

宜宾兴文 220kV 输变电工程

# 水土保持监测总结报告

(公示版)



建设单位： 国网四川省电力公司宜宾供电公司  
编制单位： 四川恒得复生态科技有限公司

二〇二〇年八月

宜宾兴文 220kV 输变电工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位： 国网四川省电力公司宜宾供电公司

编制单位： 四川恒得复生态科技有限公司

二〇二〇年八月



# 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川恒得复信电子科技有限公司

法定代表人：代兴禄

单位等级：(1星)

证书编号：水保监测(川)字第 0063 号

有效期：自 2019 年 10 月 01 日 至 2022 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019 年 09 月 30 日



宜宾兴文 220kV 输变电工程

水土保持监测总结报告

责任页

(四川恒得复生态科技有限公司)

批 准： 代兴禄 (高 工) 代兴禄

审 核： 邱 甜 (高 工) 邱甜

校 核： 刘伟亮 (高 工) 刘伟亮

项目负责人： 赵亮军 (工程师) 赵亮军

编 写： 赵亮军 (工程师) 赵亮军

杨 雪 (工程师) 杨雪

宋元君 (工程师) 宋元君

吴 巍 (工程师) 吴巍

|                 |    |
|-----------------|----|
| 目 录             | I  |
| 前言              | 1  |
| 1 建设项目及水土保持工作概况 | 1  |
| 1.1 建设项目概况      | 1  |
| 1.2 水土保持工作情况    | 12 |
| 1.3 监测工作实施情况    | 15 |
| 2 监测内容与方法       | 21 |
| 2.1 扰动土地情况      | 21 |
| 2.2 取料（土、石）、弃渣  | 22 |
| 2.3 水土保持措施      | 23 |
| 2.4 水土流失情况      | 23 |
| 3 重点对象水土流失动态监测  | 25 |
| 3.1 防治责任范围监测    | 25 |
| 3.2 取料监测结果      | 30 |
| 3.3 弃渣监测结果      | 30 |
| 3.4 土石方流向情况监测结果 | 30 |
| 3.5 其他重点部位监测结果  | 35 |
| 4 水土流失防治措施监测结果  | 36 |
| 4.1 工程措施监测结果    | 36 |
| 4.2 植物措施监测结果    | 38 |
| 4.3 临时防治措施监测结果  | 40 |
| 4.4 水土保持措施防治效果  | 41 |
| 5 土壤流失情况监测      | 45 |
| 5.1 水土流失面积      | 45 |
| 5.2 土壤流失量       | 46 |

---

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....  | 47 |
| 5.4 水土流失危害 .....        | 47 |
| 6 水土流失防治效果监测结果 .....    | 49 |
| 6.1 扰动土地整治率 .....       | 49 |
| 6.2 水土流失总治理度 .....      | 49 |
| 6.3 拦渣率与弃渣利用情况 .....    | 50 |
| 6.4 土壤流失控制比 .....       | 50 |
| 6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率 ..... | 50 |
| 7 结论 .....              | 52 |
| 7.1 水土流失动态变化 .....      | 52 |
| 7.2 水土保持措施评价 .....      | 53 |
| 7.3 存在的问题与建议 .....      | 54 |
| 7.4 综合结论 .....          | 55 |
| 8 附图及有关资料 .....         | 56 |
| 8.1 附图 .....            | 56 |
| 8.2 附件 .....            | 56 |

## 前言

宜宾兴文 220kV 输变电工程由兴文 220kV 变电站新建工程、叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程和叙府~兴文 220kV 线路工程三部分组成。整个工程位于四川省宜宾市兴文县、江安县、长宁县和高县境内。

兴文 220kV 变电站新建工程站址位于宜宾市兴文县莲花镇莲花山村（小地名：坪子上），距莲花至五星乡道 80m，交通运输方便。

叙府 500kV 变电站位于宜宾市高县大窝镇东北侧约 3km。本期在叙府变电站内扩建 2 个间隔至新建兴文变电站。

叙府~兴文 220kV 线路工程起于叙府 220kV 变电站 220kV 出线间隔（1、2#间隔），止于新建的兴文 220kV 变电站进线构架（5E、6E 间隔），线路全线在宜宾市高县、江安县、长宁县和兴文县境内走线，线路长度 74.143km，同塔双回架设，共修建铁塔 193 基。

宜宾兴文 220kV 输变电工程工程实际总投资 25992 万元，其中土建投资 5051 万元，水土保持实际完成投资 188.44 万元。工程于 2018 年 9 月开工，2019 年 3 月完工，总工期 7 个月。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《<中华人民共和国水土保持法>实施条例》、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）等法律、法规和文件相关规定，四川恒得复生态科技有限公司（以下简称“我单位”）于 2019 年 4 月接受业主委托开展宜宾兴文 220kV 输变电工程的水土保持监测工作，以掌握项目建设引起的水土流失隐患与危害、水土保持措施实施效果等情况。接受建设单位委托后，我公司及时组织技术人员依据批复的水土保持方案、工程设计与施工资料等，迅速开展了水土保持监测工作，现场勘查了项目区内各个监测单元的扰动土地情况与类型、取土弃渣情况、水土流失危害与隐患、水土保持措施的实施现状与防治效果等情况，以实时掌握水土流失的实际情况。通过实地监测，在林草恢复期间的持续管理与维护下，项目区各项水土保持设施均已满足水土保持技术规范的各项要求；经资料汇总，我公司于 2020 年 8 月编制完成了《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持监测总结报告》，顺利完成了本项目的水土保持监测工作。

---

本项目建设累计扰动地表 8.16hm<sup>2</sup>，包括永久占地 3.62hm<sup>2</sup>、临时占地 4.54hm<sup>2</sup>。实际总挖方 3.94 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.53 万 m<sup>3</sup>），填方 3.63 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.53 万 m<sup>3</sup>），余土 0.31 万 m<sup>3</sup>。变电站区的土石方全部综合利用，无余土，间隔扩建区余土运至站外终端塔处置，线路余土在塔基征地范围内摊平处置，项目没有单独设置弃渣场。

水土保持监测期间的土壤侵蚀总量为 447.67t。经监测，项目区土壤侵蚀强度现已逐步恢复至微度侵蚀，即土壤侵蚀强度恢复至 500t/km<sup>2</sup>•a 及以下。

截止水土保持监测总结报告编制期间，本项目的水土流失防治六项指标分别为：扰动土地治理率达到 99.75%，水土流失总治理度达到 99.75%，土壤流失控制比达到 1.11，拦渣率达到 98.73%，林草植被恢复率 99.58%，林草覆盖率达到 56.70%，达到了原水土保持方案确定的目标值，符合水土保持设施专项验收的要求，建议建设单位开展水土保持设施专项验收的申请工作。

本项目在开展水土保持监测工作期间，得到了四川省水利厅、宜宾市各级水行政主管部门以及建设单位、设计单位、监理单位与施工单位的大力支持，在此谨表谢意！

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 |            |                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |            |                        |                     |                          |         |                         |  |
|------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|---------------------|--------------------------|---------|-------------------------|--|
| 项目名称       |            | 宜宾兴文 220kV 输变电工程                                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |            |                        |                     |                          |         |                         |  |
| 建设规模       |            | 新建兴文 220kV 变电站, 扩建叙府 500kV 变电站 220kV 间隔, 新建叙府~兴文 220kV 同塔双回线路工程和配套的系统通信工程, 线路长度为 74.143km                               |                                                                                                            | 建设单位                                                                                                                                                                                                |            | 四川省电力公司宜宾供电公司          |                     |                          |         |                         |  |
|            |            |                                                                                                                         |                                                                                                            | 建设地点                                                                                                                                                                                                |            | 四川省宜宾市高县、江安县、长宁县和兴文县境内 |                     |                          |         |                         |  |
|            |            |                                                                                                                         |                                                                                                            | 所属流域                                                                                                                                                                                                |            | 长江流域                   |                     |                          |         |                         |  |
|            |            |                                                                                                                         |                                                                                                            | 工程总投资                                                                                                                                                                                               |            | 25992 万元               |                     |                          |         |                         |  |
|            |            |                                                                                                                         |                                                                                                            | 工程总工期                                                                                                                                                                                               |            | 2018 年 9 月~2019 年 3 月  |                     |                          |         |                         |  |
| 水土保持监测指标   |            |                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |            |                        |                     |                          |         |                         |  |
| 监测单位       |            | 四川恒得复生态科技有限公司                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     | 联系人及电话     |                        |                     | 张桥/17828088832           |         |                         |  |
| 自然地理类型     |            | 丘陵                                                                                                                      |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     | 防治标准       |                        |                     | 建设类项目一级防治标准              |         |                         |  |
| 监测内容       |            | 监测指标                                                                                                                    |                                                                                                            | 监测方法(设施)                                                                                                                                                                                            |            | 监测指标                   |                     | 监测方法(设施)                 |         |                         |  |
|            |            | 1.水土流失状况监测                                                                                                              |                                                                                                            | 实地量测、资料分析                                                                                                                                                                                           |            | 2.防治责任范围监测             |                     | 实地量测、资料分析                |         |                         |  |
|            |            | 3.水土保持措施情况监测                                                                                                            |                                                                                                            | 实地量测、资料分析                                                                                                                                                                                           |            | 4.防治措施效果监测             |                     | 实地量测、资料分析                |         |                         |  |
|            |            | 5.水土流失危害监测                                                                                                              |                                                                                                            | 实地量测、巡查、询问                                                                                                                                                                                          |            | 水土流失背景值                |                     | 1230t/km <sup>2</sup> .a |         |                         |  |
| 方案设计防治责任范围 |            |                                                                                                                         |                                                                                                            | 9.81hm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                 |            | 容许土壤流失量                |                     | 500t/km <sup>2</sup> .a  |         |                         |  |
| 水土保持投资     |            |                                                                                                                         |                                                                                                            | 188.44 万元                                                                                                                                                                                           |            | 水土流失目标值                |                     | 500t/km <sup>2</sup> .a  |         |                         |  |
| 防治措施       |            | 工程措施                                                                                                                    |                                                                                                            | 站区内内部场地铺设碎石 4385/658 (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )、排水管 589m, 排水涵管 190m, 排水沟 576m、剥离表土 5300m <sup>3</sup> 、土地整治 6.94hm <sup>2</sup> 、复耕 2.37hm <sup>2</sup> 、塔基浆砌石挡墙 18m、表土回覆 5300m <sup>3</sup> |            |                        |                     |                          |         |                         |  |
|            |            | 植物措施                                                                                                                    |                                                                                                            | 撒播草籽 4.70hm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                            |            |                        |                     |                          |         |                         |  |
|            |            | 临时措施                                                                                                                    |                                                                                                            | 塑料布遮盖(垫底) 19500m <sup>2</sup> 、土袋挡护 180m <sup>3</sup> 、开挖临时排水沟 362m、临时沉砂池 3 座                                                                                                                       |            |                        |                     |                          |         |                         |  |
| 监测结论       | 防治效果       | 分类指标                                                                                                                    | 目标值                                                                                                        | 达到值                                                                                                                                                                                                 | 实际监测数值     |                        |                     |                          |         |                         |  |
|            |            | 扰动土地整治率%                                                                                                                | 95                                                                                                         | 99.75                                                                                                                                                                                               | 防治措施面积     | 7.08hm <sup>2</sup>    | 建筑物及场地道路硬化          | 1.06hm <sup>2</sup>      | 扰动土地总面积 | 8.16hm <sup>2</sup>     |  |
|            |            | 水土流失总治理度%                                                                                                               | 98                                                                                                         | 99.75                                                                                                                                                                                               | 水土流失治理达标面积 |                        | 8.14hm <sup>2</sup> | 水土流失面积                   |         | 8.16hm <sup>2</sup>     |  |
|            |            | 土壤流失控制比                                                                                                                 | 1.0                                                                                                        | 1.11                                                                                                                                                                                                | 工程措施面积     |                        | 0.01hm <sup>2</sup> | 容许土壤流失量                  |         | 500t/km <sup>2</sup> .a |  |
|            |            | 拦渣率%                                                                                                                    | 95                                                                                                         | 98.73                                                                                                                                                                                               | 实际拦挡渣土量    |                        | 8295m <sup>3</sup>  | 总堆放渣土量                   |         | 8402m <sup>3</sup>      |  |
|            |            | 林草植被恢复率%                                                                                                                | 99                                                                                                         | 99.58                                                                                                                                                                                               | 可恢复植被面积    |                        | 4.72hm <sup>2</sup> | 林草类植被面积                  |         | 4.70hm <sup>2</sup>     |  |
|            |            | 林草覆盖率%                                                                                                                  | 28                                                                                                         | 56.70                                                                                                                                                                                               | 植物措施面积     |                        | 4.70hm <sup>2</sup> | 监测土壤流失情况                 |         | 450t/km <sup>2</sup> .a |  |
|            | 水土保持治理达标评价 |                                                                                                                         | 六项均指标达到审批“方案报告书”和《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008) 建设类项目一级标准要求, 水土保持效果显著。                                    |                                                                                                                                                                                                     |            |                        |                     |                          |         |                         |  |
|            | 总体结论       |                                                                                                                         | 根据查阅的施工过程控制资料、竣工结算资料、监理及施工记录资料的查阅及结合现场监测总体情况看, 水土保持措施基本按设计要求进行了施工。经对工程在水土保持方面所起作用进行全面调查监测, 其效果较好, 达到了设计要求。 |                                                                                                                                                                                                     |            |                        |                     |                          |         |                         |  |
| 主要建议       |            | (1) 本项目从目前恢复效果看基本满足水土保持要求。在竣工验收前及后续管理工作中应加强植被的抚育和管理, 若出现植物有枯萎、枯死等影响植被覆盖的情况需及时进行补肥和补栽;<br>(2) 加强现有水土保持设施的管理、养护工作, 并做好记录。 |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |            |                        |                     |                          |         |                         |  |



# 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

#### 一、基本情况

项目名称：宜宾兴文 220kV 输变电工程

建设单位：国网四川省电力公司宜宾供电公司

建设地点：宜宾市高县、江安县、长宁县和兴文县境内

建设性质：新建

建设工期：工程于 2018 年 9 月开工建设，于 2019 年 3 月完工，总工期 7 个月。

建设规模：新建兴文 220kV 变电站，扩建叙府 500kV 变电站 220kV 间隔，新建叙府～兴文 220kV 同塔双回线路工程和配套的系统通信工程，线路长度为 74.143km。

工程投资：工程实际总投资 25992 万元，其中土建投资 5051 万元，资金来源于业主自筹与银行贷款。

#### 二、地理位置

宜宾兴文 220kV 输变电工程由兴文 220kV 变电站新建工程、叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程和叙府～兴文 220kV 线路工程三部分组成。整个工程位于四川省宜宾市兴文县、江安县、长宁县和高县境内。

兴文 220kV 变电站新建工程站址位于宜宾市兴文县莲花镇莲花山村（小地名：坪子上），距莲花至五星乡道 80m，交通运输方便。

叙府 500kV 变电站位于宜宾市高县大窝镇东北侧约 3km。本期在叙府变电站内扩建 2 个间隔至新建兴文变电站。

叙府～兴文 220kV 线路工程起于叙府 220kV 变电站 220kV 出线间隔（1、2#间隔），止于新建的兴文 220kV 变电站进线构架（5E、6E 间隔），线路全线在宜宾市高县、江安县、长宁县和兴文县境内走线，线路长度 74.143km，同塔双回架设，共修建铁塔 193 基。

