水土保持方案报告表

（公示版）

**建设单位：达州普光建设开发有限公司**

**编制单位：** **四川省川核鑫达地质工程有限公司**

**2023**  **12** 

目 录

[1 综合说明 1](#bookmark1)

[1.1 项目简介 1](#bookmark2)

[1.1.1 项目基本情况 1](#bookmark3)

[1.1.2 项目前期工作进展情况 5](#bookmark4)

[1.1.3 自然简介 5](#bookmark5)

[1.2 编制依据 7](#bookmark6)

[1.2.1 法律法规 7](#bookmark7)

[1.2.2 法规 7](#bookmark8)

[1.2.3 规范性文件 7](#bookmark9)

[1.2.4 规范标准 9](#bookmark10)

[1.2.5 技术文件及资料 10](#bookmark11)

[1.3 设计水平年 10](#bookmark12)

[1.4 水土流失防治责任范围 10](#bookmark13)

[1.5 水土流失防治目标 10](#bookmark14)

[1.5.1 执行标准等级 10](#bookmark15)

[1.5.2 防治目标 11](#bookmark16)

[1.6 项目水土保持评价结论 11](#bookmark17)

[1.6.1 主体工程选线评价 11](#bookmark18)

[1.6.2 建设方案及布局评价 12](#bookmark19)

[1.7 水土流失预测结果 12](#bookmark20)

[1.8 水土保持措施布设成果 13](#bookmark21)

[1.9 水土保持监测方案 16](#bookmark22)

[1.10 水土保持投资及效益分析成果 16](#bookmark23)

[1.11 结论 16](#bookmark24)

[2 项目概况 20](#bookmark25)

[2.1 项目组成及工程布置 20](#bookmark26)

[2.1.1 项目基本情况 20](#bookmark27)

[2.1.2 项目组成及工程布置 21](#bookmark28)

[2.2 施工组织 26](#bookmark29)

[2.2.1 施工布置 26](#bookmark30)

[2.2.2 施工条件 26](#bookmark31)

[2.2.3 施工交通 27](#bookmark32)

[2.2.4 施工工艺及流程 27](#bookmark33)

[2.3 工程占地 31](#bookmark34)

[2.4 土石方平衡 32](#bookmark35)

[2.5 拆迁安置 34](#bookmark36)

[2.6 施工进度 34](#bookmark37)

[2.7 自然概况 34](#bookmark38)

[2.7.1 地形地貌 34](#bookmark39)

[2.7.2 地质 35](#bookmark40)

[2.7.3 气象 38](#bookmark41)

[2.7.4 水文 39](#bookmark42)

[2.7.5 土壤 39](#bookmark43)

[2.7.6 植被 40](#bookmark44)

[3 项目水土保持评价 41](#bookmark45)

[3.1 主体工程选线水土保持评价 41](#bookmark46)

[3.2 建设方案与布局及水土保持评价 44](#bookmark47)

[3.2.1 建设方案评价 44](#bookmark48)

[3.2.2 工程占地评价 44](#bookmark49)

[3.2.3 土石方平衡评价 45](#bookmark50)

[3.2.4 取土（石、砂）场设置评价 45](#bookmark51)

[3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸、尾矿）场设置评价 45](#bookmark52)

[3.2.6 施工方法（工艺） 分析评价 46](#bookmark53)

[3.2.7 水土保持措施界定 47](#bookmark54)

[4 水土流失预测分析 49](#bookmark55)

[4.1 水土流失现状 49](#bookmark56)

[4.2 水土流失影响因素分析 50](#bookmark57)

[4.2.1 扰动地面面积 50](#bookmark58)

[4.2.2 损坏水土保持设施 50](#bookmark59)

[4.2.3 弃土（石、渣）量预测 50](#bookmark60)

[4.3 土壤流失量预测 50](#bookmark61)

[4.3.1 预测单元 50](#bookmark62)

[4.3.2 预测单元 51](#bookmark63)

[4.3.3 土壤侵蚀模数 51](#bookmark64)

[4.3.4 预测结果 53](#bookmark65)

[4.4 水土流失危害分析 53](#bookmark66)

[4.5 指导性意见 54](#bookmark67)

[4.5.1 预测结果 54](#bookmark68)

[4.5.2 指导意见 54](#bookmark69)

[5 水土保持措施 56](#bookmark70)

[5.1 防治区划分 56](#bookmark71)

[5.1.1 分区原则 56](#bookmark72)

[5.1.2 分区依据和方法 56](#bookmark73)

[5.1.3 分区结果 56](#bookmark74)

[5.2 措施总体布局 57](#bookmark75)

[5.2.1 布设原则 57](#bookmark76)

[5.2.2 总体布局及体系 57](#bookmark77)

[5.3 分区措施布设 58](#bookmark78)

[5.3.1 分区防治措施及典型设计 60](#bookmark79)

[5.3.2 防治措施工程量汇总 62](#bookmark80)

[6 水土保持监测 64](#bookmark81)

[7 水土保持投资估算及效益分析（公示简化） 65](#bookmark82)

[7.1 投资估算 65](#bookmark83)

[7.1.1 编制原则及依据 65](#bookmark84)

[7.1.2 估算成果及说明 65](#bookmark85)

[7.2 效益分析 68](#bookmark86)

[7.2.1 水土流失防治效益 68](#bookmark87)

[7.2.2 保水保土效益效益 68](#bookmark88)

[7.2.3 生态环境效益效益 69](#bookmark89)

[7.2.4 社会效益 69](#bookmark90)

[7.2.5 经济效益 69](#bookmark91)

[8 水土保持管理 70](#bookmark92)

[8.1 组织管理 70](#bookmark93)

[8.2 后续设计 71](#bookmark94)

[8.3 水土保持监测 71](#bookmark95)

[8.4 水土保持工程监理 71](#bookmark96)

[8.5 水土保持施工 72](#bookmark97)

[8.6 水土保持设施验收 72](#bookmark98)

附图 1：地理位置图；

附图2：水系图；

附图3：土壤侵蚀强度分布图；

附图4-1：芭蕉一正达凯220kV线路工程总平面图；

附图4-2：玛瑙一正达凯220kV线路工程总平面图；

附图4-4：芭蕉220kV变电站220kV间隔扩建工程总平面图；

附图4-4：玛瑙500kV变电站220kV间隔扩建工程总平面；

附图6-1：芭蕉一正达凯220kV杆塔规划一览图；

附图6-2：玛瑙一正达凯220kV杆塔规划一览图；

附图7-1：芭蕉一正达凯220kV基础规划一览图；

附图7-2：玛瑙一正达凯220kV基础规划一览图；

附图 8- 1：芭蕉一正达凯220kV线路工程防治责任范围及措施布设图；

附图8-2：玛瑙一正达凯220kV线路工程防治责任范围及措施布设图；

附图8-3：芭蕉220kV变电站220kV间隔扩建防治责任范围及措施布设图；

附图8-4：玛瑙500kV变电站220kV间隔扩建防治责任范围及措施布设图；

附图 9：间隔扩建工程水土保持措施典型设计图；

附图 10：塔基及施工临时占地区水土保持措施典型设计图；

附图 11：施工便道区水土保持措施典型设计图。

附图 12：电缆敷设占地区水土保持典型措施布设图

**1 综合说明**

**1.1 项目简介**

**1.1.1 项目基本情况**

[**1.1.1.1**](1.1.1.1) **项目建设必要性**

拟建达州正达凯乙二醇 220 千伏输电线路工程包括 4 个单项工程，分别为 “ 玛瑙 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程” 、“ 芭蕉 220kV 变电站 220kV 间隔扩 建工程” 、“ 玛瑙-正达凯 220kV 线路工程” 、“ 芭蕉-正达凯 220kV 线路工程” 。本 工程建设的必要性是由于宣汉县先进智造产业园扩能， 用电需求量加大， 导致电 力紧张。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本） 》， 拟建项目为电力基础设 施建设，属于鼓励类项目；本项目实施过程中加强环境管理， 保证各项处理措施 的正常运行， 达到国家环境保护的各项标准和规定， 能有效地保护周围生态环境

和居民的健康。

综上所述， 本项目的建设符合国家产业政策， 项目建成后可有效解决宣汉县 先进智造产业园用电问题， 既改善了该地区产业环境， 也带动了相关产业的发展， 体现项目区的土地资源的优化配置；具有可观的经济和显著的社会效益，因此，

建设本项目是非常必要的。

[**1.1.1.2**](1.1.1.2) **项目简介**

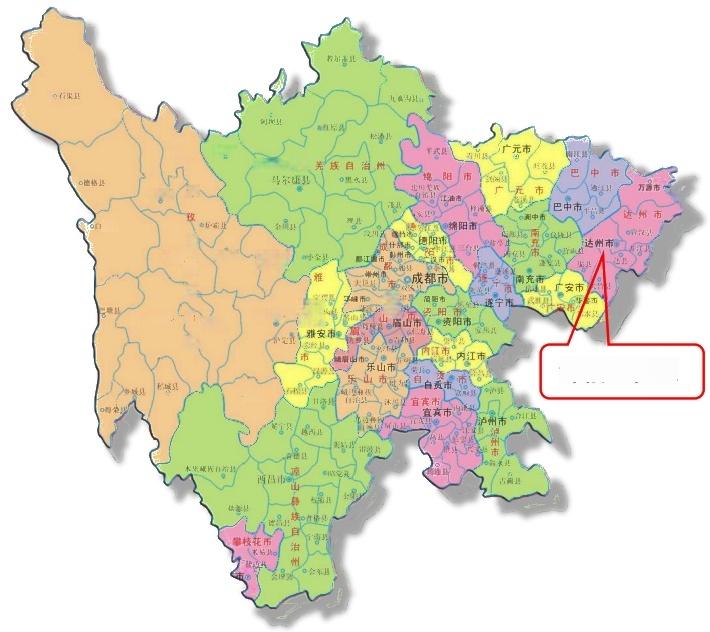
（1）项目交通位置

宣汉县位于四川盆地东北大巴山南麓，川、渝、鄂、陕结合部，介于东经 107°22′~108°32′，北纬 31°06′~31°49′之间， 东北与重庆市城口县接壤， 东与重庆

市开州区相邻，南连开江县，西接达川区、通川区和平昌县，北与万源交界。

达州正达凯乙二醇 220 千伏输电线路工程位于宣汉县北部普光镇， 外部交通

较为便利。建设场地交通位置见图 1.1- 1，项目线图走向见图 1.1-2。

填塘县

色

何 坝 藏 族

甘 救 县 甘~

玉县

藏

*新是具* 通学县

Hen

族

自

西 地 四 治

微

康定县 

近 县

州

评估区位置

o九 龙 县

**图1.1-1** **项目工程交通位置图**



**图1.1-2** **项目线路走向图**

( 2 ) 项 目 概 况

1 ) 玛 瑙 5 0 0kV 变电站220kV 间隔扩建工程

玛瑙500kV 变 电 站 2 2 0kV 间隔扩建工程，根据电气设施扩建情况作相应的 建构筑物扩建，使用围墙内原预留场地扩建，不需征地、不涉及拆迁等内容，占

地类型为建设用地，为永久占地，该工程挖方227 .29m³, 填方117 . 26m³, 余 方

110.03m³ 通过自卸汽车运至塔位NA1、NA2 回填护坡墙。

2 ) 芭 蕉 2 2 0kV 变电站220kV 间隔扩建工程

2 四川省川核鑫达地质工程有限公司

芭蕉 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程，根据电气设施扩建情况作相应的 建构筑物扩建， 使用围墙内预留场地扩建， 不需征地、不涉及拆迁等内容，占地 类型为建设用地， 为永久占地， 该工程工程总挖方 976.40m3，填方 844.93m3，余

