| -8          | 11.280         | 10.425  |
| -7          | 12.340         | 11.214  |
| -6          | 13.429         | 11.980  |
| -5          | 14.405         | 12.635  |
| -4          | 15.040         | 13.070  |
| -3          | 15.115         | 13.203  |
| -2          | 14.617         | 13.049  |
| -1          | 13.821         | 12.733  |
| 0           | 13.133         | 12.440  |
| 1           | 12.866         | 12.323  |
| 2           | 13.133         | 12.440  |
| 3           | 13.821         | 12.733  |
| 4           | 14.617         | 13.049  |
| 5           | 15.115         | 13.203  |
| 6           | 15.040         | 13.070  |
| 7           | 14.405         | 12.635  |
| 8           | 13.429         | 11.980  |
| 9           | 12.340         | 11.214  |
| 10          | 11.280         | 10.425  |
| 20          | 5.520          | 5.430   |
| 30          | 3.600          | 3.576   |
| 40          | 2.671          | 2.661   |
| 50          | 2.123          | 2.118   |
| 工频磁场强度最大值   | 15.115         | 13.203  |

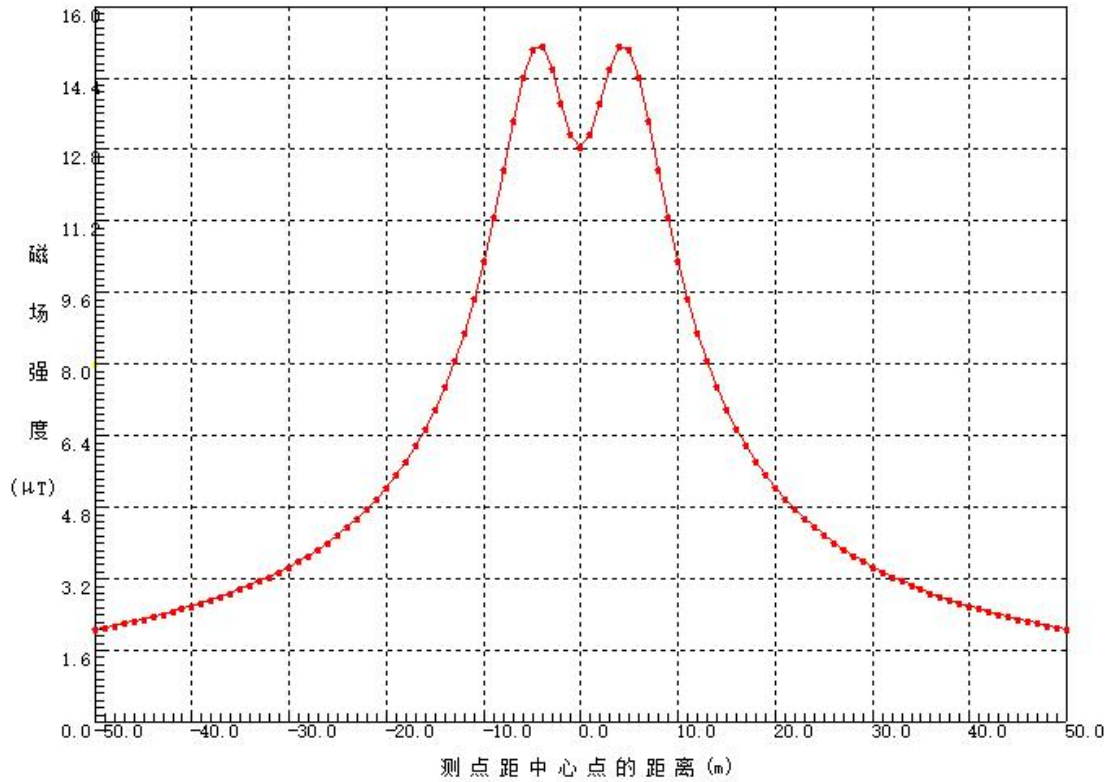


图 8.1-3 导线最低高度 6.0m 时线下工频磁感应强度预测结果图

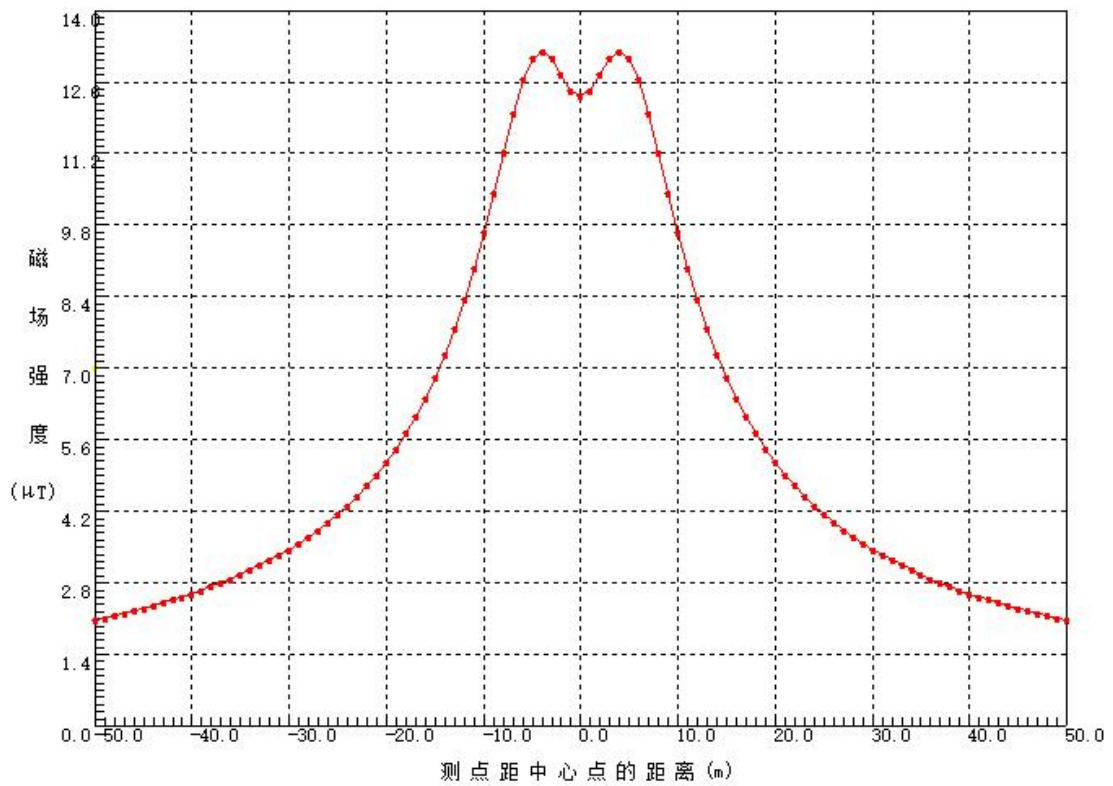


图 8.1-4 导线最低高度 7.0m 时线下工频磁感应强度预测结果图

从图表 8.1-3 及图 8.1-3~4 可以看出，线路在非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，在最不利塔型段（1C1Z1-J1）线下 1.5m 高处最大工频磁感应强度为 15.115 $\mu$ T；在居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，在最不利塔型（1C1Z1-J1）线下 1.5m 高处最大工频磁感应强度为 13.203 $\mu$ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区和非居民区控制限值要求。本项目线路最低净空高度为 24m，远高于《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）中标准要求，理论工频电场强度和工频磁感应强度小于上述预测分析结果，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值要求，对周围环境影响较小。

### 8.1.7 敏感区工频电磁场影响

根据实际踏勘及现场调查，项目架空线路 30m 评价范围内无敏感目标，距离项目最近的为约 130m 处迷迷且，距离较远，项目对其影响有限，故不再进行预测。

### 8.1.8 输电线路和其他工程交叉时的电磁环境影响分析

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定，导线对地面及建筑物的距离，在最大弧垂和最大风偏时，不小于表 8.1-4 所列数值。

