

检索号：59-ZS02731K-SB01

# 遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程 水土保持方案报告表

建设单位： 国网四川省电力公司遂宁供电公司

编制单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

2026 年 9 月

遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程  
水土保持方案报告表  
责任页

编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

|        |     |              |               |
|--------|-----|--------------|---------------|
| 批准：    | 王 琦 | 副总工程师、正高级工程师 |               |
| 核定：    | 李关强 | 主任工程师、正高级工程师 |               |
| 审查：    | 杨晓瑞 | 高级工程师        |               |
| 校核：    | 岳 成 | 工程师          |               |
| 项目负责人： | 岳 成 | 工程师          |               |
| 编写：    | 杨 敏 | 工程师          | （1-2 章、7-9 章） |
|        | 谢 勇 | 高级工程师        | （3-6 章）       |
|        | 张桂华 | 正高级工程师       | （10 章、附图）     |

遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程水土保持方案报告表

|                                                                            |                                   |             |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|-----------|-------------|-------|---------------|--|-----|--|
| 项目概况                                                                       | 项目名称与代码                           |             | 遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程<br>(项目代码: 2510-510900-04-01-297602)                                                                                                  |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 项目地点                              |             | 四川省遂宁市大英县和射洪市境内                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 建设内容                              |             | 工程包括太乙—明星 $\pi$ 入通仙 35kV 线路工程 1 个子项, 新建线路全长约 2 $\times$ 7.12km, 其中新建双回架空线路长约 2 $\times$ 6.85km, 共新建铁塔 26 基, 其中直线塔 11 基, 转角塔 15 基, 新建双回电缆线路长约 2 $\times$ 0.27km。 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 建设性质                              |             | 新建                                                                                                                                                              |            | 总投资 (万元)                        |           | 985         |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 土建投资 (万元)                         |             | 165                                                                                                                                                             |            | 占地面积 (hm <sup>2</sup> )         |           | 永久: 0.14    |       |               |  |     |  |
|                                                                            |                                   |             |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           | 临时: 2.50    |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 开工时间                              |             | 2027 年 11 月                                                                                                                                                     |            | 完工时间                            |           | 2028 年 11 月 |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 土石方 (万 m <sup>3</sup> )           |             | 挖方/表土                                                                                                                                                           | 填方/表土      | 借方                              | 项目自身建材利用方 | 弃方          | 综合利用方 |               |  |     |  |
|                                                                            |                                   |             | 0.35/0.102                                                                                                                                                      | 0.35/0.102 | 0                               | 0         | 0           | 0     |               |  |     |  |
| 借方来源                                                                       |                                   | 不涉及         |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
| 余方去向                                                                       |                                   | 无弃方, 不涉及弃渣场 |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
| 项目区概况                                                                      | 涉及重点防治区或其他水土保持敏感区情况               |             | 涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。项目选线客观上无法避让, 存在一定的制约性因素; 本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准, 同时提高防治目标值, 优化施工工艺, 减少地表扰动和植被破坏, 加强防护、治理和补偿措施等以减小因工程建设带来的不利影响          |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 自然概况                              |             | 项目区地貌类型主要为丘陵地貌; 气候类型属于亚热带湿润季风气候区; 土壤类型以水稻土、紫色土、冲积土为主; 植被类型属于亚热带常绿阔叶林带。                                                                                          |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 水土流失类型                            |             | 水力侵蚀                                                                                                                                                            |            | 土壤侵蚀强度                          |           | 轻度          |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> •a)] |             | 1317                                                                                                                                                            |            | 容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> •a)] |           | 500         |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 预测土壤流失总量 (t)                      |             | 179.58                                                                                                                                                          |            | 新增土壤流失总量 (t)                    |           | 103.97      |       | 可减少土壤流失总量 (t) |  | 152 |  |
| 防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )                                                  |                                   | 2.64        |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
| 防治标准等级及目标                                                                  | 防治标准等级                            |             | 西南紫色土区一级标准                                                                                                                                                      |            | 水土流失治理度 (%)                     |           | 97          |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 土壤流失控制比                           |             | 1.0                                                                                                                                                             |            | 渣土防护率 (%)                       |           | 92          |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 表土保护率 (%)                         |             | 92                                                                                                                                                              |            | 林草植被恢复率 (%)                     |           | 97          |       |               |  |     |  |
|                                                                            | 林草覆盖率 (%)                         |             | 25                                                                                                                                                              |            | 植被覆盖度 (%)                       |           | 0.45        |       |               |  |     |  |
| 水土保持措施及效果分析                                                                |                                   |             | 一、塔基及施工临时占地区                                                                                                                                                    |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            |                                   |             | 1、工程措施                                                                                                                                                          |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            |                                   |             | (1) 表土剥离: 本方案设计对本区域可剥离表土处进行剥离, 剥离表土面积共计 0.14hm <sup>2</sup> , 剥离厚度 20-30cm, 剥离表土量 320m <sup>3</sup> ;                                                           |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            |                                   |             | (2) 土地整治: 本方案设计在项目施工结束后, 对本区域迹地恢复区域进行土地整治, 清除地表石块及其它施工残留物, 并进行坑凹回填, 平整场地, 面积 1.14hm <sup>2</sup> ;                                                              |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            |                                   |             | (3) 表土回覆: 本方案设计在本区域施工结束后, 对迹地恢复区域进行表土回覆, 表土回覆面积 0.13hm <sup>2</sup> , 回覆厚度 23cm, 共进行表土回覆 320m <sup>3</sup> ;                                                    |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            |                                   |             | 2、植物措施                                                                                                                                                          |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
|                                                                            |                                   |             | (1) 撒播草籽: 本方案设计在施工结束后, 对塔基区域进行撒播草籽绿化, 面积共计 0.13hm <sup>2</sup> ;                                                                                                |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
| (2) 撒播灌草: 本方案设计在施工结束后, 对塔基施工临时占用的林地及草地进行撒播灌草绿化, 面积共计 0.69hm <sup>2</sup> ; |                                   |             |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
| 3、临时措施                                                                     |                                   |             |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
| (1) 临时拦挡: 本方案设计在临时堆表土坡脚处设置临时拦挡, 本区堆表土防护共需设置土袋挡墙 60m <sup>3</sup> ;         |                                   |             |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
| (2) 防雨布遮盖: 本方案设计在临时堆表土表面及裸露地表处设置防雨布遮盖, 本区共需防雨布 1000m <sup>2</sup> ;        |                                   |             |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |
| (3) 防雨布铺垫: 本方案设计对临时堆表土区域设置防雨布铺垫, 本区共需防雨布 8700m <sup>2</sup> 。              |                                   |             |                                                                                                                                                                 |            |                                 |           |             |       |               |  |     |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |      |        |       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|-------|
|  | <b>二、施工道路区</b><br>(1) 表土剥离：本方案设计对本区域土石方开挖的路面进行剥离，剥离表土面积共计 0.33hm <sup>2</sup> ，剥离厚度 20cm，剥离表土量 660m <sup>3</sup> ；<br>(2) 土地整治：本方案设计在项目施工结束后对本区域迹地恢复区域进行土地整治，清除地表石块及其它施工残留物，并进行坑凹回填，平整场地，面积 1.27hm <sup>2</sup> ；<br>(3) 表土回覆：本方案设计在本区域施工结束后，对绿化区域进行表土回覆，表土回覆面积 0.33hm <sup>2</sup> ，回覆厚度 21cm，共进行表土回覆 660m <sup>3</sup> ；<br>2、植物措施<br>(1) 撒播草籽：本方案设计在施工结束后，对占用草地的施工道路区域进行撒播草籽绿化，面积共计 0.34hm <sup>2</sup> ；<br>(2) 撒播灌草：本方案设计在施工结束后，对占用林地的施工道路区域进行撒播灌草绿化，面积共计 0.45hm <sup>2</sup> ；<br>3、临时措施<br>(1) 临时拦挡：本方案设计对土石方开挖的新建施工汽运道路边坡处设置临时拦挡，本区堆表土防护共需设置土袋挡墙 110m <sup>3</sup> ；<br>(2) 临时排水沟：本方案设计在新建施工汽运道路上坡侧沿线开挖临时排水沟，本区域需修建临时排水沟 670m；<br>(3) 防雨布遮盖：本方案设计在施工道路边坡处设置防雨布遮盖，本区共需防雨布 1350m <sup>2</sup> ；<br>(4) 铺设钢板：主体设计对临时道路路面铺设钢板，本区共需钢板 3310m <sup>2</sup> 。<br><b>三、牵张场区</b><br>1、工程措施<br>(1) 土地整治：本方案设计在项目施工结束后对本区域迹地恢复区域进行土地整治，清除地表石块及其它施工残留物，并进行坑凹回填，平整场地，面积 0.16hm <sup>2</sup> ；<br>2、植物措施<br>(1) 撒播草籽：本方案设计在施工结束后，对占用林地区域进行撒播草籽绿化，面积共计 0.08hm <sup>2</sup> ；<br>3、临时措施<br>(1) 棕垫隔离：本方案设计在机械活动的范围或者停放机械的地方设置棕垫隔离，本区共需棕垫 400m <sup>2</sup> ；<br>(2) 防雨布遮盖：本方案设计在人员活动区域设置防雨布遮盖，本区共需防雨布 1200m <sup>2</sup> 。<br><b>四、电缆敷设区</b><br>1、工程措施<br>(1) 表土剥离：本方案设计对本区域可剥离表土处进行剥离，剥离表土面积共计 0.02hm <sup>2</sup> ，剥离厚度 20cm，剥离表土量 40m <sup>3</sup> ；<br>(2) 土地整治：本方案设计在项目施工结束后对本区域迹地恢复区域进行土地整治，清除地表石块及其它施工残留物，并进行坑凹回填，平整场地，面积 0.06hm <sup>2</sup> ；<br>(3) 表土回覆：本方案设计在本区域施工结束后，对绿化区域进行表土回覆，表土回覆面积 0.02hm <sup>2</sup> ，回覆厚度 20cm，共进行表土回覆 40m <sup>3</sup> ；<br>2、植物措施<br>(1) 撒播草籽：本方案设计在施工结束后，对占用草地范围内进行撒播草籽绿化，面积共计 0.06hm <sup>2</sup> ；<br>3、临时措施<br>(1) 临时拦挡：本方案设计对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，本区堆表土防护共需设置土袋挡墙 24m <sup>3</sup> ；<br>(2) 防雨布遮盖：本方案设计在临时堆表土表面设置防雨布遮盖，本区共需防雨布 200m <sup>2</sup> ；<br>(3) 防雨布铺垫：本方案设计对施工作业带占地区域设置防雨布铺垫，本区共需防雨布 450m <sup>2</sup> 。<br>水土保持方案实施后，至设计水平年，水土流失治理 2.64hm <sup>2</sup> 、林草植被建设面积 1.73hm <sup>2</sup> 、渣土防护量为 0.19 万 m <sup>3</sup> 、可减少水土流失量约 152t。届时水土流失治理度达到 98.09%，土壤流失控制比达到 1.04，渣土防护率达到 95.00%，表土保护率 98.41%，林草植被恢复率达到 98.85%，林草覆盖率达到 65.52%。各项水土流失防治指标均能达到或超过方案防治目标值，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。 |      |      |        |       |
|  | 水土保持投资概算（万元）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 工程措施 | 3.05 | 植物措施   | 1.18  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 监测措施 | 6.33 | 施工临时工程 | 25.16 |

|          |                      |          |                     |  |
|----------|----------------------|----------|---------------------|--|
|          | 水土保持补偿费              | 3.432    |                     |  |
|          | 独立费用                 | 建设管理费    | 5.75                |  |
|          |                      | 科研勘测设计费  | 2.82                |  |
|          |                      | 工程建设监理费  | /                   |  |
|          | 总投资                  | 49.17    |                     |  |
| 编制单位     | 四川电力设计咨询有限责任公司       | 建设单位     | 国网四川省电力公司遂宁供电公司     |  |
| 法人代表     | 李晔                   | 法人代表     | 何永祥                 |  |
| 统一社会信用代码 | 91510000729831423R   | 统一社会信用代码 | 915109007798173552  |  |
| 地址/邮编    | 四川省遂宁市高新区锦晖西一街 364 号 | 地址/邮编    | 四川省遂宁市船山区东平中路 388 号 |  |
| 联系人及电话   | 杨敏/13281179850       | 联系人及电话   | 罗浩/13909063737      |  |
| 电子邮箱     | 1476834358@qq.com    | 电子邮箱     | 717678612@qq.com    |  |

注：

- 1 封面后应附责任页。
- 2 报告表后应附项目支撑性文件、地理位置图和总平面布置图。
- 3 用此表表达不清的事项，可用附件表述。

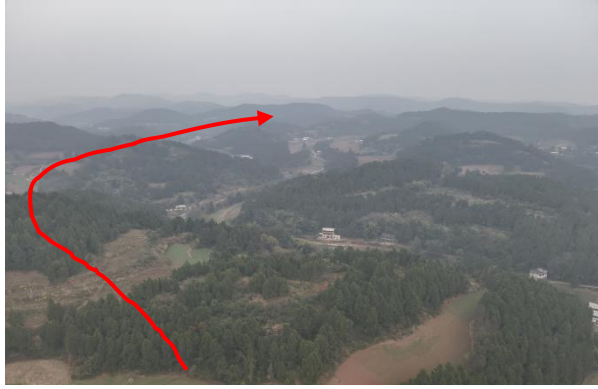
## 项目区现场照片



(1) 通仙变电站现状



(2) 线路出线方向



(3) 沿线地形及地被物



(4) 沿线地形及地被物



(5) 高等级公路跨越



(6) 沿线乡村道路 1



(7) 线路沿线乡村道路 2



(8) 沿线地形及地被物



(9)  $\pi$ 接点



(10)  $\pi$ 接点附近地形

## 目录

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>1 综合说明 .....</b>          | <b>1</b>  |
| 1.1 项目简况 .....               | 1         |
| 1.2 项目水土保持评价结论 .....         | 5         |
| 1.3 表土资源保护与利用 .....          | 7         |
| 1.4 弃渣场选址与堆置 .....           | 7         |
| 1.5 水土流失预测结果 .....           | 7         |
| 1.6 水土流失防治 .....             | 8         |
| 1.7 水土保持监测方案 .....           | 9         |
| 1.8 水土保持投资及效益分析成果 .....      | 10        |
| 1.9 结论 .....                 | 10        |
| <b>2 项目概况 .....</b>          | <b>12</b> |
| 2.1 项目组成及工程布置 .....          | 12        |
| 2.2 施工组织 .....               | 18        |
| 2.3 工程占地 .....               | 21        |
| 2.4 土石方平衡 .....              | 21        |
| 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 ..... | 24        |
| 2.6 施工进度 .....               | 24        |
| 2.7 自然概况 .....               | 24        |
| <b>3 项目水土保持评价 .....</b>      | <b>27</b> |
| 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....    | 27        |
| 3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....      | 29        |
| 3.3 工程占地评价 .....             | 30        |
| 3.4 土石方平衡评价 .....            | 30        |
| 3.5 取土场设置评价 .....            | 31        |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 3.6 施工方法与工艺评价 .....              | 32        |
| 3.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价 ..... | 33        |
| <b>4 表土资源调查与评价 .....</b>         | <b>36</b> |
| 4.1 表土资源调查与评价 .....              | 36        |
| 4.2 表土保护方案 .....                 | 37        |
| 4.3 表土堆场与养护 .....                | 39        |
| 4.4 表土利用 .....                   | 39        |
| <b>5 弃渣场选址与堆置 .....</b>          | <b>41</b> |
| <b>6 水土流失分析与预测 .....</b>         | <b>42</b> |
| 6.1 水土流失现状 .....                 | 42        |
| 6.2 水土流失影响因素分析 .....             | 42        |
| 6.3 土壤流失量预测 .....                | 43        |
| 6.4 水土流失危害分析 .....               | 50        |
| <b>7 水土流失防治 .....</b>            | <b>52</b> |
| 7.1 水土流失防治责任范围 .....             | 52        |
| 7.2 设计水平年 .....                  | 52        |
| 7.3 水土流失防治目标 .....               | 52        |
| 7.4 防治区划分 .....                  | 53        |
| 7.5 措施总体布局 .....                 | 54        |
| 7.6 工程级别与设计标准 .....              | 56        |
| 7.7 分区措施布设 .....                 | 57        |
| 7.8 施工组织 .....                   | 66        |
| <b>8 水土保持监测 .....</b>            | <b>69</b> |
| <b>9 水土保持投资及效益分析 .....</b>       | <b>70</b> |
| 9.1 投资概算 .....                   | 70        |

9.2 效益分析 .....78

**10 水土保持管理 .....80**

10.1 组织管理 .....80

10.2 后续设计 .....80

10.3 水土保持监测 .....81

10.4 水土保持监理 .....81

10.5 水土保持施工 .....81

10.6 水土保持设施验收 .....83

附表：

- 1、水土保持工程单价分析表；

附件：

- 1、项目委托函；
- 2、《国网四川省电力公司遂宁供电公司关于遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程可行性研究报告的批复》（遂电发展〔2025〕39 号）；
- 3、《遂宁市发展和改革委员会关于遂宁大英 220 千伏通仙变电站 35 千伏送出工程核准的批复》（遂发改审批〔2025〕45 号）；
- 4、专家意见。

附图：

- 附图 1、项目区地理位置图；
- 附图 2、项目区水系图；
- 附图 3、项目区土壤侵蚀强度分布图；
- 附图 4、项目与水土保持两区关系图；
- 附图 5-1、线路路径方案图；
- 附图 5-2、杆塔一览表；
- 附图 5-3、基础一览表；
- 附图 5-4、电缆浅沟断面图；
- 附图 6、分区防治措施总体布局图；
- 附图 7、塔基及其施工场地区水土保持典型措施布设图；
- 附图 8、施工道路区水土保持典型措施布设图；
- 附图 9、牵张场占地区水土保持典型措施布设图；
- 附图 10、电缆敷设占地区水土保持典型措施布设图；
- 附图 11、表土资源调查点位图、表土分布图；
- 附图 12、表土剥离范围图。

## 1 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### 1.1.1.1 项目建设的必要性

目前,射洪市南部电网由柳树-明星-太乙-柳树环网供电,2027 年锂电 110kV 变电站及其 35kV 配套工程投运后,形成柳树-明星-太乙-锂电,供电可靠性相对较高,但是锂电~太乙 35kV 线路导线型号为 LGJ-120,最大供电能力约 16MW,当柳树~明星 N-1 故障,考虑到明星主变容量  $2\times 10\text{MVA}$ ,太乙主变容量  $2\times 6.3\text{MVA}$ ,锂电~太乙 35kV 线路不能满足明星、太乙两个 35kV 变电站的供电需求。本期通仙 220kV 变电站 35kV 配套工程将对现有网络进行优化调整,分别形成通仙~太乙和通仙~明星 35kV 线路,优化了射洪南部 35kV 电网结构,提高供电可靠性,将太乙、明星合计供电能力由 16MW 提高至 40MW。

因此,实施遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程(以下简称“本工程”)是十分必要的。

##### 1.1.1.2 项目前期工作进展情况

###### 1、项目前期工作进展情况

2025 年 9 月,四川南充电力设计有限公司编制完成了《遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程可行性研究报告》(收口版);

2025 年 10 月 15 日,国网四川省电力公司遂宁供电公司印发了《国网四川省电力公司遂宁供电公司关于遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程可行性研究报告的批复》(遂电发展〔2025〕39 号),对本工程可行性研究报告进行了批复。

2025 年 11 月 26 日,遂宁市发展和改革委员会以《遂宁市发展和改革委员会关于遂宁大英 220 千伏通仙变电站 35 千伏送出工程核准的批复》(遂发改审批〔2025〕45 号)对本工程进行了核准。

2025 年 8 月,四川南充电力设计有限公司编制完成《遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程初步设计》。

###### 2、水土保持方案编制进展情况

为了贯彻执行《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》和有关法律法规，确保工程建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理。2025 年 9 月，受建设单位国网四川省电力公司遂宁供电公司的委托，我公司（四川电力设计咨询有限责任公司）承担了遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程水土保持方案报告表编制工作（委托书见附件 1）。接受委托后，按照水土保持方案的编制程序，在认真研究本工程相关设计资料基础上，组织有关设计人员深入现场，调查收集项目地区的自然、社会环境及水土流失现状的基础资料，拟定了项目水土保持方案的设计内容、方法和重点，制定了项目建设期间的水土保持措施和实施水土保持方案的各项保障措施，在进行了主体工程分析评价的基础上，于 2026 年 9 月编制完成了《遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程水土保持方案报告表》。

#### 1.1.1.3 项目基本情况

1、项目位置：本工程位于四川省遂宁市大英县和射洪市境内，沿现有公路布设，地理位置优越，交通运输条件便利。

2、建设性质、行业类别：本工程属于新建、建设类项目，项目类型为输变电工程。

3、建设单位：国网四川省电力公司遂宁供电公司。

4、建设内容和规模：

本工程包括太乙-明星 $\pi$ 入通仙 35kV 线路工程 1 个子项，具体如下：

本工程新建线路全长约  $2 \times 7.12\text{km}$ ，线路起于在建太乙~明星 35kV 线路 N28 塔小号侧“ $\pi$ ”接点，止于拟建 220kV 通仙变电站，采用架空线路和电缆线路混合建设。其中架空线路全长  $2 \times 6.85\text{km}$ ，位于大英县和射洪市境内，其中大英县境内  $2 \times 1.34\text{km}$ 、射洪市境内  $2 \times 5.51\text{km}$ ，共新建铁塔 26 基，其中直线塔 11 基，转角塔 15 基；电缆线路全长  $2 \times 0.27\text{km}$ ，全部位于大英县境内，站内 135m 沿变电站电缆沟敷设；站外 135m 采用电缆浅沟直埋敷设。

5、工程占地：项目总占地面积为  $2.64\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.14\text{hm}^2$ ，临时占地  $2.50\text{hm}^2$ ，按土地利用现状划分，占用耕地  $0.92\text{hm}^2$ 、草地  $0.48\text{hm}^2$ 、林地  $1.24\text{hm}^2$ ；按行政区划分：大英县境内  $0.36\text{hm}^2$ ，射洪市境内  $2.28\text{hm}^2$ 。

6、土石方量：本工程土石方挖方总量 0.35 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.102 万  $\text{m}^3$ ，自然方，下同），填方总量 0.35 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.102 万  $\text{m}^3$ ），无借方，无永久弃方。挖方利用率 100%，不涉及弃渣综合利用。

7、总投资与土建投资：项目总投资为 985 万元，其中土建投资 165 万元，资金来源为：建设单位自筹 20%，银行贷款 80%。

8、本工程不涉及拆迁安置及专项设施迁改建工作。

9、开工与完工时间、总工期：项目计划于 2027 年 11 月初进行施工准备，拟于 2028 年 11 月底完工，总工期为 13 个月。

10、施工组织：本工程施工期间，配套设置塔基施工场地 26 处、牵张场地 4 处、新建施工汽运道路 2.19km、新建人抬道路 2.78km。

### 1.1.2 自然简况

本工程所处区域地质构造属新华夏系构造体系第三沉降带，区域稳定性好，无影响方案成立的地质构造，工程区设计地震基本加速度值为 0.05g，地震影响的特征周期为 0.35s，设计地震分组属于第一组，其抗震设防烈度为 6 度；线路沿线海拔高度 340m~460m，地形起伏不大，一般坡度 5°~20°，沿线地貌类型主要为丘陵地貌。

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 17.3°C~17.4°C， $\geq 10^\circ\text{C}$  积温 5322.3°C~5815.0°C 左右，年平均蒸发量 1140.0mm~1205.2mm，多年平均降水量 935.8mm~955.5mm，大英县 10 年一遇 10min 最大降雨量为 2.29mm、射洪市 10 年一遇 10min 最大降雨量为 2.34mm，年平均风速 1.1m/s~1.3m/s，雨季时段为 5 月~9 月。

项目区属长江流域涪江水系，本工程线路沿线未见大型河流，仅在拟建通仙 220kV 变电站北侧跨小河，立塔位置较高，可利用地形优势一档跨过，塔位不受河流 20 年一遇洪水影响。