地理位置图见附图 1。

### 三、项目基本特性

本工程主要技术指标见表 1-1。

宜宾兴文 220kV 输变电工程主要技术经济指标表

表 1-1

| 一、项目简介    |                           |                      |                                                                                               |                             |                  |       |
|-----------|---------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|-------|
| 项目名称      |                           | 宜宾兴文 220kV 输变电工程     |                                                                                               |                             |                  |       |
| 工程等级      |                           | 电压等级：220kV           |                                                                                               |                             |                  |       |
| 工程性质      |                           | 新建工程                 |                                                                                               |                             |                  |       |
| 建设地点      |                           | 四川省宜宾市高县、江安县、长宁县和兴文县 |                                                                                               |                             |                  |       |
| 建设单位      |                           | 国网四川省电力公司宜宾供电公司      |                                                                                               |                             |                  |       |
| 投资        | 项目                        | 宜宾兴文 220kV 变电站新建工程   | 叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程                                                                     |                             | 叙府～兴文 220kV 线路工程 | 总计    |
|           | 投资（万元）                    | 8530                 | 368                                                                                           |                             | 17094            | 25992 |
|           | 其中土建投资（万元）                | 1963                 | 23                                                                                            |                             | 3065             | 5051  |
| 建设工期      |                           |                      | 本工程工期为 2018 年 9 月～2019 年 3 月，总工期为 7 个月。                                                       |                             |                  |       |
| 项目组成及建设规模 | 宜宾兴文 220kV 变电站新建工程        |                      | 主变容量：最终 3×180MVA，本期 2×180MVA；                                                                 |                             |                  |       |
|           |                           |                      | 进出线规模：220kV 出线：最终 8 回，本期 4 回，110kV 最终 10 回，本期 2 回，10kV 出线：最终 24 回，分别在 10kVⅠ、Ⅱ、Ⅲ段各出 8 回，本期不出线。 |                             |                  |       |
|           |                           |                      | 10kV 无功补偿：终期 3×4×8Mvar，本期 2×4×8Mvar                                                           |                             |                  |       |
|           | 叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 |                      | 扩建叙府 500kV 变电站 2 回 220kV 出线间隔（至兴文）                                                            |                             |                  |       |
|           | 线路工程                      |                      | 线路名称                                                                                          | 叙府～兴文 220kV 线路工程            |                  |       |
|           |                           |                      | 线路长度                                                                                          | 74.143km                    |                  |       |
|           |                           |                      | 塔基数量                                                                                          | 193 基（其中直线塔 120 基，转角塔 73 基） |                  |       |
|           |                           |                      | 回路数                                                                                           | 双回                          |                  |       |

| 二、工程组成及占地情况（hm²）          |           |      |      |      |      |                      |
|---------------------------|-----------|------|------|------|------|----------------------|
| 项目                        |           | 永久占地 | 临时占地 | 合计   | 备注   |                      |
| 宜宾兴文 220kV 变电站新建工程        | 围墙内占地     |      | 0.84 |      | 0.84 | 按实际计列                |
|                           | 进站道路占地    |      | 0.09 |      | 0.09 | 按实际计列                |
|                           | 其他用地      |      | 0.13 | 0.02 | 0.15 | 外部道路、排水管及排水沟占地       |
|                           | 小计        |      | 1.06 | 0.02 | 1.08 | /                    |
| 叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 | 间隔扩建区     |      | 0.15 |      | 0.15 | 站内扩建                 |
| 叙府～兴文 220kV 线路工程          | 塔基区       |      | 2.41 |      | 241  | 新建铁塔 193 基           |
|                           | 塔基施工临时占地区 |      |      | 2.78 | 2.78 | 每基施工临时占地 120m²~150m² |
|                           | 人抬道路区     |      |      | 0.86 | 0.86 | 新建人抬道路 8.60km，宽 1.0m |
|                           | 其他        | 牵张场区 |      | 0.60 | 0.60 | 共设置牵张场 15 处，400m²/处  |

|                                |           |               |      |        |      |                                                       |                 |
|--------------------------------|-----------|---------------|------|--------|------|-------------------------------------------------------|-----------------|
|                                | 临时<br>占地区 | 跨越施工临时<br>占地区 |      | 0.28   | 0.28 | 共搭设跨越架 42 处,60m <sup>2</sup> ~80m <sup>2</sup> /<br>处 |                 |
|                                | 小计        |               | 3.62 | 4.54   | 6.95 | /                                                     |                 |
| 合计                             |           |               | 3.62 | 4.54   | 8.16 | /                                                     |                 |
| 三、项目土石方工程量(万 m <sup>3</sup> )  |           |               |      |        |      |                                                       |                 |
| 项目                             |           | 挖方量           |      | 填方量    |      | 余土                                                    | 备注              |
| 变电站新建工程                        |           | 1.07          |      | 1.07   |      |                                                       |                 |
| 间隔扩建工程                         |           | 0.01          |      | 0.01   |      | 0.002                                                 | 运至站外终端塔<br>摊平处理 |
| 叙府~兴文 220kV 线路<br>工程           |           | 2.85          |      | 2.54   |      | 0.31                                                  | 塔基范围内摊平<br>处理   |
| 合计                             |           | 3.94          |      | 3.63   |      | 0.31                                                  |                 |
| 四、工程房屋拆迁占地情况(hm <sup>2</sup> ) |           |               |      |        |      |                                                       |                 |
| 项目                             |           |               |      | 拆迁房屋占地 |      |                                                       |                 |
| 叙府~兴文 220kV 线路工程               |           |               |      | 0.92   |      |                                                       |                 |

#### 四、项目组成及布置

##### 1、项目组成

宜宾兴文 220kV 输变电工程由兴文 220kV 变电站新建工程、叙府 500kV 变电站间隔扩建工程和叙府~兴文 220kV 线路工程三部分组成。

##### 2、项目布置

###### (1) 兴文 220kV 变电站新建工程

###### 1) 建设规模

a.主变容量：最终 3×180MVA，本期 2×180MVA；

b.220kV 出线：最终 8 回，本期 4 回（至叙府 500kV 变电站 2 回，至兴文电铁牵引站 1 回，至长宁牵引站 1 回），预留 4 回；

c.110kV 出线：最终 10 回，本期 2 回（至红桥 110kV 变电站 1 回，至底蓬 110kV 变电站 1 回），预留 8 回；

d.10kV 出线：最终 24 回，分别在 10kVI、II、III段各出 8 回；本期不出线，只预留土建位置；

e.10kV 无功补偿：采用 10kV 电容器组补偿装置，最终 3×4×8Mvar，本期为 2×4×8Mvar。

###### 2) 总平面布置

220kV 配电装置采用户外 GIS 单列布置，从西北面架空出线，间隔宽度 12m，为双母线接线。110kV 配电装置布置在站区东南面，与 220kV 配电装置平行布

置，采用户外 GIS 单列布置，从东南面架空出线，间隔宽度 7.5m，为双母线接线。主变压器布置在 220kV、110kV 配电装置之间，均为户外布置。变电站设有独立的主控综合楼，布置在 220kV、110kV 配电装置之间、预留的#3 主变旁边，主控楼为单层框架结构。所有配电装置场地按“两型一化”全铺碎石。站区入口、大门及站区门卫室等设置于站区西南角。站区进站公路从站区南面的莲花至五星乡道引接，新建进站道路 77m。站区主干道设置在主变压器与 220kV 屋外配电装置之间。本工程按变电站最终规模一次征地，站址总征地面积 1.08hm<sup>2</sup>，围墙内占地面积 0.84hm<sup>2</sup>。

### 3) 竖向布置

变电站站址为西南高东北低的缓坡地段，场地自然标高为 460.00~474.81m，考虑电缆沟及事故油池排水、站址总体挖填平衡、进站道路引接、50 年一遇洪水水位标高等，站内标高最终确定为 469.90~470.34m，变电站入口处的设计标高定为 470.20m。站内由东南向西北排水坡度为 1%。变电站场地采用一阶平坡布置。站内中央道路路面标高高于所在场地地面标高 0.1m；配电装置室±0.000m 标高为 470.40m，室内外高差为 0.30m。

### 4) 进站道路

站址南面有莲花至五星乡道（砼路面、路宽 7m）通过，变电站进站道路从该乡道引接，引接长度 77m，路面宽 4.5m。

## (2) 叙府 500kV 变电站间隔扩建工程

叙府 500kV 变电站位于宜宾市高县大窝镇东北侧约 3km，紧邻大窝镇至月江镇公路，已于 2007 年建成投运，本期是在原叙府 500kV 变电站围墙内 220kV 配电装置边缘空地扩建至兴文 220kV 变电站 2 回出线间隔工程，相应的配套工程如主控楼、电源、供水以及进站道路等均已建成。该变电站已于 2006 年 4 月由四川省电力设计院编制完成了水土保持方案报告书，并取得了批复。

本期在叙府 500kV 变电站现有围墙内扩建 220kV 出线间隔 2 个，至新建的兴文 220kV 变电站，间隔扩建工程挖方约 0.01 万 m<sup>3</sup>，填方 0.01 万 m<sup>3</sup>，余土 0.002 万 m<sup>3</sup>，余土运至站外终端塔（N1#塔基）处置。扩建后需恢复草坪面积 0.13hm<sup>2</sup>。

## (3) 叙府~兴文 220kV 线路工程

### 1) 杆塔型式

叙府~兴文 220kV 线路工程总长 74.143km，共计使用 12 种塔型，新建铁塔

193 基，其中直线塔 120 基，转角塔 73 基。铁塔型号及数量见表 1.1-2。

塔型统计表

表 1.1-2

| 序号 | 塔 型       |           | 呼称高<br>范围(m) | 根开<br>(mm) | 单塔面积<br>(m²) | 各类塔基<br>数 | 数量  | 面积 (m²)  |
|----|-----------|-----------|--------------|------------|--------------|-----------|-----|----------|
| 1  | 双回直<br>线塔 | 2E2-SZC1  | 21~33        | 7763       | 101.26       | 37        | 120 | 3746.62  |
| 2  |           | 2E2-SZC2  | 18~36        | 7925       | 104.55       | 37        |     | 3868.35  |
| 3  |           | 2E2-SZC3  | 27~42        | 9023       | 128.21       | 16        |     | 2051.36  |
| 4  |           | 2E2-SZC4  | 30~45        | 10271      | 158.03       | 6         |     | 948.18   |
| 5  |           | 2E2-SZCK  | 39~57        | 8410       | 114.70       | 22        |     | 2523.4   |
| 6  |           | 2E16-SZC4 | 30~36        | 1339       | 120.6        | 2         |     | 241.2    |
| 7  | 双回转<br>角塔 | 2EF2-SJC1 | 21~30        | 9147       | 131.03       | 32        | 73  | 4192.96  |
| 8  |           | 2E2-SJC2  | 18~30        | 9963       | 150.38       | 20        |     | 3007.6   |
| 9  |           | 2E2-SJC3  | 24~33        | 10400      | 161.29       | 8         |     | 1290.32  |
| 10 |           | 2E2-SJC4  | 18~27        | 10637      | 170.56       | 3         |     | 511.68   |
| 11 |           | 2E2-SDJC  | 24~33        | 10909      | 174.48       | 8         |     | 1395.84  |
| 12 |           | 2E16-SJC1 | 27           | 10961      | 175.85       | 2         |     | 351.7    |
| 合计 |           |           |              |            |              | 193       |     | 24129.21 |

## 2) 基础型式

针对本工程的地形、地质状况，主要采用斜柱式基础、掏挖基础、人工挖孔桩基础。本工程基础具体类型分述如下：

### a.斜柱式基础

该基础型式由于经济指标最好，并且施工容易，受地质、地形影响较小，在本工程大部分地区均可使用，跨长江段南岸跨江塔位在丘顶上岩性主要为粘土，北岸跨江塔位经地质勘探后为粉质粘土及砾卵石，地质条件较好，基础选用斜柱式基础型式。

### b.掏挖基础

原状土基础采用人工掏挖成型，与大开挖基础相比虽然混凝土指标稍高，但能有效降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工余土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌，同时，该型基础能充分利用原状土的特性，提高基础抗拔承载力，减少基础的侧向变形；同时浇制混凝土时不需支模，可提高施工周期，降低施工费用。因此，原状土基础的综合效益优于大开挖基础。但该型基础对地下水位较高、地质破碎、基坑开挖难以成形的塔位不能适用；由于掏挖基础底部扩挖有限，在基础作用力较大、地基承载力不高时，经济

性指标会降低。

### c.人工挖孔桩基础

针对位于陡坡地形及狭窄的山脊的塔位，在塔腿最大使用级差不能满足要求的特殊情况下，设计了人工挖孔桩基础，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求。塔位高差较大时，人工挖孔桩基础可显著减少基坑开挖量及施工余土量，有效降低施工对环境的破坏，同时，人工挖孔桩基础在浇制混凝土时地面以下部分不用支模，施工较方便。

### 3) 线路布置

线路从叙府 500kV 变电站朝北出线，出线后右转向东走线，在新龙坝附近穿越 8 回 500kV 线路后右转向东南方向走线，在印田村附近穿越 800kV 锦苏线、复奉线，而后跨越 800kV 复龙换流站极地线路继续向东南方向走线，经和平、高坎子，在水村坝附近跨越宜珙铁路（跨越点里程 K38+900km），然后经野溪湾、骑龙坝、忠孝祠、石塔坡等地走至猫洞湾附近，跨越 S26 宜叙高速（跨越点里程 K30+500km）后连续左转向东基本平行±800kV 复龙换流站接地极线路北侧走线，经新店子、红滩、柏香林、何家湾、官兴乡、兴隆塆、杨柳湾等地后，在梅岭风景区北侧跨越 S309 省道，至柏香湾附近再次跨越±800kV 接地极线路后，线路经踏水桥、新瓦房、三国田走至水滴岩跨越在建的成贵高铁（D1K214），然后线路继续向东走线，经水拦杆、侯家坡、大山坡等地从西侧进入工程建设的 220kV 兴文变电站，线路路径长度约 74.143km，建设铁塔 193 基，其中直线塔 120 基，转角塔 73 基。

## 五、施工组织及工期

### （1）交通条件

兴文 220kV 变电站站址位于宜宾市兴文县莲花镇莲花山村，站址南面距莲花至五星乡道 80m，交通较为便利，满足材料运输要求。

叙府 500kV 变电站进站道路已建成，本期间隔扩建工程交通条件较好，未修建施工便道。

### （2）施工临时占地

考虑到兴文 220kV 变电站站址位于村落附近，因此施工期间施工项目部租用了民居，其它临时用地利用了站址内空闲用地，并合理地安排了施工顺序，未新增施工场地。

### (3) 供水水源及排水系统

给水：变电站旁乡道已有莲花镇供水站的自来水供水管道，变电站施工及运行用水均从该管道引接取水，引水管道沿进站道路布设，面积已计入进站道路占地。

排水：变电站内场地雨水采用沟道或管道有组织排水，建构筑物周围雨水通过周边排水沟（砖砌，尺寸 0.4×0.4m，长 130m）汇入站区排水管网；其它场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区排水管网就近排入站区排水管道，最后排入站址下游灌木林地中，排水沟设计采用 20 年一遇标准。

### (4) 砂、石材料来源

兴文 220kV 变电站施工所需的砂、石料等均在当地购买商品料，材料开采、加工过程中相关水土流失防治责任由砂、石料开采商负责。水泥、钢材及机电设备等材料从宜宾市购买，再由公路运输进场。

## 六、叙府～兴文 220kV 线路工程施工布置

### (1) 交通运输

叙府～兴文 220kV 线路工程起于叙府 500kV 变电站 220kV 出线间隔(1、2#)，止于新建的兴文 220kV 变电站进线构架，线路全线在宜宾市高县、江安县、长宁县和兴文县境内走线，线路沿线有宜叙高速和 S309 及乡村公路，施工交通运输条件较好。根据现场调查，与线路交叉的机耕道较多，因此本工程线路施工期间交通运输主要为利用现有道路，少部分地形条件较差的塔位新修简易的人力运输道路与现有道路连接，经现场调查统计，新修人抬道路长约 8.60km，宽 1.0m，线路经过各区县新修人抬道路如下：高县 1.90km，长宁县 3.20km，江安县 1.90km，兴文县 1.60km。

### (2) 塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方等，需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据对其它类似线路的施工现场调查，结合工程实际用地需要（根据临时堆土占地面积并考虑部分施工用地），估算平均每基塔的施工临时占地面积约 120m<sup>2</sup>~150m<sup>2</sup>，叙府～兴文 220kV 线路工程塔基施工临时占地面积为 2.78hm<sup>2</sup>。