表 8.1-4 安全距离要求

| 被跨越物名称          |          | 最小距离<br>(m) | 备注                              |
|-----------------|----------|-------------|---------------------------------|
| 居民区             |          | 7.0         | 导线对地面最小距离                       |
| 非居民区            |          | 6.0         | 导线对地面最小距离                       |
| 交通困难地区          |          | 5.0         | 导线对地面最小距离                       |
| 步行可以到达的山坡       |          | 5.0         | 导线与山坡、峭壁和岩石最小净空距离               |
| 步行不能到达的山坡、峭壁和岩石 |          | 3.0         | 导线与山坡、峭壁和岩石最小净空距离               |
| 铁路              | 至轨顶      | 7.5         | 导线温度 70℃时的弧垂，至电力铁轨顶 11.5m       |
|                 | 至承力索或接触线 | 3.0         |                                 |
| 等级公路            |          | 7.0         | 高速公路，一级公路按温度+70℃时的弧垂，其他按+40℃的弧垂 |
| 通航河             | 至五年一遇洪水位 | 6.0         | 最小垂直距离                          |



|                   |                   |     |         |
|-------------------|-------------------|-----|---------|
| 道                 |                   |     |         |
|                   | 至最高航行水位的最<br>高船桅顶 | 2.0 | 最小垂直距离  |
| 不通航<br>水域         | 至五年一遇洪水位          | 6.0 | 最小垂直距离  |
|                   | 至百年一遇洪水位          | 3.0 | 最小垂直距离  |
|                   | 冬季至冰面             | 6.0 | 最小垂直距离  |
| 电力线               |                   | 3.0 | 至被跨越物   |
| 特殊管道              |                   | 4.0 | 至管到任何部分 |
| 索道                |                   | 3.0 | 至索道任何部分 |
| 建筑物               | 垂直距离              | 5.0 | 导线最大弧垂  |
|                   | 风偏净空距离            | 4.0 | 最大计算风偏  |
| 树木的<br>自然生<br>产高度 | 垂直距离              | 4.0 | 导线最大弧垂  |
|                   | 风偏净空距离            | 3.5 | 最大计算风偏  |
|                   | 果树、经济作物           | 3.0 | 导线最大弧垂  |

根据实际踏勘及现场调查，项目架空线路跨越机耕道及农行道 6 次，跨越 35kV 线路 6 次，不涉及下穿 110kV 及以上线路，且设计净空高度远远高于《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定高度，项目工频电磁场强度对交叉跨越工程影响有限，因此不在进行预测。

## 8.2 架空线路类比分析

### 8.2.1 类比工程

为了更充分说明本输电线路工程产生的电磁场对环境的实际影响程度，验证模拟理论计算的准确性及可靠性，本次选用 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程作为类比线路进行类比分析。

#### （1）可比性分析

110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程走向的地理环境特点、气候条件等与本项目线路基本相似，与本项目线路途经地区的植被、地形基本相似。因此，选择 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程作为类比测量对象，无论其工程条件还是地理环境特点，均与本项目类似，该项目运行时的工频电场强度与工频磁感应强度监测数据可以有效反应本项目线路运行后工频电磁场对环境的影响。选择该线路作为类比对象是具有可行性的。

#### （2）类比条件分析

表 8.2-1 线路主要情况

|           |       |                       |
|-----------|-------|-----------------------|
| 项目名称      | 本项目线路 | 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程 |
| 电压等级 (kV) | 110   | 110                   |
| 线路回数      | 单回    | 单回                    |
| 导线排列方式    | 三角排列  | 三角排列                  |
| 出线方式      | 架空线路  | 架空线路                  |
| 周围环境      | 山区    | 山区                    |

(3) 架空线路类别监测

①监测因子

监测因子：工频电场和工频磁场。

②监测方法

工频电场和工频磁场监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中推荐的方法进行。

③监测布点

监测断面布置在线路档距中央弧垂最大处，线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直线路方向，测点间距为 5m。监测点现状环境：类比线路监测点附近平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