项目所在区域土壤以水稻土、紫色土、冲积土为主，表层土厚度约 20cm~30cm，抗蚀性和水土保持功能较差。

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林带，沿线林草覆盖率约 45%，适生草种主要有狼尾草、狗牙根、沿阶草、马里拉草、铁芒萁、三叶草等。

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），项目区属水力侵蚀类型区（I）-VI（西南紫色土区）-VI-3（川渝山地丘陵区）-VI-3-4t（四川盆地南部中低丘土壤保持区），水土流失类型以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值约为 1317t/（km<sup>2</sup>·a），容许土壤流失量为 500t/（km<sup>2</sup>·a）。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号）相关要求查询，本工程大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 3 条小流域；根据《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号），线路途经的射洪市属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，此外不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及饮用水水源保护区、河湖管理范围、永久基本农田、基本草原、国家公益林、生态保护红线、自然保护地等其他敏感区。

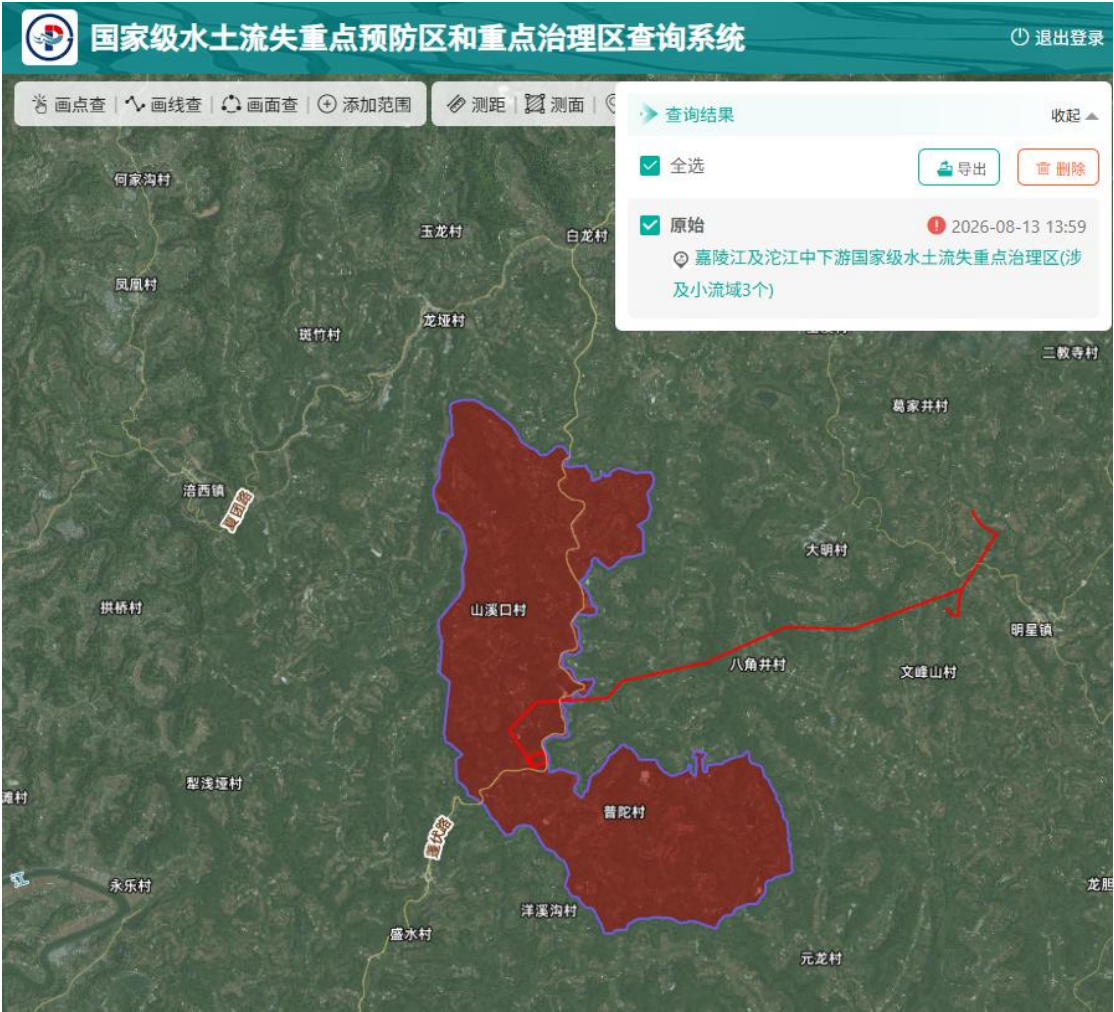


图 1.1-1 国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询系统查询结果图

## 1.2 项目水土保持评价结论

### 1.2.1 主体工程选线评价

主体工程选线避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，但项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，本工程采用水土流失防治一级标准，提高水土保持防治措施等级，通过优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，予以控制水土流失。

项目的选线、建设方案、施工组织设计及工程管理等满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）的相关要求。

因此，本工程选线不存在水土保持制约性因素，项目建设可行。

### 1.2.2 建设方案与布局评价

#### （1）建设方案评价

本工程电缆线路电缆沟施工结束后对地表可进行迹地恢复，最大限度减少了工程永久占地，架空线路主要采用挖孔桩基础，土石方开挖量较小，设计方案合理，有利于水土保持。

从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

#### （2）项目占地评价

项目占地 2.64hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.14hm<sup>2</sup>，临时占地 2.50hm<sup>2</sup>。占地类型以耕地和林地为主，占用部分草地。

本工程布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。塔基占地为永久占地，塔基施工场地占地、牵张场、施工道路、电缆沟施工作业带等均为施工期临时占地；由于工程规模较小，工期短，表现为短时间占压扰动，不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，恢复植被，水土流失影响可控制在较小范围。

综上所述，本工程的永久占地面积控制严格，临时占地在使用后恢复植被、耕作，在实施中加强监督和管理，经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，总体符合水土保持要求。

#### （3）工程土石方平衡评价

经土石方平衡分析，本工程土石方挖方总量 0.35 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.102 万 m<sup>3</sup>，自然方，下同），填方总量 0.35 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.102 万 m<sup>3</sup>），无借方，无永久弃方。挖方利用率 100%，不涉及弃渣综合利用。

#### （4）取土场设置评价

本工程主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为大英县、射洪市范围内的砂石料厂，不单独设置取土（石、料）场。

#### （5）施工方法与工艺评价

##### ①施工组织的分析评价

施工交通：结合现场实际情况，工程在建设过程中需增加施工道路，尽可能利用现有道路，减少新建施工道路长度、减少占地和土石方挖填量，可大大减少占地对地表的扰动，符合水土保持要求。

施工水、电条件：用水、用电尽量考虑就近引接，距离较短，符合工程实际的同时，有利于水土保持。

施工布置：材料堆放场地等临时场地布置在每个塔基周围临时占地范围内，表土考虑按就近集中统一堆放原则，线路工程电缆沟剥离表土堆放在作业带占地范围内，杆塔区域剥离的表土堆放在杆塔施工场地；材料及表土堆存前，对临时堆存区域设置隔离措施，堆存期间采取临时遮盖及拦挡措施，施工结束后对临时区域进行迹地恢复，符合水土保持要求。

建筑材料：本工程所需水泥、砂石料等建筑材料通过就近外购解决，不设置砂石料场。砂石料从具有合法手续的砂石料场购买，并在合同中明确供货方的水土流失防治责任。

##### ②施工时序的分析评价

根据施工进度表及主体设计资料，本工程施工时间为 2027 年 11 月到 2028 年 11 月，项目土石方开挖尽量避开雨季施工，但在施工中仍要密切关注天气信息，对临时堆料及临时堆表土处等进行覆盖。主体工程施工完要及时进行遮盖等，减少裸露地表的时间，以减少水土流失量。项目施工进度、施工时序安排基本合理，无水土保持限制因素。

##### ③施工工艺的分析评价

本工程主要的单项工程为：铁塔基础、铁塔组立及架线施工、施工便道修整和电缆施工，各单项工程紧密联系，缩短了扰动面裸露时间，有利于避免水

土流失强度加剧。基础开挖采用挖土机机械开挖和人工挖土相结合的方式，能够避免多挖，减弱水土流失强度。

#### (5) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价相关内容，主体设计中具有水保功能的措施主要为铺设钢板。主体工程已有水土保持措施对项目区的水土流失防治作用明显，工程建设产生的水土流失得到了有效地治理。从水土保持角度考虑，项目建设无重大限制性因素，是可行的。

### 1.3 表土资源保护与利用

根据表土调查结果以及《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T45107-2024)，项目表土的质量评价和等级分类应符合附录 B 的规定，确定本工程范围内的表土质量等级为二类表土，满足剥离要求。方案考虑采用人工剥离的方式对区域内的表土进行剥离，剥离面积  $0.49\text{hm}^2$ ，剥离量  $1020\text{m}^3$ ，本工程剥离的表土均临时就近堆放，线路工程电缆沟剥离表土堆放在作业带占地范围内，杆塔区域剥离的表土堆放在杆塔施工场地，施工完毕后进行覆土绿化，表土堆存时间较短，考虑的堆存防护措施主要为临时隔离、临时苫盖和土袋拦挡。项目剥离与回覆表土能实现平衡，不用外借表土，也无多余表土需要再利用。

根据同类工程现场施工经验，结合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 规定，临时占地范围内扰动深度小于  $20\text{cm}$  的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施。据此分析，本工程表土隔离保护的工程量为  $5183\text{m}^3$ 、表土剥离保护的面积为  $2.15\text{hm}^2$ 。

### 1.4 弃渣场选址与堆置

本工程不设弃渣场，不涉及弃渣场选址与堆置情况介绍。

### 1.5 水土流失预测结果

本工程建设过程中扰动地表面积  $2.64\text{hm}^2$ ，林草植被损毁面积  $1.72\text{hm}^2$ ，工程无弃方。通过水土流失预测，项目建设可能产生的土壤流失总量为  $179.58\text{t}$ ，其中背景土壤流失量  $75.61\text{t}$ ，项目建设扰动新增土壤流失量  $103.97\text{t}$ ，新增水土流失量占总水土流失量的  $57.90\%$ 。从土壤流失量计算表中可以看出，本工程产生土壤流失的重点区域为塔基及施工临时占地区和施工道路区，其新增土壤流

失量分别占新增土壤流失总量的 38.47%、53.79%；项目的土壤流失最重要时段是施工期，其新增土壤流失量占总新增水土流失量的 82.48%。

可能产生的水土流失危害主要是：工程建设破坏原地表和土壤结构、占用和损坏地表植被，会对周边土地资源、生态环境和水质等造成不利影响，同时也会影响项目建设区的景观和对工程建设本身造成影响。

## 1.6 水土流失防治

### 1.6.1 水土流失防治责任范围及目标

本工程防治责任范围面积为 2.64hm<sup>2</sup>（永久占地 0.14hm<sup>2</sup>，临时占地 2.50hm<sup>2</sup>）。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）及有关规定，本工程水土流失防治执行西南紫色土区一级标准。经调整后，施工期渣土防护率为 90%，表土保护率为 92%；设计水平年水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率为 92%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 25%。

### 1.6.2 水土流失防治分区及措施

#### 一、方案设计水平年及水土流失防治分区

本工程水土保持方案设计水平年为 2028 年。按工程布局 and 施工区造成水土流失的主导因子的相似性进行分区，本工程分为塔基及施工临时占地区、施工道路区、牵张场区和电缆敷设区共 4 个防治分区。

#### 二、各防治分区水土保持措施布设情况（带“\*”为主体已有措施）

##### 1、塔基及施工临时占地区

施工前期对本区域可剥离表土处进行表土剥离，对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，临时堆表土表面及裸露地表处设置临时遮盖，对表土区域设置临时隔离，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治、表土回覆、撒播草籽及撒播灌草。

工程措施：表土剥离 320m<sup>3</sup>，土地整治 1.14hm<sup>2</sup>，表土回覆 320m<sup>3</sup>；

植物措施：撒播草籽 0.13hm<sup>2</sup>，撒播灌草 0.69hm<sup>2</sup>；

临时措施：临时拦挡 60m<sup>3</sup>，防雨布遮盖 1000m<sup>2</sup>，防雨布铺垫 8700m<sup>2</sup>。

## 二、施工道路区

施工前对临时道路路面铺设钢板，对本区域可剥离表土处进行表土剥离，对土石方开挖的新建施工汽运道路边坡处设置临时拦挡，施工道路边坡处设置临时遮盖，在新建施工汽运道路上坡侧沿线设置临时排水沟，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治、表土回覆、撒播草籽及撒播灌草。

工程措施：表土剥离  $660\text{m}^3$ ，土地整治  $1.27\text{hm}^2$ ，表土回覆  $660\text{m}^3$ ；

植物措施：撒播草籽  $0.34\text{hm}^2$ ，撒播灌草  $0.45\text{hm}^2$ ；

临时措施：临时拦挡  $110\text{m}^3$ ，临时排水沟  $670\text{m}$ ，防雨布遮盖  $1350\text{m}^2$ ，\*铺设钢板  $3310\text{m}^2$ 。

## 三、牵张场区

施工前期对机械活动的范围或者停放机械的地方设置棕垫隔离，对人员活动区域设置临时遮盖，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治及撒播草籽。

工程措施：土地整治  $0.16\text{hm}^2$ ；

植物措施：撒播草籽  $0.08\text{hm}^2$ ；

临时措施：棕垫隔离  $400\text{m}^2$ ，防雨布遮盖  $1200\text{m}^2$ 。

## 四、电缆敷设区

施工前期对本区域可剥离表土处进行表土剥离，对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，临时堆表土表面及裸露地表处设置临时遮盖，对施工作业带占地区域设置临时隔离，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治、表土回覆及撒播草籽。

工程措施：表土剥离  $40\text{m}^3$ ，土地整治  $0.06\text{hm}^2$ ，表土回覆  $40\text{m}^3$ ；

植物措施：撒播草籽  $0.06\text{hm}^2$ ；

临时措施：临时拦挡  $24\text{m}^3$ ，防雨布遮盖  $200\text{m}^2$ ，防雨布铺垫  $450\text{m}^2$ 。

# 1.7 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），该项目属于编制水土保持方案报告表，实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不作相应要求，但生产

建设单位应依法做好水土流失防治工作。

## 1.8 水土保持投资及效益分析成果

### (1) 投资估算

本项目水土保持总投资为 49.17 万元。其中,主体已有水土保持投资为 15.28 万元,新增水土保持投资为 33.89 万元。新增投资中,水土保持工程措施投资 3.05 万元,水土保持植物措施投资 1.18 万元,监测措施费 6.33 万元,施工临时工程投资 9.88 万元,独立费用 8.57 万元,基本预备费 1.45 万元,水土保持补偿费 3.432 万元。

### (2) 水土保持效果分析

水土保持方案实施后,至设计水平年,水土流失治理面积 2.64hm<sup>2</sup>、林草植被建设面积 1.73hm<sup>2</sup>、渣土防护量为 0.19 万 m<sup>3</sup>、可减少水土流失量约 152t。届时水土流失治理度达到 98.09%,土壤流失控制比达到 1.04,渣土防护率达到 95.00%,表土保护率达到 98.41%,林草植被恢复率达到 98.85%,林草覆盖率达到 65.52%。各项水土流失防治指标均能达到或超过方案防治目标值,项目水土流失可基本得到有效治理和控制,生态环境得到恢复或改善。

## 1.9 结论

本工程属新建、建设类项目,项目建设选线、项目建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定,工程建设除无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区和嘉陵江下游省级水土流失重点治理区外不存在水土保持制约因素;实施水土保持措施后能达到控制水土流失、保护生态环境的目的;从水土保持角度分析,项目建设是可行的。

为避免项目建设造成当地水土流失的不利影响,落实本方案设计中的水土流失防治措施,在施工组织及管理工作中特提出以下要求和建议:

(1) 建设单位作为水土流失防治的第一责任主体,应充分重视水土保持工作,应尽早成立水土保持工作领导小组,切实抓好水土流失防治工作,保证工程建设和运行的顺利进行。

(2) 下阶段应按照批复的水土保持方案,深化主体工程设计中具有水土保持功能的措施设计,开展水土保持工程施工图设计。

(3) 积极且尽快开展水土保持监测工作,依法防治水土流失。同时应与主

体工程建设同步及时开展水土保持工程建设监理工作。注重积累并整理水土保持资料，特别是临时挡护措施的影像和质量评定的原始资料。

(4) 要求施工单位合理安排工期，尽量避开雨天施工。雨天施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少施工所造成的水土流失。严格按照批复的水保方案及其后续设计实施落实水土保持措施。

(5) 各项水土保持措施实施完成后，尽早组织实施水土保持设施自主验收工作，积极配合当地水行政主管部门监督执法，认真落实整改意见，尽早履行水土保持法定义务，争取工程早日投入使用。

(6) 建设单位和施工单位应与遂宁市、大英县、射洪市水行政主管部门密切联系，积极向水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对工程水土保持工作的建议，落实好水土保持设施管护。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通条件

本工程位于四川省遂宁市大英县和射洪市境内，区内沿现有公路通往，地理位置优越，交通运输条件极为便利。

2.1.2 项目基本情况

- 项目名称：遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程；
- 建设单位：国网四川省电力公司遂宁供电公司；
- 建设地点：遂宁市大英县和射洪市境内；
- 项目性质及类型：新建、建设类项目；
- 项目建设内容：本工程包括太乙—明星π入通仙 35kV 线路工程 1 个子项，新建线路全长约 2×7.12km，其中新建双回架空线路长约 2×6.85km，新建双回电缆线路长约 2×0.27km；
- 工程工期：13 个月（2027 年 11 月~2028 年 11 月）；
- 工程总投资：总投资为 985 万元，其中土建投资 165 万元，资金来源为：建设单位自筹 20%，银行贷款 80%。项目具体特性见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目指标表

| 一、项目简介      |                                         |      |                                                           |    |        |
|-------------|-----------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------|----|--------|
| 项目名称        | 遂宁大英 220kV 通仙变电站 35kV 送出工程              |      |                                                           |    |        |
| 工程等级        | 35kV                                    |      |                                                           |    |        |
| 工程性质        | 新建，建设类                                  |      |                                                           |    |        |
| 建设地点        | 遂宁市大英县和射洪市                              |      |                                                           |    |        |
| 建设单位        | 国网四川省电力公司遂宁供电公司                         |      |                                                           |    |        |
| 工程总投资       | 985 万元                                  |      | 土建投资                                                      |    | 165 万元 |
| 建设工期        | 计划于 2027 年 11 月~2028 年 11 月实施，总工期 13 个月 |      |                                                           |    |        |
| 建设规模        | 太乙—明星π入通仙 35kV 线路工程                     | 线路路径 | 线路起于在建太乙~明星 35kV 线路 N28 塔小号侧“π”接点，止于拟建 220kV 通仙变电站。       |    |        |
|             |                                         | 电压等级 | 35kV                                                      |    |        |
|             |                                         | 路径长度 | 本工程线路全长 2×7.15km，其中：新建架空线路全长 2×6.85km，新建电缆线全长约 2×0.27km。  |    |        |
|             |                                         | 塔基数量 | 新建铁塔 26 基，其中直线塔 11 基，转角塔 15 基。                            |    |        |
|             |                                         | 电缆敷设 | 电缆路径总长度为 2×0.27km：在站内沿电缆沟敷设，长度 135m；站外采用电缆浅沟直埋敷设，长度 135m。 |    |        |
|             |                                         | 施工道路 | 2.19km 新建汽运道路、2.78km 人抬道路占地。                              |    |        |
| 二、项目组成及占地情况 |                                         |      |                                                           |    |        |
| 项目          | 单位                                      | 永久占  | 临时占                                                       | 小计 | 备注     |

|                 |      |                  |             |      |      |                 |    |    |
|-----------------|------|------------------|-------------|------|------|-----------------|----|----|
|                 |      |                  | 地           | 地    |      |                 |    |    |
| 塔基占地            |      | hm <sup>2</sup>  | 0.14        |      | 0.14 | 26 基铁塔塔基占地范围    |    |    |
| 塔基施工临时占地        |      | hm <sup>2</sup>  |             | 1.01 | 1.01 | 26 处塔基施工场地占地范围  |    |    |
| 施工汽运道路占地        |      | hm <sup>2</sup>  |             | 0.89 | 0.89 | 2.19km 新建汽运道路占地 |    |    |
| 人抬道路占地          |      | hm <sup>2</sup>  |             | 0.38 | 0.38 | 2.78km 新建人抬道路占地 |    |    |
| 牵张场占地           |      | hm <sup>2</sup>  |             | 0.16 | 0.16 | 4 处牵张场占地范围      |    |    |
| 电缆施工占地          |      | hm <sup>2</sup>  |             | 0.06 | 0.06 | 电缆敷设施工占地        |    |    |
| 小计              |      | hm <sup>2</sup>  | 0.14        | 2.50 | 2.64 |                 |    |    |
| 三、工程土石方量        |      |                  |             |      |      |                 |    |    |
| 项目              |      | 单位               | 土石方工程量（自然方） |      |      |                 |    |    |
|                 |      |                  | 挖方          | 填方   | 调入   | 调出              | 弃方 | 备注 |
| 线路工程            | 铁塔基础 | 万 m <sup>3</sup> | 0.09        | 0.09 |      |                 |    |    |
|                 | 接地沟槽 | 万 m <sup>3</sup> | 0.19        | 0.19 |      |                 |    |    |
|                 | 电缆敷设 | 万 m <sup>3</sup> | 0.02        | 0.02 |      |                 |    |    |
|                 | 施工道路 | 万 m <sup>3</sup> | 0.15        | 0.15 |      |                 |    |    |
|                 | 小计   | 万 m <sup>3</sup> | 0.35        | 0.35 |      |                 |    |    |
| 四、工程拆迁情况：本工程不涉及 |      |                  |             |      |      |                 |    |    |

2.1.3 依托工程

2.1.3.1 太乙~明星 35kV 线路

根据主体设计资料，本工程线路起于在建太乙~明星 35kV 线路 N28 塔小号侧“π”接点。

太乙~明星 35kV 线路途经射洪市太乙镇、明星镇，其为遂宁射洪明星 35kV 输变电工程组成部分，该工程于 2024 年 2 月 28 日取得射洪市行政审批局出具的《水土保持行政许可承诺书》（射行审水保 2024003 号），详见附件 4。目前工程正处于建设中，建设单位严格按水土保持方案的要求落实了各项水保措施。

2.1.3.2 通仙 220kV 变电站

通仙 220kV 变电站目前处于初步设计阶段，站址位于遂宁市大英县蓬莱镇山溪口村三社马湾。变电站有 220kV、110kV、35kV 三个电压等级，主变容量终期为 3×240MVA，220kV 终期出线 10 回，110kV 终期出线 14 回，35kV 终期出线 12 回。

目前，通仙 220kV 变电站所属项目正在同步开展水土保持方案编制工作。

2.1.4 项目组成及工程布置

本工程由太乙—明星π入通仙 35kV 线路工程 1 个子项组成。

2.1.4.1 路径方案

本工程线路起于在建太乙~明星 35kV 线路 N28 塔小号侧“π”接点，途经何家湾、李家湾、板凳寨、李家沟、俞家湾、鲜家坪、三溪口、学堂湾后，并于拟建 220kV 通仙变电站西北侧新建的电缆终端塔转为电缆入地，然后沿变电站西侧围墙敷设，最终进入拟建 220kV 通仙变电站。

本工程线路全长 2×7.15km，其中：新建架空线路全长 2×6.85km，新建电缆线全长约 2×0.27km。本工程架空线路位于大英县、射洪市境内，其中大英县境内 2×1.34km、射洪市境内 2×5.51km；电缆线路全部位于大英县境内。