方 131.47m3 通过自卸汽车运至塔位 NB1、NB2 回填护坡墙。

3）新建玛瑙-正达凯 220kV 线路工程

线路从已建玛瑙 500kV 变电站 220kV 进出 8#间隔构架向东北方向出线， 出 线段采用同塔双回单侧挂线跨过满防线公路后， 再采用单回路架设， 在襄渝铁路 Ⅰ、Ⅱ线新周家咀隧道上方下穿 220kV 玛芭一、二线， 同时跨过 35kV 胡双线， 然 后左转跨过 110kV 罗罗韩线后沿 220kV 玛芭一、二线向东北方向走线，又经王 端砂石厂东北方向附近后右转，向东南方向经卢家沟，最终到达新建的正达凯 220kV 变电站。新建单回架空线路全长为 4.683 公里， 曲折系数为 1.15。塔位坐

标见表 1.1- 1。

4）新建芭蕉-正达凯 220kV 线路工程

线路从已建芭蕉 220kV 变电站扩建 GIS 间隔经电缆出线至变电站南侧后， 采用双回架空线路向西南方向走线，跨过待建 110kV 芭普线、中河到达诸家湾 附近调整为同塔四回路走线， 在跨过包茂高速公路（达陕段） 后左转，跨过 35kV 胡普线、后河、35kV-355 大湾线继续向西走线， 在下罗家坪和上罗家坪附近先下 穿 220kV 柳芭线（迁改升高） 后， 再依次跨越 110kV 柳花宣线、待建 110kV 芭 普线、35kV-355 大湾线-4，又继续向西南经杨大岩， 在吴家沟附近跨过 110kV 土 胡线、 110kV 柳胡线后， 至文家湾附近跨过 35kV 胡土线、 110kV 柳宣蒲、柳花 宣 T 接线双回线路， 在窑厂梁附近调整为单回路大转角左转， 朝东南方向走线， 最终到达新建的正达凯 220kV 变电站。该线路全线经过宣汉县的普光镇等地界。 新建单回线路全长约 12.452km（其中， 架空约 12.392km，电缆约 0.06km），曲

折系数为 1.27。塔位详细坐标见下表 1.1-2。

间隔扩建工程占地类型为建设用地，面积共计 0.03hm2 ，为永久占地，使用 围墙内原预留场地扩建， 不需征地、不涉及拆迁等内容。扩建工程总挖方 1203.69m3，填方 962.19m3，调出 241.50m3 至电塔工程处用于护坡挡土墙的回填，

无弃方。

新建线路工程，占地类型为林地，本项目总占地面积 1.07hm², 分为电塔工

程和临时通道， 电塔工程占地 1.02hm2，为永久占地， 临时通道占地 0.15hm2，建

设完成后恢复林地，为临时占地。线路工程总挖方6218.03m³, 塔基基础填方 2273.86m³ , 余方3944.17m³ 用于护坡墙等回填以及在塔基施工扰动范围内摊平

处理，调入241.50m³ 用于护坡墙等回填，无弃方。

**表1.1-1** **NA 塔位坐标表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 塔位  编号 | X坐标 | Y坐标 | 序号 | 塔位  编号 | X坐标 | Y坐标 |
| 1 | NA1 | 3487569.981 | 465305.222 | 9 | NA9 | 3488642.779 | 467307.88 |
| 2 | NA2 | 3487637.239 | 465450.952 | 10 | NA10 | 3488819.857 | 467599.014 |
| 3 | NA3 | 3487782.181 | 465579.465 | 11 | NA11 | 3488707.306 | 467820.236 |
| 4 | NA4 | 3487787.321 | 465882.177 | 12 | NA12 | 3488436.759 | 468191.775 |
| 5 | NA5 | 3487742.260 | 466169.391 | 13 | NAJ3 | 3488243.188 | 468697.828 |
| 6 | NA6 | 3488099.764 | 466415.183 | 14 | NA14 | 3488213.303 | 468811.481 |
| 7 | NA7 | 3488214.567 | 466603.924 | 15 | NA15 | 3488151.741 | 469040.909 |
| 8 | NA8 | 3488445.273 | 466983.190 | 16 | NA16 | 3488295.592 | 469110.894 |
| 本坐标为2000坐标系统，3度带，中央子午线108°。 | | | | | | | |

**表1.1-2** **NB** **塔位坐标表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 塔位  编号 | X坐标 | Y坐标 | 序号 | 塔位  编号 | X坐标 | Y坐标 |
| 1 | NB1 | 3491906.425 | 478155.332 | 17 | NB17 | 3491515.929 | 472768.902 |
| 2 | NB2 | 3491858.557 | 478072.454 | 18 | NB18 | 3491243.553 | 472478.258 |
| 3 | NB3 | 3491731.239 | 477852.383 | 19 | NB19 | 3490742.947 | 471944.070 |
| 4 | NB4 | 3491390.070 | 477522.782 | 20 | NB20 | 3490338.694 | 471512.715 |
| 5 | NB5 | 3491272.663 | 476910.707 | 21 | NB21 | 3490081.731 | 470840.405 |
| 6 | NB6 | 3491422.017 | 476720.119 | 22 | NB22 | 3489928.132 | 470438.491 |
| 7 | NB7 | 3491697.256 | 476368.902 | 23 | NB23 | 3489680.122 | 469932.047 |
| 8 | NB8 | 3491575.182 | 476126.358 | 24 | NB24 | 3489423.086 | 469407.170 |
| 9 | NB9 | 3491356.750 | 475692.479 | 25 | NB25 | 3489402.795 | 469128.422 |
| 10 | NB10 | 3491547.713 | 475093.310 | 26 | NB26 | 3489153.674 | 468771.298 |
| 11 | NB11 | 3491714.275 | 474570.728 | 27 | NB27 | 3488882.389 | 468382.386 |
| 12 | NB12 | 3491914.803 | 473941.527 | 28 | NB28 | 3488693.758 | 468455.190 |
| 13 | NB13 | 3491980.324 | 473844.672 | 29 | NB29 | 3488385.553 | 468716.804 |
| 14 | NB14 | 3491896.098 | 473577.510 | 30 | NB30 | 3488305.911 | 468840.981 |
| 15 | NB15 | 3491780.451 | 473210.619 | 31 | NB31 | 3488191.771 | 469018.349 |
| 16 | NB16 | 3491592.786 | 472897.244 | 32 | NB32 | 3488318.555 | 469100.344 |
| 本坐标为2000坐标系统，3度带，中央子午线108。 | | | | | | | |

本项目总投资9739万元，土建投资2435万元，建设单位为达州普光建设开 发有限公司。总工期为10个月，工程计划于2024年2月开工建设，于2024年

10月完工。

4 **四川省川核鑫达地质工程有限公司**

**1.1.2 项目前期工作进展情况**

[**1.1.2.1**](file:///G:/20231019水保填表/A01A02水保/1.1.2.1) **项目前期工作进展简况**

2023 年 8 月， 四川南充电力设计有限公司完成《达州正达凯乙二醇 220 千 伏输电线路工程可行性研究》， 2023 年 11 月 3 日， 四川省发展和改革委员会 以《四川省发展和改革委员会关于于达州正达凯乙二醇 220 千伏输电线路工程 项目核准的批复》（川发改能源〔2023〕543 号） 对本工进行了核准，详见附件

3。

2023 年 12 月四川南充电力设计有限公司完成《达州正达凯乙二醇 220 千伏

输电线路工程施工图设计》报告。

本项目立项必备文件包括环境影响评价、地质灾害危险性评估等， 各专题报

告的相关评审、上报工作按照国家规定进行。

[**1.1.2.2**](file:///G:/20231019水保填表/A01A02水保/1.1.2.2) **水土保持方案编制工作简况**

根据《中华人民共和国水土保持法》及水利部、国家计委、国家环保总局联 合发布的《开发建设项目水土保持管理办法》、水利部令第 49 号《开发建设项 目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、规章的要求， 建设单位达州普光建 设开发有限公司委托四川省川核鑫达地质工程有限公司（以下简称“ 我公司”）承 担了该项目的水土保持方案报告书编制工作。接到委托后， 我单位组织工程技术 人员对本项目进行了现场勘察， 收集了项目区有关社会经济、水土保持等方面的 资料，参考主体设计，在分析研究资料的基础上，于 2023 年 12 月编制完成了 《达州正达凯乙二醇 220 千伏输电线路工程水土保持方案报告表（送审稿）》（以

下简称“ 本方案” ）。

**1.1.3 自然简介**

本项目位于达州市宣汉县双河镇， 项目属丘陵~低山地貌。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区地震动峰值加速

度为 0.05g，地震反应谱特征周期定为 0.35s，地震基本烈度为 VI 度。

汉县位于四川盆地东部， 属亚热带润湿气候区， 具有冬暖、春早、夏热、秋 雨、多伏旱、日照适宜、无霜期长等特点。根据宣汉县气象站 1951 年～2010 年

实测系列， 其多年平均气温 16.8℃, 极端最高气温 41.3℃(1953.8.19)，极端最低

气温-5.3℃（1956.1.9），多年平均降水量 1239.4mm，多年平均蒸发量 1113.0mm， 多年平均相对湿度 80%，多年平均日照时数 1535.2h，多年平均无霜期 298d，多 年平均风速 1.7m/s，历史最大风速 18.0m/s（1982 年），相应风向 NE，实测年最

大 24h 雨量 194.1mm（1980.6.6），年最大 1h 雨量 77.6mm（1960.6.30）。

宣汉县所属区域内主要分为黄壤、石灰土、紫色土等几种。黄壤： 主要分布 在低山区，成土母质比较复杂， 由石灰岩、砂泥岩、第四系粘土及砾石的残积、 坡积和堆积母质发育而成。土壤多呈酸性反应， 其共同特点是粘、酸、瘦、缺磷。 石灰土： 石灰岩母质发育的土壤， 一般质地都比较粘重， 剖面上或多或少都有石 灰泡沫反应， 但土壤颜色却各不相同， 常见的有红、黄、棕、黑四种，多于黄壤 共存， 土体有黄化特征， 呈中性反应。紫色土： 一般含碳酸钙， 呈中性或微碱性 反应。有机质含量低， 磷、钾丰富。由于紫色土母岩松疏， 易于崩解，矿质养分 含量丰富， 肥力较高， 其发育程度较同地区的红、黄壤为迟缓， 尚不具脱硅富铝

化特征，属化学风化微弱的土壤，呈中性至微碱性反应。

项目区以黄壤土为主，表土剥离面积 300m2 ，剥离深度 0.3m。

工程区动工以前植被以自然生长植被为主， 植被覆盖度在 17.51 的水土保持

作用。

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主， 水土流失形式主要是片蚀和面蚀； 项 目区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区， 水土流失强度以轻度为主， 项目区容

许土壤流失量为 500t/（km2·a）。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划（试行）>》（办水保〔2012〕

512 号），本项目所在宣汉县属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防 区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《四川省水 利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》 （川水函〔2017〕482 号） ，本项目区属于“ 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失

重点治理区”。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保

护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

**1.2 编制依据**

**1.2.1 法律法规**

（1）《中华人民共和国水土保持法》（991 年 6 月 29 日主席令第 49 号公布，

2010 年 12 月 25 日主席令第 39 号修订， 2011 年 3 月 1 日施行）

（2）《中华人民共和国水法》（全国人大常委会， 2002 年 10 月 1 日施行，

2016 年 7 月 2 日修订）

（3）《中华人民共和国水土保持法实施条例》 （1993 年 8 月 1 日国务院令

第 120 号发布， 2011 年 1 月 8 日修订）

（4）《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》 （1993 年 12 月 15 日通过， 1997 年 10 月 17 日第 1 次修正， 2012 年 9 月 21 日第 2 次修订， 2012

年 12 月 1 日施行）

（5） 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利

部令第 53 号， 2023 年 3 月 1 日起施行）

**1.2.2 法规**

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号， 1995 年 5 月 30 日发布； 2005 年 7 月 8 日水利部令第 24 号第一次修改； 2017