④监测时间、气象条件

2012 年 11 月 19 日，天气多云，温度 21℃，相对湿度 60%。

⑤监测结果

类比结果见下表。

表 8.2-2 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程电场强度、工频磁感应强度类比监测结果

| 监测点位                   | 电场强度(V/m) | 磁感应强度(μT) |
|------------------------|-----------|-----------|
| 110kV 勐平线 6#~7#边相导线 0m | 156.2     | 0.512     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线5m    | 142.3     | 0.639     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线10m   | 125.4     | 0.535     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线15m   | 90.4      | 0.357     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线20m   | 49.1      | 0.233     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线25m   | 28.2      | 0.156     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线30m   | 21.2      | 0.116     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线35m   | 19.0      | 0.088     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线40m   | 16.8      | 0.074     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线45m   | 15.0      | 0.056     |
| 110kV勐平线6#~7#边相导线50m   | 15.1      | 0.043     |

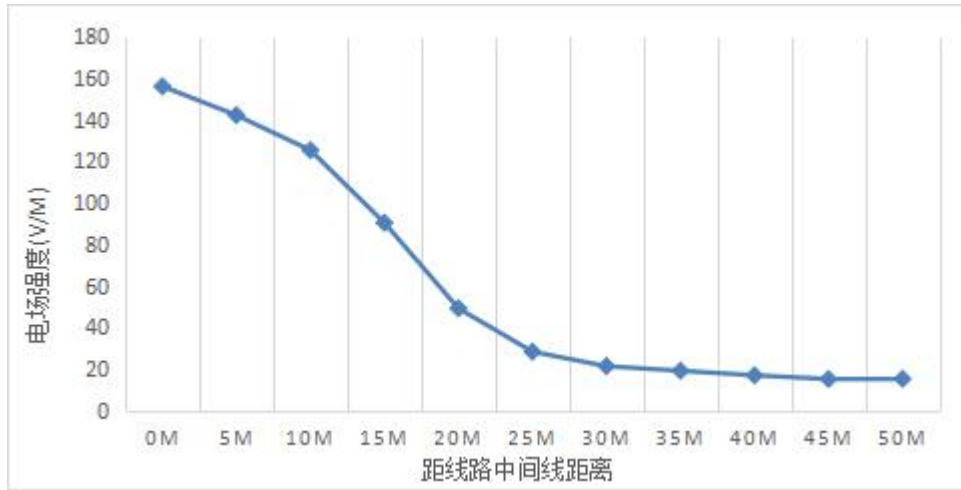


图 8.2-1 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程工频电场强度变化曲线图

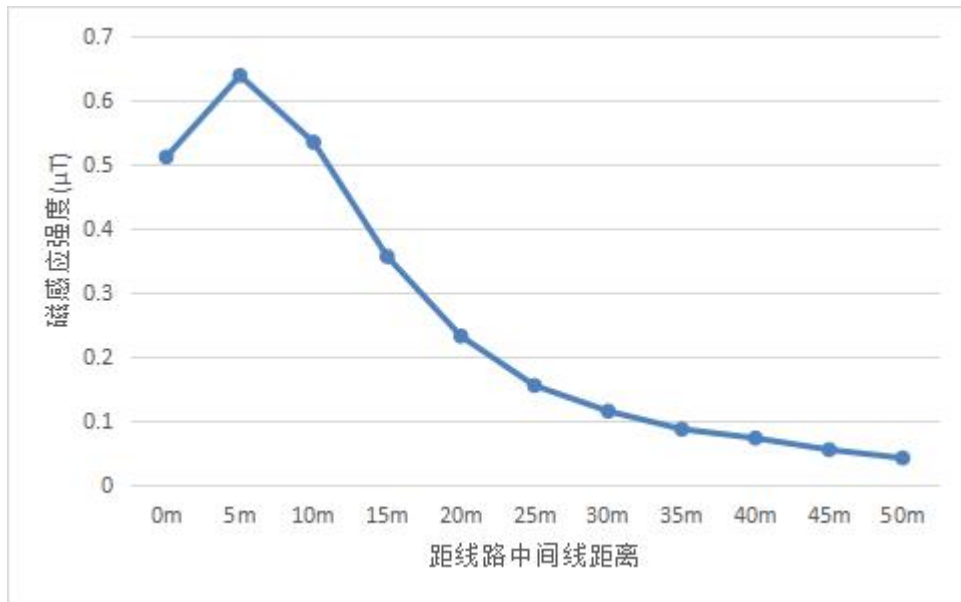


图 8.2-2 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程工频磁感应强度变化曲线图

### 8.2.2 线路类比监测结果分析

#### ①工频电场

由表 8.2-2、图 8.2-1 可知，类比输变电线路的工频电场强度为 15V/m~156.2V/m，远小于 4000V/m 的限值要求；从变化趋势来看，电场强度不会随测点距线路中心的距离的变化而变化，其值在较低水平上基本保持一致。