线路路径方案图详见附图 5。

2.1.4.2 架空线路

本工程新建架空线路全长 2×6.85km，双回路架设，共新建铁塔 26 基，其中直线塔 11 基，转角塔 15 基，曲折系数 1.11。

(1) 杆塔型式及永久占地面积

根据国家电网有限公司“关于印发《输变电工程水土保持技术规范第 1 部分：水土保持方案》等 9 项企业标准的通知（国家电网企管〔2023〕561 号）”，本工程塔基永久占地按（根开+主柱宽度+1m）<sup>2</sup> 计算，经计算塔基永久占地面积为 1440m<sup>2</sup>，占地类型为耕地、林地和草地；塔基施工区临时占地按（根开+15m）<sup>2</sup>-永久占地估算，经计算塔基施工场地面积 11036m<sup>2</sup>。同时，本线路有 21 基铁塔采用机械化施工，机械化施工塔基施工区临时占地扩大 1.2 倍。

表 2.1-2 本工程铁塔型式、数量统计表

| 序号 | 型 式    | 塔 型           | 呼高（m） | 数量（基） |
|----|--------|---------------|-------|-------|
| 1  | 双回路直线塔 | 35-CB21S-Z1   | 27    | 1     |
| 2  |        |               | 36    | 1     |
| 3  |        | 35-CB21S-Z2   | 27    | 1     |
| 4  |        | 35-CB21S-Z3   | 24    | 1     |
| 5  |        |               | 27    | 3     |
| 6  |        |               | 30    | 1     |
| 7  |        |               | 36    | 1     |
| 8  |        | 35-CB21SG-ZC2 | 27    | 2     |
| 9  | 双回路转角塔 | 35-CB21S-J1   | 21    | 2     |
| 10 |        |               | 24    | 5     |
| 11 |        | 35-CB21S-J2   | 21    | 2     |
| 12 |        |               | 24    | 2     |
| 13 |        | 35-CB21S-J3   | 21    | 1     |
| 14 |        | 35-CB21S-J4   | 21    | 2     |
| 15 |        |               | 24    | 1     |

|    |  |  |  |    |
|----|--|--|--|----|
| 合计 |  |  |  | 26 |
|----|--|--|--|----|

表 2.1-3 各行政区域塔基、塔基施工场地占地面积统计表

| 行政区域 | 铁塔数量 | 塔基永久占地 (m <sup>2</sup> ) | 塔基临时占地 (m <sup>2</sup> ) |
|------|------|--------------------------|--------------------------|
| 大英县  | 4    | 272                      | 2020                     |
| 射洪市  | 22   | 1168                     | 9016                     |
| 合计   | 26   | 1440                     | 11036                    |

## (2) 基础规划与设计

本线路基础形式主要采用挖孔桩基础、掏挖基础，其中 25 基铁塔采用挖孔桩基础、1 基铁塔采用掏挖基础。铁塔与基础连接采用地脚螺栓连接方式。

## (3) 线路交叉跨越情况

根据现场实际调查了解、结合主体工程收集的资料可知，本工程交叉跨越详见下表：

表 2.1-4 线路工程主要交叉跨越情况

| 序号 | 跨越物        | 跨（钻）越次数 | 跨越方式 |
|----|------------|---------|------|
| 3  | 10kV 线路    | 8       | 封网跨越 |
| 4  | 380V 及以下线路 | 10      | 封网跨越 |
| 5  | 通信线        | 5       | 封网跨越 |
| 6  | 一般公路       | 7       | 封网跨越 |
| 7  | 一般河流       | 3       | 封网跨越 |

## 2.1.4.3 电缆线路

拟建 220kV 通仙变西北侧电缆终端塔，止于通仙站由西至东第 6、7 个馈线开关柜，新建双回电缆路径长合计约 2×0.27km。

## (1) 敷设方式

本工程电缆在站内沿电缆沟敷设，长度 135m；站外采用电缆浅沟直埋敷设，长度 135m。

(2) 占地面积：站外新建电缆浅沟型式参照《国家电网公司输变电工程通用设计-电缆线路分册》（2017 年版）A-1-06 模块；根据主体设计资料，电缆沟采用梯形断面，顶宽 82.1cm、底宽 59cm、埋深 89.0cm，预留 3.0m 宽工作面，开挖土方在作业面临时堆存，考虑开挖余度，电缆沟槽占地宽度按 1m 计，经统计电缆敷设临时占地面积 600m<sup>2</sup>。

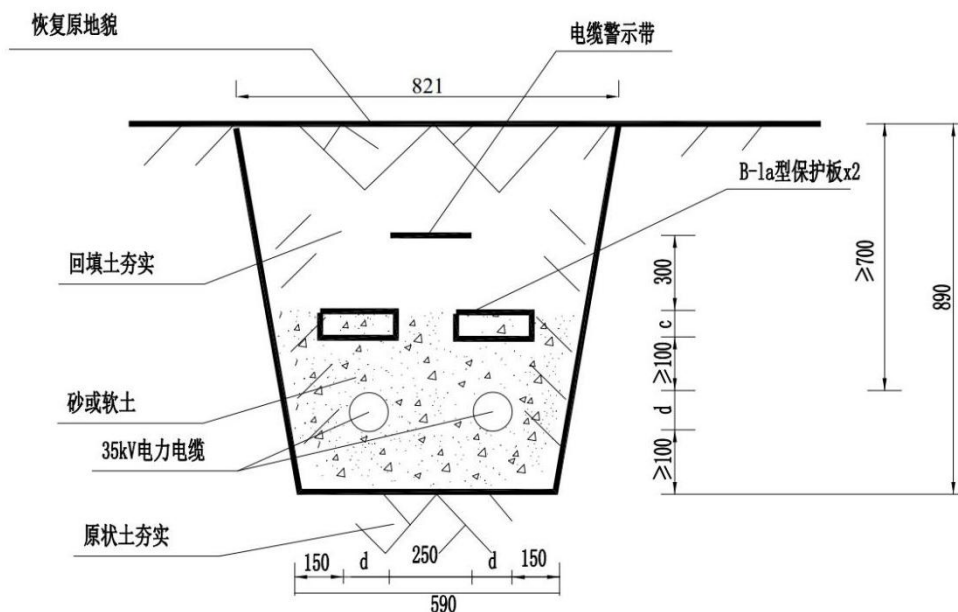


图 2.1-1 电缆直埋敷设断面图

#### 2.1.4.4 施工道路

### (1) 施工汽运道路

根据主体设计提供的《全过程机械化施工专题报告》，综合考虑本工程地形地貌、地质、环境保护、水土保持、设备性能、施工平台修筑、工期等限制机械化施工因素，本工程有 21 基铁塔拟采用机械化施工，主体设计在塔基与已有道路之间新修可供车辆通行的施工汽运道路，新修临时施工道路长 2190m。

根据线路沿线地形地貌条件及施工机械通行条件，坡度介于  $0^{\circ}\sim 10^{\circ}$  之间的道路 1070m，施工时直接铺钢板通行，基本不涉及土石方挖填，该部分道路路基平均宽度 3.0m，占地面积  $0.33\text{hm}^2$ ，铺设钢板  $3310\text{m}^2$ ；坡度介于  $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$  之间的道路 1120m，施工时需开挖路基，该部分道路路面宽度 3.0m，平均占地宽度 5m，占地面积  $0.56\text{hm}^2$ 。

各塔位施工道路布置方案详见下表:

表 2.1-5 施工临时道路布置统计表

| 塔位号 | 坡度 (°) | 新修道路   |        |                       | 钢板面积(m <sup>2</sup> ) | 行政区域 |
|-----|--------|--------|--------|-----------------------|-----------------------|------|
|     |        | 长度 (m) | 宽度 (m) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |                       |      |
| N1  | 15     | 30     | 5      | 0.015                 |                       | 射洪市  |
| N5  | 27     | 220    | 5      | 0.110                 |                       | 射洪市  |
| N6  | 22     | 50     | 5      | 0.025                 | 250                   | 射洪市  |
| N7  | 15     | 160    | 3      | 0.048                 | 480                   | 射洪市  |
| N8  | 10     | 60     | 3      | 0.018                 | 180                   | 射洪市  |
| N12 | 10     | 30     | 3      | 0.009                 | 90                    | 射洪市  |
| N13 | 20     | 10     | 5      | 0.005                 |                       | 射洪市  |

|     |    |      |   |       |      |     |
|-----|----|------|---|-------|------|-----|
| N16 | 9  | 20   | 3 | 0.006 | 60   | 射洪市 |
| N17 | 25 | 130  | 5 | 0.065 |      | 射洪市 |
| N18 | 24 | 160  | 5 | 0.080 |      | 射洪市 |
| N19 | 26 | 80   | 5 | 0.040 |      | 射洪市 |
| N20 | 17 | 20   | 5 | 0.010 |      | 射洪市 |
| N21 | 27 | 130  | 5 | 0.065 |      | 射洪市 |
| N22 | 25 | 170  | 5 | 0.085 |      | 射洪市 |
| N23 | 10 | 100  | 3 | 0.030 | 300  | 射洪市 |
| N24 | 10 | 80   | 3 | 0.024 | 240  | 射洪市 |
| N25 | 5  | 140  | 3 | 0.042 | 420  | 大英县 |
| N26 | 10 | 180  | 3 | 0.054 | 540  | 大英县 |
| N27 | 24 | 170  | 5 | 0.085 |      | 大英县 |
| N28 | 10 | 140  | 3 | 0.042 | 420  | 大英县 |
| N29 | 12 | 110  | 3 | 0.033 | 330  | 大英县 |
| 合计  |    | 2190 |   | 0.891 | 3310 |     |

表 2.1-6 各行政区域施工临时道路布置统计表

| 行政区域 | 新修道路   |                       | 钢板面积 (m <sup>2</sup> ) |
|------|--------|-----------------------|------------------------|
|      | 长度 (m) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |                        |
| 大英县  | 740    | 0.26                  | 750                    |
| 射洪市  | 1450   | 0.63                  | 2560                   |
| 合计   | 2190   | 0.89                  | 3310                   |

## (2) 人抬道路道路

本工程建设时,对于非机械化施工塔位,主要利用现有各级道路到达塔位场地,塔位与现有道路之间需新建人抬道路 2.78km,人抬道路平均占地宽度 1m,施工时直接通行,占地面积 0.28hm<sup>2</sup>。

## 2.1.4.5 牵张场设置

本工程设置牵引场共计 4 处,每处牵张场占地约 0.04hm<sup>2</sup>,总占地面积为 0.16hm<sup>2</sup>。

表 2.1-7 各线路牵张场布置统计表

| 行政区域 | 数量 (处) | 牵张场占地 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|--------|--------------------------|
| 大英县  | 1      | 0.04                     |
| 射洪市  | 3      | 0.12                     |
| 合计   | 4      | 0.16                     |

## 2.1.4.6 电缆敷设施工作业带

根据主体设计,本工程站外直埋敷设电缆 135m,断面形式采用《国家电网公司输变电工程通用设计-电缆线路分册》(2017 年版) A-1-06 模块,考虑在沟槽一侧设置宽度为 3.0m 左右的施工作业带,临时占地面积为 0.06hm<sup>2</sup>。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产生活区

根据现场踏勘情况，本工程施工生产生活区就近租用当地民房，不单独设置施工生产生活区；本工程拟设置主要材料站 1 处，以满足线路的施工材料供应要求。根据主体设计资料，材料站采用租用沿线现有场地的方式布置；根据主体设计，线路沿线遇各类需跨越的设施时，均采用悬索封网跨越，不需设置跨越施工场地。

2.2.2 施工道路

(1) 现状交通条件

线路所经地段，可利用的道路较多，全线交通运输较方便。

(2) 施工汽运道路

根据主体设计提供的《全过程机械化施工专题报告》，综合考虑本工程地形地貌、地质、环境保护、水土保持、设备性能、施工平台修筑、工期等限制机械化施工因素，本工程有 21 基铁塔塔基拟采用机械化施工，主体设计在塔基与已有道路之间新修可供车辆通行的施工汽运道路，新修临时施工道路长 2190m。

根据线路沿线地形地貌条件及施工机械通行条件，坡度介于 0°~10°之间的道路 1070m，施工时直接铺钢板通行，基本不涉及土石方挖填，该部分道路路基平均宽度 3.0m，占地面积 0.33hm<sup>2</sup>，铺设钢板 3310m<sup>2</sup>；坡度介于 10°~20°之间的道路 1120m，施工时需开挖路基，该部分道路路面宽度 3.0m，平均占地宽度 5m，占地面积 0.56hm<sup>2</sup>。

各塔位施工道路布置方案详见下表：

表 2.2-1 施工临时道路布置统计表

| 塔位号 | 坡度 (°) | 新修道路   |        |                       | 钢板面积(m <sup>2</sup> ) | 行政区域 |
|-----|--------|--------|--------|-----------------------|-----------------------|------|
|     |        | 长度 (m) | 宽度 (m) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |                       |      |
| N1  | 15     | 30     | 5      | 0.015                 |                       | 射洪市  |
| N5  | 27     | 220    | 5      | 0.110                 |                       | 射洪市  |
| N6  | 22     | 50     | 5      | 0.025                 | 250                   | 射洪市  |
| N7  | 15     | 160    | 3      | 0.048                 | 480                   | 射洪市  |
| N8  | 10     | 60     | 3      | 0.018                 | 180                   | 射洪市  |
| N12 | 10     | 30     | 3      | 0.009                 | 90                    | 射洪市  |
| N13 | 20     | 10     | 5      | 0.005                 |                       | 射洪市  |
| N16 | 9      | 20     | 3      | 0.006                 | 60                    | 射洪市  |

|     |    |      |   |       |      |     |
|-----|----|------|---|-------|------|-----|
| N17 | 25 | 130  | 5 | 0.065 |      | 射洪市 |
| N18 | 24 | 160  | 5 | 0.080 |      | 射洪市 |
| N19 | 26 | 80   | 5 | 0.040 |      | 射洪市 |
| N20 | 17 | 20   | 5 | 0.010 |      | 射洪市 |
| N21 | 27 | 130  | 5 | 0.065 |      | 射洪市 |
| N22 | 25 | 170  | 5 | 0.085 |      | 射洪市 |
| N23 | 10 | 100  | 3 | 0.030 | 300  | 射洪市 |
| N24 | 10 | 80   | 3 | 0.024 | 240  | 射洪市 |
| N25 | 5  | 140  | 3 | 0.042 | 420  | 大英县 |
| N26 | 10 | 180  | 3 | 0.054 | 540  | 大英县 |
| N27 | 24 | 170  | 5 | 0.085 |      | 大英县 |
| N28 | 10 | 140  | 3 | 0.042 | 420  | 大英县 |
| N29 | 12 | 110  | 3 | 0.033 | 330  | 大英县 |
| 合计  |    | 2190 |   | 0.891 | 3310 |     |

表 2.2-2 各行政区域施工临时道路布置统计表

| 行政区域 | 新修道路   |                       | 钢板面积 (m <sup>2</sup> ) |
|------|--------|-----------------------|------------------------|
|      | 长度 (m) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |                        |
| 大英县  | 740    | 0.26                  | 750                    |
| 射洪市  | 1450   | 0.63                  | 2560                   |
| 合计   | 2190   | 0.89                  | 3310                   |

### (3) 人抬道路道路

本工程建设时,对于非机械化施工塔位,主要利用现有各级道路到达塔位场地,塔位与现有道路之间需新建人抬道路 2.78km,人抬道路平均占地宽度 1m,施工时直接通行,占地面积 0.28hm<sup>2</sup>。

### 2.2.3 施工用水、用电

线路施工时可取用沿线水塘、河流水,用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。

施工期间针对施工人员的生活供水、供电,一般均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用,所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

### 2.2.4 施工导流

本工程不涉及施工导流。

### 2.2.5 取土场

工程所用的砂、石料等均在当地购买商品料,并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。本工程不设置单独的取土(石、料)场,减少了新增水土流失。

### 2.2.6 弃渣场

本工程线路塔基余土在塔基占地范围内摊平处理，电缆沟余土摊平于占地范围内，不需要单独设置弃土场。

### 2.2.7 临时堆土场

考虑到本工程地形条件，本方案考虑按就近集中统一堆放原则，线路工程电缆沟剥离表土堆放在作业带占地范围内，杆塔区域剥离的表土堆放在杆塔施工场地，施工完毕后进行覆土绿化。因此，本工程不单独布置临时堆土场。

### 2.2.8 施工工艺与方法

#### 2.2.8.1 架空线路工程

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工两个阶段。

##### （1）施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，塔基开挖区表土剥离，准备场地堆放建筑材料，设置施工场地等。塔基区表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在塔基施工临时占地区，需用防雨布覆盖，避免雨水淋刷使土壤大量流失。

（2）基础施工：主要采用挖孔桩基础、灌注桩基础，开挖量较少，造成的水土流失量也较小。

（3）组塔：当塔基础混凝土强度达到设计值的 70%以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

（4）放紧线和附件安装：架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机以张力牵放的方法进行牵张。牵张场使用时间多在 10 天~15 天，应选择场地平整工作量小、费用低的地方，相应对水土流失的影响也较小。

#### 2.2.8.2 电缆浅沟

地埋线路工程施工主要有：施工准备、开挖沟槽、铺设保护层、电缆敷设、设置标识、回填土方等几个阶段。

（1）施工准备：涉及水土保持的有场地清理、建筑材料、设置施工作业带

等。

(2) 开挖沟槽：按照设计要求开挖电缆沟，沟底应平整，无尖锐物；一般埋深不小于 0.7m，穿越农田或道路时应适当加深；沟槽宽度应满足电缆敷设和回填要求，通常为电缆外径的 2 倍加 300mm。

(3) 铺设保护层：在沟底铺设 100mm 厚的细砂或软土作为垫层；电缆敷设前，可在沟内铺设电缆保护管，防止机械损伤。

(4) 电缆敷设：电缆应从电缆盘上平滑引出，避免扭绞和过度弯曲。

(5) 设置标识：电缆敷设完成后，应在路径上每隔一定距离（如 30 米）设置电缆标桩或警示带。

(6) 回填土方：电缆敷设完成后，先回填细砂或软土至电缆上方 100mm 处；再回填普通土，分层夯实，防止塌陷；表层可种草或恢复原地貌。

2.3 工程占地

项目总占地面积为 2.64hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.14hm<sup>2</sup>，临时占地 2.50hm<sup>2</sup>，按土地利用现状划分，占用耕地 0.92hm<sup>2</sup>、草地 0.48hm<sup>2</sup>、林地 1.24hm<sup>2</sup>；按行政区划分：大英县境内 0.36hm<sup>2</sup>，射洪市境内 2.28hm<sup>2</sup>。

表 2.3-1 项目占地面积统计一览表 单位：hm<sup>2</sup>

| 序号  | 项目组成       |          | 占地类型 |      |      |      | 占地性质 |      |      | 行政区域 |      |      |
|-----|------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |            |          | 耕地   | 草地   | 林地   | 合计   | 永久占地 | 临时占地 | 合计   | 大英县  | 射洪市  | 合计   |
| I   | 塔基及其施工临时占地 | 塔基占地     | 0.04 |      | 0.10 | 0.14 | 0.14 |      | 0.14 | 0.03 | 0.11 | 0.14 |
| II  |            | 塔基施工临时占地 | 0.32 |      | 0.69 | 1.01 |      | 1.01 | 1.01 | 0.12 | 0.89 | 1.01 |
|     |            | 小计       | 0.36 | 0.00 | 0.79 | 1.15 | 0.14 | 1.01 | 1.15 | 0.15 | 1.00 | 1.15 |
| III | 施工道路       | 施工汽运道路占地 | 0.44 |      | 0.45 | 0.89 |      | 0.89 | 0.89 | 0.09 | 0.80 | 0.89 |
| IV  |            | 人抬道路占地   | 0.04 | 0.34 |      | 0.38 |      | 0.38 | 0.38 | 0.02 | 0.36 | 0.38 |
|     |            | 小计       | 0.48 | 0.34 | 0.45 | 1.27 | 0.00 | 1.27 | 1.27 | 0.11 | 1.16 | 1.27 |
| V   | 牵张场占地      |          | 0.08 | 0.08 |      | 0.16 |      | 0.16 | 0.16 | 0.04 | 0.12 | 0.16 |
| VI  | 电缆敷设占地     |          |      | 0.06 |      | 0.06 |      | 0.06 | 0.06 | 0.06 |      | 0.06 |
| 合计  |            |          | 0.92 | 0.48 | 1.24 | 2.64 | 0.14 | 2.50 | 2.64 | 0.36 | 2.28 | 2.64 |

2.4 土石方平衡

工程土石方开挖涉及塔基占地、塔基施工临时占地、施工道路，开挖包括铁塔基础开挖、接地沟槽基础开挖、电缆沟槽基础开挖及施工道路基础开挖，

本工程土石方挖方总量 0.35 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 0.102 万  $\text{m}^3$ ，自然方，下同），填方总量 0.35 万  $\text{m}^3$ （含表土回覆 0.102 万  $\text{m}^3$ ），无借方，工程无永久弃方。

表 2.4-1 土石方平衡表

单位：万 m<sup>3</sup>

| 序号  | 项目组成 | 挖方   | 填方/利用 | 调入   |    | 调出   |    | 外借   |    | 弃方   |    |    |
|-----|------|------|-------|------|----|------|----|------|----|------|----|----|
|     |      | 小计   | 小计    | 数量   | 来源 | 数量   | 去向 | 数量   | 来源 | 数量   | 松方 | 去向 |
| (1) | 铁塔基础 | 0.06 | 0.06  |      |    |      |    |      |    |      |    |    |
| (2) | 接地沟槽 | 0.19 | 0.19  |      |    |      |    |      |    |      |    |    |
| (3) | 电缆沟槽 | 0.02 | 0.02  |      |    |      |    |      |    |      |    |    |
| (4) | 施工道路 | 0.08 | 0.08  |      |    |      |    |      |    |      |    |    |
|     | 合计   | 0.35 | 0.35  | 0.00 |    | 0.00 |    | 0.00 |    | 0.00 |    |    |

注：1、表中非特别说明土石方均为自然方；  
2、土方松方系数取 1.16，石方松方系数取 1.25，综合土石方松方系数取 1.18。

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建工作。

## 2.6 施工进度

本工程计划于 2027 年 11 月初进行施工准备，于 2028 年 11 月底完工，总工期为 13 个月。

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

拟建线路位于遂宁市大英县、射洪市境内，线路沿线海拔高度 340m~460m，地形起伏不大，一般坡度 5°~20°。沿线地貌类型主要为丘陵地貌。

### 2.7.2 地质

#### 2.7.2.1 地质构造

本工程线路路径所在区域位于新华夏系构造体系第三沉降带，线路通道内未见有断裂构造通过，线路经过地区无大型褶皱、断裂通过，区域稳定性好，不存在影响线路路径成立之地质构造问题，适宜建设。

#### 2.7.2.2 项目区地震情况

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程所在区域地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计基本地震动加速度值 0.05g，对应的抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组。

#### 2.7.2.3 地质灾害及不良地质

线路沿线发育的不良地质现象主要为冲沟、崩塌及高陡边坡等，线路塔位已避开相关区域。

### 2.7.3 气象

拟建线路位于遂宁市大英县、射洪市境内，项目区属亚热带湿润季风气候区，根据大英县、射洪市气象站近 30 年系列观测数据：

大英县多年平均气温 17.3℃，≥10℃积温 5815℃左右，多年年均蒸发量 1205.2mm，多年平均降水量 955.5mm，年无霜期 353 天，平均风速 1.1m/s，主导风向 NE，大风日数 1.6d。雨季时段为 5 月~9 月，无冻土。

射洪市多年平均气温 17.4℃，极端最高温 39.4℃、极端最低温-4.0℃，≥10℃积温 5322.3℃左右。年无霜期 200 天。多年平均降水量 935.8mm，年日照时数