年 12 月 22 日水利部令第 49 号第二次修改）

（2）《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第 12 号， 2000 年

1 月 31 日发布， 2014 年 8 月 19 日修订）

（3）《水利工程监理规定》（水利部令第 28 号， 2006 年 11 月 19 日）

（4）《水利工程建设监理单位资质管理办法》（2006 年 12 月 18 日水利部 令第 29 号发布， 2010 年 5 月 14 日水利部令第 40 号修改， 2015 年 12 月 16 日水

利部令第 47 号第二次修改）

（5） 《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令第 2

号， 2017 年 4 月 8 日起施行

**1.2.3 规范性文件**

（1） 《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水利部

水保[2007]184 号， 2007 年 5 月 21 日）

（2）《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）

（3）《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防 区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]第 188 号， 2013 年 8 月

12 日）

（4）《国家发展和改革委员会财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分 行政事业性收费标准的通知》（国家发展改革委、财政部， 发改价格[2017]1186

号， 2017 年 7 月 1 日）

（5）《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号，

2018 年 4 月 4 日）

（6） 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行） >的

通知》（办水保［2015］139 号， 2015 年 6 月 23 日）

（7）《水利部水土保持监测中心关于印发<生产建设项目水土保持方案技术

审查要点>的通知》（水保监[2014]58 号， 2014 年 9 月 10 日）

（8）《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58 号文件进一步做好水保

持行政审批工作的通知》（办水保[2015]247 号， 2015 年 11 月 20 日）

（9）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工

作的通知》（办水保[2016]123 号， 2016 年 6 月 28 号）

（10）水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》

的通知（办水保〔2016〕132 号， 2016 年 7 月 5 日）

（11）《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， 2017 年 11 月 13 日）

（12）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试

行）的通知》（办水保［2018］133 号， 2018 年 7 月 10 日）

（13）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印格

式规定（试行）的通知》（办水保［2018］135 号， 2018 年 7 月 12 日）

（14）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税算计标准的通知》

（办财务函[2019]448 号）

（15）《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， 2019 年 6 月 10 日）

（16）《四川省人民政府办公厅关于进一步加强水土保持工作的通知》（川

办函〔2005〕158 号）

（17）《四川省水土保持工程建设监理管理办法》（川水发〔2011〕26 号）

（18）《四川省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法》（川水

发〔2009〕10 号）

（19）《四川省水利厅转发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》（川水函〔2018〕887 号）

（20）《四川省水土保持规划（2015-2030 年）》

（21）《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理

区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号）

**1.2.4 规范标准**

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)

（3）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)

（4）《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)

（5）《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)

（6）《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)

（7）《水土保持工程概算定额》(水总〔2003〕67 号)

（8）《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006)

（9）《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)

（10）《水工挡土墙设计规范》(SL379-2017)

（11）《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)

（12）《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)

（13）《防洪标准》(GB 50201-2014)

（14）《水利水电工程制图 水土保持图》(SL73.6-2015)

（15）《造林技术规程》(GB/T15776-2016)

（16）《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)

**1.2.5 技术文件及资料**

（1）《达州正达凯乙二醇 220 千伏输电线路工程可行性研究》

（2）《达州正达凯乙二醇 220 千伏输电线路工程（一标段） 玛瑙-正达凯

220kV 线路工程 施工图设计》

（3）《达州正达凯乙二醇 220 千伏输电线路工程（ 二标段） 芭蕉-正达凯

220kV 线路工程 施工图设计》

（4）建设单位提供的其他资料料。

**1.3 设计水平年**

设计水平年应为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效 益的年份。本项目属于建设类项目， 水土流失主要集中在工程建设期， 本方案设

计水平年为水土保持措施初步发挥效益的年份，即 2024 年。

**1.4 水土流失防治责任范围**

根据《生产建设项目水土保持技术标准》中规定生产建设建设项目水土流失 防治责任范围应包括项目变电站间隔扩建工程永久占地，面积 0.03hm², 电塔工 程永久占地， 面积 1.02hm², 临时通道的临时占地， 面积 1.36hm2。故本项目水土

流失防治责任范围面积即项目总用地面积 2.41hm²。

**1.5 水土流失防治目标**

**1.5.1 执行标准等级**

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防 区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188 号)以及《四川省水 利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》 (川水函〔2017〕482 号)，项目所在的宣汉县属于“ 嘉陵江及沱江中下游国家级水 土流失重点治理区”；根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划(试行)>的 通知》(办水保〔2012〕512 号)，宣汉县属于西南紫色土区（四川盆地及周围山 地丘陵区）；按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)规定，

本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

本项目属于“ 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，结合《生产

建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)第 4.0.1 条规定， “ 位于各级人民 政府和相关机构规定的水土流失重点预防区和治理区，应执行一级标准” ，确定

本项目水土流失防治执行标按西南紫色土区一级标准。

**1.5.2 防治目标**

(1)基本目标

项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。

(2)六项指标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)规定， 项目区原 地貌土壤侵蚀强度为微度， 土壤流失控制比不应小于 1。根据《生产建设项目水 土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定， 项目无法避让嘉陵江上游国家级水土流

失重点治理区，林草覆盖率应提高 1～2%。

综合考虑，本项目设计水平年水土流失防治目标值确定为水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 92%、表土保护率 92%、林草植被恢复

率 97%、林草覆盖率 25%，见表 1.5- 1。

**表** **1.5-1 水土流失防治目标表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治指标 | 指标值(一级标准) | | 按原地貌 土壤侵蚀 强度修正 | 按城市 区项目 修正 | 按两区项 目修正 | 目标值(一级标准) | |
| 施工期 | 设计水平 年 | 施工 期 | 设计水平年 |
| 水土流失治理度(%) | - | 97 |  |  |  | - | 97 |
| 土壤流失控制比 | - | 0.85 | +0.15 |  |  | - | 1.0 |
| 渣土防护率(%) | 90 | 92 |  |  |  | 90 | 92 |
| 表土保护率(%) | 92 | 92 |  |  |  | 92 | 92 |
| 林草植被恢复率(%) | - | 97 |  |  |  | - | 97 |
| 林草覆盖率(%) | - | 23 |  |  | +2 | - | 25 |

注：上表中“ 两区”是指水土流失重点预防区和重点治理区。

**1.6 项目水土保持评价结论**

**1.6.1 主体工程选线评价**

通过与《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》 （GB 50433-2018）相关规定进行水土保持制约性因素相符性分析， 主体工程基本

符合相关规定要求， 主体工程选址（线） 未涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发

区、易引起严重水土流失和生态脆弱地区， 未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、饮用水水

源保护区、国家湿地公园等水土保持敏感区，兼顾了水土保持要求。

工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带， 但无法避免涉及 “ 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，本工程水土流失防治采用西 南紫色土区。建设类项目一级标准，防治目标值较高， 并通过采取工程、植物、 临时等综合防治措施体系控制水土流失的发生， 同时将减少临时场地的布设， 控

制临时场地的面积，较少地表扰动和植被损坏范围，减轻水土流失。

项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）、

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等文件的约束性规定。

综上所述， 本项目主体工程选址基本满足相关法律法规要求， 从水土保持角

度分析，工程选址基本合理。

**1.6.2 建设方案及布局评价**

工程建设方案与布局合理， 通过对占地面积特别是对临时占地的控制， 通过 对土石方量的合理调配调用， 采用成熟的施工工艺， 进行合理施工布置， 能减少 工程建设的占地面积和余土量， 缩短施工影响时间， 最大限度地减少施工的扰动 范围和对水土保持设施的损坏， 符合水土保持的要求。主体工程已设计了排水系 统，具有一定的水土保持功能， 但还不足以控制工程施工期及自然恢复期水土流 失，本方案将根据工程建设扰动土地特点， 针对造成水土流失重点部位和环节补 充布设相应水土保持措施， 形成完整的水土流失防治体系， 水土流失防治效果可

达到水土保持要求。从水土保持角度分析，工程建设可行。

**1.7 水土流失预测结果**

施工期间扰动地表面积为 1.31hm2，损毁植被面积 0.79hm2 ，本工程建设期 10 个月， 扰动后土壤流失总量为 70.81t，其中新增流失量 20.26t，背景流失量

50.55t。变电站工程是水土流失防治重点区域， 施工期是水土流失防治重点时段。

本工程水土流失危害主要表现在： 工程表土剥离、变电站工程基础开挖和铁 塔基础开挖、回填等， 局部扰动强烈， 若工程施工不规范，容易形成裸露区域、

临时堆土未采取有效挡护及覆盖措施等，造成新增水土流失， 降低土地生产力。

（1）本项目背景流失总量 66.15t，预测流失总量为 96.46t，新增水土流失总

量为 30.30t。

（2）本项目产生水土流失重点部位为变电站间隔扩建工程、 电塔工程、临时

通道。

（3）本项扰动地表面积共 2.41hm²。

本项目如果不采取措施控制其可能造成的水土流失， 可能影响周边生态环境

以及居民正常生活质量， 一定时间内对周边居民产生不良影响。

**1.8 水土保持措施布设成果**

本项目水土流失防治分区分为变电站间隔扩建工程、 电塔工程和临时通

道。

1、变电站间隔扩建工程

（1）工程措施（主体已列）

排水管道雨水排水管 90m、雨水检查井 2 座，强排泵井 1 座，碎石地坪恢

复 30m2 ，排水沟 28m。

（2）植物措施（主体已列）

绿化草坪破坏及恢复 25m2。

（3）临时措施（方案新增）

主体工程设计未考虑对场地内的裸露区域及建筑基坑边坡进行临时覆盖， 本方案对该区增加施工过程中的临时遮盖，遮盖方式为密目网覆盖，密目网遮

盖约 500m2。

2、电塔工程

（1）工程措施

1）排洪沟（主体已列）

主体设计在高陡处电塔四周布置散水沟总长约 165m，为梯形，上口宽0.5m ， 下口宽 0.4m、深 0.5m，为沟壁、沟底厚 0.2m 的浆砌块石， 并采用 1.5cm 的 C15 厚素混凝土抹面。排水沟采用浆砌块石砌筑， 主要用于截断水源， 减少汇水对塔

基的冲刷。具体设计详见主体工程设计。

2）护坡墙（主体已列）

主体在局部塔位修建电塔四周布置护坡墙总长约 200m ，主要为防止土基边

坡， 残积、坡积层边坡的土体流失， 分两种结构： 甲型总高 1.6m，墙顶宽 0.5m， 底宽 1m，埋深 0.6m，设计总长约 170m；乙型总高 2.6m，墙顶宽 0.5m，底宽 1m， 埋深 0.6m，设计总长约 30m 为梯形，上口宽 0.5m，下口宽 0.4m、深 0.5m，为

沟壁、沟底厚 0.2m 的浆砌块石，采用浆砌块石砌筑。

3）表土剥离（方案新增）

施工前已对塔基开挖处及材料压占用表土进行剥离， 剥离面积约 0.7hm2，剥 离厚度约 0.3m，共计剥离表土约 0.21 万 m3 。剥离表土临时堆存塔基占地区内，

用于施工后期植被恢复。

4）土地平整（方案新增）

根据后期土地利用的需要， 方案将对后期绿化区域进行土地平整， 翻地以秋 翻为主， 翻地宜深， 多在 15～20cm，并在施工结束后施工单位应及时清理杂物， 便于后期迹地恢复，本区域除去塔基基脚硬化区域外，需土地整治面积约为

0.65hm2。

5）表土回覆（方案新增）

为保证后期植被存活率， 本次方案新增在植物措施实施前进行表土回覆， 回 覆面积为 0.7hm2，覆土厚度为 0.3m，覆土量为 0.21 万 m3。表土来源于施工前期