### (3) 砂、石材料及水来源

送电线路单基塔施工中所使用的砂、石量不大，线路施工沿线购买和运输均

很方便。线路基础施工用水量较少，所以就近在塔位附近沟渠内取用。为了减少对地表的扰动，尽量避免采取铺设管道取水方式，采取人畜运输或小型交通工具运输取水的方式，未产生开挖等施工活动，对地表扰动极小。

#### (4) 牵张场设置

线路工程所经地区以丘陵地貌为主，线路导线架设时采用张力放线，牵张场设置在平坦或坡度较缓地带，根据现场调查及查阅施工资料，工程全线实际共设置牵张场 15 处，占地面积约为 400m<sup>2</sup>/处，共占地 0.60hm<sup>2</sup>。

#### (5) 跨越施工占地

本工程线路跨越 10kV 线路、低压线、通信线时采用暂停通电，降线的方式跨越架线；跨越普通公路采取暂停通车直接跨越架线；跨越普通河流采用人工牵引线直接跨越架线；在跨越高压线路、高速公路和主要公路时，架设支架辅助架线。根据统计，本工程共设置跨越辅助设施 42 处，跨越占地 0.28hm<sup>2</sup>。

线路跨越情况统计表

表 1.1-5

| 序号 | 被跨越物              | 跨越次数 | 备 注        |
|----|-------------------|------|------------|
| 1  | ±800kV 宜宾换流站接地极线路 | 1    | 跨越         |
| 2  | ±800kV 复龙换流站接地极线路 | 1    | 跨越         |
| 3  | 220kV 江龙东线（国网产权）  | 1    | 跨越         |
| 4  | 220kV 江龙西线（国网产权）  | 1    | 跨越         |
| 5  | 110kV 线路（国网产权）    | 5    |            |
| 6  | 110kV 线路（能投集团）    | 4    |            |
| 7  | 35kV 电力线（国网产权）    | 5    |            |
| 8  | 35kV 电力线（能投集团）    | 6    |            |
| 9  | 10kV 配电线          | 108  |            |
| 10 | 380V 及 220V 线路    | 185  |            |
| 11 | 广播线、三级通信线（缆）      | 68   |            |
| 12 | 高速公路（宜叙）          | 1    |            |
| 13 | 公路（含国道、省道、主要公路）   | 16   |            |
| 14 | 成贵高铁              | 1    | 在建（隧道上方跨越） |
| 15 | 乡村公路（含机耕道）        | 30   |            |
| 16 | 河流                | 7    | 不通航        |

#### (6) 生活区布置

本线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用当地民房，没设置专门的生活区。

## 七、施工工期

本工程实际建设工期为 2018 年 9 月~2019 年 3 月，总工期 7 个月。

## 八、占地面积

宜宾兴文 220kV 输变电工程总占地面积为 8.16hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.62hm<sup>2</sup>，临时占地 4.54hm<sup>2</sup>。占地类型包括林地、耕地、草地。

## 九、土石方

经统计，工程实际施工过程中总挖方 3.94 万 m<sup>3</sup>（包含剥离表土 0.53 万 m<sup>3</sup>，自然方），填方 3.63 万 m<sup>3</sup>（包含表土回覆 0.53 万 m<sup>3</sup>，自然方），余方 0.31m<sup>3</sup>。变电站区的土石方全部综合利用，无余土，间隔扩建区余土运至站外终端塔处置，线路余土在塔基征地范围内摊平处置，项目没有单独设置弃渣场。

### 1.1.2 项目区概况

#### 一、自然条件

##### 1、地形地貌

###### （1）宜宾兴文 220kV 变电站新建工程

宜宾兴文 220kV 变电站新建工程站址位于址区域为构造侵蚀剥蚀残丘地貌，位于该残丘丘顶缓坡地段，为西南高东北低的缓坡地段，地面高程 460.00~474.81m，其相对最大高差 14.81m。

本工程线路途径宜宾市高县、长宁县、江安县和兴文县境内，线路所经地貌单元多、特征变化大，地形总体趋势北低南高、两端高中间低，海拔高程在 300m~700m 之间，相对高差为 50m~150m，属于低山丘陵地形地貌。场地适宜建设变电站。

###### （2）叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

间隔扩建工程所在站址及临近区域无活动断裂及断层构造，场地构造简单，未见不良地质现象，场地稳定。本期扩建工程是在原 500kV 变电站的预留间隔及围墙内扩建，不另征地，场地标高为 340.3m~344.9m。地形地貌属于浅丘地貌。

###### （3）线路工程

线路工程区域位于四川盆地东部的新华系构造带的西南端。区域内地质构造较为简单，未见活动构造断裂及区域性大断裂，仅有一些小断层、向斜零星分布，

目前处于相对稳定阶段，对线路稳定性不构成影响。沿线路径区地层较为简单，主要出露侏罗系及第四系地层。侏罗系为线路工程区最为主要的地层，分布于沿线的大部分地区，岩性为砂泥岩层；第四系主要分布在跨长江段岩性主要为粘土及粉质粘土及砾卵石。

线路多位于丘陵地区，植被发育完整，泥石流一般不发育。经沿线踏勘，三条线路工程均未发现滑坡、泥石流、崩塌、塌陷等不良地质现象。

线路路径区位于四川沉降盆地的东部新华系构造带的西南端，线路沿线海拔高程在 260m~480m 之间。地形主要表现为侵蚀堆积地形、构造剥蚀地形，地貌形态主要受构造和岩性控制，主要表现为河流阶地、丘陵及低山。本工程线路所经地貌单元多、特征变化大，地形总体趋势西南高东北低、两端高中间低。路径区外营力以剥蚀作用为主，在此作用力形成丘陵地形地貌，仅沟谷局部有侵蚀、堆积作用。也有由于岩性差异而形成的陡崖、陡坎存在。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)(2008 年版)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，项目区地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度，对应的建筑抗震设防烈度为 VI 度。

## 2、气象

项目区属于中亚热带湿润气候，主要特点是四季分明，热量丰富，雨量充沛，冬无严寒，夏无酷暑，无霜期长，霜雪少。按不同气象站提供的资料，本项目区多年平均气温 17.6~18.0℃，最高极端气温 39.5~40.3℃，极端最低气温 -3.0~-3.9℃。多年平均降雨量 1042.2~1154.9mm，多年最大降雨量为 1323.5~1625.0mm，多年最小降雨量为 567.0mm，多年最大日降雨量 200.8mm。区内 20 年一遇 1h、24h 最大降雨量分别为 92.5mm 和 181.2mm，50 年一遇 1h、24h 最大降雨量分别为 108.9mm 和 243.7mm，100 年一遇 1h、24h 最大降雨量分别为 174.2mm 和 287.5mm。年内降雨主要集中在盛夏的 5~9 月，占年降雨量的 80% 左右。年内无霜期 316 天，平均相对湿度 82%。多年平均风速 1.0~1.1m/s，最大风速 22.0~26.4m/s，相应风向 N。年平均蒸发量为 972.5mm，年平均日照时数为 1170.5h，≥10℃有效积温为 4409℃。

## 3、地质

变电站站址区位于四川盆地南部巫山~大青山褶皱山地东坝鼻状背斜东转折端处，场地类别为中软场地至中硬场地。

线路路径区域位于四川盆地东部的新华系构造带的西南端，区域内地质构造较为简单，未见活动构造断裂及区域性大断裂，仅有一些小断层、向斜零星分布，目前处于相对稳定阶段，对线路稳定性不构成影响。

线路工程地质划分：普通土 12%、松砂石 40%、岩石 48%。

#### 4、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），项目区的地震反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度 0.10g，全线地震基本烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第二组。

#### 5、水文

##### （1）地表水

变电站站址区域唯一一条汇水河流为绛溪河，从站址北侧（约 700m）由东向西通过，再向南最终归入永宁河，绛溪河常年水位为 437m，历史最高洪水位为 451m，站址标高最低为 466.00m，故站址不受该河流洪水影响。本工程线路沿线河流主要是长宁河。长宁河是长江南岸一级支流，发源于兴文县玉秀苗族乡境内，流经高县、长宁县、江安县，由江安县西江渡口汇入长江。全长 110.1km，集雨面积 1989km<sup>2</sup>，落差 248.2m，河口年均流量 38.1m<sup>3</sup>/s，年均径流量 12.01 亿 m<sup>3</sup>。线路所跨越河流均为不通航河流，线路附近无在建和规划的大、中型水利工程。

##### （2）地下水

项目区内地下水主要为第四系孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水。

1) 第四系孔隙水主要分布在第四系松散堆积层，受大气降水及基岩裂隙水补给，沿地表或基岩裂隙向低处排泄。本线路工程沿线地势相对较高，赋存的孔隙水水量较小，对基础开挖影响较小。

2) 基岩裂隙水主要接受大气降水补给，由高向低运动，于岩质陡坎下、山脚坡麓以泉、井形式排泄，径流受地貌和裂隙发育程度的限制，径流条件差。该地下水埋深较深，一般水量较小，对本线路工程基础及开挖无影响。

3) 岩溶水是赋存于可溶性岩层的溶蚀裂隙和洞穴中的地下水，岩溶水发育区域易形成溶洞和塌陷。在塔基选择时已避让。

据当地建筑经验，地下水对混凝土、钢筋混凝土具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

## 6、土壤

本工程所经地带海拔高程在 300~700m 之间，土壤类型主要为水稻土和黄壤，厚度 0.5~1.0m，发育于紫色砂岩上的黄壤，渗透性好，发育于第四系红色粘土上的黄壤，质地较粘重，渗透性差。

## 7、植被

项目区植被属亚热带常绿阔叶林带。林种主要为用材林、竹林、经济林、防护林、薪炭林。乔木以杉、松、柏、丝栗、桢楠、香樟、桉树、青杠、水杉、湿地松、火炬松等为主，灌木以黄荆、各种桑树等为主，草以蕨类、丝茅为主，竹类以楠竹、慈竹、绵竹、水竹、西凤竹、黄竹、苦竹为主。住宅周围多为竹林或柑桔、李、梨、核桃、板栗、柚子等各种果树。

本项目所涉及的项目区植被为亚热带常绿阔叶林，树木种类繁多，林种主要为用材林、竹林、经济林、防护林和薪炭林。乔木以杉、松、柏、丝栗、桉树为主，灌木以黄荆、各种桑树等为主，草以蕨类、狗牙根、披碱草为主，竹类以水竹、箭竹、石竹为主，兴文县林草覆盖率 47.83%，高县林草覆盖率为 45.44%，江安县林草覆盖率为 36.54%，长宁县林草覆盖率为 56.7%。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

本工程属建设类项目，工程区域位于宜宾市高县、长宁县、江安县和兴文县境内，根据水土保持方案及《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），工程所在区域兴文县属于乌江赤水河上中游国家级水土流失重点治理区，高县属于沱江下游省级水土流失重点治理区，项目所在区域土壤侵蚀类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>.a，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

## 1.2 水土保持工作情况

工程于 2018 年 9 月开工建设，于 2019 年 3 月完工，由四川省电力公司宜宾供电公司负责建设管理。建设单位作为工程的水土流失防治责任主体，在工程建设过程中，高度重视工程的水土流失防治工作，在水土保持管理、水土保持“三同时”制度落实、水土保持方案编报、水土保持监测意见落实情况、监督检查意见及重大水土流失危害事件处理情况等方面遵循《中华人民共和国水土保持法》、

《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》等相关法律、法规要求，切实治理工程建设过程中可能造成水土流失。

### 1.2.1 水土保持管理

建设单位成立了专职机构，对工程建设进行管理，设置专人负责水土保持工作，并从施工招投标入手，落实施工单位防治责任；监理单位成立了监理项目部，各施工单位成了专门的施工项目部。建设单位全面负责工程水土保持管理工作；水保监理依照合同条款及国家水土保持法律、法规、政策要求，监督、审查各施工单位各项水保措施执行情况；各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招标文件中规定的水土保持内容，具体实施其相应承担的水土保持任务。在当地水行政主管部门指导和监督，以及设计、施工单位大力配合支持下，建设单位统一组织实施，结合主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施。

同时，建设单位组织制定了多项水土保持专项管理制度，主要包括：工作记录制度、报告制度、函件来往制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

### 1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求，在工程开工前编报水土保持方案报告书，明确了工程建设水土流失防治任务、目标和水土保持各项措施，并要求设计单位将水土保持纳入主体工程后续设计中，确保水土保持设施与主体工程同时设计。

施工单位在主体工程建设过程中，按照三同时原则，根据水土保持方案报告书结合项目建设实际情况，同步实施了各项水土保持措施，包括土地整治、排水、植被建设以及施工中的临时防护措施等，有效执行了水土保持设施与主体工程同时施工的制度。施工中主体监理单位一并开展了水土保持监理工作。我单位接受委托于 2019 年 4 月开展宜宾兴文 220kV 输变电工程的水土保持监测工作。

建设单位将本工程的水土流失防治纳入工程建设的总体安排和年度计划中，使水保工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，充分发挥了水土保持措施的作用和功能。

目前，主体工程与各项水土保持措施现已投入运行，建设单位逐步建立健全了管理养护责任制，通过定期管理与维护，确保了项目区各项水土保持措施的水土保持功能与防治效果不断增强。符合各项水土保持设施与主体工程同步投入使用的相关规定。

截止水土保持监测总结报告编制完成，本项目的各项水土保持措施运行状况基本稳定，防护效果较为明显，有效保持了水土，改善了生态环境，将项目区内的土壤侵蚀模数控制在  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  及以下。

### 1.2.3 水土保持方案编报及变更

#### 一、水土保持方案编报

四川省西点电力设计有限公司于 2017 年 10 月修改完成《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2017 年 11 月 17 日，四川省水利厅以四川省水利厅关于宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕1702 号）予以批复。

#### 二、水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）、《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561 号）结合本工程实施情况对照分析，本工程建设地点、建设规模基本未发生变化，主体工程设计不存在重大调整设计和变更；水土流失防治责任范围变化幅度、表土剥离量变化幅度、植物措施减少幅度均未达到 30% 的变化幅度，且原批复植物措施面积小于  $10\text{hm}^2$ ，不属于重大变更；项目挡防、排水等主要工程措施均较可研阶段有所减少，但不满足工程措施减少量 30% 以上的规定，属一般变更。

故本工程不存在重大设计变更，实施的挡护、排水、植物等水土保持措施变化均为一般变更，可直接纳入水土保持验收管理。

### 1.2.4 水土保持监测意见落实情况

2019 年 4 月，建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作，从接受委托任务开始至今，我公司先后多次前往现场开展监测工作。

在工程各期监测工作完成后，结合监测成果和工程建设实际情况，针对本工程存在的水土保持问题，监测小组均在报告中提出了相应的水土保持监测意见，

业主单位基本能按照意见要求完善本工程水土保持建设工作,通过业主单位对水土保持工作的支持,使水土保持措施得到了有效的落实,较好的控制了因工程建设产生的水土流失。

目前本工程已建成投运近一年有余,水土保持工程、植物措施均发挥了较好的效果,运行情况良好,项目区水土流失较轻。

### 1.2.5 水土保持监督检查意见与落实情况

宜宾兴文 220kV 输变电工程建设期间(2018 年 9 月~2019 年 3 月),宜宾市各级水行政主管部门多次深入工程现场监督检查,特别是汛期即将来临之时,全程关注,督促各项水土保持防治措施的落实,现场对建设过程中存在的问题提出了口头意见。

同时我公司和验收单位开展现场监测工作时也积极邀请当地水务部门进行现场检查,并整理记录其提出的各项意见,及时反馈给施工单位、建设单位,目前均已整改完善,水土流失轻微,满足水土保持要求。