#### ②工频磁场

由表 8.2-2、图 8.2-2 可知，类比线路工频磁感应强度为 0.043μT~0.639μT，远低于 100μT 的限值要求。

### 8.2.3 类比的电磁环境影响评价结论

根据已运行的 110kV 勐典河一级电站至平原便线路工程的类比监测结果可

知，本工程新建线路投运后，其产生的工频磁场能够满足100 $\mu$ T的限值要求；工频电场能够满足4000V/m的限值要求，且线路运行产生的工频电场很小，基本上不会对周围环境产生影响。

### 8.3 3#主变类比分析

本项目拟于 220kV 保顶山升压站内建设 1 台 180MVA 主变（3#主变），1 回 110kV 进线，户外设置。本次环境影响评价类比对象选择 220kV 老山变电站验收资料。220kV 老山变电站位于文山州麻栗坡县，该工程已建成并投入运营，并于 2016 年 1 月 6 日由云南省核工业二〇九地质大队进行验收监测，工程验收监测时变电站运行正常。220kV 老山变电站验收监测工况如下：

#### ①220kV 老山变电站 1#主变

电压值：220.01~220.57kV；电流值：253.2~259.7A；有功功率：0~49.6MW；无功功率：0~6MW；负荷率：44.59%。

#### ②220kV 老山变电站 2#主变

电压值：220.01~220.24kV；电流值：123.1~169.6A；有功功率：0~49.5MW；无功功率：0~3.9MW；负荷率：31.42%。

#### （1）类比条件合理性分析

据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）类比原则以及本工程的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况等因素，本工程升压站影响预测选择 220kV 老山变电站项目作为类比分析对象。本工程升压站与类比升压站的类比工况参数情况详见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目与类比升压站的类比工况参数

| 项目     | 本项目                                     | 220kV 老山变电站                             |
|--------|---|---|
| 主变压器规模 | 1×180MVA                                | 2×180MVA                                |
| 运行电压等级 | 220kV                                   | 220kV                                   |
| 总平面布置  | 户外式，采用 220kV 配电装置、220kV 主变压器及 35kV 配电装置 | 户外式，采用 220kV 配电装置、220kV 主变压器及 35kV 配电装置 |
| 布置方式   | 户外 AIS 布置                               | 户外 AIS 布置                               |
| 出线规模   | 1 回                                     | 1 回                                     |
| 出线方式   | 架空出线                                    | 架空出线                                    |

|         |   |  |
|---------|---|--|
| 地形地貌    | 山地  | 山地   |
| 环境条件    | 农村、坡地，周边无建筑物  | 农村、坡地，周边无建筑物   |
| 运行工况    | 建成投产后运行电压达到设计额定 220kV 电压等级，电流满足设计的额定电流水平              | 运行电压已达到设计额定 220kV 电压等级，监测时为 217.83kV，电流为 262.5A              |
| 主变距围墙距离 | 主变距南厂界 55m<br>主变距北厂界 35m<br>主变距东厂界 22m<br>主变距西厂界 151m | 主变距南厂界 22.8m<br>主变距北厂界 30.4m<br>主变距东厂界 50.1m<br>主变距西厂界 75.6m |

本次评价从建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况与本建设项目相类似，具有可比性。

类比的 220kV 老山变电站项目与本工程 220kV 升压站的电压等级、布置形式、出线方式相同，老山主变容量类比工程规模为 2×180MVA，大于本项目升压站主变 1×180MVA，主变规模越大，电磁环境影响越大。出线规模类比工程（220kV 出线 1 回）与本工程（220kV 出线 1 回）一致，运行电压等级一致。综合分析，类比项目除主变容量略大于本项目升压站外，主变距围墙距离比本项目近，其余相关因素均与本项目建设规模一致，两者间工频电场、工频磁场具有可比性，用监测值来类比预测本项目 220kV 升压站对周围电磁环境的影响是可行的。

