

叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：国网四川省电力公司泸州供电公司

编制单位：中核华东地矿科技有限公司

二〇二五年十一月

## 目 录

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 前言 .....                         | I  |
| 1 建设项目及水土保持工作概况 .....            | 5  |
| 1.1 建设项目概况 .....                 | 5  |
| 1.2 水土保持工作情况 .....               | 25 |
| 1.3 监测工作实施情况 .....               | 30 |
| 2 监测内容及方法 .....                  | 35 |
| 2.1 扰动土地情况 .....                 | 35 |
| 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） ..... | 36 |
| 2.4 水土流失情况 .....                 | 38 |
| 3 重点对象水土流失动态监测 .....             | 39 |
| 3.1 防治责任范围监测 .....               | 39 |
| 3.2 取土（石、料）场监测结果 .....           | 42 |
| 3.3 弃土（石、渣）监测结果 .....            | 42 |
| 3.4 土石方流向情况监测结果 .....            | 42 |
| 3.5 其他重点部位监测结果 .....             | 45 |
| 4 水土流失防治措施监测结果 .....             | 46 |
| 4.1 工程措施监测结果 .....               | 46 |
| 4.2 植物措施监测结果 .....               | 48 |
| 4.3 临时措施监测结果 .....               | 49 |
| 4.4 水土保持措施防治效果 .....             | 50 |
| 5 土壤流失情况监测 .....                 | 53 |
| 5.1 水土流失面积 .....                 | 53 |
| 5.2 土壤流失量 .....                  | 53 |
| 5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量 ..... | 55 |
| 5.4 水土流失危害 .....                 | 55 |
| 6 水土流失防治效果监测结果 .....             | 57 |
| 6.1 水土流失治理度 .....                | 57 |
| 6.2 土壤流失控制比 .....                | 57 |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 6.3 渣土防护率 .....        | 58        |
| 6.4 表土保护率 .....        | 58        |
| 6.5 林草植被恢复率 .....      | 58        |
| <b>6.6 林草覆盖率 .....</b> | <b>58</b> |
| <b>7 结论 .....</b>      | <b>60</b> |
| 7.1 水土流失动态变化 .....     | 60        |
| 7.2 水土保持措施评价 .....     | 63        |
| 7.3 存在的问题及建议 .....     | 65        |
| 7.4 综合结论 .....         | 65        |
| <b>8 附图及有关资料 .....</b> | <b>66</b> |
| 8.1 附图 .....           | 66        |
| 8.2 附件 .....           | 66        |

## 前言

叙毕铁路（川滇段）的建设，是贯通隆黄铁路全线、实施我国中长期铁路网规划、完善区域路网、形成成渝沿线地区与贵州西部和华南沿海地区货运交流的通道之一的需要，是区域经济持续发展和加快沿线矿产资源的开发，促进贵州省“西电东送”能源基地的建设和煤炭资源综合利用的需要；是改善沿线交通条件、加快老区人民脱贫致富奔小康、构建和谐社会和我国发展低碳经济、建设绿色交通、实现可持续发展的需要。

为保证叙毕铁路的用电可靠性，促进铁路网建设，建设叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110千伏供电工程是十分必要的。

本项目由凌霄山220kV变电站110kV间隔扩建工程、西湖110kV变电站扩建工程、凌霄山—金桂牵引站110kV线路工程、西湖—金桂牵引站110kV线路工程、震东—西湖110kV线路改造工程5部分组成。

2021年3月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110千伏供电工程可行性研究报告》（收口版），2021年6月23日，国网四川省电力公司以《国网四川省电力公司关于叙毕铁路泸州叙永金桂和金桂牵引站110kV供电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2021〕72号）对其作了批复。

2021年8月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持方案报告书》（报批稿），2021年9月30日，四川省水利厅以《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕220号）对工程水保方案予以批复。

2022年9月28日，四川省发展和改革委员会以《关于叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110千伏供电工程项目核准的批复》（川发改能源〔2022〕560号）对项目进行核准。

本项目初步设计由乐山城电电力工程设计有限公司编制设计完成，初步设计包括水土保持专项设计专章。2023年1月13日，国网四川省电力公司以川电建设〔2023〕20号文对项目初步设计进行批复。

主体工程于2023年5月开工建设，于2024年5月完工，建设总工期13个月。工程总投资6505.4880万元，其中土建投资1204.0271万元。

工程实际总占地面积 $4.88\text{hm}^2$ ，其中永久占地 $0.89\text{hm}^2$ ，临时占地 $3.99\text{hm}^2$ ；工程建设实际总挖方量 $1.43\text{万m}^3$ （含表土剥离 $0.37\text{万m}^3$ ），总填方量 $1.17\text{万m}^3$ （含表土回覆利用 $0.37\text{万m}^3$ ），无借方，余方 $0.26\text{万m}^3$ ，余方均在塔基占地范围内平摊处理。

2023年4月，中核华东地矿科技有限公司组建了“叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测项目组”。在现场查勘的基础上，2023年4月编制完成了《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测实施方案》。

2023年5月~2025年9月，监测项目组对叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程进行全面查勘、测量，共布设调查监测点10个。对工程扰动土地整治情况、水土保持措施实施状况、水土流失状况等重点内容进行了动态监测。

截止2025年9月，我公司共累计完成水土保持监测季度报告表10期，2025年10月，在对工程水土保持监测的成果进行整理、汇总基础上，编制完成《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测总结报告》。

在水土保持监测过程中和水土保持监测总结报告编制过程中，得到了国网四川省电力公司、国网四川省电力公司泸州供电公司、施工单位、设计单位、监理单位及工程沿线各级水行政主管部门的大力支持和帮助，在此一并致谢！

水土保持监测特性表

| 水土保持监测特性表  |                                                                                                                                         |                        |                                                                       |                                   |                               |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------|--|-------|
| 主体工程主要技术指标 |                                                                                                                                         |                        |                                                                       |                                   |                               |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
| 项目名称       |                                                                                                                                         | 叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程 |                                                                       |                                   |                               |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
| 建设规模       | 凌霄山220kV变电站110kV间隔扩建工程、西湖110kV变电站扩建工程、凌霄山—金桂牵引站110kV线路工程、西湖—金桂牵引站110kV线路工程及震东—西湖110kV线路改造工程等5部分,共扩建间隔3个,新建铁塔143基,新建110kV线路路径长度51.040km。 | 建设单位、联系人               |                                                                       | 国网四川省电力公司泸州供电公司、范鹏飞               |                               |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
|            |                                                                                                                                         | 建设地点                   |                                                                       | 宜宾市兴文县和泸州市叙永县                     |                               |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
|            |                                                                                                                                         | 所属流域                   |                                                                       | 长江流域                              |                               |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
|            |                                                                                                                                         | 工程总投资                  |                                                                       | 6505.4880万元                       |                               |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
|            |                                                                                                                                         | 工程总工期                  |                                                                       | 2023年5月开工建设,于2024年5月完工,建设总工期13个月。 |                               |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
| 水土保持监测指标   |                                                                                                                                         |                        |                                                                       |                                   |                               |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
| 监测单位       |                                                                                                                                         | 中核华东地矿科技有限公司           |                                                                       |                                   |                               | 联系人及电话                                                                   |       | 代侨<br>18190630486                                                       |  |       |
| 自然地理类型     |                                                                                                                                         |                        | 中低山、丘陵地貌                                                              |                                   |                               | 防治标准                                                                     |       | 一级标准                                                                    |  |       |
| 监测内容       | 监测指标                                                                                                                                    |                        | 监测方法                                                                  |                                   |                               | 监测指标                                                                     |       | 监测方法                                                                    |  |       |
|            | 1、水土流失状况监测                                                                                                                              |                        | 现场调查、遥感监测                                                             |                                   |                               | 2、防治责任范围监测                                                               |       | 现场调查、遥感监测                                                               |  |       |
|            | 3、水土保持措施情况监测                                                                                                                            |                        | 现场调查、巡查、遥感监测与资料收集相结合                                                  |                                   |                               | 4、防治措施效果监测                                                               |       | 现场调查、巡查、遥感监测                                                            |  |       |
|            | 5、水土流失危害监测                                                                                                                              |                        | 现场调查、巡查、遥感监测                                                          |                                   |                               | 6、水土流失背景值                                                                |       | 1795t/km <sup>2</sup> ·a                                                |  |       |
| 防治责任范围     |                                                                                                                                         |                        | 方案设计: 5.07hm <sup>2</sup><br>实际: 4.88hm <sup>2</sup>                  |                                   |                               | 土壤容许流失量                                                                  |       | 500t/km <sup>2</sup> ·a                                                 |  |       |
| 水土保持投资     |                                                                                                                                         |                        | 方案设计: 121.89万元<br>实际投资: 78.39万元                                       |                                   |                               | 水土流失目标值                                                                  |       | 500t/km <sup>2</sup> ·a                                                 |  |       |
| 防治措施       | 监测区                                                                                                                                     |                        | 工程措施                                                                  |                                   |                               | 植物措施                                                                     |       | 临时措施                                                                    |  |       |
|            | 间隔改扩建工程区                                                                                                                                |                        |                                                                       |                                   |                               |                                                                          |       | 防雨布覆盖539m <sup>2</sup>                                                  |  |       |
|            | 塔基及其施工临时占地区                                                                                                                             |                        | 表土剥离1526m <sup>3</sup> 、土地整治2.24hm <sup>2</sup> 、覆土1526m <sup>3</sup> |                                   |                               | 撒播种草1.80hm <sup>2</sup> 、撒播灌木籽0.90hm <sup>2</sup> 、抚育0.90hm <sup>2</sup> |       | 土袋拦挡386m <sup>3</sup> 、防雨布覆盖9360m <sup>2</sup> 、防雨布隔离6840m <sup>2</sup> |  |       |
|            | 施工道路区                                                                                                                                   |                        | 表土剥离2166m <sup>3</sup> 、土地整治1.82hm <sup>2</sup> 、覆土2166m <sup>3</sup> |                                   |                               | 撒播种草1.74hm <sup>2</sup>                                                  |       |                                                                         |  |       |
|            | 其它施工临时占地区                                                                                                                               |                        | 土地整治0.67hm <sup>2</sup>                                               |                                   |                               | 撒播种草0.15hm <sup>2</sup>                                                  |       | 棕垫隔离3000m <sup>2</sup>                                                  |  |       |
| 监测结论       | 防治效果                                                                                                                                    | 分类指标                   | 目标值                                                                   | 达到值                               | 实际监测情况                        |                                                                          |       |                                                                         |  |       |
|            |                                                                                                                                         | 水土流失治理度(%)             | 97                                                                    | 97.95                             | 水土流失治理达标面积(hm <sup>2</sup> )  |                                                                          | 4.78  | 水土流失总面积(hm <sup>2</sup> )                                               |  | 4.88  |
|            |                                                                                                                                         | 土壤流失控制比                | 1.0                                                                   | 1.02                              | 容许土壤流失量(t/km <sup>2</sup> ·a) |                                                                          | 500   | 治理后的平均土壤流失强度(t/km <sup>2</sup> ·a)                                      |  | 488   |
|            |                                                                                                                                         | 渣土防护率(%)               | 92                                                                    | 96.30                             | 实际挡护临时堆土数量(万m <sup>3</sup> )  |                                                                          | 1.30  | 临时堆土总量(万m <sup>3</sup> )                                                |  | 1.35  |
|            |                                                                                                                                         | 表土保护率(%)               | 95                                                                    | 96.75                             | 表土保护数量(万m <sup>3</sup> )      |                                                                          | 0.357 | 可剥离表土总量(万m <sup>3</sup> )                                               |  | 0.369 |
|            |                                                                                                                                         | 林草植被恢复率(%)             | 96                                                                    | 97.29                             | 林草类植被面积(hm <sup>2</sup> )     |                                                                          | 3.59  | 可恢复林草植被面积(hm <sup>2</sup> )                                             |  | 3.69  |

~

水土保持监测特性表

|  |              |                                                                                                             |       |                               |      |                               |      |
|--|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|
|  | 林草覆盖率<br>(%) | 23                                                                                                          | 73.57 | 林草类植被面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 3.59 | 项目建设区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 4.88 |
|  | 水土保持治理达标评价   | 水土保持措施实施完成后，六项指标均达到水土保持方案确定的防治目标。                                                                           |       |                               |      |                               |      |
|  | 总体结论         | 1、建设单位重视水土保持工作；<br>2、工程水土保持设施已建设完成，水土流失得到有效控制，防治效果明显。                                                       |       |                               |      |                               |      |
|  | 主要建议         | 1、加强林草植被的管护，使水土保持工程效益持续发挥。<br>2、加强建成后的水土保持设施运行期管护，在运行期间，要对水土保持设施进行不定期巡查，若发现有损坏的情况，要及时采取有效措施，确保水土保持措施效益长期发挥。 |       |                               |      |                               |      |

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

- 1、项目名称：叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程。
- 2、地理位置：四川省宜宾市兴文县和泸州市叙永县
- 3、建设单位：国网四川省电力公司泸州供电公司。
- 4、建设性质：新建建设类输变电工程。
- 5、工程规模与等级：110kV，中型。
- 6、项目组成

#### (1) 凌霄山220kV变电站110kV间隔扩建工程

凌霄山 220kV 变电站位于宜宾市兴文县莲花镇花山村十组清崇路旁，于 2019 年 3 月正式投运，该站为半户内布置 GIS 站。变电站为规则矩形，围墙尺寸为 99m（长）× 85m（宽）。进站道路宽 4.5m，从站区南侧接入。220kV 与 110kV 均采用户外 GIS 布置，220kV 户外配电装置位于站区西侧，主变压器位于站区中部，东侧依次为配电装置室、110kV 户外场地。电容器布置于站区北侧。站内采用 4m（主变运输道路为 4.5m）宽环形道路连接各功能区域。警卫室位于站区南侧，靠近进站大门。220kV 采用架空从站区西侧出线，110kV 采用架空从站区东侧出线。目前，变电站挡土墙、排水沟、护坡等设施运行正常。

本次扩建使用从北至南第 3 跨第一个 110kV 间隔，间隔名称：出线 5Y（编号 8）。110kV 构架及 GIS 基础前期已一并建成，本期扩建主要工程量如下：

- ①新建避雷器支架及基础 3 根；
- ②余土外运 3m<sup>3</sup>。

表 1.1-1 凌霄山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程主要技术指标表

| 序号 | 名称        |       | 单位             | 数量       | 备注         |
|----|-----------|-------|----------------|----------|------------|
| 1  | 扩建部分总占地面积 |       | m <sup>2</sup> | 23       |            |
| 2  | 扩建部分土石方量  | 挖方(-) | m <sup>3</sup> | 7        |            |
|    |           | 填方(+) | m <sup>3</sup> | 4        |            |
|    |           | 余方    | m <sup>3</sup> | 3        | 外运至终端塔摊平处理 |
| 3  | 总投资       |       | 万元             | 151.8858 |            |
| 4  | 土建投资      |       | 万元             | 0.4913   |            |

## (2) 西湖110kV变电站扩建工程

西湖 110kV 变电站位于泸州市叙永县西湖村 511 乡道旁，交通便利，距纳黔高速震东收费站约 4.5km。西湖 110kV 变电站为户外常规 AIS 站，总平面采用高低阶梯布置，110kV 配电装置采用户外 AIS 常规布置，布置在站区的东侧，110kV 出线终期 2 回，均已建成，处于高处。因站区周边有民房、坟地与乡道，受地形条件限制，变电站已无向外征地扩建的可能，本次扩建只能在现有的 110kV 配电装置场地扩建改造。

经核实，西湖 110kV 变电站于 1995 年建成投运，相关资料收集查证困难，经现场调查，变电站站内配电装置区域进行了硬化，外围布设了浆砌石挡墙及盖板排水沟等水土保持措施，同时站外区域植被生长情况良好，具有良好的水土保持功能，运行期间不会产生水土流失问题。

本次改扩建将原 110kV 配电装置（AIS 设备）全部拆除，对全站二次设备进行改造，改造后 110kV 设计出线 4 回（震西线、叙西线、金桂牵引站、红狮水泥厂）。主要土建工程：拆除原有 110kV 屋外配电装置（AIS 设备），在原场地根据建设屋外 GIS 配电装置基础及构架；建设一座预制舱基础，根据二次室调整相应调整室内基础及电缆沟。

西湖 110 千伏变电站间隔扩建工程土建工程主要为设备支架基础，主要技术指标见表表 1.1-2。

表 1.1-2 西湖 110kV 变电站扩建工程主要技术指标表

| 序号 | 名称             | 单位             | 数量             | 备注              |
|----|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| 1  | 扩建部分总占地面积      | m <sup>2</sup> | 1042           |                 |
| 2  | 挡墙和场地台阶护栏      | m              | 100            | 1.2m高,做到挡墙和场地合阶 |
| 3  | 临时施工围栏         | m              | 100            | 1.8m高           |
| 4  | 站内道路兼吊装平台回填土石方 | m <sup>3</sup> | 784            | 土石比6:4          |
| 5  | 扩建部分土石方量       | 挖方(-)          | m <sup>3</sup> | 977             |
|    |                | 填方(+)          | m <sup>3</sup> | 953             |
|    |                | 余土             | m <sup>3</sup> | 24 外运至终端塔摊平处理   |
| 6  | 总投资            | 万元             | 1552.3920      |                 |
| 7  | 土建投资           | 万元             | 97.9569        |                 |

表 1.1-3 西湖 110kV 变电站扩建工程新建建筑物一览表

| 编号 | 名称        | 单位             | 数量  | 备注                           |
|----|-----------|----------------|-----|------------------------------|
| 1  | 站内道路兼吊装平台 | m <sup>2</sup> | 231 | 200厚C30素砼<br>垫层：150mm厚C25混凝土 |

|    |            |   |     |                     |
|----|------------|---|-----|---------------------|
|    |            |   |     | 基层: 300mm厚碎石        |
| 2  | C30素砼混凝土挡墙 | m | 37  |                     |
| 3  | 二次设备预制舱基础  | 座 | 1   | 筏板基础加混凝土矮墙          |
| 4  | 事故油池       | m | 35  | C30钢筋混凝土            |
| 5  | 新建排油检查井    | 座 | 3   | ø1000               |
| 6  | 新建排油钢管     | m | 32  | DN200               |
| 7  | 110kV主变构架  | 组 | 2   | 跨度8m,高度10.5m        |
| 8  | 电压互感器及基础   | 座 | 6   |                     |
| 9  | 避雷器及基础     | 座 | 6   |                     |
| 10 | 新建电缆沟      | m | 25  |                     |
| 11 | 变电站大门      | 档 | 1   | 2.5m高, 10m宽钢制电动推拉大门 |
| 12 | 新建围墙       | m | 26  | 2.3m高, 砖砌, 见17图     |
| 13 | 新建围墙       | m | 29  | 2.3m高, 砖砌、见23图      |
| 14 | 台阶         | 步 | 1   | 0.3m宽, 每阶0.2m高, 混凝土 |
| 15 | 地下连续墙段     | m | 10  | 钢筋混凝土               |
| 16 | 挡墙和场地台阶护栏  | m | 100 |                     |

表 1.1-4 西湖 110kV 变电站扩建工程拆除建构筑物一览表

| 序号 | 名称          | 单位 | 数量 | 备注      |
|----|-------------|----|----|---------|
| 1  | 10kV 2号电容器组 | 组  | 1  |         |
| 2  | 拆除围墙        | m  | 35 | 与新建范围一致 |

## (3) 凌霄山一金桂牵引站110kV线路工程

凌霄山一金桂牵引站 110kV 线路工程起于凌霄山 220kV 变电站 110kV 5Y 间隔, 与高峰寺项目共用双回路终端塔, 线路出线经衫树湾, 在长岭村右转向东南方向走线, 途经云板山、明堂湾, 在板栗处跨越古宋河后继续向凉姜湾、关仓村、黄山坪、桐子园、伏龙田、立石头、桂花村、秧田湾方向走线, 在小洞村处跨越宜叙高速, 线路继续走线经黄泥、在大岩沟处钻越 220kV 东同线后, 经唐山、芭蕉村、石虎村进入金桂 110kV 牵引变电站, 止于金桂牵引变 110kV 2Y 间隔。线路位于宜宾市兴文县、泸州市叙永县境内。路径长度 36.850km (其中兴文县境内 4.273km、叙永县境内 32.577km), 均为架空线路, 曲折系数 1.19, 沿线海拔高度 300m~800m。本工程共新建铁塔 100 基, 利旧 1 基, 其中新建单回路直线塔 53 基、单回路耐张塔 47 基。

本线路塔基采取掏挖基础(TW 型)和挖孔基础(WK 型), 其中机械化施工塔位 35 基, 人工施工塔位 65 基。线路路径与批复方案基本一致, 无横向位移超过 300m 的线路。

