

册亨县弼佑秧项和双江秧绕两个农业光伏电站 220kV 联合送出线路

# 水土保持方案报告表

(送审稿)

建设单位：中节能册亨太阳能科技有限公司

编制单位：贵州省达济环保科技有限公司

2024 年 9 月

册亨县弼佑秧项和双江秧绕两个农业光伏电站 220kV 联合送出线路

水土保持方案报告表

|            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| 送审单位（个人）：  | 中节能册亨太阳能科技有限公司                  |
| 法 定 代 表 人： | 侯亚新                             |
| 地 址：       | 贵州省黔西南州册亨县者楼街道拥军路 16 号县工科局三楼办公室 |
| 联 系 人：     | 陈仕举                             |
| 电 话：       | 18164883061                     |
| 报 送 时 间：   | 2024 年 9 月                      |



设计单位地址：贵州省黔西南布依族苗族自治州兴义市丰都办龙塘二组安置区

设计单位邮编：562400

项目联系人：秦应敏

联系电话：15329390312

电子信箱：316626134@qq.com

册亨县弼佑秧项和双江秧绕两个农业光伏电站 220kV 联合送出  
线路水土保持方案报告表

责任页

（贵州省达济环保科技有限公司）

|      |     |                |
|------|-----|----------------|
| 批 准: | 陈 林 | 总经理            |
| 核 定: | 张春宇 | 高级工程师          |
| 审 查: | 岳坤前 | 工程师            |
| 校 核: | 秦应敏 | 工程师            |
| 编 写: | 秦应敏 | （第 1、2、4、5 章节） |
|      | 吴伟乾 | （第 1、2 章节）     |
|      | 聂招勇 | （第 1、5 章节）     |

|                                                                                   |              |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------|
|  | 姓名           | 岳坤前                               |
|                                                                                   | 公民身份<br>号    | 522123198908105524                |
|                                                                                   | 工作单位         | 贵州兴黔人才资源有限责任公司                    |
| (发证单位钢印)                                                                          | 系 列          | 工程 专 业 水土保持                       |
|                                                                                   | 中级职务<br>任职资格 | 工程师                               |
| 发证单位 (公章)                                                                         | 评审组织         | 贵州省人才大市场工程系列专业技术<br>职务任职资格中级评审委员会 |
| 发证时间                                                                              | 取得任职<br>资格时间 | 2018年 12月 30 日                    |
| 证书管理号                                                                             | 审批单位         | 贵州省人才大市场                          |
|                                                                                   |              | 黔中 1800052010109                  |

|                                                                                     |              |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|
|  | 姓名           | 吴伟乾                             |
|                                                                                     | 公民身份<br>号    | 622827199301012913              |
|                                                                                     | 工作单位         | 黔西南州达济环保科技有限公司                  |
| 发证单位钢印)                                                                             | 系 列          | 工程 专 业 环境工程                     |
|                                                                                     | 初级职务<br>任职资格 | 助理工程师                           |
| 发证单位 (公章)                                                                           | 评审组织         | 黔西南州民营经济组织工程系列<br>专业技术职务高级评审委员会 |
| 发证时间                                                                                | 取得任职<br>资格时间 | 2019 年 04 月 日                   |
| 证书管理号                                                                               | 审批单位         | 黔西南州人力资源和社会保障局                  |
|                                                                                     |              | 黔特初1870991980014                |

6ZZC

证书编号：黔特中2170993000021

## 贵州省专业技术职务资格证书

Guizhou Provincial Qualification Certificate for Professional and Technical Posts

姓名：聂招勇

证件类型：居民身份证（户口簿）

证件号码：522321198510156119

资格系列：工程技术

资格专业：水利水电工程

资格名称：工程技术 工程师

评审类型：民营经济组织专项评审

取得时间：2022年03月21日



| 申报单位（机构）           | 评审机构                              | 评审机构组建单位           |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| 黔西南州金鼎咨询服务<br>有限公司 | 黔西南州民营经济组织工程专业技术<br>职务任职资格高级评审委员会 | 黔西南州人力资源和社<br>会保障局 |



统一核验地址：<http://rcrs.gzsrs.cn:8888/zccx>

贵州省人力资源和社会保障厅监制

生成时间：2022年04月26日



# 中华人民共和国二级造价工程师 注册证书

姓 名：秦应敏

性 别：女

身份证件号码：522724198209204426

专 业：水利工程

聘用单位：贵州省达海环保科技有限公司

证书编号：建[造]23225251000025

有 效 期：2022年07月27日 至 2026年07月26日



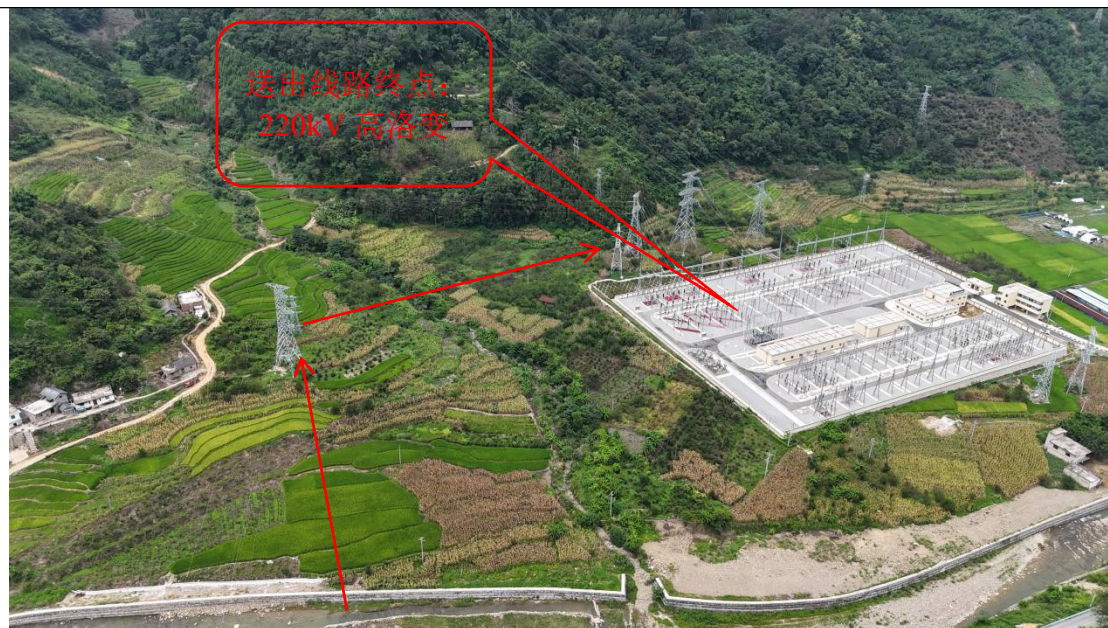
个人签名：

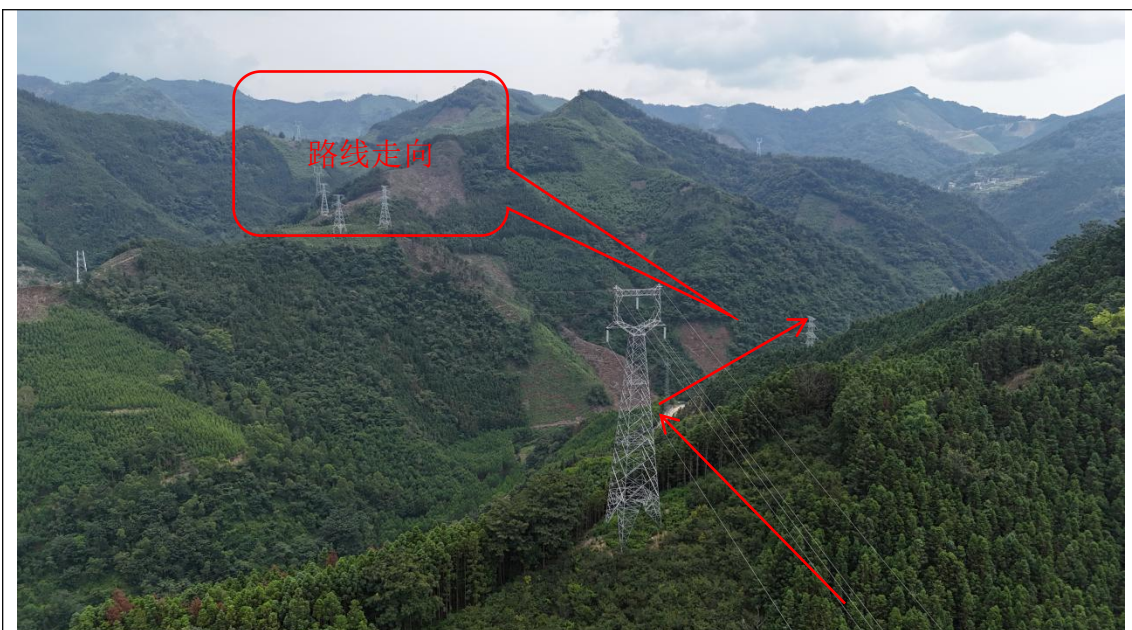


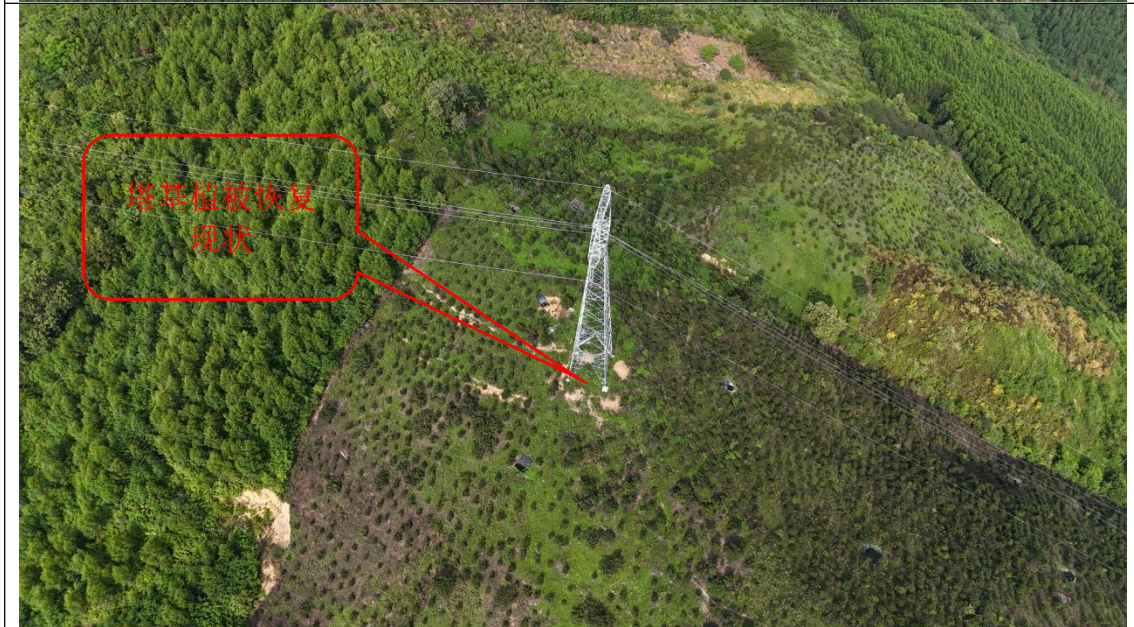
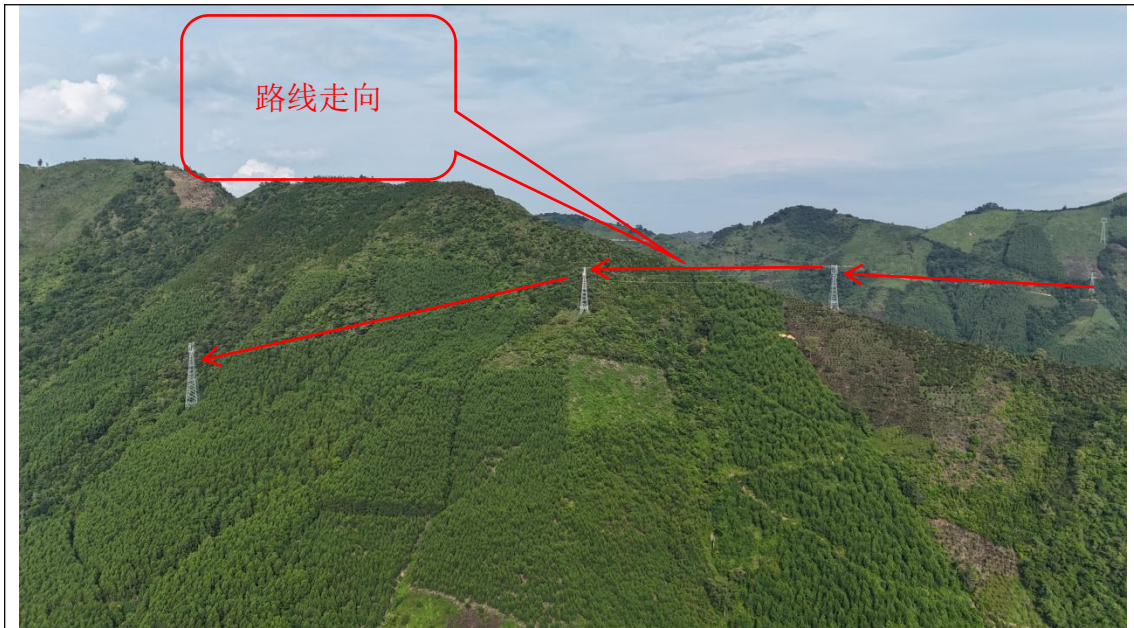
发证日期：2022年07月27日