### 1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

我公司开展水土保持监测工作期间,本工程未发生重大水土流失危害事件,各防治责任分区内无明显积水或汇水淤积下游情况,无垮塌现象,未对工程周边产生明显不利影响。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2019 年 4 月接受委托后,我公司立刻组织相关人员成立监测小组,根据工程实际建设情况,监测工作组成员及时进行现场踏勘,全面收集工程相关资料(包括主体工程建设进度、水土保持措施实施进度、投资情况等)后,于 2019 年 4 月中旬编制完成了水土保持监测实施方案。

本项目水土保持监测工作从 2019 年 4 月首次监测起,至监测总结报告编制时止。

#### (1) 水土保持监测技术路线执行情况

按照水土保持监测实施方案拟定的计划和工程现场条件,在建设单位、各参建单位的协助下,顺利开展了 2019 年 4 月~2020 年 8 月现场监测工作。通过巡

查各分区水土保持措施现状，抽样调查已实施水土保持措施的规格、运行、维护情况及防护效果；选取典型坡面进行简易坡面量测计算土壤侵蚀模数；选择植物样方分析整体植被覆盖率及绿化美化效果。在监测工作中针对雨季易受冲刷部位进行重点调查，以保证客观公正地反映施工造成的水土流失强度。对监测中发现的问题及时提出水土保持工作建议。

(2) 水土保持监测布局、内容与方法执行情况

我公司根据项目实际情况，合理补充与完善了水土保持监测布局、内容与方法执行情况，详见表 1-3。

水土保持监测布局、内容与方法执行情况一览表

表 1-3

| 监测时段 | 监测范围  | 监测方法              | 监测内容                                                                                         | 监测频次                                         |
|------|-------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 试运行期 | 项目建设区 | 地面观测、实地量测、资料分析、巡查 | (1) 调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率。<br>(2) 监测水土保持措施实施数量、质量及效益。<br>(3) 收集监测数据，复核各项指标，分析、汇总，完成监测总结报告。 | 2019 年 4 月、11 月以及 2020 年 7 月各监测 1 次，共计监测 3 次 |

1.3.2 监测项目部设置

(1) 委托时间

2019 年 4 月委托我单位开展宜宾兴文 220kV 输变电工程的水土保持监测工作。

(2) 监测工作开展

我公司接受委托任务后，立即组织水土保持监测专业技术人员成立了宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持监测项目组，结合工程实际建设进度及时进行实地踏勘。之后，项目组按照水土保持监测技术规范的相关要求，在四川省电力公司宜宾供电公司、各参建施工单位和监理单位的大力协助下，开展了宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持监测工作。

(3) 监测项目部组成及技术人员配备

为监测实施得到保障，我公司在人员、资金、交通工具、监测工具等后勤保障方面考虑全面，出发前为能顺利的开展监测工作做了大量的准备工作，在接到监测任务后，成立水土保持监测工作组，指定项目负责人，并负责调配监测技术人员，展开监测工作。后勤方面，我公司目前拥有型号不同的专用工作汽车若干，能够保证监测出差车辆需要。在监测设备方面，监测设备齐全，通过各方面的保

障措施，使得该项目水土保持监测工作得以顺利的组织实施，也实现了对项目更好的管理。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测设备齐全、监测经验丰富水土保持队伍，成立了水土保持监测项目组，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与水行政主管部门的联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。根据该项目实际情况及相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有 3 人参与监测工作，参与人员持有水土保持相关证书，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统的进行。

### 1.3.3 监测点布设

根据《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，以及在总结野外考察资料和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易产生水土流失、交通方便、且具有一定的代表性的地点，在工程各分区设置 9 个固定监测点位，其他区域进行巡查监测。

水土保持监测点位布设情况表

表 1-4

| 监测内容     | 监测区域      | 监测点位   | 点位数量(个)     | 具体位置             | 监测内容 | 监测方法         |
|----------|-----------|--------|-------------|------------------|------|--------------|
| 植被样方调查   | 塔基施工临时占地区 | 撒草绿化   | 2 (监测点 1、2) | N16#、N55#塔基周边占地区 | 植被状况 | 实地量测         |
| 水土流失动态监测 | 变电站区      | 开挖回填场地 | 1 (监测点 3)   | 变电站施工区域          | 水蚀强度 | 询问、资料分析、实地量测 |
|          | 塔基区       | 转角塔    | 1 (监测点 4)   | N82#塔基           | 水蚀强度 | 询问、资料分析、实地量测 |
|          |           | 直线塔    | 2 (监测点 5、6) | N77#、N103#塔基     | 水蚀强度 | 询问、资料分析、实地量测 |
|          | 塔基施工场地    | 迹地恢复   | 1 (监测点 7)   | N105#塔基          | 植被恢复 | 调查法          |
|          | 其他临时工程占地  | 牵张场    | 1 (监测点 8)   | N123#塔基旁牵张场      | 植被恢复 | 调查法          |
|          | 人抬道路      | 植被恢复   | 1 (监测点 9)   | N4#塔基人抬道路        | 植被恢复 | 调查法          |

### 1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：卷尺、GPS、数码相机等，结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表 1-5。

## 监测设施和设备

**表 1-5**

| 序号  | 项目               | 单位 | 数量 |
|-----|------------------|----|----|
| 一   | 观测设施建设           |    |    |
|     | 简易坡面量测场          | 个  | 1  |
| 二   | 观测场设备            |    |    |
| 1   | 设备               |    |    |
| 1.1 | 电子天平             | 台  | 2  |
| 1.2 | 台秤               | 台  | 2  |
| 2   | 消耗性材料            |    |    |
| 2.1 | 皮尺               | 把  | 2  |
| 2.2 | 钢卷尺              | 把  | 2  |
| 三   | 植被调查             |    |    |
| 1   | 植被调查设备           |    |    |
| 1.1 | 测高仪              | 个  | 2  |
| 1.2 | 测绳、坡度仪           | 批  | 2  |
| 2   | 消耗性材料            |    |    |
| 2.1 | 卡尺               | 个  | 2  |
| 四   | 扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查 |    |    |
| 1   | 调查设备             |    |    |
| 1.1 | GPS              | 套  | 1  |
| 五   | 其它设备和材料          |    |    |
| 1   | 其他设备             |    |    |
| 1.1 | 摄像设备             | 台  | 2  |
| 1.2 | 笔记本电脑            | 台  | 2  |
| 1.3 | 通信设备             | 个  | 3  |
| 2   | 其他材料             |    |    |
| 2.1 | 记录夹              | 个  | 16 |
| 2.2 | 其他消耗性材料（纸张、笔等）   | -  | 若干 |



变电站区现场监测 1



变电站区现场监测 2



N193#塔基现场监测



塔基植被调查

### 1.3.5 监测技术方法

根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和水利部文件“水保〔2009〕187号”文和“办水保〔2015〕139号”文的规定，为达到监测目的，本项目水土流失监测采用了地面观测、实地量测和资料分析的方法结合进行。

我公司2019年4月承担水土保持监测工作时工程基本已完工，因此本次监测主要针对运行期开展相关工作，基坑开挖等土建施工期水土流失情况主要通过询问监理单位、施工单位等人员结合查阅、收集资料进行。

运行期主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测，主要包括防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程等措施的数量、质量。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。运行期水土流失监测内容和方法见表1-6所示。

## 运行期水土保持监测内容和方法

表 1-6

| 序号 | 监测内容        | 监测方法                                                                                     | 监测频次 |
|----|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 水土流失量的监测    | 调查监测、地面观测                                                                                | 3 次  |
| 2  | 水土保持设施运行的情况 | 对各监测项目区内的排水沟等工程措施的质量、完好性、稳定性进行普查,对质量实施抽查,对不同植物措施的成活率、生长状况进行样方调查。根据监测结果,对水土保持设施允许情况进行综合评价 |      |
| 3  | 水土保持效益监测    | 防治效果:根据监测结果对扰动土地整治率、造成水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标进行定量计算                      |      |

### 1.3.6 监测成果提交情况

根据签订的监测合同、方案报告书及其批复的文件,本次监测范围为批复的水土流失防治责任范围。自我公司接受建设单位委托后开始对本项目实施水土保持监测,监测时段为 2019 年 4 月~2020 年 8 月。

2019 年 4 月,我公司组织启动监测工作,组织对现场进行全区调查,布设 9 个地面定位观测点,并开始进行各监测点的监测设施布设。2020 年 7 月,再一次进行了现场监测,各项水保措施开始发挥显著效益,各项水保措施稳定运行。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况

#### 2.1.1 扰动土地情况监测内容

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  
等，本项目监测结果详见表 2-1。

本项目扰动土地情况表

表 2-1

| 项目分区        |          | 占地性质 | 占地类型                  |                       |                       | 合计 (hm <sup>2</sup> ) |
|-------------|----------|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|             |          |      | 耕地 (hm <sup>2</sup> ) | 林地 (hm <sup>2</sup> ) | 草地 (hm <sup>2</sup> ) |                       |
| 变电站<br>新建工程 | 围墙内占地    | 永久占地 | 0.76                  | 0.08                  |                       | 0.84                  |
|             | 进站道路占地   | 永久占地 | 0.09                  |                       |                       | 0.09                  |
|             | 其他用地     | 永久占地 | 0.13                  |                       |                       | 0.13                  |
|             |          | 临时占地 |                       | 0.02                  |                       | 0.02                  |
|             | 小计       |      | 0.98                  | 0.10                  | 0.00                  | 1.08                  |
| 间隔扩<br>建工程  | 间隔扩建区    | 永久占地 |                       |                       | 0.15                  | 0.15                  |
| 线路工<br>程    | 塔基区      | 永久占地 | 0.92                  | 1.17                  | 0.32                  | 2.41                  |
|             | 塔基施工临时占地 | 临时占地 | 0.98                  | 1.28                  | 0.52                  | 2.78                  |
|             | 人抬道路区    | 临时占地 |                       | 0.42                  | 0.44                  | 0.86                  |
|             | 牵张场占地    | 临时占地 | 0.46                  |                       | 0.14                  | 0.60                  |
|             | 跨越施工占地   | 临时占地 | 0.12                  | 0.11                  | 0.05                  | 0.28                  |
|             | 小计       |      | 2.48                  | 2.98                  | 1.47                  | 6.93                  |
| 总计          | 永久占地     |      | 1.90                  | 1.25                  | 0.47                  | 3.62                  |
|             | 临时占地     |      | 1.56                  | 1.83                  | 1.15                  | 4.54                  |
|             | 合计       |      | 3.46                  | 3.08                  | 1.62                  | 8.16                  |

#### 2.1.2 扰动土地情况监测频次及方法

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。

建设单位于 2019 年 4 月委托我公司开展水土保持监测工作，该工程已完工，  
扰动土地范围、面积主要通过收集主体设计资料、监理资料、施工资料，结合  
2019 年 4 月、11 月以及 2020 年 7 月现场实地量测复核，并询问监理单位、施工  
单位工作人员，结合资料分析等进行。

扰动土地监测频次及方法详见表 2-2。

## 本项目扰动土地情况监测内容、频次及方法

表 2-2

| 监测内容   |             | 监测方法      | 监测频次 |
|--------|-------------|-----------|------|
| 扰动土地情况 | 扰动土地范围、面积   | 实地量测、资料分析 | 3 次  |
|        | 土地利用类型及变化情况 | 询问、资料分析   |      |
|        | 工程建设进度      | 询问、资料分析   | 2 次  |

## 2.2 取料（土、石）、弃渣

监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

本工程无取料场，所需石料均通过合法料场购买。

本工程未设置单独的弃渣场，变电站间隔扩建工程产生少量弃方，全部运至站外终端塔堆放处置，线路工程单塔弃土量不大，且工程多数在丘坡走线，地势较平坦，塔基弃土平整堆放于塔基征地范围内，堆放成龟背型（堆放土石方边缘按 1: 1.5 放坡），以防止积水。经过表面夯实、平整、复耕等措施，已恢复植被，无乱堆乱弃流失隐患，部分塔位布设了排水沟和挡墙挡护措施。该种弃土方式既不影响铁塔安全运行，又减少了专设弃渣场堆放新增扰动范围。

变电站施工中充分利用场内空闲场地，合理安排施工时序，交叉使用场地，临时堆土堆放于空闲场地内。线路工程于每基铁塔周围设置一处施工临时用地，用于堆放临时开挖土、剥离表土、砂石料等。

委托时，工程已建设完工，我公司无法对施工期土石方直接进行监测，上述内容主要通过询问监理单位、施工单位工作人员结合现场塔基及周围区域堆土（渣）测量分析进行。

## 临时堆放场监测内容、频次及方法

表 2-3

| 监测内容  |          | 监测方法         | 监测频次 |
|-------|----------|--------------|------|
| 临时堆放场 | 数量、位置    | 询问、资料分析      | 2 次  |
|       | 方量、表土剥离量 | 实地量测、询问、资料分析 |      |
|       | 防治措施落实情况 | 实地量测、询问、资料分析 |      |

## 2.3 水土保持措施

按照水保方案报告书的要求，结合水利部文件“水保[2009]187号”文和“办水保[2015]139号”文中监测内容及重点和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中的相关规定，应对工程措施、植物措施、临时措施进行全面监测。水土保持措施监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。其中临时措施基本已撤除，主要采取查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，结合询问的方式。

### 水土保持措施监测内容、频次及方法

表 2-4

| 监测内容 |             | 监测方法         | 监测频次 |
|------|-------------|--------------|------|
| 工程措施 | 措施进度        | 询问、资料分析      | -    |
|      | 位置、规格、尺寸    | 实地量测、资料分析    | 3 次  |
|      | 数量          | 实地量测、资料分析    |      |
|      | 防治效果、运行情况   | 实地量测、资料分析    |      |
| 植物措施 | 措施进度        | 询问、资料分析      | -    |
|      | 位置、规格、尺寸、数量 | 实地量测、资料分析    | 3 次  |
|      | 林草覆盖率       | 实地量测、资料分析    |      |
|      | 防治效果、运行情况   | 实地量测、资料分析    |      |
| 临时措施 | 措施进度        | 询问、资料分析、实地量测 | 2 次  |
|      | 位置、规格、尺寸、数量 |              |      |
|      | 防治效果、运行情况   |              |      |

## 2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。其中：

### （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专项验收阶段，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

本项目主要监测塔基区域余土潜在土壤流失量。

#### (4) 水土流失危害监测

本项目主要监测项目建设对周围基础设施的损毁、滑坡、河道阻塞等危害。

#### 水土流失情况监测内容、频次及方法

表 2-5

| 监测内容      |                             | 监测方法           | 监测频次 |
|-----------|-----------------------------|----------------|------|
| 水土流失面积    | 项目建设活动诱发的水土流失面积             | 询问、资料分析、实地量测   | 3 次  |
|           | 项目建设区未扰动水土流失面积              | 实地量测、资料分析      |      |
| 土壤流失量     | 输出项目建设区的土、石、沙数量             | 地面观测、实地量测、资料分析 | 3 次  |
| 弃渣潜在土壤流失量 | 塔基区内余土可能产生的流失量              | 实地量测、资料分析      | 3 次  |
| 水土流失危害    | 对周边基础设施（道路、管线等）的损毁、河道阻塞、滑坡等 | 实地量测、资料分析      | 3 次  |

### 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

###### 一、方案批复的防治责任范围

根据四川省水利厅《四川省水利厅关于宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2017〕1702 号），本项目水土流失防治责任范围 9.81hm<sup>2</sup>，其中，项目建设区 8.87hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.94hm<sup>2</sup>。