剥离的表土。

（2）植物措施

1）林区植被恢复（主体已列）

依据林勘报告对植物塔基占地植被恢复（主体中林勘报告已设计）总面积

1.02hm2。

2）移栽并恢复树木（主体已列）

移栽并恢复树木 10 棵。

（3）临时措施

1）土袋拦挡（方案新增）

由于本工程区剥离的表土临时堆存在本工程区内， 但主体设计中未设计对表 土堆场进行防护， 因此本方案补充土袋临时拦挡， 采用双层双排土袋 0.8m×0.4m，

长度 220m。

2）防雨布遮盖（方案新增）

主体工程设计未考虑对场地内的表土临时堆场进行临时覆盖， 本方案对该区

增加施工过程中的临时遮盖，遮盖方式为防雨布遮盖，共计 0.2 万 m2。

3）彩条布铺垫（方案新增）

为防止对临时占地区内的土地过度占压造成新的水土流失， 本方案设计在本 工程区临时占地范围内设置临时铺垫， 临时铺垫采用彩条布临时压盖，共设计

彩条布临时铺垫 0.1 万 m2。

3 、临时通道

（1）工程措施

1）表土剥离（方案新增）

主体设计中未考需要机械施工处通道局部开挖的表土剥离， 此区域内可剥离 表土面积约为 0.1hm2 ，平均剥离厚度为 30cm，剥离量约 0.03 万 m3 ，剥离表土

临时堆存于施工便道两侧，用于施工后期植被恢复。

2）土地平整（方案新增）

根据后期土地利用的需要， 方案将对后期绿化区域进行土地平整， 翻地以秋 翻为主， 翻地宜深， 多在 15～20cm，并在施工结束后施工单位应及时清理杂物， 便于后期迹地恢复， 本区主要机械施工处便道与骡马搬运处路线， 需土地整治面

积约为 1.36hm2。

3）表土回覆（方案新增）

为保证后期植被存活率， 本次方案新增在植物措施实施前进行表土回覆， 对 机械施工处通道局部开挖处回覆面积为 0.1hm2，覆土厚度为 30cm，覆土量为 0.03

万 m3 。表土来源于施工前期剥离的表土。

（2）植物措施

1）撒播灌草（方案新增）

施工结束后， 需对临时通道占用林地区域进行迹地恢复， 绿化方式采用撒播 灌草方式进行绿化， 根据项目区气候及土壤特点， 草种选择适宜当地生长的狗牙 根、灌草种选用银合欢， 种子撒播密度 100kg/hm2，混播比例 1:1。经计算撒播灌

草面积共 1.36hm2 ，撒播种子 136kg。

（3）临时措施

1）土袋拦挡（方案新增）

由于本工程区剥离的表土临时堆存在施工便道两侧， 但主体设计中未设计对

表土堆场进行防护，因此本方案补充土袋临时拦挡，采用双层双排土袋

0.8m×0.4m，长度 80m。

2）防雨布遮盖（方案新增）

主体工程设计未考虑对场地内的表土临时堆场进行临时覆盖， 本方案对该区

增加施工过程中的临时遮盖，遮盖方式为防雨布遮盖，共计 0.01 万 m2。

**1.9 水土保持监测方案**

根据《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）对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地 面积在 5 公顷以上或者石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目)，生产建设 单自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本方案为水土 保持方案报告表， 水土保持监测工作不作具体要求。工程水土保持监测将由施工

单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

**1.10 水土保持投资及效益分析成果**

经投资概算， 本工程水土保持静态总投资 165.34 万元， 其中， 主体工程设计

中的水土保持措施投资 91.03 万元，新增水土保持专项投资 74.31 万元。

通过实施本方案水土保持防治措施，可治理水土流失面积 2.41hm2。在严格 执行和落实本方案设计的水土保持措施后， 至设计水平年， 本工程水土流失治理 度为 99.2%、土壤流失控制比为 1.0、渣土防护率为 98.6%、表土保护率为 99.6%、 林草植被恢复率为 97.7%、林草覆盖率为 58.78%，6 项防治目标均达到方案编制

目标。

**1.11 结论**

通过方案的预测评价和论证， 主体工程初步设计在施工组织设计、工程施工 等方面基本能满足规范中要求的约束性规定及线性建设类项目的特殊规定。但在 项目选线方面， 需采取提高防治标准， 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的前提下，项目建设可行。

主体工程设计了排水沟等防护措施， 这些防护措施既能够保证主体工程的安 全运营， 同时也具有水土保持的功能， 本方案予以充分的肯定。在对主体工程各

项具有水土保持功能措施进行分析与评价的基础上， 本方案针对各个水土流失防

治分区补充完善工程措施和临时措施， 这些措施实施后可以满足项目水土流失防 治目标要求， 不会再形成大的水土流失危害， 对周边区域影响不大。因此， 从水

土保持角度考虑，本项目无水土保持制约性因素，本工程的建设是可行的。

（1）对主体设计工作的建议

为确保有效的控制本项目在实施过程中人为的水土流失， 在下阶段主体设计 时，应将批复的本方案中水土保持措施纳入主体工程设计中， 水土保持工程投资

纳入主体工程投资中， 进行水土保持设施专项设计，进一步细化各项措施内容。

（2）对施工管理工作的建议

施工单位应在施工手册专章给出水土保持实施细则， 将水土保持方案报告书 及设计文件中规定的水土保持措施细化， 管理到位， 监督到场， 责任到人。考虑 在施工场地竖立水土保持相关告示标语， 增强施工与管理人员的水土保持与环境

保护意识。

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。

（3）对监理工作的建议

实行水土保持工程监理制， 对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监 控管理， 保证工程质量。监理单位要认真做好监理工作， 要注重积累并整理水土

保持工程资料，特别是临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

（4）对监测工作的建议

要加强项目生产建设过程中水土保持监测工作， 首先根据本方案中的监测要 求编制监测计划并实施， 监测结果应定期向地方水行政主管部门报告， 在水土保

持设施竣工验收时，监测单位应提交监测专项报告。

（5）对建设单位的工作建议

建设单位通过合同管理、宣传培训和检查验收等对水土流失防治工作进行控 制。建设单位应积极进行该项目水土保持措施的实施， 做好工程建设的监理、监

测工作。

建设单位应加强施工单位的施工管理工作， 真正落实施工期临时防护措施及 预防措施， 将施工期水土流失减少到最小程度。对于本项目产生的弃渣， 严格按

照宣汉市有关规定处理，禁止乱堆乱弃。

工程检查验收文件中落实水土保持工程验收程序、标准和要求， 在主体工程

竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

**水土保持方案特性表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目  概况 | 位 置 | 达州市宣汉县普光镇、双河镇 | | | | | | | | |
| 建设内容 | 本项目在玛瑙 500kV 变电站 220kV 部分扩建正达凯出线间隔 1 个，在芭蕉220kV 变电站220kV 部分扩建正达凯出线间隔 1 个， 新建玛瑙-正达凯220kV 线路，线路长度4.683km，新建芭蕉-正 达凯 220kV 线路，线路长度为 12.452km。本工程总开挖方 7421.66 m³,回填方7421.66m³, 无借方，无弃方。 | | | | | | | | |
| 建设性质 | 扩建+新建 | | | | | 总投资（万元） | | | 9739 |
| 土建投资（万元） | 2435 | | | | | 占地面积（hm2） | | | 永久：1.02 |
| 临 时：1.39 |
| 动工时间 | 2024 年 2 月 | | | | | | 完工时间 | | 2024 年 11 月 |
| 土石方（m3） | 挖方 | | 填方 | | | | 借方 | | 余（弃）方 |
| 7421.66 | | 7421.66 | | | | / | | / |
| 取土（石、砂）场 | 无 | | | | | | | | |
| 弃土（石、渣）场 | 无 | | | | | | | | |
| 项目区  概况 | 涉及重点  防治区情况 | 嘉陵江及沱江中下  游国家级水土流失  重点治理区 | | | 地貌类型 | | | | 低山、丘陵 | |
| 原地貌土壤侵模数 [t/ （km2·a）] | | 400 | | | 容许土壤流失量 [t/ （km2·a）] | | | | 500 |
| 项目选址（线）  水土保持评价 | | | 工程选址（线） 不涉及国家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，但工程选址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，通过适当提高防治目标  值，后续设计和施工采取优化施工方案， 减少工程占地 和土石方量，提高植物措施标准等措施以控制水土流  失。因此， 本工程不存在水土保持重大制约性因素。 | | | | | | | |
| 预测水土流失总量 | | | 96.46t | | | | | | | |
| 防治责任范围（hm2） | | | 2.41 | | | | | | | |
| 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 |
| 水土保持 措施 | 1、变电站间隔扩建工程  （1）工程措施（主体已列）  排水管道雨水排水管 90m、雨水检查井 2 座， 强排泵井 1 座， 碎石地坪恢 复 30m2 ，排水沟 28m。  （2）植物措施（主体已列）  绿化草坪破坏及恢复 25m2 （主体已列）。  （3）临时措施（方案新增）  临时遮盖： 500m2。  2、电塔工程  （1）工程措施  1）排洪沟（主体已列） | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 总长约 165m。  2）护坡墙（主体已列）  主体在局部塔位修建电塔四周布置护坡墙总长约 200m。  3）表土剥离（方案新增）  剥离面积约 0.7hm2 ，剥离厚度约 0.3m，共计剥离表土约 0.21 万 m3。  4）土地平整（方案新增）  土地整治面积约为 0.65hm2。  5）表土回覆（方案新增）  表土回覆面积为 0.7hm2 ，覆土厚度为 0.3m，覆土量为 0.21 万 m3。  （2）植物措施  1）林区植被恢复（主体已列）  依据林勘报告对植物塔基占地植被恢复（主体中林勘报告已设计）总面积 1.02hm2。  2）移栽并恢复树木（主体已列）  移栽并恢复树木 10 棵。  （3）临时措施  1）土袋拦挡（方案新增）  土袋临时拦挡， 采用双层双排土袋 0.8m×0.4m，长度 220m 。2）防雨布遮盖 （方案新增）防雨布遮盖， 共计 0.2 万 m2 。3）彩条布铺垫（方案新增）彩条布临 时压盖，共设计彩条布临时铺垫 0.1 万 m2。  3 、临时通道  （1）工程措施  1）表土剥离（方案新增）  表土剥离面积约为 0.1hm2 ，平均剥离厚度为 30cm，剥离量约 0.03 万 m3。  2）土地平整（方案新增）  土地整治面积约为 1.36hm2。  3）表土回覆（方案新增）  表土回覆面积为 0.1hm2 ，覆土厚度为 30cm，覆土量为 0.03 万 m3。  （2）植物措施  1）撒播灌草（方案新增）  撒播灌草面积共 1.36hm2 ，撒播种子 136kg。  （3）临时措施  1）土袋拦挡（方案新增）  土袋临时拦挡， 采用双层双排土袋 0.8m×0.4m，长度 80m。  2）防雨布遮盖（方案新增）  临时遮盖， 遮盖方式为防雨布遮盖， 共计 0.01 万 m2。 | | | | |
| 水土保持 投资估算 （万元） | 工程措施 | | 表土剥离、表土回覆 土地平整 | 植物措施 | 种植苗木， 播撒灌草 |
| 临时措施 | | 土袋拦、挡遮盖 | 水土保持补偿费 | 3.133 |
| 独立费用 | | 19.59 | | |
| 总投资 | | 165.34 | | |
| 编制单位 | | 四川省川核鑫达地质工程 有限公司 | | 建设单位 | 达州普光建设开发有限 公司 |
| 法人代表及电话 | | 贾西平 0818-2388691 | | 法人代表及电话 | 李育 18284656689 |
| 地址 | | 达州市通川区肖公庙路 375 号科技综合楼 5 楼 | | 地址 | 宣汉县东乡街道西街 193 号 |
| 邮编 | | 635099 | | 邮编 | 636150 |
| 联系人及电话 | | 齐兵德 15892979224 | | 联系人及电话 | 黎立/15508209029 |
| 电子信箱 | | / | | 电子信箱 | / |
| 传真 | | / | | 传真 | / |