黔东南州两个农业光伏电站220kV联合送出  
项目可行性研究报告方案报告表使用

现场图片：（拍照时间：2024 年 8 月 19 日）









册亨县弼佑秧项和双江秧绕两个农业光伏电站 220kV 联合送出线路水土保持方案报告表

|                          |                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                |                               |                |             |       |
|--------------------------|-----------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|-------------|-------|
| 项目概况                     | 位置                                |      | 册亨县丫他镇、秧坝镇、八渡镇、弼佑镇                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                |             |       |
|                          | 建设内容                              |      | 册亨县双江秧绕 100MWp 光伏电站与弼佑秧项 100MWp 光伏电站送出线路为册亨县双江秧绕、弼佑秧项农业光伏电站配套送出工程，线路起于册亨县双江秧绕 100MWp 光伏电站与弼佑秧项 100MWp 光伏电站接入系统项目，止于册亨高洛 220kV 变电站，新建 220kV 线路 37 公里，在册亨高洛 220kV 变电站扩建 220kV 间隔 1 个。                                                                            |                               | 总投资（万元）        | 10000       |       |
|                          | 建设性质                              |      | 新建                                                                                                                                                                                                                                                             | 占地面积（hm <sup>2</sup> ）        |                | 永久          | 0.54  |
|                          | 土建投资（万元）                          |      | 6000                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                | 临时          | 0.30  |
|                          | 动工时间                              |      | 2023 年 8 月                                                                                                                                                                                                                                                     | 完工时间                          |                | 2023 年 12 月 |       |
|                          | 土石方（万 m <sup>3</sup> ）            |      | 挖方                                                                                                                                                                                                                                                             | 填方                            | 外购表土           | 余方          |       |
|                          |                                   |      | 0.78                                                                                                                                                                                                                                                           | 0.78                          | 0              | 0           |       |
|                          | 取土（石、砂）场                          |      | 无                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                |             |       |
|                          | 弃土（石、砂）场                          |      | 无                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                |             |       |
| 项目区概况                    | 涉及重点防治区情况                         |      | 黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                | 地貌类型        | 低中山地貌 |
|                          | 原地貌平均土壤侵蚀模数（t/km <sup>2</sup> ·a） |      | 470                                                                                                                                                                                                                                                            | 容许土壤流失量（t/km <sup>2</sup> ·a） |                |             | 500   |
| 项目选址水土保持评价               |                                   |      | 项目区附近不存在易发泥石流、崩塌滑坡危险等不良地质现象，工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区，未占用全国确定的水土保持长期定位观测站；不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园等敏感性区域。项目所在的册亨县丫他镇、秧项镇、八渡镇、弼佑镇属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，客观上无法避让，存在制约性因素，在建设过程中通过提高防治标准，优化施工工艺，加大水土保持措施投资，减少地表扰动和植被损坏范围，做好各项防治措施的前提下，选址基本可行 |                               |                |             |       |
| 预测水土流失总量（t）              |                                   |      | 13.40                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                |             |       |
| 防治责任范围（hm <sup>2</sup> ） |                                   |      | 0.84                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                |             |       |
| 防治标准等级及目标                | 防治标准等级                            |      | 西南岩溶地区一级标准                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                |             |       |
|                          | 水土流失治理度（%）                        |      | 97                                                                                                                                                                                                                                                             | 土壤流失控制比                       |                | 1           |       |
|                          | 渣土防护率（%）                          |      | 92                                                                                                                                                                                                                                                             | 表土保护率（%）                      |                | 95          |       |
|                          | 林草植被恢复率（%）                        |      | 96                                                                                                                                                                                                                                                             | 林草覆盖率（%）                      |                | 23          |       |
| 水土保持措施                   | 措施类型                              | 措施名称 | 单位                                                                                                                                                                                                                                                             | 工程量                           | 布设位置           |             |       |
|                          | 工程措施                              | 表土剥离 | m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                 | 1854                          | 塔基区、施工便道区      |             |       |
|                          |                                   | 绿化覆土 | m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                 | 1854                          | 塔基区、施工便道区      |             |       |
|                          | 植物措施                              | 撒播草种 | hm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                | 0.62                          | 塔基区、施工便道区、牵张场区 |             |       |

|                  |                               |                    |                 |          |                               |      |
|------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|----------|-------------------------------|------|
|                  |                               | 抚育管理               | hm <sup>2</sup> | 0.62     | 塔基区、施工便道区、牵张场区                |      |
| 水土保持投资<br>概算(万元) | 工程措施                          |                    | 7.59            |          | 植物措施                          | 0.37 |
|                  | 临时措施                          |                    | 0               |          | 水土保持补偿费                       | 1.01 |
|                  | 独立费用                          |                    | 建设管理费           |          |                               | 0.23 |
|                  |                               |                    | 水土保持方案编制费       |          |                               | 2.60 |
|                  |                               |                    | 水土保持设施验收费       |          |                               | 2.00 |
|                  | 总投资                           |                    | 13.79           |          |                               |      |
| 方案编制单位           |                               | 贵州省达济环保科技有限公司      |                 | 建设单位     | 中节能册亨太阳能科技有限公司                |      |
| 法定代表人            |                               | 陈林                 |                 | 法定代表人及电话 | 侯亚新                           |      |
| 地址               | 贵州省黔西南布依族苗族自治州兴义市丰都办龙塘大道安置区二组 |                    |                 | 地址       | 贵州省黔西南州册亨县者楼街道拥军路16号县工科局三楼办公室 |      |
| 邮编               |                               | 562400             |                 | 邮编       | 552200                        |      |
| 联系人及电话           |                               | 秦应敏/15329390312    |                 | 联系人及电话   | 陈仕举/18164883061               |      |
| 邮箱               |                               | 316626134@qq.com   |                 | 邮箱       | 1543066630@qq.com             |      |
| 社会统一信用代码         |                               | 91522301MA6DJY540J |                 | 社会统一信用代码 | 91522327MAALWCWU0Q            |      |

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1 项目及项目区概况 .....              | 1  |
| 1.1 项目区地理位置 .....             | 1  |
| 1.2 项目组成及建设内容 .....           | 1  |
| 1.3 征占地面积 .....               | 2  |
| 1.4 施工工艺 .....                | 2  |
| 1.5 土石方平衡情况 .....             | 3  |
| 1.6 项目区自然概况 .....             | 3  |
| 1.7 涉及水土保持敏感区情况 .....         | 5  |
| 1.8 水土保持防治责任范围 .....          | 5  |
| 1.9 设计水平年 .....               | 5  |
| 1.10 水土流失防治目标 .....           | 5  |
| 1.11 施工进度 .....               | 6  |
| 1.12 编制依据 .....               | 7  |
| 2 项目水土保持评价 .....              | 8  |
| 2.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....     | 8  |
| 2.2 建设方案与布局水土保持评价 .....       | 8  |
| 2.3 主体工程设计中水土保持措施界定分析评价 ..... | 11 |
| 3 水土流失分析与预测 .....             | 14 |
| 3.1 水土流失现状 .....              | 14 |
| 3.2 水土流失影响因素分析 .....          | 14 |
| 3.3 土壤侵蚀模数 .....              | 15 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 3.4 水土流失影响及危害分析 .....  | 17 |
| 3.5 指导性意见 .....        | 18 |
| 4 水土保持措施 .....         | 19 |
| 4.1 防治区划分 .....        | 19 |
| 4.2 措施总体布局 .....       | 20 |
| 4.3 分区防治措施布设 .....     | 22 |
| 4.4 水土保持措施施工进度安排 ..... | 26 |
| 5 水土保持投资概算及效益分析 .....  | 27 |
| 5.1 投资概算 .....         | 27 |
| 5.2 效益分析 .....         | 30 |

**附件：**

附件 1、委托书；

附件 2、概算表；

附件 3、州发展改革委关于册亨县弼佑秧项和双江秧绕两个农业光伏电站 220kV 联合送出线路工程项目核准的批复；

附件 4、册亨县弼佑秧项和双江秧绕两个农业光伏电站 220kV 联合送出线路工程用地预审与规划选址意见书；

附件 5、县级相关职能部门意见；

附件 6、南方电网贵州电网有限责任公司关于册亨县双江秧绕 100MW<sub>p</sub> 光伏电站与弼佑秧项 100MW<sub>p</sub> 光伏电站接入系统设计审查的意见。

**附图：**

1、项目路径图；

2、项目位置图

3、项目区水系图；

4、路径平面图；

5、水土保持措施总体图；

6、塔基设计图；

7、措施绿化设计图。

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目区地理位置

册亨县弼佑秧项和双江秧绕两个农业光伏电站 220kV 联合送出线路起于册亨县双江秧绕 100MWp 光伏电站与弼佑秧项 100MWp 光伏电站接入系统项目，止于册亨高洛 220kV 变电站，新建 220kV 线路 37 公里，在册亨高洛 220kV 变电站扩建 220kV 间隔 1 个。

送出线路共涉及册亨县丫他镇、秧坝镇、八渡镇、弼佑镇；线路从自升压站向西架空出线后，避让贵州省册亨县乃言-各江金矿普查探矿权后右转沿八达村东侧山体走线，避让生态红线，经尾后、巧横、尾外村、巧寨、宜哨村，避让者岳水库二级水源地保护区，在宜哨村左转钻越  $\pm 500\text{kV}$  兴安直流极 II 线路后右转，朝西北走线，避让贵州省册亨县纳相-秧坝金矿普查探矿权，在纳相村右转跨越 35kV 洛福线后朝北走线，避让新位沟二级水源地保护区，在巴金村连续跨越 35kV 板福线、35kV 册板线后右转跨越余安高速至 220kV 高洛变西侧，之后右转接入 220kV 高洛变 220kV 构架，路径长度共计 37km，沿线海拔处于 500~1400m 范围。

### 1.2 项目组成及建设内容

项目工程规模与特性如下：

项目名称：册亨县弼佑秧项和双江秧绕两个农业光伏电站 220kV 联合送出线路；

建设单位：中电（普安）新能源有限责任公司；

建设地点：册亨县丫他镇、秧坝镇、八渡镇、弼佑镇

工程性质：新建

施工方式：机械开挖、场地平整、砌筑等；

建设内容及规模：册亨县双江秧绕 100MWp 光伏电站与弼佑秧项 100MWp 光伏电站送出线路为册亨县双江秧绕、弼佑秧项农业光伏电站配套送出工程，线路起于册亨县双江秧绕 100MWp 光伏电站与弼佑秧项 100MWp 光伏电站接入系统项目，止于册亨高洛 220kV 变电站，新建 220kV 线路 37 公里，在册亨高洛 220kV 变电站扩建 220kV 间隔 1 个。