为 1471.7h，多年年均蒸发量 1140.0mm，雨季时段为 5 月~9 月，区内无冻土。

主要气象特征值见表 2.7-1。

表 2.7-1 工程区气象站主要气象要素统计表

| 项 目         |                  | 大英县          | 射洪市            |
|-------------|------------------|--------------|----------------|
| 气温<br>(℃)   | 多年平均气温           | 17.3         | 17.4           |
|             | 极端最高气温           | 40.3         | 39.4           |
|             | 极端最低气温           | -4.8         | -4.0           |
|             | ≥10℃积温           | 5815         | 5322.3         |
| 降水量 (mm)    | 多年平均降水量          | 955.5        | 935.8          |
|             | 5 年一遇 10min 暴雨值  | 2.09         | 2.0            |
|             | 10 年一遇 10min 暴雨值 | 2.29         | 2.34           |
| 相对湿度<br>(%) | 年平均相对湿度          | 82           | 80             |
|             | 最小相对湿度           | 0            | 0              |
| 风           | 年平均风速 (m/s)      | 1.1          | 1.3            |
|             | 最大风速 (m/s)       | 12 (定时 2min) | 22.3 (定时 2min) |
|             | 主导风向             | NE           | ENE.E          |
|             | 大风日数 (d)         | 1.6          | 15.2           |
| 其它          | 年平均蒸发量 (mm)      | 1205.2       | 1140.0         |
|             | 年平均日照时数 (h)      | 1925.2       | 1471.7         |
|             | 年平均降雨日数 (d)      | 136.7        | 201.5          |
|             | 最大积雪深度 (cm)      | 8.0          | 6              |
|             | 年平均雷暴日数 (d)      | 35.7         | 75.1           |
|             | 无霜期 (d)          | 353          | 200            |

注：1、气象数据分别来源于大英县、射洪市气象站近 30 年统计数据；  
2、暴雨特征值参考《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算得出。

2.7.4 水文

本工程线路所在的大英县、射洪市均属长江流域涪江水系。

涪江为射洪境内最大河流，境内总流程约为 80km，从县内中部由北西流向南东；境内河流呈网状分布，梓江和沈水河自东北入境流向西南，注入涪江；境内水文的首要特征是径流深，河流无断流现象，属雨、雪源型常年河流；射洪段涪江平均坡降约 1.1‰；涪江的洪水由暴雨形成，洪水发生的时间与暴雨相应；大洪水一般发生在 6 月~10 月，而又以 7 月~9 月最为集中，年最大洪峰流量出现在 7 月~9 月的次数占总数的 89.6%。

本工程线路沿线未见大型河流，仅在拟建通仙 220kV 变电站北侧跨小河，立塔位置较高，可利用地形优势一档跨过，塔位不受河流 20 年一遇洪水影响。

### 2.7.5 土壤

本工程位于大英县、射洪市境内，所经区域土壤类型以水稻土、紫色土、冲积土为主，工程所在区域农耕较为发达，沟谷地段土壤发育较好，土壤层较厚，丘坡地段土壤层较薄。

根据现场调查，项目所在区域土壤以水稻土、紫色土、冲积土为主，工程所经区域表层土厚度约 20cm~30cm 不等，经统计可剥离表土面积约 2.64hm<sup>2</sup>。

### 2.7.6 植被

根据收集的基础资料分析，工程所在遂宁市大英县、射洪市植被区属于亚热带常绿阔叶林地带。自然植被由亚热带常绿阔叶林、低山常绿针叶林、竹林组成，森林以人工松柏林为主，部分区域有成片针阔混交林。大英县森林覆盖率约 20%，射洪市森林覆盖率 25%。

本工程区域内农耕较发达，人类活动频繁，基本无原生的森林植被，区域植被主要为栽培植被，其次为自然植被。栽培植被有作物及经济林木，多为一年两熟，水旱轮作。自然植被以斑块状或小条带状分散分布于栽培植被间，自然植被为原生植被砍伐后形成的次生林，以竹林为主，其次为阔叶林、针叶林、灌丛、草丛，广泛分布于线路沿线，本工程线路沿线林草植被覆盖度在 45%左右。

### 2.7.7 其他水土保持敏感区及其他敏感区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）相关要求查询，本工程大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 3 条小流域；根据《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号），线路途经的射洪市属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。此外，本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及饮用水水源保护区、河湖管理范围、永久基本农田、基本草原、国家公益林、生态保护红线、自然保护地等其他敏感区。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和相关规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体设计，对本工程选址制约因素逐条进行分析，详见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 项目选址与《中华人民共和国水土保持法》规定的符合性对照分析表

| 序号 | 约束性条件                                                                                                                                                       | 本工程情况                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 分析评价 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。                        | 本工程所需砂石料全部采取外购，因生产、开采建材而造成的水土流失由产生方负责治理。                                                                                                                                                                                                                                              | 相符   |
| 2  | 第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。                                                                                               | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 相符   |
| 3  | 第二十条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。                                                                                | 不涉及                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 相符   |
| 4  | 第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。                                                                     | 本工程大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 3 条小流域，线路途经的射洪市属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。                                                                                                                                                                                               | 相符   |
| 5  | 第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。 | 项目建设单位已委托我公司编制水土保持方案。                                                                                                                                                                                                                                                                 | 相符   |
| 6  | 第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。                                                 | 本工程土石方挖方总量 0.35 万 m <sup>3</sup> （自然方，下同），填方总量 0.29 万 m <sup>3</sup> ，无借方，余方 0.06 万 m <sup>3</sup> （折合松方 0.07 万 m <sup>3</sup> ），其中：架空线路余方 0.05 万 m <sup>3</sup> 在塔基占地范围内摊平处理，余土平均堆高≤29cm，余土摊平于塔基区内对塔基安全无影响；电缆沟槽余方 0.01 万 m <sup>3</sup> 全部摊平于占地范围内，余土平均堆高≤30cm，最终工程无永久弃方，不设弃土（石、渣）场。 | 相符   |
| 7  | 第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土                                                                                          | 本方案已计列水土保持补偿费。                                                                                                                                                                                                                                                                        | 相符   |

|  |                                                    |  |
|--|----------------------------------------------------|--|
|  | 保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。 |  |
|--|----------------------------------------------------|--|

综合分析，本工程符合水保法的相关规定。

表 3.1-2 项目选址与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

| 项目                  | 规范所列约束性规定                                     | 本工程情况                                                                                  | 分析评价            |
|---------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 3.2.1 主体工程选址应避让下列区域 | 1 水土流失重点预防区和重点治理区                             | 本工程大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 3 条小流域，线路途经的射洪市属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准 | 工程选址能满足约束性规定的要求 |
|                     | 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带                          | 本工程不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内                                                               |                 |
|                     | 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站 | 项目区内无监测站点、重点试验区、水土保持长期定位观测站                                                            |                 |

由表 3.1-1、表 3.1-2 分析可知，本工程不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及项目区水系的水功能保护区、保留区及饮用水水源保护区；不涉及工矿、军事、通信设施及规划区域；避开了附近城镇规划、厂矿企业、重要设施等。

一、与所涉及的水土保持敏感区相对位置关系

嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、嘉陵江下游省级水土流失重点治理区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）相关要求查询，本工程大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 3 条小流域；根据《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号），线路途经的射洪市属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，因此，工程区大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，射洪市涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

二、不可避让论证

嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、嘉陵江下游省级水土流失重点治理区

本工程主要为了提升供电可靠性、提高供电能力，满足电力工程标准化建设及管理的要求，不可避免涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理

区、嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

主体设计对本工程进行了精细化设计，提高绿化设计标准，遵循景观协调的原则，对所占区域能够恢复植被的地段全部恢复，减少扰动范围，最终优化了方案。

### 三、水土保持评价

通过上述本工程对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB30433-2018）相关限制性规定的分析，本工程选址未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。本工程建设不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，符合现行国家产业政策和地方产业政策，项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目用地未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站，未通过湿地等环境敏感区域，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段。

由于工程区大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，射洪市涉及嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，项目建设过程中应提高水土流失防治标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少项目占地，加强工程管理并优化施工工艺，布设实际且有效的防治措施，严格保护植物，有效控制可能造成水土流失，将工程建设对水土流失产生的影响降到最低，同时在施工建设中，需要加强临时防护措施，包括苫盖等措施，采取封闭式施工，控制施工扰动范围，并在施工结束后采取各项水土保持防护措施，提高绿化设计标准，遵循景观协调的原则，对所占区域能够恢复植被的地段全部恢复。

综上所述，通过水土保持制约因素分析，本工程建设不存在水土保持制约因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

本工程电缆线路电缆沟施工结束后地表可进行迹地恢复，最大限度减少了工程永久占地，架空线路主要采用挖孔桩基础，土石方开挖量较小，设计方案合理，有利于水土保持。

从水土保持角度分析，本工程建设方案与布局较为合理。

### 3.3 工程占地评价

项目占地 2.64hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.14hm<sup>2</sup>，临时占地 2.50hm<sup>2</sup>。占地类型以耕地和林地为主，还占用部分草地。

本工程布局本着节约用地的原则，严格执行国家规定的土地使用审批程序。塔基占地为永久占地，塔基施工场地占地、牵张场、施工道路、电缆沟施工作业带等均为施工期临时占地；由于工程规模较小，工期短，表现为短时间占压扰动，不涉及大面积的土石方挖填，施工结束后即可清理迹地，恢复植被，水土流失影响可控制在较小范围。

综上所述，本工程的永久占地面积控制严格，临时占地在使用后恢复植被、耕作，在实施中加强监督和管理，经分析，工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，总体符合水土保持要求。

### 3.4 土石方平衡评价

#### 3.4.1 土石方平衡的水土保持分析与评价

本工程土石方挖方总量 0.35 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同），填方总量 0.29 万 m<sup>3</sup>，无借方，余方 0.06 万 m<sup>3</sup>（折合松方 0.07 万 m<sup>3</sup>），其中：架空线路余方 0.05 万 m<sup>3</sup> 在塔基占地范围内摊平处理，余土平均堆高≤29cm，余土摊平于塔基区内对塔基安全无影响；电缆沟槽余方 0.01 万 m<sup>3</sup> 全部摊平于占地范围内，余土平均堆高≤30cm，最终工程无永久弃方。

从水土保持角度分析，项目在建设期通过优化施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量，降低了项目投资和新增水土流失量；施工无弃方，无水土保持制约性，基本满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

#### 3.4.2 弃方减量化、资源化评价

（1）主体工程设计过程中，结合项目岩土工程勘察成果，通过合理确定项目涉及的岩土工程力学指标，减少了挖方区的土石方开挖数量。通过周边高程情况，合理优化项目设计标高，尽可能减少场平产生的土石方量。

（2）本工程在施工前进行测量，划分挖填分区，在施工过程中，通过合理的施工组织，将部分开挖土石用于回填利用，通过移挖作填，减少了挖方的多次

倒运，符合水土保持要求。

(3) 目前，对弃土弃渣进行资源化利用主要包括六个方面：一是经筛选及粉碎后作为混凝土骨料使用；二是弃渣中的石方经处理后可作为新型墙材；三是部分弃土可用于制砖；四是弃土弃渣直接场地平整、矿坑或采矿塌陷区回填；五是用于景观绿化微地形构造砌筑；六是将弃土弃渣经过一定方式处理后与土壤改良剂、生长基混合作为客土。

本工程架空线路工程铁塔基础采用挖孔桩基础，施工机械为旋挖机，减少了基础的开挖量；随着铁塔基础、开挖量的减少，塔基余土也随之减少；电缆沟道通过控制开挖坡比，有效减少了沟槽土石方开挖量。根据主体设计，施工过程中主要利用工程区现有道路，新设汽运道路主要采用钢板铺设隔离保护，避免了因施工道路修筑产生大量的土石方。

通过以上分析可知，本工程从源头上达到了土石方减量化设计，减少土石方开挖约 0.08 万  $\text{m}^3$ ，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，项目在建设期通过优化设计高程、施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量，降低了工程投资和新增水土流失量，对土石方进行综合利用，无水土保持制约性，满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

### 3.4.3 余方处置可行性分析与评价

经土石方平衡分析，本工程余方 0.06 万  $\text{m}^3$ （折合松方 0.07 万  $\text{m}^3$ ），其中：架空线路余方 0.05 万  $\text{m}^3$  在塔基占地范围内摊平处理，余土平均堆高 $\leq 29\text{cm}$ ，余土摊平于塔基区内对塔基安全无影响；电缆沟槽余方 0.01 万  $\text{m}^3$  全部摊平于占地范围内，余土平均堆高 $\leq 30\text{cm}$ ，最终工程无永久弃方，符合水土保持要求。

综上所述，本工程弃方综合利用合理可行，符合水土保持的要求。

## 3.5 取土场设置评价

本工程主要建筑材料包括砖、砂、碎石等，砂石料来源主要为大英县、射洪市范围内的砂石料厂，不单独设置取土（石、料）场。

### 3.6 施工方法与工艺评价

#### 3.6.1 施工组织的分析评价

施工交通：结合现场实际情况，工程在建设过程中需增加施工道路，尽可能利用现有道路，减少新建施工道路长度、减少占地和土石方挖填量，可大大减少占地对地表的扰动，符合水土保持要求。

施工水、电条件：用水、用电尽量考虑就近引接，距离较短，符合工程实际的同时，有利于水土保持。

施工布置：材料堆放场地等临时场地布置在每个塔基周围临时占地范围内，表土考虑按就近集中统一堆放原则，线路工程电缆沟剥离表土堆放在作业带占地范围内，杆塔区域剥离的表土堆放在杆塔施工场地；材料及表土堆存前，对临时堆存区域设置隔离措施，堆存期间采取临时遮盖及拦挡措施，施工结束后对临时区域进行绿化恢复，符合水土保持要求。

建筑材料：本工程所需水泥、砂石料等建筑材料通过就近外购解决，不设置砂石料场。砂石料从具有合法手续的砂石料场购买，并在合同中明确供货方的水土流失防治责任。

#### 3.6.2 施工时序的分析评价

根据施工进度表及主体设计资料，本工程施工时间为 2027 年 11 月到 2028 年 11 月，项目土石方开挖尽量避开雨季施工，但在施工中仍要密切关注天气信息，对临时堆料及临时堆表土处等进行覆盖。主体工程施工完要及时进行遮盖等，减少裸露地表的时间，以减少水土流失量。项目施工进度、施工时序安排基本合理，无水土保持限制因素。

#### 3.6.3 施工工艺的分析评价

##### 3.6.3.1 铁塔基础

铁塔基础施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离和开挖（凿）基坑。施工基面的清理主要是砍伐塔基占地内的树木和杂草，进行场地平整开挖前，对表层土进行剥离，以上环节将会直接产生水土流失，因此土建工程宜避开雨天施工，平时还应做好施工区域临时堆土的防护措施。

##### 3.6.3.2 铁塔组立及架线施工

铁塔组立时将分段搭建，在此阶段内，主要使用塔基施工区和施工道路，主要表现为占压破坏，产生水土流失较基础施工时大幅减少。

架线及附件安装阶段，产生水土流失的区域主要为塔基及施工临时占地区、施工道路区等。线路工程在架线阶段，首先选择牵张场场地和通往牵张场的机械运输道路，其次进行张力设备的运送及导线的运送。

架线过程中同时使用飞艇牵放、牵引线，并通过动力伞配合，对线路沿线下侧的植被几乎不造成影响。

#### 3.6.3.3 施工便道修整

从水土保持角度分析，虽然机械化施工能降低施工风险，节省施工成本，提高工程质量，优化社会资源，提高施工效率，减少土建施工占用雨季的时间，但是机械化施工在土石方挖填工程量、工程占地等方面较非机械化施工不具备优势。因此，在施工前做好施工道路规划，尽量利用已有道路，施工策划阶段尽可能多的采取可拆分式小型机械，减少施工道路长度及占地面积，针对本方案制定相应的水土保持措施应在施工过程中及施工结束后保质保量的实施，尽可能地减少工程建设带来的水土流失。

#### 3.6.3.4 电缆部分

电缆敷设施工产生水土流失的环节为清理施工基面、表土剥离、开挖（凿）基坑和沟槽。施工基面开挖前的表土剥离、电缆沟槽、终端场基坑的开挖将会直接产生水土流失，因此土建工程宜避开雨天施工，平时还应做好施工区域临时堆土的防护措施。

工程总体本着“方便施工、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工工艺是合理可行的。

### 3.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，对主体工程设计以及实际施工过程中实施的具有水土保持功能的措施，从水土保持角度进行分析评价，根据评价结果，本方案补充设计水土保持措施。

#### 一、塔基及其施工场地区具有水土保持功能措施的分析与评价

当基面挖方较多时，上山坡侧或高低腿之间坡面虽然按规定要求放坡，但

因土质松散及岩石风化极严重，易剥落坍塌，影响塔位安全，此时需沿挖方坡面局部或全部砌护坡。护坡通常沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用 MU30 块石砌筑，对塔基边坡起保护作用。线路工程塔基共修筑浆砌石护坡  $80\text{m}^3$ ，浆砌石护坡主要是为主体工程安全服务，不界定为水土保持措施。

结论：为减少施工过程中引起的水土流失，本方案将补充设计相应临时防护措施、工程措施和植物措施。

## 二、牵张场地水土保持功能分析与评价

在架线施工的短时间内，总体上对周边造成的水土流失影响较小。

结论：牵张场的使用历时较短，扰动相对较轻，施工结束后经清理、平整、翻挖即可恢复原来的使用状态。

## 三、施工道路区域水土保持分析与评价

铺设钢板：坡度介于  $0^\circ\sim 10^\circ$  之间的道路，考虑到塔基所在区域地势较平缓，主体设计考虑在施工道路路面铺设钢板，便于施工机械的通过，经统计，钢板铺设面积约  $3310\text{m}^2$ ，钢板可重复利用。

结论：本方案建议施工前应做好施工临时道路规划，减少新修道路长度，施工后期应针对地面损坏程度采取植物措施，减少可能产生的水土流失。

## 四、电缆敷设占地区域水土保持功能分析与评价

本工程在施工期间将对占地产生一定的扰动，主体工程设计中没有采取水保措施，施工结束后，在雨季或暴雨时段，仍然有水土流失隐患。

结论：本方案需做补充施工前的表土剥离措施，施工过程中应做好裸露边坡及临时土方的防护措施，施工后期应针对地面损坏程度采取植物措施。

## 五、综合评价

综上所述，本工程水土保持措施采取临时措施进行防护，能够有效地减少水土的流失，且确保所有措施均能正常发挥其水土保持效应。

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，本工程主体设计中已有的水土保持措施主要为钢板铺设。

主体工程界定为水土保持工程的工程量详见表 3.7-1。

表 3.7-1 主体工程界定为水土保持工程的工程量及投资表

| 项目组成  | 措施类型 |      | 单位             | 工程量  | 单价(元) | 投资(万元) |
|-------|------|------|----------------|------|-------|--------|
| 施工便道区 | 临时措施 | 钢板铺设 | m <sup>2</sup> | 3310 | 46.16 | 15.28  |

根据现场调查，本工程虽设计及实施了一些具有一定的水土保持功能的防治措施，但由于考虑问题的角度和设计深度等原因，在主体工程设计中，一些措施仍然不能够满足水土保持的要求，本方案重点进行补充和完善。需要补充和完善的主要有：

表 3.7-2 本工程需补充完善的措施分析表

| 序号 | 项目组成       | 本水保方案已列措施 | 本水保方案需要补充措施                                                                                                                                                              |
|----|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 塔基及施工临时占地区 | /         | 工程措施：对本区域可剥离表土处进行表土剥离，绿化措施实施前对绿化区域实施表土回覆及土地整治；<br>植物措施：对塔基区域进行撒播草籽绿化，对塔基施工临时占用的林地及草地进行撒播灌草绿化；<br>临时措施：在临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，临时堆表土表面及裸露地表处进行临时遮盖，对临时堆表土区域设置临时隔离；                |
| 2  | 施工道路区      | 临时措施：铺设钢板 | 工程措施：对本区域可剥离表土处进行表土剥离，绿化措施实施前对绿化区域实施表土回覆及土地整治；<br>植物措施：对占用草地的施工道路区域进行撒播草籽绿化，对占用林地的施工道路区域进行撒播灌草绿化；<br>临时措施：对土石方开挖的新建施工汽运道路边坡处设置临时拦挡，在新建施工汽运道路上坡侧沿线设置临时排水沟，对施工道路边坡处设置临时遮盖； |
| 3  | 牵张场区       | /         | 工程措施：在绿化措施实施前对绿化区域实施土地整治；<br>植物措施：对本区域占用林地区域进行撒播草籽绿化；<br>临时措施：对机械活动的范围或者停放机械的地方设置棕垫隔离，对人员活动区域设置临时遮盖；                                                                     |
| 4  | 电缆敷设区      | /         | 工程措施：对本区域可剥离表土处进行表土剥离，绿化措施实施前对绿化区域实施表土回覆及土地整治；<br>植物措施：对占用草地范围进行撒播草籽绿化；<br>临时措施：在临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，临时堆表土表面进行临时遮盖，对施工作业带区域设置临时隔离；                                            |

## 4 表土资源调查与评价

### 4.1 表土资源调查与评价

#### 4.1.1 表土资源调查

工程所在区域表土资源稀缺，工程施工结束后植被恢复立地条件较差，为了解项目建设区范围内表土分布范围、厚度等，我公司于 2026 年 6 月对工程区的表土情况进行了调查，表土剖面照片如下：



图 4.1-1 草地表土厚度调查情况



图 4.1-2 林地地表土厚度调查情况



图 4.1-3 耕地表土厚度调查情况



图 4.1-4 耕地表土厚度调查情况

根据现场调查，项目周边没有工业园区，没有化工厂，没有有色金属矿山，表土不存在污染物超标情况。本工程占地类型为耕地、草地及林地，工程区表土厚度一般在 20~30cm。

根据现场调查，本工程塔基及其施工临时占地类型主要为耕地及林地，施工道路区占地类型主要为耕地、草地及林地，牵张场区占地类型主要为耕地及草地，电缆敷设区占地类型主要为草地，根据项目区土地利用类型、立地条件分析，耕地表土剥离厚度为 30cm，林地和草地表土剥离厚度约为 20cm。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定“临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施”，本工

程塔基施工临时占地、牵张场占地、平地施工汽运道路和人抬道路路面为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离。结合现场及统计情况，可对项目区范围内塔基永久占地、坡地施工汽运道路、电缆沟沟槽开挖区域进行表土剥离。

#### （1）塔基及施工临时占地区

根据现场调查，塔基及其施工临时占地占地类型主要为耕地及林地，本工程塔基施工临时占地为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离，本工程仅对塔基区域占地面积进行表土剥离，因此本区表土剥离面积共计  $0.14\text{hm}^2$ 。

#### （2）施工道路区

根据现场调查，施工道路区占地类型主要为耕地、草地及林地，本工程平地施工汽运道路和人抬道路路面为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离，本工程仅对坡地施工汽运道路占地面积进行表土剥离，因此施工道路区表土剥离面积共计  $0.33\text{hm}^2$ 。

#### （3）电缆敷设区

根据现场调查，电缆敷设区占地类型主要为草地，本工程仅对电缆敷设区电缆沟沟槽开挖区域进行表土剥离，因此电缆敷设区表土剥离面积共计  $0.02\text{hm}^2$ 。

#### （4）牵张场区

根据现场调查，牵张场区占地类型主要为耕地及草地，本工程牵张场为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离。

### 4.1.2 表土资源评价

根据《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T45107-2024），项目表土的质量评价和等级分类应符合附录 B 的规定。分析得出项目土壤层次发育和肥力尚可、有一定的剥离难度经处理后方可达到剥离条件，确定剥离表土质量等级为二类表土，满足剥离要求。

## 4.2 表土保护方案

### 4.2.1 表土剥离保护

#### 一、表土剥离

根据现场调查，本工程占地类型为耕地、草地及林地。本项目塔基施工临时占地、牵张场占地、平地施工汽运道路和人抬道路路面为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离。结合现场及统计情况，可对项目区范围内塔基永久占地、坡地施工汽运道路、电缆沟沟槽开挖区域进行表土剥离。

#### (1) 塔基及施工临时占地区

本区塔基区域会存在开挖，破坏原地貌的植被，本方案补充其塔基开挖区域的表土剥离。本区在施工前采用人工对表土进行剥离管护，表土剥离面积  $0.14\text{hm}^2$ ，剥离厚度按耕地 30cm、林地 20cm。剥离后的表土临时就近堆存于杆塔施工场地内，后期用于绿化覆土。