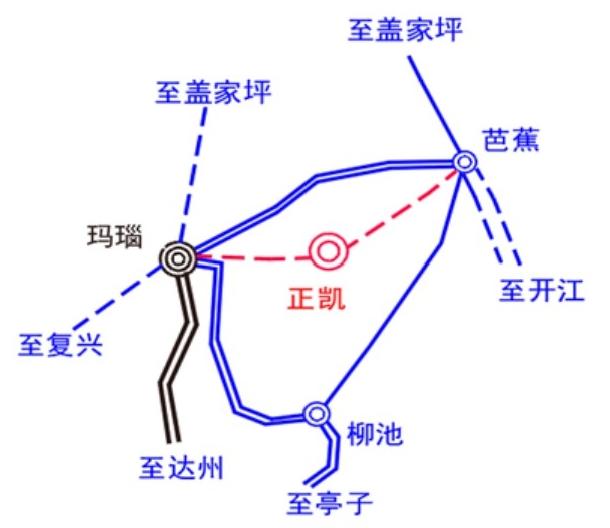
**2** **项目概况**

**2.1** **项目组成及工程布置**

**2.1.1** **项目基本情况**

项目名称：达州正达凯乙二醇220千伏输电线路工程包括4个单项工程，分 别为“玛瑙500kV 变电站220kV 间隔扩建工程”、“芭蕉220kV 变电站220kV 间 隔扩建工程”、“玛瑙-正达凯220kV 线路工程”、“芭蕉-正达凯220kV 线路工程”,

接入方案如图2.1-1。



**图2.1-1** **项目接入系统方案图**

工程性质：“玛瑙500kV 变电站220kV 间隔扩建工程”、“芭蕉220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程”为扩建工程，“玛瑙-正达凯220kV 线路工程”、“芭蕉-正达

凯220kV 线路工程”为新建工程。

建设单位：达州普光建设开发有限公司

建设规模：本项目在玛瑙500kV 变电站220kV 部分扩建正达凯出线间隔1 个，在芭蕉220kV 变电站220kV 部分扩建正达凯出线间隔1个，新建玛瑙-正达 凯220kV 线路，线路长度4.683km, 新建芭蕉-正达凯220kV 线路，线路长度为

12.452km。 项目地理位置图附图1。

20 四川省川核鑫达地质工程有限公司

所属流域：嘉陵江流域

投资： 项目总投资 9739.00 万元，土建投资 2435 万元

建设工期： 2024 年 2 月开工建设，于 2024 年 9 月完工

本项目由玛瑙 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程与玛瑙-正达凯 220kV 线 路工程、芭蕉 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程与 4 芭蕉-正达凯 220kV 线路工

程组成。

（1）玛瑙 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程与玛瑙-正达凯 220kV 线路工程

在玛瑙 500kV 变电站 220kV 部分扩建正达凯出线间隔 1 个，并完善相应的 二次及土建部分。新建玛瑙-正达凯 220kV 线路，线路长度 4.683km（玛瑙站出 线侧 0.5km 按同塔双回单侧挂线建设， 其余为按单回建设），导线采用 2×JL/G1A-

630/45-45/7 型钢芯铝绞线，地线采用两根 OPGW 复合光缆。

（2）芭蕉 220kV 变电站 220kV 间隔扩建与 4 芭蕉-正达凯 220kV 线路

在芭蕉 220kV 变电站 220kV 部分扩建正达凯出线间隔 1 个，并完善相应的 二次及土建部分。新建芭蕉-正达凯 220kV 线路，线路长度为 12.452km（其中， 芭蕉侧单回电缆 0.06km，芭蕉侧同塔双回路（另一回预留） 1.452km，中间同塔 四回路（另三回预留） 9.789km，正达凯侧单回路 1.151km），导线采用 2×JL/G1A- 400/35-48/7 型钢芯铝绞线，地线采用两根 OPGW 复合光缆， 电缆采用 ZC-

YJLW03-Z 127/220 1×2000 交联聚乙烯绝缘波纹铝套聚乙烯电力电缆。

**2.1.2 项目组成及工程布置**

本工程包括“ 玛瑙 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程”、“ 芭蕉 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程”、“ 玛瑙-正达凯 220kV 线路工程”、“ 芭蕉-正达凯 220kV 线

路工程” 工 4 部分，具体项目组成如下：

**表** **2.1-1 项目组成表**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目分区 | 备注 |
| 玛瑙 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 | 设备基础、电缆沟道、排水管道等 |
| 芭蕉 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程 | 设备基础、电缆沟道、排水管道等 |
| 玛瑙-正达凯 220kV 线路工程 | 塔基开挖、电塔修建、护坡墙及排水沟、临 时通道 |
| 芭蕉-正达凯 220kV 线路工程 | 塔基开挖、电塔修建、护坡墙及排水沟、临 时通道 |

（1）玛瑙 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

1）站址概况

据正凯 220kV 变电站接入系统方案，本期工程将新建正凯～玛瑙 1 回 220kV 线路，因此本期需在玛瑙 500kV 变电站预留场地扩建 220kV 出线间隔 1 个， 本 工程为原场地设计 396.5 标高，本期是在 220kV 配电装置场地预留间隔进行不需

新征用地， 扩建部分占地面积为 XXXhm2。

2）建设规模及布置

总用地面积为 50m2，为扩建的 1 个 220kV 间隔，布置在已有变电站东北部， 主要新建避雷器支架及基础与新建电压互感器支架及基础， 基础施工后场地恢复 与原设计标高一致。其他未扩建区域的水土保持设施有雨水排水系统、混凝土排 水沟、铺设碎石等水土保持措施， 且各项设施运行良好， 具有良好的水土保持防

治效果。

（2）芭蕉 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

1）站址概况

据正凯 220kV 变电站接入系统方案，本期工程将新建正凯～芭蕉 1 回 220kV 线路，因此本期需在芭蕉 220kV 变电站预留场地扩建 220kV 出线间隔 1 个，本 工程同原场地设计 396.5 标高，本期是在 220kV 配电装置场地预留间隔进行不需

新征用地，本期为扩建的 1 个 220KV 间隔。扩建部分占地面积为 XXXhm2。

2）建设规模及布置

总用地面积为 30m2，为扩建的 1 个 220kV 间隔，布置在已有变电站西北部， 主要为新建 220kV GIS 基础，以及围墙、大门与地坪等拆除重建，开挖电缆沟 35m，新建雨水检查井 2 座， 雨水排水管 90m，完成基础施工后场地恢复与原设 计标高一致。其他未扩建区域的水土保持设施有雨水排水系统、混凝土排水沟、

铺设碎石等水土保持措施， 且各项设施运行良好， 具有良好的水土保持防治效果。

（3）玛瑙-正达凯 220kV 线路工程

新建玛瑙-正达凯 220kV 线路，从已建玛瑙 500kV 变电站 220kV 进出线 8# 构架至拟建正达凯 220kV 变电站 220kV 侧进出线 1#构架，线路长度为 4.683km 共有 15 座铁塔（其中，玛瑙站出线侧 NA1-NA3 段 0.354km 按同塔双回单侧挂 线架设， 其余段按单回路架设） 的输电线路本体设计； 需对襄渝铁路Ⅰ、Ⅱ线新周

家咀隧道上方段 35kV 胡双线进行迁改，迁改长度约 0.13km，按单回路架设。

**表** **2.1-1 玛瑙-正达凯** **220kV 线路铁塔使用情况一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **塔型** | | **呼高** **（m）** | **转角度数**  **(** **°)** | **数量** **（基）** | **合计** | **总计** |
| 1 | 单回路直线角钢塔 | 2C2-ZBC2 | 35 | 0 | 2 | 3 | 16 |
| 2 | 45 | 0 | 1 |
| 3 | 单回路耐张角钢塔 | 2C2-JC1 | 19 | 0-20 | 1 | 8 |
| 4 | 30 | 0-20 | 3 |
| 5 | 2C2-JC3G | 33 | 40-60 | 1 |
| 6 | 2C2-JC4 | 30 | 60-90 | 1 |
| 7 | 2C2-DJC1 | 30 | 0-40 | 1 |
| 8 | 双回路耐张角钢塔 | 2F2-SDJC | 24 | 0-40 | 1 | 3 |
| 9 | 27 | 0-40 | 1 |
| 10 | 2F2-SDJC | 27 | 40-90 | 1 |
| 11 | 单回路耐张钢管塔 | 220GT1-JC2 | 51 | 20-40 | 1 | 1 |
| 12 | 单回路耐张钢管杆 | 220GG1-DJ | 21 | 0-90 | 1 | 2 |
| 13 | 30 | 0-90 | 1 |

**表** **2.1-2 玛瑙-正达凯** **220kV 线路工程经济技术指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程名称** | **玛瑙-正达凯** **220kV 线路工程** | | | |
| 起止点 | 起于已建玛瑙 500kV 变电站 8#间隔，止于拟建正达凯 220kV 变电站 | | | |
| 电压等级 | 220 | 间隔 | 中性点接地方式 | 直接接地 |
| 线（路长）度  （km） | 4.683 | 曲折系数 | | 1.15 |
| 回路数 | 单回线路 4.329km，双回单侧挂 线 0.354km | 分裂数 | | 双分裂 |
| 导线型号  安全系数 | JL/G1A-630/45  n=2.5/8.0/36.0/57.5 | 最大使用张力  （N） | | 57075.0  17836.3  3963.6  2481.6 |
| 地线型号  安全系数 | OPGW-48B1- 120  n=4.0/10.0/36.5/58.0 | 最大使用张力  （N） | | 24000.0  9600.0  2630.1  1655.2 |
| 地线保护角 | ≤15°（单回），≤0°（双回） | 地线绝缘情况 | | 不绝缘 |
| 杆塔总数 | 16 | 平均档距（m） | | 312 |
| 转（角基次）数 | 13 | 平均耐张段长度 | | 390 |
| （次）  最大档距（m） | 542 | 最大高差（m） | | 53 |
| 海拔高度（m） | 360～490 | 防振措施 | | 节能防振锤 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **工程名称** | **玛瑙-正达凯** **220kV 线路工程** | | |
| 污秽等级 | d 级 | | |
| 绝缘子型号 | U70BP/146- 1 悬式玻璃绝缘子、 U120BP/146- 1 悬式玻璃绝缘子、 U210BP/170 悬式玻璃绝缘子、 U120BP/146D 悬式瓷质绝缘子 | | |
| 绝缘子型式 | 悬垂和跳线：1（2）×17 片悬式绝缘子； 耐张：2×15（18）片悬式绝 缘子 | | |
| 主要气象条件 | 基准风速： 25.0m/s；最大覆冰： 5mm | | |
| 地震基本裂度 | VI | 年平均雷电日 | 40 |
| （度）  沿线地形地貌 | 丘陵 30%、山地 70% | | |
| 沿线地质 | 普通土 10%、松砂石 35%、岩石 55% | | |
| 杆塔型式 | 塔型为 2C2 、2F2 模块，按国网典设原则加强设计的单回路钢管塔 220GT1、单回路钢管杆 220GG1 | | |
| 基础型式 | 挖孔桩基础（WKZ 型）、灌注桩基础（GZ 型） | | |
| 汽车运距 | 5.0 | 平均人力运距 | 0.6 |
| 重要交叉跨越 | 220kV 线路（下穿）、110kV 线路、 35kV 线路 | | |
| 累计林区长度  （km） | 2.5 | | |
| 林木砍伐 | 杂树 800 棵，松树 200 棵，柏树 200 棵 | | |
| 房屋拆迁 | 无 | | |

（3）芭蕉-正达凯 220kV 线路工程

新建芭蕉-正达凯 220kV 线路， 从已建芭蕉 220kV 变电站 GIS 间隔至拟建正 达凯 220kV 变电站 220kV 侧进出线 2#构架， 线路长度为 12.452km（其中， 芭蕉 侧单回电缆约 0.06km，芭蕉侧同塔双回路（另一回预留） 约 1.452km，中间同塔 四回路（另三回预留）约 9.789km，正达凯侧单回路约 1.151km）的输电线路本 体设计； 需对 220kV 柳芭线 29#-32#段进行迁改， 迁改长度约 1.14km，按单回路