工程进度：本项目施工期 5 个月，已于 2023 年 8 月开工，2023 年 12 月完工；

工程总投资 10000 万元，其中土建工程投资 6000 万元。

本项目建设不涉及移民及专项设施迁改建。

### 1.3 征占地面积

本次结合征地、主体设计资料、谷歌影像和现场踏勘情况，对项目建设区原有占地类型、性质及其面积进行统计。本项目征占地红线范围面积塔基区共计  $0.54\text{hm}^2$ （永久占地）；项目建设过程中因施工需要新增临时占地  $0.30\text{hm}^2$ （其中牵张场  $0.09\text{hm}^2$ ，共计设置 3 处，每处  $300\text{m}^2$ ；施工便道  $0.21\text{hm}^2$ ，共计长度  $1.17\text{km}$ ），本项目建设共计占地面积  $0.84\text{hm}^2$ 。

表 1-1 项目区占地性质统计表

单位（ $\text{hm}^2$ ）

| 序号 | 项目组成  | 合计   | 建设区  |      |      |
|----|-------|------|------|------|------|
|    |       |      | 永久占地 | 临时占地 | 合计   |
| 1  | 塔基区   | 0.54 | 0.54 |      | 0.54 |
| 2  | 施工便道区 | 0.21 |      | 0.21 | 0.21 |
| 3  | 牵张场区  | 0.09 |      | 0.09 | 0.09 |
| 4  | 合计    | 0.84 | 0.54 | 0.30 | 0.84 |

### 1.4 施工工艺

架空输电线路工程的施工主要有基础施工、铁塔组立、架线工程三部分。其中基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。

#### （1）基坑开挖

基坑开挖方式人工开挖、机械开挖两种，辅助以人工修整施工方式。

#### （2）浇筑混凝土基础及养护

在挖好的基坑里放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。基础浇筑用的砂石料、水、钢筋等材料就近雇佣车辆拉运，现场由混凝土搅拌车拌制混凝土。

#### （3）回填

基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。

#### （4）组塔

地面组装按照平面布置要求进行，组装用螺栓、垫片等应按规格、材质分别堆放，螺杆必须加垫时，每端不宜超过 2 个垫圈，螺栓应与构件平面垂直且不应有空隙。两根抱杆的根部应保持在同一水平面上，并用钢丝绳连接牢固，并采取措施，防止抱杆受力后发生不均匀沉陷。

### （5）跨越设施施工

为确保公路及电力线等设施正常运行，在跨越点搭建跨越架，本工程采用普通跨越架，先人工开挖基坑，埋设主支撑，回填夯实，然后人工逐层搭建至满足线路通过高度；搭建弯沉改后跨越架两端搭设羊角，顶部挂防护网。架线施工结束，人工逐层拆除，主支撑拔除后，基坑进行平整。

### （6）牵张场施工

架线施工需在架线段设置牵引场、张力场，场地内停放运输车辆，摆放电线绞车及架线机械。张力、牵引机、电线绞车等均采用地锚固定，人工开挖、蛙式打夯机夯实。架线施工结束后，各种架线设备拆除清运，播撒草种进行植被恢复。

### （7）架线施工

线路架线施工前先搭建跨越设施，跨越设施安装满足跨越施工方案要求，安装完毕后悬挂醒目的警告标志。跨越设施安装完毕后进行导线的架线施工，挂导线采用牵引机、张力机，架空输电线路划分成若干段，每一段的两边分别设置张力场、牵引场；人工展放导引绳，牵引场通过牵引使导引绳替换为牵引绳，牵引场继续牵引使牵引绳替换为电线。导线在架线完成后安装附属金具。

合理选择架线位置，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置、施工场地、临时堆土应尽可能远离河岸，施工期间避免渣土和石块等滚落河道，减少塔基施工对河流的影响。

## 1.5 土石方平衡情况

### （一）表土剥离及回填

根据实地调查，项目区耕地表土层厚度约 10~40cm，林地区的表土层厚度约 10~30cm。表土土壤肥力、粘性、pH 值可作为项目绿化或复耕覆土使用。

牵张场选择地形较为平缓的区域布置，地表铺垫彩条布或土工布，不需进行场地平整，不对土地造成扰动破坏。因此，不对牵张场区占地区域进行表土剥离。

为加强对项目区域表土资源的利用，本方案针对开挖扰动区域已实施表土剥离。施工过程中共计剥离表土量 1854m<sup>3</sup>（自然方），剥离的表土临时堆存于塔基施工场地一角，塔基基础浇筑施工结束后回填于塔基空地内，进行绿化覆土。剥离方式采用人工剥离，平均运距 20m 以内。

表 1-2 剥离表土分析表

| 项目组成  | 可剥离面积 (hm <sup>2</sup> ) | 可剥离厚度 (cm) | 可剥离表土量(万m <sup>3</sup> ) |
|-------|--------------------------|------------|--------------------------|
| 塔基区   | 0.53                     | 15-30      | 1620                     |
| 施工便道区 | 0.18                     | 15-30      | 234                      |
| 牵张场区  | /                        | /          | /                        |
| 合计    | 0.71                     |            | 1854                     |

### 覆土规划

牵张场区不进行场地平整,施工结束,进行简单平整即可满足绿化恢复及复耕需要,不需覆土。

塔基基础施工及临时施工便道施工时对原地貌和土地造成扰动,施工结束将对塔基空地及施工便道进行恢复,需进行整地覆土。需覆土面积 0.62hm<sup>2</sup>,覆土厚度为 35cm,需覆土 1854m<sup>3</sup>(自然方),覆土来源于前期剥离的表土。

表 1-3 表土利用分析表

| 覆土区域    | 覆土面积 (hm <sup>2</sup> ) | 覆土厚度 (cm) | 覆土量 (m <sup>3</sup> ) |
|---------|-------------------------|-----------|-----------------------|
| 塔基区(空地) | 0.32                    | 0.35      | 1113                  |
| 施工便道区   | 0.30                    | 0.35      | 741                   |
| 合计      | 0.62                    |           | 1854                  |

本工程共计剥离表土量 1854m<sup>3</sup>,已全部利用于本工程植被恢复。表土平衡及流向分析见表 1-4。

表 1-4 表土平衡及流向分析表

单位: m<sup>3</sup>

| 项目组成  | 剥离表土                    |           |                         | 表土回覆                    |           |                         | 表土调运                 |     |                      |       |
|-------|-------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|----------------------|-----|----------------------|-------|
|       | 剥离面积 (hm <sup>2</sup> ) | 剥离厚度 (cm) | 剥离表土量 (m <sup>3</sup> ) | 回覆面积 (hm <sup>2</sup> ) | 回覆厚度 (cm) | 表土回覆量 (m <sup>3</sup> ) | 调入 (m <sup>3</sup> ) | 来源  | 调出 (m <sup>3</sup> ) | 去向    |
| 塔基区   | 0.53                    | 30        | 1620                    | 0.32                    | 35        | 954                     |                      |     | 900                  | 施工便道区 |
| 施工便道区 | 0.09                    | 30        | 234                     | 0.30                    | 35        | 900                     | 666                  | 塔基区 |                      |       |
| 牵张场区  | /                       | /         | /                       | /                       | /         | /                       | /                    | /   | /                    | /     |
| 合计    | 0.62                    |           | 1854                    |                         |           | 1854                    |                      |     |                      |       |

## (二) 土石方开挖

### (1) 塔基区

#### 1) 表土剥离及利用

塔基区表土剥离面积  $0.53\text{hm}^2$ ，剥离表土量  $1620\text{m}^3$ （自然方），剥离的表土已用于施工结束后植被恢复。

## 2) 基础工程

基坑开挖根据项目施工图设计及实际施工资料，基础开挖包括塔基基础和接地槽。其中塔基基础根据地形的不同，共布设杆塔 76 基，每个杆塔 4 个基础，塔基基础共产生开挖土石方  $5000\text{m}^3$ （其中土方  $2530\text{m}^3$ ，石方  $2470\text{m}^3$ ）。

塔基在施工过程中绝大部分的开挖土石方进行基坑回填，但部分塔基会产生少量多余土方，多余土石方平铺于塔基下部占地范围内，全部就近回填，挖填平衡，不产生弃方，使塔基区域形成龟背状减少水土流失。

## (2) 施工便道区

### 1) 表土剥离及利用

施工便道区表土剥离面积  $0.08\text{hm}^2$ ，剥离表土量  $234\text{m}^3$ （自然方），剥离的表土已用于施工结束后植被恢复。

根据实际施工情况，施工便道区共计产生开挖土石方  $990\text{m}^3$ （其中土方  $560\text{m}^3$ ，石方  $430\text{m}^3$ ）。

## (3) 牵张场区

牵张场选择地形较为平缓的区域布置，地表铺垫彩条布或土工布，不需进行场地平整，不对土地造成扰动破坏，不产生土石方。

## (4) 土石方汇总

本项目建设共计土石方开挖总量为  $7844\text{m}^3$ （其中剥离表土  $1854\text{m}^3$ ，土方  $3090\text{m}^3$ ，石方  $2900\text{m}^3$ ），土石方回填共计  $7844\text{m}^3$ （其中绿化覆土  $1854\text{m}^3$ ，土方  $3090\text{m}^3$ ，石方  $2900\text{m}^3$ ），项目建设挖填平衡，不产生弃方，不设置弃渣场。土石方平衡及流向详见表 1-5。

表 1-5 土石方平衡及流向分析表（单位： $\text{m}^3$ ）

| 项目组成  | 开挖   |      |      |      | 回填   |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       | 表土   | 土方   | 石方   | 合计   | 覆土   | 土方   | 石方   | 合计   |
| 塔基区   | 1620 | 2530 | 2470 | 6620 | 1113 | 2530 | 2470 | 5954 |
| 牵张场区  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 施工便道区 | 234  | 560  | 430  | 1224 | 741  | 560  | 430  | 1890 |
| 合计    | 1854 | 3090 | 2900 | 7844 | 1854 | 3090 | 2900 | 7844 |

## 1.6 项目区自然概况

### (1) 地形地貌

线路路径区位于黔西南州册亨县，全长约 37km。路径穿越于贵州高原南部，沿线植被发育，多为松林、灌木等。沿线地形起伏相对较大，沿线海拔高程在 500~1400 米之间。总体看呈中间高两侧低，山势高低起伏不定，相邻相对高差一般在 20~120 米间，最大达到 150 米。根据沿线地形起伏及地貌特点，线路沿线属于低中山地貌形态

### (2) 地质

本工程线路沿线灰岩、白云岩、砂岩、泥岩等岩石工程特性较好，是良好的天然地基；硬塑、可塑状粘性土工程特性满足杆塔荷载要求。线路沿线大部分地段以硬质岩类为主，山体一般较为厚重，地形坡度较缓，沿线未见滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷、地面沉降等地质灾害，工程地质条件较好，水文地质条件较好，地质环境条件较好，适宜线路工程建设。

册亨县的环境工程岩土体组合复杂多样，主要有各时代的灰岩、白云岩、白云质灰岩、钙质白云岩、角砾状白云岩、贝壳状白云岩等。其次是二叠系的砂岩、粉砂岩、砂页岩及泥质页岩，三叠系的砾岩、砂岩、粉砂岩和粘土岩及第四系的粘土类等。

按各岩类岩石的工程力学性质及岩石的可溶性，可划分为硬质岩岩组、硬质岩夹软质岩岩组、软质岩岩组、软质岩夹硬质岩岩组、松散—半固结岩组五个工程地质岩组，即为硬质岩岩组、硬质岩夹软质岩岩组、软质岩岩组、软质岩夹硬质岩岩组和松散—半固结岩组。