#### (2) 施工道路区

本工程平地施工汽运道路和人抬道路路面为占压扰动，因此本方案不对该部分面积内的表土进行剥离，但坡地施工汽运道路将破坏原地貌的植被，因此，本方案补充其开挖区域的表土剥离。本区在施工前采用人工对表土进行剥离管护，表土剥离面积  $0.33\text{hm}^2$ ，剥离厚度按草地及林地 20cm。剥离后的表土临时堆存于道路沿线，后期用于绿化覆土。

#### (3) 电缆敷设区

本方案设计仅对电缆敷设区电缆沟沟槽开挖区域进行表土剥离，因此，本方案补充其开挖区域的表土剥离。本区在施工前采用人工对表土进行剥离管护，表土剥离面积  $0.02\text{hm}^2$ ，剥离厚度按草地 20cm。剥离后的表土临时堆存于作业带占地范围内，后期用于绿化覆土。

### 二、剥离时序、工艺及方法

本工程表土剥离采用人工剥离的方式。表土剥离前先清理、移除剥离区中影响施工的地被植物以及石块、建筑垃圾等杂物，再由人工将表层土挖剥并就近堆置，设临时拦挡、苫盖及铺垫措施进行防护，待塔基及施工临时占地区、施工道路区及电缆敷设区使用完毕后，再将表土回填摊铺在该区域，以便后续开展绿化措施。

#### 4.2.2 表土就地保护

根据同类工程现场施工经验，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）规定，临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，

宜采取铺垫等保护措施。据此分析，本工程表土隔离保护的工程量为  $5183\text{m}^3$ 、表土剥离保护的面积为  $2.15\text{hm}^2$ 。

### 4.3 表土堆场与养护

#### 4.3.1 表土堆场

项目建设共计剥离面积共计  $0.49\text{hm}^2$ ，表土剥离量共计  $1020\text{m}^3$ 。考虑到本工程地形条件，本方案考虑按就近集中统一堆放原则，线路工程电缆沟剥离表土堆放在作业带占地范围内，杆塔区域剥离的表土堆放在杆塔施工场地，施工完毕后进行覆土绿化。

#### 4.3.2 表土养护

本工程为线型工程，工期共计 13 个月，剥离表土堆存时间较短，考虑的堆存防护措施主要为临时苫盖、土袋拦挡及临时隔离。

根据同类工程现场施工经验，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）规定，临时占地范围内扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，宜采取铺垫等保护措施。据此分析，本工程表土铺垫保护的工程量为  $5183\text{m}^3$ 、表土剥离保护的工程量为  $1020\text{m}^3$ 。

### 4.4 表土利用

#### 4.4.1 表土需求分析

项目后期覆土面积共计  $0.48\text{hm}^2$ ；覆土量  $1020\text{m}^3$ ；其中塔基区覆土面积  $0.13\text{hm}^2$ ，覆土量  $320\text{m}^3$ ；施工道路区覆土面积  $0.33\text{hm}^2$ ，覆土量  $660\text{m}^3$ ；电缆敷设区覆土面积  $0.02\text{hm}^2$ ，覆土量  $40\text{m}^3$ 。项目前期剥离的表土满足覆土需求，无外借表土。

#### 4.4.2 表土回覆

主体设计针对塔基区、施工道路区及电缆敷设区完工后，进行表土回覆。表土回覆面积共计  $0.48\text{hm}^2$ ，回覆厚度 12-26cm，采用人工覆土，共进行表土回覆  $1020\text{m}^3$ 。项目前期剥离的表土满足覆土需求，无外借表土。

4.4.3 表土再利用

项目剥离与回覆表土能实现平衡，不用外借表土，也无多余表土再利用可剥离表土分析表及表土平衡情况详见下表：

表 4.4-1 本工程可剥离表土分析表

| 项目       | 占地类型 | 可剥离面积 (hm <sup>2</sup> ) | 剥离厚度 (cm) | 表土保护量                 |                      |                       |                      |                      |
|----------|------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|          |      |                          |           | 剥离保护                  |                      | 隔离保护                  |                      | 合计 (m <sup>3</sup> ) |
|          |      |                          |           | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 数量 (m <sup>3</sup> ) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 数量 (m <sup>3</sup> ) |                      |
| 塔基占地     | 耕地   | 0.04                     | 30        | 0.04                  | 120                  |                       |                      | 120                  |
|          | 林地   | 0.10                     | 20        | 0.10                  | 200                  |                       |                      | 200                  |
|          | 小计   | 0.14                     |           | 0.14                  | 320                  |                       |                      | 320                  |
| 塔基施工临时占地 | 耕地   | 0.32                     | 30        |                       |                      | 0.32                  | 960                  | 960                  |
|          | 林地   | 0.69                     | 20        |                       |                      | 0.69                  | 1380                 | 1380                 |
|          | 小计   | 1.01                     |           |                       |                      | 1.01                  | 2340                 | 2340                 |
| 施工道路占地   | 耕地   | 0.48                     | 30        |                       |                      | 0.48                  | 1443                 | 1443                 |
|          | 草地   | 0.34                     | 20        | 0.07                  | 140                  | 0.27                  | 540                  | 680                  |
|          | 林地   | 0.45                     | 20        | 0.26                  | 520                  | 0.19                  | 380                  | 900                  |
|          | 小计   | 1.27                     |           | 0.33                  | 660                  | 0.94                  | 2363                 | 3023                 |
| 牵张场占地    | 耕地   | 0.08                     | 30        |                       |                      | 0.08                  | 240                  | 240                  |
|          | 草地   | 0.08                     | 20        |                       |                      | 0.08                  | 160                  | 160                  |
|          | 小计   | 0.16                     |           |                       |                      | 0.16                  | 400                  | 400                  |
| 电缆敷设占地   | 草地   | 0.06                     | 20        | 0.02                  | 40                   | 0.04                  | 80                   | 120                  |
| 合计       |      | 2.64                     |           | 0.49                  | 1020                 | 2.15                  | 5183                 | 6203                 |

表 4.4-2 表土平衡情况表

| 项目     | 剥离表土    |                       |                      | 表土回覆    |                       |                      | 堆存位置     |
|--------|---------|-----------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|----------|
|        | 厚度 (cm) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 数量 (m <sup>3</sup> ) | 厚度 (cm) | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 数量 (m <sup>3</sup> ) |          |
| 塔基占地   | 20-30   | 0.14                  | 320                  | 23      | 0.13                  | 320                  | 塔基施工场地   |
| 施工道路占地 | 20-30   | 0.33                  | 660                  | 21      | 0.33                  | 660                  | 道路一侧装袋堆存 |
| 电缆敷设占地 | 20      | 0.02                  | 40                   | 20      | 0.02                  | 40                   | 施工作业带    |
| 合计     |         | 0.49                  | 1020                 |         | 0.48                  | 1020                 |          |

## 5 弃渣场选址与堆置

本工程不设弃渣场，不涉及弃渣场选址与堆置情况介绍。

6 水土流失分析与预测

6.1 水土流失现状

(1) 项目区水土流失现状

工程区位于遂宁市大英县和射洪市，项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属于水力侵蚀类型区（I）-西南土石山区（I5），项目区水土流失类型主要是水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，区域内容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

根据四川省 2025 年水土保持公报，遂宁市大英县和射洪市水土流失面积见表 6.1-1。线路沿线的土壤侵蚀强度分布见附图 3。

表 6.1-1 大英县、射洪市土壤侵蚀现状统计表

| 行政区划 | 侵蚀                 | 轻度                 |       | 中度                 |       | 强烈                 |       | 极强烈                |      | 剧烈                 |      |
|------|--------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|------|--------------------|------|
|      | 总面积                | 面积                 | 比例    | 面积                 | 比例    | 面积                 | 比例    | 面积                 | 比例   | 面积                 | 比例   |
|      | (km <sup>2</sup> ) | (km <sup>2</sup> ) | (%)   | (km <sup>2</sup> ) | (%)   | (km <sup>2</sup> ) | (%)   | (km <sup>2</sup> ) | (%)  | (km <sup>2</sup> ) | (%)  |
| 大英县  | 304.24             | 230.33             | 75.71 | 45.55              | 14.97 | 14.27              | 4.69  | 11.71              | 3.85 | 2.38               | 0.78 |
| 射洪市  | 706.68             | 504.40             | 71.38 | 75.86              | 10.73 | 86.08              | 12.18 | 36.71              | 5.19 | 3.63               | 0.51 |

(2) 项目区水土流失现状

根据土壤侵蚀分布图，经现场踏勘调查，项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，并结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）与《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水函〔2014〕1723 号），求项目区各工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值，确定水土流失强度主要表现为轻度侵蚀，水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀和沟蚀为主，项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值为 1317t/（km<sup>2</sup>·a）。

6.2 水土流失影响因素分析

6.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

工程施工期，土石方开挖填筑等其它相关施工活动等，都将对地表造成扰动，改变原有地形地貌及土壤的物理结构，损坏地表植被，使地表裸露，造成新的水土流失。自然恢复期随着植物措施的防护，人为活动对地表的扰动很小，项目建设区内水土流失量将大大减小，水土流失因素将以自然因素为主。

6.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），结合实地调查，经统计，项目建设过程中，扰动地表面积为 2.64hm<sup>2</sup>，损毁植被面积为 1.72hm<sup>2</sup>。其扰动土地面积详见表 6.2-1。

| 6.2-1 扰动地表、损毁植被面积统计表 |            |          |      |      |      |      |      |      |      | 单位：hm <sup>2</sup> |      |      |
|----------------------|------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|------|------|
| 序号                   | 项目组成       |          | 占地类型 |      |      |      | 占地性质 |      |      | 行政区域               |      |      |
|                      |            |          | 耕地   | 草地   | 林地   | 合计   | 永久占地 | 临时占地 | 合计   | 大英县                | 射洪市  | 合计   |
| I                    | 塔基及其施工临时占地 | 塔基占地     | 0.04 |      | 0.10 | 0.14 | 0.14 |      | 0.14 | 0.03               | 0.11 | 0.14 |
| II                   |            | 塔基施工临时占地 | 0.32 |      | 0.69 | 1.01 |      | 1.01 | 1.01 | 0.12               | 0.89 | 1.01 |
|                      |            | 小计       | 0.36 | 0.00 | 0.79 | 1.15 | 0.14 | 1.01 | 1.15 | 0.15               | 1.00 | 1.15 |
| III                  | 施工道路       | 施工汽运道路占地 | 0.44 |      | 0.45 | 0.89 |      | 0.89 | 0.89 | 0.09               | 0.80 | 0.89 |
| IV                   |            | 人抬道路占地   | 0.04 | 0.34 |      | 0.38 |      | 0.38 | 0.38 | 0.02               | 0.36 | 0.38 |
|                      |            | 小计       | 0.48 | 0.34 | 0.45 | 1.27 | 0.00 | 1.27 | 1.27 | 0.11               | 1.16 | 1.27 |
| V                    | 牵张场占地      |          | 0.08 | 0.08 |      | 0.16 |      | 0.16 | 0.16 | 0.04               | 0.12 | 0.16 |
| VI                   | 电缆敷设占地     |          |      | 0.06 |      | 0.06 |      | 0.06 | 0.06 | 0.06               |      | 0.06 |
| 合计                   |            |          | 0.92 | 0.48 | 1.24 | 2.64 | 0.14 | 2.50 | 2.64 | 0.36               | 2.28 | 2.64 |

6.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本工程土石方挖方总量 0.35 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同），填方总量 0.29 万 m<sup>3</sup>，无借方，余方 0.06 万 m<sup>3</sup>（折合松方 0.07 万 m<sup>3</sup>），其中：架空线路余方 0.05 万 m<sup>3</sup> 在塔基占地范围内摊平处理，余土平均堆高≤29cm，余土摊平于塔基区内对塔基安全无影响；电缆沟槽余方 0.01 万 m<sup>3</sup> 全部摊平于占地范围内，余土平均堆高≤30cm，最终工程无永久弃方。

6.3 土壤流失量预测

6.3.1 预测单元

水土流失预测范围为项目建设区。本方案水土流失一级预测单元与防治分区一致。根据扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分一般扰动地表 1 个二级预测单元，详见表 6.3-1。

| 6.3-1 项目建设区水土流失预测单元一览表 |        |        |                         |                           |
|------------------------|--------|--------|-------------------------|---------------------------|
| 一级预测单元                 | 二级预测单元 | 三级预测单元 | 施工期面积（hm <sup>2</sup> ） | 自然恢复期面积(hm <sup>2</sup> ) |
| 塔基及施工临时占地区             | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 1.15                    | 0.82                      |
| 施工道路区                  | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 1.27                    | 0.79                      |
| 电缆敷设区                  | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 0.06                    | 0.06                      |
| 牵张场区                   | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 0.16                    | 0.08                      |
| 合计                     |        |        | 2.64                    | 1.75                      |

6.3.2 预测时段

根据本工程施工建设特点，以及各单项工程施工时段，结合项目区降雨时节等，划分水土流失预测时段。按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段，各时段各单项工程预测年限结合产生水土流失季节，按最不利影响时段考虑，施工时段超过雨季长度的按全年计，未超过雨季时段（项目区雨季为 5~9 月，共 5 个月），按占雨季长度比例计算，因此，本工程预测时间为 1.0 年。

施工期（含施工准备期）主要进行施工区范围内的土建工程施工，若处理不当，会产生重大水土流失。自然恢复期是施工扰动结束后，不采取水土保持措施的条件下，土壤侵蚀强度逐步减弱并达到或接近原背景值所需的时间，本工程地处湿润区，植被恢复较为容易，自然恢复期水土流失预测时间定为 2 年。

表 6.3-2 项目建设区水土流失预测时段一览表

| 一级预测单元     | 二级预测单元 | 三级预测单元 | 施工预测时间（a） | 自然恢复期预测时间（a） |
|------------|--------|--------|-----------|--------------|
| 塔基及施工临时占地区 | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 0.83      | 2.00         |
| 施工道路区      | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 0.83      | 2.00         |
| 电缆敷设区      | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 0.83      | 2.00         |
| 牵张场区       | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 0.83      | 2.00         |

6.3.3 土壤侵蚀模数

6.3.3.1 土壤侵蚀模数背景值

通过对施工占地范围内土地利用现状的抽样典型调查，结合施工征地范围内的土地利用现状分析，工程区水土流失以轻度侵蚀为主。依据工程区降雨、土地利用类型、植被覆盖度、面坡度、土壤类型等因子，参考《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的规定进行取值计算，水土流失背景值为 1317t/(km<sup>2</sup>•a)，项目区土壤侵蚀现状调查详见表 6.3-3。

表 6.3-3 项目建设区水土流失因子调查情况表

| 项目分区       | 土地类型 | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 土壤<br>类型 | 坡度<br>(°) | 林草覆<br>盖度(%) | 侵蚀<br>类型 | 流失<br>程度 | 平均侵蚀<br>模数<br>(t/(km <sup>2</sup> ·a)) | 流失量<br>(t/a) |
|------------|------|--------------------------|----------|-----------|--------------|----------|----------|----------------------------------------|--------------|
| 塔基及施工临时占地区 | 耕地   | 0.36                     | 水稻土      | 0~5       |              | 面蚀       | 微度       | 300                                    | 1.08         |
|            | 林地   | 0.79                     | 紫色土      | 5~8       | 45~60        | 面蚀       | 轻度       | 2000                                   | 15.80        |
|            | 小计   | 1.15                     |          |           |              |          |          | 1468                                   | 16.88        |
| 施工道路区      | 耕地   | 0.48                     | 水稻土      | 0~5       |              | 面蚀       | 微度       | 300                                    | 1.44         |
|            | 草地   | 0.34                     | 冲积土      | 5~8       |              | 面蚀       | 轻度       | 1500                                   | 5.10         |
|            | 林地   | 0.45                     | 紫色土      | 5~8       | 45~60        | 面蚀       | 轻度       | 2000                                   | 9.00         |
|            | 小计   | 1.27                     |          |           |              |          |          | 1224                                   | 15.54        |
| 电缆敷设区      | 草地   | 0.06                     | 冲积土      | 5~8       |              | 面蚀       | 轻度       | 1500                                   | 0.90         |
| 牵张场区       | 耕地   | 0.08                     | 水稻土      | 0~5       |              | 面蚀       | 微度       | 300                                    | 0.24         |
|            | 草地   | 0.08                     | 冲积土      | 5~8       |              | 面蚀       | 轻度       | 1500                                   | 1.20         |
|            | 小计   | 0.16                     |          |           |              |          |          | 900                                    | 1.44         |
| 合计         |      | 2.64                     |          |           |              |          |          | 1317                                   | 34.76        |

6.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

一、计算方法

按照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）的要求，土壤流失量按照下式计算。

1、施工期

水力作用下一般扰动地表土壤流失量计算公式如下：

$$Myz=RKLySyBETA$$
①式

式中：Myz——一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm<sup>2</sup>·h）；

K——土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>·h/（hm<sup>2</sup>·MJ·mm）；

Ly——坡长因子，无量纲；

Sy——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

2、自然恢复期

绿化区域采用植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中：M<sub>yz</sub>——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

$R$ ——降雨侵蚀力因子,  $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ;

$K$ ——土壤可蚀性因子,  $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ;

$L_y$ ——坡长因子, 无量纲;

$S_y$ ——坡度因子, 无量纲;

$B$ ——植被覆盖因子, 无量纲;

$E$ ——工程措施因子, 无量纲;

$T$ ——耕作措施因子, 无量纲;

$A$ ——计算单元的水平投影面积,  $\text{hm}^2$ 。

根据预测单元及时段划分, 各预测单元年土壤流失量及土壤侵蚀模数计算结果见表 6.3-4~表 6.3-7。

表 6.3-4 施工期土壤流失量计算表（大英县）

| 一级预测单元     | 二级预测单元 | 三级预测单元 | 指标   |        |        |        |   |   |   |      |      |      | 年土壤流失量(t) | 土壤侵蚀模数(t/(km².a)) |
|------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|---|---|---|------|------|------|-----------|-------------------|
|            |        |        | R    | K      | Ly     | Sy     | B | E | T | A    | N    | Myd  |           |                   |
| 塔基及施工临时占地区 | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 4830 | 0.0070 | 0.8358 | 0.8358 | 1 | 1 | 1 | 0.15 | 2.13 | 7.55 | 5031      |                   |
| 施工道路区      | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 4830 | 0.0070 | 0.8579 | 0.8838 | 1 | 1 | 1 | 0.11 | 2.13 | 6.01 | 5461      |                   |
| 电缆敷设区      | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 4830 | 0.0070 | 0.8242 | 0.8085 | 1 | 1 | 1 | 0.06 | 2.13 | 2.88 | 4799      |                   |
| 牵张场区       | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 4830 | 0.0070 | 0.8073 | 0.7830 | 1 | 1 | 1 | 0.04 | 2.13 | 1.82 | 4552      |                   |

表 6.3-5 施工期土壤流失量计算表（射洪市）

| 一级预测单元     | 二级预测单元 | 三级预测单元 | 指标       |          |           |           |          |          |          |          |          | 年土壤流失量(t)  | 土壤侵蚀模数(t/(km².a)) |
|------------|--------|--------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|-------------------|
|            |        |        | <i>R</i> | <i>K</i> | <i>Ly</i> | <i>Sy</i> | <i>B</i> | <i>E</i> | <i>T</i> | <i>A</i> | <i>N</i> | <i>Myd</i> |                   |
| 塔基及施工临时占地区 | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 4973.9   | 0.0072   | 0.8470    | 0.8652    | 1        | 1        | 1        | 1.00     | 2.13     | 55.90      | 5590              |
| 施工道路区      | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 4973.9   | 0.0072   | 0.8685    | 0.9033    | 1        | 1        | 1        | 1.16     | 2.13     | 69.42      | 5984              |
| 牵张场区       | 一般扰动地表 | 地表翻扰型  | 4973.9   | 0.0072   | 0.8195    | 0.8033    | 1        | 1        | 1        | 0.12     | 2.13     | 6.03       | 5021              |

表 6.3-6 自然恢复期土壤流失量计算表（大英县）

| 一级预测单元     | 二级预测单元 | 三级预测单元 | 指标   |        |        |        |   |   |   |      | 年土壤流失量(t) | 土壤侵蚀模数(t/(km².a)) |
|------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|---|---|---|------|-----------|-------------------|
|            |        |        | R    | K      | Ly     | Sy     | B | E | T | A    | Myd       |                   |
| 塔基及施工临时占地区 | 一般扰动地表 | 植被破坏型  | 4830 | 0.0070 | 0.7896 | 0.6844 | 1 | 1 | 1 | 0.21 | 3.75      | 1827              |
| 施工道路区      | 一般扰动地表 | 植被破坏型  | 4830 | 0.0070 | 0.7870 | 0.6882 | 1 | 1 | 1 | 0.20 | 3.62      | 1831              |
| 电缆敷设区      | 一般扰动地表 | 植被破坏型  | 4830 | 0.0070 | 0.7451 | 0.6427 | 1 | 1 | 1 | 0.06 | 0.97      | 1619              |
| 牵张场        | 一般     | 植被     | 4830 | 0.0070 | 0.7235 | 0.6269 | 1 | 1 | 1 | 0.02 | 0.31      | 1533              |

|   |          |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|----------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 区 | 扰动<br>地表 | 破坏<br>型 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|----------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

表 6.3-7 自然恢复期土壤流失量计算表（射洪市）

| 一级预测单元     | 二级预测单元 | 三级预测单元 | 指标     |        |        |        |   |   |   |      | 年土壤流失量(t) | 土壤侵蚀模数(t/(km².a)) |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|---|------|-----------|-------------------|
|            |        |        | R      | K      | Ly     | Sy     | B | E | T | A    | Myd       |                   |
| 塔基及施工临时占地区 | 一般扰动地表 | 植被破坏型  | 4973.9 | 0.0072 | 0.7681 | 0.6629 | 1 | 1 | 1 | 0.62 | 11.21     | 1823              |
| 施工道路区      | 一般扰动地表 | 植被破坏型  | 4973.9 | 0.0072 | 0.7896 | 0.6920 | 1 | 1 | 1 | 0.59 | 11.59     | 1957              |
| 牵张场区       | 一般扰动地表 | 植被破坏型  | 4973.9 | 0.0072 | 0.7267 | 0.6300 | 1 | 1 | 1 | 0.06 | 0.98      | 1639              |

确定本工程各区扰动后土壤侵蚀模数取值见下表 6.3-8。

表 6.3-8 土壤侵蚀模数计算表

| 预测分区 |            | 原地貌土壤侵蚀模数<br>(t/(km²·a)) | 施工期土壤侵蚀模数<br>(t/(km²·a)) | 自然恢复期土壤侵蚀模数<br>(t/(km²·a)) |
|------|------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 大英县  | 塔基及施工临时占地区 | 1468                     | 5031                     | 1827                       |
|      | 施工道路区      | 1224                     | 5461                     | 1831                       |
|      | 电缆敷设区      | 1500                     | 4799                     | 1619                       |
|      | 牵张场区       | 900                      | 4552                     | 1533                       |
| 射洪市  | 塔基及施工临时占地区 | 1468                     | 5590                     | 1823                       |
|      | 施工道路区      | 1224                     | 5984                     | 1957                       |
|      | 牵张场区       | 900                      | 5021                     | 1639                       |

6.3.4 水土流失预测结果

通过水土流失预测，若不采取水保措施项目建设可能产生的土壤流失总量为 179.58t，其中背景土壤流失量 75.61t，项目建设扰动新增土壤流失量 103.97t，新增土壤流失量占总土壤流失量的 57.90%。从土壤流失量计算表中可以看出，本工程产生土壤流失的重点区域为塔基及施工临时占地区、施工道路区；项目的水土流失最重要时段是施工期。