根据竣工图资料, 本线路工程塔基永久占地 5752m<sup>2</sup>, 塔基占地统计见表 1.1-5。

表 1.1-5 凌霄山—金桂牵引站 110kV 线路工程塔基一览表

| 塔号  | 杆塔类型  | 铁塔型式         | 永久占地 |
|-----|-------|--------------|------|
| N2  | 单回耐张塔 | 1A13-JCD-24  | 97   |
| N3  | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42   |
| N4  | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-27  | 59   |
| N5  | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42   |
| N6  | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-30  | 72   |
| N7  | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-36 | 57   |
| N8  | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-36 | 57   |
| N9  | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-27  | 60   |
| N10 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-27  | 60   |
| N11 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37   |
| N12 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-27  | 59   |
| N13 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-30 | 43   |
| N14 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42   |
| N15 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-30  | 70   |
| N16 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-24  | 51   |
| N17 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37   |
| N18 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-36 | 57   |
| N19 | 单回耐张塔 | 2K1-JC1-30   | 89   |
| N20 | 单回直线塔 | 2K1-ZMC3-49  | 184  |
| N21 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42   |
| N22 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-27  | 59   |
| N23 | 单回耐张塔 | 1A13-JC3-30  | 73   |
| N24 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-21  | 42   |
| N25 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42   |
| N26 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-24  | 50   |
| N27 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-24  | 50   |
| N28 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42   |
| N29 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-30  | 70   |
| N30 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42   |
| N31 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC1-21 | 26   |
| N32 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-33 | 51   |
| N33 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37   |
| N34 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-24  | 51   |
| N35 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37   |
| N36 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42   |
| N37 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-27 | 38   |
| N38 | 单回直线塔 | 2K1-ZMC3-45  | 158  |
| N39 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-30  | 72   |
| N40 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-27  | 60   |
| N41 | 单回耐张塔 | 2K1-JC2-27   | 80   |
| N42 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-24  | 51   |
| N43 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC1-24 | 31   |
| N44 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37   |
| N45 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-27  | 60   |
| N46 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC1-24 | 31   |
| N47 | 单回耐张塔 | 2K1-JC1-27   | 78   |
| N48 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-36 | 57   |

# 1 建设项目及水土保持工作概况

|     |       |              |     |
|-----|-------|--------------|-----|
| N49 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-21  | 40  |
| N50 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC1-24 | 31  |
| N51 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-24  | 51  |
| N52 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-36 | 57  |
| N53 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-24  | 51  |
| N54 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-27  | 59  |
| N55 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37  |
| N56 | 单回直线塔 | 2K1-ZMC3-30  | 74  |
| N57 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-27  | 60  |
| N58 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37  |
| N59 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37  |
| N60 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-24  | 50  |
| N61 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37  |
| N62 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-27 | 38  |
| N63 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-24  | 50  |
| N64 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-36 | 57  |
| N65 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-24  | 50  |
| N66 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42  |
| N67 | 单回耐张塔 | 1A13-JCD-28  | 133 |
| N68 | 单回耐张塔 | 1A13-JCD-27  | 124 |
| N69 | 单回耐张塔 | 2K1-JC1-26   | 75  |
| N70 | 单回直线塔 | 2K1-ZMC3-30  | 74  |
| N71 | 单回耐张塔 | 2K1-JC1-24   | 68  |
| N72 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42  |
| N73 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42  |
| N74 | 单回耐张塔 | 1A13-JCD-20  | 71  |
| N75 | 单回耐张塔 | 1A13-JCD-27  | 124 |
| N76 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-24 | 32  |
| N77 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-24 | 32  |
| N78 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-24  | 50  |
| N79 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37  |
| N80 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-27  | 59  |
| N81 | 单回直线塔 | 2K1-ZMC3-36  | 106 |
| N82 | 单回直线塔 | 2K1-ZMC3-30  | 74  |
| N83 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-27  | 59  |
| N84 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-30 | 43  |
| N85 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-30 | 42  |
| N86 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-24  | 50  |
| N87 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-28  | 62  |
| N88 | 单回直线塔 | 2K1-ZMC3-30  | 74  |
| N89 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-30  | 70  |
| N90 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-28  | 62  |
| N91 | 单回直线塔 | 2K1-ZMC3-30  | 74  |
| N92 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37  |
| N93 | 单回耐张塔 | 1A13-JC1-28  | 62  |
| N94 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-24 | 33  |
| N95 | 单回耐张塔 | 1A13-JC3-27  | 61  |
| N96 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC1-21 | 26  |
| N97 | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-30 | 43  |
| N98 | 单回耐张塔 | 1A13-JC2-30  | 72  |

|         |       |              |      |
|---------|-------|--------------|------|
| N99     | 单回直线塔 | 1A13-ZMC3-30 | 43   |
| N100    | 单回直线塔 | 1A13-ZMC2-27 | 37   |
| N101    | 单回耐张塔 | 1A13-JCD-21  | 77   |
| 小计(平方米) |       |              | 5752 |

## (4) 西湖—金桂牵引站110kV线路工程

西湖—金桂牵引站 110kV 线路工程起于西湖 110 千伏变电站 110 千伏 2Y 间隔，出站后线路在龙平村附近跨越厦蓉高速后右转向西北方向走线，经冷家山在车家村附近钻越 220kV 东同线后，经冬瓜地、万家村、宝元堂、磨刀溪、层岩地进入金桂 110kV 牵引变电站，然后止于金桂牵引变 110kV 1Y 间隔。线路全线位于泸州市叙永县境内。路径长度 13.260km，均为架空线路，曲折系数 1.12，沿线海拔高度 400m~700m。本工程共新建铁塔 42 基，其中：单回路直线塔 25 基、单回路耐张塔 14 基，双回路耐张塔 3 基。

本线路塔基采取掏挖基础(TW 型)和挖孔基础(WK 型)，其中机械化施工塔位 34 基，人工施工塔位 8 基。线路路径与批复方案基本一致，无横向位移超过 300m 的线路。

根据竣工图资料，本线路工程塔基永久占地 2037m<sup>2</sup>，塔基占地统计见表 1.1-6。

表 1.1-6 西湖—金桂牵引站 110kV 线路工程塔基一览表

| 塔号  | 杆塔类型  | 铁塔型式         | 永久占地 |
|-----|-------|--------------|------|
| N1  | 单回耐张塔 | 1D10-SDJ2-21 | 81   |
| N2  | 单回耐张塔 | 1D10-SDJ2-24 | 97   |
| N3  | 单回耐张塔 | 1D10-SDJ2-24 | 97   |
| N4  | 单回耐张塔 | 1A8-DJ2-24   | 60   |
| N5  | 单回直线塔 | 1A8-ZM3-30   | 44   |
| N6  | 单回直线塔 | 1A8-ZM3-30   | 44   |
| N7  | 单回耐张塔 | 1A8-J3-24    | 52   |
| N8  | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-27   | 34   |
| N9  | 单回耐张塔 | 1A8-J1-21    | 37   |
| N10 | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-27   | 34   |
| N11 | 单回耐张塔 | 1A8-J2-24    | 47   |
| N12 | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-30   | 39   |
| N13 | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-24   | 30   |
| N14 | 单回直线塔 | 1A8-ZM3-33   | 51   |
| N15 | 单回耐张塔 | 2K1-JC1-27   | 78   |
| N16 | 单回耐张塔 | 2K1-JC1-27   | 78   |
| N17 | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-24   | 30   |
| N18 | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-24   | 30   |
| N19 | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-27   | 34   |
| N20 | 单回直线塔 | 1A8-ZM3-33   | 51   |
| N21 | 单回耐张塔 | 1A8-J3-18    | 35   |
| N22 | 单回耐张塔 | 1A8-J2-24    | 47   |
| N23 | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-27   | 34   |

|         |       |             |      |
|---------|-------|-------------|------|
| N24     | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-18  | 22   |
| N25     | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-27  | 34   |
| N26     | 单回耐张塔 | 1A8-J2-24   | 47   |
| N27     | 单回直线塔 | 2K1-ZMC3-39 | 122  |
| N28     | 单回直线塔 | 1A8-ZM3-36  | 57   |
| N29     | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-21  | 26   |
| N30     | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-24  | 30   |
| N31     | 单回耐张塔 | 1A8-J1-24   | 44   |
| N32     | 单回直线塔 | 1A8-ZM2-27  | 34   |
| N33     | 单回直线塔 | 1A8-ZM3-30  | 44   |
| N34     | 单回耐张塔 | 1B6-J2-18   | 32   |
| N35     | 单回直线塔 | 1B6-ZM3-36  | 60   |
| N36     | 单回直线塔 | 1A8-ZM3-27  | 38   |
| N37     | 单回耐张塔 | 1A8-J3-18   | 35   |
| N38     | 单回直线塔 | 1B6-ZM3-27  | 40   |
| N39     | 单回直线塔 | 1B6-ZM3-36  | 60   |
| N40     | 单回直线塔 | 1A8-ZM3-27  | 38   |
| N41     | 单回耐张塔 | 1A8-DJ2-24  | 60   |
| N42     | 单回耐张塔 | 1A8-DJ2-21  | 50   |
| 小计(平方米) |       |             | 2037 |

## (5) 震东—西湖110kV线路改造工程

震东—西湖 110kV 线路改造工程起于西湖 110 千伏变电站 110kV 1Y 间隔，与西湖一金桂线路铁塔共用双回路终端塔出线，沿原线路走线进入震东 220kV 变电站，止于震东变 110kV 4Y 间隔。线路全线位于泸州市叙永县境内，路径长 0.930km，均为架空线路，沿线海拔高度 600m~700m。新建铁塔 1 基，利旧 6 基，拆除混凝土双杆塔 1 基，本期对线路进行改造，拆除原 6#双杆并在小号侧新建 1 基终端塔，7#塔利用西湖一金桂线路铁塔，原 1#、2#、3#、4#、5#铁塔利旧。

本线路塔基采取挖孔基础(WK 型)，人工施工塔位 1 基。线路路径与批复方案基本一致，无横向位移超过 300m 的线路。

根据竣工图资料，本线路工程塔基永久占地 50m<sup>2</sup>，塔基占地统计见表 1.1-7。

表 1.1-7 震东—西湖 110kV 线路工程塔基一览表

| 塔号      | 杆塔类型  | 铁塔型式       | 永久占地 |
|---------|-------|------------|------|
| N6      | 单回终端塔 | 1A8-DJ1-24 | 50   |
| 小计(平方米) |       |            | 50   |

## 7、施工布置

## (1) 间隔扩建工程

间隔改扩建工程施工临建场地在征地红线内进行，本期不新征地；间隔改扩建工程施工生活区采用租用当地现有民房，未布设施工营地。

## (2) 线路工程

## 1) 塔基施工临时场地

为满足施工期间放置建材、塔材、临时堆放开挖土石方、布置施工场地及组塔施工场地等，在每个塔基周边适宜地块设置施工临时用地。本项目塔基施工临时占地总面积为  $1.50\text{hm}^2$ ，其中凌霄山—金桂牵引站  $110\text{kV}$  线路工程塔基施工临时占地面积为  $1.06\text{hm}^2$ ，西湖—金桂牵引站  $110\text{kV}$  线路工程塔基施工临时占地面积为  $0.43\text{hm}^2$ ，震东—西湖  $110\text{kV}$  线路工程塔基施工临时占地面积为  $0.01\text{hm}^2$ 。

## 2) 牵张场设置

根据沿线场地实际条件，工程导线、地线架设采用张力放线，为满足施工放线需要，沿线设置牵张场 12 处，每处占地面积根据地形和放线情况有所不同。根据监测资料及现场测定，每处占地面积  $0.03\sim 0.09\text{hm}^2$ ，用地类型包括耕地和林地，对水土流失的影响较小。牵张场总占地面积  $0.67\text{hm}^2$ ，其中，凌霄山—金桂牵引站  $110\text{kV}$  线路工程牵张场 8 处，占地面积  $0.44\text{hm}^2$ ，西湖—金桂牵引站  $110\text{kV}$  线路工程新建线路段设置牵张场 4 处，占地面积  $0.23\text{hm}^2$ ，牵张场根据工程区地形条件布设在平缓区域，避免了场平对地面造成大的扰动。

工程线路牵张场统计如下表 1.1-8。

表 1.1-8 线路牵张场占地面积及位置统计表

| 序号 | 线路工程                 | 牵张场位置   | 牵张场占地类型 | 牵张场临时占地面积（m <sup>2</sup> ） |
|----|----------------------|---------|---------|----------------------------|
| 1  | 凌霄山—金桂牵引站 110kV 线路工程 | N2牵张场   | 林地      | 700                        |
| 2  |                      | N15牵张场  | 耕地      | 465                        |
| 3  |                      | N31牵张场  | 林地      | 772                        |
| 4  |                      | N41牵张场  | 耕地      | 435                        |
| 5  |                      | N55牵张场  | 耕地      | 592                        |
| 6  |                      | N77牵张场  | 耕地      | 459                        |
| 7  |                      | N89牵张场  | 耕地      | 426                        |
| 8  |                      | N101牵张场 | 耕地      | 515                        |
|    |                      | 小计      |         | 4364                       |
| 9  | 西湖—金桂牵引站 110kV 线路工程  | N1牵张场   | 耕地      | 551                        |
| 10 |                      | N3牵张场   | 耕地      | 355                        |
| 11 |                      | N22牵张场  | 耕地      | 841                        |
| 12 |                      | N42牵张场  | 耕地      | 550                        |
|    |                      | 小计      |         | 2297                       |
| 合计 |                      |         |         | 6661                       |

## 3) 跨越施工临时占地

线路重要交叉跨越情况见表 1.1-9。

表 1.1-9 线路重要交叉跨越情况见表

| 序号 | 线路工程                    | 交叉跨越名称   | 交叉次数 | 跨越施工方式 | 实际跨越施工方式 |
|----|-------------------------|----------|------|--------|----------|
| 1  | 凌霄山—金桂牵引站<br>110kV 线路工程 | 220kV东同线 | 1    | 钻越     | 钻越       |
| 2  |                         | 宜叙高速     | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 3  |                         | 35千伏江莲线  | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 4  |                         | 35千伏金桂线  | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 5  |                         | 10kV线路   | 30   | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 6  |                         | 省道S309   | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 7  | 西湖—金桂牵引站<br>110kV 线路工程  | 220kV东同线 | 1    | 钻越     | 钻越       |
| 8  |                         | 厦蓉高速     | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 9  |                         | 35千伏叙两线  | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 10 |                         | 35千伏叙大线  | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 11 |                         | 35千伏西大线  | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 12 |                         | 35千伏西丰线  | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 13 |                         | 10kV线路   | 17   | 封网跨越   | 封网跨越     |
| 14 |                         | 国道G321   | 1    | 封网跨越   | 封网跨越     |

根据沿线交叉跨越的情况，为满足跨越施工要求，均采用封网跨越，未搭设跨越架，不涉及跨越场施工临时占地。

#### 4) 材料站设置

工程设置材料站 2 处，以满足线路的施工材料供应要求，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子等材料的集散。根据沿线的交通情况，采取就近租用已有库房和厂房等作为材料站，因材料周转不会对租用场地产生破坏性扰动，不产生新增水土流失，故租用材料站占地区域不纳入工程防治责任范围。

#### 5) 生活区布置

线路工程施工呈点状分布，单点施工周期短，加上土石方施工基本由当地施工队承担，生活区租用每处所到地（乡镇、村）现有民房，不新建临时工棚等临时生活设施，未布设施工生活区。

#### 6) 施工道路

本工程线路位于四川省宜宾市兴文县和泸州市叙永县境内，属于人口密度较高，农耕发达区域，路网发达，各等级道路纵横交错，区域交通条件较好。本工程各线路周边分布有 G76 厦蓉高速、国道 G321、玉莲路、叙赤路等，另外还有各级乡村公路可以利用，汽车运输条件总体较好。

经过现场踏勘，线路工程施工利用已有道路为主，为了满足施工通行需要，对部分塔位新设人抬道路，宽度在 0.6m~1.2m 之间，新设汽运道路，宽度在 3.0m~5.5m 之间，经查阅监测季报统计，凌霄山—金桂牵引站 110kV 线路工程配套新建车行道路

1732m, 配套人抬道路 3223m; 西湖—金桂牵引站 110kV 线路工程配套新建车行道路 1957m, 配套人抬道路 1336m。工程共新建车行道路 3689m, 配套人抬道路 4559m, 根据现场逐塔统计分析, 施工道路区总占地面积为 18172hm<sup>2</sup>, 均为临时占地, 其中耕地面积 781m<sup>2</sup>, 林地面积 17391m<sup>2</sup>。

表 1.1-10 施工道路布设情况统计表

| 项目   |                    | 新建人抬道路<br>(m) | 新建汽运道路<br>(m) | 面积<br>(m <sup>2</sup> ) |
|------|--------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| 线路工程 | 凌霄山—金桂牵引站110kV线路工程 | 3223          | 1732          | 8846                    |
|      | 西湖—金桂牵引站110kV线路工程  | 1336          | 1957          | 9326                    |
| 合计   |                    | 4559          | 3689          | 18172                   |

表 1.1-11 塔基及施工道路扰动面积统计表

| 项目名称               | 序号 | 塔号  | 占地类型 | 施工方式  | 塔基及其施工临时占地 (m <sup>2</sup> ) | 配套施工道路占地 (m <sup>2</sup> ) | 扰动面积 (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|----|-----|------|-------|------------------------------|----------------------------|------------------------|
| 凌霄山—金桂牵引站110kV线路工程 | 1  | N2  | 林地   | 机械化施工 | 228                          | 0                          | 228                    |
|                    | 2  | N3  | 耕地   |       | 141                          | 0                          | 141                    |
|                    | 3  | N4  | 耕地   | 机械化施工 | 168                          | 0                          | 168                    |
|                    | 4  | N5  | 耕地   |       | 141                          | 0                          | 141                    |
|                    | 5  | N6  | 耕地   |       | 187                          | 0                          | 187                    |
|                    | 6  | N7  | 耕地   | 机械化施工 | 165                          | 0                          | 165                    |
|                    | 7  | N8  | 耕地   |       | 165                          | 0                          | 165                    |
|                    | 8  | N9  | 耕地   |       | 171                          | 79                         | 250                    |
|                    | 9  | N10 | 林地   |       | 171                          | 22                         | 193                    |
|                    | 10 | N11 | 耕地   | 机械化施工 | 131                          | 0                          | 131                    |
|                    | 11 | N12 | 林地   |       | 168                          | 0                          | 168                    |
|                    | 12 | N13 | 林地   | 机械化施工 | 144                          | 0                          | 144                    |
|                    | 13 | N14 | 耕地   | 机械化施工 | 141                          | 0                          | 141                    |
|                    | 14 | N15 | 耕地   |       | 184                          | 0                          | 184                    |
|                    | 15 | N16 | 林地   |       | 155                          | 0                          | 155                    |
|                    | 16 | N17 | 林地   | 机械化施工 | 131                          | 0                          | 131                    |
|                    | 17 | N18 | 林地   |       | 165                          | 94                         | 259                    |
|                    | 18 | N19 | 耕地   |       | 215                          | 0                          | 215                    |
|                    | 19 | N20 | 耕地   | 机械化施工 | 349                          | 0                          | 349                    |
|                    | 20 | N21 | 林地   |       | 141                          | 39                         | 180                    |
|                    | 21 | N22 | 林地   |       | 168                          | 44                         | 212                    |
|                    | 22 | N23 | 林地   |       | 189                          | 55                         | 244                    |
|                    | 23 | N24 | 林地   | 机械化施工 | 140                          | 222                        | 362                    |
|                    | 24 | N25 | 林地   | 机械化施工 | 141                          | 416                        | 557                    |
|                    | 25 | N26 | 耕地   |       | 153                          | 0                          | 153                    |
|                    | 26 | N27 | 林地   | 机械化施工 | 153                          | 460                        | 613                    |
|                    | 27 | N28 | 林地   |       | 141                          | 101                        | 242                    |
|                    | 28 | N29 | 林地   | 机械化施工 | 184                          | 196                        | 380                    |
|                    | 29 | N30 | 耕地   |       | 141                          | 0                          | 141                    |
|                    | 30 | N31 | 林地   |       | 110                          | 88                         | 198                    |
|                    | 31 | N32 | 草地   | 机械化施工 | 154                          | 0                          | 154                    |
|                    | 32 | N33 | 林地   |       | 131                          | 0                          | 131                    |