### (3) 气象

项目区属亚热带温暖湿润季风气候，具有夏湿冬干、夏热冬暖、无霜期长等特点，雨量充沛，光照资源丰富，降水集中，雨旱季节明显。据册亨县气象资料统计，册亨县年最大降雨量 1872.3mm，年最小降雨量为 733.4mm（2011 年），多年平均降雨量为 1340.7mm，实测日测最大降雨量为 181.8mm（1991 年 6 月 3 日 24 小时），雨季多发生在 5~10 月，雨量占全年的 70%，多年平均气温 15℃，极端最高气温 36℃，极端最低气温 -6.4℃，年均无霜期 340 天，年均日照时数 1514 小时，陆面平均蒸发量 1456mm。主要灾害天气有干旱、暴雨、霜冻等。

#### (4) 水文

##### 1) 地表水

项目区属珠江流域南盘江水系，线路多沿山脊、斜坡走线，沿线附近流域为乃言河。该河发源于册亨县八渡镇新花村尾化组，自北向南流经尾化、赶乃、乃言、八达汇入南盘江，主河道长 42 千米，落差 884 米，流域面积 151 平方千米，年平均流量 2.4 立方米/秒。流域由北向南呈椭圆形展布，上游河系发育，有支流 8 条。

历年洪水对线路塔基无影响，线路塔基处地表水主要为自然雨水，但塔基占地面积小，受地表水影响较小。

##### 2) 地下水

由于地层岩性不利于地下水补给与储存，因而沿线未见明显泉眼出露。按照地下水的赋存条件，沿线地下水主要为第四系覆盖层中的孔隙水和基岩风化裂隙中的裂隙水。

覆盖层中的孔隙水主要由大气降雨渗入补给，在丘陵地段覆盖层主要为粘性土，属相对隔水层，渗透系数较小，渗透量短时期内十分有限，储水量微小不构成影响。

基岩表层在风化引力作用下产生的风化裂隙可汇集少量地下水，受大气降雨及上层滞水的补给，雨季时在地形低洼的河岸边形成一定的积水并以下降泉的形式溢出地表径排。所述孔隙水和基岩裂隙水在沿线区域因补给范围有限，正常情况下对工程建设不构成影响

#### (5) 土壤

项目区的土壤主要为黄壤，土壤中富含氧化铁、氧化铝，很容易发生水化作用，质地粘重，全剖面呈弱酸性，pH 值在 6.6 左右，黄壤通过耕作，施肥等一系列农耕技术措施，表层有机质分解，土壤酸度降低，肥力不断提高，演变形成高度熟化的黄壤，适于偏酸性速生树种的生长。项目区大部分土层厚 80cm-100cm。

#### (6) 植被

项目区属于中亚热带常绿阔叶林植被区；从植被群落组合及分布来看，原生植被已破坏殆尽，为次生植物所代替。自然植被以森林植被、灌木林、灌木草地

植被为主，水生植被极少，项目区内主要用材树种以松、杉、柏为主；栽培植被以农田植被、果木植被、经济林植被、药用植物植被为主。项目区内未发现珍稀保护植物物种和名木古树。

根据贵州省林业局《省林业局关于发布全省各地 2019 年度森林覆盖率的通知》（黔林资函〔2020〕233 号），册亨县森林覆盖率为 72.37%。

## 1.7 涉及水土保持敏感区情况

本项目属于新建项目，根据《贵州省水利厅关于印发贵州省水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（黔水保〔2015〕82 号）及《关于印发黔西南州水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（州水务字〔2017〕322 号）项目区涉及的册亨县丫他镇、秧坝镇、八渡镇、弼佑镇属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。

根据业主单位提供的册亨县路径协议，项目建设不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然资源保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园及重杂湿地等水土保持敏感区。

## 1.8 水土保持防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第 4.4.1 条，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围面积为 0.84hm<sup>2</sup>，其中 0.54hm<sup>2</sup> 永久占地，临时占地 0.30hm<sup>2</sup>。

## 1.9 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。项目计划 2023 年 8 月开工，2023 年 12 月完工并投入使用，故确定本方案设计水平年取完工后一年，2024 年。

## 1.10 水土流失防治目标

### 1.10.1 执行标准等级

根据《全国水土保持区划》，项目水土保持区属西南岩溶区（云贵高原区）中的滇黔桂山地中山地貌中的滇黔川高原山地保土蓄水区。根据《全国水土保持

规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）、《关于印发黔西南州水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》，项目地属黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，因此需提高防治标准。

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求及相关法律、法规，项目水土流失防治标准等级执行西南岩溶区一级标准。

### 1.10.2 防治目标

项目所在地册亨县属于西南岩溶区-滇黔桂山地中山地貌-滇黔川高原山地保土蓄水区，根据本项目水土流失防治责任范围内原生土壤侵蚀强度、位于集镇、行业限制规定对防治目标进行修正后确定最终的防治目标。

（1）本项目建设区原生土壤侵蚀强度为微度，土壤流失控制比不应小于 1，本方案取 1.0；

（2）项目所在地属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2 个百分点。

根据以上修正结果，确定本项目的防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率达 96%，林草覆盖率 23%。

表 1-6 西南岩溶区一级标准水土流失防治指标值

| 防治指标       | 标准规定 |       | 地貌类型 |       | 重点治理区修正 |       | 按土壤侵蚀强度修正 |       | 采用标准 |       |
|------------|------|-------|------|-------|---------|-------|-----------|-------|------|-------|
|            | 施工期  | 设计水平年 | 施工期  | 设计水平年 | 施工期     | 设计水平年 | 施工期       | 设计水平年 | 施工期  | 设计水平年 |
| 水土流失治理度（%） | -    | 97    | -    | -     | -       | -     | -         | -     | -    | 97    |
| 土壤流失控制比    | -    | 0.85  | -    | -     | -       | -     | -         | +0.15 | -    | 1     |
| 渣土防护率（%）   | 90   | 93    | -    | -     | -       | +2    | -         | -     | 90   | 92    |
| 表土保护率（%）   | 95   | 95    | -    | -     | -       | -     | -         | -     | /    | 95    |
| 林草植被恢复率（%） | -    | 96    | -    | -     | -       | -     | -         | -     | -    | 96    |
| 林草覆盖率（%）   | -    | 21    | -    | -     | -       | +2    | -         | -     | -    | 23    |

### 1.11 施工进度

本项目计划 2023 年 8 月开工建设，预计 2023 年 12 月完工，建设总工期 5 个月。

表 1-7 工程施工进度计划图

| 序号 | 项目组成  | 2023 年 |        |        |        |      |
|----|-------|--------|--------|--------|--------|------|
|    |       | 8 月    | 9 月    | 10 月   | 11 月   | 12 月 |
| 1  | 塔基基础  | —————→ |        |        |        |      |
| 2  | 铁塔组立  |        | —————→ |        |        |      |
| 3  | 挂线    |        |        | —————→ |        |      |
| 4  | 竣工试运行 |        |        |        | —————→ |      |

### 1.12 编制依据

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，于 2010 年 12 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起实施）；

(2) 《贵州省水土保持条例》（2012 年 11 月 29 日通过，自 2013 年 3 月 1 日施行，2018 年修订）。

(3) 《贵州省水土保持补偿费征收管理办法》（贵州省人民政府第 163 号令）；

(4) 《州展改革委省财政厅转发〈贵州省发展改革委财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知〉》（州发改收费〔2017〕245 号）；

(5) 《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；

(6) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

(7) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号），

(8) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部第 53 号发布）；

(9) 《关于加强新时代水土保持工作的意见》（2023 年 1 月中共中央办公厅、国务院办公厅）。

(10) 《贵州省生产建设项目水土保持方案技术规范》（DB52/T1085—2023）

(11) 《贵州省水土保持公报》（2023 年）；

(12) 《黔西南州水资源公报》（2022 年）；

(13) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）〉的通知》（办水保〔2018〕135 号）；

## 2 项目水土保持评价

### 2.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB 50433-2018 3.2.1 主体工程选址（线）应当避让下列区域：

（1）水土流失重点预防区和重点治理区；

本项目区属于黔西南岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，建设无法避让，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。

（2）河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；

本项目建设不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

（3）全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；

本项目建设点不涉及水土保持监测站点、重点试验区及长期定位观测站。

本项目建设存在一定的制约性因素，因此需要做好水土流失防治工作，提高防治标准，优化实施工艺，及时落实水土保持措施。综上，本项目选址是可行的，本方案同意主体设计的选址方案。

### 2.2 建设方案与布局水土保持评价

#### 2.2.1 建设方案评价

本项目建设由塔基区、施工便道区及牵张场区 3 个部分组成。项目所需砂石料均来源于外购，不需设置料场。施工用水用电就近接入附近供水和供电系统，不需另行计列附属系统区占地。综上所述，主体设计的项目组成能满足项目建设需要。

#### 2.2.2 工程占地评价

本次结合征地、主体设计资料、谷歌影像和现场踏勘情况，对项目建设区原有占地类型、性质及其面积进行统计。本项目征占地红线范围面积塔基区共计  $0.54\text{hm}^2$ （永久占地）；项目建设过程中因施工需要新增临时占地  $0.30\text{hm}^2$ （其中牵张场  $0.09\text{hm}^2$ ，共计设置 3 处，每处  $300\text{m}^2$ ；施工便道  $0.21\text{hm}^2$ ，共计长度  $1.17\text{km}$ ），本项目建设共计占地面积  $0.84\text{hm}^2$ 。

### (1) 塔基区

塔基区塔基基础为永久占地，根据设计资料、自然资源局批复用地及现场踏勘，塔基共计 76 基，塔基区占地共 0.54hm<sup>2</sup>。

### (2) 施工便道区

人抬道路主要是材料运输道路，在铁塔架设时车辆无法到达施工场地，需通过人畜将材料运输到施工场地的通道，施工道路尽量利用原有的小路，在无小路的情况下，新增 4 条施工便道（N9 及 N10 塔基、N27 塔基、N38 塔基、N43 塔基、处）施工便道共计长度约 1.17km，平均宽度 1.8m。根据沿线地形地貌，临时施工便道需清表并适当挖填加宽，表面压实后使用，新增临时施工便道临时占地 0.30hm<sup>2</sup>。

### (3) 牵张场区

导线采用张力牵引放线，以防止导线磨损，每回线路都要设置张力场和牵引场（即牵张场）。牵张场的布置情况为每 5~7km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内，对于同一线路采取 2 个回路架设的线路，两个回路可共用一个牵张场。牵张场选择地形平缓的场地，根据实际情况优先选择裸地及未利用地类，尽量避免对原生植被的破坏。本工程沿线预计设置 3 处牵张场（N31 塔基、N41 塔基及 N59 塔基附近），每处占地 300m<sup>2</sup>，共计占地 0.09hm<sup>2</sup>。

表 2-2 项目建设区占地面积及性质一览表

单位：hm<sup>2</sup>

| 序号 | 项目组成  | 合计   | 建设区  |      |      |
|----|-------|------|------|------|------|
|    |       |      | 永久占地 | 临时占地 | 合计   |
| 1  | 塔基区   | 0.54 | 0.54 |      | 0.54 |
| 2  | 施工便道区 | 0.21 |      | 0.21 | 0.21 |
| 3  | 牵张场区  | 0.09 |      | 0.09 | 0.09 |
| 4  | 合计    | 0.84 | 0.54 | 0.30 | 0.84 |