因此，本项目电磁环境影响采用 220kV 老山变电站项目作为类比对象是合理的。

### （2）类比监测点布设

本项目类比的 220kV 老山变电站监测期间气象条件见表 8.3-2。

表 8.3-2 类比变电站监测期间气象条件

| 天气 | 温度（℃） | 湿度（RH%） | 测量高度（m） |
|----|-------|---------|---------|
| 晴朗 | 10-23 | 32-44   | 1.5     |

本项目类比的 220kV 老山变电站工频电场、工频磁场监测布点为：老山变电站站址位于山坡处，缓山地，东侧为进站道路，地势稍平缓，南侧为 220kV 进线，北侧为山坡，地势较高；由于东侧地势平缓且无其他线路进线，故选择站址东侧的进站道路为监测断面，以围墙为起点，避开进出线，依次外测到 50m。

### （3）类比监测与评价

工频电场、工频磁场类比监测结果见表 8.3-3、表 8.3-4~5。

#### ①厂界电磁环境监测

表 8.3-3 类比变电站厂界电磁环境监测结果

| 测点编号 | 监测点位描述      | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 本项目与类比站对应方位 |
|------|-------------|---------------|---------------------------|-------------|
| 1    | 站址东侧围墙 5m 处 | 0.088         | 0.242                     | 站址东侧        |
| 2    | 站址南侧围墙 5m 处 | 0.550         | 0.562                     | 站址西侧        |
| 3    | 站址西侧围墙 5m 处 | 0.149         | 0.275                     | 站址北侧        |
| 4    | 站址北侧围墙 5m 处 | 0.068         | 0.158                     | 站址南侧        |

表 8.3-4-1 类比变电站厂界叠加背景值工频电场强度

| 测点编号 | 监测点位描述      | 工频电场强度 (kV/m) | 背景值工频电场强度 (kV/m) | 叠加工频电场强度 (kV/m) | 本项目与类比站对应方位 |
|------|-------------|---------------|------------------|-----------------|-------------|
| 1    | 站址东侧围墙 5m 处 | 0.088         | 0.472            | 0.56            | 站址东侧        |
| 2    | 站址南侧围墙 5m 处 | 0.550         | 0.579            | 1.129           | 站址南侧        |
| 3    | 站址西侧围墙 5m 处 | 0.149         | 0.001            | 0.15            | 站址西侧        |
| 4    | 站址北侧围墙 5m 处 | 0.068         | 0.002            | 0.07            | 站址北侧        |

表 8.3-4-1 类比变电站厂界叠加背景值工频磁感应强度

| 测点编号 | 监测点位描述      | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 背景值工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 叠加工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 本项目与类比站对应方位 |
|------|-------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|
| 1    | 站址东侧围墙 5m 处 | 0.242                     | 3.76                         | 4.002                       | 站址东侧        |
| 2    | 站址南侧围墙 5m 处 | 0.562                     | 4.614                        | 5.176                       | 站址南侧        |
| 3    | 站址西侧围墙 5m 处 | 0.275                     | 0.088                        | 0.363                       | 站址西侧        |
| 4    | 站址北侧围墙 5m 处 | 0.158                     | 0.190                        | 0.348                       | 站址北侧        |

根据上表类比,类比老山变电站厂界四周工频电场在 0.068~0.550kV/m 之间,工频磁感应强度在 0.242 $\mu\text{T}$ ~0.562 $\mu\text{T}$  之间,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的限值要求,在叠加项目所处保顶山升压站站场厂界工频电磁场强度后,仍然满足满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电磁场强度限制,对外环境影响较小。