水土流失量预测结果具体见表 6.3-9、表 6.3-10、表 6.3-11。

表 6.3-9 施工期水土流失预测结果统计表

| 项目分区 |            | 预测面积(hm <sup>2</sup> ) | 预测时间(a) | 背景侵蚀模数(t/(km <sup>2</sup> ·a)) | 扰动后侵蚀模数(t/(km <sup>2</sup> ·a)) | 背景土壤流失量(t) | 土壤流失总量(t) | 新增土壤流失量(t) |
|------|------------|------------------------|---------|--------------------------------|---------------------------------|------------|-----------|------------|
| 大英县  | 塔基及施工临时占地区 | 0.15                   | 0.83    | 1468                           | 5031                            | 1.83       | 6.29      | 4.45       |
|      | 施工道路区      | 0.11                   | 0.83    | 1224                           | 5461                            | 1.12       | 5.01      | 3.88       |
|      | 电缆敷设区      | 0.06                   | 0.83    | 1500                           | 4799                            | 0.75       | 2.40      | 1.65       |
|      | 牵张场区       | 0.04                   | 0.83    | 900                            | 4552                            | 0.30       | 1.52      | 1.22       |
|      | 小计         | 0.36                   |         |                                |                                 | 4.01       | 15.21     | 11.20      |
| 射洪市  | 塔基及施工临时占地区 | 1.00                   | 0.83    | 1468                           | 5031                            | 12.23      | 41.93     | 29.69      |
|      | 施工道路区      | 1.16                   | 0.83    | 1224                           | 5461                            | 11.83      | 52.79     | 40.96      |
|      | 牵张场区       | 0.12                   | 0.83    | 900                            | 4799                            | 0.90       | 4.80      | 3.90       |
|      | 小计         | 2.28                   |         |                                |                                 | 24.96      | 99.51     | 74.55      |
| 合计   |            | 2.64                   |         |                                |                                 | 28.97      | 114.72    | 85.75      |

表 6.3-10 自然恢复期水土流失预测结果统计表

| 项目分区 |            | 预测面积(hm <sup>2</sup> ) | 预测时间(a) | 背景侵蚀模数(t/(km <sup>2</sup> ·a)) | 扰动后侵蚀模数(t/(km <sup>2</sup> ·a)) | 背景土壤流失量(t) | 土壤流失总量(t) | 新增土壤流失量(t) |
|------|------------|------------------------|---------|--------------------------------|---------------------------------|------------|-----------|------------|
| 大英县  | 塔基及施工临时占地区 | 0.21                   | 2.00    | 0.21                           | 1827                            | 6.02       | 7.49      | 1.47       |
|      | 施工道路区      | 0.20                   | 2.00    | 0.20                           | 1831                            | 4.83       | 7.23      | 2.40       |
|      | 电缆敷设区      | 0.06                   | 2.00    | 0.06                           | 1619                            | 1.80       | 1.94      | 0.14       |
|      | 牵张场区       | 0.02                   | 2.00    | 0.02                           | 1533                            | 0.36       | 0.61      | 0.25       |
|      | 小计         | 0.48                   |         | 0.48                           |                                 | 13.01      | 17.28     | 4.27       |
| 射洪市  | 塔基及施工临时占地区 | 0.62                   | 2.00    | 0.62                           | 1823                            | 18.05      | 22.43     | 4.37       |
|      | 施工道路区      | 0.59                   | 2.00    | 0.59                           | 1957                            | 14.50      | 23.19     | 8.69       |
|      | 牵张场区       | 0.06                   | 2.00    | 0.06                           | 1639                            | 1.08       | 1.97      | 0.89       |
|      | 小计         | 1.27                   |         | 1.27                           |                                 | 33.63      | 47.58     | 13.95      |
| 合计   |            | 1.75                   |         |                                |                                 | 46.65      | 64.86     | 18.22      |

表 6.3-11 项目土壤流失预测汇总表 (单位: t)

| 扰动单元 |              | 背景土壤流失量 | 土壤流失总量 | 新增土壤流失量 | 占比 (%) |
|------|--------------|---------|--------|---------|--------|
| 分区域  | 塔基及施工临时占地区   | 38.14   | 78.13  | 39.99   | 38.47  |
|      | 施工道路区        | 32.28   | 88.21  | 55.93   | 53.79  |
|      | 电缆敷设区        | 2.55    | 4.34   | 1.79    | 1.72   |
|      | 牵张场区         | 2.64    | 8.90   | 6.26    | 6.02   |
| 合计   |              | 75.61   | 179.58 | 103.97  | 100.00 |
| 分阶段  | 施工期 (含施工准备期) | 28.97   | 114.72 | 85.75   | 82.48  |
|      | 自然恢复期        | 46.65   | 64.86  | 18.22   | 17.52  |
|      | 合计           | 75.61   | 179.58 | 103.97  | 100.00 |

## 6.4 水土流失危害分析

### (1) 扰动地表、破坏土壤结构

工程建设破坏原地表和土壤结构,使土壤养分流失、土地生产力下降。同时土壤中的生物、微生物数量也会大大降低,土体入渗和蓄水能力降低,造成地表的肥力下降、水土保持能力下降。

### (2) 影响项目区周边环境

本工程建设占用、损坏地表植被,损失一定的植被生物量,影响项目区周围环境的植被覆盖率。同时项目建设过程中产生临时堆置土方,如不对其采取有效的防护措施随意堆放,将对项目区及周边环境造成影响。

### (3) 对工程建设本身的影响

项目进入自然恢复期后,挖填形成的边坡若不采取相应的水土保持措施防护,其坡面发生水土流失可能对项目自身构成威胁,影响工程安全,甚至付出更大的代价治理水土流失,影响项目经济效益的发挥。

为确保本工程在施工过程中产生的水土流失在可控及允许范围内,针对上述分析提出如下意见:

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》规定,为控制项目建设期新增水土流失,保护生态环境,同时保障项目施工、运行安全,对本工程进行水土保持综合治理是必要的。因此,本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下,根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果,塔基及施工临时占地区、施工道路区作为水土流失防治的重点。

(2) 水土保持措施采用工程措施和临时措施相结合的方式。永久工程排水措施已由主体工程进行设计。本方案将通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价,将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中,

按水土保持要求充分发挥保障项目建设安全、减少水土流失的目的。

(3) 水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本工程的水土流失绝大部分发生在施工期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。所以，水土保持工程实施进度必须与主体工程一致，防止水土流失防治措施与主体工程脱节。

(4) 水土保持监测地段和时段的选择要体现本工程建设的的水土流失特点。从前面的预测结果可以看出，工程施工扰动，令项目区内水土流失迅速增加，施工结束后，工程防护都已完成，水土流失得到有效控制，各项水土保持措施开始发挥功效。到了运行初期，水土保持的工程措施都已完备，项目区的水土流失逐渐达到新的平衡状态，周边的生态环境得到改善。因此，水土流失监测的重点时段为施工期，根据预测结果，塔基及施工临时占地区、施工道路区定为水土流失监测的重点单元，施工期是水土保持监测的重点时段。

7 水土流失防治

7.1 水土流失防治责任范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，防治责任范围指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域。生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本工程防治责任范围面积为 2.64hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.14hm<sup>2</sup>，临时占地 2.50hm<sup>2</sup>。

表 7.1-1 水土流失防治责任范围表

| 防治分区           | 防治责任范围（hm <sup>2</sup> ） |      | 防治责任范围<br>面积（hm <sup>2</sup> ） | 备注                              |
|----------------|--------------------------|------|--------------------------------|---------------------------------|
|                | 永久占地                     | 临时占地 |                                |                                 |
| 塔基及施工临时占地<br>区 | 0.14                     | 1.01 | 1.15                           | 26 基铁塔塔基及其施工临<br>时占地范围          |
| 施工道路区          |                          | 1.27 | 1.27                           | 2.19km 新建汽运道路、<br>2.78km 人抬道路占地 |
| 电缆敷设区          |                          | 0.16 | 0.16                           | 电缆浅沟、施工作业带占地                    |
| 牵张场区           |                          | 0.06 | 0.06                           | 4 处牵张场占地范围                      |
| 合计             | 0.14                     | 2.50 | 2.64                           |                                 |

7.2 设计水平年

本工程计划于 2027 年 11 月开工，2028 年 11 月完工，总工期为 13 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定，可为主体工程完工的当年或后一年”，结合工程建设特点、地理位置、自然环境条件等因素，本方案的设计水平年确定为主体工程完工的当年，即 2028 年。

7.3 水土流失防治目标

7.3.1 执行标准等级

本工程建设扰动区域位于四川省遂宁市大英县和射洪市境内，根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号）相关要求查询，本工程大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 3 条小流域；根据《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号），线路途经的射洪市属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，因此依据《生产

建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

7.3.2 防治目标

本工程未处于极干旱或干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率不调整；区域土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比提高 0.15；项目区不属于高中山区，渣土防护率不调整；本工程大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 3 条小流域，线路途经的射洪市属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，因此林草覆盖率提高 2%。本工程属建设类项目，其防治目标见表 7.3-1。

表 7.3-1 防治目标值表

| 序号 | 防治指标       | 西南紫色土区<br>一级标准 |           | 修正值      |                |    |     |                   |                | 采用标准 |           |
|----|------------|----------------|-----------|----------|----------------|----|-----|-------------------|----------------|------|-----------|
|    |            | 施工期            | 设计<br>水平年 | 干旱<br>程度 | 土壤<br>侵蚀<br>强度 | 地形 | 城市区 | 水土流<br>失重点<br>防治区 | 林草<br>植被<br>限制 | 施工期  | 设计<br>水平年 |
| 1  | 水土流失治理度(%) | *              | 97        |          |                |    |     |                   |                | *    | 97        |
| 2  | 土壤流失控制比    | *              | 0.85      |          | +0.15          |    |     |                   |                | *    | 1.00      |
| 3  | 渣土防护率(%)   | 90             | 92        |          |                |    |     |                   |                | 90   | 92        |
| 4  | 表土保护率(%)   | 92             | 92        |          |                |    |     |                   |                | 92   | 92        |
| 5  | 林草植被恢复率(%) | *              | 97        |          |                |    |     |                   |                | *    | 97        |
| 6  | 林草覆盖率(%)   | *              | 23        |          |                |    |     | +2                |                | *    | 25        |

7.4 防治区划分

7.4.1 分区依据

本方案依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区，将水土流失影响因素相同的区域划分到一起。

7.4.2 分区原则

水土流失防治分区划分应便于分区分类进行典型设计，便于与主体工程设计衔接。分区原则如下：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；
- (6) 对布置在永久占地范围内的临时工程不单独划分防治区。
- (7) 分区的结果应对防治措施的总体布局和水土流失监测具有分类指导的作用，有利于分类实施各项防治措施，有利于水土流失监测。

7.4.3 防治分区

按照防治分区原则、主体功能布局以及建设时序等，将项目建设区分为塔基及施工临时占地区、施工道路区、牵张场区和电缆敷设区 4 个分区，水土流失防治分区情况详见表 7.4-1

表 7.4-1 水土流失防治分区表

| 防治分区       | 防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> ) | 范围                                                                                   |
|------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 塔基及施工临时占地区 | 1.15                        | 主要建设 26 基铁塔、26 处塔基施工临时场地                                                             |
| 施工道路区      | 1.27                        | 其中新建汽运道路 2.19km，新建人抬道路 2.78km                                                        |
| 电缆敷设区      | 0.16                        | 本工程站外直埋敷设电缆 135m，断面形式采用 A-1-06 模块，在沟槽一侧设置宽度为 3.0m 左右的施工作业带，临时占地面积为 450m <sup>2</sup> |
| 牵张场区       | 0.06                        | 共计 4 处                                                                               |
| 合计         | 2.64                        |                                                                                      |

7.5 措施总体布局

7.5.1 水土保持措施总体布局

- 一、塔基及施工临时占地区  
本方案考虑对施工前期对本区域可剥离表土处进行表土剥离，对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，临时堆表土表面及裸露地表处设置临时遮盖，对表土区域设置临时隔离，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治、表土回覆、撒播草籽及撒播灌草。
- 二、施工道路区  
主体考虑了本区施工前的铺设钢板；本方案考虑对施工前期对本区域可剥离表土处进行表土剥离，对土石方开挖的新建施工汽运道路边坡处设置临时拦挡，施工道路边坡处设置临时遮盖，在新建施工汽运道路上坡侧沿线设置临时排水沟，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治、表土回覆、撒播草籽及撒播灌草。

三、牵张场区

本方案考虑施工前期对机械活动的范围或者停放机械的地方设置棕垫隔离，对人员活动区域设置临时遮盖，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治及撒播草籽。

四、电缆敷设区

本方案考虑对施工前期对本区域可剥离表土处进行表土剥离，对临时堆表土坡脚处设置临时拦挡，临时堆表土表面及裸露地表处设置临时遮盖，对施工作业带占地区域设置临时隔离，施工结束后，对本区域可恢复植被区域进行土地整治、表土回覆及撒播草籽。

7.5.2 水土保持防治措施体系

水土保持措施布设总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面水土流失防治相结合，充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，利用水土保持林草和土地整治措施蓄水保土，实现水土流失防治。具体为：对堆料及堆表土边坡进行拦挡，使开挖面产生的水土流失在“点”上集中拦蓄；采取排水沟对场地汇水进行排导，使水土流失在“线”上有效控制，减少地表径流冲刷；同时对临时占地进行植被恢复，注重施工过程中的临时拦挡、临时覆盖等临时措施，通过点、线、面防治措施的有机结合、相互作用，形成立体的综合防治体系，达到保护地表、防治水土流失、改善生态环境的目的。本工程水土流失防治措施体系见表 7.5-1。

表 7.5-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

| 项目分区       | 措施类型 | 措施分项  | 措施性质 | 备注                |
|------------|------|-------|------|-------------------|
| 塔基及施工临时占地区 | 工程措施 | 表土剥离  | 方案新增 | 本区域可剥离表土区域        |
|            |      | 土地整治  | 方案新增 | 迹地恢复区域            |
|            |      | 表土回覆  | 方案新增 | 迹地恢复区域            |
|            | 植物措施 | 撒播草籽  | 方案新增 | 塔基区域              |
|            |      | 撒播灌草  | 方案新增 | 塔基施工临时占用的林地及林地    |
|            | 临时措施 | 临时拦挡  | 方案新增 | 临时堆表土坡脚处          |
|            |      | 防雨布遮盖 | 方案新增 | 临时堆表土表面及裸露地表处     |
|            |      | 防雨布铺垫 | 方案新增 | 临时堆表土区域           |
|            |      |       |      |                   |
| 施工道路区      | 工程措施 | 表土剥离  | 方案新增 | 本区域土石方开挖的路面       |
|            |      | 土地整治  | 方案新增 | 迹地恢复区域            |
|            |      | 表土回覆  | 方案新增 | 绿化区域              |
|            | 植物措施 | 撒播草籽  | 方案新增 | 占用草地的施工道路区域       |
|            |      | 撒播灌草  | 方案新增 | 占用林地的施工道路区域       |
|            | 临时措施 | 临时拦挡  | 方案新增 | 土石方开挖的新建施工汽运道路边坡处 |
|            |      | 临时排水沟 | 方案新增 | 新建施工汽运道路上坡侧沿线     |

|       |      |       |      |                  |
|-------|------|-------|------|------------------|
|       |      | 防雨布遮盖 | 方案新增 | 施工道路边坡处          |
|       |      | 铺设钢板  | 主体已列 | 临时道路路面           |
| 牵张场区  | 工程措施 | 土地整治  | 方案新增 | 本区域占地范围内         |
|       | 植物措施 | 撒播草籽  | 方案新增 | 占用草地区域           |
|       | 临时措施 | 棕垫隔离  | 方案新增 | 机械活动的范围或者停放机械的地方 |
|       |      | 防雨布遮盖 | 方案新增 | 人员活动区域           |
| 电缆敷设区 | 工程措施 | 表土剥离  | 方案新增 | 本区域可剥离表土区域       |
|       |      | 土地整治  | 方案新增 | 本区域占地范围内         |
|       |      | 表土回覆  | 方案新增 | 占用草地范围内          |
|       | 植物措施 | 撒播草籽  | 方案新增 | 占用草地范围内          |
|       | 临时措施 | 临时拦挡  | 方案新增 | 临时堆表土坡脚处         |
|       |      | 防雨布遮盖 | 方案新增 | 临时堆表土表面          |
|       |      | 防雨布铺垫 | 方案新增 | 施工作业带占地区域        |

7.6 工程级别与设计标准

一、工程措施

土地整治

本工程属于西南土石山区，土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，开挖区覆土厚度按 20cm~30cm 标准执行；撒播灌草籽区域，土壤翻松厚度按 10cm~20cm 执行。人为扰动后的土地，整治后立地条件应具备绿化需要，采取人工施肥、畜力耕翻地或机械耕翻地等土壤改良措施。

二、植物措施

植被恢复与建设工程等级

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程属输变电工程，塔基及其施工场地区植被恢复与建设工程级别执行 2 级标准，其他区域执行 3 级标准。

三、临时措施

临时排水沟

本工程大英县境内涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区 3 条小流域，线路途经的射洪市属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），截排水沟排水标准应提高一级，按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）相关规定，本工程临时排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨。

土袋拦挡、密目网遮盖

临时苫盖、拦挡等措施执行《生产建设项目水土保持技术标准》  
(GB50433-2018) 中关于“临时防护工程”的规定。

## 7.7 分区措施布设

根据水土保持防治责任范围界定及防治分区,本工程分为塔基及施工临时占地区、施工道路区、牵张场区和电缆敷设区 4 个分区。按照水土保持法律法规和技术规范的要求,各分区水土保持措施如下:

### 7.7.1 塔基及施工临时占地区

本工程共新建铁塔 26 基,永久占地面积  $0.14\text{hm}^2$ ,塔基施工临时占地  $1.01\text{hm}^2$ 。塔基及施工临时场地在施工期因基础开挖和土石方临时堆存,易发生水土流失。针对这些实际情况,本水土保持方案考虑采取工程、植物、临时措施相结合的方式防治。

#### 7.7.1.1 工程措施

为便于主体工程施工结束后迹地恢复,本方案补充设计表土剥离及回覆、土地整治等工程措施。

##### (1) 表土剥离、表土回覆

本方案考虑施工前期对杆塔永久占地范围内进行表土剥离,林地表土剥离厚度为 20cm、耕地表土剥离厚度为 30cm,经统计,本工程共剥离表土  $0.14\text{hm}^2/320\text{m}^3$ 。

施工结束后,首先将剩余土石方平铺到塔基占地范围内,在平摊的土石方表面回覆表土,土源采用前期剥离的表土,回覆表土  $320\text{m}^3$ ,平均厚度 23cm。

##### (2) 土地整治

根据后期迹地恢复的需要,方案设计对后期迹地恢复区域进行土地整治。土地整治在线路杆塔组立后进行,在施工结束后施工单位应及时清理杂物,除去塔腿立柱占地,土地整治面积为  $1.14\text{hm}^2$ ,其中用于耕地恢复的面积为  $0.32\text{hm}^2$ 、用于撒草绿化的面积为  $0.82\text{hm}^2$ 。

土地整治包括场地清理和整地两部分:首先,清理并收集建筑垃圾、废弃物等,对占压区域进行坑凹回填、整平改造,恢复利用;然后平整土地、翻地、碎土(耙磨)等,翻地以秋翻为主,翻地宜深,多在 15cm~20cm,春翻 10cm~12cm。

7.7.1.2 植物措施

通过计算，本区需要进行绿化的面积为 0.82hm<sup>2</sup>。

(1) 撒播种草

施工结束后对基面永久占地范围先进行土地翻松，其后在整平的土面上撒播草籽，草种拟选用黑麦草和狗牙根混合草种等。种子级别为一级，发芽率不低于 80%，种子用量 80kg/hm<sup>2</sup>。撒播草籽面积 0.13hm<sup>2</sup>。

(2) 撒播灌草

本区部分临时占地类型为林地，施工结束后对占用林地播撒灌木树种和草籽绿化。灌木树种选择黄荆，草种拟选用黑麦草和狗牙根混合草种，撒播面积 0.69hm<sup>2</sup>，灌木籽种植密度为 50kg/hm<sup>2</sup>，草籽用量 30kg/hm<sup>2</sup>。

种草技术：施工期间仅对该区域造成占压、踩踏等扰动，完工后把地表翻松、整理后，能满足种草要求，不再覆土。树种、草籽在施工结束后进行播种，播深 2cm~3cm，撒播草籽时将草籽先用表土搅拌，并轻微压实，防止播撒被风吹散，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。旱季时注意浇水和补种。

7.7.1.3 临时措施

结合本工程实际情况，本区临时措施主要是临时拦挡、覆盖、防雨布铺垫和主体设计的泥浆沉淀池。

(1) 临时拦挡、防雨布遮盖

临时堆土堆放于杆塔施工临时占地区一角，占地面积约 0.06hm<sup>2</sup>，采用土袋临时拦挡和防雨布临时遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为 0.8m×0.4m×0.2m，土袋挡护设计规格为堆高 0.40m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡护 60m<sup>3</sup>；同时采用防雨布对堆土进行覆盖，需防雨布 1000m<sup>2</sup>。

(2) 防雨布铺垫：塔基施工临时场地，在施工过程中对堆存材料的区域采用防雨布铺垫，以保护表层土不被破坏，经估算本区需防雨布铺垫 8700m<sup>2</sup>。

7.7.1.4 工程量

本区各项水土保持措施类型及工程量统计详见下表。

表 7.7-1 塔基及施工临时占地区水土保持措施工程量统计表

| 防治分区  | 措施类型 | 措施名称 |    | 单位              | 工程量  | 备注   |
|-------|------|------|----|-----------------|------|------|
| 塔基及施工 | 工程措施 | 表土剥离 | 面积 | hm <sup>2</sup> | 0.14 | 水保新增 |

|       |      |       |                 |      |        |
|-------|------|-------|-----------------|------|--------|
| 临时占地区 |      | 方量    | m <sup>3</sup>  | 320  |        |
|       |      | 表土回覆  | m <sup>3</sup>  | 320  | 水土保持新增 |
|       |      | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 1.14 | 水土保持新增 |
|       | 植物措施 | 撒播种草  | hm <sup>2</sup> | 0.13 | 水土保持新增 |
|       |      | 撒播灌草  | hm <sup>2</sup> | 0.69 | 水土保持新增 |
|       | 临时措施 | 防雨布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 1000 | 水土保持新增 |
|       |      | 土袋挡护  | m <sup>3</sup>  | 60   | 水土保持新增 |
|       |      | 防雨布铺垫 | m <sup>2</sup>  | 8700 | 水土保持新增 |

7.7.2 施工道路区

本工程全线有 21 基铁塔拟采用机械化施工，便于施工机械及材料的运输，全线需新修新建汽运道路 2.19km，新建人抬道路 2.78km。

7.7.2.1 工程措施

(1) 表土剥离、表土回覆

本方案考虑施工前期对需进行土石方开挖的路面进行表土剥离，表土剥离厚度为 20cm，经统计，本工程共剥离表土 0.33hm<sup>2</sup>/660m<sup>3</sup>。

道路使用结束后，将表土均匀回覆在已整平的地面，表面覆土厚度约 20cm 左右，覆土后立即实施迹地恢复，避免裸露土层的水力侵蚀，回覆表土 660m<sup>3</sup>，平均厚度 20cm。

(2) 土地整治

施工结束后，及时清理恢复占地区迹地，对占地区域开展土地整治，恢复其原有的使用功能，本区需土地整治面积 1.27hm<sup>2</sup>，其中 0.48hm<sup>2</sup>用于恢复耕地，0.79hm<sup>2</sup>用于恢复绿化。

7.7.2.2 植物措施

本区主体设计未布设植物措施，针对占用草地的施工道路区域，方案设计采取撒播种草的方式恢复植被，针对占用林地的施工道路区域，方案设计采取撒播灌草的方式恢复植被。经统计，本区需绿化的面积为 0.79hm<sup>2</sup>。

(1) 撒播种草

施工结束后对占用草地的施工道路先进行土地翻松，其后在整平的土面上撒播草籽，草种拟选用黑麦草和狗牙根混合草种等。种子级别为一级，发芽率不低于 80%，种子用量 80kg/hm<sup>2</sup>，撒播草籽面积 0.34hm<sup>2</sup>。

(2) 撒播灌草

本区部分区域占地类型为林地，施工结束后对占用林地播撒灌木树种和草

籽绿化。灌木树种选择黄荆，草种拟选用黑麦草和狗牙根混合草种，撒播面积  $0.45\text{hm}^2$ ，灌木籽种植密度为  $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽用量  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