### (2) 项目占地分析评价

项目占地满足施工需要，施工场地使用临时占地，未集中布设施工场地。本项目布设已最大程度减少占用土地，减少扰动地表面积，有利于水土保持。

由以上分析可知，工程占地符合节约用地和减少扰动的要求，符合水土保持要求。

### (3) 占地类型分析评价

### 2.2.3 取土（石、砂）场设置评价

项目建设过程中施工所需砂、石料从周边市场购买，不涉及取土（石、砂）场。

### 2.2.4 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目开挖的土石方全部用于回填利用，不产生弃渣，不设置弃土弃渣场。

### 2.2.5 土石方平衡评价

#### （一）表土利用评价

根据实地调查，项目区耕地表土层厚度约 10~30cm，本项目共计进行剥离表土量 1854m<sup>3</sup>（自然方），剥离的表土临时堆存于塔基施工场地一角，待塔基基础浇筑施工结束后回填于塔基空地内，表土利用率 100%。

#### （二）土石方平衡分析评价

本项目建设共计土石方开挖总量为 7844m<sup>3</sup>（其中剥离表土 1854m<sup>3</sup>，土方 3090m<sup>3</sup>，石方 2900m<sup>3</sup>），土石方回填共计 7844m<sup>3</sup>（其中绿化覆土 1854m<sup>3</sup>，土方 3090m<sup>3</sup>，石方 2900m<sup>3</sup>），项目建设挖填平衡，不产生弃方，不设置弃渣场。项目建设开挖就地回填，主要土石方来源于塔基基础及施工便道区，牵张场区以压占为主，未进行开挖扰动，极大地减少对项目地表的扰动，其余分区无开挖回填土石方量，不产生弃方，因此本项目的挖填方合理。

综上所述，主体设计已尽量合理安排施工时序，综合利用项目开挖余方，施工前期剥离表土用于后期绿化覆土，符合土石方挖数量最优的原则；主体工程已充分考虑合理调配土石方，无弃方。本项目土石方平衡符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及《贵州省生产建设项目水土保持方案技术规范》（DB52/T1085—2023）的相关规定要求，从水土保持角度分析，项目土石方平衡符合水土要求。

### 2.2.6 施工方法及工艺评价

#### （一）施工组织分析评价

主体设计将本项目的土石方工程均安排在旱季进行施工；项目建设所需的石料、水泥、砂石等均在当地具有合法开采权的料场购买，不再自设料场；临时占

地在施工时将选择地形较为平缓区域；交通运输主要利用沿线既有道路，减少了项目建设对地表的扰动和破坏，减少了项目建设产生的土石方量。

项目施工组织设计合理，避免了项目建设新增临时占地，有效减少了因工程建设引发的水土流失，符合水土保持要求。

### （二）施工方法（工艺）分析评价

本工程线路在确保安全和质量的前提下，尽量减小开挖扰动的范围，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。对岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好多余土方的处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，采取砂石与地面隔离的堆放（砂石堆放在纤维布上面），对山地基面较小的塔位，采取用编织袋分装的方式进行人力运输。基础拆模后，经监理验收合格进行回填，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

主体工程在线路和塔基设计时尽量考虑对水土保持有利的施工方案。线路采用高塔跨树设计，铁塔采用全方位高低腿设计，铁塔基础采用掏挖式基础和直柱式基础。施工便道区、牵张场区不开挖地表，减少了对地表的扰动和破坏。在铁塔基础基面土方开挖时，根据铁塔不等高腿的配置情况，结合现场实际地形慎重进行挖方作业。

综上所述，本工程线路塔基在施工过程中尽量保留原有地形地貌和植被，尽可能地减少土石方开挖量，能够有效抑制因工程施工扰动造成的水土流失。

## 2.3 主体工程设计中水土保持措施界定分析评价

### 2.3.1 界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持工程界定遵循下列原则：

- （1）应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；
- （2）难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定：即假定没有这项工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大

的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

## 2、界定结果

通过对主体设计具有水土保持功能工程的分析评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对水土保持措施的界定，本项目主体工程设计中不具有水土保持功能且计入水土保持投资的措施。具体界定见下表。

**表 2-3 主体设计水土保持工程界定情况一览表**

| 防治分区  | 水土保持工程界定       |                 |
|-------|----------------|-----------------|
|       | 纳入水土流失防治措施体系措施 | 未纳入水土流失防治措施体系措施 |
| 塔基区   | 表土剥离、绿化覆土、撒播草种 | 无               |
| 施工便道区 | 表土剥离、绿化覆土、撒播草种 | 无               |
| 牵张场区  | 撒播草种           | 无               |

### 2.3.2 主体设施的水土保持措施分析与评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则，本方案将主体设计并已实施的雨水管、透水砖纳入水土保持措施；主体已有的水土保持措施投资共计 7.95 万元，具有水土保持功能的措施工程量及投资见表 2-4；

表 2-4 主体工程设计水土保持措施工程量及投资汇总表

| 分区名称  | 序号 | 措施名称     | 单位              | 工程量  | 单价(元)   | 投资(万元)      |
|-------|----|----------|-----------------|------|---------|-------------|
| 一级分区  |    |          |                 |      |         |             |
| 塔基区   | 一  | 工程措施     |                 |      |         | <b>5.04</b> |
|       | 1  | 表土剥离     | m <sup>3</sup>  | 1620 | 17.07   | 2.77        |
|       | 2  | 覆土整治     | hm <sup>2</sup> | 0.32 |         | 2.65        |
|       |    | 绿化覆土     | m <sup>3</sup>  | 1113 | 23.85   | 2.65        |
|       | 二  | 植物措施     |                 |      |         | <b>0.16</b> |
|       | 1  | 混播草籽     | hm <sup>2</sup> | 0.32 |         | 0.10        |
|       |    | 混播草种     | hm <sup>2</sup> | 0.32 | 3054.76 | 0.10        |
|       | 2  | 抚育管理     | hm <sup>2</sup> | 0.32 |         | 0.07        |
|       |    | 林木抚育(1年) | hm <sup>2</sup> | 0.32 | 2091.48 | 0.07        |
| 牵张场区  | 一  | 植物措施     |                 |      |         | <b>0.05</b> |
|       | 1  | 混播草籽     | hm <sup>2</sup> | 0.09 |         | 0.03        |
|       |    | 混播草种     | hm <sup>2</sup> | 0.09 | 3054.76 | 0.03        |
|       | 2  | 抚育管理     | hm <sup>2</sup> | 0.09 |         | 0.02        |
|       |    | 林木抚育(1年) | hm <sup>2</sup> | 0.09 | 2091.48 | 0.02        |
| 施工便道区 | 一  | 工程措施     |                 |      |         | <b>2.55</b> |
|       | 1  | 表土剥离     | m <sup>3</sup>  | 234  | 17.07   | 0.40        |
|       | 2  | 覆土整治     | hm <sup>2</sup> | 0.32 |         | 1.77        |
|       |    | 绿化覆土     | m <sup>3</sup>  | 741  | 23.85   | 1.77        |
|       | 二  | 植物措施     |                 |      |         | <b>0.15</b> |
|       | 1  | 混播草籽     | hm <sup>2</sup> | 0.30 |         | 0.09        |
|       |    | 混播草种     | hm <sup>2</sup> | 0.30 | 3054.76 | 0.09        |
|       | 2  | 抚育管理     | hm <sup>2</sup> | 0.30 |         | 0.06        |
|       |    | 林木抚育(1年) | hm <sup>2</sup> | 0.30 | 2091.48 | 0.06        |
| 合计    |    |          |                 |      |         | <b>7.95</b> |

3 水土流失分析与预测

3.1 水土流失现状

根据贵州省水利厅发布的《贵州省水土保持公报》（2023 年），册亨县土地总面积 2597km<sup>2</sup>，水土流失面积为 753.12km<sup>2</sup>，占全县总面积的 29%，侵蚀面积轻度侵蚀 596.36km<sup>2</sup>，占侵蚀面积的 79.19%；中度侵蚀 69.46km<sup>2</sup>，占侵蚀面积的 7.13%；强度侵蚀 53.71km<sup>2</sup>，占侵蚀面积的 4.06%；极强度侵蚀 30.56km<sup>2</sup>，侵蚀面积的 12.38%；剧烈侵蚀 3.03km<sup>2</sup>，占侵蚀面积的 0.4%，册亨县水土流失现状见表 3-1；

表 3-1 册亨县水土流失现状统计表 单位：km<sup>2</sup>

| 项目     |       | 面积（km <sup>2</sup> ） | 占总面积（%） |
|--------|-------|----------------------|---------|
| 总面积    |       | 2597                 |         |
| 水土流失面积 | 小计    | 753.12               | 25.07%  |
|        | 轻度侵蚀  | 596.36               | 79.19%  |
|        | 中度侵蚀  | 69.46                | 7.13%   |
|        | 强烈侵蚀  | 53.71                | 4.06%   |
|        | 极强烈侵蚀 | 30.56                | 12.38%  |
|        | 剧烈侵蚀  | 3.03                 | 0.4%    |

3.2 水土流失影响因素分析

（1）扰动地表面积

建设过程中扰动原地、损坏土地及植被的面积的是水土流失预测的主要组成部分。在水土保持治理过程中，对占地、扰动地表面积的统计关系到水土保持治理过程中的规划、治理和投资等方面。本项目总占地面积 0.84hm<sup>2</sup>，扰动地表面积为项目全部占地范围。

（2）损毁植被面积

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）及《贵州省生产建设项目水土保持方案技术规范》（DB52/T1085—2023），林草类植被面积是指生产建设项目的防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积。防治责任范围内林草地面积计入损毁植被面积。

根据主体设计资料及现场踏勘，本项目占地类型为农用地、建设用地，本项目损毁植被区域包括塔基区、施工便道区及牵张场区，本项目扰动的总面积为 0.84hm<sup>2</sup>。

（2）弃土（石、渣、灰、矿石、尾矿）量

本项目建设共计土石方开挖总量为 7844m<sup>3</sup>（其中剥离表土 1854m<sup>3</sup>，土方 3090m<sup>3</sup>，石方 2900m<sup>3</sup>），土石方回填共计 7844m<sup>3</sup>（其中绿化覆土 1854m<sup>3</sup>，土方 3090m<sup>3</sup>，石方 2900m<sup>3</sup>），项目建设挖填平衡，不产生弃方，不设置弃渣场。

### 3.3 土壤侵蚀模数

#### （1）施工期侵蚀模数

侵蚀模数主要根据各项目区的流失背景、施工强度、工艺、自然地理状况等因素综合对比，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等，根据对同类项目的调查，结合该项目的特点确定扰动后土壤侵蚀模数。本项目已于 2023 年 12 月完工，项目区水土流失因子调查表见表 3-2。

#### （2）自然恢复期

自然恢复期预测主要是针对不采取防护措施，扰动后的地表在自然条件下恢复植被时产生的水土流失。

植被恢复初期主体工程中永久设施和具有水土保持功能的各项措施已建成，但空闲地和未治理的区域在初期林草覆盖率短时间内很小，无法拦截雨滴造成的溅蚀，拦蓄地表径流对土体冲刷产生的水土流失等，预测采用侵蚀模数法进行，依据对生发建设项目实施的植物措施在生长期间的水土流失情况调查，结合项目区实施植物措施地点的立地条件等以及经验分析，确定恢复期各年的侵蚀模数和流失量，并预测出在自然恢复期内未采取治理措施时可能造成水土流失量。

通过对建设区水土流失现状进行实地调查及对各地块水土流失强度进行判断分析的基础上，以主体设计提供的 1: 1000 地形图作为工作底图勾绘、量算，对照《土壤侵蚀分类分级标准》，确定项目建设区原地表土壤侵蚀模数背景值。通过调查，目前项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，水土流失侵蚀方式为面蚀，项目区占地面积 0.84hm<sup>2</sup>。各分区土壤侵蚀模数详见下表