方案批复的防治责任范围详见下表 3.1-1。

方案批复的水土流失防治责任范围（单位：hm<sup>2</sup>）

表 3.1-1

| 项目                             |          | 项目建设区 |      |      | 直接影响区 | 防治责任范围 |
|--------------------------------|----------|-------|------|------|-------|--------|
|                                |          | 永久占地  | 临时占地 | 小 计  |       |        |
| 兴文 220kV<br>变电站新建工程            | 围墙内占地    | 0.84  |      | 0.84 |       | 0.84   |
|                                | 进站道路占地   | 0.11  |      | 0.11 |       | 0.11   |
|                                | 其他占地     | 0.26  |      | 0.26 |       | 0.26   |
|                                | 站外排水管占地  |       | 0.03 | 0.03 |       | 0.03   |
|                                | 小 计      | 1.21  | 0.03 | 1.24 |       | 1.24   |
| 叙府 500kV<br>变电站220kV<br>间隔扩建工程 | 间隔扩建占地   | 0.15  |      | 0.15 |       | 0.15   |
|                                | 小计       | 0.15  |      | 0.15 |       | 0.15   |
| 叙府~兴文<br>220kV 线路工程            | 塔基占地     | 2.51  |      | 2.51 |       | 2.51   |
|                                | 塔基施工临时占地 |       | 2.93 | 2.93 |       | 2.93   |
|                                | 牵张场占地    |       | 0.72 | 0.72 |       | 0.72   |
|                                | 跨越施工占地   |       | 0.34 | 0.34 |       | 0.34   |
|                                | 人抬道路占地   |       | 0.98 | 0.98 |       | 0.98   |
|                                | 居民拆迁占地   |       |      |      | 0.94  | 0.94   |
|                                | 小 计      | 2.51  | 4.97 | 7.48 | 0.94  | 8.42   |
| 总 计                            |          | 3.87  | 5.00 | 8.87 | 0.94  | 9.81   |

###### 二、水土保持监测确定的防治责任范围

根据施工过程资料、竣工结算资料及监测情况，本项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为 8.16hm<sup>2</sup>。

工程实际的水土流失防治责任范围见表 3.1-2。

工程实际的水土流失防治责任范围（单位：hm<sup>2</sup>）

表 3.1-2

| 项目分区                            |          | 建设期水土流失防治责任范围 |                                                  |      |
|---------------------------------|----------|---------------|--------------------------------------------------|------|
|                                 |          | 项目建设区         | 直接影响区                                            | 小计   |
| 兴文 220kV<br>变电站新建工程             | 围墙内占地    | 0.84          | 方案批复的直接影响区为居民拆迁区；其水土流失防治责任有当地政府负责，不纳入本项目验收防治责任范围 | 0.84 |
|                                 | 进站道路占地   | 0.09          |                                                  | 0.09 |
|                                 | 其他占地     | 0.13          |                                                  | 0.13 |
|                                 | 站外排水管占地  | 0.02          |                                                  | 0.02 |
|                                 | 小计       | 1.08          |                                                  | 1.08 |
| 叙府 500kV<br>变电站 220kV<br>间隔扩建工程 | 间隔扩建占地   | 0.15          |                                                  | 0.15 |
|                                 | 小计       | 0.15          |                                                  | 0.15 |
| 叙府~兴文<br>220kV 线路工程             | 塔基占地     | 2.41          |                                                  | 2.41 |
|                                 | 塔基施工临时占地 | 2.78          |                                                  | 2.78 |
|                                 | 牵张场占地    | 0.60          |                                                  | 0.60 |
|                                 | 跨越施工占地   | 0.28          |                                                  | 0.28 |
|                                 | 人抬道路占地   | 0.86          |                                                  | 0.86 |
|                                 | 小计       | 6.93          |                                                  | 6.93 |
| 合计                              |          | 8.16          |                                                  | 8.16 |

### 三、变化情况及原因对比分析

本工程施工过程中规范施工，严格控制红线征地范围，对周边影响较小，本工程建设期水土流失防治责任范围与方案批复的防治责任范围变化情况见表 3.1-3。

水土流失防治责任范围变化表

表 3.1-3

| 项目                              |              | 方案批复的防治责任范围 |          |      |               |      | 实际发生的防治责任范围 |          |      |                        |      | 防治责任范围增减情况 |          |           |       |   |
|---------------------------------|--------------|-------------|----------|------|---------------|------|-------------|----------|------|------------------------|------|------------|----------|-----------|-------|---|
|                                 |              | 项目建设区       |          |      | 直接<br>影响<br>区 | 小计   | 项目建设区       |          |      | 直接影<br>响区              | 小计   | 项目建设区      |          | 直接影<br>响区 | 小计    |   |
|                                 |              | 永久占<br>地    | 临时占<br>地 | 小计   |               |      | 永久占<br>地    | 临时占<br>地 | 小计   |                        |      | 永久占<br>地   | 临时占<br>地 |           |       |   |
| 兴文 220kV<br>变电站新建工<br>程         | 围墙内占地        | 0.84        |          | 0.84 |               | 0.84 | 0.84        |          | 0.84 | 直接影<br>响区不<br>计列面<br>积 | 0.84 | 0          | 0        | 0         | 0     |   |
|                                 | 进站道路占地       | 0.11        |          | 0.11 |               | 0.11 | 0.09        |          | 0.09 |                        | 0.09 | -0.02      | 0        | 0         | -0.02 |   |
|                                 | 其他占地         | 0.26        |          | 0.26 |               | 0.26 | 0.13        |          | 0.13 |                        | 0.13 | -0.13      | 0        | 0         | -0.13 |   |
|                                 | 站外排水管占<br>地  |             | 0.03     | 0.03 |               | 0.03 |             | 0.02     | 0.02 |                        | 0.02 | 0          | -0.01    | 0         | -0.01 |   |
|                                 | 小 计          | 1.21        | 0.03     | 1.24 |               | 1.24 | 1.06        | 0.02     | 1.08 |                        | 1.08 | -0.15      | -0.01    | 0         | -0.16 |   |
| 叙府 500kV<br>变电站 220kV<br>间隔扩建工程 | 间隔扩建占地       | 0.15        |          | 0.15 |               | 0.15 | 0.15        |          | 0.15 |                        | 0.15 | 0          | 0        | 0         | 0     | 0 |
|                                 | 小计           | 0.15        |          | 0.15 |               | 0.15 | 0.15        |          | 0.15 |                        | 0.15 | 0          | 0        | 0         | 0     | 0 |
| 叙府～兴文<br>220kV 线路<br>工程         | 塔基占地         | 2.51        |          | 2.51 |               | 2.51 | 2.41        |          | 2.41 |                        | 2.41 | -0.1       | 0        | 0         | -0.1  |   |
|                                 | 塔基施工临时<br>占地 |             | 2.93     | 2.93 |               | 2.93 |             | 2.78     | 2.78 |                        | 2.78 | 0          | -0.15    | 0         | -0.15 |   |
|                                 | 牵张场占地        |             | 0.72     | 0.72 |               | 0.72 |             | 0.6      | 0.6  |                        | 0.6  | 0          | -0.12    | 0         | -0.12 |   |
|                                 | 跨越施工占地       |             | 0.34     | 0.34 |               | 0.34 |             | 0.28     | 0.28 |                        | 0.28 | 0          | -0.06    | 0         | -0.06 |   |
|                                 | 人抬道路占地       |             | 0.98     | 0.98 |               | 0.98 |             | 0.86     | 0.86 |                        | 0.86 | 0          | -0.12    | 0         | -0.12 |   |
|                                 | 居民拆迁占地       |             |          |      | 0.94          | 0.94 |             |          | 0    |                        | 0    | 0          | 0        | -0.94     | -0.94 |   |
|                                 | 小 计          | 2.51        | 4.97     | 7.48 | 0.94          | 8.42 | 2.41        | 4.52     | 6.93 |                        | 6.93 | -0.1       | -0.45    | -0.94     | -1.49 |   |
| 合计                              |              | 3.87        | 5.00     | 8.87 | 0.94          | 9.81 | 3.62        | 4.54     | 8.16 | 0                      | 8.16 | -0.25      | -0.46    | -0.94     | -1.65 |   |

从表 3.1-3 可以看出，工程验收防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 1.65hm<sup>2</sup>，变化情况及原因分析如下：

#### 1、兴文 220kV 变电站新建工程

根据兴文 220kV 变电站竣工图设计资料及现场复核，兴文 220kV 变电站新建工程实际占地 1.08hm<sup>2</sup>，其中围墙内占地 0.84hm<sup>2</sup>，进站道路占地 0.09hm<sup>2</sup>，其他占地 0.13hm<sup>2</sup>，站外排水管占地 0.02hm<sup>2</sup>；施工过程中优化了进站道路走向，使其长度由方案确定的 95m 减少至实际的 77m，相应的占地面积由 0.11hm<sup>2</sup>减少至实际的 0.09hm<sup>2</sup>；站外施工其他占地在施工过程中严格控制施工红线，减少对周边的扰动，尽可能的将施工活动限制在围墙内部，相应的占地面积由 0.26hm<sup>2</sup>减少至实际的 0.13hm<sup>2</sup>；站外排水管根据实际排水情况进行布设，实际布设长度约 190m，相应的占地面积由 0.03hm<sup>2</sup>减少至实际的 0.02hm<sup>2</sup>；方案考虑的直接影响区实际未发生扰动和占用；综上分析，兴文 220kV 变电站新建工程水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.16hm<sup>2</sup>。

#### 2、叙府～兴文 220kV 线路工程

##### （1）塔基占地

根据竣工资料及现场复核，线路工程区实际施工过程中塔基数量为 193 基，较方案设计的 195 基减少 2 基。其中双回直线塔 120 基，较方案设计的 125 基减少 5 基；双回转角塔 73 基，较方案设计的 70 基增加 3 基，本项目塔基占地 2.41 hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围较方案设计的减少 0.10hm<sup>2</sup>。

##### （2）塔基施工临时占地

根据竣工资料及现场复核，线路工程区实际施工过程中塔基数量为 193 基，较方案设计的 195 基减少 2 基，相应的塔基施工临时占地面积较少了 0.03hm<sup>2</sup>，另外在施工过程中严格控制施工红线，使得每个塔基实际扰动的临时占地略有减少，本区水土流失防治责任范围整体较方案设计的减少 0.15hm<sup>2</sup>。

##### （3）牵张场占地

根据竣工资料及现场复核，线路工程区实际施工过程中采用的牵张场共计有 15 处，每处占地面积约为 400m<sup>2</sup>，总占地面积 0.60hm<sup>2</sup>，较方案设计的防治责任范围减少 0.12hm<sup>2</sup>。

##### （4）跨越施工占地

根据竣工资料及现场复核，线路工程区实际施工过程中采用的跨越辅助设施临时占地 42 处，数量与方案保持一致，但每处占地面积较方案略有减少，总占地面积  $0.28\text{hm}^2$ ，较方案设计的防治责任范围减少  $0.06\text{hm}^2$ 。

### （3）人抬道路占地

根据竣工资料及现场复核，全线人抬道路共长  $0.86\text{km}$ ，平均宽度为  $1\text{m}$ ，共占地  $0.86\text{hm}^2$ ，施工过程中严格控制施工红线，水土流失防治责任范围较方案设计的减少  $0.12\text{hm}^2$ 。

### （4）居民拆迁占地

根据竣工图资料及实际施工情况，叙府～兴文  $220\text{kV}$  线路工程拆迁房屋占地面积  $0.92\text{hm}^2$ ，建筑面积约为  $4800\text{m}^2$ ，30 户。拆迁后的土地线路工程不占用，已对其采取措施进行恢复，拆迁安置工作采取现金补偿的方式，由政府进行统一组织实施，相关防治责任由政府承担，其水土流失防治责任范围不纳入验收防治责任范围。

综上，工程实际扰动土地面积系根据主体设计资料、监理资料、施工资料等，结合现场查勘、测量得出，符合实际，监测认为变化较为合理。

## 3.1.2 背景值监测

我公司无法对项目征占地范围建设前的背景值进行监测，仅通过对周边类似环境的调查、询问监理、施工人员等，对区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，区域容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，工程区土壤侵蚀主要为轻度的水力侵蚀，工程区背景土壤侵蚀模数为  $1230\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

经现场监测，项目区以面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主。

## 3.1.3 建设期扰动土地面积

工程实际于 2018 年 9 月开工建设，2019 年 3 月建成投运，建设总工期 7 个月。

通过资料汇总分析、现场监测等，本项目建设累计扰动地表面积为  $8.16\text{hm}^2$ 。按照水土保持监测分区划分，各监测分区扰动地表面积详见表 3-4。

## 扰动地表面积统计表

表 3.1-4

| 监测分区                         |          | 各年度累计扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> ) |        |
|------------------------------|----------|--------------------------------|--------|
|                              |          | 2018 年                         | 2019 年 |
| 兴文 220kV 变电站<br>新建工程         | 围墙内占地    | 0.84                           | 0.84   |
|                              | 进站道路占地   | 0.09                           | 0.09   |
|                              | 其他占地     | 0.13                           | 0.13   |
|                              | 站外排水管占地  | 0.02                           | 0.02   |
|                              | 小 计      | 1.08                           | 1.08   |
| 叙府 500kV 变电站<br>220kV 间隔扩建工程 | 间隔扩建占地   | 0.15                           | 0.15   |
|                              | 小计       | 0.15                           | 0.15   |
| 叙府~兴文 220kV<br>线路工程          | 塔基占地     | 1.22                           | 2.41   |
|                              | 塔基施工临时占地 | 1.45                           | 2.78   |
|                              | 牵张场占地    | 0.38                           | 0.60   |
|                              | 跨越施工占地   | 0.19                           | 0.28   |
|                              | 人抬道路占地   | 0.44                           | 0.86   |
|                              | 小 计      | 3.68                           | 6.93   |
| 合计                           |          | 4.91                           | 8.16   |

### 3.2 取料监测结果

本工程施工过程中所需成品砂石料均从附近商用料场购买,成品料场的水土流失防治责任由料场业主负责。由于工程所需砂石原料远远小于该成品料场的供应量,不存在因本工程建设而扩大生产规模的问题,因此砂石料供应产生的水土流失也应由料场业主负责防治。

### 3.3 弃渣监测结果

方案未设计专门的弃渣场,经现场核实和监测结果,本工程未单独设置弃渣场。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

#### 3.4.1 方案阶段土石方情况

根据批复的水土保持方案,工程总挖方 4.74 万 m<sup>3</sup> (自然方,下同,含剥离表土 0.51 万 m<sup>3</sup>),填方 3.77 万 m<sup>3</sup> (含覆土 0.51 万 m<sup>3</sup>),余土 0.97 万 m<sup>3</sup>,变电站区的土石方全部综合利用,无余土,间隔扩建区余土运至站外终端塔处置,

线路余土在塔基征地范围内处置。

方案阶段土石方平衡及流向表

表 3.4-1

| 项 目                       |         | 挖方总量 (m³) |       |       | 填方总量 (m³) |      |       | 调入 (m³) |     | 调出 (m³) |    | 余土 (m³) |            |
|---------------------------|---------|-----------|-------|-------|-----------|------|-------|---------|-----|---------|----|---------|------------|
|                           |         | 土石方量      | 剥离表土量 | 合计    | 土石方量      | 覆土量  | 合计    | 数量      | 来源  | 数量      | 去向 | 土石方量    | 去向         |
| 兴文 220kV 变电站新建工程          | ①场平     | 5503      |       | 5503  | 11331     |      | 11331 | 5828    | ②③④ |         |    |         |            |
|                           | ②建构物基槽  | 4820      |       | 4820  |           |      |       |         |     | 4820    | ①  |         |            |
|                           | ③进站道路   | 919       | 30    | 949   | 11        | 30   | 41    |         |     | 908     | ①  |         |            |
|                           | ④站外排水涵管 | 210       | 90    | 300   | 110       | 90   | 200   |         |     | 100     | ①  |         |            |
|                           | 小计      | 11452     | 120   | 11572 | 11452     | 120  | 11572 | 5828    |     | 5828    |    |         |            |
| 叙府 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 | 建构物基槽   | 160       |       | 160   | 40        |      | 40    |         |     |         |    | 120     | 运至站外终端塔处置  |
|                           | 小计      | 160       |       | 160   | 40        |      | 40    |         |     |         |    | 120     |            |
| 叙府~兴文 220kV 线路工程          | 铁塔基础    | 15814     | 5020  | 20834 | 8530      | 5020 | 13550 |         |     |         |    | 7284    | 在塔基征地范围内处置 |
|                           | 平台及基面   | 2549      |       | 2549  | 1260      |      | 1260  |         |     |         |    | 1289    |            |
|                           | 排水沟、挡土墙 | 3128      |       | 3128  | 2103      |      | 2103  |         |     |         |    | 1025    |            |
|                           | 接地槽     | 9205      |       | 9205  | 9205      |      | 9205  |         |     |         |    |         |            |
|                           | 小 计     | 30696     | 5020  | 35716 | 21098     | 5020 | 26118 |         |     |         |    | 9598    |            |
| 合计                        |         | 42310     | 5138  | 47448 | 33892     | 5138 | 37730 | 5828    | 0   | 5828    | 0  | 9718    |            |