架设；根据通信方案，沿新建芭蕉— 正达凯 220kV 线路架设 2 根 OPGW 光缆。

**表** **2.1-3 芭蕉-正达凯** **220kV 线路使用情况一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **塔型** | | **呼高** **（m）** | **转角度数**  **(** **°)** | **数量** **（基）** | **合计** | **总计** |
| 1 | 双回路直线角钢塔 | 2E2-SZCK | 48 | 0 | 1 | 1 | 32 |
| 2 | 四回路直线角钢塔 | 21GGS-SZC1 | 30 | 0 | 1 | 10 |
| 3 | 39 | 0 | 1 |
| 4 | 42 | 0 | 2 |
| 5 | 51 | 0 | 1 |
| 6 | 21GGS-SZC2 | 42 | 0 | 2 |
| 7 | 45 | 0 | 2 |
| 8 | 48 | 0 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9 | 单回路耐张角钢塔 | 2B2-DJC | 30 | 0-40 | 1 | 1 |  |
| 10 | 双回路耐张角钢塔 | 2E2-SJC2 | 30 | 20-40 | 1 | 2 |
| 11 | 2E2-SDJCG | 39 | 0-40 | 1 |
| 12 | 双回路耐张钢管塔 | 220GT1-JC1 | 42 | 0-20 | 2 | 2 |
| 13 | 四回路耐张钢管塔 | 21GGS-SJC1 | 27 | 0-20 | 1 | 13 |
| 14 | 30 | 0-20 | 3 |
| 15 | 21GGS-SJC2 | 21 | 20-40 | 1 |
| 16 | 30 | 20-40 | 1 |
| 17 | 42 | 20-40 | 1 |
| 18 | 48 | 20-40 | 1 |
| 19 | 21GGS-SJC3 | 18 | 40-60 | 1 |
| 20 | 27 | 40-60 | 1 |
| 21 | 21GGS-SJC4 | 27 | 0-90 | 2 |
| 22 | 48 | 0-90 | 1 |
| 23 | 单回路耐张钢管杆 | 220GG1-DJ | 21 | 0-90 | 1 | 2 |
| 24 | 30 | 0-90 | 1 |
| 25 | 双回路耐张钢管杆 | 220GG2-SDJ | 21 | 0-90 | 1 | 1 |

**表** **2.1-4 芭蕉-正达凯** **220kV 线路工程经济技术指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程名称** | **芭蕉-正达凯** **220kV 线路工程** | | | |
| 起止点 | 起于扩建芭蕉 220kV 变电站 GIS 间隔， 止于拟建正达凯 220kV 变电站 | | | |
| 电压等级 | 220 | 间隔 | 中性点接地方式 | 直接接地 |
| 线（路长）度  （km） | 12.452  （其中，架空 12.392km，电缆 | 曲折系数 | | 1.27 |
| 回路数 | 单回路 | 分裂数 | | 双分裂 |
| 导线型号  安全系数 | JL/G1A-400/35  n=2.5/4.5/8.0/39.5 | 最大使用张力  （N） | | 39406.0 21892.2 12314.4N  2494.1N |
| 地线型号  安全系数 | OPGW-96B1- 150  n=4.0/6.5 | 最大使用张力  （N） | | 29000.0  17846.2 |
| OPGW-48B1- 120  n=4.0/10.0/40.0 | 最大使用张力  （N） | | 24000.0  9600.0  2400.0 |
| 地线保护角 | ≤15°（单回）；≤0°（多回） | 地线绝缘情况 | | 不绝缘 |
| 杆塔总数 | 32 | 平均档距（m） | | 397 |
| 转（角基次）数 | 21 | 平均耐张段长度 | | 615 |
| （次）  最大档距（m） | 732 | 最大高差（m） | | 154 |
| 海拔高度（m） | 345～670 | 防振措施 | | 节能防振锤 |
| 污秽等级 | d 级 | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **工程名称** | **芭蕉-正达凯** **220kV 线路工程** | | |
| 绝缘子型号 | U70BP/146- 1 悬式玻璃绝缘子、 U120BP/146- 1 悬式玻璃绝缘子、 U70BP/146D 悬式瓷质绝缘子 | | |
| 绝缘子型式 | 悬垂和跳线：1（2）×17 片悬式绝缘子； 耐张：1（2）×18 片悬式绝 | | |
| 主要气象条件 | 缘子  基准风速： 25.0m/s；最大覆冰： 5mm | | |
| 地震基本裂度 | VI | 年平均雷电日 | 40 |
| （度）  沿线地形地貌 | 丘陵 30%、山地 70% | | |
| 沿线地质 | 普通土 10%、松砂石 35%、岩石 55% | | |
| 杆塔型式 | 塔型为 2E2 、2B2 模块，按国网典设原则加强设计的单回路钢管塔 220GT1、钢管杆 220GG1 、220GG2、四回塔 220GGS | | |
| 基础型式 | 挖孔桩基础（WKZ 型）、灌注桩基础（GZ 型）、承台基础（CT 型） | | |
| 汽车运距 | 8.0 | 平均人力运距 | 0.65 |
| 重要交叉跨越 | 220kV 、110kV 线路、35kV 线路、高速公路 | | |
| 林木砍伐 | 杂树 3300 棵， 松树 300 棵，柏树 400 棵 | | |
| 房屋拆迁 | 无 | | |

**2.2 施工组织**

**2.2.1 施工布置**

[**2.2.1.1**](2.2.1.1) **临时堆土场**

本项目变电站扩建工程占地类型为建设用地， 设备基础和沟道开挖的土方堆 放在基础和沟道作业带一侧， 无需设置专门的临时堆土场。线路工程原占地类型 为林地， 施工过程中， 塔基和临时通道开挖的土方堆放在塔基施工扰动范围内摊

平处理，无需设置专门的临时堆土场。

[**2.2.1.2**](2.2.1.2) **施工场地**

本项目线路工程主要占用林地，本项目变电站部分不新增占地为原址扩建， 项目需通过乡村公路及临时通道进行物质运输， 为减少影响道路交通， 加快施工 进度， 不单独设置施工场地，施工人员生活营地可在项目周边租用民房， 最大程

度减少临时占地。

**2.2.2 施工条件**

（1）施工水源、施工电源、施工通讯条件： 本项目区水、电、通讯等基础设 施较完善， 另外配备一台 20kw 的柴油发电机作为备用。 基本满足本项目施工要

求。

（2）大件运输： 本项目建设所需建筑材料、大件设备及其它设备、物资可通 过项目周边既有公路运至项目区，电塔处基本无法通过公路直达， 开辟临时通道，

通过机械或骡马搬运至塔基范围。

（3）建材供应： 工程所需水泥、木材、砖、砂、石等材料， 可在宣汉县周边

地区采购。

**2.2.3 施工交通**

线路沿线有公路及乡道可以利用， 交通条件较好。根据该工程的公路分布情 况， 按照国家电力公司电力规划设计总院编《输电工程概算编制细则》上的计算 方法， 其运输距离分别为： 玛瑙-正达凯汽车运输约为 5.0km，平地段人力运输约 为 0.6km；芭蕉-正达凯汽车运输约为 8.0km，平地段人力运输约为 0.8km。NA1 、 NA2、NA15、NA16、NB31、NB32、NB1、NB2 塔位为机械运输，其他塔位置

采用骡马运输。

**2.2.4 施工工艺及流程**

（1）间隔扩建工程

间隔扩建工程主要由土建工程、安装工程组成。

1）土建工程

变电站间隔扩建工程是在原有变电站占地范围内进行扩建， 局部拆除、排水 沟施工—— 间隔基础—— 地下管沟—— 间隔上部结构—— 道路面层及间隔零星 土建收尾。间隔基础开挖时必须服从基坑支护要求， 要在确保基坑稳定安全的前 提下，先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土人工清挖， 防止出现超挖现象，

站区土石方工程采用机械开挖和人工挖土修边相结合的方式开挖。

基坑回填须待各构筑物结构施工完且验收合格后方可进行，避免重复开挖。 土方回填时事先抽掉积水， 清除淤泥杂物， 回填土利用开挖的原土， 并清除掺入 的有机质和过大的石粒， 回填土的含水率控制在 15% ～25%之间。回填应逐层 水平填筑，逐层碾压。土建工程应避开雨天施工，严禁大雨期间进行回填施工，

并应做好防雨及排水措施。

2）管线设施

变电站站区内排水管线敷设形式基本为地下直埋式。管线工程采取分段施工，

边挖边铺管道， 用挖掘机挖至距设计高程 0.3m～0.5m 时改用人工施工继续 下 挖，直至设计高程并清理槽底。排水沟及排水管线开挖土料的临时堆置按照一侧 堆土、 一侧施工的原则进行。临时堆土按照开挖顺序将表土层置于底层， 先挖后 填， 后挖先填， 回填土方按照工程设计要求进行碾压， 管线多余土方平摊于施工

区。

3）安装工程

安装工作在间隔建构筑物施工完成后进行， 主要安装工程包括建筑物、主变、 电气设备及构支架等。站区内的安装工作视土建部分进展情况机动进入， 大件设 备一般采用吊车施工安装， 在用吊车吊运装卸时， 除一般平稳轻起轻落外， 还需

严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

（2）线路工程

1、施工准备

施工准备阶段主要工作内容为： 场地清理， 施工临时道路开挖、塔基永久占

地区内表土剥离，设置施工场地等。

施工便道布设： 根据实际地形条件拟定施工便道走向， 地形平缓的区域对道 路通道进行适当平整， 尽量避免大的开挖， 地形起伏较大的区域用挖掘机等机械 采用半挖半填的方式开挖临时道路， 开挖前对挖方区域树木进行砍伐， 在保证路 面通行的条件下保留填方区域树木部分树干或树木整体， 使其对填方边坡土体形 成有效拦挡， 同时按施工机械最小通行要求严格控制道路扰动范围， 尤其堆土体 下坡侧占压范围不能随意扩大。本工程 NA1、NA2、NA15、NA16、NB31、NB32 、 NB1、NB2 共 8 个塔位基础采用机械开挖施工方案，该 8 处塔为修建临时道路， 主要采用挖掘机、推土机、装载机等机械， 运输机械主要采用轻型卡车、轮胎式 运输车、履带式运输车等。其余塔位采用骡马运输， 仅局部修整地面不开挖施工

便道。

表土剥离实施技术： 在剥离表土前， 对开挖区域及后期余土占压区域内的杂 草、树木等有碍物进行彻底清除， 然后采用机械及人工配合进行开挖， 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内， 需用防雨布覆盖， 避免

雨水和地表径流冲刷使土壤大量流失。

基础施工流程大体如下：

塔腿小平台开挖：包括排水沟开挖，位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，

1600

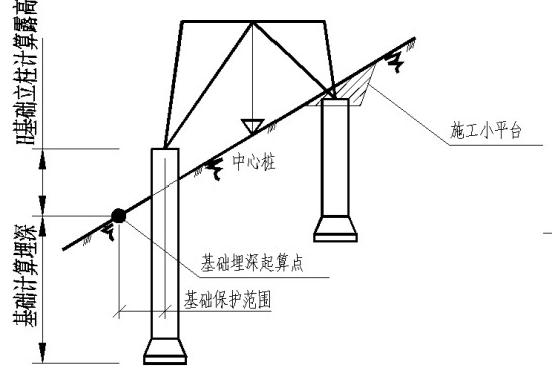
恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟， 并接入原地形自然排水系统。开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用