3-2 项目区水土流失因子调查表

| 调查分区  | 土地利用现状 | 土壤类型 | 面积    | 坡度 ( ) | 植被覆盖率 ( % ) | 侵蚀模数 ( t/km <sup>2</sup> •a ) | 侵蚀轻度 |
|-------|--------|------|-------|--------|-------------|-------------------------------|------|
| 塔基区   | 农用地    | 黄壤   | 0.536 | <5     | >75         | 500                           | 微度侵蚀 |
|       | 建设用地   | 黄壤   | 0.004 | <5     | >75         | 500                           | 微度侵蚀 |
|       | 小计     |      | 0.54  |        |             | 500                           |      |
| 施工便道区 | 农用地    | 黄壤   | 0.21  | <5     | >75         | 500                           | 微度侵蚀 |
|       | 小计     |      | 0.21  |        |             | 500                           |      |
| 牵张场区  | 农用地    | 黄壤   | 0.09  | <5     | >75         | 500                           | 微度侵蚀 |
|       | 小计     |      | 0.09  |        |             | 500                           |      |
| 合计    |        |      | 0.84  |        |             | 500                           |      |

(3) 施工期调查 (2023 年 8 月-2023 年 12 月)，自然恢复期 2 年，各防治分区土壤侵蚀模数见表 3-3;

表 3-3 水土流失调查侵蚀模数取值表 单位: t/km<sup>2</sup>•a

| 项目组成  | 原地貌侵蚀模数 | 施工期  | 自然恢复期地表侵蚀模数 ( t/km <sup>2</sup> •a ) |     |
|-------|---------|------|--------------------------------------|-----|
|       |         |      | 第一年                                  | 第二年 |
| 塔基区   | 500     | 1250 | 800                                  | 400 |
| 施工便道区 | 500     | 1250 | 800                                  | 400 |
| 牵张场区  | 500     | 1250 | 800                                  | 400 |

(2) 调查结果

根据以上确定的调查方法和土壤侵蚀模数取值，按各调查单元的调查时段、调查面积。经计算项目建设已产生的土壤流失量为 14.90t，见表 3-4

表 3-4 已造成水土流失调查汇总表

| 预测单元  | 预测时段  | 土壤侵蚀背景值<br>〔t/km <sup>2</sup> .a〕 | 扰动后侵蚀模数<br>〔t/km <sup>2</sup> .a〕 |     | 侵蚀面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 侵蚀时间 (a) | 背景流失量(t) | 预测流失量(t) | 新增流失量(t) |
|-------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
|       |       |                                   | 第一年                               | 第二年 |                            |          |          |          |          |
| 一级分区  |       |                                   |                                   |     |                            |          |          |          |          |
| 塔基区   | 施工期   | 500                               | 1250                              |     | 0.54                       | 0.42     | 1.13     | 2.81     | 1.69     |
|       | 自然恢复期 | 500                               | 800                               | 400 | 0.32                       | 0.42     | 0.67     | 3.84     | 3.17     |
| 施工便道区 | 施工期   | 500                               | 1250                              |     | 0.21                       | 0.42     | 0.44     | 3.10     | 2.66     |
|       | 自然恢复期 | 500                               | 800                               | 400 | 0.21                       | 0.42     | 0.44     | 2.52     | 2.08     |
| 牵张场区  | 施工期   | 500                               |                                   |     | 0.09                       | 0.42     | 0.19     | 1.55     | 1.36     |
|       | 自然恢复期 | 500                               | 800                               | 400 | 0.09                       | 0.42     | 0.19     | 1.08     | 0.89     |
| 施工期合计 |       |                                   |                                   |     | 0.84                       |          | 1.75     | 7.46     | 5.71     |
| 自然恢复期 |       |                                   |                                   |     | 0.62                       |          | 1.29     | 7.44     | 6.15     |
| 合计    |       |                                   |                                   |     |                            |          | 3.04     | 14.90    | 11.86    |

### 3.4 水土流失影响及危害分析

本项目在建设过程中,工程建设区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏,局部地貌将发生较大的改变。如不采取任何防治措施,新增的水土流失量不仅影响工程本身的建设及安全,也将对该区域的水土资源及生态环境带来不利影响,其可能产生的危害有以下几个方面:

#### (1) 对项目区周边环境的影响

如防护不当,工程建设产生的水土流失将随降雨径流携带至周边自然箐沟,造成排箐沟淤堵,影响周边环境。

#### (2) 对主体工程安全运营的影响

工程建设导致的水土流失与工程本身的安全息息相关。工程建设扰动地表,产生的土石方如不能及时有效地处理,造成水土流失将严重影响施工进度,以及工程的安全运行,也会对今后的运营安全造成一定影响。

#### (3) 对周边道路及村庄影响分析

工程位于册亨县丫他镇、秧坝镇、八渡镇、弼佑镇,线路途经周边乡镇较多,且居民点聚集,工程建设扰动地表,工程建设过程中的水土流失如不能及时有效地处理,会对周边环境造成一定的水土流失影响。

### 3.5 指导性意见

#### （1）防治措施的指导意见

根据调查，从水土流失发生的时间来看，项目建设造成的水土流失主要集中在施工期和自然恢复期，如不及时采取有效的防护措施，将会造成一定的水土流失及其危害，自然恢复期虽有一定的水土流失产生，但项目区水热条件、立地条件都较好，随着植被的自然恢复，水土流失将逐步减少。因此，施工期是水土流失防治的重点时期，做好建设区排水等防护措施，覆土整治结束后及时对裸露地表进行撒播种草。

#### （2）水土保持监测的指导意见

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）及省水利厅关于印发《贵州省生产建设项目水土保持管理办法（修订）》的通知（黔水办〔2023〕23号），本项目可不用开展水土保持监测工作。

## 4 水土保持措施

### 4.1 防治区划分

#### 4.1.1 防治责任范围

水土流失防治责任范围是进行水土流失防治措施设计的基础，应遵循“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，确定项目占地面积为  $0.84\text{hm}^2$ ，其中  $0.54\text{hm}^2$  永久占地，临时占地  $0.30\text{hm}^2$ 。

#### 4.1.2 分区原则

分区的原则应符合下列规定：

（1）各防治分区之间的自然条件、造成水土流失的影响因素、水土流失的特点要具有显著的差异；

（2）各防治分区内造成的水土流失主导因子、水土流失防治措施布局或方向应相近或相似；

（3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；

（4）分应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分；

（5）分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 4.1.3 分区结果

根据上述分区原则及依据，结合本工程布局、项目组成、扰动特点进行分区，将本项目划分为塔基区、施工便道区、牵张场区 3 个防治分区。水土流失防治分区见表 4-1。

表 4-1 水土流失防治分区表

| 序号 | 防治分区  | 组成内容                               | 面积（ $\text{hm}^2$ ） |
|----|-------|------------------------------------|---------------------|
| 1  | 塔基区   | 全线共计采用 76 基                        | 0.54                |
| 2  | 施工便道区 | 共设置施工便道 1.17km                     | 0.21                |
| 3  | 牵张场区  | 共设置牵张场 3 处，每处牵张场占地 $300\text{m}^2$ | 0.09                |
| 合计 |       |                                    | 0.84                |

## 4.2 措施总体布局

根据水土流失防治分区,在水土流失预测结果及主体工程中具有水土保持功能设施分析评价的基础上,针对工程建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度,采取有效的水土流失防治措施。项目水土流失防治将以临时措施防护为主,并增加施工末期临时场地绿化恢复及复耕措施。

按照上述确定的设计方向,结合项目主体设计布局、施工组织设计,本方案设计措施布局如下:

### 1、塔基区

主体设计:施工前,剥离本区占地范围内的表土资源,剥离的表土运至塔基平缓空闲区域,施工结束后,对扰动区域进行覆土整治,可绿化区域混播草籽恢复植被,复垦区域归还百姓耕作。

主要工程量:①工程措施工程量:表土剥离  $0.54\text{hm}^2$  (剥离量  $1620\text{m}^3$ )、覆土整治  $0.32\text{hm}^2$  (覆土量  $954\text{m}^3$ ),复绿面积  $0.26\text{hm}^2$ ;②植物措施工程量:混播草籽(结缕草+三叶草)  $0.26\text{hm}^2$ ;

### 2、施工便道区

主体设计:施工前,剥离本区占地范围内的表土资源,施工结束后,对扰动区域进行覆土整治,可绿化区域混播草籽恢复植被,复垦区域归还百姓耕作。

主要工程量:①工程措施工程量:表土剥离  $0.08\text{hm}^2$  (剥离量  $234\text{m}^3$ )、覆土整治  $0.30\text{hm}^2$  (覆土量  $900\text{m}^3$ ),复绿面积  $0.26\text{hm}^2$ ;②植物措施工程量:混播草籽(结缕草+三叶草)  $0.26\text{hm}^2$ ;

### 3、牵张场区

主体设计:施工结束后,对碾压区域进行混播草籽恢复植被,复垦区域归还百姓耕作。

主要工程量:植物措施工程量:混播草籽(结缕草+三叶草)  $0.09\text{hm}^2$ ;

表 4-2 水土保持措施体系表

| 防治分区  | 措施类型 | 防治措施 | 布设位置         | 备注 |
|-------|------|------|--------------|----|
| 塔基区   | 工程措施 | 表土剥离 | 针对占压农用地、建设用地 |    |
|       |      | 覆土整治 | 针对占压农用地、建设用地 |    |
|       | 植物措施 | 撒播草种 | 针对占压农用地、建设用地 |    |
| 施工便道区 | 工程措施 | 表土剥离 | 针对该区占压农用地    |    |
|       |      | 覆土整治 | 针对该区占压农用地    |    |
|       | 植物措施 | 撒播草种 | 针对该区占压农用地    |    |
| 牵张场区  | 植物措施 | 撒播草种 | 针对该区占压农用地    |    |

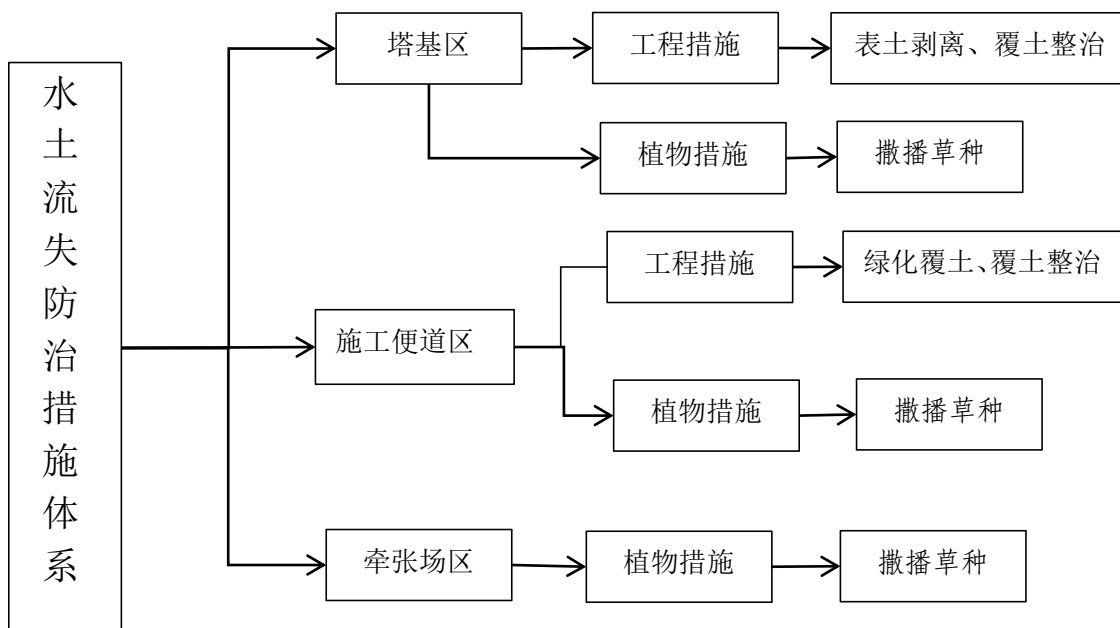


图 4-1 水土保持措施框图

### 4.2.1 工程级别及设计标准

根据水土流失防治措施体系，本项目水土保持措施均为新增措施，按本方案设计标准进行设计实施，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中相关规定执行。设计标准介绍如下