### 3.4.2 土石方监测结果

经统计，工程实际施工过程中总挖方 3.94 万  $\text{m}^3$ （包含剥离表土 0.53 万  $\text{m}^3$ ，自然方），填方 3.63 万  $\text{m}^3$ （包含表土回覆 0.53 万  $\text{m}^3$ ，自然方），余方 0.31 万  $\text{m}^3$ 。变电站区的土石方全部综合利用，无余土，间隔扩建区余土运至站外终端塔处置，线路工程区由于单塔弃土量不大，且工程多数塔位微地势平坦，施工余土平整堆放于塔位中央，或分散堆于塔位附近，堆放成龟背型（堆放土石方边缘按 1: 1.5 放坡），以防止积水。经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，土石方量较大的塔位设置了挡墙等措施，可有效拦挡弃土坍塌和流失，无乱堆乱弃流失隐患，项目没有单独设置弃渣场。详见表 3.4-2。

# 水土保持监测土石方情况表

表 3.4-2

| 项目分区                                |          | 土石方开挖 (m³) |       |       | 土石方回填 (m³) |       |       | 调入 (m³) |     | 调出 (m³) |    | 余土 (m³) |                                      |
|-------------------------------------|----------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|---------|-----|---------|----|---------|--------------------------------------|
|                                     |          | 表土剥离       | 土石开挖  | 小计    | 其中覆土       | 土石回填  | 小计    | 数量      | 来源  | 数量      | 去向 | 数量      | 去向                                   |
| 宜宾兴文<br>220kV 变<br>电站新建工<br>程       | ①建构物基槽开挖 |            | 4820  | 4820  |            |       | 0     |         |     | 4820    | ②  |         | 经土石方<br>综合调<br>运, 变电<br>站新建工<br>程无弃方 |
|                                     | ②场地平整    |            | 4651  | 4651  |            | 10595 | 10595 | 5944    | ①③④ |         |    |         |                                      |
|                                     | ③进站道路    | 30         | 1039  | 1069  | 30         | 15    | 45    |         |     | 1024    | ②  |         |                                      |
|                                     | ④站外排水涵管  | 90         | 120   | 210   | 90         | 20    | 110   |         |     | 100     | ②  |         |                                      |
|                                     | 小计       | 120        | 10630 | 10750 | 120        | 10630 | 10750 |         |     | 5944    |    |         |                                      |
| 叙府 500kV<br>变电站<br>220kV 间隔<br>扩建工程 | 设备及沟槽基础  |            | 100   | 100   |            | 80    | 80    |         |     |         |    | 20      | 站外终端<br>塔摊平处<br>理                    |
|                                     | 小计       |            | 100   | 100   |            | 80    | 80    |         |     |         |    | 20      |                                      |
| 叙府~兴<br>文 220kV<br>线路工程             | 铁塔基础     | 5180       | 12080 | 17260 | 5180       | 11082 | 16262 |         |     |         |    | 998     | 塔基范围<br>内摊平处<br>理                    |
|                                     | 塔基施工基面   |            | 3024  | 3024  |            | 2350  | 2350  |         |     |         |    | 674     |                                      |
|                                     | 挡土墙      |            | 20    | 20    |            | 15    | 15    |         |     |         |    | 5       |                                      |
|                                     | 接地槽      |            | 8200  | 8200  |            | 6795  | 6795  |         |     |         |    | 1405    |                                      |
|                                     | 小计       | 5180       | 23324 | 28504 | 5180       | 20242 | 25422 |         |     |         |    | 3082    |                                      |
| 合计                                  |          | 5300       | 34054 | 39354 | 5300       | 30952 | 36252 | 5944    | /   | 5944    | /  | 3102    | /                                    |

### 3.4.3 对比分析

与方案阶段相比，土石方开挖回填量减少了 11.05%。变化原因如下：

（1）可研阶段未做详细的地勘，土石方估算较粗略，与实际施工时土石方工程量有一定出入。

（2）施工图阶段新建铁塔数量减少，且部分塔位微地形地貌平坦，弃土量少，弃土平摊夯实自然放坡即可，不产生水土流失，也不影响铁塔安全运行。

## 3.5 其他重点部位监测结果

### 3.5.1 施工道路监测结果

沿线各等级公路交错，路况良好，交通便利，可利用的公路有：宜叙高速、S309 省道以及乡镇公路、机耕道等，部分远离道路的塔位修筑人力运输道路，未新建施工汽运道路。

### 3.5.2 临时堆土场监测结果

根据调查及询问，变电站工程临时堆土集中堆放在变电站内空闲区域，线路工程区剥离表土就近堆存于塔基附近施工临时用地范围内，采用塑料布遮盖和土袋拦挡，施工结束后已按水土保持方案提出的相关要求回覆于需要绿化的区域。

## 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 工程措施设计情况

##### (1) 变电站工程区

围墙内占地区：站区铺设碎石、碎石底部布设排水管网。

进站道路占地区：为保护表土资源，施工前剥离表土，施工后期回覆表土、进站道路两侧布设排水沟。

站外占地区：为保护表土资源，施工前剥离表土，施工后期回覆表土，并进行土地整治、对原占地为耕地的区域进行复耕，站外布设排水沟与排水涵管。

##### (2) 线路工程区

塔基占地区：为防止雨水对塔基基面的冲刷，主体设计依地势设置浆砌石排水沟。施工前剥离表土，施工后期回覆表土、土地整治。

塔基施工临时占地区：施工完毕后对占用的耕地进行土地整治后复耕。

其他施工临时占地区：施工完毕后对占用的耕地进行土地整治后复耕。

人抬道路区：施工完毕后对占用的土地进行土地整治。

方案阶段水土保持工程措施设计情况表

表 4.1-1

| 分区     |        | 措施名称   | 单位                              | 方案设计工程量  |
|--------|--------|--------|---------------------------------|----------|
| 变电站工程区 | 围墙内占地区 | 铺设碎石   | m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup> | 4385/658 |
|        |        | 站内排水管  | m                               | 589      |
|        | 进站道路区  | 排水沟    | m                               | 190      |
|        |        | 表土剥离   | m <sup>3</sup>                  | 30       |
|        |        | 表土回覆   | m <sup>3</sup>                  | 30       |
|        |        | 土地整治   | hm <sup>2</sup>                 | 0.01     |
|        | 站外占地区  | 站外排水沟  | m                               | 400      |
|        |        | 排水涵管   | m                               | 260      |
|        |        | 表土剥离   | m <sup>3</sup>                  | 90       |
|        |        | 表土回覆   | m <sup>3</sup>                  | 90       |
|        |        | 土地整治   | hm <sup>2</sup>                 | 0.03     |
|        |        | 复耕     | hm <sup>2</sup>                 | 0.03     |
| 线路工程区  | 塔基占地区  | 浆砌石排水沟 | m                               | 480      |
|        |        | 表土剥离   | m <sup>3</sup>                  | 5020     |

|  |           |      |                 |      |
|--|-----------|------|-----------------|------|
|  |           | 表土回覆 | m <sup>3</sup>  | 5020 |
|  |           | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 2.44 |
|  | 塔基施工临时占地区 | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 2.93 |
|  |           | 复耕   | hm <sup>2</sup> | 1.03 |
|  | 其他施工临时占地区 | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 1.06 |
|  |           | 复耕   | hm <sup>2</sup> | 0.71 |
|  | 人抬道路区     | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 0.98 |

#### 4.1.2 工程措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测,本项目实际完成的水土保持工程措施主要为土地整治工程、排水工程。

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、现场景观恢复及缺陷等。

实际完成的工程量为:站区内部场地铺设碎石 4385/658 (m<sup>2</sup>/ m<sup>3</sup>)、排水管 589m,排水涵管 190m,排水沟 576m、剥离表土 5300m<sup>3</sup>、土地整治 6.94hm<sup>2</sup>、复耕 2.37hm<sup>2</sup>、塔基浆砌石挡墙 18m、表土回覆 5300m<sup>3</sup>。

工程措施分年度实施情况见表 4.1-2。

工程措施完成量及实施时间统计表

表 4.1-2

| 分区     |        | 措施名称   | 单位                              | 方案设计     | 实际完成     | 变化情况  | 实施时间    |
|--------|--------|--------|---------------------------------|----------|----------|-------|---------|
| 变电站工程区 | 围墙内占地区 | 铺设碎石   | m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup> | 4385/658 | 4385/658 | 0     | 2019.2  |
|        |        | 站内排水管  | m                               | 589      | 589      | 0     | 2019.1  |
|        | 进站道路区  | 排水沟    | m                               | 190      | 176      | -14   | 2018.10 |
|        |        | 表土剥离   | m <sup>3</sup>                  | 30       | 30       | 0     | 2018.9  |
|        |        | 表土回覆   | m <sup>3</sup>                  | 30       | 30       | 0     | 2019.2  |
|        |        | 土地整治   | hm <sup>2</sup>                 | 0.01     | 0.01     | 0     | 2019.2  |
|        | 站外占地区  | 站外排水沟  | m                               | 400      | 400      | 0     | 2018.12 |
|        |        | 排水涵管   | m                               | 260      | 190      | -70   | 2019.1  |
|        |        | 表土剥离   | m <sup>3</sup>                  | 90       | 90       | 0     | 2018.9  |
|        |        | 表土回覆   | m <sup>3</sup>                  | 90       | 90       | 0     | 2019.2  |
|        |        | 土地整治   | hm <sup>2</sup>                 | 0.03     | 0.02     | -0.01 | 2019.2  |
|        |        | 复耕     | hm <sup>2</sup>                 | 0.03     | 0.01     | -0.02 | 2019.3  |
| 线路工程区  | 塔基占地区  | 浆砌石挡墙  | m                               | 0        | 18       | +18   | 2018.10 |
|        |        | 浆砌石排水沟 | m                               | 480      | 0        | -480  | /       |
|        |        | 表土剥离   | m <sup>3</sup>                  | 5020     | 5180     | +160  | 2018.9  |
|        |        | 表土回覆   | m <sup>3</sup>                  | 5020     | 5180     | +160  | 2019.2  |

| 分区 |           | 措施名称 | 单位              | 方案设计 | 实际完成 | 变化情况  | 实施时间   |
|----|-----------|------|-----------------|------|------|-------|--------|
|    |           | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 2.44 | 2.39 | -0.05 | 2019.2 |
|    |           | 复耕   | hm <sup>2</sup> | 0    | 0.92 | +0.92 | 2019.3 |
|    | 塔基施工临时占地区 | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 2.93 | 2.78 | -0.15 | 2019.2 |
|    |           | 复耕   | hm <sup>2</sup> | 1.03 | 0.98 | -0.05 | 2019.3 |
|    | 其他施工临时占地区 | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 1.06 | 0.88 | 0     | 2019.2 |
|    |           | 复耕   | hm <sup>2</sup> | 0.71 | 0.46 | 0     | 2019.3 |
|    | 人抬道路区     | 土地整治 | hm <sup>2</sup> | 0.98 | 0.86 | -0.12 | 2019.2 |

### 4.1.3 工程措施监测结果

监测结果表明：与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高，如浆砌石排水沟等，通过抽查断面尺寸，合格率为 100%，发挥了防治水土流失的功能，通过现场观测和量测，95%以上的措施外观质量满足工程设计；工程的结构尺寸符合设计要求，施工工艺和方法满足技术规范和质量要求；浆砌石工程表面平整，石料坚硬，勾缝严实，外观结构与砌筑缝宽符合设计要求，无裂缝、脱浆现象；施工场地已经清理平整，恢复原貌；施工占用农田已基本复垦，复垦质量较高。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

#### （1）变电站工程区

进站道路占地区：对进站道路路基两侧撒草绿化。

#### （2）间隔扩建工程区

间隔扩建占地区：间隔扩建占地区使用完毕后进行撒草绿化。

#### （3）线路工程区

塔基占地区：施工后期塔基基面植草绿化。

塔基施工临时占地区：施工完毕后对占用的林草地进行灌草结合绿化。

其他施工临时占地区：施工完毕后对占用的林草地进行灌草结合绿化。

人抬道路区：施工完毕后对占用的林草地灌草结合绿化。

方案设计水土保持植物措施详见表 4.1-3。

## 方案设计植物措施统计表

表 4.1-3

| 分区     |           | 措施名称 | 单位              | 方案设计 |
|--------|-----------|------|-----------------|------|
| 变电站工程区 | 进站道路区     | 撒草绿化 | hm <sup>2</sup> | 0.01 |
| 间隔扩建区  | 间隔扩建占地区   | 撒草绿化 | hm <sup>2</sup> | 0.13 |
| 线路工程区  | 塔基占地区     | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | 2.44 |
|        | 塔基施工临时占地区 | 栽植灌木 | 株               | 3275 |
|        |           | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | 1.9  |
|        | 其他施工临时占地区 | 栽植灌木 | 株               | 300  |
|        |           | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | 0.35 |
|        | 人抬道路区     | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | 0.98 |

## 4.2.2 植物措施分年度实施情况

植物措施采用了全面调查、现场量测核实、抽样详查植被样方与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。

植被建设工程主要为撒播种草，草籽采用狗牙根、黑麦草等，草籽撒播密度为 50kg/hm<sup>2</sup>。目前大部分区域已被自然植被代替。

实际完成工程量：本项目共撒播草籽 4.70hm<sup>2</sup>。

## 植物措施完成量及实施时间统计表

表 4.1-4

| 分区     |           | 措施名称 | 单位              | 方案设计 | 实际完成 | 变化情况  | 实施时间          |
|--------|-----------|------|-----------------|------|------|-------|---------------|
| 变电站工程区 | 进站道路区     | 撒草绿化 | hm <sup>2</sup> | 0.01 | 0.01 |       | 2019.2        |
|        | 站外占地区     | 撒草绿化 | hm <sup>2</sup> |      | 0.01 | +0.01 | 2019.2        |
| 间隔扩建区  | 间隔扩建占地区   | 撒草绿化 | hm <sup>2</sup> | 0.13 | 0.13 |       | 2019.2        |
| 线路工程区  | 塔基占地区     | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | 2.44 | 1.47 | -0.97 | 2019.2        |
|        | 塔基施工临时占地区 | 栽植灌木 | 株               | 3275 | 0    | -3275 | /             |
|        |           | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | 1.9  | 1.8  | -0.10 | 2019.2        |
|        | 其他施工临时占地区 | 栽植灌木 | 株               | 300  | 0    | -300  | /             |
|        |           | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | 0.35 | 0.42 | 0     | 2019.2        |
|        | 人抬道路区     | 撒播种草 | hm <sup>2</sup> | 0.98 | 0.86 | -0.12 | 201811~2019.1 |

## 4.2.3 植物措施监测结果

监测结果表明：工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，结合工程实际分阶段实施了各项水土保持植物措施，植被建设工程符合设计和规范要求，工程质量合格，各分区绿化效果较好、覆盖度高，对林木成活