## 1 建设项目及水土保持工作概况

|    |     |    |       |     |     |     |
|----|-----|----|-------|-----|-----|-----|
| 33 | N34 | 林地 |       | 155 | 52  | 207 |
| 34 | N35 | 林地 |       | 131 | 134 | 265 |
| 35 | N36 | 林地 |       | 141 | 189 | 330 |
| 36 | N37 | 林地 |       | 134 | 121 | 255 |
| 37 | N38 | 林地 |       | 312 | 31  | 343 |
| 38 | N39 | 林地 |       | 187 | 34  | 221 |
| 39 | N40 | 林地 |       | 171 | 43  | 214 |
| 40 | N41 | 耕地 | 机械化施工 | 115 | 0   | 115 |
| 41 | N42 | 林地 |       | 155 | 43  | 198 |
| 42 | N43 | 耕地 | 机械化施工 | 119 | 188 | 307 |
| 43 | N44 | 林地 | 机械化施工 | 131 | 0   | 131 |
| 44 | N45 | 林地 | 机械化施工 | 171 | 168 | 339 |
| 45 | N46 | 林地 |       | 119 | 0   | 119 |
| 46 | N47 | 林地 | 机械化施工 | 198 | 204 | 402 |
| 47 | N48 | 林地 | 机械化施工 | 165 | 108 | 273 |
| 48 | N49 | 林地 | 机械化施工 | 138 | 123 | 261 |
| 49 | N50 | 林地 | 机械化施工 | 119 | 228 | 347 |
| 50 | N51 | 林地 |       | 155 | 0   | 155 |
| 51 | N52 | 林地 |       | 165 | 273 | 438 |
| 52 | N53 | 林地 |       | 155 | 0   | 155 |
| 53 | N54 | 林地 |       | 168 | 107 | 275 |
| 54 | N55 | 耕地 |       | 131 | 0   | 131 |
| 55 | N56 | 林地 | 机械化施工 | 191 | 627 | 818 |
| 56 | N57 | 林地 |       | 171 | 108 | 279 |
| 57 | N58 | 耕地 |       | 131 | 0   | 131 |
| 58 | N59 | 林地 |       | 131 | 31  | 162 |
| 59 | N60 | 耕地 |       | 153 | 0   | 153 |
| 60 | N61 | 林地 | 机械化施工 | 131 | 774 | 905 |
| 61 | N62 | 草地 |       | 134 | 68  | 202 |
| 62 | N63 | 林地 |       | 153 | 289 | 442 |
| 63 | N64 | 耕地 |       | 165 | 0   | 165 |
| 64 | N65 | 林地 |       | 153 | 33  | 186 |
| 65 | N66 | 草地 | 机械化施工 | 141 | 0   | 141 |
| 66 | N67 | 林地 |       | 277 | 0   | 277 |
| 67 | N68 | 耕地 |       | 264 | 0   | 264 |
| 68 | N69 | 林地 |       | 192 | 133 | 325 |
| 69 | N70 | 耕地 |       | 191 | 0   | 191 |
| 70 | N71 | 林地 |       | 181 | 123 | 304 |
| 71 | N72 | 耕地 |       | 141 | 0   | 141 |
| 72 | N73 | 耕地 |       | 141 | 0   | 141 |
| 73 | N74 | 草地 |       | 185 | 32  | 217 |
| 74 | N75 | 草地 |       | 264 | 0   | 264 |
| 75 | N76 | 林地 |       | 122 | 0   | 122 |
| 76 | N77 | 草地 | 机械化施工 | 122 | 0   | 122 |
| 77 | N78 | 耕地 | 机械化施工 | 153 | 0   | 153 |
| 78 | N79 | 草地 |       | 131 | 47  | 178 |
| 79 | N80 | 耕地 | 机械化施工 | 168 | 0   | 168 |
| 80 | N81 | 园地 |       | 237 | 0   | 237 |
| 81 | N82 | 草地 | 机械化施工 | 191 | 0   | 191 |
| 82 | N83 | 林地 |       | 168 | 0   | 168 |

1 建设项目及水土保持工作概况

|                   |     |      |    |          |       |      |       |
|-------------------|-----|------|----|----------|-------|------|-------|
|                   | 83  | N84  | 林地 |          | 144   | 108  | 252   |
|                   | 84  | N85  | 耕地 |          | 141   | 0    | 141   |
|                   | 85  | N86  | 草地 |          | 153   | 107  | 260   |
|                   | 86  | N87  | 林地 |          | 173   | 0    | 173   |
|                   | 87  | N88  | 林地 |          | 191   | 22   | 213   |
|                   | 88  | N89  | 耕地 |          | 184   | 0    | 184   |
|                   | 89  | N90  | 林地 | 机械化施工    | 173   | 1278 | 1451  |
|                   | 90  | N91  | 林地 | 机械化施工    | 191   | 550  | 741   |
|                   | 91  | N92  | 林地 | 机械化施工    | 131   | 450  | 581   |
|                   | 92  | N93  | 耕地 | 机械化施工    | 173   | 0    | 173   |
|                   | 93  | N94  | 林地 | 机械化施工    | 124   | 204  | 328   |
|                   | 94  | N95  | 耕地 |          | 173   | 0    | 173   |
|                   | 95  | N96  | 林地 |          | 110   | 0    | 110   |
|                   | 96  | N97  | 林地 |          | 144   | 0    | 144   |
|                   | 97  | N98  | 耕地 |          | 187   | 0    | 187   |
|                   | 98  | N99  | 林地 |          | 144   | 0    | 144   |
|                   | 99  | N100 | 耕地 | 机械化施工    | 131   | 0    | 131   |
|                   | 100 | N101 | 林地 | 机械化施工    | 196   | 0    | 196   |
|                   | 小计  |      |    | 机械化施工35基 | 16346 | 8846 | 25192 |
| 西湖—金桂牵引站110kV线路工程 | 1   | N1   | 耕地 | 机械化施工    | 202   | 0    | 202   |
|                   | 2   | N2   | 草地 | 机械化施工    | 227   | 0    | 227   |
|                   | 3   | N3   | 草地 | 机械化施工    | 227   | 0    | 227   |
|                   | 4   | N4   | 耕地 | 机械化施工    | 170   | 0    | 170   |
|                   | 5   | N5   | 林地 | 机械化施工    | 144   | 0    | 144   |
|                   | 6   | N6   | 耕地 | 机械化施工    | 144   | 0    | 144   |
|                   | 7   | N7   | 耕地 |          | 157   | 39   | 196   |
|                   | 8   | N8   | 林地 | 机械化施工    | 126   | 228  | 354   |
|                   | 9   | N9   | 耕地 | 机械化施工    | 132   | 0    | 132   |
|                   | 10  | N10  | 林地 | 机械化施工    | 126   | 392  | 518   |
|                   | 11  | N11  | 林地 | 机械化施工    | 150   | 1292 | 1442  |
|                   | 12  | N12  | 林地 | 机械化施工    | 135   | 1427 | 1562  |
|                   | 13  | N13  | 林地 | 机械化施工    | 117   | 0    | 117   |
|                   | 14  | N14  | 林地 | 机械化施工    | 154   | 0    | 154   |
|                   | 15  | N15  | 林地 | 机械化施工    | 198   | 0    | 198   |
|                   | 16  | N16  | 林地 |          | 198   | 217  | 415   |
|                   | 17  | N17  | 林地 |          | 117   | 122  | 239   |
|                   | 18  | N18  | 林地 |          | 117   | 177  | 294   |
|                   | 19  | N19  | 林地 | 机械化施工    | 126   | 396  | 522   |
|                   | 20  | N20  | 林地 | 机械化施工    | 154   | 0    | 154   |
|                   | 21  | N21  | 林地 |          | 127   | 127  | 254   |
|                   | 22  | N22  | 耕地 |          | 150   | 109  | 259   |
|                   | 23  | N23  | 林地 | 机械化施工    | 126   | 316  | 442   |
|                   | 24  | N24  | 林地 | 机械化施工    | 100   | 243  | 343   |
|                   | 25  | N25  | 林地 | 机械化施工    | 126   | 275  | 401   |
|                   | 26  | N26  | 林地 | 机械化施工    | 150   | 1295 | 1445  |
|                   | 27  | N27  | 林地 | 机械化施工    | 261   | 277  | 538   |
|                   | 28  | N28  | 林地 | 机械化施工    | 165   | 0    | 165   |
|                   | 29  | N29  | 林地 | 机械化施工    | 109   | 0    | 109   |
|                   | 30  | N30  | 林地 | 机械化施工    | 117   | 0    | 117   |

|                  |    |     |    |          |       |       |       |
|------------------|----|-----|----|----------|-------|-------|-------|
|                  | 31 | N31 | 林地 | 机械化施工    | 145   | 0     | 145   |
|                  | 32 | N32 | 草地 | 机械化施工    | 126   | 0     | 126   |
|                  | 33 | N33 | 林地 | 机械化施工    | 144   | 0     | 144   |
|                  | 34 | N34 | 园地 | 机械化施工    | 122   | 1096  | 1218  |
|                  | 35 | N35 | 耕地 | 机械化施工    | 171   | 0     | 171   |
|                  | 36 | N36 | 耕地 | 机械化施工    | 134   | 0     | 134   |
|                  | 37 | N37 | 林地 | 机械化施工    | 127   | 336   | 463   |
|                  | 38 | N38 | 林地 | 机械化施工    | 138   | 0     | 138   |
|                  | 39 | N39 | 林地 |          | 171   | 61    | 232   |
|                  | 40 | N40 | 林地 |          | 134   | 169   | 303   |
|                  | 41 | N41 | 林地 | 机械化施工    | 170   | 732   | 902   |
|                  | 42 | N42 | 草地 | 机械化施工    | 152   | 0     | 152   |
|                  | 小计 |     |    | 机械化施工34基 | 6286  | 9326  | 15612 |
| 震东—西湖110kV线路改造工程 | 1  | N6  | 草地 |          | 150   | 0     | 150   |
| 合计               |    |     |    |          | 22782 | 18172 | 40954 |

7) 施工用水、用电

间隔改扩建工程施工供水源采用变电站现有水源,施工用电电源采用变电站占用电源。

线路工程塔基基础施工用水量较少,就近在塔位附近村庄居民用水水源处取用。塔基施工用电采用柴油发电机进行供电。施工期间针对施工人员的生活供水、供电,均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用,其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

8、建设工期: 工程于2023年5月开工建设, 2024年5月完工, 总工期13个月。

9、占地面积:

工程实际占地总面积为 4.88hm<sup>2</sup>, 其中, 永久占地 0.89hm<sup>2</sup>, 临时占地 3.99hm<sup>2</sup>。永久占地为变电站扩建和塔基, 临时占地包含塔基施工临时占地、牵张场临时占地、人抬道路临时占地、汽运道路临时占地。占地类型为耕地、林地、草地、园地及公共管理与公共服务用地。详见表 1.1-12。

表1.1-12 工程占地情况表

单位: hm<sup>2</sup>

| 项目          |                   | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |    |    |    |             | 占地性质 (hm <sup>2</sup> ) |        |      |
|-------------|-------------------|----------------------------|----|----|----|-------------|-------------------------|--------|------|
|             |                   | 耕地                         | 林地 | 草地 | 园地 | 公共管理与公共服务用地 | 合计                      | 永久占地   | 临时占地 |
| 变<br>电<br>工 | 凌霄山220kV变电站间隔扩建占地 |                            |    |    |    | 0.0023      | 0.0023                  | 0.0023 |      |
|             | 西湖110kV变电站间隔扩建    |                            |    |    |    | 0.1042      | 0.1042                  | 0.104  |      |

1 建设项目及水土保持工作概况

| 程    | 占地                         |          |       |      |       |       |      | 2     |       |      |       |
|------|----------------------------|----------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|
|      | 合计                         |          | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.11 | 0.11  | 0.11  | 0.00 | 0.11  |
| 线路工程 | 凌霄山—金桂牵引站<br>110kV<br>线路工程 | 塔基占地     | 0.19  | 0.32 | 0.05  | 0.01  |      | 0.57  | 0.57  |      | 0.57  |
|      |                            | 塔基施工临时占地 | 0.34  | 0.61 | 0.10  | 0.01  |      | 1.06  |       | 1.06 | 1.06  |
|      |                            | 人抬道路占地   | 0.06  | 0.21 |       |       |      | 0.27  |       | 0.27 | 0.27  |
|      |                            | 汽运道路占地   | 0.02  | 0.60 |       |       |      | 0.62  |       | 0.62 | 0.62  |
|      |                            | 牵张场占地    | 0.29  | 0.15 |       |       |      | 0.44  |       | 0.44 | 0.44  |
|      |                            | 跨越施工临时占地 |       |      |       |       |      | 0.00  |       |      | 0.00  |
|      |                            | 小计       | 0.90  | 1.89 | 0.15  | 0.02  | 0.00 | 2.96  | 0.57  | 2.39 | 2.96  |
|      | 西湖—金桂牵引站<br>110kV<br>线路工程  | 塔基占地     | 0.04  | 0.13 | 0.03  | 0.003 |      | 0.20  | 0.20  |      | 0.20  |
|      |                            | 塔基施工临时占地 | 0.08  | 0.29 | 0.05  | 0.01  |      | 0.43  |       | 0.43 | 0.43  |
|      |                            | 人抬道路占地   | 0.004 | 0.12 |       |       |      | 0.12  |       | 0.12 | 0.12  |
|      |                            | 汽运道路占地   |       | 0.81 |       |       |      | 0.81  |       | 0.81 | 0.81  |
|      |                            | 牵张场占地    | 0.23  |      |       |       |      | 0.23  |       | 0.23 | 0.23  |
|      |                            | 跨越施工临时占地 |       |      |       |       |      | 0.00  |       |      | 0.00  |
|      |                            | 小计       | 0.35  | 1.35 | 0.08  | 0.01  | 0.00 | 1.79  | 0.20  | 1.59 | 1.79  |
|      | 震东—西湖<br>110kV<br>线路改造工程   | 塔基占地     |       |      | 0.005 |       |      | 0.005 | 0.005 |      | 0.005 |
|      |                            | 塔基施工临时占地 |       |      | 0.01  |       |      | 0.01  |       | 0.01 | 0.01  |
|      |                            | 小计       | 0.00  | 0.00 | 0.02  | 0.00  | 0.00 | 0.02  | 0.01  | 0.01 | 0.02  |
|      |                            | 合计       | 1.25  | 3.24 | 0.25  | 0.03  | 0.00 | 4.77  | 0.78  | 3.99 | 4.77  |
| 总计   |                            | 1.25     | 3.24  | 0.25 | 0.03  | 0.11  | 4.88 | 0.89  | 3.99  | 4.88 |       |

## 10、土石方：

在实际建设过程中，工程实际土石方总开挖1.43万m<sup>3</sup>（其中表土剥离0.37万m<sup>3</sup>），回填1.17万m<sup>3</sup>（其中用表土利用方0.37m<sup>3</sup>），无借方，余方0.26万m<sup>3</sup>。工程土石方挖填情况详见表1.1-13。

表1.1-13 工程土石方情况表

单位：万m<sup>3</sup>

| 项目分项    |                        |        | 开挖   |      |      | 回填   |      |      | 调入  |     | 调出  |    | 弃土   |                   |
|---------|------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|----|------|-------------------|
|         |                        |        | 表土剥离 | 土石方  | 小计   | 表土利用 | 土石方  | 小计   | 数量  | 来源  | 数量  | 去向 | 数量   | 去向                |
| 间隔改扩建工程 | 凌霄山220kV变电站110kV间隔扩建工程 | 扩建工程   |      | 7    | 7    |      | 4    | 4    |     |     |     |    | 3    | 站外终端塔推平           |
|         |                        | ①改扩建工程 |      | 692  | 692  |      | 169  | 169  |     |     | 499 | ③  | 24   |                   |
|         | 西湖110kV变电站扩建工程         | ②拆除工程  |      | 285  | 285  |      |      |      |     |     | 285 | ③  |      |                   |
|         |                        | ③吊装平台  |      |      |      |      | 784  | 784  | 784 | ①、② |     |    |      |                   |
|         |                        | 小计     | 0    | 977  | 977  | 0    | 953  | 953  | 784 |     | 784 |    | 24   |                   |
|         | 合计                     |        | 0    | 984  | 984  | 0    | 957  | 957  | 784 |     | 784 |    | 27   |                   |
| 线路工程    | 凌霄山—金桂牵引站110kV线路工程     | 铁塔基础   | 1152 | 2353 | 3505 | 1152 | 592  | 1744 |     |     |     |    | 1761 | 塔基及其施工场地占地范围内平摊处理 |
|         |                        | 接地沟槽   |      | 3245 | 3245 |      | 3245 | 3245 |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 挡墙     |      | 478  | 478  |      | 478  | 478  |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 施工道路   | 958  | 310  | 1268 | 958  | 310  | 1268 |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 小计     | 2110 | 6386 | 8496 | 2110 | 4625 | 6735 |     |     |     |    | 1761 |                   |
|         | 西湖—金桂牵引站110kV线路工程      | 铁塔基础   | 368  | 1028 | 1396 | 368  | 252  | 620  |     |     |     |    | 776  |                   |
|         |                        | 接地沟槽   |      | 1407 | 1407 |      | 1407 | 1407 |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 挡墙     |      | 348  | 348  |      | 348  | 348  |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 施工道路   | 1209 | 403  | 1612 | 1209 | 403  | 1612 |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 小计     | 1577 | 3186 | 4763 | 1577 | 2410 | 3987 |     |     |     |    | 776  |                   |
|         | 震东—西湖110kV线路           | 铁塔基础   | 8    | 29   | 37   | 8    | 4    | 12   |     |     |     |    | 25   |                   |
|         |                        | 接地沟槽   |      | 37   | 37   |      | 37   | 37   |     |     |     |    | 0    |                   |

1 建设项目及水土保持工作概况

|  |      |    |      |       |       |      |      |       |     |  |     |  |      |  |
|--|------|----|------|-------|-------|------|------|-------|-----|--|-----|--|------|--|
|  | 改造工程 | 小计 | 8    | 66    | 74    | 8    | 41   | 49    |     |  |     |  | 25   |  |
|  | 合计   |    | 3695 | 9638  | 13333 | 3695 | 7076 | 10771 | 0   |  | 0   |  | 2562 |  |
|  | 总计   |    | 3695 | 10622 | 14317 | 3695 | 8033 | 11728 | 784 |  | 784 |  | 2589 |  |

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地质

#### (1) 地质构造及地层岩性

##### 1) 地质构造

本期间隔扩建工程均在现有变电站站内进行，场地地质稳定，适宜扩建。

线路路径所在区域位于云贵高原与四川盆地新华夏系沉降带的交接地带，构造线方向以东西向为主，沿线主要构造为歙县的背斜和向斜，线路沿线所在区域地震活动较弱，新构造运动以大面积间歇性上升为主，无活动性断层分布，区域稳定性好，无影响线路的地质构造。

##### 2) 地质岩性

线路沿线主要出露中生界湖海相地层及新生界残坡积地层，按地层出露由老至新顺序简述如下：

##### ①中生界地层

侏罗系沙溪庙组（J2s）：线路沿线均为该组地层，主要为紫红色、暗紫色泥岩、砂质泥岩与紫灰、黄灰、灰绿色中至细粒长石砂岩不等厚互层，泥岩中普遍含钙质结核，该套地层其产状均较平缓。

##### ②新生界第四系地层

全新统冲积层（Q4al）：由砂、卵石组成，主要分布在线路沿线低阶地上，厚度不大。全新统残坡积层（Q4el+dl）：棕黄色黏性土，厚度随地形起伏而变化大，广泛分布于线路沿线，为基岩上覆土层，厚度较薄，厚0.5~2.5m。

#### (2) 地震

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）2024年版和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区设计地震基本加速度值为0.05g，地震影响的特征周期为0.35s，设计地震分组属于第一组，其抗震设防烈度为6度。

#### (3) 水文地质条件

##### 1) 间隔改扩建工程

本期间隔扩建工程均在现有变电站站内进行，扩建条件较好，适宜扩建。

##### 线路工程

受地形地貌、地质构造、区域气候及地层结构的综合影响，按地下水的赋存介质的不同，线路路径沿线的地下水以基岩裂隙水河松散岩类孔隙水为主：

基岩裂隙水主要为风化带裂隙水，赋存于泥岩地层中，接受大气降水及少量地表水渗入补给，由高向低运动，径流受地形地貌和裂隙发育程度的限制，径流条件差，埋深深度较深，一般水量小，对杆塔基础及开挖无影响。

松散岩类孔隙水主要表现为上层滞水，分布于各丘间洼地，水量少，埋深浅，由于线路主要沿丘包走线，故上层滞水仅对少量位于丘间的杆塔基础及施工开挖有一定影响，对这部分塔位在施工期间采取简单的抽排水和坑壁支护措施。

#### (4) 不良地质情况

线路沿线地形以山地为主，丘陵次之，地貌单元较单一，构造为宽缓的褶皱，地层产状平缓，这些因素决定了区内不良地质作用不发育，线路沿线无滑坡、泥石流等不良地质作用。

### 1.1.2.2 地貌

本工程凌霄山—金桂牵引站 110kV 线路工程沿线海拔高度 300m~800m，西湖—金桂牵引站 110kV 线路工程沿线海拔高度 400m~700m，震东—西湖 110kV 线路工程沿线海拔高度 600m~700m，一般坡度 3°~25°。受构造侵蚀、剥蚀、溶蚀等作用形成峡谷、中深切割岭脊状中低山呈带状相互交替，由于线路路径走线较低，可将沿线归为构造侵蚀、剥蚀、溶蚀中低山和丘陵地貌，线路沿线分布有林地、草地和耕地，植被发育较好。