以“坑壁”代替基础底模板式开挖，尽可能减少开挖量。

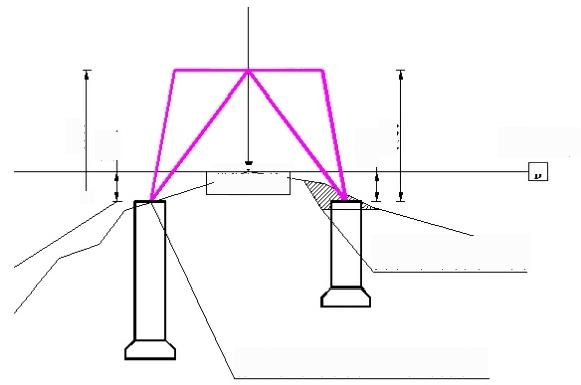
高低腿与不等高基础配合设计为了减少挖方量、节省投资、少破坏山区植 被，本项目铁塔采用全方位高低腿(长短腿)设计。铁塔长短腿的使用，由于 不能做到无级调整，往往只能达到基本上同原自然地形、地貌吻合，会留下一

定范围的高差需要用基础主柱高度去调整。

铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用如下图。



**图2.2-1** **铁塔全方位长短腿与不等高基础应用一**

**塔腿编号**



景

B

**增位中心班干**

上

**开挖小平台示意图**

**配置表中不图示基础是否偏心**

**图2.2-2** **铁塔全方位长短腿与不等高基础应用二**

开挖接地槽，对位于附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形

(允许开断 一 点),以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的

29 四川省川核鑫达地质工程有限公司

安全。

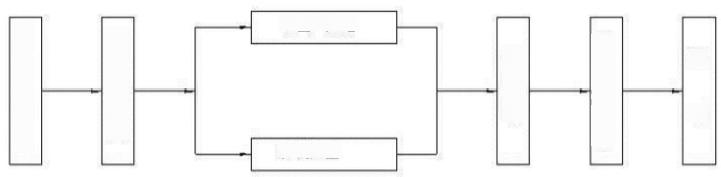
绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

基坑回填，余土处置。

基坑开挖土临时堆放于塔基施工临时占地区，在回填之前应做好临时防护 措施，基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开

挖的余土置于塔位范围内放坡处理。

土石方及基础施工流程见图2.2-3、图2.2-4。



清 坑

基坑操平找正

开挖基坑

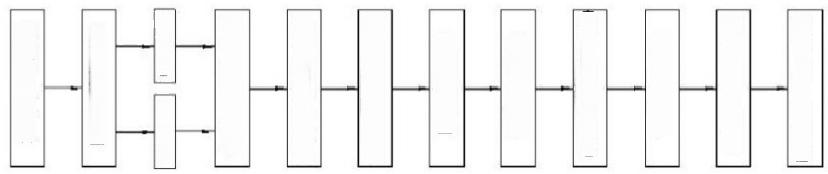
清理施工基面

测量确定降基面

降基面开挖

分坑测量

**图2.2-3** **土石方施工流程图**



基础回填、分层碾压

基础拆模 、 质检

混 凝 土 养 护

安装、校正地角螺栓

混凝土搅固

浇 灌 混 凝 土

搅拌位振捣器就位

混凝土搅拌台搭设

模板组装与操平

模板准备 钢筋绑扎

基坑操平热正

基础材料备料

**图2.2-4** **基础工程施工流程图**

余方摊平施工工艺

平缓地形塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、 分散的特点，为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基施工场地，余土摊 平时采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，塔基永久 占地形成龟背以使塔基不形成凹坑，周边形成排水坡度以利排水，以避免塔基区

域形成积水。

组塔杆塔设计充分考虑地形、地质条件，施工机械系列配置，优化铁塔结构、 节点连接、单件重量、基础形式等。保证杆塔的强度、刚度和稳定，杆塔结构型

式简洁，受力清晰。

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。本阶段在塔基征地范围仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，

在搬运过程对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

30 **四川省川核鑫达地质工程有限公司**

放紧线和附件安装架线施工的主要流程： 施工准备（包括通道清理） —— 放

线—— 紧线—— 附件及金具安装。

架线主要采取张力放线的方式， 首先将导线穿过铁塔挂线处， 然后用牵张机 进行张力牵放方法牵张。牵张场使用时间较短， 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。跨越林区时， 本工程铁塔采用架线“ 高

跨”“长档” 可减少树木的砍伐。

牵张场使用时间多在 10～15 天，习惯上场地选择都注意场地平整工作量小、 费用低的地方， 相应对水土流失的影响也较小。本工程铁塔采用架线高跨， 可减

少树木的砍伐。

**2.3 工程占地**

本项目占地包括变电站间隔扩建工程、 电塔工程和临时通道区， 本方案根据 《施工图设计》提供的数据基础上，对本项目占地进行分类统计。本项目属于线 型工程，根据现场踏勘，经统计本项目变电站间隔扩建工程永久征地，面积 0.03hm², 占地类型为建设用地； 电塔工程 1.02hm2 为永久占地， 临时通道 1.36hm2

为临时占地， 占土类型主要为林地；项目总用地面积 2.41hm²。

**表** **2.3-1 玛瑙-正达凯** **220kV 线路工程临时通道占地和砍伐树木情况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 塔位编号 | 临时通道长度（m） | 临时通道（m2） |
| 1 | NA1 | 75.4 | 90.48 |
| 2 | NA2 | 93.6 | 112.32 |
| 3 | NA3 | 33.8 | 40.56 |
| 4 | NA4 | 390 | 468 |
| 5 | NA5 | 429 | 514.8 |
| 6 | NA6 | 338 | 405.6 |
| 7 | NA7 | 286 | 343.2 |
| 8 | NA8 | 455 | 546 |
| 9 | NA9 | 182 | 218.4 |
| 10 | NA10 | 442 | 530.4 |
| 11 | NA11 | 325 | 390 |
| 12 | NA12 | 208 | 249.6 |
| 13 | NA13 | 153.4 | 184.08 |
| 14 | NA14 | 176.8 | 212.16 |
| 15 | NA15 | 0 | 0 |
| 16 | NA16 | 0 | 0 |
| 合计 | | 3588 | 4305.6 |

**表** **2.3-2 芭蕉-正达凯** **220kV 线路工程临时通道占地和砍伐树木情况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 塔位编号 | 临时通道长度（m） | 临时通道（m2） |
| 1 | NB1 | 0 | 0 |
| 2 | NB2 | 0 | 0 |
| 3 | NB3 | 260 | 312 |
| 4 | NB4 | 156 | 187.2 |
| 5 | NB5 | 260 | 312 |
| 6 | NB6 | 195 | 234 |
| 7 | NB7 | 71.5 | 85.8 |
| 8 | NB8 | 208 | 249.6 |
| 9 | NB9 | 52 | 62.4 |
| 10 | NB10 | 208 | 249.6 |
| 11 | NB11 | 429 | 514.8 |
| 12 | NB12 | 156 | 187.2 |
| 13 | NB13 | 65 | 78 |
| 14 | NB14 | 325 | 390 |
| 15 | NB15 | 286 | 343.2 |
| 16 | NB16 | 195 | 234 |
| 17 | NB17 | 234 | 280.8 |
| 18 | NB18 | 650 | 780 |
| 19 | NB19 | 169 | 202.8 |
| 20 | NB20 | 754 | 904.8 |
| 21 | NB21 | 780 | 936 |
| 22 | NB22 | 572 | 686.4 |
| 23 | NB23 | 260 | 312 |
| 24 | NB24 | 78 | 93.6 |
| 25 | NB25 | 45.5 | 54.6 |
| 26 | NB26 | 195 | 234 |
| 27 | NB27 | 260 | 312 |
| 28 | NB28 | 520 | 624 |
| 29 | NB29 | 182 | 218.4 |
| 30 | NB30 | 156 | 187.2 |
| 31 | NB31 | 0 | 0 |
| 32 | NB32 | 0 | 0 |
| 合计 | | 7722 | 9266.4 |

**2.4 土石方平衡**

土石方平衡计算

（1）变电站间隔扩建工程

根据工程主体设计可知， 挖方主要来源于变电站间隔扩建工程和线路工程电

塔工程开挖， 间隔扩建工程包括设备基础、电缆沟道、和排水管道挖方等， 500kV

玛瑙站间隔扩建工程挖方 127.23m3 ，填方 117.26m3 ，余方 9.97m3 通过自卸汽车 运至塔位 NA1、NA2 在新建护坡挡土墙后回填摊平处理； 220kV 芭蕉站间隔扩 建工程总挖方 1076.40m3，填方 844.93m3，余方 231.47m3 中 210m3 在电缆沟摊平 处理， 剩余 21.47m3 通过自卸汽车运至塔位 NB1、NB2 的新建护坡挡土墙后回填

摊平处理。

（2）电塔工程

线路工程电塔工程开挖， 包括电塔基础和排水沟挖方， 每个电塔挖方量较小， 挖方均堆放在塔基施工扰动范围内摊平处理，堆土表面采用彩条防雨布临时苫盖 并用石块压角，防止大风及降雨天气时产生土壤流失，线路工程总挖方 6218.03m³, 塔基基础填方 2273.86m³, 余方 3944.17m3 用于护坡挡土墙等回填以及在塔基施

工扰动范围内摊平处理，调入 31.44m3 ，无弃方。

（3）临时通道

临时通道只砍伐树木， 以便人、材、机通过。因此，不涉及土石方开挖方量。

本工程总开挖方 7421.66m³, 回填方 7421.66m³, 无借方，无弃方，挖方主要 为变电站间隔扩建工程设备基础、电缆沟道和排水管道等开挖，电塔工程基础、 护坡墙及排水沟挖方，运输过程做好遮盖、封闭、抑尘等防护措施， 及时清理洒 落的土料， 尽可能减少水土流失及其对周边环境的影响。不设置弃渣场， 尽量减 少水土的流失。工程合理调配了工程的土方， 减少弃渣量， 因此， 土石方平衡基

本满足水土保持要求。

经分析， 本方案结合实际施工， 变电站间隔扩建工程土方堆放在设备基础和 沟道一旁， 便于后期回填， 余方运至电塔工程护坡墙回填； 电塔工程土方基础回 填， 在塔基施工扰动范围内摊平处理， 调入 241.50m3，无弃方。符合水土保持要

求。

**表** **2.4-1 工程土石方情况一览表** **单位：** **m3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 挖方 | | 调入 | 调出 | 填方 | | | 借方 | 弃方 |
| 土石方 | 小计 | 填方 | 表土 | 小计 |
| 变电站间隔 扩建工程 | 1203.63 | 1203.63 | 0 | 31.44 | 1172.19 | 0 | 1172.19 | 0 | 0 |
| 电塔工程 | 6218.03 | 6218.03 | 31.44 | 0 | 6249.47 | 0 | 6249.47 | 0 | 0 |
| 临时通道 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合计 | 7421.66 | 7421.66 | 31.44 | 0 | 7421.66 | 0 | 7421.66 | 0 | 0 |

**2.5 拆迁安置**

本工程不涉及拆迁安置工程量。

**2.6 施工进度**

本项目计划于 2024 年 2 月开工建设，计划于 2024 年 11 月完工，建设工期

10 个月。

**表** **2.6-1 工程施工进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序  号 | 项目名称 | 施工进度（2024 年 2 月-2024 年 11 月） | | | | | | | | | |
| 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 |
| 1 | 施工准备 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 变电站间隔 扩建施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |
| 3 | 临时通道施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 4 | 基坑施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| 5 | 铁塔施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 6 | 景观工程 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
| 7 | 工程验收 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2.7 自然概况**

**2.7.1 地形地貌**

本工程路位于四川省东北部，均属于达州管辖的宣汉县境内， 属于米仓山、

大巴山中山区、盆北低山区，位于新华夏系广阔的向斜槽区。

全线的地形地貌主要为浸蚀浅切割低山地形， 浅切宽谷园缓丘陵、浅切窄谷 坪台状丘陵及中切宽谷缓坡丘陵等小地貌单元。山顶园缓， 丘谷明显，很少成岭， 沟谷地带宽阔、平坦， 纵横交织。河道迂回曲折， 水流缓慢， 侵蚀微弱。受溪流 影响， 沟谷纵横， 山势较缓， 部分山体零碎， 形态不一，为圆顶、斜坡及猪背梁， 海拔高度在 360～490m 间， 沟谷两侧呈“U”字形， 全线地形为高差起伏较小的窄