率、草地成活率高，基本达到了水土流失防治要求。

### 4.3 临时防治措施监测结果

#### 4.3.1 临时防治措施设计情况

##### (1) 变电站工程区

围墙内占地区：施工期间修建临时排水沟、沉砂池，并对裸露区域进行塑料布遮盖。

进站道路占地区：施工期间对开挖裸露区域采取塑料布遮盖。

##### (2) 线路工程区

塔基施工临时占地区：对占地区堆放的表土及土石方底部进行塑料布垫底，顶部塑料布遮盖，四周采用编制土袋拦挡。

其他施工临时占地区：塑料布垫底，防止破坏原有植被。

方案设计水土保持植物措施详见表 4.1-5。

方案阶段临时措施设计情况表

表 4.1-5

| 分区     |           | 措施名称     | 单位             | 方案设计  |
|--------|-----------|----------|----------------|-------|
| 变电站工程区 | 围墙内占地区    | 临时排水沟    | m              | 350   |
|        |           | 临时沉砂池    | 座              | 2     |
|        |           | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup> | 800   |
|        | 进站道路区     | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup> | 400   |
|        | 站外占地区     | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup> | 0     |
| 线路工程区  | 塔基占地区     | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup> | 0     |
|        | 塔基施工临时占地区 | 塑料布遮盖、垫底 | m <sup>2</sup> | 13010 |
|        |           | 编制土袋拦挡   | 个              | 5309  |
|        |           |          | m <sup>3</sup> | 159   |
|        | 其他施工临时占地区 | 塑料布遮盖、垫底 | m <sup>2</sup> | 2400  |

#### 4.3.2 临时防治措施分年度实施情况

经资料汇总与询问监理、施工人员结合现场调查，本项目施工中实施完成的水土保持临时措施主要包括临时排水、覆盖、拦挡等工程。

实际完成的工程量为：塑料布遮盖（垫底）19500m<sup>2</sup>、土袋挡护 180m<sup>3</sup>、开挖临时排水沟 362m、临时沉砂池 3 座。

临时措施完成量及实施时间统计表

表 4.1-6

| 分区     |           | 措施名称     | 单位             | 方案设计  | 实际完成  | 变化情况  | 实施时间            |
|--------|-----------|----------|----------------|-------|-------|-------|-----------------|
| 变电站工程区 | 围墙内占地区    | 临时排水沟    | m              | 350   | 362   | +12   | 2018.10         |
|        |           | 临时沉砂池    | 座              | 2     | 3     | +1    | 2018.10         |
|        |           | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup> | 800   | 900   | +100  | 2018.10~2018.12 |
|        | 进站道路区     | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup> | 400   | 300   | -100  | 2018.10~2019.1  |
|        | 站外占地区     | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup> | 0     | 300   | +300  | 2018.10~2018.12 |
| 线路工程区  | 塔基占地区     | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup> | 0     | 500   | +500  | 2018.10~2018.12 |
|        | 塔基施工临时占地区 | 塑料布遮盖、垫底 | m <sup>2</sup> | 13010 | 14500 | +1490 | 2018.10~2018.12 |
|        |           | 编制土袋拦挡   | 个              | 5309  | 6000  | +691  | 2018.10~2018.12 |
|        |           |          | m <sup>3</sup> | 159   | 180   | +21   | 2018.10~2018.12 |
|        | 其他施工临时占地区 | 塑料布遮盖、垫底 | m <sup>2</sup> | 2400  | 3000  | +600  | 2018.10~2018.12 |

### 4.3.3 临时防治措施监测结果

临时措施在施工过程中实施，施工结束后均已拆除。通过采取临时排水沟、沉砂池排水施工期间的变电站站区雨水，塑料布遮盖临时堆土、塑料布铺垫隔离地表扰动等防护措施，有效的控制了施工扰动产生的水土流失。

## 4.4 水土保持措施防治效果

### 4.4.1 各水土保持监测分区的水土保持措施实施情况

本工程采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了工程区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防治了新增及原有水土流失的产生。

虽然部分工程与原设计有差异，但宜宾兴文 220kV 输变电工程基本能按照水土保持原设计方案的原则和要求实施水保措施，其调整变化的部分也是根据实际需求进行的改变，体现了水土保持意识，水土保持设施质量合格，基本满足水土保持开发建设项目的要求。已实施水土保持措施工程量见表 4.4-1 所示。

各水土保持监测分区水土保持措施工程量汇总表

表 4.4-1

| 分区     |        | 措施名称  | 单位                              | 方案设计     | 实际完成     | 变化情况 | 实施时间   |
|--------|--------|-------|---------------------------------|----------|----------|------|--------|
| 变电站工程区 | 围墙内占地区 | 铺设碎石  | m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup> | 4385/658 | 4385/658 | 0    | 2019.2 |
|        |        | 站内排水管 | m                               | 589      | 589      | 0    | 2019.1 |

| 分区    |           | 措施名称     | 单位              | 方案设计  | 实际完成  | 变化情况  | 实施时间            |
|-------|-----------|----------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|
|       |           | 临时排水沟    | m               | 350   | 362   | +12   | 2018.10         |
|       |           | 临时沉砂池    | 座               | 2     | 3     | +1    | 2018.10         |
|       |           | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup>  | 800   | 900   | +100  | 2018.10~2018.12 |
|       | 进站道路区     | 排水沟      | m               | 190   | 176   | -14   | 2018.10         |
|       |           | 表土剥离     | m <sup>3</sup>  | 30    | 30    | 0     | 2018.9          |
|       |           | 表土回覆     | m <sup>3</sup>  | 30    | 30    | 0     | 2019.2          |
|       |           | 土地整治     | hm <sup>2</sup> | 0.01  | 0.01  | 0     | 2019.2          |
|       |           | 撒草绿化     | hm <sup>2</sup> | 0.01  | 0.01  | 0     | 2019.2          |
|       |           | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup>  | 400   | 300   | -100  | 2018.10~2019.1  |
|       | 站外占地区     | 站外排水沟    | m               | 400   | 400   | 0     | 2018.12         |
|       |           | 排水涵管     | m               | 260   | 190   | -70   | 2019.1          |
|       |           | 表土剥离     | m <sup>3</sup>  | 90    | 90    | 0     | 2018.9          |
|       |           | 表土回覆     | m <sup>3</sup>  | 90    | 90    | 0     | 2019.2          |
|       |           | 土地整治     | hm <sup>2</sup> | 0.03  | 0.02  | 0     | 2019.2          |
|       |           | 复耕       | hm <sup>2</sup> | 0.03  | 0.01  | 0     | 2019.3          |
|       |           | 撒草绿化     | hm <sup>2</sup> |       | 0.01  | +0.01 | 2019.2          |
|       |           | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup>  | 0     | 300   | +300  | 2018.10~2018.12 |
| 间隔扩建区 | 间隔扩建占地区   | 撒草绿化     | hm <sup>2</sup> | 0.13  | 0.13  |       | 2019.2          |
| 线路工程区 | 塔基占地区     | 浆砌石挡墙    | m               | 0     | 18    | +18   | 2018.1          |
|       |           | 浆砌石排水沟   | m               | 480   | 0     | -480  | /               |
|       |           | 表土剥离     | m <sup>3</sup>  | 5020  | 5180  | +160  | 2018.9          |
|       |           | 表土回覆     | m <sup>3</sup>  | 5020  | 5180  | +160  | 2019.2          |
|       |           | 土地整治     | hm <sup>2</sup> | 2.44  | 2.39  | -0.05 | 2019.2          |
|       |           | 复耕       | hm <sup>2</sup> | 0     | 0.92  | +0.92 | 2019.3          |
|       |           | 撒播种草     | hm <sup>2</sup> | 2.44  | 1.47  | -0.97 | 2019.2          |
|       |           | 塑料布遮盖    | m <sup>2</sup>  | 0     | 500   | +500  | 2018.10~2018.12 |
|       | 塔基施工临时占地区 | 土地整治     | hm <sup>2</sup> | 2.93  | 2.78  | -0.03 | 2019.2          |
|       |           | 复耕       | hm <sup>2</sup> | 1.03  | 0.98  | +0.03 | 2019.3          |
|       |           | 栽植灌木     | 株               | 3275  | 0     | -3275 | /               |
|       |           | 撒播种草     | hm <sup>2</sup> | 1.9   | 1.8   | -0.10 | 2019.2          |
|       |           | 塑料布遮盖、垫底 | m <sup>2</sup>  | 13010 | 14500 | +1490 | 2018.10~2018.12 |
|       |           | 编制土袋拦挡   | 个               | 5309  | 6000  | +691  | 2018.10~2018.12 |
|       |           |          | m <sup>3</sup>  | 159   | 180   | +21   |                 |
|       | 其他施工临时占地区 | 土地整治     | hm <sup>2</sup> | 1.06  | 0.88  | -0.18 | 2019.2          |
|       |           | 复耕       | hm <sup>2</sup> | 0.71  | 0.46  | -0.25 | 2019.3          |
|       |           | 栽植灌木     | 株               | 300   | 0     | -300  | /               |

| 分区 |       | 措施名称     | 单位  | 方案设计 | 实际完成 | 变化情况  | 实施时间           |
|----|-------|----------|-----|------|------|-------|----------------|
|    |       | 撒播种草     | hm² | 0.35 | 0.42 | +0.07 | 2019.2         |
|    |       | 塑料布遮盖、垫底 | m²  | 2400 | 3000 | +600  |                |
|    | 人抬道路区 | 土地整治     | hm² | 0.98 | 0.86 | -0.12 | 2019.2         |
|    |       | 撒播种草     | hm² | 0.98 | 0.86 | -0.12 | 2018.11~2019.2 |

#### 4.4.2 水土保持工程措施防护效果

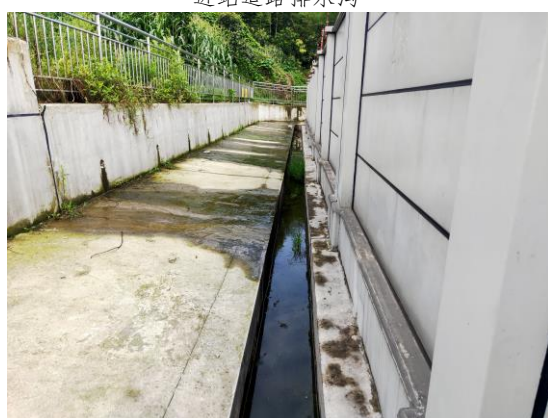
本项目在建设过程中系统地采用拦渣工程、土地整治工程和防洪排导工程有效地整治了项目建设区，水土保持效果较为明显。



进站道路排水沟



站外排水沟 1



站外排水沟 2



193#塔基挡土墙



192#塔基挡土墙



塔基整地复耕

#### 4.4.3 水土保持植物措施防护效果

经全面整地后，施工迹地撒播草籽、栽植灌木进行绿化，减少了地表裸露的时间，经水土保持现场监测，各区域植被生长状况较好，有效避免了地表径流冲刷，植物措施防治效果较为明显。



站外植被恢复情况



塔基灌草绿化情况



进站道路撒草绿化



塔基灌草绿化情况

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### (1) 施工准备期

从收集的工程施工组织设计资料分析，本工程施工准备较短（1~2 个月），主要是材料准备、线路复测等，基本不涉及大范围土建施工，施工准备期项目区全部处于自然侵蚀，无加速水土流失面积。

#### (2) 施工期

通过收集的施工期间资料、询问监理、施工单位结合现场调查，本工程施工期间采取了临时覆盖、拦挡措施及时有效减少对地表的破坏，比如对堆放在塔基施工临时占地范围内的临时堆土采取临时拦挡、覆盖措施，减少水力乃至风对临时堆土的影响；牵张场、跨越场等区域选择原始地势平缓的位置，铺设塑料布隔离地表，严格控制人为扰动地表行为，有限控制了水土流失的产生。经资料及数据统计分析，本工程施工期的加速水土流失面积为 8.16hm<sup>2</sup>，详见表 5.1-1。

#### (3) 试运行期

施工结束后，变电站间隔扩建场地已铺设碎石或被建构筑物覆盖或恢复草坪，水土流失轻微，水土保持监测不再计列此部分水土流失面积，也不再计列此部分试运行期土壤流失量。

运行初期，线路工程塔基区是水土流失重要部位（因施工期涉及土建活动），其余区域以占压、踩踏为主，扰动相对较轻，恢复较快。塔基区存在部分裸露地表，未布置植被，部分已布置植被的塔位还未充分发挥水保效益，故存在一定的水土流失。

根据现场监测，并结合工程相关资料统计工程施工准备期、施工期和试运行期水土流失面积情况如下表 5.1-1。

各阶段水土流失面积统计表

表 5.1-1

| 监测分区   |          | 施工准备期 (hm <sup>2</sup> ) | 施工期 (hm <sup>2</sup> ) | 试运行期 (hm <sup>2</sup> ) |
|--------|----------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 变电站工程区 | 围墙内占地区区  | -                        | 0.84                   | -                       |
|        | 进站道路占地区  | -                        | 0.09                   | 0.01                    |
|        | 其他占地区    | -                        | 0.13                   | -                       |
|        | 站外排水管占地区 | -                        | 0.02                   | 0.02                    |

|         |           |   |      |      |
|---------|-----------|---|------|------|
| 间隔扩建工程区 | 间隔扩建占地区   | - | 0.15 | 0.13 |
| 线路工程区   | 塔基占地区     | - | 2.41 | 2.39 |
|         | 塔基施工临时占地区 | - | 2.78 | 2.78 |
|         | 牵张场占地区    | - | 0.60 | 0.60 |
|         | 跨越施工占地区   | - | 0.28 | 0.28 |
|         | 人抬道路占地区   | - | 0.86 | 0.86 |
| 合计      |           |   | 8.16 | 7.07 |

## 5.2 土壤流失量

2019 年 4 月，我公司受四川省盛亿达工程咨询有限公司委托承担水土保持监测任务，于 2019 年 4 月、2019 年 11 月、2020 年 7 月开展了现场监测工作。

各监测时段土壤侵蚀强度及流失量见下表所示。

土壤流失量计算表（第一次监测）

表 5.2-1

| 防治分区    |           | 流失面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 土壤侵蚀强度<br>(t/(km <sup>2</sup> ·a)) | 侵蚀时间<br>(a) | 流失量(t) | 统计时段          |
|---------|-----------|----------------------------|------------------------------------|-------------|--------|---------------|
| 变电站工程区  | 围墙内占地区    | 0.84                       | 5000                               | 0.8         | 33.60  | 2018.9~2019.4 |
|         | 进站道路区     | 0.09                       | 6000                               | 0.8         | 4.32   |               |
|         | 站外施工临时占地区 | 0.15                       | 4500                               | 0.8         | 5.40   |               |
| 间隔扩建工程区 | 间隔扩建占地区   | 0.15                       | 5500                               | 0.8         | 6.60   |               |
| 线路工程区   | 塔基占地区     | 2.41                       | 7000                               | 0.8         | 134.96 |               |
|         | 塔基施工临时占地区 | 2.78                       | 6500                               | 0.8         | 144.56 |               |
|         | 其他施工临时占地区 | 0.88                       | 4000                               | 0.8         | 28.16  |               |
|         | 人抬道路区     | 0.86                       | 4000                               | 0.8         | 27.52  |               |
| 合计      |           | 8.16                       |                                    |             | 385.12 |               |

土壤流失量计算表（第二次监测）

表 5.2-2

| 防治分区    |           | 流失面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 土壤侵蚀强度<br>(t/(km <sup>2</sup> ·a)) | 侵蚀时间<br>(a) | 流失量<br>(t) | 统计时段           |
|---------|-----------|----------------------------|------------------------------------|-------------|------------|----------------|
| 变电站工程区  | 围墙内占地区    | 0                          | 0                                  | 1           | 0.00       | 2019.5~2019.11 |
|         | 进站道路区     | 0.01                       | 800                                | 1           | 0.08       |                |
|         | 站外施工临时占地区 | 0.02                       | 700                                | 1           | 0.14       |                |
| 间隔扩建工程区 | 间隔扩建占地区   | 0.15                       | 850                                | 1           | 1.28       |                |
| 线路工程区   | 塔基占地区     | 2.39                       | 500                                | 1           | 11.95      |                |
|         | 塔基施工临时占地区 | 2.78                       | 550                                | 1           | 15.29      |                |
|         | 其他施工临时占地区 | 0.88                       | 500                                | 1           | 4.40       |                |

| 防治分区 |       | 流失面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 土壤侵蚀强度<br>( $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ) | 侵蚀时间<br>(a) | 流失量<br>(t) | 统计时段 |
|------|-------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|------------|------|
|      | 人抬道路区 | 0.86                      | 450                                                 | 1           | 3.87       |      |
| 合计   |       | 7.09                      |                                                     |             | 37.01      |      |