### 1.1.2.3 气象

项目区属中亚热带湿润季风气候区，气候特征为：气候温和、雨量充沛、无霜期长、热量丰足、雨热同季、秋冬云雾多，夜雨多、日照偏少、四季分明。根据宜宾市气象局、泸州市气象局多年统计数据：

兴文县多年平均气温17.7℃，≥10℃积温6296℃左右，年平均蒸发量1080.7mm，多年平均降水量1191.1mm，5年一遇10min最大降雨量为22.4mm，年平均无霜期日数为330d，年平均风速1.2m/s，主导风向为WNW，大风日数年平均3.0d，雨季时段为5月~9月，区内无冻土。

叙永县多年平均气温18.5℃，≥10℃积温6452℃左右，年平均蒸发量1286.5mm，多年平均降水量1174.0mm，5年一遇10min最大降雨量为22.2mm，年平均无霜期日数为350.3d，年平均风速1.3m/s，主导风向为NNW、SW，大风日数年平均2.0d，雨季时段为5月~9月，区内无冻土。主要气象特征值见表1.1-14。

表 1.1-14 工程所在区域参证气象站气象特征值统计表

| 项目       | 兴文县           | 叙永县    |
|----------|---------------|--------|
| 气温(°C)   | 多年平均气温        | 17.7   |
|          | 极端最高气温        | 40.0   |
|          | 极端最低气温        | -2.5   |
|          | ≥10°C积温       | 6296   |
| 降水量 (mm) | 多年平均降水量       | 1191.1 |
|          | 5年一遇 1/6h暴雨值  | 22.4   |
|          | 5年一遇 1h暴雨值    | 58.5   |
|          | 5年一遇 6h暴雨值    | 94.8   |
|          | 5年一遇 24h暴雨值   | 136.2  |
|          | 10年一遇 1/6h暴雨值 | 26.8   |
|          | 10年一遇 1h暴雨值   | 70.8   |
|          | 10年一遇 6h暴雨值   | 114.8  |
|          | 10年一遇 24h暴雨值  | 166.4  |
|          | 20年一遇 1/6h暴雨值 | 31.2   |
|          | 20年一遇 1h暴雨值   | 81.7   |
|          | 20年一遇 6h暴雨值   | 133.6  |
|          | 20年一遇 24h暴雨值  | 195.5  |
| 相对湿度 (%) | 年平均相对湿度       | 85     |
|          | 最小相对湿度        | 18     |
| 风        | 年平均风速 (m/s)   | 1.2    |
|          | 最大风速 (m/s)    | 23.5   |
|          | 大风日数 (d)      | 3      |
|          | 主导风向          | WNW    |
| 其它       | 年平均蒸发量 (mm)   | 1080.7 |
|          | 年平均日照时数 (h)   | 1010.3 |
|          | 年平均雷暴日数 (d)   | 45     |
|          | 年平均无霜日数 (d)   | 330    |

#### 1.1.2.4 水文

项目区属长江水系，涉及的主要河流有古宋河、清水河、六拐河和白杨河。

##### (1) 古宋河跨越

古宋河上游称宋江河，源于南部川、滇交界的川云山脉，出自龙洞、鱼井两岩溶泉水，在宜宾市兴文县大坝、沙坝汇31条溪流，流经石林、麒麟、兴文县城、太平、蓬花后入泸州叙永县境内，在叙永县江门镇紫潭口汇入永宁河。古宋河全长75km，天然落差696m，流域面积747km<sup>2</sup>。古宋河流域为低中山和低山丘陵地形，西南高而东北低，上游山高，水系发育，沿途汇集支流主要有如洞河、新坝河（落岩河）、建设河、久庆河等。

本工程凌霄山—金桂牵引站110kV线路在白屋基附近跨越古宋河，跨越处塔位较高，地形条件较好，线路不受古宋河20年一遇设计洪水影响。

## (2) 其他河流

本工程线路还跨越了清水河、六拐河、白杨河，这些河流在雨季流量较多，秋冬季节多干枯，跨越处塔位较高，地形条件好，线路不受这些河流20年一遇设计洪水影响。

### 1.1.2.5 土壤

项目区地处宜宾市兴文县及泸州市叙永县境内，沿线海拔高程300m~800m，区域土壤类型以黄壤、紫色土及潮土为主，熟化度低，土层较薄，质地粗，保肥、保水能力差，易冲刷，抗蚀性较差。

土类的分布从总体来看具有地貌区域性。狭沟中山、槽谷中丘、峰丛低山、褶皱低山地貌区主要分布着地带性的黄壤土土类；单斜低山、单斜深丘、单斜中丘地貌主要分布着地域性的紫色土土类；溶蚀槽坝地貌区及沿溪河两岸冲积阶地主要分布着潮土土类。根据现场调查，实际施工中对塔基永久占地区域、部分施工道路占地区域进行了表土剥离,对不具备表土剥离的区域以及不涉及土石方开挖的区域进行表土保护措施，未进行表土剥离。经统计实际剥离表土剥离量为0.37万m<sup>3</sup>。

### 1.1.2.6 植被

根据收集的基础资料分析，项目区所在的兴文县及叙永县在全国植被区划中处于泛北极植物区和古热带植物区的汇集和分界地带，植物多样性很高，植被类型以亚热带山地常绿阔叶林为主。

根据现场踏勘实际情况，线路沿线植被发育较好，线主要常见树种有：杉木、油松、柏树、丝栗、桉树、银杏、桑树等；灌木主要有黄荆、构树、马桑等；草种主要有狗牙根、黑麦草、蕨类、披碱草、白茅、狗尾草等；主要栽培作物有水稻、土豆、玉米、四季豆等；竹类主要有水竹、箭竹、慈竹、金竹、石竹等。工程沿线林草覆盖率为30%~60%左右。

### 1.1.2.7 水土保持敏感区调查

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》（办水保〔2013〕188号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预

防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482号），工程所在的宾市兴文县及泸州市叙永县属于乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区。

根据调查和收资情况汇总，工程除无法避让水土流失重点治理区之外，不涉及其他水土保持敏感区。

### 1.1.2.8 水土流失及防治情况

项目区属西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，根据《兴文县水土保持规划》（2015-2030年）和《叙永县水土保持规划》（2015-2030年），项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，工程区各用地类型的土壤侵蚀强度及各扰动区域土壤侵蚀模数背景值为 $1795\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。目前，根据工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调查结果，确定工程区各扰动区域土壤侵蚀模数综合测算为 $488\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，侵蚀强度为微度。根据现场调查，项目建设期实际完成的各项水土保持措施为控制项目区施工期水土流失发挥了重要作用。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

#### 1、水土保持组织机构

建设单位将水土保持管理工作列为工程建设管理工作的主要内容之一，国网四川省电力公司泸州供电公司高度重视工程建设工作，组建业主项目部，履行业主职责，并加强对项目建设的全过程管控。

为明确责任主体，健全管理制度，严格执行水土保持“三同时”制度，认真落实水土保持方案及批复的各项措施，确保水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，实现工程建设环境保护和水土保持工作目标，工程建设中成立环保水土保持领导小组。工作组由前期工作部牵头负责，成员由综合管理部、项目管理部、工程技术部、物资供应部、协调办等部门相关人员及业主项目经理、设计总工程师、监理项目部总监、施工项目经理组成，主要职责为贯彻执行国家颁布的有关法律法规和技术标准，接受国网四川省电力公司泸州供电公司领导，统一管理、协调工程水土保持工作。

环保水土保持领导小组要求工程各参建单位根据工程建设需要及自身情况建立各自的水土保持管理制度。业主项目部设置前期工作部，为工程水土保持管理职能部门，统筹领导安排水土保持日常工作开展，监管、督促部门由水土保持监理及本体监理单

位组成，通过业主项目部、监理单位、施工单位多个层次的领导机构，能够有效的协调工程建设中的各项水土保持事务。

### 2、水土保持管理制度

为加强项目环境保护和水土保持管理工作，强化“以人为本，安全发展，保护环境”的管理理念，建设环境友好型绿色工程，全面落实水土保持方案报告书及其批复要求，工程制定了环水保管理及考核制度，明确了项目水土保持组织机构及管理职责，从而确保水土保持管理的制度化。

#### 1.2.2 水土保持“三同时”制度落实情况

工程建设过程中，同步开展了水土保持设计、水土保持施工，且涉及的水土保持措施与主体工程建设同步实施，项目工期较紧张，主体工程完工较快，虽水土保持工程与主体工程同步实施，但由于恢复时间较短和极端天气的影响使得植被恢复效果较差，在后续持续的土地整治和植物措施的抚育下，截至目前，水土保持工程运行良好，能够满足水土保持要求。

变电站间隔扩建工程施工前期阶段，同步完成了站区临时防护等水土保持措施。

输电线路施工准备期，施工单位提前对施工区域采取彩条旗限界有效控制了施工扰动范围。塔基基础开挖及浇筑阶段，施工单位提前开展各施工区表土剥离，并配套实施了临时苫盖等水土保持临时防护措施；铁塔组立阶段，同步实施了塔材堆存临时隔离防护措施；导地线展放阶段，同步实施了牵张场临时隔离防护措施；线路施工过程中，施工单位重视对水土保持措施的维护管理，及时更换破损或失效的水土保持临时防护措施；施工结束后，对塔基永久占地范围施工场地进行土地整治、撒播种灌草恢复植被。

#### 1.2.3 水土保持方案编报及变更

2021年8月，四川电力设计咨询有限责任公司编制完成了《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持方案报告书》(报批稿)，2021年9月30日，四川省水利厅以《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持方案审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2021〕220号）对工程水保方案予以批复。

根据实际水土保持监测、设计、施工、监理等单位资料的统计结果，对照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），结合现场进行逐一筛查，经综合分析，认为工程后续设计和施工过程中不涉及重大变更。

工程实际情况和批复的水保方案对比详见下表。

**表1.2-1 本项目与“水利部令第53号”相关条例对比分析**

| 项目                         |                         | 方案设计                                                                                                                                                                            | 实际施工                                                                                                                                                                             | 变化 (+/-)                |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 凌霄山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 | 110kV 出线                | 在凌霄山220kV变电站现有围墙内扩建110kV出线间隔1个至金桂牵引站,新建避雷器支架及基础3根                                                                                                                               | 在凌霄山 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 1 个至金桂牵引站,新建避雷器支架及基础 3 根                                                                                                                        | 无                       |
|                            | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.01                                                                                                                                                                            | 0.0023                                                                                                                                                                           | -0.0077                 |
| 西湖 110kV 变电站扩建工程           | 110kV 出线                | 本次改扩建将原 110kV 配电装置 (AIS 设备) 全部拆除,对全站二次设备进行改造,改造后 110kV 设计出 4 回 (震西线、叙西线、金桂牵引站、备用 1 回)。主要土建工程:拆除原有 110kV 屋外配电装置 (AIS 设备),在原场地根据建设屋外 GIS 配电装置基础及构架;建设一座预制舱基础,根据二次室调整相应调整室内基础及电缆沟。 | 本次改扩建将原 110kV 配电装置 (AIS 设备) 全部拆除,对全站二次设备进行改造,改造后 110kV 设计出 4 回 (震西线、叙西线、金桂牵引站、红狮水泥厂)。主要土建工程: 拆除原有 110kV 屋外配电装置 (AIS 设备),在原场地根据建设屋外 GIS 配电装置基础及构架; 建设一座预制舱基础,根据二次室调整相应调整室内基础及电缆沟。 | 无                       |
|                            | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.09                                                                                                                                                                            | 0.1042                                                                                                                                                                           | 0.0142                  |
| 凌霄山—金桂牵引站 110kV 线路工程       | 线路工程                    | 路径长度 38.3km,新建塔基 132 基,人抬道路 8km, 牵张场 8 处,跨越场 5 处                                                                                                                                | 路径长度 36.850km,新建塔基 100 基,汽运道路 1.732km,人抬道路 3.223km,牵张场 8 处                                                                                                                       | 线路长度和塔基数减少,施工便道增加,跨越场减少 |
|                            | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 3.30                                                                                                                                                                            | 2.96                                                                                                                                                                             | -0.34                   |
| 西湖—金桂牵引站 110kV 线路工程        | 线路工程                    | 路径长度 14.5km,新建塔基 55 基,人抬道路 5km, 牵张场 4 处,跨越场 6 处                                                                                                                                 | 路径长度 13.260km,新建塔基 42 基,汽运道路 1.957km,人抬道路 1.336km,牵张场 4 处                                                                                                                        | 线路长度和塔基数减少,施工便道增加,跨越场减少 |
|                            | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 1.65                                                                                                                                                                            | 1.79                                                                                                                                                                             | 0.14                    |
| 震东—西湖 110kV 线路改造工程         | 线路工程                    | 路径长度 1km,新建塔基 1 基,拆除混凝土双杆塔 1 基                                                                                                                                                  | 路径长度1km,新建塔基 1 基,拆除混凝土双杆塔1 基                                                                                                                                                     | 无                       |
|                            | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 0.02                                                                                                                                                                            | 0.02                                                                                                                                                                             | -                       |

#### 1.2.4 水土保持监测意见的落实情况

本项目监测期内对监测工作中发现的水土保持问题以现场交流和监测意见书的形式传达给建设单位及施工方,建设单位督促施工方积极整改,在多方配合下,本项目水土保持措施落实及整改较为及时,水土流失得到较好的防治。

水土保持监测项目部根据工程建设进度及水土保持措施实施情况,定期对工程水土保持工作开展情况、水土保持“三同时”制度落实情况、水土保持措施实施情况及防治效果、水土流失情况等进行了监测,针对监测过程中存在的水土保持问题,及时提交建设管理单位,并监督、指导施工单位完成各项水土保持问题整改闭环工作。

在工程水土保持监测过程中建设单位针对监测项目组现场监测和检查过程中以及各季度报告中提出的水土保持问题,及时安排整改和完善。通过问题的提出、整改和跟踪调查,有力地推进了水土保持措施实施进度、优化了水土保持措施实施方法,加强了工程措施维护、增加了植物措施并及时补植植物,整体整改效果良好,满足了现场水土流失防治要求。

工程水土保持监测意见及落实情况详见表1.2-2。

表1.2-2 工程水土保持监测意见及落实情况一览表

| 监测季报期数        | 监测建议                                                                                                                                                              | 落实情况                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 2023年第二季度监测季报 | 雨季来临需增强变电扩建工程施工场地及临时堆土的苫盖措施,必要时需增加临时排水措施,减少雨水对裸露地表及临时堆土的冲刷。                                                                                                       | 施工方按监测意见书要求,增加了变电扩建工程施工场地临时苫盖措施。                                                   |
| 2023年第三季度监测季报 | 1、后续施工需加强施工场地控制,减少对周边地表侵占和扰动;2、还未施工塔位在基础开挖前需提前剥离表土,集中堆放并采取临时遮盖和挡护措施;3、已浇筑完成的塔基,及时清理剩余建渣,以便开展组塔后的土地整治工作;4、如需要新建汽运道路,施工前先剥离表土,集中堆放于塔基施工临时占地范围内采用临时覆盖和拦挡措施,待施工结束后覆土。 | 施工方按监测意见书要求,控制了部分扰动范围,但还需加强。部分塔基开挖前做了表土剥离和保护,但还需加强。对已浇筑完成的塔基建渣清理不及时。部分汽运道路表土剥离并保护。 |
| 2023年第四季度监测季报 | 1、后续施工需加强施工场地控制,减少对周边地表侵占和扰动;2、已浇筑及已完成组塔的塔基,及时清理剩余建渣,以便开展后续的土地整治工作;3、需加强表土保护工作。                                                                                   | 施工方按监测意见书要求,控制了部分扰动范围,但还需加强。对已浇筑和已完成组塔的塔基,现场余留建渣清理不及时。部分汽运道路表土剥离不到位。               |
| 2024年第一季度监测季报 | 1、后续施工需加强施工场地控制,减少对周边地表侵占和扰动;2、加强物料拦挡,及时清理溜坡物料;3、已浇筑及已完成组塔的塔基,及时清理剩余建渣,以便开展后续的土地整治工作。                                                                             | 施工方按监测意见书要求,严格控制了扰动范围。同时增加了物料拦挡,清理了部分溜坡物料,但还需进一步清理。对已浇筑完成的塔基建渣清理不及时、不到位。           |

|               |                                                                                                 |                                                                            |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 2024年第二季度监测季报 | 1、已完成组塔的塔基，及时清理剩余建渣，以便开展后续的土地整治工作；2、施工结束的塔位和施工道路表土回覆到位，便于后续植被恢复。                                | 本季度线路工程部分已完成全线组塔架线，已开展现场余留建渣清理和土地整治复绿的工作，但进度缓慢。                            |
| 2024年第三季度监测季报 | 对线路部分进一步加强部分塔基余留建渣、石方以及砍伐的树木的清理后土地整治再做植物措施，保证其成活率。                                              | 线路工程区部分塔基已实施植物措施，植被覆盖率尚未达标，部分呈裸露状态，并且部分塔基余留的建渣、石方及砍伐的树木仍未清理，迹地恢复效果较差。      |
| 2024年第四季度监测季报 | 加强塔基施工迹地清理，余留建渣、溜渣、石方以及砍伐的树木的清理后土地整治再做植物措施；同时加强已实施植物措施区域的抚育，保证其成活率和覆盖率。                         | 本季度冬季已来临，实施植物措施的条件较差，施工单位查漏补缺对施工区域进行了土地整治和对已完成植被覆盖的区域进行植被养护工作，提高植被成活率、覆盖率。 |
| 2025年第一季度监测季报 | 加强塔基施工迹地清理，余留建渣、溜渣、石方以及砍伐的树木的清理后土地整治再做植物措施；同时加强部分汽运道路土地整治和复绿的工作。对已实施植物措施的区域定期进行抚育工作，保证其成活率和覆盖率。 | 施工单位已对线路施工区域余留的建渣、溜渣、石方以及砍伐的树木进行了较完全的清理，并再次进行土地整治和植物措施。                    |
| 2025年第二季度监测季报 | 对塔基植被成活率和覆盖率不达标的区域及时补种，补种后加强草籽撒播初期的养护管理保证其成活。                                                   | 本季度施工单位已完成全部可土地整治区域，土地整治区域内已补撒灌草。                                          |
| 2025年第三季度监测季报 | 本项目已达水土保持防治目标，可验收。                                                                              | 后续植被抚育工作需要持续，加强对水土保持设施的管护，切实发挥水土保持功能。                                      |

现场整改效果情况对比照片详见附件5监测影像资料。2025年第三季度，项目已基本达到验收要求。

监测建议：

（1）加强对水土保持设施定期巡检，以保障其正常发挥水土保持功能；

（2）后期各防治分区的植被恢复情况定期巡视，对恢复效果不佳的区域及时补植抚育。

### 1.2.5 监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况

根据调查和征询四川省水利厅、泸州市水务局、叙永县水务局、宜宾市水利局、兴文县水利局主管人员，叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站 110kV 供电工程实施期间，未发现违规施工和水土流失隐患及危害，水利局主管部门未接收到相关投诉，未出具监督检查意见。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2023年4月，我公司开展叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测项目，我公司重视内部管理，合理安排人员进场时间，并成立该项目水土保持监测项目组，并组织技术人员赶赴工程现场，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等技术规范的要求、结合《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持方案报告书》（报批稿）以及部分施工技术资料，通过在项目区内进行巡查监测等方式进行了监测。

工程水土保持监测范围为工程水土流失防治责任范围。根据批复的本项目水土保持方案，结合工程建设特点和现场勘查资料，本项目监测分区分为间隔扩建区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区、其他施工场地区共4个区。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）以及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》办水保〔2015〕139号，结合工程建设进度，监测人员采取实地调查法、现场巡查法、定点监测法、遥感监测、无人机监测和综合分析法对工程各防治分区进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。按照监测实施方案设置的监测布局及内容进行现场监测，主要对扰动土地面积、水土流失防治责任范围、弃土（渣）情况、土壤侵蚀状况、水土流失防治措施实施情况及防治效果等指标进行监测。

### 1.3.2 监测项目部设置

#### 1.3.2.1 监测组织机构

2023年4月，我公司进行水土保持监测工作，为确保叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测工作的成果质量，我公司成立叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测项目部，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由姚秀红对项目质量进行总负责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必需由质量负责人审核，监测数据整编后，项目负责人还将组织对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的质量。

2023年4月，监测项目组进场并对施工单位、监理单位进行了技术交底，水土保持监测项目组由5人组成，其中项目总负责人1人，技术负责人1人，专业水土保持监测工程师3名，监测人员均有丰富的输变电项目监测经验。