②衰减断面电磁环境监测

表 8.3-5 类比变电站衰减断面电磁环境监测结果

| 测点编号 | 监测点位描述       | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 本项目与类比站对应方位 |
|------|--------------|---------------|---------------------------|-------------|
| 1    | 站址东侧围墙 1m 处  | 0.047         | 0.189                     | 站址西侧        |
| 2    | 站址东侧围墙 5m 处  | 0.257         | 0.459                     |             |
| 3    | 站址东侧围墙 10m 处 | 0.148         | 0.287                     |             |
| 4    | 站址东侧围墙 15m 处 | 0.098         | 0.188                     |             |
| 5    | 站址东侧围墙 20m 处 | 0.090         | 0.148                     |             |
| 6    | 站址东侧围墙 25m 处 | 0.081         | 0.112                     |             |
| 7    | 站址东侧围墙 30m 处 | 0.068         | 0.101                     |             |
| 8    | 站址东侧围墙 35m 处 | 0.061         | 0.098                     |             |
| 9    | 站址东侧围墙 40m 处 | 0.059         | 0.095                     |             |
| 10   | 站址东侧围墙 45m 处 | 0.053         | 0.094                     |             |
| 11   | 站址东侧围墙 50m 处 | 0.053         | 0.087                     |             |

根据上表分析可知，类比老山变电站衰减断面工频电场强度在 0.047kV/m~0.257kV/m 之间，工频磁感应强度在 0.087 $\mu\text{T}$ ~0.459 $\mu\text{T}$  之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的限值要求。

类比老山变电站监测断面趋势如图 8.3-1、8.3-2 所示，从图上可以看出，变电站的工频电场和工频磁场强度均从站址围墙 1m 处开始急速增加，在围墙 5m 处达到最大值，然后平缓下降。