土壤流失量计算表（第三次监测）

表 5.2-3

| 防治分区    |           | 流失面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 土壤侵蚀强度<br>( $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ) | 侵蚀时间<br>(a) | 流失量<br>(t) | 统计时段           |
|---------|-----------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|------------|----------------|
| 变电站工程区  | 围墙内占地区    | 0                         | 0                                                   | 0.8         | 0.00       | 2019.12~2020.7 |
|         | 进站道路区     | 0.01                      | 300                                                 | 0.8         | 0.02       |                |
|         | 站外施工临时占地区 | 0.02                      | 300                                                 | 0.8         | 0.05       |                |
| 间隔扩建工程区 | 间隔扩建占地区   | 0.15                      | 500                                                 | 0.8         | 0.60       |                |
| 线路工程区   | 塔基占地区     | 2.39                      | 450                                                 | 0.8         | 8.60       |                |
|         | 塔基施工临时占地区 | 2.78                      | 450                                                 | 0.8         | 10.01      |                |
|         | 其他施工临时占地区 | 0.88                      | 450                                                 | 0.8         | 3.17       |                |
|         | 人抬道路区     | 0.86                      | 450                                                 | 0.8         | 3.10       |                |
| 合计      |           | 7.09                      |                                                     |             | 25.55      |                |

土壤流失量汇总表

表 5.2-3

| 防治分区    |           | 流失面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 流失量 (t) | 统计时段          |
|---------|-----------|------------------------|---------|---------------|
| 变电站工程区  | 围墙内占地区    | 0.84                   | 33.60   | 2018.9~2020.7 |
|         | 进站道路区     | 0.09                   | 4.42    |               |
|         | 站外施工临时占地区 | 0.15                   | 5.59    |               |
| 间隔扩建工程区 | 间隔扩建占地区   | 0.15                   | 8.48    |               |
| 线路工程区   | 塔基占地区     | 2.41                   | 155.51  |               |
|         | 塔基施工临时占地区 | 2.78                   | 169.86  |               |
|         | 其他施工临时占地区 | 0.88                   | 35.73   |               |
|         | 人抬道路区     | 0.86                   | 34.49   |               |
| 合计      |           | 8.16                   | 447.67  |               |

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目未设置取土场和弃渣场。

### 5.4 水土流失危害

在项目水土保持监测过程中，项目区内未发现重大的水土流失事故，局部短时性危害也较少。

#### (1) 项目区的水土流失危害监测结果

---

施工过程中土体开挖回填，虽然对土体进行了分层回填，仍破坏了地面的完整性，改变了原土体的物理结构，降低了土壤的抗蚀性。现场调查显示，部分开挖边坡动土时水土流失达到中度甚至强烈侵蚀。同时，施工后回填土，不及原土质肥力，土质较好的地段植被恢复较好，其生长状况与原状差别不大，而对土质较差的地段植被恢复较为困难。

## （2）下游水土流失危害监测结果

对下游的水土流失危害主要监测是否加剧洪涝灾害。沿线调查结果显示，结合该工程施工特点，线路穿越河道地段大都处于丘陵区，地面恢复情况较好，没有加剧洪涝灾害的迹象，这也与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

建设单位在工程建设过程中，认真实施了工程、植物等各项水土保持措施，对各分区水土流失进行了有效防治。经监测核定，宜宾兴文 220kV 输变电工程实际扰动土地总面积为 8.16hm<sup>2</sup>，各类措施面积加上建构筑物占压及硬化面积共计 8.14hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 99.75%，达到并超过方案设定 95%的目标要求。各分区的扰动土地整治率详见表 6.1-1。

扰动土地整治率

表 6.1-1

| 防治分区            |               | 项目区<br>面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 扰动面<br>积(hm <sup>2</sup> ) | 永久建构筑<br>物及硬化占<br>地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> ) |          |      | 扰动土<br>地整治<br>率(%) |
|-----------------|---------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|----------|------|--------------------|
|                 |               |                                 |                            |                                             | 工程措<br>施                    | 植物<br>措施 | 小计   |                    |
| 变电站<br>工程区      | 围墙内占地区        | 0.84                            | 0.84                       | 0.84                                        |                             |          | 0.00 | 100.00             |
|                 | 进站道路区         | 0.09                            | 0.09                       | 0.08                                        |                             | 0.01     | 0.01 | 100.00             |
|                 | 站外施工临时<br>占地区 | 0.15                            | 0.15                       | 0.12                                        | 0.01                        | 0.02     | 0.03 | 100.00             |
| 间隔扩<br>建工程<br>区 | 间隔扩建占地        | 0.15                            | 0.15                       |                                             |                             | 0.13     | 0.13 | 86.67              |
| 线路工<br>程区       | 塔基占地区         | 2.41                            | 2.41                       | 0.02                                        | 2.39*                       | 2.39     | 2.39 | 100.00             |
|                 | 塔基施工临时<br>占地区 | 2.78                            | 2.78                       |                                             | 2.78*                       | 2.78     | 2.78 | 100.00             |
|                 | 其他施工临时<br>占地区 | 0.88                            | 0.88                       |                                             | 0.88*                       | 0.88     | 0.88 | 100.00             |
|                 | 人抬道路区         | 0.86                            | 0.86                       |                                             |                             | 0.86     | 0.86 | 100.00             |
| 合计              |               | 8.16                            | 8.16                       | 1.06                                        | 0.01                        | 7.07     | 7.08 | 99.75              |

### 6.2 水土流失总治理度

根据监测结果显示，工程项目建设区实际扰动土地面积 8.16hm<sup>2</sup>，水土流失面积 8.14hm<sup>2</sup>，通过绿化、拦挡、截排水等各类措施治理后达到防治标准的区域面积共计 8.14hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 99.75%，达到并超过方案设定 98%的目标要求。计算过程见下表。

## 水土流失总治理度

表 6.2-1

| 防治分区    |           | 水土流失面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 治理达标面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 扰动土地整治率<br>(%) |
|---------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|
| 变电站工程区  | 围墙内占地区    | 0.84                        | 0.84                        | 100.00         |
|         | 进站道路区     | 0.09                        | 0.09                        | 100.00         |
|         | 站外施工临时占地区 | 0.15                        | 0.15                        | 100.00         |
| 间隔扩建工程区 | 间隔扩建占地    | 0.15                        | 0.13                        | 86.67          |
| 线路工程区   | 塔基占地区     | 2.41                        | 2.41                        | 100.00         |
|         | 塔基施工临时占地区 | 2.78                        | 2.78                        | 100.00         |
|         | 其他施工临时占地区 | 0.88                        | 0.88                        | 100.00         |
|         | 人抬道路区     | 0.86                        | 0.86                        | 100.00         |
| 合计      |           | 8.16                        | 8.14                        | 99.75          |

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

工程在开挖过程中，施工单位对剥离的表土及余土进行防护措施，采取了相应的防护措施，本项目共挡护土石方  $8402\text{m}^3$ ，实际挡护土石方  $8295\text{m}^3$ ，故本项目拦渣率达到 98.73%，达到批复的水土保持方案设计水平年综合防治目标 95% 的要求。

### 6.4 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据各防治责任分区的治理情况，工程措施运行良好，植物恢复较快，各区水土流失得到了有效控制。结合现场调查，治理后的平均土壤流失量为  $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.11。

### 6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

本工程地处丘陵区，工程主要占用耕地，占用耕地区域施工结束后也已全部复耕，对占用的林草地采取灌草结合的方式恢复植被。

本工程植物措施在结合水保方案要求的同时，针对项目区的自然环境，结合输变电工程的实际情况，把乡土树草种以及当地绿化中已使用的树草种作为首选，因地制宜，所采取的植物措施既美化环境，又起到了保持水土的作用，项目区可恢复林草面积  $4.72\text{hm}^2$ ，林草植被面积  $4.70\text{hm}^2$ 。经计算，本项目林草植被恢复率为 99.58%，林草覆盖率为 57.60%。

### 林草植被恢复率和林草覆盖率

表 6.5-1

| 防治分区        |               | 项目区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 可恢复林草<br>植被面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 恢复林草植<br>被面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 林草植被恢<br>复率 (%) | 林草植被覆<br>盖率 (%) |
|-------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 变电站工<br>程区  | 围墙内占地区        | 0.84                        | 0                                   | 0                                  | 100.00          | 0.00            |
|             | 进站道路区         | 0.09                        | 0.01                                | 0.01                               | 100.00          | 11.11           |
|             | 站外施工临时占地<br>区 | 0.15                        | 0.01                                | 0.01                               | 100.00          | 6.67            |
| 间隔扩建<br>工程区 | 间隔扩建占地        | 0.15                        | 0.15                                | 0.13                               | 86.67           | 86.67           |
| 线路工程<br>区   | 塔基占地区         | 2.41                        | 1.47                                | 1.47                               | 100.00          | 61.00           |
|             | 塔基施工临时占地<br>区 | 2.78                        | 1.80                                | 1.80                               | 100.00          | 64.75           |
|             | 其他施工临时占地<br>区 | 0.88                        | 0.42                                | 0.42                               | 100.00          | 47.73           |
|             | 人抬道路区         | 0.86                        | 0.86                                | 0.86                               | 100.00          | 100.00          |
| 合计          |               | 8.16                        | 4.72                                | 4.70                               | 99.58           | 57.60           |

---

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）中有关水土流失防治标准划分的规定，宜宾兴文 220kV 输变电工程水土流失防治标准执行建设类项目一级防治标准，根据批复的水土保持方案，工程水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 28%。

根据现场调查，水土保持工程防治措施实施情况由主体监理单位监督实施，水土保持工程防治措施根据主体工程进度情况实施，监测小组进场后，通过地面观测、实地量测和资料分析的方法，对水土保持工程防治措施水土保持防治效果进行了监测，对其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生水土保持工程防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

工程建设过程中，建设单位加强管理，注重水土保持工作，按设计进度逐步实施各项水保措施，形成了以工程措施为主、植物措施为辅的水土流失防治措施体系，有效控制了工程区水土流失隐患，水土流失危害得到有效避免。

施工结束后，已实施的水土保持工程防护措施保存完好、运行正常，水土保持植物措施效果逐渐显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低，工程区内土壤侵蚀强度进一步降低，目前多数区域的水土流失强度在微度，达到了当地土壤侵蚀模数容许值，满足国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计目标。根据监测及统计成果，截止目前本工程扰动土地整治率达到 99.75%，水土流失总治理度达到 99.75%，土壤流失控制比达到 1.11，拦渣率达到 98.73%，林草植被恢复率 99.58%，林草覆盖率达到 57.60%，各项防治目标达到批复水保方案设计的水土流失防治目标值。通过对项目区村民、政府、施工单位及建设单位的调查，证实在工程施工过程中未发生水土流失事故，工程建设过程中的水土流失投诉为零，工程建设中总体的水土流失危害较小，达到了防治水土流失的目的和效果。

工程水土流失防治目标完成情况表

表 7.1-1

| 水土流失防治目标 | 扰动土地整治率% | 水土流失总治理度% | 土壤流失控制比 | 拦渣率%  | 林草植被恢复率% | 林草覆盖率% |
|----------|----------|-----------|---------|-------|----------|--------|
| 方案目标值    | 95       | 98        | 1.0     | 95    | 99       | 28     |
| 验收值      | 99.75    | 99.75     | 1.11    | 98.73 | 99.58    | 57.60  |
| 达标情况     | 达标       | 达标        | 达标      | 达标    | 达标       | 达标     |

## 7.2 水土保持措施评价

### (1) 水土保持措施体系布局

根据监测结果及现场调查，建设单位在落实水土保持方案的过程中，根据主体工程实际施工情况，结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整，但水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计的框架。工程建设单位在严格设计管理的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访，建设过程中未造成水土流失事故，满足水土保持要求。

水土流失防治效果达到了国家有关法律、法规和技术规范的要求，投资与方案批复的投资相比有所减少，治理规模合适，治理效果较好，达到水土流失防治目标。因此，监测组认为水土流失防治总体布局合理，治理效果满足要求。

### (2) 水土保持措施数量变化情况

由于本工程水土保持方案报告书主要依据工程可研阶段成果，建设单位在落实相关水土保持措施的过程中，对现场水土流失防治进行了全面复核，根据主体工程情况对部分水土保持措施相应进行了优化调整。

总体来看主体工程基本按照《宜宾兴文 220kV 输变电工程水土保持方案报告书》的要求实施了植物和临时措施等各类水土保持措施，有效的保证了工程的正常运行。

### (3) 水土保持措施适宜性及进度情况

根据监测结果及现场调查，截至目前工程已稳定运行，按照《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。

植物措施方面：本工程已实施的各项植物措施满足水土保持防治要求，并有针对性的在部分区域适当调整了植物措施，使其在满足要求的前提下达到了景观绿化的效果；已实施的各项植物措施目前效果显著，有效的控制了水土流失的产生，发挥了其应有的功效。

临时措施方面：已实施的临时措施在施工过程中发挥了重要的作用，整体上，临时措施效果较为显著，有效的抑制了新增水土流失的大量产生。

从措施实施进度上看，工程措施和临时措施在施工过程中实施。施工结束后建设单位及时落实了土地整治和绿化措施恢复扰动地表植被，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

植物措施：在施工过程中，建设单位重视原有地表植被保护，施工后期，在植物措施实施后及时对已有绿化植物进行了浇水、更替枯死植株、围栏防护等养护管理。

临时措施：在施工过程中施工单位对临时遮盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和淤积及时进行修补、更换和清理，基本保证了这些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

目前工程已全面竣工，试运行期内，大部分已实施的迹地植物恢复措施在养护和管理下生长良好，工程整体植被覆盖率较高，有效发挥了减轻土壤侵蚀强度、美化生态环境的作用。总体上讲，工程建设过程中采取的各项水土保持措施基本控制了新增水土流失。总体来看，区域内已完成的植物措施形成的覆盖层达到良好的防治效果。

## 7.3 存在的问题与建议

根据监测结果及现场调查，在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失事故，这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。但现阶段也存在部分问题亟待解决，主要有以下几个方面：

（1）本工程实施的工程、植物措施满足水土保持要求，但在后期仍需加强实施的植物措施的管护工作。

(2) 部分塔位已被农民复耕,后期需加强塔基区水土保持设施的管护工作,进一步复核农耕活动及铁塔运行的安全性。

## 7.4 综合结论

本次监测是以批复的水土保持方案报告书及相关法律、法规为依据,监测范围为项目建设区。

根据资料查阅及现场调查,建设单位在工程建设过程中对水土保持工作给予了充分的重视,按照水土保持相关的法律法规,在项目前期委托有关单位编报了水土保持方案,并取得批复,在施工过程中根据工程实际情况,水土保持防治措施较方案有局部变化,但基本保持原设计思路,工程基本落实了水土保持方案报告设计的各项水土流失防治措施,将工程建设过程中的水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中,在工程建设过程中落实了项目法人、建设单位、施工单位、监理单位的水土保持职责,强化了对水土保持工程的管理,实行了“项目法人对工程负责,监理单位控制,承包商保证,政府监督”的质量管理体系,确保了水土保持方案的顺利实施。

项目建设单位对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理,完成了水土保持方案确定的各项防治任务、目标。从施工过程控制资料、竣工结算资料、监理记录资料、影像资料及现场调查来看,工程项目区各项措施得到了较好的落实,这有效的防治了因工程建设带来的水土流失影响。总体来看,本工程水土保持措施落实较好,施工过程中的水土流失得到了有效控制,项目区大部分区域水土流失强度由极强度、强度下降到轻度以下。经过系统的整治,项目区生态环境有明显的改善,总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。

---

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 防治责任范围图

### 8.2 附件

- (1) 水土保持方案报告书批复
- (2) 监测照片