工程水土保持监测人员派遣计划见表1.3-1。

**表1.3-1 叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测项目组成员及分工**

| 人员分工  | 姓名  | 职务/职称 | 主要工作                                    |
|-------|-----|-------|-----------------------------------------|
| 总负责人  | 姚秀红 | 高工    | 项目监测工作总负责人                              |
| 技术负责人 | 徐旭光 | 高工    | 负责现场现场检查技术,制定监测实施计划,汇总监测数据,协调各方监测所需的资料等 |
| 成员    | 谢龙军 | 高工    | 现场地形测量、定位,重要监测设施的建立,数据汇总                |
|       | 胡凡  | 工程师   | 现场监测设施位置的布设,监测点位的照相,汇总,植物措施调查汇总         |
|       | 代侨  | 工程师   | 监测报告编制人员                                |

### 1.3.2.2 监测工作制度

为保证整个水土保持监测工作科学及时、保质保量地完成,监测项目部在管理中制订了“全流程管理、分环节控制”的质量控制和质量保证体系。

#### 1、项目负责人制

项目负责人对项目进度计划、成果质量全面负责。负责组织项目监测实施方案的编制和汇编监测成果报告。项目负责人向建设单位和项目负责,向本单位主管领导和法人代表负责,向专题负责人和承担任务的全体技术人员负责。

#### 2、监测成果实行签名制

每个技术人员均应对其观测和登记的数据或成果负责,作业过程中应作好记录,以备后查。成果必须经过自查并签名,方可上交。

#### 3、成果质量检验制

监测员、监测工程师和项目负责人必须层层把好质量关,出现问题及时更正,未经修正不得进入下一作业工序;或者及时上报,以便研究讨论,及时解决问题。全部技术材料和成果材料,必须按照岗位职责范围,由直接工作的监测员、监测工程师、项目负责人及其单位业务主管或单位代表签名,方可应用于监测工作之中,作为监测的阶段性成果。

### 1.3.3 监测点布设

#### 1.3.3.1 固定监测点位布设

根据工程的建设布局、施工工艺及工程建设特点以及根据已批复的《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持方案报告书》要求,工程共计布设10处监测点位:

(1) 间隔改扩建工程区：布设 2 处调查监测点位，监测内容为扰动范围、土石方、水土流失量及水土保持措施等；

(2) 塔基及施工临时占地区：布设 4 处调查监测点位，监测内容为扰动范围、土石方、水土流失量及水土保持措施等；

(3) 施工道路区：布设 2 处调查监测点位，监测内容为扰动范围、土石方、水土流失量及水土保持措施等；

(4) 其他施工临时占地区：布设 2 处调查监测点位，监测内容为扰动范围、土石方、水土流失量及水土保持措施等。

**表1.3-2 工程水土保持监测点位布设表**

| 水土保持监测分区    | 点位布设      |                              | 监测方法         | 备注    |
|-------------|-----------|------------------------------|--------------|-------|
|             | 数量<br>(个) | 位置                           |              |       |
| 间隔扩建工程区     | 2         | 西湖变电站间隔、凌霄山变电站间隔扩建区域         | 实地调查、无人机遥感监测 | 固定监测点 |
| 塔基及其施工临时占地区 | 4         | 凌金线N3、凌金线N93、西金线N1、西金线N26塔基处 | 实地调查、无人机遥感监测 | 巡查点   |
| 施工道路区       | 2         | 西金线N7人抬道路、西金线N25汽运道路         | 实地调查、无人机遥感监测 | 巡查点   |
| 其他施工临时占地区   | 2         | 西金线N1、凌金线N2牵张场处              | 实地调查、无人机遥感监测 | 巡查点   |
| 合计          | 10        |                              |              |       |

### 1.3.3.2 动态巡测情况

为全面掌握本项目施工过程中和施工后土地扰动区域水土流失状况、土地扰动面积、水土流失防治措施实施情况和防治效果等情况，根据本项目主体建设的进度和施工后期水土保持防治措施的实施进度。巡测点涉及本项目水土流失防治责任范围的各个区域，在现场巡测过程中，定期或不定期对于重点水土流失防治区域开展动态巡测工作，使得巡测点能够全面的反映本项目施工过程中水土流失状况和施工后水土保持措施的防治效果情况。自2023年4月进场启动水土保持监测工作以来，全面掌握了各水土流失防治责任范围内的土地扰动面积、水土流失危害、水土保持措施布设等情况，为准确分析施工过程中扰动土地面积、弃土弃渣数量和流向，以及最终水土流失防治六项指标的计算和核定提供了可靠详实的数据支撑。

### 1.3.4 监测设施设备

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和项目建设过程中可能造成水土流失情况，确定本项目的监测方法主要为调查监测和无人机遥感监测。设备清单见下表1.3-3。

表1.3-3 监测设备表

| 监测设备及仪器名称 |       | 单位 | 数量 |
|-----------|-------|----|----|
| 1         | 测高仪   | 个  | 1  |
| 2         | 皮尺    | 个  | 1  |
| 3         | 钢卷尺   | 个  | 1  |
| 4         | 坡度仪   | 台  | 1  |
| 5         | 笔记本电脑 | 台  | 1  |
| 6         | 打印机   | 台  | 1  |
| 7         | 数码摄像机 | 台  | 1  |
| 8         | 手持GPS | 个  | 1  |
| 9         | 无人机   | 台  | 1  |

### 1.3.5 监测技术方法

根据《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程项目水土保持方案》（报批稿）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）要求，本项目采取遥感监测（无人机遥感）与调查监测（资料收集法、普查法、巡查监测法）相结合的方法，结合施工实际情况，具体监测方法如下：

#### （1）遥感监测

本项目利用遥感技术监测建设项目地表扰动、水土保持措施布局、水土流失面积、水土流失强度及分布等内容。

无人机遥感监测：主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，然后进行扰动地表面积、水土保持措施等数据提取，得到水土保持监测结果。采用无人机监测，能够快速、实时获取项目区影像，且分辨率高。通过后期拼接处理，可以提取监测对象的距离、面积和体积等参数。结合GIS软件，可以快速生成一系列专题图，如防治责任范围图、扰动土地面积图、水土流失面积图、水土保持措施分布图、土地扰动整治图、林草覆盖面积图、土壤侵蚀强度分布图等等。提高了监测工作效率、精度和自动化程度。

## (2) 调查监测

对生产建设的各个环节进行资料收集、巡视，通过资料收集法、普查法、巡查监测法，从而全面把握进程，及时发现问题的一种最佳方法，通过对现场采取定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的实施进度、数量与质量、规格。若发现水土流失隐患、水土流失危害、较大的扰动类型的变化等现象，对具有水保功能的项目是否满足要求进行巡视，做好记录。对措施不满足水保要求的，及时告知业主和施工单位采取有效的防治措施补救。

### 1.3.6 监测成果提交情况

我公司在接受委托后，于2023年4月组建了“叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测项目组”。在现场查勘的基础上，2023年4月编制完成了《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测实施方案》。

本项目监测期内已编制完成10期水土保持监测季报，均按照水土保持监测季报报送要求于每季度结束后第一个月15日前报送至四川省水利厅，水土保持监测成果报送符合水土保持监测要求。

2025年10月，在对工程水土保持监测的成果进行整理、汇总基础上，编制完成《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容及方法

### 2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

本项目扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析两种方法相结合，对已扰动的土地情况采取全面量测的方法。在水土保持监测期间，扰动土地情况按每季度实地量测1次的原则进行监测。我公司多次组织监测人员对现场深入调查，主要借助测距仪、钢尺、卷尺、GPS对各监测分区占地面积度等进行了测量。通过查阅施工、监理资料、工程用地协议等文件，结合现场量测复核，核实扰动地表面积。扰动土地情况监测频次及方法详见表2.1-1。

表 2.1-1 本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次

| 位置       | 监测内容       | 具体内容                     | 监测方法                | 监测频率                                                                                                                        |
|----------|------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 间隔改扩建工程区 | 水土流失影响因素监测 | 降雨和风力等气象资料               | 实地调查结合查阅资料的方法       | 统计每月的降水量、平均风速和风向。日降水量超过25mm或1小时降水量超过8mm的降水应统计降水量和历时，风速大于5m/s时应统计风速、风向、出现的次数或频率。                                             |
|          |            | 地形地貌状况                   | 实地调查结合查阅资料的方法       | 整个监测期应监测1次                                                                                                                  |
|          |            | 地表组成物质                   | 实地调查结合查阅资料的方法       | 运行期监测1次                                                                                                                     |
|          |            | 地表扰动情况                   | 实测法                 | 每月监测1次                                                                                                                      |
|          |            | 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度      | 实地调查法、普查法、遥感监测、无人机  | 1、水土流失类型及形式测定。每年1次。<br>2、本项目水土流失面积监测应采用普查法，每季度不少于1次。<br>3、土壤侵蚀强度根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年1次。 |
|          | 水土流失状况监测   | 各监测分区及其重点对象的土壤流失量        | 巡查法、集沙池法（项目沉沙池）     | 每季度监测1次                                                                                                                     |
|          | 水土流失危害监测   | 水土流失危害的面积、水土流失危害的其他指标和危害 | 实地调查、量测和询问、遥感监测、无人机 | 水土流失危害事件发生后1周内完成监测                                                                                                          |

|      |                        | 程度       |                                                | 工作                                                              |
|------|------------------------|----------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|      |                        | 水土保持措施监测 | 临时措施                                           | 查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料<br>每季度统计1次。                 |
| 线路工程 | 塔基及其临时占地、施工道路区、其他施工场地区 | 水土流失因素监测 | 同变电工程区                                         |                                                                 |
|      |                        | 水土流失状况监测 | 土壤流失量监测                                        | 巡查法、集沙池法（项目沉沙池）<br>每季度监测1次                                      |
|      |                        | 水土流失危害监测 | 水土流失危害的面积、水土流失危害的其他指标和危害程度                     | 实地调查、量测和询问、遥感监测、无人机<br>水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作                    |
|      |                        | 水土保持措施监测 | 工程措施                                           | 实地勘测与全面巡查、遥感监测、无人机<br>重点区域每月监测1次，整体状况每季度1次、对于措施运行状况，设立监测点进行定期观测 |
|      |                        |          | 临时措施                                           | 查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料<br>每季度统计1次。                 |
|      |                        |          | 植物类型及面积                                        | 实地调查<br>每季度调查1次                                                 |
|      |                        |          | 成活率、保存率及生长状况                                   | 样地调查法<br>在栽植6个月后调查成活率，且每年调查1次保存率及生长状况                           |
|      |                        |          | 郁闭度与盖度监测                                       | 样线法和照相机<br>每年在植被生长最茂盛的季节监测1次                                    |
|      |                        |          | 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用 | 巡查法、无人机<br>每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查                                    |

## 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目不涉及取料（土、石）场，所需砂石料均通过合法料场购买。

本项目不涉及弃渣（土、石、矸石、尾矿等）场。

## 2.3 水土保持措施

### 2.3.1 工程措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，利用GPS定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪等设备，实地监测项目的工程措施的实施位置、措施种类与工程量、措施完好程度与稳定性、措施规格与尺寸、措施工程质量与运行情况、拦渣保土防护效果。详见表2.3-1。

表 2.3-1 工程措施监测频次与方法

| 序号 | 监测内容              | 监测频次                           | 监测方法            | 备注    |
|----|-------------------|--------------------------------|-----------------|-------|
| 1  | 各类工程措施规格与尺寸、具体位置  | 每季度一次                          | 资料收集与现场调查       | 项目建设期 |
| 2  | 各类工程措施实施起讫日期      | 每季度一次                          | 资料收集            | 项目建设期 |
| 3  | 各类工程措施的实施类型与工程量汇总 | 每季度一次                          | 资料收集与现场调查       | 项目建设期 |
| 4  | 工程措施的稳定性与完好程度     | 不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次 | 调查监测与无人机监测、巡查监测 | 项目建设期 |
| 5  | 工程措施运行状况与防护效果     | 不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次 | 调查监测与无人机监测、巡查监测 | 项目建设期 |

### 2.3.2 植物措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，实地核实植物措施面积、生长发育及植被覆盖率的变化情况；采用影像对比作为辅助监测，使用高分辨率的数码相机和摄像机定点、定期拍照和摄像水土保持植物措施，通过历次影像对比分析，监测植物措施实施前后林草面积变化，植物措施落实情况，成活率、保存率及生长量等情况；采用调查监测结合地面定位监测点位观测的泥沙淤积量等数据，判定水土保持植物措施的防护效果。详见表2.3-2。

表2.3-2 植物措施监测内容、频次和方法一览表

| 序号 | 监测内容                   | 监测频次                           | 监测方法            | 备注    |
|----|------------------------|--------------------------------|-----------------|-------|
| 1  | 各类植物措施规格与尺寸、具体位置       | 每季度一次                          | 资料收集与现场调查       | 项目建设期 |
| 2  | 各类植物措施实施起讫日期           | 每季度一次                          | 资料收集            | 项目建设期 |
| 3  | 植物措施实施类型与工程量           | 每季度一次                          | 资料收集与现场调查       | 项目建设期 |
| 4  | 林草措施成活率、保存率、生长状况、林草覆盖率 | 不少于一次，根据植物措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次 | 调查监测与无人机监测、巡查监测 | 项目建设期 |

|   |               |                                |                 |       |
|---|---------------|--------------------------------|-----------------|-------|
| 5 | 植物措施运行状况与防护效果 | 不少于一次,根据植物措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次 | 调查监测与无人机监测、巡查监测 | 项目建设期 |
|---|---------------|--------------------------------|-----------------|-------|

### 2.3.3 临时措施监测方法及内容

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料,结合巡查与调查相结合的方式,核实水土保持临时措施的布置区域、措施种类与工程量、措施规格与尺寸,以及水土保持临时措施控制与减少水土流失面积、水土流失量的效果。

## 2.4 水土流失情况

### 2.4.1 水土流失情况监测内容

水土流失情况监测主要包括以下内容。

(1) 水土流失面积监测: 本项目主要监测因项目建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。

(2) 土壤流失量监测: 本项目主要监测截止水土保持设施验收阶段,项目建设区内流失的土、石、沙、渣等总量。

(3) 弃土(石、渣)潜在土壤流失量监测: 本项目主要监测项目建设区内未实施防护措施,或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土(石、料)弃土(石、渣)数量。

(4) 水土流失危害监测: 本项目主要监测项目建设流失的水土损毁林地、草地等方面内容。

### 2.4.2 水土流失情况监测频次与方法

表 2.4-1 水土流失情况监测内容、频次和方法一览表

| 序号 | 监测内容           | 监测频次                             | 监测方法                   | 备注    |
|----|----------------|----------------------------------|------------------------|-------|
| 1  | 水土流失面积         | 每季度一次                            | 资料收集结合调查监测、巡查法监测与无人机监测 | 项目建设期 |
| 2  | 土壤流失量          | 每季度一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次 | 资料收集与现场调查              | 项目建设期 |
| 3  | 弃土(石、渣)潜在土壤流失量 | 每季度一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次 | 调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测 | 项目建设期 |
| 4  | 水土流失危害         | 不少于一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次 | 调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测 | 项目建设期 |

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

根据批复的《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持方案报告书》，工程设计水土流失防治责任范围为 $5.07\text{hm}^2$ 。

经查阅相关的施工、征地及档案资料，结合现场踏勘和建设单位提供资料，确定实际发生的水土流失防治责任范围 $4.88\text{hm}^2$ 。工程建设实际发生的防治责任范围较批复的水土保持方案中确定水土流失防治责任范围 $5.07\text{hm}^2$ 减少了 $0.19\text{hm}^2$ ，变化原因分析如下：

##### 1) 凌霄山—金桂牵引站 110kV 线路工程

①批复方案，批复的线路新建铁塔 132 基，实际实施阶段，线路新建铁塔 100 基，塔基数量减少 32 基，塔基及其施工临时占地面积减少  $0.34\text{hm}^2$ 。

②批复方案，计列人抬道路长度 8km，占地  $0.80\text{hm}^2$ 。实施阶段，人抬道路长度 3.223km，占地面积  $0.32\text{hm}^2$ ；新增汽运道路 1.732km，占地面积  $0.62\text{hm}^2$ ，施工便道占地面积增加  $0.09\text{hm}^2$ 。

③其他施工临时占地区包括牵张场、跨越施工临时场地，牵张场根据实际地形情况布设，批复方案牵张场数量为 8 处，每处  $0.06\text{hm}^2$ ，数量与实际一致，但每处占地面积根据地形和放线情况有所不同，从  $0.04\text{hm}^2\sim 0.08\text{hm}^2$  不等，占地面积由  $0.48\text{hm}^2$  调整为  $0.44\text{hm}^2$ ，减少  $0.04\text{hm}^2$ ；本项目跨越电力线路、国道、省道、县道及乡道主要采用封网跨越，未设置跨越场地，较批复方案的设置 5 处跨越场  $0.05\text{hm}^2$  减少占地面积  $0.05\text{hm}^2$ 。经统计，其他施工临时占地区占地面积总体减少  $0.09\text{hm}^2$ 。

##### 2) 西湖—金桂牵引站 110kV 线路工程

①批复方案，批复的线路新建铁塔 55 基，实际实施阶段，线路新建铁塔 42 基，塔基数量减少 13 基，塔基及其施工临时占地面积减少  $0.22\text{hm}^2$ 。

②批复方案，计列人抬道路长度 5km，占地  $0.50\text{hm}^2$ 。实施阶段，人抬道路长度 1.336km，占地面积  $0.13\text{hm}^2$ ；新增汽运道路 1.957km，占地面积  $0.81\text{hm}^2$ ，施工便道占地面积增加  $0.43\text{hm}^2$ 。

③其他施工临时占地区包括牵张场、跨越施工临时场地，牵张场根据实际地形情

况布设，批复方案牵张场数量为 4 处，每处  $0.06\text{hm}^2$ ，数量与实际一致，每处占地面积根据地形和放线情况有所不同，从  $0.03\text{hm}^2\sim 0.09\text{hm}^2$  不等，占地面积由  $0.24\text{hm}^2$  调整为  $0.23\text{hm}^2$ ，减少  $0.01\text{hm}^2$ ；本项目跨越电力线路、国道、省道、县道及乡道主要采用封网跨越，未设置跨越场地，较批复方案的设置 6 处跨越场  $0.06\text{hm}^2$  减少占地面积  $0.06\text{hm}^2$ 。经统计，其他施工临时占地区占地面积总体减少  $0.07\text{hm}^2$ 。

综上，工程建设实际占地面积较批复的水土保持方案中确定占地面积  $5.07\text{hm}^2$  减少了  $0.19\text{hm}^2$ ，主要变化原因是便道工程占地面积增加  $0.52\text{hm}^2$ ，但线路工程塔基数量减少 45 基，总体占地面积减少  $0.56\text{hm}^2$ ，其他施工临时场地减少  $0.16\text{hm}^2$ ，最终工程总占地面积减少  $0.19\text{hm}^2$ 。

叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站  $110\text{kV}$  供电工程水土保持防治责任范围面积监测结果详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程防治责任范围监测结果及变化情况表 单位： $\text{hm}^2$

| 项目   |                               | 批复方案 ( $\text{hm}^2$ ) |      |      | 验收 ( $\text{hm}^2$ ) |       |        | 变化情况 ( $\text{hm}^2$ ) |       |         |
|------|-------------------------------|------------------------|------|------|----------------------|-------|--------|------------------------|-------|---------|
|      |                               | 永久占地                   | 临时占地 | 合计   | 永久占地                 | 临时占地  | 合计     | 永久占地                   | 临时占地  | 合计      |
| 变电工程 | 凌霄山 $220\text{kV}$ 变电站间隔扩建    | 0.01                   |      | 0.01 | 0.0023               |       | 0.0023 | -0.0077                |       | -0.0077 |
|      | 西湖 $110\text{kV}$ 变电站间隔扩建     | 0.09                   |      | 0.09 | 0.1042               |       | 0.1042 | 0.0142                 |       | 0.0142  |
|      | 合计                            | 0.10                   |      | 0.10 | 0.11                 |       | 0.11   | 0.01                   |       | 0.01    |
| 线路工程 | 凌霄山—金桂牵引站 $110\text{kV}$ 线路工程 | 塔基占地                   | 0.79 | 0.79 | 0.57                 |       | 0.57   | -0.22                  |       | -0.22   |
|      |                               | 塔基施工临时占地               |      | 1.18 |                      | 1.06  | 1.06   |                        | -0.12 | -0.12   |
|      |                               | 人抬道路占地                 |      | 0.80 |                      | 0.27  | 0.27   |                        | -0.53 | -0.53   |
|      |                               | 汽运道路占地                 |      |      |                      | 0.62  | 0.62   |                        | 0.62  | 0.62    |
|      |                               | 牵张场占地                  |      | 0.48 |                      | 0.44  | 0.44   |                        | -0.04 | -0.04   |
|      |                               | 跨越施工临时占地               |      | 0.05 |                      |       | 0      |                        | -0.05 | -0.05   |
|      |                               | 小计                     | 0.79 | 2.51 | 3.3                  | 0.57  | 2.39   | -0.22                  | -0.12 | -0.34   |
|      | 西湖—金桂牵引站 $110\text{kV}$ 线路工程  | 塔基占地                   | 0.35 | 0.35 | 0.20                 |       | 0.2    | -0.15                  |       | -0.15   |
|      |                               | 塔基施工临时占地               |      | 0.50 |                      | 0.43  | 0.43   |                        | -0.07 | -0.07   |
|      |                               | 人抬道路占地                 |      | 0.50 |                      | 0.12  | 0.12   |                        | -0.38 | -0.38   |
|      |                               | 汽运道路占地                 |      |      |                      | 0.81  | 0.81   |                        | 0.81  | 0.81    |
|      |                               | 牵张场占地                  |      | 0.24 |                      | 0.23  | 0.23   |                        | -0.01 | -0.01   |
|      |                               | 跨越施工临时占地               |      | 0.06 |                      |       | 0      |                        | -0.06 | -0.06   |
|      |                               | 小计                     | 0.35 | 1.30 | 1.65                 | 0.20  | 1.59   | -0.15                  | 0.29  | 0.14    |
|      | 震东—西湖 $110\text{kV}$ 线路改造工    | 塔基占地                   | 0.01 | 0.01 | 0.005                |       | 0.005  | -0.005                 |       |         |
|      |                               | 塔基施工临时占地               |      | 0.01 |                      | 0.01  | 0.01   |                        |       |         |
|      |                               | 小计                     | 0.01 | 0.01 | 0.02                 | 0.005 | 0.01   | -0.005                 | 0     | 0       |

| 程 |    |      |      |      |      |      |      |       |      |       |
|---|----|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|
|   | 合计 | 1.15 | 3.82 | 4.97 | 0.78 | 3.99 | 4.77 | -0.37 | 0.17 | -0.20 |
|   | 总计 | 1.25 | 3.82 | 5.07 | 0.89 | 3.99 | 4.88 | -0.36 | 0.17 | -0.19 |