#### （一）工程级别

植被恢复与建设工程级别：本项目为输变电工程，植被恢复和建设工程等别为 1 级。

#### （二）设计标准

植被恢复与建设工程设计标准：应根据景观、环境保护及生态保护等多种功

能的要求

#### 4.2.2 植物措施设计

项目区植物措施的布局是在服从运行、保障安全、保持水土、改善环境的基础上，力求全面规划、因地制宜、因害设防、突出重点，符合输变电路运行安全要求，确定合理布局形式，点、线、面结合，组成较完整的植物防护体系，以减少工程对周围环境的影响。

按当地气候、边坡土壤类型、地形、地貌和位置，考虑到防护功能的要求，在整个设计过程中，按工程防护功能的要求和景观效果设计植物组合，强调立体绿化与平面绿化相结合。

植物种类主要以适应性强的当地树（草）种、优良的禾草，增加物种的多样性，保证植物群落的稳定性；在物种选择上，首选适生乡土树种，采用乔木和灌木相结合。

#### 4.2.3 临时措施设计

本项目方案介入时已建设完工，经现场踏勘后复核已实施的工程措施及植物措施开始发挥水土流失防治效益，无需再补充临时措施。

### 4.3 分区防治措施布设

#### 4.3.1 塔基区水土保持措施设计

##### （一）工程措施

##### （1）表土剥离

本方案新增对塔基区占用的旱农用地、建设用地实施表土剥离工程，剥离表土塔基基础施工结束后进行整地，表土回覆于塔基内，再实施撒草绿化或复耕。剥离表土区域面积  $0.53\text{hm}^2$ ，剥离表土  $1620\text{m}^3$ 。

##### （2）覆土整治

施工结束后对空闲区域进行土地整治及撒草绿化，整治面积  $0.32\text{hm}^2$ ，覆土绿化  $1113\text{m}^3$ 。

##### （二）植物措施

##### （1）撒播草种

##### 1) 立地条件分析：

项目区年平均气温为  $15^{\circ}\text{C}$ ，最高气温为  $36^{\circ}\text{C}$ ，最低气温为  $-6.4^{\circ}\text{C}$ ，年平均降水量  $1340.7\text{mm}$ ，日照时数为  $1514$  小时，年均无霜期  $340$  天，该区土壤主要是黄壤。海拔在  $800 \sim 1400\text{m}$  之间，场地内植被发育，以杂树、杉树和杂草为主。

##### 2) 树（草）种选择

所选水土保持植物应具备的一般特性为：有较强的适应性；根系发达，生长速度较快；种植容易，成活率高。在以上要求的基础上，按照“适地适树、适地适草”的原则，兼顾景观的要求，树、草种选择原地貌较具有观赏性的树草种，结合立地条件项目实际情况，选择合适的水土保持植物，使本区尽快恢复植被，达到防治水土流失和改善生态环境的目的。

据现场植被调查，项目区主要以灌丛和草地为主，结合立地条件，借鉴同类塔基的树草种选择，考虑项目特性，本《方案》选择三叶草和结缕草做典型设计。

##### 3) 种植密度

撒播植草：三叶草、结缕草混播，两者混播比例为  $1:1$ ，用种量为三叶草  $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 、结缕草  $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

##### 4) 主要种植技术、抚育管护

撒播的结缕草和三叶草选择I级种，播种后覆土浇水。为提高植物成活和保存率，种植后应根据生长发育情况，进行病虫害防治及水肥管理。抚育次数依据实际情况确定，立地条件好、初期生长快的抚育次数可适当减少，立地条件差、前期生长慢的可适当提高抚育次数。

本区在塔基区扰动及占压区域撒播植草（结缕草及三叶草） $0.32\text{hm}^2$

### 4.3.2 施工便道区水土保持措施设计

#### 一) 工程措施

##### (1) 表土剥离

本方案新增对塔基区占用的旱农用地、建设用地实施表土剥离工程，剥离表土塔基基础施工结束后进行整地，表土回覆于塔基内，再实施撒草绿化或复耕。剥离表土区域面积  $0.08\text{hm}^2$ ，剥离表土  $234\text{m}^3$ 。

##### (2) 覆土整治

施工结束后对空闲区域进行土地整治及撒草绿化，整治面积  $0.21\text{hm}^2$ ，覆土绿化  $741\text{m}^3$ 。

## （二）植物措施

### （1）撒播草种

#### 1) 立地条件分析:

项目区年平均气温为 15℃，最高气温为 36℃，最低气温为-6.4℃，年平均降水量 1340.7mm，日照时数为 1514 小时，年均无霜期 340 天，该区土壤主要是黄壤。海拔在 800~1400m 之间，场地内植被发育，以杂树、杉树和杂草为主。

#### 2) 树（草）种选择

所选水土保持植物应具备的一般特性为：有较强的适应性；根系发达，生长速度较快；种植容易，成活率高。在以上要求的基础上，按照“适地适树、适地适草”的原则，兼顾景观的要求，树、草种选择原地貌较具有观赏性的树草种，结合立地条件项目实际情况，选择合适的水土保持植物，使本区尽快恢复植被，达到防治水土流失和改善生态环境的目的。

据现场植被调查，项目区主要以灌丛和草地为主，结合立地条件，借鉴同类塔基的树草种选择，考虑项目特性，本《方案》选择三叶草和结缕草做典型设计。

#### 3) 种植密度

撒播植草：三叶草、结缕草混播，两者混播比例为 1: 1，用种量为三叶草 50kg/hm<sup>2</sup>、结缕草 50kg/hm<sup>2</sup>。

#### 4) 主要种植技术、抚育管护

撒播的结缕草和三叶草选择I级种，播种后覆土浇水。为提高植物成活和保存率，种植后应根据生长发育情况，进行病虫害防治及水肥管理。抚育次数依据实际情况确定，立地条件好、初期生长快的抚育次数可适当减少，立地条件差、前期生长慢的可适当提高抚育次数。

本区在施工便道区扰动及占压区域撒播植草（结缕草及三叶草）0.21hm<sup>2</sup>

### 4.3.3 牵张场区水土保持措施设计

## （一）植物措施

### （1）撒播草种

#### 1) 立地条件分析:

项目区年平均气温为 15℃，最高气温为 36℃，最低气温为-6.4℃，年平均降水量 1340.7mm，日照时数为 1514 小时，年均无霜期 340 天，该区土壤主要是

黄壤。海拔在 800~1400m 之间，场地内植被发育，以杂树、杉树和杂草为主。

## 2) 树（草）种选择

所选水土保持植物应具备的一般特性为：有较强的适应性；根系发达，生长速度较快；种植容易，成活率高。在以上要求的基础上，按照“适地适树、适地适草”的原则，兼顾景观的要求，树、草种选择原地貌较具有观赏性的树草种，结合立地条件项目实际情况，选择合适的水土保持植物，使本区尽快恢复植被，达到防治水土流失和改善生态环境的目的。

据现场植被调查，项目区主要以灌丛和草地为主，结合立地条件，借鉴同类塔基的树草种选择，考虑项目特性，本《方案》选择三叶草和结缕草做典型设计。

## 3) 种植密度

撒播植草：三叶草、结缕草混播，两者混播比例为 1: 1，用种量为三叶草 50kg/hm<sup>2</sup>、结缕草 50kg/hm<sup>2</sup>。

## 4) 主要种植技术、抚育管护

撒播的结缕草和三叶草选择I级种，播种后覆土浇水。为提高植物成活和保存率，种植后应根据生长发育情况，进行病虫害防治及水肥管理。抚育次数依据实际情况确定，立地条件好、初期生长快的抚育次数可适当减少，立地条件差、前期生长慢的可适当提高抚育次数。

本区在施工便道区扰动及占压区域撒播植草（结缕草及三叶草）0.09hm<sup>2</sup>。

### 4.3.4 水土保持措施工程量汇总

根据《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）和《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的要求，本项目施工阶段工程量系数不采取扩大系数，方案实施的水土保持工程见下表：

表 4-5 水土保持工程措施工程量汇总表

| 防治分区  | 措施   | 单位             | 数量   |
|-------|------|----------------|------|
| 塔基区   | 表土剥离 | m <sup>3</sup> | 1620 |
|       | 绿化覆土 | m <sup>3</sup> | 1113 |
| 施工便道区 | 表土剥离 | m <sup>3</sup> | 234  |
|       | 绿化覆土 | m <sup>3</sup> | 741  |

表 4-6 水土保持植物措施工程量汇总表

| 分区名称  | 序号 | 措施名称      | 单位              | 工程量  |
|-------|----|-----------|-----------------|------|
| 一级分区  |    |           |                 |      |
| 塔基区   | 1  | 混播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.32 |
|       |    | 混播草种      | hm <sup>2</sup> | 0.32 |
|       | 2  | 抚育管理      | hm <sup>2</sup> | 0.32 |
|       |    | 林木抚育（1 年） | hm <sup>2</sup> | 0.32 |
| 牵张场区  | 1  | 混播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.09 |
|       |    | 混播草种      | hm <sup>2</sup> | 0.09 |
|       | 2  | 抚育管理      | hm <sup>2</sup> | 0.09 |
|       |    | 林木抚育（1 年） | hm <sup>2</sup> | 0.09 |
| 施工便道区 | 1  | 混播草籽      | hm <sup>2</sup> | 0.30 |
|       |    | 混播草种      | hm <sup>2</sup> | 0.30 |
|       | 2  | 抚育管理      | hm <sup>2</sup> | 0.30 |
|       |    | 林木抚育（1 年） | hm <sup>2</sup> | 0.30 |

#### 4.4 水土保持措施施工进度安排

本工程建设工期为 5 个月（2023 年 8 月至 2023 年 12 月）。根据主体进度安排，结合各水土流失防治区所需采取的水土流失防治措施，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程施工期间的新增水土流失为目的，遵循工程措施在先，随后实施植物措施的原则，遵循拦挡工程措施先于土石回填的原则，安排本工程的各防治分区的水土流失防治措施实施进度

表 4-7 水土保持措施施工进度安排横道图

| 防治分区     | 工程内容 | 2023 年      |             |             |             |             |
|----------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|          |      | 8 月         | 9 月         | 10 月        | 11 月        | 12 月        |
| 主体工程施工进度 |      | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| 塔基区      | 表土剥离 | <div></div> |             |             |             |             |
|          | 土地整治 |             |             |             |             | <div></div> |
|          | 撒播草种 |             |             |             |             | <div></div> |
| 施工便道区    | 表土剥离 | <div></div> |             |             |             |             |
|          | 土地整治 |             |             |             |             | <div></div> |
|          | 撒播草种 |             |             |             |             | <div></div> |
| 牵张场区     | 撒播草种 |             |             |             |             | <div></div> |

主体工程进度：



水土保持措施进度：



## 5 水土保持投资概算及效益分析

### 5.1 投资概算

#### 5.1.1 编制原则及依据

##### 1 编制原则

- (1) 国家和行业主管部门以及贵州省颁发的有关法令、制度、规定；
- (2) 编制深度与主体工程一致，按初步设计阶段编制投资概算；
- (3) 本方案编制的价格水平年以贵州省建设工程造价信息 2024 年第 7 期市场价格为准；
- (4) 主体工程定额中已有的工程用主体工程定额，不足部分采用贵州省水利水电工程系列定额（2022 版）补充完善；
- (5) 苗木单价按当地价格计算；
- (6) 建设过程中发生的水土流失防治费用，从基本建设投资中列支；生产运行期发生的水土流失防治费用，在生产运行费中列支；
- (7) 本工程水土保持投资概算作为主体工程投资概算组成部分，计入总投资概算中。
- (8) 主体工程设计的水土保持工程措施投资，纳入本方案水土保持总投资。

##### 2 编制依据

- (1) 贵州省水利水电工程系列概（估）算编制规定 2022 版；
- (2) 《贵州省水利水电工程设计概（估）算编制规定》；
- (3) 《贵州省水利水电建筑工程概算定额》《贵州省水利水电工程施工机械台班费定额》等；
- (4) 水土保持设计文件及图纸；
- (5) 有关合同、协议及资金筹措方案；
- (6) 其他有关资料（如主体工程批复的可行性研究报告、初步设计报告等）；
- (7) 《省人力资源社会保障厅关于调整贵州省最低工资标准的通知》（黔人社发〔2022〕31 号，2023 年 2 月 1 日起实施）。