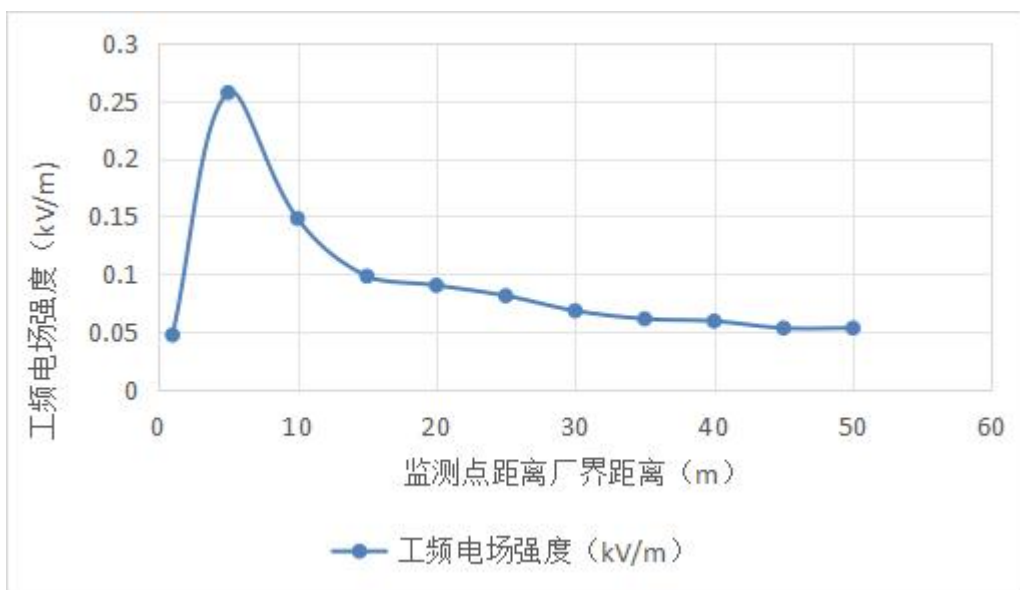


图 8.3-1 类比变电站监测断面工频电场强度衰减趋势图

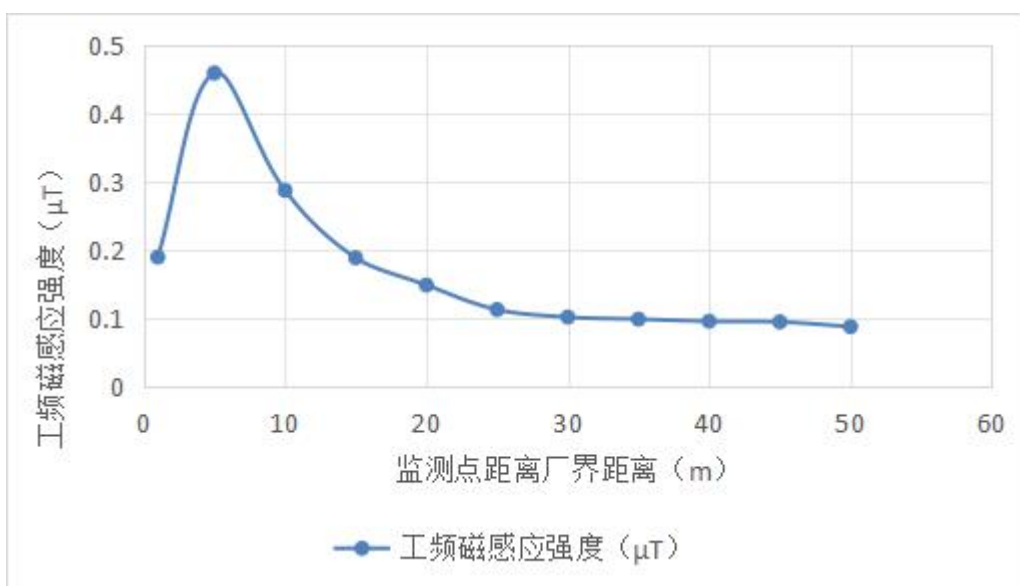


图 8.3-2 类比变电站监测断面工频磁感应强度衰减趋势图

通过类比 220kV 老山变电站，本项目拟建 220kV 3#主变投入运营后（且叠加保顶山升压站已建 1#、2#主变运行产生的工频电磁场影响），其围墙外的工频电场强度将小于 4000V/m，工频磁感应强度远小于 100μT，电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）评价标准的限值要求。

#### 8.4 电磁环境控制措施

(1) 项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，保障线路正常运行，防止由于运行故障产生的电磁环境影响。

(2) 对于新建输电线路，应优化导线的相序排列方式及杆塔型式，合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺，降低线路周围的工频



场强。

(3) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

(4) 设备定货时要求导线和其它金具等提高加工工艺，合理选择导线截面积和相导线结构，防止尖端放电和起电晕。

(5) 采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电感应、对地电压和杂音。

(6) 根据《云南省电力设施保护条例》第十七条规定，变电站围墙外延伸3m所形成的区域划分为其他电力设施保护区；加强宣传和巡视管理，禁止在变电站围墙外延伸3m所形成的电力设施保护区域内新建建筑物。

(7) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(8) 尽量不在电气设备上方设置软导线，以减少工频电场强度和工频磁感应强度；对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

### 8.5 电磁环境影响评价结论

经本次评价预测，本项目110kV单回三角排列线路最不利塔型1C1Z1-J1（JL/LB20A-240/30型导线）在非居民区导线对地高度6.0m高度时，地面1.5m高处的工频电场强度最大值为2.370kV/m，工频磁感应强度最大值为15.115 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、道路等非居民区10kV/m、100 $\mu$ T的控制限值要求；

本项目110kV单回三角排列线路最不利塔型1C1Z1-J1（JL/LB20A-240/30型导线）在居民区导线对地高度7.0m高度时，地面1.5m高处的工频电场强度最大值为1.817kV/m，工频磁感应强度最大值为13.203 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频磁感应强度公众曝露控制限值 $\leq$ 100 $\mu$ T，能满足工频电场强度公众曝露控制限值 $\leq$ 4kV/m的要求。

为确保输变电设施安全运行同时考虑保护公众的利益，电力部门在输配电线路设计时，严格执行《架空送电线路运行规程》（DLT741-2001）、《电力设施

保护条例实施细则》、《城市电力规划规范》（GB/50293-1999）及《110~750KV 架空输电线路设计技术规定程》（Q/GDW179-2008），确保输配电线路跨越或邻近民房时，导线与建筑物的距离既符合安全要求，又满足环保有关标准。

根据类比预测结果，运营期项目 3#主变建设后，保顶山升压站站场厂界工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求，且本项目拟建升压站电磁环境评价范围内无敏感目标分布，故项目升压站的建设电磁环境影响较小。

本项目建成投运后造成的电磁环境影响满足相应标准要求，对周边环境及敏感点造成的影响较小。