### 3.1.2 背景值调查

参照批复的水土保持方案分析计算的土壤侵蚀模数背景值，结合现场地形、地质、土壤、植被、土地利用等现状调查和相关资料分析，通过项目区本底值监测，确定各监测分区平均土壤侵蚀模数背景值为 $1795t/(km^2 \cdot a)$ 。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

工程于2023年5月开工，于2024年5月完工，建设总工期13个月，工程建设共计扰动土地总面积为 $4.88hm^2$ 。

水土流失主要表现为：①间隔改扩建工程区、塔基及其施工临时占地区、施工道路区施工期间土方的开挖，施工破坏了土壤结构，造成较大面积的裸露地表，临时土方堆放以及回填过程中防护不全面，极易发生水土流失；②其它施工临时占地区的施工机械的搬运、材料的运输及人员的往来扰动地表，使植被遭到破坏，降低土壤的抗侵蚀能力，不可避免的会对本区地表造成扰动，引发水土流失。

本项目分季度扰动面积统计表见下表：

表 3.1-2 分季度累计扰动面积统计表

单位： $hm^2$

| 监测分区        | 施工期   |      |      |       |      |      |      |       |      |      |
|-------------|-------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|
|             | 2023年 |      |      | 2024年 |      |      |      | 2025年 |      |      |
|             | 第二季度  | 第三季度 | 第四季度 | 第一季度  | 第二季度 | 第三季度 | 第四季度 | 第一季度  | 第二季度 | 第三季度 |
| 间隔改扩建工程区    | 0.10  | 0.10 | 0.10 | 0.11  | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.11  | 0.11 | 0.11 |
| 塔基及其施工临时占地区 | 0.00  | 0.42 | 2.26 | 2.28  | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28  | 2.28 | 2.28 |
| 施工道路区       | 0     | 0.42 | 1.81 | 1.82  | 1.82 | 1.82 | 1.82 | 1.82  | 1.82 | 1.82 |
| 其它施工临时占地区   | 0     | 0.06 | 0.23 | 0.67  | 0.67 | 0.67 | 0.67 | 0.67  | 0.67 | 0.67 |
| 小计          | 0.10  | 1.00 | 4.40 | 4.88  | 4.88 | 4.88 | 4.88 | 4.88  | 4.88 | 4.88 |

## 3.2 取土（石、料）场监测结果

### 3.2.1 水土保持方案设计取料情况

根据工程水土保持方案及其批复文件，工程未单独设置取土（石、料）场。

根据现场监测情况，本项目在施工过程中，项目建设所需砂、石等建筑材料在当地合法砂石料场进行购买，因此本项目未单独设置取土（料）场，有利于项目建设的水土保持工作。

### 3.2.2 取料场数量、位置、占地面积、取料量等情况

根据现场监测情况，工程建设未设置取土（石、料）场，工程施工过程中所需成品砂石料均从当地砂石厂购买，施工单位与地方砂石料厂签订合法的砂石料采购合同（或采购协议），且成品料场的水土流失防治责任由料场业主负责。

## 3.3 弃土（石、渣）监测结果

### 3.3.1 水土保持方案设计弃渣情况

依据批复的《叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程水土保持方案报告书》，工程土石方挖方总量为1.31万 $\text{m}^3$ （含表土剥离0.21万 $\text{m}^3$ ）；回填总量为0.80万 $\text{m}^3$ （含表土回覆0.21万 $\text{m}^3$ ），无借方，余方0.51万 $\text{m}^3$ ，余方均在塔基占地范围摊平处理。

### 3.3.2 弃渣场数量、位置、占地面积等情况

根据工程设计资料、施工、监理及水土保持监测资料，经复核，工程实际土石方挖方总量为1.43万 $\text{m}^3$ （含表土剥离0.37万 $\text{m}^3$ ）；回填总量为1.17万 $\text{m}^3$ （含表土回覆0.37万 $\text{m}^3$ ），无借方，余方0.26万 $\text{m}^3$ ，余方均在塔基占地范围摊平处理。线路工程铁塔基础开挖的石方可用于塔基的挡墙、护坡、排水沟的砌筑，剩余量用于挡墙背后填土综合利用（坡地形）或在塔基及其临时占地范围内回填利用（较平缓地形）。根据工程设计、施工资料，结合水土保持监测情况，本项目叙毕铁路泸州叙永金桂牵引站110kV供电工程未产生弃方。故本项目不设弃土场。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

根据工程设计资料、施工、监理及水土保持监测资料分析，经复核，工程实际土石方挖方总量为1.43万 $\text{m}^3$ （含表土剥离0.37万 $\text{m}^3$ ）；回填总量为1.17万 $\text{m}^3$ （含表土回覆0.37万 $\text{m}^3$ ），无借方，余方0.26万 $\text{m}^3$ ，余方均在塔基占地范围摊平处理。

本项目实际土石方挖填情况见下表：

表3.4-1 工程实际土石方平衡表

单位: m<sup>3</sup>

| 项目分项    |                        |        | 开挖   |       |       | 回填   |      |       | 调入  |     | 调出  |    | 弃土   |                   |
|---------|------------------------|--------|------|-------|-------|------|------|-------|-----|-----|-----|----|------|-------------------|
|         |                        |        | 表土剥离 | 土石方   | 小计    | 表土利用 | 土石方  | 小计    | 数量  | 来源  | 数量  | 去向 | 数量   | 去向                |
| 间隔改扩建工程 | 凌霄山220kV变电站110kV间隔扩建工程 | 扩建工程   |      | 7     | 7     |      | 4    | 4     |     |     |     |    | 3    | 站外终端塔摊平           |
|         | 西湖110kV变电站扩建工程         | ①改扩建工程 |      | 692   | 692   |      | 169  | 169   |     |     | 499 | ③  | 24   |                   |
|         |                        | ②拆除工程  |      | 285   | 285   |      |      |       |     |     | 285 | ③  |      |                   |
|         |                        | ③吊装平台  |      |       |       |      | 784  | 784   | 784 | ①、② |     |    |      |                   |
|         |                        | 小计     | 0    | 977   | 977   | 0    | 953  | 953   | 784 |     | 784 |    | 24   |                   |
| 合计      |                        |        | 0    | 984   | 984   | 0    | 957  | 957   | 784 |     | 784 |    | 27   |                   |
| 线路工程    | 凌霄山—金桂牵引站110kV线路工程     | 铁塔基础   | 1152 | 2353  | 3505  | 1152 | 592  | 1744  |     |     |     |    | 1761 | 塔基及其施工场地占地范围内平摊处理 |
|         |                        | 接地沟槽   |      | 3245  | 3245  |      | 3245 | 3245  |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 挡墙     |      | 478   | 478   |      | 478  | 478   |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 施工道路   | 958  | 310   | 1268  | 958  | 310  | 1268  |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 小计     | 2110 | 6386  | 8496  | 2110 | 4625 | 6735  |     |     |     |    | 1761 |                   |
|         | 西湖—金桂牵引站110kV线路工程      | 铁塔基础   | 368  | 1028  | 1396  | 368  | 252  | 620   |     |     |     |    | 776  |                   |
|         |                        | 接地沟槽   |      | 1407  | 1407  |      | 1407 | 1407  |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 挡墙     |      | 348   | 348   |      | 348  | 348   |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 施工道路   | 1209 | 403   | 1612  | 1209 | 403  | 1612  |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 小计     | 1577 | 3186  | 4763  | 1577 | 2410 | 3987  |     |     |     |    | 776  |                   |
|         | 震东—西湖110kV线路改造工程       | 铁塔基础   | 8    | 29    | 37    | 8    | 4    | 12    |     |     |     |    | 25   |                   |
|         |                        | 接地沟槽   |      | 37    | 37    |      | 37   | 37    |     |     |     |    | 0    |                   |
|         |                        | 小计     | 8    | 66    | 74    | 8    | 41   | 49    |     |     |     |    | 25   |                   |
| 合计      |                        |        | 3695 | 9638  | 13333 | 3695 | 7076 | 10771 | 0   |     | 0   |    | 2562 |                   |
| 总计      |                        |        | 3695 | 10622 | 14317 | 3695 | 8033 | 11728 | 784 |     | 784 |    | 2589 |                   |

表3.4-2 实际土石方挖填数量与水土保持方案对比表

单位: 万m<sup>3</sup>

| 项目分项                           |       | 批复方案 (m <sup>3</sup> ) |      |      | 验收 (m <sup>3</sup> ) |       |      | 变化情况 (m <sup>3</sup> ) |       |       |
|--------------------------------|-------|------------------------|------|------|----------------------|-------|------|------------------------|-------|-------|
|                                |       | 挖方                     | 填方   | 余方   | 挖方                   | 填方    | 余方   | 挖方                     | 填方    | 余方    |
| 凌霄山220kV<br>变电站110kV<br>间隔扩建工程 | 扩建工程  | 5                      |      | 5    | 7                    | 4     | 3    | 2                      | 4     | -2    |
| 西湖110kV变<br>电站扩建工程             | 改扩建工程 | 750                    | 90   | 660  | 692                  | 169   | 24   | -58                    | 79    | -636  |
|                                | 拆除工程  | 216                    |      | 216  | 285                  |       |      | 69                     | 0     | -216  |
|                                | 吊装平台  |                        |      |      |                      | 784   |      | 0                      | 784   | 0     |
|                                | 小计    | 966                    | 90   | 876  | 977                  | 953   | 24   | 11                     | 863   | -852  |
| 凌霄山—金桂<br>牵引站110kV<br>线路工程     | 铁塔基础  | 6256                   | 3358 | 2898 | 3503                 | 1742  | 1761 | -2753                  | -1616 | -1137 |
|                                | 接地沟槽  | 1886                   | 1886 | 0    | 3245                 | 3245  | 0    | 1359                   | 1359  | 0     |
|                                | 挡墙    | 528                    | 205  | 323  | 478                  | 478   | 0    | -50                    | 273   | -323  |
|                                | 施工道路  |                        |      |      | 1268                 | 1268  | 0    | 1268                   | 1268  | 0     |
|                                | 小计    | 8929                   | 5708 | 3221 | 8496                 | 6735  | 1761 | -433                   | 1027  | -1460 |
| 西湖—金桂牵<br>引站110kV线<br>路工程      | 铁塔基础  | 1997                   | 1144 | 853  | 1396                 | 620   | 776  | -601                   | -524  | -77   |
|                                | 接地沟槽  | 894                    | 894  | 0    | 1407                 | 1407  | 0    | 513                    | 513   | 0     |
|                                | 挡墙    | 256                    | 115  | 141  | 348                  | 348   | 0    | 92                     | 233   | -141  |
|                                | 施工道路  |                        |      |      | 1612                 | 1612  | 0    | 1612                   | 1612  | 0     |
|                                | 小计    | 3147                   | 2153 | 994  | 4763                 | 3987  | 776  | 1616                   | 1834  | -218  |
| 震东—西湖<br>110kV线路改<br>造工程       | 铁塔基础  | 49                     | 28   | 21   | 37                   | 12    | 25   | -12                    | -16   | 4     |
|                                | 接地沟槽  | 35                     | 35   | 0    | 37                   | 37    | 0    | 2                      | 2     | 0     |
|                                | 小计    | 84                     | 63   | 21   | 74                   | 49    | 25   | -10                    | -14   | 4     |
| 合计                             |       | 13131                  | 8013 | 5117 | 14317                | 11728 | 2589 | 1186                   | 3715  | -2528 |

本项目实际土石方开挖量较方案增加 0.12 万  $\text{m}^3$ ，回填量较方案增加 0.37 万  $\text{m}^3$ ，余土量较方案减少 0.25 万  $\text{m}^3$ ，土石方变化情况及原因分析如下：

①水土保持批复方案线路工程土石方量均为估算，而在后续设计及实际施工过程中，因为沿线塔基优化，虽塔基数量减少 45 基，但接地沟槽挖填方量比估算大，导致塔基施工总体挖方及填方增大。

②水土保持批复方案未考虑新建汽运道路的土石方量，导致施工道路挖方及填方增大。

③西湖 110kV 变电站扩建工程施工增加吊装平台，增加了填方，余方相应减少。

### 3.5 其他重点部位监测结果

施工道路仅涉及线路工程汽运道路，部分存在挖填施工扰动，随工程的迹地恢复，汽运道路已基本复绿。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 水土保持工程措施设计情况

批复的水土保持方案的设计工程量如下：

表 4.1-1 工程各防治区批复的水土保持工程措施量统计表

| 措施类型 | 措施名称   |    | 单位              | 间隔改扩建工程区 | 线路工程区       |       |           | 合计    |
|------|--------|----|-----------------|----------|-------------|-------|-----------|-------|
|      |        |    |                 |          | 塔基及其施工临时占地区 | 人抬道路区 | 其它施工临时占地区 |       |
| 工程措施 | 碎石铺设   |    | m <sup>2</sup>  | 806      |             |       |           | 806   |
|      | 浆砌石排水沟 |    | m <sup>3</sup>  |          | 36          |       |           | 36    |
|      | 表土剥离   |    | m <sup>3</sup>  |          | 2132        |       |           | 2132  |
|      | 表土回覆   |    | m <sup>3</sup>  |          | 2132        |       |           | 2132  |
|      | 土地整治   |    | hm <sup>2</sup> |          | 2.29        | 1     | 0.08      | 3.37  |
|      | 复耕     |    | hm <sup>2</sup> |          | 0.40        | 0.30  | 0.75      | 1.45  |
|      | 穴状整地   |    | 个               |          | 1270        |       |           | 1270  |
| 植物措施 | 撒播种草   | 面积 | hm <sup>2</sup> |          | 2.29        | 1     | 0.08      | 3.37  |
|      |        | 草籽 | kg              |          | 183.2       | 80    | 6.4       | 269.6 |
|      | 栽植灌木   | 面积 | hm <sup>2</sup> |          | 1.06        |       |           | 1.06  |
|      |        | 苗木 | 株               |          | 1270        |       |           | 1270  |
|      |        | 抚育 | hm <sup>2</sup> |          | 1.06        |       |           | 1.06  |
| 临时措施 | 防雨布遮盖  |    | m <sup>2</sup>  | 300      | 9000        |       |           | 9300  |
|      | 土袋拦挡   |    | m <sup>3</sup>  |          | 625         |       |           | 625   |
|      | 防雨布隔离  |    | m <sup>2</sup>  |          | 7500        |       |           | 7500  |
|      | 棕垫隔离   |    | m <sup>2</sup>  |          |             |       | 3600      | 3600  |

#### 4.1.2 水土保持工程措施监测结果

根据现场实际、结合水土保持监测资料，本项目实际完成的水土保持措施工程量及实施时间详见表4.1-2，工程水土保持工程措施监测结果对比详见表4.1-3。

表4.1-2 工程各防治区实施的水土保持工程措施量及实施时间统计表

| 防治分区  |            | 措施类型 | 建设规模 |                |      | 实施位置          | 实施时间           |
|-------|------------|------|------|----------------|------|---------------|----------------|
|       |            |      | 措施内容 | 单位             | 工程量  |               |                |
| 线路工程区 | 塔基及施工临时占地区 | 工程措施 | 表土剥离 | m <sup>3</sup> | 1526 | 塔基永久占地有表土分布区域 | 2023.7-2023.12 |
|       |            |      | 表土回覆 | m <sup>3</sup> | 1526 | 塔基永久占地        | 2023.8-2024.2  |

|  |           |      |      |                 |      |          |                |
|--|-----------|------|------|-----------------|------|----------|----------------|
|  | 施工道路区     | 工程措施 | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 2.24 | 塔基施工区域   | 2023.8-2025.9  |
|  |           |      | 表土剥离 | m <sup>3</sup>  | 2166 | 施工道路开挖区域 | 2023.7-2023.12 |
|  |           |      | 表土回覆 | m <sup>3</sup>  | 2166 | 施工道路开挖区域 | 2023.10-2024.3 |
|  |           |      | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 1.82 | 施工道路扰动区域 | 2023.10-2025.9 |
|  | 其他施工临时占地区 | 工程措施 | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 0.67 | 牵张场施工区域  | 2023.9-2024.3  |

表 4.1-3 工程水土保持工程措施监测结果对比表

| 防治分区  |            | 措施类型 | 措施内容    |     | 单位              | 工程量   |       |            |
|-------|------------|------|---------|-----|-----------------|-------|-------|------------|
|       |            |      |         |     |                 | 设计工程量 | 实际工程量 | 增减情况 (+/-) |
| 变电工程区 | 间隔改扩建工程区   | 工程措施 | 碎石铺设    |     | m <sup>2</sup>  | 806   | 0     | -806       |
| 线路工程区 | 塔基及施工临时占地区 | 工程措施 | 表土剥离    |     | m <sup>3</sup>  | 2132  | 1526  | -606       |
|       |            |      | 表土回覆    |     | m <sup>3</sup>  | 2132  | 1526  | -606       |
|       |            |      | 土地整治    |     | hm <sup>2</sup> | 2.29  | 2.24  | -0.05      |
|       |            |      | 穴状整地    |     | 个               | 1270  | 0     | -1270      |
|       |            |      | 复耕      |     | hm <sup>2</sup> | 0.40  | 0     | -0.4       |
|       |            |      | 浆砌块石排水沟 | 长度  | m               | 115   | 0     | -115       |
|       |            |      |         | 砌筑量 | m <sup>3</sup>  | 36    | 0     | -36        |
|       | 施工道路区      | 工程措施 | 表土剥离    |     | m <sup>3</sup>  | 0     | 2166  | 2166       |
|       |            |      | 表土回覆    |     | m <sup>3</sup>  | 0     | 2166  | 2166       |
|       |            |      | 土地整治    |     | hm <sup>2</sup> | 1.00  | 1.82  | 0.82       |
|       |            |      | 复耕      |     | hm <sup>2</sup> | 0.30  | 0     | -0.3       |
|       | 其他施工临时占地区  | 工程措施 | 土地整治    |     | hm <sup>2</sup> | 0.08  | 0.67  | 0.59       |
|       |            |      | 复耕      |     | hm <sup>2</sup> | 0.75  | 0     | -0.75      |

### 4.1.3 水土保持工程措施变化原因分析

#### (1) 间隔改扩建工程区

根据施工实际情况，凌霄山 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程碎石铺设工程量未列计，实际采用既有碎石地坪恢复，西湖变电站目前采取透水混凝土地坪。

#### (2) 塔基及施工临时占地区

由于实施阶段塔基数量减少、塔基施工面积减少，因此，表土剥离和回覆、撒播灌草面积相应减少；由于复耕列计入土地整治，工程量总体增加；方案阶段与实际建设减少了大量铁塔，其中包括了有较大汇水面的塔位，减少后无需再修筑排水沟。

#### (3) 施工道路区

由于施工阶段机械化施工需求新增汽运道路，表土剥离、回覆、土地整治等面积均有增加。

## (4) 其他施工临时占地区

其他施工临时占地区根据实际布设的牵张场占地进行迹地恢复,实际占地面积减少,土地整治减少。

## 4.2 植物措施监测结果

## 4.2.1 水土保持植物措施设计情况

批复的水土保持方案的设计工程量如下:

表 4.2-1 工程各防治区批复的水土保持植物措施量统计表

| 措施类型 | 措施名称 |    | 单位              | 间隔改扩建工程区 | 线路工程区       |       |           | 合计    |
|------|------|----|-----------------|----------|-------------|-------|-----------|-------|
|      |      |    |                 |          | 塔基及其施工临时占地区 | 人抬道路区 | 其它施工临时占地区 |       |
| 植物措施 | 撒播种草 | 面积 | hm <sup>2</sup> |          | 2.29        | 1     | 0.08      | 3.37  |
|      |      | 草籽 | kg              |          | 183.2       | 80    | 6.4       | 269.6 |
|      | 栽植灌木 | 面积 | hm <sup>2</sup> |          | 1.06        |       |           | 1.06  |
|      |      | 苗木 | 株               |          | 1270        |       |           | 1270  |
|      |      | 抚育 | hm <sup>2</sup> |          | 1.06        |       |           | 1.06  |

## 4.2.2 水土保持植物措施监测结果

工程变电站、输电线路各防治分区实际实施的水土保持植物措施工程量及实施时间详见表4.2-2,实施工程量与方案设计量对比情况详见表4.2-3。

表 4.2-2 工程各防治区实施的水土保持植物措施量及实施时间统计表

| 防治分区  |            | 措施类型 | 建设规模  |    |                 |      | 实施位置              | 实施时间           |
|-------|------------|------|-------|----|-----------------|------|-------------------|----------------|
|       |            |      | 措施内容  |    | 单位              | 工程量  |                   |                |
| 线路工程区 | 塔基及施工临时占地区 | 植物措施 | 撒播种草  | 面积 | hm <sup>2</sup> | 1.80 | 塔基永久占地区、临时占用非耕地区域 | 2023.8-2025.9  |
|       |            |      | 撒播灌木籽 | 面积 | hm <sup>2</sup> | 0.90 | 临时占用林地区域          | 2023.8-2025.9  |
|       |            |      | 抚育    | 抚育 | hm <sup>2</sup> | 0.90 |                   |                |
|       | 施工道路区      | 植物措施 | 撒播种草  | 面积 | hm <sup>2</sup> | 1.74 | 施工道路扰动非耕地区域       | 2023.10-2025.9 |
|       | 其他施工临时占地区  | 植物措施 | 撒播种草  | 面积 | hm <sup>2</sup> | 0.15 | 牵张场施工非耕地区域        | 2023.9-2024.3  |

表 4.2-3 工程水土保持植物措施监测结果对比表

| 防治分区 |            | 措施类型 | 措施内容  |    | 单位              | 工程量   |       |            |
|------|------------|------|-------|----|-----------------|-------|-------|------------|
|      |            |      |       |    |                 | 设计工程量 | 实际工程量 | 增减情况 (+/-) |
| 线路工程 | 塔基及施工临时占地区 | 植物措施 | 撒播种草  | 面积 | hm <sup>2</sup> | 2.29  | 1.80  | -0.49      |
|      |            |      | 撒播灌木籽 | 面积 | hm <sup>2</sup> | 1.06  | 0.90  | -0.16      |
|      |            |      | 抚育    | 抚育 | hm <sup>2</sup> | 1.06  | 0.90  | -0.16      |

|   |           |      |      |                 |                 |      |      |
|---|-----------|------|------|-----------------|-----------------|------|------|
| 区 | 施工道路区     | 植物措施 | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | hm <sup>2</sup> | 1.74 | 0.74 |
|   | 其他施工临时占地区 | 植物措施 | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | hm <sup>2</sup> | 0.15 | 0.07 |

### 4.2.3 水土保持植物措施变化原因分析

通过与批复的水土保持方案的设计工程量对比，各防治分区实施的植物措施变化原因如下：

#### （1）塔基及施工临时占地区

由于实施阶段塔基数量减少、塔基施工面积减少，因此，撒播灌草面积相应减少；由于塔基施工临时占用林地区域采取了尽可能不砍伐树木的要求，施工结束后以土地整治和撒播灌木籽的方式进行林地恢复。本工程林地恢复实际采用撒播方式，无需进行植苗前的穴状整地，因此，本工程实际未采取穴状整地措施，通过土地整治结合撒播灌木籽即可满足植被恢复和水土保持要求，未导致水土保持功能显著减低或丧失。

#### （2）施工道路区

由于施工阶段机械化施工需求新增汽运道路，植物措施等面积均有增加。

#### （3）其他施工临时占地区

其他施工临时占地区根据实际布设的牵张场占地进行迹地恢复，实际占地面积减少，撒播灌草面积减少。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 水土保持临时措施设计情况

批复的水土保持方案的设计工程量如下：

表 4.3-1 工程各防治区批复的水土保持临时措施量统计表

| 措施类型 | 措施名称  | 单位             | 间隔改扩建工程区 | 线路工程区       |       |           | 合计   |
|------|-------|----------------|----------|-------------|-------|-----------|------|
|      |       |                |          | 塔基及其施工临时占地区 | 人抬道路区 | 其它施工临时占地区 |      |
| 临时措施 | 防雨布遮盖 | m <sup>2</sup> | 300      | 9000        |       |           | 9300 |
|      | 土袋拦挡  | m <sup>3</sup> |          | 625         |       |           | 625  |
|      | 防雨布隔离 | m <sup>2</sup> |          | 7500        |       |           | 7500 |
|      | 棕垫隔离  | m <sup>2</sup> |          |             |       | 3600      | 3600 |

### 4.3.2 水土保持临时措施监测结果

工程变电站、输电线路各防治分区实际实施的水土保持临时措施工程量及实施时间详见表4.3-2，实施工程量与方案设计量对比情况详见表4.3-3。

表 4.3-2 工程各防治区实施的水土保持临时措施量及实施时间统计表

| 防治分区   |            | 措施类型 | 建设规模  |                |      | 实施位置         | 实施时间           |
|--------|------------|------|-------|----------------|------|--------------|----------------|
|        |            |      | 措施内容  | 单位             | 工程量  |              |                |
| 变电站工程区 | 间隔改扩建工程区   | 临时措施 | 防雨布覆盖 | m <sup>2</sup> | 539  | 间隔扩建基础开挖临时堆土 | 2023.5-2024.1  |
| 线路工程区  | 塔基及施工临时占地区 | 临时措施 | 土袋挡墙  | m <sup>3</sup> | 386  | 坡度较陡塔位       | 2023.7-2023.12 |
|        |            |      | 防雨布覆盖 | m <sup>2</sup> | 9360 | 临时堆土、裸露区域    | 2023.7-2023.12 |
|        |            |      | 防雨布隔离 | m <sup>2</sup> | 6840 | 施工场地临时堆存材料区域 | 2023.7-2024.2  |
|        | 其他施工临时占地区  | 临时措施 | 棕垫隔离  | m <sup>2</sup> | 3000 | 牵张场机械停放区域    | 2023.9-2024.3  |

表 4.3-3 工程水土保持临时措施监测结果对比表

| 防治分区   |            | 措施类型 | 措施内容  | 单位              | 工程量   |       |            |
|--------|------------|------|-------|-----------------|-------|-------|------------|
|        |            |      |       |                 | 设计工程量 | 实际工程量 | 增减情况 (+/-) |
| 变电站工程区 | 间隔改扩建工程区   | 临时措施 | 防雨布覆盖 | m <sup>2</sup>  | 300   | 539   | 239        |
| 线路工程区  | 塔基及施工临时占地区 | 临时措施 | 土袋挡墙  | m <sup>3</sup>  | 625   | 386   | -239       |
|        |            |      | 防雨布覆盖 | m <sup>2</sup>  | 9000  | 9360  | 360        |
|        |            |      | 防雨布隔离 | m <sup>2</sup>  | 7500  | 6840  | -660       |
|        | 其他施工临时占地区  | 工程措施 | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 0.08  | 0.67  | 0.59       |
|        |            |      | 复耕    | hm <sup>2</sup> | 0.75  | 0     | -0.75      |
|        |            | 植物措施 | 撒播种草  | hm <sup>2</sup> | 0.08  | 0.15  | 0.07       |
|        |            |      | 棕垫隔离  | m <sup>2</sup>  | 3600  | 3000  | -600       |

### 4.3.3 水土保持临时措施变化原因分析

通过与批复的水土保持方案的设计工程量对比，各防治分区实施的临时措施变化原因如下：

#### (1) 间隔改扩建工程区

根据施工实际情况，间隔扩建工程挖方量均大于设计量，防雨布临时遮盖措施根据工程实际有所增加。

#### (2) 塔基及施工临时占地区

临时措施根据工程实际施工需要存在增减变化，塔位选址优化，坡度较缓，塔基数量减少，设置土袋挡护工程量减少；由于汽运道路临时堆土堆放于塔基临时占地范围内，防雨布遮盖工程量有所增加。

### （3）其他施工临时占地区

临时措施根据工程实际施工需要存在增减变化，棕垫隔离措施由于仅布设于有临时堆料需求的牵张场而有所减少。

## 4.4 水土保持措施防治效果

根据工程水土保持监测分区，对各防治区工程措施、植物措施及临时措施实施情况进行汇总和分析，工程各防治分区水土保持措施监测情况见表4.4-1。

表 4.4-1 工程水土保持措施完成情况表

| 防治分区   |            | 措施类型  | 建设规模  |                 |                 | 实施位置           | 实施时间              |                |
|--------|------------|-------|-------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|----------------|
|        |            |       | 措施内容  |                 | 单位              |                |                   | 工程量            |
| 变电站工程区 | 间隔改扩建工程区   | 临时措施  | 防雨布覆盖 |                 | m <sup>2</sup>  | 539            | 间隔扩建基础开挖临时堆土      | 2023.5-2024.1  |
| 线路工程区  | 塔基及施工临时占地区 | 工程措施  | 表土剥离  |                 | m <sup>3</sup>  | 1526           | 塔基永久占地有表土分布区域     | 2023.7-2023.12 |
|        |            |       | 表土回覆  |                 | m <sup>3</sup>  | 1526           | 塔基永久占地            | 2023.8-2024.2  |
|        |            |       | 土地整治  |                 | hm <sup>2</sup> | 2.24           | 塔基施工区域            | 2023.8-2025.9  |
|        |            | 植物措施  | 撒播种草  | 面积              | hm <sup>2</sup> | 1.80           | 塔基永久占地区、临时占用非耕地区域 | 2023.8-2025.9  |
|        |            |       | 撒播灌木籽 | 面积              | hm <sup>2</sup> | 0.90           | 临时占用林地区域          | 2023.8-2025.9  |
|        |            |       |       | 抚育              | hm <sup>2</sup> | 0.90           |                   |                |
|        |            | 临时措施  | 土袋挡墙  |                 | m <sup>3</sup>  | 386            | 坡度较陡塔位            | 2023.7-2023.12 |
|        |            |       | 防雨布覆盖 |                 | m <sup>2</sup>  | 9360           | 临时堆土、裸露区域         | 2023.7-2023.12 |
|        |            |       | 防雨布隔离 |                 | m <sup>2</sup>  | 6840           | 施工场地临时堆存材料区域      | 2023.7-2024.2  |
|        |            | 施工道路区 | 工程措施  | 表土剥离            |                 | m <sup>3</sup> | 2166              | 施工道路开挖区域       |
|        | 表土回覆       |       |       | m <sup>3</sup>  | 2166            | 施工道路开挖区域       | 2023.10-2024.3    |                |
|        | 土地整治       |       |       | hm <sup>2</sup> | 1.82            | 施工道路扰动区域       | 2023.10-2025.9    |                |
|        | 植物措施       |       | 撒播种草  | 面积              | hm <sup>2</sup> | 1.74           | 施工道路扰动非耕地区域       | 2023.10-2025.9 |
|        | 其他施工临时占地区  | 工程措施  | 土地整治  |                 | hm <sup>2</sup> | 0.67           | 牵张场施工区域           | 2023.9-2024.3  |
|        |            | 植物措施  | 撒播种草  | 面积              | hm <sup>2</sup> | 0.15           | 牵张场施工非耕地区域        | 2023.9-2024.3  |
|        |            | 临时措施  | 棕垫隔离  |                 | m <sup>2</sup>  | 3000           | 牵张场机械停放区域         | 2023.9-2024.3  |

根据水土保持监测结果，工程的施工扰动地表面积总体均控制在水土流失防治责任范围内。工程建设除部分区域存在滞后外，其余基本满足水土保持“三同时”的要求，施工单位总体按照工程批复的水保方案报告书及相关设计文件要求，结合工程建设进度，实施了相应的水土保持工程措施、植物措施和临时措施，且现场实际实施的水土保持措施工程量基本满足水土流失防治要求。最终形成了水土保持工程措施、植物措施、临时措施相结合的水土流失综合防治体系，施工区各项水土保持措施发挥了有效的水土保持作用，扰动地表得到了及时整治，可绿化场地及时地采取了植被恢复措施，有效保护和改善项目区的生态环境，水土保持状况总体上满足水土保持相关法律、法规的要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据全国土壤侵蚀类型分区，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀且以轻度侵蚀为主。本项目主体工程施工期为2023年5月至2024年5月。2023年8月~2025年9月进行施工迹地恢复。

通过监理项目组了解工程建设期情况并收集相关资料，并通过2023年5月至2025年9月现场监测情况，计算水土流失面积。经现场调查，结合主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，施工期（含施工准备期）的扰动土地面积为4.88hm<sup>2</sup>。

本项目施工期产生水土流失面积见表5.1-1。

表 5.1-1 工程水土流失面积统计表

| 监测分区        | 水土流失面积（hm <sup>2</sup> ） |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|-------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|             | 2023年<br>第二季度            | 2023年<br>第三季度 | 2023年<br>第四季度 | 2024年<br>第一季度 | 2024年<br>第二季度 | 2024年<br>第三季度 | 2024年<br>第四季度 | 2025年<br>第一季度 | 2025年<br>第二季度 | 2025年<br>第三季度 |
| 间隔改扩建工程区    | 0.10                     | 0.10          | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             |
| 塔基及其施工临时占地区 | 0.00                     | 0.41          | 2.22          | 2.24          | 2.24          | 2.24          | 2.24          | 2.24          | 2.24          | 2.24          |
| 施工道路区       | 0                        | 0.42          | 1.81          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          |
| 其它施工临时占地区   | 0                        | 0.06          | 0.23          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          |
| 小计          | 0.10                     | 0.99          | 4.26          | 4.73          | 4.73          | 4.73          | 4.73          | 4.73          | 4.73          | 4.73          |

5.2 土壤流失量

5.2.1 监测时段的划分

- （1）施工准备期：本项目施工准备期为2023年5月；
- （2）施工期：本项目施工期为2023年5月~2024年5月。2023年8月~2025年9月进行施工迹地恢复。

5.2.2 土壤流失因子监测

- （1）水土流失背景值监测
- 项目区属西南土石山区，容许土壤流失量为500t/（km<sup>2</sup>·a），项目区侵蚀形态主要以面蚀为主，根据工程区的土壤类型、土地利用、植被覆盖度及地表坡度的现场调

查结果，确定工程区各用地类型的土壤侵蚀强度及各扰动区域土壤侵蚀模数背景值为1795t/（km<sup>2</sup>·a），侵蚀强度为轻度侵蚀。

（2）气象因子监测

本项目水土保持监测项目组对工程沿线气象数据进行了收集、分析。并根据降水量情况，有针对性的开展水土保持监测工作。

经统计，工程项目区降雨主要集中在5~9月份，集中降雨结束后，监测小组对现场水土流失状况、水土保持措施损坏及水土流失灾害状况进行了监测工作。通过现场调查，施工区域汛期降雨导致了部分水土流失，但未出现泥石流灾害和严重水土流失或水土流失灾害事件，排水及边坡防护等工程措施保存、运行完好，已实施的水土保持临时措施发挥了良好水土保持作用，有效的减少了新增水土流失量产生，避免了水土流失灾害发生。

5.2.3 土壤侵蚀模数

2023年5月~2025年9月，水土保持监测项目组主要采用调查法及定位监测法相结合的方法观测了项目区施工过程中的土壤流失强度，并在取得的监测数据基础上，根据项目实际施工情况及以往项目经验推测出2023年5月前项目土壤侵蚀模数。项目完工后，水土保持监测项目组又采用巡查及定位监测的方法对各分区土壤侵蚀强度进行了测定，计算得到本项目施工期侵蚀模数。本项目土壤侵蚀模数见下表：

表 5.2-1 本项目各防治区土壤侵蚀模数监测情况表

| 监测分区        | 土壤侵蚀模数（t/(km <sup>2</sup> ·a)） |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|-------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|             | 2023年<br>第二季度                  | 2023年<br>第三季度 | 2023年<br>第四季度 | 2024年<br>第一季度 | 2024年<br>第二季度 | 2024年<br>第三季度 | 2024年<br>第四季度 | 2025年<br>第一季度 | 2025年<br>第二季度 | 2025年<br>第三季度 |
| 间隔改扩建工程区    | 949                            | 878           | 0             | 856           | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             |
| 塔基及其施工临时占地区 | 1772                           | 3222          | 3360          | 2518          | 1225          | 708           | 658           | 585           | 547           | 507           |
| 施工道路区       | 1854                           | 3442          | 3524          | 2249          | 1355          | 787           | 652           | 562           | 526           | 525           |
| 其它施工临时占地区   | 0                              | 668           | 637           | 544           | 532           | 518           | 442           | 435           | 427           | 400           |

5.2.4 土壤流失量

根据现场监测结果，工程建设累计产生土壤流失量115.9t。从结果看工程水土流失重点时段为施工期，水土流失重点区域为塔基及其施工临时占地区 and 施工道路区，结果见表5.2-2。

表 5.2-2 土壤流失量监测结果表

| 监测<br>分区                        | 土壤流失量（t）      |               |               |               |               |               |               |               |               |               | 小计    |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
|                                 | 2023年<br>第二季度 | 2023年<br>第三季度 | 2023年<br>第四季度 | 2024年<br>第一季度 | 2024年<br>第二季度 | 2024年<br>第三季度 | 2024年<br>第四季度 | 2025年<br>第一季度 | 2025年<br>第二季度 | 2025年<br>第三季度 |       |
| 间隔<br>改扩<br>建工<br>程区            | 0.2           | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0.2   |
| 塔基<br>及其<br>施工<br>临时<br>占地<br>区 | 0.0           | 3.3           | 18.6          | 14.1          | 6.9           | 4.0           | 3.7           | 3.3           | 3.1           | 2.8           | 59.8  |
| 施工<br>道路<br>区                   | 0.0           | 3.6           | 15.9          | 10.2          | 6.2           | 3.6           | 3.0           | 2.6           | 2.4           | 2.4           | 49.9  |
| 其它<br>施工<br>临时<br>占地<br>区       | 0             | 0.1           | 0.4           | 0.9           | 0.9           | 0.9           | 0.7           | 0.7           | 0.7           | 0.7           | 6     |
| 小计                              | 0.2           | 7.0           | 34.9          | 25.2          | 14.0          | 8.5           | 7.4           | 6.6           | 6.2           | 5.9           | 115.9 |

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据主体工程施工资料，工程建设所需的建筑材料，包括钢材、水泥、砖、木材、砂料、石料等均从当地具有合法开采权的砂、石料场，项目建设未设置专门的取土场、砂石料场、弃渣场，无潜在水土流失隐患。

5.4 水土流失危害

本项目于2023年5月开工，2024年5月主体工程完建，我公司在2023年4月组织进场开展监测工作，同时根据建设单位、监理单位、施工单位等各单位提供的资料、信息中显示，本项目施工期未发生水土流失危害性事件。由于建设单位高度重视水土保持工作，并严格要求各施工单位规范施工、文明施工，在建设过程中基本未对周边环境造成不良影响。通过对该项目周边区域实地走访巡查，监测组未发现项目在建设过程中直接或间接对所在流域水系内的水体、周边农田等因水土流失造成危害。调查结果

显示本项目在施工期及运行期末产生水土流失危害事件。综上所述，项目在建设过程中未发生水土流失危害性事件，且基本未对周边环境造成不良影响。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，工程水土流失防治效果监测主要围绕水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等6项防治效果指标进行实地调查、资料统计分析和计算得出水土流失防治效果监测结果。

### 6.1 水土流失治理度

工程水土流失面积为 $4.88\text{hm}^2$ 。水土流失治理达标面积为 $4.78\text{hm}^2$ ，其中建构筑物及场地硬化面积 $0.15\text{hm}^2$ ，工程措施达标面积 $1.04\text{hm}^2$ ，植物措施达标面积 $3.59\text{hm}^2$ ，经计算，水土流失治理度为97.95%，水土流失治理度具体计算详见表6.1-1。