种草技术：施工期间仅对该区域造成占压、踩踏等扰动，完工后把地表翻松、整理后，能满足种草要求，不再覆土。树种、草籽在施工结束后进行播种，播深  $2\text{cm}\sim 3\text{cm}$ ，撒播草籽时将草籽先用表土搅拌，并轻微压实，防止播撒被风吹散，以保持土壤水分，达到固土、绿化的效果。旱季时注意浇水和补种。

### 7.7.2.3 临时措施

#### (1) 临时排水沟

为减少降水对施工道路的冲刷，施工期间在涉及土石方开挖的新建施工汽运道路上坡侧设置临时排水沟，考虑其排水的临时性与过渡性，排水沟采用土沟形式，断面为梯形，底宽  $0.3\text{m}$ ，深  $0.3\text{m}$ ，内坡比为  $1:0.5$ 。经统计，本区新建临时排水沟  $670\text{m}$ 。

#### (2) 临时排水沟过流能力复核

临时排水沟过流能力按 5 年一遇进行复核。

##### ①排水沟设计重现期降雨强度计算

设计重现期降雨强度按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中推荐的计算公式：

$$Q_m = 16.67 \Phi q F \quad (\text{公式一})$$

式中： $Q_m$ ——坡面设计洪峰流量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）；

$q$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ $\text{mm}/\text{min}$ ）；

$\Phi$ ——径流系数，取  $0.55$ ；

$F$ ——坡面汇水面积。

$$Q = C_p C_t q_{5,10} \quad (\text{公式二})$$

式中： $q_{5,10}$ ——5 年重现期和  $10\text{min}$  降雨历时的标准降雨强度（ $\text{mm}/\text{min}$ ）；

$C_p$ ——重现期转换系数；

$C_t$ ——降雨历时转换系数，为降雨历时  $t$  的降雨强度  $q_t$  同  $10\text{min}$  降雨历时的降雨强度  $q_{10}$  的比值（ $q_t/q_{10}$ ）。

坡面汇流历时计算公式：

$$t_1 = 1.445 \left( \frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}} \right)^{0.467}$$

(公式三)

式中：t<sub>1</sub>—坡面汇流历时（min）；

L<sub>s</sub>—坡面汇流的长度（m）；

i<sub>s</sub>—坡面流的坡降，以小数计；

m<sub>1</sub>—地面粗度系数，可按地表情况查表确定，m<sub>1</sub> 本公式取值 0.20；

本方案根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）进行取值：q<sub>5,10</sub> 取 2.09，C<sub>p</sub> 取 0.86。

其截/排水沟最大洪峰量如下表。

表 7.7-2 施工道路区临时排水沟最大洪峰流量计算表

| 项目分区  | 措施类型  | 径流系数Φ | 降雨强度<br>(mm/min) | 汇水面积<br>F(km²) | 洪峰流量<br>Q(m³/s) | 重现期<br>(年) |
|-------|-------|-------|------------------|----------------|-----------------|------------|
| 施工道路区 | 临时排水沟 | 0.65  | 2.09             | 0.0008         | 0.019           | 5 年        |

\*注：1) 根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），工程区 5 年重现期和 10min 降雨历时的平均降雨强度为 2.09mm/min；

2) 表中各排水设施设计汇水面积以最大汇水面积计。

②排水设施断面验算

截、排水沟断面尺寸根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中所推荐的公式近似试算确定。排水沟设计参数具体见表 7.7-2。

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

(公式四)

式中：Q—排水流量，m³/s；

A—过水断面面积，m²；

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

C—流速系数；

n—排水沟糙率；

R—水力半径，m；

i—排水沟纵坡比降。

表 7.7-3 施工道路区临时排水沟断面设计参数表

| 排水沟类型 | 断面形式 | 尺寸<br>(m)         | 水深<br>(m) | 糙率<br>(n) | 坡比降<br>i | 过水断面 | 湿周   | 谢才系数  | 流量<br>(m³/s) | 安全超高<br>(m) |
|-------|------|-------------------|-----------|-----------|----------|------|------|-------|--------------|-------------|
| 临时排水沟 | 梯形   | 0.3×0.3<br>坡比 1:1 | 0.20      | 0.022     | 0.01     | 0.10 | 1.17 | 27.91 | 0.095        | 0.10        |

\*注：表中临时排水沟纵坡比降为平均比降。

经验算分析，本工程临时排水沟过流能力均大于其设计汇水面积重现期 5 年内洪峰流量，满足相关排水规范要求。

(3) 临时拦挡

涉及土石方开挖的新建施工汽运道路开挖后将形成挖填边坡，为防止下边坡溜渣造成水土流失，方案新增土袋挡墙进行拦挡，土袋挡墙使用本区剥离的表土填筑。经统计，需设置土袋挡墙 670m（编织袋土填筑 110m³）。

(4) 临时遮盖

为防止降水对施工道路边坡冲刷造成水土流失，施工期间采取防雨布对施工道路边坡进行遮盖，经统计共需防雨布 1350m²。

(5) 铺设钢板（主体设计）

坡度介于 0°~10°之间的道路，地形较为平缓，基本不涉及土石方挖填，为了满足施工机械的正常通行，主体设计考虑在临时道路路面铺设钢板进行隔离，防止施工机械沉陷的同时减小地表扰动，经统计需铺设钢板 2190m²，实际施工过程中，铺设措施可根据现场实际情况用草垫等其他铺垫物替代，并重复使用。

7.7.2.4 工程量

本区各项水土保持措施类型及工程量统计详见下表。

表 7.7-4 施工道路区水土保持措施工程量统计表

| 防治分区  | 措施类型 | 措施名称  |      | 单位  | 工程量   | 备注     |
|-------|------|-------|------|-----|-------|--------|
| 施工道路区 | 工程措施 | 表土剥离  |      | m³  | 660   | 水土保持新增 |
|       |      | 表土回覆  |      | m³  | 660   | 水土保持新增 |
|       |      | 土地整治  |      | hm² | 1.27  | 水土保持新增 |
|       | 植物措施 | 撒播种草  |      | hm² | 0.34  | 水土保持新增 |
|       |      | 撒播灌草  |      | hm² | 0.45  | 水土保持新增 |
|       | 临时措施 | 防雨布遮盖 |      | m²  | 1350  | 水土保持新增 |
|       |      | 临时排水沟 | 长度   | m   | 670   | 水土保持新增 |
|       |      |       | 土方开挖 | m³  | 120.6 |        |
|       |      | 土袋挡护  |      | m³  | 110   | 水土保持新增 |
|       |      | 钢板铺设  |      | m²  | 2190  | 主体工程   |

7.7.3 牵张场区

本区包括 4 处牵张场占地范围，占地面积为 0.16hm²，牵张场占地使用时间短，以占压为主，不涉及土石方开挖回填，扰动程度较轻，对原地表不会造成大的土壤流失。施工结束后，应对其尽快恢复原地貌。

7.7.3.1 工程措施

土地整治

施工结束后，及时清理恢复占地区迹地，对占地区域开展土地整治，翻松土壤，从而恢复其原有的使用功能，整治方法同塔基及其施工场地区，本区需土地整治面积 0.16hm<sup>2</sup>，其中 0.08hm<sup>2</sup> 进行植被恢复、0.08hm<sup>2</sup> 恢复耕作。

7.7.3.2 植物措施

本区主体设计未布设植物措施，方案设计采取撒播种草的方式恢复植被。

(1) 草种选择：通过对项目区的气候、土壤、地形等因素的综合分析，推荐草种为狗牙根和黑麦草 1:1 混播。

(2) 种植面积及方法

通过计算，本区需要进行撒播种草的面积为 0.08hm<sup>2</sup>。

草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深 2cm~3cm，撒播后覆土 1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为 80kg/hm<sup>2</sup>，本区需草种量为 6.4kg。

7.7.3.3 临时措施

本区临时防护措施主要是牵张场临时隔离：为防止施工期间，人为扰动增加占地区域水土流失，本方案设计机械活动的范围或者停放机械的地方采用棕垫隔离防护，其他人员活动区域采用铺设防雨布铺垫，以减小对地表的扰动和对周边环境的影响。经过计算，本区需要棕垫隔离 400m<sup>2</sup>、防雨布铺垫 1200m<sup>2</sup>。

7.7.3.4 工程量

本区各项水土保持措施类型及工程量统计详见下表。

表 7.7-5 牵张场区水土保持措施工程量统计表

| 项 目  |       | 单位              | 数量              |
|------|-------|-----------------|-----------------|
| 工程措施 | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 0.16            |
| 植物措施 | 撒播种草  | 种草              | hm <sup>2</sup> |
|      |       | 草籽              | kg              |
| 临时措施 | 棕垫隔离  | m <sup>2</sup>  | 400             |
|      | 防雨布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 1200            |

7.7.4 电缆敷设区

7.7.4.1 工程措施

(1) 表土剥离、表土回覆

因后期施工作业带用于平铺开挖方，本方案考虑施工前期对占地区域进行表土剥离，表土剥离厚度为 20cm，经统计，本工程共剥离表土  $0.02\text{hm}^2/40\text{m}^3$ 。

施工结束后，首先将表土平铺到需进行迹地恢复的区域，共需回覆表土  $40\text{m}^3$ ，回覆的表土厚度 20cm。

## (2) 土地整治

根据后期绿化的需要，方案设计对后期绿化区域进行土地整治。土地整治在主体工程施工结束后进行，在施工结束后施工单位应及时清理杂物，土地整治面积为  $0.06\text{hm}^2$ 。

土地整治包括场地清理和整地两部分：首先，清理并收集建筑垃圾、废弃物等，对占压区域进行坑凹回填、整平改造，恢复利用；然后平整土地、翻地、碎土(耙磨)等，翻地以秋翻为主，翻地宜深，多在 15cm~20cm，春翻 10cm~12cm。

通过土地整治可以改善土壤理化性状，给作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

### 7.7.4.2 植物措施

针对占用草地的区域，本方案设计采用撒播种草的方式进行迹地恢复。

(1) 草种选择：推荐草种为狗牙根和黑麦草 1:1 混播。

(2) 种植面积及方法：本方案新增撒播种草的面积为  $0.06\text{hm}^2$ ，草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深 2cm~3cm，撒播后覆土 1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于 85%，种植密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，本区需草种量为 4.8kg。种草采用面状整地。

### 7.7.4.3 临时措施

临时拦挡、防雨布遮盖、防雨布铺垫

临时堆土沿施工作业带临时堆放，采用土袋临时拦挡和防雨布临时遮盖。

本方案考虑采取土袋装土临时拦挡，土袋尺寸为  $0.8\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，土袋挡护设计规格为堆高 0.40m，按双排双层堆放，同时利用防雨布进行覆盖，最大限度减少水土流失。经统计，需要土袋挡护  $150\text{m}/24\text{m}^3$ ；采用防雨布对堆土进行覆盖，需防雨布  $200\text{m}^2$ 。

在施工过程中对施工作业带占地区域采用防雨布铺垫，以保护表层土不被破坏，经估算本区需防雨布铺垫  $450\text{m}^2$ 。

## 7.7.4.4 工程量

本区各项水土保持措施类型及工程量统计详见下表。

表 7.7-6 电缆敷设区水土保持措施工程量统计表

| 措施类型 | 措施名称  | 单位              | 工程量  | 备注   |
|------|-------|-----------------|------|------|
| 工程措施 | 表土剥离  | m <sup>3</sup>  | 40   | 方案新增 |
|      | 表土回覆  | m <sup>3</sup>  | 40   | 方案新增 |
|      | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 0.06 | 方案新增 |
| 植物措施 | 撒播种草  | hm <sup>2</sup> | 0.06 | 方案新增 |
| 临时措施 | 土袋挡护  | m <sup>3</sup>  | 24   | 方案新增 |
|      | 防雨布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 200  | 方案新增 |
|      | 防雨布铺垫 | m <sup>2</sup>  | 450  | 方案新增 |

## 7.7.5 施工管理水土保持要求

本方案针对工程建设情况提出施工管理的水土保持要求如下：

- (1) 控制土石方工程的施工周期，尽可能减少疏松土壤的裸露时间，若遇降雨，应及时采取遮盖措施，防治水土流失；
- (2) 优化施工工艺及方法，尽量缩短工期；
- (3) 砂石料运输过程中应采取有篷汽车运输，避免运输过程中撒落，造成扬尘污染、造成城市管道的堵塞；
- (4) 植物措施实施后应加强洒水养护，提高苗木成活率。

## 7.7.6 防治措施工程量汇总

根据建设项目特点，本工程水土保持措施工程量汇总详见表 7.7-7。

表 7.7-7 水土保持措施工程量汇总表

| 措施类型 | 措施名称  | 单位              | 水土流失防治分区   |       |      |       | 合计   |
|------|-------|-----------------|------------|-------|------|-------|------|
|      |       |                 | 塔基及施工临时占地区 | 施工道路区 | 牵张场区 | 电缆敷设区 |      |
| 工程措施 | 表土剥离  | m <sup>3</sup>  | 320        | 660   |      | 40    | 1020 |
|      | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 1.14       | 1.27  | 0.16 | 0.06  | 2.63 |
|      | 表土回覆  | m <sup>3</sup>  | 320        | 660   |      | 40    | 1020 |
| 植物措施 | 撒播草籽  | hm <sup>2</sup> | 0.13       | 0.34  | 0.08 | 0.06  | 0.61 |
|      | 撒播灌草  | hm <sup>2</sup> | 0.69       | 0.45  |      |       | 1.14 |
| 临时措施 | 土袋拦挡  | m <sup>3</sup>  | 60         | 110   |      | 24    | 194  |
|      | 临时排水沟 | m               |            | 670   |      |       | 670  |
|      | 防雨布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 1000       | 1350  | 1200 | 200   | 3750 |
|      | 防雨布铺垫 | m <sup>2</sup>  | 8700       |       |      | 450   | 9150 |
|      | 棕垫隔离  | m <sup>2</sup>  |            |       | 400  |       | 400  |
|      | 铺设钢板* | m <sup>2</sup>  |            | 2190  |      |       | 2190 |

注：带“\*”为主体已列措施。

## 7.8 施工组织

### 7.8.1 施工组织形式

水土保持措施是对主体设计中具有水土保持功能的措施进行评价分析,对可能产生水土流失防护措施不足的补充,本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则。水土保持工程纳入主体工程,实行项目法人制、招投标制及项目监理制,项目的水土保持工程与主体工程一起招标,签订施工合同,按照设计文件及施工合同要求完成施工。

### 7.8.2 施工条件及材料来源

水土保持工程均围绕主体工程布设,实行同时施工,因此可以利用主体工程的施工场地、交通道路、物资供应、供电供水等,施工条件可以得到保证。水土保持工程措施建筑材料利用主体工程同类材料供给料源,植物措施草籽按设计质量等级和规格要求通过市场进行采购,临时措施材料按设计技术指标和性能要求通过市场采购获得。

### 7.8.3 施工方法

水土保持防治措施与主体工程同一区域施工,主体工程已布置了相应施工交通条件,可以满足施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小,施工用水用电可由主体工程供水、供电系统统一供应。材料均可按当地市场价格就近购买。

水土保持措施的主要施工方法如下:

#### 1、工程措施实施方案

##### (1) 土石方开挖

以机械开挖为主,人工开挖为辅。

##### (2) 表土剥离及堆放

在地形平缓、剥离面积较大时可动用施工机械进行剥离,在地形有一定起伏、剥离面积较小时主要以人力对表土进行剥离。挖掘机装土、自卸汽车运土。剥离的表土临时就近堆放,剥离表土分层堆放,边坡不大于 1:2。

##### (3) 土地整治

土地整治包括场地清理和整地等。

场地清理：清理地表以及绿化覆土中的块碎石和其他杂物，并对地表进行坑凹回填，整平改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求为先将地表土层翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行土方回填，尽量做到挖填同时进行，随后再对土地进行施肥、翻地、耙碎等

#### （4）覆土施工

造林种草之前用推土机或人工进行覆土平整，覆土土源来自施工前各区剥离表土，采用自卸汽车或手推车运输土料。

#### （5）土石方回填

回填土方应依照施工规程进行，分层填压，确保填土密实度达到规范标准。场地整平可直接用 3m<sup>3</sup> 挖掘机开挖土方，88kW 推土机配合集土，15t 自卸汽车运至低洼地填筑，重型碾压机碾压料。

### 2、植物措施实施

根据项目区自然气候、土壤条件，选择适宜当地生长的树种、草种实施植物措施。

植树：土地整治——挖树穴——施基肥——定苗覆土；

撒草：土地整治——耙地整平——施肥——撒播草籽。

整地：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等。

植树挖穴、植苗及撒播草种、培肥、灌溉、抚幼等都以人工为主。

### 3、临时措施实施方案

本工程临时措施包括临时排水沟、土袋拦挡、临时遮盖等。

（1）编织袋挡墙：购买编织袋，人工装土入编织袋，封包、人工堆砌。施工结束后拆除、清理。

（2）排水沟：按规格进行挖沟，将挖起的土填筑于排水沟下边坡侧，排紧压实筑成沟帮，经常检查水流对沟帮的冲刷情况，如发现缺口，应及时填补。

（3）临时覆盖：采用人工铺设、搭接方法施工，要求全面遮盖，并利用编织袋装土或石头等物对土工布压实，施工结束后要求拆除、清理。

#### 7.8.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测

定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《水土保持综合治理验收规范》（GB/T15773-2008）等的相关规定，水土保持各项治理措施的基本要求是：总体布局合理，各项措施位置恰当，规格尺寸符合设计要求，施工质量符合设计标准，经暴雨洪水考验后基本完好。

排水沟能有效地控制地表径流，排水去处要妥善处理。在经过规定频率的暴雨考验后，排水沟及护坡等的完好率能达到 90%以上。

水土保持绿化的位置应符合各类植株所需要的立地条件，采用经济价值高、保土保水能力强的优良植物，当年出苗率与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。

#### 7.8.5 施工布置

主体工程总体布置综合考虑周围环境、地形地貌、交通运输、水文气象等客观条件和拦河闸工艺特点，做到因地制宜、统筹安排、紧凑合理、节约用地、控制建设投资、降低运行费用，提高经济效益，处理了区内与区外、生产与生活的关系，尽量减少征占地，减少土石方工程量，方便施工，合理利用现有资源。

水土保持措施施工布置要与主体工程紧密结合、协调一致，在施工时间和施工顺序及施工用料都和主体工程有机结合，充分利用主体工程场地和配套设备。

#### 7.8.6 施工进度安排

水土保持方案的实施应纳入工程施工招标文件。各承包方在建设主体工程的同时完成水土保持措施。根据主体施工进度安排，结合各水土流失防治分区所采取的水土保持措施，以尽量减少工程施工期间的水土流失为宗旨，安排水土流失防治分区的水土保持措施实施进度。

## 8 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），该项目属于编制水土保持方案报告表，实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不作相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

## 9 水土保持投资及效益分析

### 9.1 投资估算

#### 9.1.1 编制原则及依据

##### 9.1.1.1 编制原则

(1) 投资概算编制的项目划分、费用构成、表格形式等依据水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号)；

(2) 主体工程已有水土保持投资与主体工程一致；

(3) 主体工程定额中未明确的工程项目,采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率；

(4) 水土保持投资概算价格水平年与主体工程一致,为2026年第三季度。

##### 9.1.1.2 编制依据

(1) 工程量根据设计图纸资料按有关规定计算；

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；

(3) 《水土保持工程概算定额》(水总〔2024〕323号)；

(4) 《水利工程设计概(估)算编制规定(水土保持工程)》(水总〔2024〕323号)；

(5) 《水利工程施工机械台时费定额》(水总〔2024〕323号)；

(6) 水泥、砂石、风、水、电价等,按主体工程提供价格计算；

(7) 《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅<关于制定水土保持补偿费收费标准>的通知》(川发改价格〔2017〕347号)；

(8) 水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号)。

#### 9.1.2 编制说明与概算成果

##### 9.1.2.1 编制说明

本方案投资估算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

本项目新增水保措施人工预算单价为 6.38 元/工时计。主要材料预算价格与主体工程一致，主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价，材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料就近从市场购买，其他次要材料价格参考市场价确定，均为不含增值税价格。项目区主要材料及机械单价见表 9.1-1、9.1-2。

表 9.1-1 主要材料预算价格表

| 序号 | 名称及规格 | 单位             | 预算价格（元） | 基价（元） | 备注                  |
|----|-------|----------------|---------|-------|---------------------|
| 1  | 施工用水  | m <sup>3</sup> | 2.98    |       | 主体工程提供，均为不含增值税价格    |
| 2  | 施工用电  | kW·h           | 0.63    |       |                     |
| 3  | 柴油    | t              | 8750    | 3020  |                     |
| 4  | 草籽    | kg             | 57.9    |       | 参照最新市场价格并调整为不含增值税价格 |
| 5  | 灌草籽   | kg             | 59.80   |       |                     |
| 6  | 土袋    | 个              | 0.85    |       |                     |
| 7  | 防雨布   | m <sup>2</sup> | 2.00    |       |                     |
| 8  | 土工膜   | m <sup>2</sup> | 4.50    |       |                     |

表 9.1-2 施工机械台时汇总表

单位：元

| 序号 | 名称及规格                     | 台时费 | 其中    |          |       |      |       |
|----|---------------------------|-----|-------|----------|-------|------|-------|
|    |                           |     | 折旧费   | 修理及替换设备费 | 安装拆卸费 | 人工费  | 动力燃料费 |
| 1  | 01072 拖拉机 37kW            |     | 27.11 | 3.19     | 2.78  | 0.20 | 13.29 |
| 2  | 01053 推土机 59kW            |     | 56.24 | 9.17     | 12.36 | 0.47 | 20.84 |
| 3  | 01054 推土机 (74kw)          |     | 77.96 | 16.81    | 20.92 | 0.86 | 25.97 |
| 4  | 03013 自卸汽车 8t             |     | 60.09 | 17.99    | 11.19 |      | 23.25 |
| 5  | 01038 装载机 2m <sup>3</sup> |     | 80.97 | 18.11    | 14.13 |      | 41.07 |

### 9.1.2.2 建筑安装工程费

本项目措施单价由直接费、间接费、企业利润、材料补差、税金组成。

#### (1) 直接费

直接费由基本直接费、其他直接费组成。

##### A 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费（元/台时）

##### B 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

#### (2) 间接费

由直接费×间接费费率计算

- (3) 企业利润
- 按（直接费+间接费）×企业利润率计算
- (4) 材料补差
- 根据相关主要材料的材料预算价格与材料基价的价格差值乘以材料消耗量，  
计算得出相关材料费用的补差金额。
- (5) 税金
- 按（直接费+间接费+企业利润）×综合税率计算。
- (6) 建筑安装工程费措施单价
- 建筑安装工程费单价=直接费+间接费+企业利润+材料补差+税金，其各项  
费率见表 9.1-3：

| 表 9.1-3 水保定额措施单价费率取费表 |       |                 |      |      | 单位：%      |
|-----------------------|-------|-----------------|------|------|-----------|
| 编号                    | 费用名称  | 计费基础            | 土方工程 | 其他工程 | 土地整治、林草工程 |
| 1                     | 其他直接费 | 基本直接费           | 3.3  | 3.3  | 2         |
| 2                     | 间接费   | 直接费             | 5    | 7    | 6         |
| 3                     | 利润    | 直接费+间接费         | 7    | 7    | 7         |
| 4                     | 税金    | 直接费+间接费+利润+材料补差 | 9    | 9    | 9         |

9.1.2.3 设备费

设备费由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

9.1.2.4 编制

- a 工程措施、植物措施费用
- 按工程量×单价或指标计算。
- 措施费用=措施单价×工程量
- b 监测措施
- 根据《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》  
（定额〔2023〕16 号）计算。
- c 施工临时工程费
- 施工临时工程费包括临时防护工程、其他临时工程费和施工安全生产专项  
三部分组成。其中临时防护工程按临时工程量×单价计算；其他临时工程费按一  
至三部分投资合计的 1.5%计列；施工安全生产专项按一至四部分建安工作量之  
和的 2.5%计算（不含设备购置费）。