##### 价格水平年

价格水平年以贵州省建设工程造价信息 2024 年第 7 期市场价格为准。

5.1.2 编制说明

一、基础单价

1) 人工预算单价

根据《贵州省水利水电工程系列概（估）算编制规定》（贵州省水利厅贵州省发展和改革委员会，2022 版）计算人工预算单价。根据中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国财政部 2013 年 3 月 21 日建标〔2013〕44 号文颁发的《建筑安装工程费用项目组成》的通知规定：最低日工资单价不得低于工程所在地人力资源和社会保障部门所发布的最低工资标准的：普工 1.3 倍、一般技工 2 倍、高级技工 3 倍。再据贵州省人力资源和社会保障厅黔人社发〔2022〕31 号文颁发的《省人力资源和社会保障厅关于调整贵州省最低工资标准的通知》中规定：一类地区月最低工资标准为 1890 元；二类地区月最低工资标准为 1760 元；三类地区月最低工资标准为 1660 元。月最低工资标准不分工资区，按算术平均计算，年工作天数为 250 天。人工预算单价计算结果如下：

技工预算单价=（1890+1760+1660）÷3×12÷250×2.0=169.92 元/工日

普工预算单价=（1890+1760+1660）÷3×12÷250×1.3=110.45 元/工日

机上人工预算单价=（1890+1760+1660）÷3×12÷250×1.6=135.94 元/工日

2) 主要材料预算价格

主要材料价格与主体工程保持一致，主体未计列单价参照《贵州省建设工程造价信息》（2024 年第 7 期）和现场调查综合考虑单价，汽柴油执行国家发改委 2024 年最新公布的调整价，工程措施材料采保费按材料运到工地价格的 2.3% 计算，详见表 5-1。

表 5-1 主要材料预算价格表

| 序号 | 材料名称   | 单位 | 预算价格（元） | 其中      |     |           | 备注  |
|----|--------|----|---------|---------|-----|-----------|-----|
|    |        |    |         | 原价      | 运杂费 | 采保费（2.3%） |     |
| 1  | 柴油     | t  | 8446.00 | 8446.00 |     |           | 参照发 |
| 2  | 汽油 92# | t  | 9849.00 | 9849.00 |     |           | 改发布 |

3) 材料预算价格

次要材料价格参照 2024 年第 7 期《贵州省建设工程造价信息》

表 5-2 次要材料预算价格表

| 序号 | 材料名称 | 单位             | 预算价格（元） | 备注   |
|----|------|----------------|---------|------|
| 1  | 狗牙根  | kg             | 28.08   | 造价信息 |
| 2  | 土工布  | m <sup>2</sup> | 3.5     | 市场询价 |
| 3  | 编织袋  | 个              | 2.0     | 市场询价 |

### 5.1.3 概算结果

#### 一、工程总投资

本项目水土保持总投资为 13.79 万元。主体设计投资 7.96 万元，独立费用 4.60 万元，基本预备费 0.23 万元，水土保持补偿费 10080 元。详见表 5-3。

表 5-3 总投资估算表 单位：万元

| 序号               | 工程或费用名称   | 工程措施                   |      | 植物措施 |      | 临时措施 |      | 监测费用 |      | 独立费用 | 合计    |      |
|------------------|-----------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
|                  |           | 主体                     | 新增   | 主体   | 新增   | 主体   | 新增   | 主体   | 新增   |      |       |      |
| 第一部分 工程措施        |           | 7.59                   |      |      |      |      |      |      |      |      | 7.59  |      |
| 1                | 塔基区       | 5.42                   |      |      |      |      |      |      |      |      | 5.42  |      |
| 2                | 牵张场区      |                        |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.00  |      |
| 3                | 施工便道区     | 2.17                   |      |      |      |      |      |      |      |      | 2.17  |      |
| 第二部分 植物措施        |           |                        |      | 0.37 |      |      |      |      |      |      | 0.37  |      |
| 1                | 塔基区       |                        |      | 0.16 |      |      |      |      |      |      | 0.16  |      |
| 2                | 牵张场区      |                        |      | 0.05 |      |      |      |      |      |      | 0.05  |      |
| 3                | 施工便道区     |                        |      | 0.15 |      |      |      |      |      |      | 0.15  |      |
| 第三部分 封育治理措施      |           |                        |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.00  |      |
| 第四部分 监测措施        |           |                        |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.00  |      |
| 第五部分 临时措施        |           |                        |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.00  |      |
| 第六部分 独立费用        |           |                        |      |      |      |      |      |      |      | 4.60 | 4.60  |      |
| 1                | 建设管理费     | 按第一至第四部分新增措施之和 2%计算    |      |      |      |      |      |      |      |      | 0.00  | 0.00 |
| 2                | 方案编制费     |                        |      |      |      |      |      |      |      | 2.60 | 2.60  |      |
| 3                | 水土保持竣工验收费 |                        |      |      |      |      |      |      |      | 2.00 | 2.00  |      |
| I                | 一至五部分合计   | 7.59                   | 0.00 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.60 | 12.55 |      |
| II               | 基本预备费（5%） | 按第一至第五部分新增措施之和 5%计算    |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 0.23 |
| III              | 价差预备费     |                        |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 0.00 |
| IV               | 水土保持补偿费   | 项目建设扰动面积 0.84hm²*1.2 元 |      |      |      |      |      |      |      |      |       | 1.01 |
| V                | 工程投资总计    |                        |      |      |      |      |      |      |      |      | 13.79 |      |
| 静态总投资（I+II+ IV）  |           |                        |      |      |      |      |      |      |      |      | 13.79 |      |
| 总投资（I+II+III+IV） |           |                        |      |      |      |      |      |      |      |      | 13.79 |      |

#### 二、分年度投资

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十七条“建设项目中的水土保持设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定。水土保持工程投资应根据实施进度及实际情况进行安排，详见表 5-4。

表 5-4 分年度投资表

单位：万元

| 序号  | 项目名称      | 合计    | 建设工期（年） |      |
|-----|-----------|-------|---------|------|
|     |           |       | 2023    | 2024 |
| 一   | 工程措施      | 7.59  | 5.06    |      |
| 二   | 植物措施      | 0.37  | 0.37    |      |
| 三   | 封育治理措施    | 0.00  |         |      |
| 四   | 监测措施      | 0.00  |         |      |
| 五   | 临时措施      | 0.00  | 0.00    |      |
| 六   | 独立费用      | 4.60  |         | 4.60 |
| (一) | 建设管理费     | 0.00  |         |      |
| (二) | 方案编制费     | 2.60  |         | 2.60 |
| (三) | 水土保持竣工验收费 | 2.00  |         | 2.00 |
|     | 一至五部分合计   | 12.55 | 5.43    | 4.60 |
|     | 基本预备费（5%） | 0.23  | 0.23    |      |
|     | 水土保持补偿费   | 1.01  | 1.01    |      |
|     | 静态总投资     | 13.79 | 6.67    | 4.60 |
|     | 总投资       | 13.79 | 6.67    | 4.60 |

### 三、分区投资

依据本项目工程中的各个分区情况，计算分区投资（详见表 5-5）。

表 5-5 分区投资表

单位：万元

| 防治分区      | 工程或费用名称 | 主体设计或方案新增 |      | 合 计  |
|-----------|---------|-----------|------|------|
|           |         | 主体设计      | 方案新增 |      |
| 第一部分 工程措施 |         | 7.59      |      | 7.59 |
| 塔基区       | 表土剥离    | 2.77      |      | 2.77 |
|           | 覆土整治    | 2.65      |      | 2.65 |
| 施工便道区     | 表土剥离    | 0.40      |      | 0.40 |
|           | 覆土整治    | 1.77      |      | 1.77 |
| 第二部分 植物措施 |         | 0.37      |      | 0.37 |
| 塔基区       | 混播草籽    | 0.10      |      | 0.10 |
|           | 抚育管理    | 0.07      |      | 0.07 |
| 牵张场区      | 混播草籽    | 0.03      |      | 0.03 |
|           | 抚育管理    | 0.02      |      | 0.02 |
| 施工便道区     | 混播草籽    | 0.09      |      | 0.09 |
|           | 抚育管理    | 0.06      |      | 0.06 |
| 合计        |         | 7.95      |      | 7.95 |

## 5.2 效益分析

### 5.2.1 防治效果

项目通过实施水土保持措施，进入设计水平年后，针对扰动地表面积的各项效益分析如下：

(1) 水土流失总治理度%：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失面积}} \times 100\% = \frac{0.83}{0.84} \times 100\% = 98.81\%$$

项目建设区的水土流失治理达标面积  $0.83\text{hm}^2$ ，水土流失面积为  $0.84\text{hm}^2$ ，经计算得水土流失总治理度为 98.81%。

(2) 土壤流失控制比%：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \frac{500}{450} = 1.1$$

项目建设区的容许土壤侵蚀模数  $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；治理后容许土壤侵蚀模数  $450\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。项目已完工，水土保持措施开始发挥作用，水土流失基本得到控制，计算得土壤流失控制比为 1.1。

(3) 渣土防护率%：

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{实际挡挡的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\% = \frac{0.77}{0.78} \times 100\% = 98.71\%$$

本项目建设共开挖土方  $0.78 \text{万 m}^3$ ；回填利用  $0.78 \text{万 m}^3$ ；无弃方，无外购表土。同时本项目通过各类措施的预防，渣土防护率 98.71%，能够满足要求。

(4) 表土保护率%：

$$\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\% = \frac{0.1854}{0.1900} \times 100\% = 97.57\%$$

本项目可剥离表土总量为  $0.19 \text{万 m}^3$ ，保护的表土数量为  $0.1854 \text{万 m}^3$ ；未经计算表土保护率为 97.57%。

(5) 林草植被恢复率%：

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{0.62}{0.63} \times 100\% = 98.41\%$$

项目建设区内可恢复林草绿化面积  $0.63\text{hm}^2$ ，植物措施面积  $0.62\text{hm}^2$ ，经计算得林草植被恢复率 98.41%。

(6) 林草覆盖率%:

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\% = \frac{0.618}{0.84} \times 100\% = 73.57\%$$

项目区林草植被面积 0.35hm<sup>2</sup>，项目建设区面积 0.84hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 73.57%。

通过对本项目建设可能造成水土流失情况分析，结合项目区的自然地理条件，本《报告表》提出的各项水土流失防治措施得到落实后，各项指标均达到防治目标。

表 5-5 防治目标与治理结果对照表

| 防治指标       | 防治目标 | 治理结果  | 备注 |
|------------|------|-------|----|
| 水土流失治理度(%) | 97   | 98.81 | 达标 |
| 土壤流失控制比    | 1.0  | 1.1   | 达标 |
| 渣土防护率(%)   | 92   | 98.71 | 达标 |
| 表土保护率(%)   | 95   | 97.57 | 达标 |
| 林草植被恢复率(%) | 96   | 98.41 | 达标 |
| 林草覆盖率(%)   | 23   | 73.57 | 达标 |

### 5.2.2 生态效益

通过本《方案》的实施，建立以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系，使项目区内扰动土地得到全面综合治理，使工程水土流失得到有效防治，同时，建立的人工植被系统具有长远生态效益，将增加植被覆盖度以改善区域地上、地下环境条件，从根本上改良本区大气、水、林草覆盖率和土壤生态环境。

### 5.2.3 社会效益

本方案的实施，一是体现水土保持生态环境建设与建设区建设同步发展原则，创建生态优先、社会经济可持续发展的生产建设项目；二是项目建设区及周边地区的排水能力增强，水土流失得到有效遏制，保障主体工程的安全运营，进一步保障当地群众生命财产安全。

为保证工程水土保持方案顺利实施，控制工程建设中的水土流失，使项目区及周边生态环境得到良性发展，必须采取一定的保障措施管理体系。