表6.1-1 水土流失治理度计算表

| 防治分区  |            | 水土流失治理达标面积（ $\text{hm}^2$ ） |          |          |      | 水土流失面积（ $\text{hm}^2$ ） | 水土流失治理度（%） |
|-------|------------|-----------------------------|----------|----------|------|-------------------------|------------|
|       |            | 建筑物及场地道路硬化面积                | 植物措施达标面积 | 工程措施达标面积 | 小计   |                         |            |
| 变电工程区 | 间隔改扩建工程区   | 0.11                        |          |          | 0.11 | 0.11                    | 100.00     |
| 线路工程区 | 塔基及施工临时占地区 | 0.04                        | 1.76     | 0.44     | 2.24 | 2.28                    | 98.25      |
|       | 施工道路区      | 0                           | 1.70     | 0.08     | 1.78 | 1.82                    | 97.80      |
|       | 其他施工场地区    | 0                           | 0.13     | 0.52     | 0.65 | 0.67                    | 97.01      |
| 合计    |            | 0.15                        | 3.59     | 1.04     | 4.78 | 4.88                    | 97.95      |

### 6.2 土壤流失控制比

项目区水土流失容许值 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，随着水土保持各项措施发挥应有的水土保持效益，根据2025年3季度监测结果，工程各项措施实施后现场水土流失防治效益逐渐显著，项目区治理后平均土壤侵蚀模数为 $488\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，经计算得到本项目综合土壤流失控制比达到1.02。土壤流失控制比计算情况详见表6.2-2。

表 6.2-2 工程土壤流失控制比计算表

| 防治分区  |            | 水土流失面积（ $\text{hm}^2$ ） | 容许土壤侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ | 土壤侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ | 土壤流失控制比 |
|-------|------------|-------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|
| 变电工程区 | 间隔改扩建工程区   | 0.11                    | 500                                            | 0                                            | -       |
| 线路工程区 | 塔基及施工临时占地区 | 2.28                    | 500                                            | 507                                          | 0.99    |
|       | 施工道路区      | 1.82                    | 500                                            | 525                                          | 0.95    |
|       | 其他施工场地区    | 0.67                    | 500                                            | 400                                          | 1.25    |
| 合计    |            | 4.88                    | 500                                            | 488                                          | 1.02    |

### 6.3 渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

工程建设过程中对临时堆土实施苫盖和拦挡措施，施工过程中未发现明显的水土流失现象。通过现场监测总结报告，结合设计、施工及建设单位提供的相关资料，经复核，工程实际土石方开挖总量为 1.43 万  $\text{m}^3$ ，间隔扩建工程和输电线路工程临时堆土均采取有效的临时苫盖措施，并及时摊铺平整，经现场调查及复核，工程现场需实际防护渣土量为临时堆土 1.35 万  $\text{m}^3$ ，实际防护渣土量为 1.30 万  $\text{m}^3$ ，综合考虑计算得工程渣土防护率为 96.30%。

### 6.4 表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

项目区占地类型主要为耕地、林地和草地，具备表土剥离的条件，根据实际情况现场挖填扰动区域可剥离表土量为 0.369 万  $\text{m}^3$ 。其中经查阅监测、监理相关资料施工期表土剥离量为 0.369 万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土采取临时防护，施工完成后表土回填利用量 0.357 万  $\text{m}^3$ ，所以表土保护率为 96.75%。

### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。监测结果显示，建设单位既能按照批复的水土保持方案要求，又能结合当地自然条件，因地制宜布设林草措施。

根据水土保持监测结论，经复核，工程可恢复植被面积为 3.69  $\text{hm}^2$ ，除少量塔位撒草后植被生长情况欠佳外，已恢复达标的植被面积为 3.59  $\text{hm}^2$ ，经计算得林草植被恢复率为 97.29%。详细计算见表 6.6-1。

### 6.6 林草覆盖率

根据监测结果，经复核，本项目建设区面积为 4.88  $\text{hm}^2$ ，已恢复达标的植被面积为 3.59  $\text{hm}^2$ ，经计算林草覆盖率为 73.57%。具体计算详见表 6.6-1。

表6.6-1 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

| 防治分区  |            | 项目建设<br>区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 可恢复植<br>被面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 实际植被<br>覆盖达标<br>面积(hm <sup>2</sup> ) | 林草植被<br>恢复率<br>(%) | 林草覆盖率<br>(%) |
|-------|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------|
| 变电工程区 | 间隔改扩建工程区   | 0.11                              | 0                                 | 0                                    | -                  | -            |
| 线路工程区 | 塔基及施工临时占地区 | 2.28                              | 1.80                              | 1.76                                 | 97.78              | 77.19        |
|       | 施工道路区      | 1.82                              | 1.74                              | 1.70                                 | 97.70              | 93.41        |
|       | 其他施工场地区    | 0.67                              | 0.15                              | 0.13                                 | 86.67              | 19.40        |
| 合计    |            | 4.88                              | 3.69                              | 3.59                                 | 97.29              | 73.57        |

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土流失防治责任范围变化

根据监测结果，在工程建设过程中，水土流失面积随着施工扰动区增加而逐渐增大，水土流失量随着施工进度及扰动范围增加逐步增大；后续随着建筑物及硬化道路建设、水土保持工程及植物措施逐步实施并发挥防治效益，水土流失量又逐渐减小。

(1) 水土流失防治责任范围动态变化

表 7.1-1 分季度水土流失防治责任范围统计表

| 监测分区        | 水土流失防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> ) |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|-------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|             | 2023年<br>第二季度                   | 2023年<br>第三季度 | 2023年<br>第四季度 | 2024年<br>第一季度 | 2024年<br>第二季度 | 2024年<br>第三季度 | 2024年<br>第四季度 | 2025年<br>第一季度 | 2025年<br>第二季度 | 2025年<br>第三季度 |
| 间隔改扩建工程区    | 0.10                            | 0.10          | 0.10          | 0.11          | 0.11          | 0.11          | 0.11          | 0.11          | 0.11          | 0.11          |
| 塔基及其施工临时占地区 | 0.00                            | 0.42          | 2.26          | 2.28          | 2.28          | 2.28          | 2.28          | 2.28          | 2.28          | 2.28          |
| 施工道路区       | 0                               | 0.42          | 1.81          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          |
| 其它施工临时占地区   | 0                               | 0.06          | 0.23          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          |
| 小计          | 0.10                            | 1.00          | 4.40          | 4.88          | 4.88          | 4.88          | 4.88          | 4.88          | 4.88          | 4.88          |

(2) 水土流失范围动态变化

工程各季度水土流失防治责任范围内水土流失面积动态变化情况详见表 7.1-2。

表 7.1-2 水土流失范围动态变化情况表

| 监测分区        | 水土流失面积 (hm <sup>2</sup> ) |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|-------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|             | 2023年<br>第二季度             | 2023年<br>第三季度 | 2023年<br>第四季度 | 2024年<br>第一季度 | 2024年<br>第二季度 | 2024年<br>第三季度 | 2024年<br>第四季度 | 2025年<br>第一季度 | 2025年<br>第二季度 | 2025年<br>第三季度 |
| 间隔改扩建工程区    | 0.10                      | 0.10          | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             |
| 塔基及其施工临时占地区 | 0.00                      | 0.41          | 2.22          | 2.24          | 2.24          | 2.24          | 2.24          | 2.24          | 2.24          | 2.24          |
| 施工道路区       | 0                         | 0.42          | 1.81          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          | 1.82          |
| 其它施         | 0                         | 0.06          | 0.23          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          | 0.67          |

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 工临时<br>占地区 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 小计         | 0.10 | 0.99 | 4.26 | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 | 4.73 |

7.1.2 土石方的变化

(1) 土石方

工程土石方变化情况详见表7.1-3。

表7.1-3 土石方总体变化情况表 单位：万m³

| 项目分项                                       |       | 批复方案 (m³) |      |      | 验收 (m³) |       |      | 变化情况 (m³) |       |       |
|--------------------------------------------|-------|-----------|------|------|---------|-------|------|-----------|-------|-------|
|                                            |       | 挖方        | 填方   | 余方   | 挖方      | 填方    | 余方   | 挖方        | 填方    | 余方    |
| 凌霄山<br>220kV变<br>电站<br>110kV间<br>隔扩建工<br>程 | 扩建工程  | 5         |      | 5    | 7       | 4     | 3    | 2         | 4     | -2    |
| 西湖<br>110kV变<br>电站扩建<br>工程                 | 改扩建工程 | 750       | 90   | 660  | 692     | 169   | 24   | -58       | 79    | -636  |
|                                            | 拆除工程  | 216       |      | 216  | 285     |       |      | 69        | 0     | -216  |
|                                            | 吊装平台  |           |      |      |         | 784   |      | 0         | 784   | 0     |
|                                            | 小计    | 966       | 90   | 876  | 977     | 953   | 24   | 11        | 863   | -852  |
| 凌霄山—<br>金桂牵<br>引站110kV<br>线路工程             | 铁塔基础  | 6256      | 3358 | 2898 | 3503    | 1742  | 1761 | -2753     | -1616 | -1137 |
|                                            | 接地沟槽  | 1886      | 1886 | 0    | 3245    | 3245  | 0    | 1359      | 1359  | 0     |
|                                            | 挡墙    | 528       | 205  | 323  | 478     | 478   | 0    | -50       | 273   | -323  |
|                                            | 施工道路  |           |      |      | 1268    | 1268  | 0    | 1268      | 1268  | 0     |
|                                            | 小计    | 8929      | 5708 | 3221 | 8496    | 6735  | 1761 | -433      | 1027  | -1460 |
| 西湖—金<br>桂牵引<br>站110kV<br>线路工<br>程          | 铁塔基础  | 1997      | 1144 | 853  | 1396    | 620   | 776  | -601      | -524  | -77   |
|                                            | 接地沟槽  | 894       | 894  | 0    | 1407    | 1407  | 0    | 513       | 513   | 0     |
|                                            | 挡墙    | 256       | 115  | 141  | 348     | 348   | 0    | 92        | 233   | -141  |
|                                            | 施工道路  |           |      |      | 1612    | 1612  | 0    | 1612      | 1612  | 0     |
|                                            | 小计    | 3147      | 2153 | 994  | 4763    | 3987  | 776  | 1616      | 1834  | -218  |
| 震东—西<br>湖110kV<br>线路改<br>造工程               | 铁塔基础  | 49        | 28   | 21   | 37      | 12    | 25   | -12       | -16   | 4     |
|                                            | 接地沟槽  | 35        | 35   | 0    | 37      | 37    | 0    | 2         | 2     | 0     |
|                                            | 小计    | 84        | 63   | 21   | 74      | 49    | 25   | -10       | -14   | 4     |
| 合计                                         |       | 13131     | 8013 | 5117 | 14317   | 11728 | 2589 | 1186      | 3715  | -2528 |

间隔扩建工程土石方施工主要集中在2023年第三季度至2024年第一季度完成；线路工程土石方施工主要集中在2023年第二季度至2024年第一季度完成。

表7.1-4 土石方动态变化情况表

| 项目分项                                       |       | 验收方案 (m³) |     |    | 2023年度 (m³) |     |    | 2024年度 (m³) |    |    |
|--------------------------------------------|-------|-----------|-----|----|-------------|-----|----|-------------|----|----|
|                                            |       | 挖方        | 填方  | 余方 | 挖方          | 填方  | 余方 | 挖方          | 填方 | 余方 |
| 凌霄山<br>220kV变<br>电站<br>110kV间<br>隔扩建工<br>程 | 扩建工程  | 7         | 4   | 3  | 0           | 0   | 0  | 7           | 4  | 3  |
| 西湖<br>110kV变                               | 改扩建工程 | 692       | 169 | 24 | 692         | 169 | 24 | 0           | 0  | 0  |
|                                            | 拆除工程  | 285       |     |    | 285         |     |    | 0           | 0  | 0  |

|                    |      |       |       |      |       |       |      |    |    |    |
|--------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|----|----|----|
| 电站扩建工程             | 吊装平台 |       | 784   |      |       | 784   |      | 0  | 0  | 0  |
|                    | 小计   | 984   | 957   | 27   | 977   | 953   | 24   | 7  | 4  | 3  |
| 凌霄山—金桂牵引站110kV线路工程 | 铁塔基础 | 3503  | 1742  | 1761 | 3468  | 1715  | 1761 | 35 | 27 | 8  |
|                    | 接地沟槽 | 3245  | 3245  | 0    | 3245  | 3245  | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                    | 挡墙   | 478   | 478   | 0    | 478   | 478   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                    | 施工道路 | 1268  | 1268  | 0    | 1268  | 1268  | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                    | 小计   | 8496  | 6735  | 1761 | 8459  | 6706  | 1761 | 35 | 27 | 8  |
| 西湖—金桂牵引站110kV线路工程  | 铁塔基础 | 1396  | 620   | 776  | 1396  | 620   | 776  | 0  | 0  | 0  |
|                    | 接地沟槽 | 1407  | 1407  | 0    | 1407  | 1407  | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                    | 挡墙   | 348   | 348   | 0    | 348   | 348   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                    | 施工道路 | 1612  | 1612  | 0    | 1612  | 1612  | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                    | 小计   | 4763  | 3987  | 776  | 4763  | 3987  | 776  | 0  | 0  | 0  |
| 震东—西湖110kV线路改造工程   | 铁塔基础 | 37    | 12    | 25   | 37    | 12    | 25   | 0  | 0  | 0  |
|                    | 接地沟槽 | 37    | 37    | 0    | 37    | 37    | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                    | 小计   | 74    | 49    | 25   | 74    | 49    | 25   | 0  | 0  | 0  |
| 合计                 |      | 14317 | 11728 | 2589 | 14273 | 11695 | 2586 | 42 | 31 | 11 |

## (2) 水土流失量动态变化

根据现场监测结果，工程建设累计产生土壤流失量115.9t。从结果看工程水土流失重点时段为施工期，水土流失重点区域为塔基及其施工临时占地区和施工道路区。

根据土壤流失量监测结果，本项目水土流失量动态变化见下表：

表 7.1-5 工程各季度水土流失量动态变化表

| 监测分区        | 土壤流失量 (t) |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 小计    |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
|             | 2023年第二季度 | 2023年第三季度 | 2023年第四季度 | 2024年第一季度 | 2024年第二季度 | 2024年第三季度 | 2024年第四季度 | 2025年第一季度 | 2025年第二季度 | 2025年第三季度 |       |
| 间隔改扩建工程区    | 0.2       | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0.2   |
| 塔基及其施工临时占地区 | 0.0       | 3.3       | 18.6      | 14.1      | 6.9       | 4.0       | 3.7       | 3.3       | 3.1       | 2.8       | 59.8  |
| 施工道路区       | 0.0       | 3.6       | 15.9      | 10.2      | 6.2       | 3.6       | 3.0       | 2.6       | 2.4       | 2.4       | 49.9  |
| 其它施工临时占地区   | 0         | 0.1       | 0.4       | 0.9       | 0.9       | 0.9       | 0.7       | 0.7       | 0.7       | 0.7       | 6     |
| 小计          | 0.2       | 7.0       | 34.9      | 25.2      | 14.0      | 8.5       | 7.4       | 6.6       | 6.2       | 5.9       | 115.9 |

### 7.1.3 防治指标分析评价

根据工程水土保持方案报告书，工程设计水平年的综合防治目标值为：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96%，林草覆盖率23%。

根据监测结果，工程实际水土流失治理度97.95%，项目区土壤流失控制比1.02，渣土防护率96.30%，表土保护率96.75%，林草植被恢复率97.29%，林草覆盖率73.57%，各项水土流失防治指标均达到了工程水土保持方案报告书设计的目标值。

工程水土流失防治指标与方案设计目标对比情况见表7.1-6。

表 7.1-6 工程水土流失防治指标完成情况对比表

| 防治指标       | 方案设计值 | 实际达到值 | 达标情况 |
|------------|-------|-------|------|
| 水土流失治理度（%） | 97    | 97.95 | 达标   |
| 土壤流失控制比    | 1.0   | 1.02  | 达标   |
| 渣土防护率（%）   | 92    | 96.30 | 达标   |
| 表土保护率（%）   | 95    | 96.75 | 达标   |
| 林草植被恢复率（%） | 96    | 97.29 | 达标   |
| 林草覆盖率（%）   | 23    | 73.57 | 达标   |

## 7.2 水土保持措施评价

### 7.2.1 水土保持措施评价

#### （1）水土保持措施体系布局

工程根据不同防治分区因地制宜采取了相应的水土流失防治措施。防治措施注重各区的关联性、系统性和科学性，将水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合，有效控制了防治责任范围内的水土流失，使工程周边生态环境得到明显改善。

#### （2）水土保持措施数量变化情况

工程措施采用了实地测量和典型调查法，检查的重点为工程的外观形状、轮廓尺寸、表面平整度及缺陷等。从现场情况看来，工程区自然排水通畅，无积水和冲刷现象，无质量缺陷。工程区水土流失量较小，满足水土保持防治要求。

#### （3）水土保持措施适宜性及进度情况

截至目前工程按照方案报告书设计成果实施的各项水保措施与主体工程的适宜性较好，发挥了良好的水土保持作用。同时在工程建设过程中针对工程施工实际情况对部分工程、植物和临时水土保持措施进行了优化和调整，增强了各类水土保持措施与主体工程的适宜性。

在植物措施方面：施工结束后及时进行植被恢复工作，对线路塔基及其临时施工场地区采取撒播灌草恢复植被，其他区域撒播草籽，有效降低土壤侵蚀强度。

在临时措施方面：施工过程中根据各防治分区水土流失防治需求，积极落实了各项临时苫盖、临时拦挡、临时排水、临时沉沙等措施，减少了水土流失。

从措施实施进度上看，主体设计包含的水土保持工程措施实施进度基本与主体工程的建设进度一致，并充分发挥了其水土保持效益；水土保持植物措施和临时防护措施实施有所滞后，施工结束后，及时补充实施了塔基及临时施工场地区、施工道路区的植被恢复措施，有效减少地表裸露期间带来的新增水土流失。

（4）水土保持措施运行维护情况

工程措施：施工单位重视对已有工程措施的管护工作，在工程建设中，排水沟等水土保持工程措施进行定期巡视和修补，并及时对排水沟淤积区域进行清淤。

植物措施：本项目施工结束后及时采取适宜的植被恢复方式恢复植被，并采取有效的植被养护措施，保障植被恢复效果。

临时措施：在施工过程中对临时拦挡、临时苫盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和土方下泄及时进行修补、更换和清理；对排水措施进行疏通维护，有效保证了水土保持临时措施充分发挥水土保持作用。

（5）水土保持措施总体效果评价

工程施工过程中实施的各项水土保持措施有效控制了工程建设产生的水土流失量。排水沟运行良好，复耕、土地整治措施到位，已恢复植被。线路各区域土地整治措施到位，但部分区域植被恢复滞后。

7.2.2 水土保持监测三色评价

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）要求，工程监测期间，对10个季度水土保持工作进行了“红、黄、绿”三色评价，通过水土保持监测季报汇总得出本项目综合评价为“绿”色，平均分数83.9分。

表 7.2-1 本项目水土保持监测监测综合评价得分表

| 监测范围   | 水土保持监测监测综合评价得分 |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 平均得分 |
|--------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
|        | 2023年第二季度      | 2023年第三季度 | 2023年第四季度 | 2024年第一季度 | 2024年第二季度 | 2024年第三季度 | 2024年第四季度 | 2025年第一季度 | 2025年第二季度 | 2025年第三季度 |      |
| 防治责任范围 | 81             | 82        | 82        | 83        | 83        | 83        | 84        | 85        | 87        | 89        | 83.9 |

## 7.3 存在的问题及建议

### 7.3.1 存在的问题

部分塔基及其施工临时占地区、施工道路区的植被恢复效果一般，需定期养护。

### 7.3.2 建议

(1) 工程投运后，各运行单位需加强对水土保持设施的管护，尤其对排水沟要定期巡检，及时清淤，以保障其正常发挥水土保持功能；

(2) 工程投运后，项目运营单位应加强变电工程和线路工程植被覆盖率的巡查，发现植被退化或者遭到破坏的区域，及时补撒草籽和抚育。

## 7.4 综合结论

本项目从设计、施工、管理等方面，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准；截至目前，水土流失治理度为97.95%，项目区土壤流失控制比1.02，渣土防护率96.30%，表土保护率96.75%，林草植被恢复率97.29%，林草覆盖率73.57%。各项指标均能达到批复的水保方案中的水土流失防治目标，工程建设新增水土流失得到有效控制，项目区及周边的生态环境得到进一步改善。

实施的水土保持措施布局较合理，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要；实施的工程措施、植物措施和临时措施共同组成了比较完善的水土流失防治体系，有效控制和减少了工程建设产生的水土流失；项目区生态环境已逐渐得到恢复和改善。

根据工程实地监测情况分析，建设单位依法开展水土保持方案和设计、项目区水土流失防治措施有效合理、植被恢复状况较好，“绿黄红”三色评价结论为“绿色”。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图

### 8.2 附件

- (1) 项目核准文件
- (2) 项目初设批复文件
- (3) 水保方案批复
- (4) 监测季报（10期）
- (5) 监测影像资料
- (6) 监测意见书