### 9.1.2.5 独立费用

独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费组成。

#### a 建设管理费

项目经常费中，其他项目经费按一至四部分投资合计的 0.6% 计列；水土保持竣工验收费根据《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（定额〔2023〕16 号）计算。（2）技术咨询费按一至四部分投资合计的 1.5% 计列；本项目无弃渣场，不计列弃渣场稳定安全评估费。

#### b 科研勘测设计费

包括勘测设计费、水土保持方案编制费。根据有关行业标准，并参考同类项目收费情况并结合实际合同费用计取。

#### c 工程建设监理费

本工程水土保持监理并入主体监理一并进行，不单独计列此项费用。

### 9.1.2.6 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅〈关于制定水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）的相关规定，本项目水土保持补偿费按 1.3 元/m<sup>2</sup> 计列。本项目占地面积为 2.64hm<sup>2</sup>，应缴纳水土保持补偿费 3.432 万元。

### 9.1.2.7 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

基本预备费按一至五部分合计的 10-12% 计算。

本项目不计列价差预备费。

### 9.1.2.8 水保投资估算

经投资估算，本项目水土保持总投资为 49.17 万元。其中，主体已有水土保持投资为 15.28 万元，新增水土保持投资为 33.89 万元。新增水土保持投资中，工程措施投资 3.05 万元，植物措施投资 1.18 万元，监测措施费 6.33 万元，施工临时工程投资 9.88 万元，独立费用 8.57 万元，预备费 1.45 万元，水土保持补偿费 3.432 万元。

本项目水土保持工程总估算表、分部工程估算表等详见表 9.1-4 至 9.1-11。

表 9.1-4 水保投资估算总表 (单位: 万元)

| 序号  | 工程或费用名称          | 方案新增    |       |      |       | 主体已有  | 合计    |
|-----|------------------|---------|-------|------|-------|-------|-------|
|     |                  | 建安安装工程费 | 设备购置费 | 独立费用 | 小计    |       |       |
|     | 第一部分: 工程措施       | 3.05    |       |      | 3.05  | 0     | 3.05  |
| 一   | 塔基及施工临时占地区       | 1.12    |       |      | 1.12  |       | 1.12  |
| 二   | 施工道路区            | 1.75    |       |      | 1.75  |       | 1.75  |
| 三   | 牵张场区             | 0.08    |       |      | 0.08  |       | 0.08  |
| 四   | 电缆敷设区            | 0.1     |       |      | 0.10  |       | 0.1   |
|     | 第二部分: 植物措施       | 1.18    |       |      | 1.18  |       | 1.18  |
| 一   | 塔基及施工临时占地区       | 0.56    |       |      | 0.56  |       | 0.56  |
| 二   | 施工道路区            | 0.53    |       |      | 0.53  |       | 0.53  |
| 三   | 牵张场区             | 0.05    |       |      | 0.05  |       | 0.05  |
| 四   | 电缆敷设区            | 0.04    |       |      | 0.04  |       | 0.04  |
|     | 第三部分: 监测措施       | 4.6     | 1.73  |      | 6.33  |       | 6.33  |
| 一   | 水土保持监测           | 0.33    | 1.73  |      | 2.06  |       | 2.06  |
| 1   | 土建设施             | 0.33    |       |      | 0.33  |       | 0.33  |
| 2   | 设备及安装            |         | 1.73  |      | 1.73  |       | 1.73  |
| 二   | 弃渣场稳定监测          |         |       |      | 0.00  |       | 0     |
| 三   | 建设期观测费           | 4.27    |       |      | 4.27  |       | 4.27  |
|     | 第四部分: 施工临时工程     | 9.88    |       |      | 9.88  | 15.28 | 25.16 |
|     | (一) 临时防护工程       | 9.26    |       |      | 9.26  | 15.28 | 24.54 |
| 一   | 塔基及施工临时占地区       | 4.88    |       |      | 4.88  |       | 4.88  |
| 二   | 施工道路区            | 2.27    |       |      | 2.27  | 15.28 | 17.55 |
| 三   | 牵张场区             | 1.49    |       |      | 1.49  |       | 1.49  |
| 四   | 电缆敷设区            | 0.62    |       |      | 0.62  |       | 0.62  |
|     | (二) 其他临时工程       | 0.16    |       |      | 0.16  |       | 0.16  |
|     | (三) 施工安全生产专项     | 0.46    |       |      | 0.46  |       | 0.46  |
|     | 第五部分: 独立费用       |         |       | 8.57 | 8.57  |       | 8.57  |
| 一   | 建设管理费            |         |       | 5.75 | 5.75  |       | 5.75  |
| 1   | 项目经常费            |         |       | 5.47 | 5.47  |       | 5.47  |
| 2   | 技术咨询费            |         |       | 0.28 | 0.28  |       | 0.28  |
| 二   | 科研勘测设计费          |         |       | 2.82 | 2.82  |       | 2.82  |
| 三   | 工程建设监理费          |         |       | 0.00 | 0.00  |       | 0     |
| I   | 一至五部分合计          | 18.71   | 1.73  | 8.57 | 29.01 | 15.28 | 44.29 |
| II  | 预备费              |         |       |      | 1.45  |       | 1.45  |
| III | 水土保持补偿费          |         |       |      | 3.432 |       | 3.432 |
| Σ   | 水保总投资 (I+II+III) |         |       |      | 33.89 | 15.28 | 49.17 |

表 9.1-5 新增水土保持工程措施投资估算表

| 编号 | 工程或费用名称          | 单位              | 数量   | 单价 (元)  | 总价 (万元)     |
|----|------------------|-----------------|------|---------|-------------|
|    | <b>第一部分：工程措施</b> |                 |      |         | <b>3.05</b> |
| 一  | 塔基及施工临时占地区       |                 |      |         | 1.12        |
| 1  | 表土剥离             | m <sup>3</sup>  | 320  | 8.89    | 0.28        |
| 2  | 土地整治             | hm <sup>2</sup> | 1.14 | 5251.72 | 0.60        |
| 3  | 表土回覆             | m <sup>3</sup>  | 320  | 7.44    | 0.24        |
| 二  | 施工道路区            |                 |      |         | 1.75        |
| 1  | 表土剥离             | m <sup>3</sup>  | 660  | 8.89    | 0.59        |
| 2  | 土地整治             | hm <sup>2</sup> | 1.27 | 5251.72 | 0.67        |
| 3  | 表土回覆             | m <sup>3</sup>  | 660  | 7.44    | 0.49        |
| 三  | 牵张场区             |                 |      |         | 0.08        |
| 1  | 土地整治             | hm <sup>2</sup> | 0.16 | 5251.72 | 0.08        |
| 四  | 电缆敷设区            |                 |      |         | 0.10        |
| 1  | 表土剥离             | m <sup>3</sup>  | 40   | 8.89    | 0.04        |
| 2  | 土地整治             | hm <sup>2</sup> | 0.06 | 5251.72 | 0.03        |
| 3  | 表土回覆             | m <sup>3</sup>  | 40   | 7.44    | 0.03        |

表 9.1-6 新增水土保持植物措施投资估算表

| 编号 | 工程或费用名称          | 单位              | 数量   | 单价 (元)  | 总价 (万元)     |
|----|------------------|-----------------|------|---------|-------------|
|    | <b>第二部分：植物措施</b> |                 |      |         | <b>1.18</b> |
| 一  | 塔基及施工临时占地区       |                 |      |         | 0.56        |
| 1  | 撒播草籽             | hm <sup>2</sup> | 0.13 | 6579.53 | 0.09        |
| 2  | 撒播灌草             | hm <sup>2</sup> | 0.69 | 6780.78 | 0.47        |
| 二  | 施工道路区            |                 |      |         | 0.53        |
| 1  | 撒播草籽             | hm <sup>2</sup> | 0.34 | 6579.53 | 0.22        |
| 2  | 撒播灌草             | hm <sup>2</sup> | 0.45 | 6780.78 | 0.31        |
| 三  | 牵张场区             |                 |      |         | 0.05        |
| 1  | 撒播草籽             | hm <sup>2</sup> | 0.08 | 6579.53 | 0.05        |
| 四  | 电缆敷设区            |                 |      |         | 0.04        |
| 1  | 撒播草籽             | hm <sup>2</sup> | 0.06 | 6579.53 | 0.04        |

表 9.1-7 新增施工临时工程投资估算表

| 编号  | 工程或费用名称            | 单位             | 数量    | 单价 (元) | 总价 (万元)     |
|-----|--------------------|----------------|-------|--------|-------------|
|     | <b>第四部分：施工临时工程</b> |                |       |        | <b>9.88</b> |
| (一) | 临时防护工程             |                |       |        | 9.26        |
| 一   | 塔基及施工临时占地区         |                |       |        | 4.88        |
| 1   | 土袋拦挡               | m <sup>3</sup> | 60    | 132.09 | 0.79        |
| 2   | 拆除土袋挡墙             | m <sup>3</sup> | 60    | 14.23  | 0.09        |
| 3   | 防雨布遮盖              | m <sup>2</sup> | 1000  | 4.13   | 0.41        |
| 4   | 防雨布铺垫              | m <sup>2</sup> | 8700  | 4.13   | 3.59        |
| 二   | 施工道路区              |                |       |        | 2.27        |
| 1   | 土袋拦挡               | m <sup>3</sup> | 110   | 132.09 | 1.45        |
| 2   | 拆除土袋挡墙             | m <sup>3</sup> | 110   | 14.23  | 0.16        |
| 3   | 临时排水沟              | m <sup>3</sup> | 120.6 | 8.30   | 0.10        |
| 4   | 防雨布遮盖              | m <sup>2</sup> | 1350  | 4.13   | 0.56        |
| 三   | 牵张场区               |                |       |        | 1.49        |
| 1   | 防雨布遮盖              | m <sup>2</sup> | 1200  | 4.13   | 0.50        |
| 2   | 棕垫隔离               | m <sup>2</sup> | 400   | 24.67  | 0.99        |
| 四   | 电缆敷设区              |                |       |        | 0.62        |
| 1   | 土袋拦挡               | m <sup>3</sup> | 24    | 132.09 | 0.32        |

|     |          |                |       |       |      |
|-----|----------|----------------|-------|-------|------|
| 2   | 拆除土袋挡墙   | m <sup>3</sup> | 24    | 14.23 | 0.03 |
| 3   | 防雨布遮盖    | m <sup>2</sup> | 200   | 4.13  | 0.08 |
| 4   | 防雨布铺垫    | m <sup>2</sup> | 450   | 4.13  | 0.19 |
| (二) | 其他临时工程   | 万元             | 10.56 | 1.50% | 0.16 |
| (三) | 施工安全生产专项 | 万元             | 18.25 | 2.50% | 0.46 |

表 9.1-8 独立费用计算表

| 编号  | 工程或费用名称    | 计列标准                                                 | 总价(万元) |
|-----|------------|------------------------------------------------------|--------|
|     | 第五部分：独立费用  |                                                      | 8.57   |
| 一   | 建设管理费      |                                                      | 5.75   |
| 1   | 项目经常费      |                                                      | 5.47   |
| (1) | 水土保持竣工验收费  | 水土保持竣工验收费根据《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见》的批复（定额〔2023〕16号）。 | 5.36   |
| (2) | 其他费用       | 按一至四部分新增水保投资合计的 0.6%计列；                              | 0.11   |
| 2   | 技术咨询费      |                                                      | 0.28   |
| (1) | 经济技术咨询费    | 按一至四部分新增水保投资合计的 1.5%计列                               | 0.28   |
| (2) | 弃渣场稳定安全评估费 | 本项目无弃渣场，不计列弃渣场稳定安全评估费                                | /      |
| 二   | 科研勘测设计费    |                                                      | 2.82   |
| 1   | 工程科学研究试验费  | 本项目规模小，不计列                                           | /      |
| 2   | 工程勘测设计费    | 按合同计列                                                | 2.82   |
| 三   | 工程建设监理费    | 本项目由主体工程监理一并监理。                                      | 0      |

表 9.1-9 水土保持补偿费表

| 行政区划 | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 水土保持补偿费标准 (元/m <sup>2</sup> ) | 水土保持补偿费 (万元) |
|------|-------------------------|-------------------------------|--------------|
| 大英县  | 0.36                    | 1.3                           | 0.468        |
| 射洪市  | 2.28                    | 1.3                           | 2.964        |
| 合计   | 2.64                    | 1.3                           | 3.432        |

表 9.1-10 分年度水土保持投资估算表（单位：万元）

| 序号 | 工程或项目名称          | 建设工期   |        | 小计    |
|----|------------------|--------|--------|-------|
|    |                  | 2027 年 | 2028 年 |       |
| 1  | 第一部分：工程措施        | 0.91   | 2.14   | 3.05  |
| 2  | 第二部分：植物措施        |        | 1.18   | 1.18  |
| 3  | 第三部分：监测措施        | 1.27   | 5.06   | 6.33  |
| 4  | 第四部分：施工临时工程      | 22.39  | 2.77   | 25.16 |
| 5  | 第五部分：独立费用        | 3.03   | 5.54   | 8.57  |
| 6  | 预备费              |        | 1.45   | 1.45  |
| 7  | 水土保持补偿费          | 3.432  |        | 3.432 |
| 8  | 水保总投资 (I+II+III) | 31.03  | 18.14  | 49.17 |

表 9.1-11 工程单价汇总表

单位：元

| 定额编号         | 项目名称   | 单位                    | 单价       | 其中      |         |        |    |        |        |        |        |         |
|--------------|--------|-----------------------|----------|---------|---------|--------|----|--------|--------|--------|--------|---------|
|              |        |                       |          | 人工费     | 材料费     | 机械费    | 拌运 | 其他直接费  | 间接费    | 企业利润   | 材料补差   | 税金      |
| 08064        | 土地整治   | 1h<br>m <sup>2</sup>  | 5251.72  | 121.22  | 3554.42 | 271.14 |    | 78.94  | 241.54 | 298.71 | 252.12 | 433.63  |
| 01162+01448  | 表土剥离   | 10<br>0m <sub>3</sub> | 889.36   | 44.66   | 10.61   | 390.12 |    | 14.70  | 23.00  | 33.82  | 299.02 | 73.43   |
| 参考全国水利 10464 | 表土回铺   | 10<br>0m <sub>3</sub> | 743.88   | 560.04  | 28.00   |        |    | 19.41  | 30.37  | 44.65  |        | 61.42   |
| 01004        | 排水沟开挖  | 10<br>0m <sub>3</sub> | 830.46   | 637.36  | 19.12   |        |    | 21.66  | 33.91  | 49.84  |        | 68.57   |
| 03056        | 土袋挡护   | 10<br>0m <sub>3</sub> | 13209.14 | 7413.56 | 2833.05 |        |    | 338.14 | 740.93 | 792.80 |        | 1090.66 |
| 03057        | 拆除土袋挡护 | 10<br>0m <sub>3</sub> | 1423.19  | 1071.84 | 32.16   |        |    | 36.43  | 79.83  | 85.42  |        | 117.51  |
| 08081        | 撒播灌草籽  | 1h<br>m <sup>2</sup>  | 6780.78  | 354.09  | 5023.20 |        |    | 107.55 | 329.09 | 406.97 | 0.00   | 559.88  |
| 08057        | 撒播草籽   | 1h<br>m <sup>2</sup>  | 6579.53  | 354.09  | 4863.60 |        |    | 104.35 | 319.32 | 394.90 | 0.00   | 543.26  |
| 参考 03003     | 防雨布遮盖  | 10<br>0m <sub>2</sub> | 412.99   | 102.08  | 218.28  |        |    | 10.57  | 23.17  | 24.79  |        | 34.10   |

9.2 效益分析

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障项目工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，在效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次考虑其他方面的效益。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标。

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度=（项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积）×100%。实施水土保持治理措施后，至设计水平年项目区水土流失治理度详见表 9.2-1。

表 9.2-1 项目区水土流失治理度计算表

| 项目         | 防治责任范围 | 水土流失总面积 | 水土流失治理达标面积 |        |            |       | 水土流失治理度 |
|------------|--------|---------|------------|--------|------------|-------|---------|
|            |        |         | 植物措施       | 工程措施   | 建筑物占压/硬化面积 | 合计    |         |
|            | hm²    | hm²     | hm²        | hm²    | hm²        | hm²   | %       |
| 塔基及施工临时占地区 | 1.15   | 1.15    | 0.81       | 0.31   |            | 1.12  | 97.39   |
| 施工道路区      | 1.27   | 1.27    | 0.78       | 0.47   |            | 1.25  | 98.43   |
| 电缆敷设区      | 0.16   | 0.16    | 0.0599     |        |            | 0.060 | 37.44   |
| 牵张场区       | 0.06   | 0.06    | 0.0799     | 0.0799 |            | 0.16  | 266.33  |
| 合计         | 2.64   | 2.64    | 1.73       | 0.86   | 0.00       | 2.59  | 98.09   |

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量；项目区容许土壤流失量 500t/（km²·a）。实施水土保持治理措施后，至设计水平年项目区土壤流失控制比见表 9.2-2。

表 9.2-2 项目区土壤流失控制比计算表

| 项目         | 项目区容许土壤流失量 | 治理后的平均土壤侵蚀模数 | 土壤流失控制比 |
|------------|------------|--------------|---------|
|            | t/km².a    | t/km².a      |         |
| 塔基及施工临时占地区 | 500        | 490          | 1.02    |
| 施工道路区      | 500        | 480          | 1.04    |
| 电缆敷设区      | 500        | 450          | 1.11    |
| 牵张场区       | 500        | 460          | 1.09    |
| 合计         | 500        | 482          | 1.04    |

(3) 渣土防护率、表土保护率

渣土防护率=（项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣、临时堆土总量）×100%；表土保护率=（项目水土流

失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量)×100%;实施水土保持治理措施后,至设计水平年项目区渣土防护率及表土保护率计算见表 9.2-3。

表 9.2-3 项目区渣土防护率及表土保护率计算表

| 永久弃渣、临时堆土量 (万 m³) | 实际拦渣、临时堆土量 (万 m³) | 渣土防护率 (%) | 可剥离表土量 (万 m³) | 表土剥离及保护量 (万 m³) | 表土保护率 (%) |
|-------------------|-------------------|-----------|---------------|-----------------|-----------|
| 0.2               | 0.19              | 95.00     | 0.63          | 0.62            | 98.41     |

(4) 林草植被恢复率、林草覆盖率

林草植被恢复率=(项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积)×100%;

林草覆盖率=(项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积/总面积)×100%。实施水土保持治理措施后,至设计水平年项目区林草植被恢复率及林草覆盖率计算见表 9.2-4。

表 9.2-4 项目区林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

| 防治责任范围 (hm²) | 植物措施面积 (hm²) | 可恢复林草植被面积 (hm²) | 林草植被恢复率 (%) | 林草覆盖率 (%) |
|--------------|--------------|-----------------|-------------|-----------|
| 2.64         | 1.73         | 1.75            | 98.85       | 65.52     |

实施水土保持治理措施后,至设计水平年各项防治指标达标情况见表 9.2-5。

表 9.2-5 项目设计水平年水土流失防治指标达标情况

| 序号 | 指标名称        | 设计水平年防治目标 | 方案实施目标值 | 达标情况 |
|----|-------------|-----------|---------|------|
| 1  | 水土流失治理度 (%) | 97        | 98.09   | 达标   |
| 2  | 土壤流失控制比     | 1         | 1.04    | 达标   |
| 3  | 渣土防护率 (%)   | 92        | 95.00   | 达标   |
| 4  | 表土保护率 (%)   | 92        | 98.41   | 达标   |
| 5  | 林草植被恢复率 (%) | 97        | 98.85   | 达标   |
| 6  | 林草覆盖率 (%)   | 25        | 65.52   | 达标   |

水土保持方案实施后,至设计水平年,水土流失治理面积 2.64hm²、林草植被建设面积 1.73hm²、渣土防护量为 0.19 万 m³、可减少水土流失量约 152t。届时水土流失治理度达到 98.09%,土壤流失控制比达到 1.04,渣土防护率达到 95.00%,表土保护率 98.41%,林草植被恢复率达到 98.85%,林草覆盖率达到 65.52%。各项水土流失防治指标均能达到或超过方案防治目标值,项目水土流失可基本得到有效治理和控制,生态环境得到恢复或改善。

## 10 水土保持管理

为了全面落实本工程水土保持方案，确保方案按计划实施，使工程建设过程中产生的水土流失及时得到治理，恢复植被，维护工程建设运行安全，工程建设单位在领导、技术及资金上予以保证，并在项目区水土保持监督机构的积极配合下，加强监管力度，确保各项水土保持措施发挥实效。

### 10.1 组织管理

#### 10.1.1 管理机构与人员

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

#### 10.1.2 管理措施

(1) 加强水土保持宣传、教育工作，提高施工人员和管理人员的水土保持意识。并通过合同管理和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

(2) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程竣工验收提供相关资料。

(3) 及时向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况。

### 10.2 后续设计

1、水土保持方案报告批复后，建设单位必须委托具有相应资质的设计单位完成水土保持招标设计和施工图设计，并报水行政主管部门备案。

2、水土保持方案和水土保持工程设计变更应按规定报水行政主管部门报审批准。

3、方案报批核准后，建设单位应严格按照水保方案严格实施，加强水土保持监测工作，严格落实好“三同时”工作。

### 10.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不作相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

### 10.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）等文件规定，本项目主体工程开展监理工作，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。同时，本项目征占地面积及挖填土石方总量均未超过双“20”，因此本项目由主体工程监理单位代为开展水土保持工程施工监理工作。

### 10.5 水土保持施工

#### 10.5.1 施工管理

（1）水土保持措施的施工建设应与主体工程一样：采取“三制”（即实行项目管理制度、工程招投标制和工程监理制）质量保证措施，委托给相应资质的施工单位，在承包合同中明确承包商防治水土流失的责任。

（2）施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

（3）施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，尽量避免其对占地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动并注意施工及生活用火的安全。

（4）施工期间，应对工程区排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果的通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

（5）各类水土保持措施，从总体部署、施工设计到设备安装等全部完成，各道工序的质量都应及时测定，不合要求的及时改正，以确保工程安全和治理效果。

(6) 植物措施实施时应注意整个施工过程的质量,及时测定每道工序,不符合要求的及时整改,同时,还需加强乔、灌、草栽植后的抚育管理工作,做好养护,确保其成活率和保存率,以求尽快发挥植物措施的保土保水功能。

(7) 水土保持方案经批准后,主动与各级水行政主管部门取得联系,自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中,如需进行设计变更,施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商,按相关程序要求实施变更或补充设计,并经批准后方可实施。

(8) 要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划,加强水土保持工程的计划管理,以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度的落实。

(9) 施工单位应加强对工程建设的监督管理,成立专业的技术监督队伍,预防人为活动造成新的水土流失,并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理,确保水土保持工程质量。

### 10.5.2 水土保持工程招投标

在工程发包标书中提出水土保持要求。在招标文件中,详细列出水土保持工程内容,明确施工单位的施工责任,明确其防治水土流失的责任范围,并以合同形式明确中标单位应承担的防治水土流失的责任、义务。采取公平、公开、公正的原则进行招标确定施工单位。对参与项目投标的施工单位,进行严格的资质审查,确保施工队伍的技术素质。要求施工单位在投标文件中,对水土保持措施的实施作出承诺。

中标后,施工单位与业主签订的施工合同中要明确承包商的水土流失防治责任,制定实施、检查、验收的具体方法和要求;在主体工程施工中,必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施,严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求,保质保量地完成水土保持各项措施,以保证水土保持工程效益的充分发挥。设计内容如有变更,应按有关规定实施报批程序。变动较小的,由施工单位向监理单位报告并征得同意即可。变动较大的,如主要措施的规模、位置发生变化时,按方案报批程序报原方案备案机关重新备案。

## 10.6 水土保持设施验收

根据水土保持法律法规和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172 号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）等规定，建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

本项目编制水土保持方案报告表，验收备案时需提交验收鉴定书。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

本项目编制水土保持方案报告表，水土保持设施验收材料为水土保持设施验收鉴定书。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向遂宁市水务局报备水土保持设施验收材料。

建设单位应当在取得报备回执后 5 个工作日内登录全国水土保持信息管理系统，填报生产建设项目水土保持设施验收情况等相关信息。