谷低山，山岭延伸方向与构造一致，档距分布较为均匀，地形条件较好。

本线路地形呈现高低起伏的走势，相对高差在 0.9～53m 之间。工程区域丘 顶、山腰地带植被发育，丘间多为农业耕作区，随近年来退耕还林工程的推进，

现阶段丘顶，村民的房前屋后林木较密集，多为柏树、松树及杂树。

根据本工程线路所经地区的地形状况， 其地形划分如下： 丘陵为 30％、山地

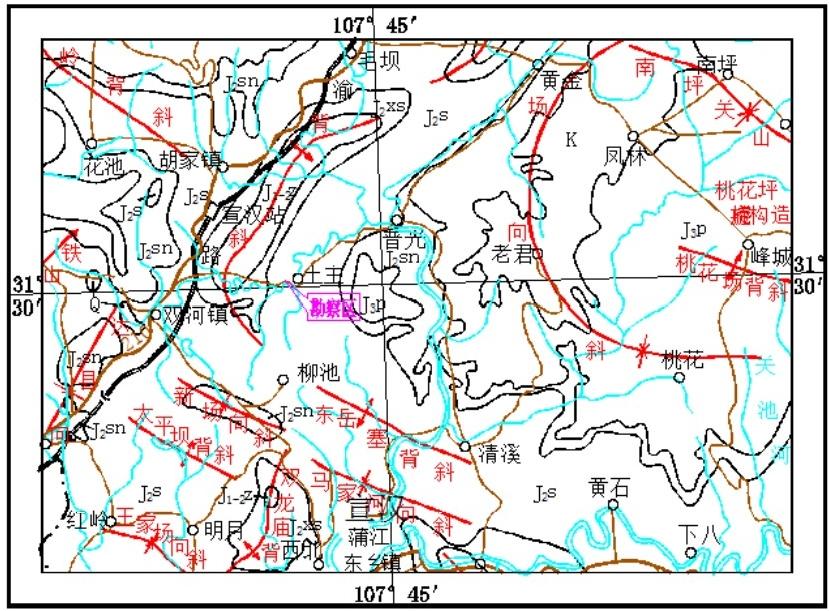
为70%。

**2.7.2** **地质**

[**2.7.2.1**](2.7.2.1) **地质构造**

项目场地位于四川盆地东北部，新华夏构造体系大巴山外弧褶皱带，展布 在通江至宣汉一线北东地域，主要由近似平行的北西向褶皱组成。其中的鼻状 构造多向北西倾没，南东扬起。南西缘的分水岭与千秋垭背斜、乱石子与寨河 口背斜，以左列、南西错移及褶皱幅度较高、有断裂为特征区别于仪陇-巴中莲 花状构造。从西南到东北(即向大巴山靠近):岩层倾角逐渐增大，由5°-15°- 45°,个别达70°,褶皱渐趋紧密，卷入底层也渐老，从下白垩统-中三叠统雷口

坡组；背斜两翼一般都不对称，多数背斜北东翼较陡，南西翼较缓。



**图2.3-1勘察区区域构造纲要图**

断裂不发育，走向多与轴线平行或小角度斜交，规模小， 一般都在十公里 以下，压扭性特征较明显。多数断层北东盘地层向南东错移， 一些断层挤压带 中的破劈理、斜冲擦痕、分枝构造皆指示了北东盘曾向南东移动，以及部分褶

皱左列的展布特点，说明该褶带是顺时针扭动的产物。

根据地腹构造资料；如砦口河背斜地腹下三叠统嘉陵江组为北东向、北西向

35 四川省川核鑫达地质工程有限公司

两组交叉的构造线， 志留系底则以北东向构造线为主。中侏罗统下沙溪庙组叶肢 介层底面构造反映， 在通江一带出现北东向的大向斜， 与南阳场背斜平行， 而地 表的构造线都为北西向。这说明了华夏系、新华夏系构造曾被波及到该区。工区 整体被第四系土层覆盖， 斜坡顶部可见基岩出露， 其岩性为侏罗系中统上沙溪庙

组泥岩、砂岩互层出现。

工区附近主要的褶皱为分水岭背斜（143）、帽盒山向斜（144）分水岭背斜 （143）：北西起于平昌城皇庙， 向南经宣汉小池溪至江华山一带。轴线北 50°西， 略呈反“S”形弯曲， 长 20 公里。组成地层从南往北西由老渐新， 从中侏罗统上沙 溪庙组-蓬莱镇组下段。南东端较陡， 两翼倾角 20°-25°; 往北西变缓， 两翼倾角 10°左右， 个别达 21°。在小池溪至石佛坪一带隆起显著， 发育成短轴背斜， 长 7 公里。轴向北 50°-60°西，南西翼较缓， 倾角 12°-20°, 北东翼 20°-50°。高点在王

家坝，闭合面积 20 平方公里，闭合差 500 米。

北东翼有关刀场逆断层， 走向北西， 倾向北东， 长 5 公里。南西翼亮垭寺附

近有一条逆掩断层，长 2 公里，走向北 70°西，倾向北东，倾角 30°。

帽盒山向斜（144）：位于宣汉帽盒山至观音庙一带，轴向北 60°西，长 14 公里。地层为上侏罗统， 两翼大致对称， 倾角 10°-20°, 南翼有孙家沟逆断层， 倾

向北西，倾角 50°, 轴部有帽盒山逆断层。

**2.7.2 2 地震**

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011－2010）2016 版相关规定进行划分：

工程场地类别为Ⅱ类，总体为建设的抗震一般地段。

据中国地震局《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）及《建筑 抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 版，勘察区抗震设防烈度为Ⅵ度，设计

基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，该场地可项目建设。

**2.7.2 3 地层岩性**

工区出露的地层主要为第四系全新统残坡积层（粉质黏土）、侏罗系中统

上沙溪庙组基岩层（砂岩），分述如下：

（1）第四系覆盖层（Q4）：

粉质黏土（Q4el+dl）：褐黄色、灰黄色、黄色，稍湿， 可塑， 摇振无反应， 切面稍有光滑， 干强度、韧性中等。根据钻探揭露， 该层土体由丘包顶部至坡底

厚度逐渐增加， 一般厚约 0.5～2.1m。

（2）侏罗系中统上沙溪庙组基岩层（J2s）

工程区范围内主要以砂岩为主，局部夹薄层状泥岩夹层，在山包范围内，

局部岩石直接裸露，各岩性分述如下：

砂岩（J2s）②：黄灰色、紫灰色、灰色， 钙质胶结， 砂质结构， 厚至巨厚层 状构造， 局部层间夹薄层泥质砂岩； 主要由细砂矿物组成， 节理裂隙较发育， 裂 隙充填泥质或无充填； 抗风化能力较强， 其强风化带岩芯多呈短柱状， 一般厚度 1.8-2.1m，采取率为 70-83%，RQD 值为 60-92%；中风化带岩芯多呈短柱、柱状，

采取率为 90-96% ，RQD 值为 93-96%。土石工程分级为Ⅳ类软石。

[**2.7.2.4**](2.7.2.4) **水文地质条件**

（1）地表水基本特征与富水性

沿线所跨冲沟有地表水流经，水量受季节性降水影响较大，线路影响较小。

（2）地下水基本特征与富水性

根据项目区地下水赋存与运移特征，区内地下水可分为上层滞水、基岩裂

隙水二类。

（1）上层滞水

上层滞水：黏性土为主要含水层， 一般含水层厚度不大，属于微透水层，

渗透系数一般小于 1x10-6cm/s，上层滞水的影响深度大多在 2.0m 范围内，与下 伏基岩地下水无密切的水力联系，分布于山麓斜坡、坳谷两侧、冲沟尾端、山

前裙地的松散堆积层，水量与降雨有关，雨季出露最多。

（2）基岩裂隙水

主要赋存砂岩表生风化裂隙及构造裂隙与层间裂隙之中，主要接受大气降 水及孔隙水的入渗补给，常以下降泉的形式排泄于冲沟或低洼处。水量受大气 降水的影响大，由于以风化裂隙含水为主，地下水循环深度不大，风化层产状 及地下水流向均随地形变化，地下分水岭与地表分水岭基本吻合，流向垂直或 斜交附近冲沟，于冲沟呈泉水排泄。地下水动态随季节变化幅度较大，但变化

速度没有浅层孔隙水反应灵敏，雨季（4～8 月）水量较大， 8 月以后水量渐

减，翌年 3 月才开始回升，旱季并有部分出露位置较高的泉水干枯断流。

区内各类型地下水水质较好， 勘察时， 取得地下水 2 组， 并送检测单位进行 腐蚀性检测， 根据《公路工程地质勘察规范》（JTJC20-2011）附录 K“表 K.0.2-

1《按环境类型水和土对混凝土结构的腐蚀性评价表》 ”之规定， 区内地下水对混

凝土为微侵蚀性， 对钢筋仅存在微腐蚀性。因此建议： 对水的腐蚀性作用， 无需

采取相应的抗腐蚀措施。

[**2.7.2.5**](2.7.2.5) **场地液化评价**

据中国地震局《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）及《建筑 抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 版，勘察区抗震设防烈度为Ⅵ度，设计

基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，该场地可进行项目建设。

结合钻探成果及地面地质调查， 各拟建场地整体地形较平坦， 场区内第四系 土层为残坡积粉质黏土，钻探揭露区内第四系土层总体厚约 0.5～2.1m，平面上 分布不均匀，厚度变化较小；下伏基岩为砂岩，岩质较硬，岩体较完整～完整，

分布连续稳定。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011－2010）2016 版第 4.1.3～4.1.6 条规 定， 当无实测剪切波时， 可根据岩土名称和性状进行划分， 场地可塑状粉质黏土 fak≤150kPa，为中软土，对应的剪切波速范围为 250≥υs＞150m/s。根据场地覆盖 层的厚度， 该场地类别为Ⅱ类。综合确定场地属抗震一般地段， 根据场地土的性

质和地下水埋藏条件，场地岩土体因地震引起失效失稳得可能性较大。

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版） 4.3.1 条规定， 拟建场地地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震烈度为Ⅵ度区，可不进行判别和

处理，因此该场地可不考虑液化影响。

根据野外钻探结果及规范要求， 场地内不存在饱和粉土或砂土， 按照《建筑

抗震设计规范》不考虑地震液化影响。

[**2.7.2.6**](2.7.2.6) **不良地质及特殊岩性土**

根据地质调查和钻探揭露，勘察场地未见有滑坡、泥石流、地面塌陷、沉

降、地裂缝及崩塌等不良地质现象。岩土体现状稳定，不良地质现象不发育。

**2.7.3 气象**

宣汉县气象属亚热带湿润季风气候， 总体特点是： 温暖潮湿、雨量充沛、四 季分明、冬干少雨、夏热多雨， 并伴有干旱、暴雨（洪涝） 冰雹和大风等灾害性 天气。根据多年气象资料统计， 年均降水量 1213.5mm，1 月最少为 5.4mm，5 月 最多为 192mm，降雨集中时间为 5－10 月， 占年降水量的 79%。降水量最多为

1983 年的 1698mm，最少为 1966 年的 865.9mm，极差为 832.1mm。近年来宣汉

县每年均出现暴雨过程，其中 2004 年 9 月 3 日至 5 日全县普降两百年不遇的大 暴雨，持续降雨 70 小时以上，最大降雨量达到 463mm，最小降雨量也突破了 300mm；2005 年 7 月 6 日至 8 日，全县持续降雨达28 小时，最大降雨量 375.8mm ， 最小降雨量达 140mm；2007 年 7 月 28 日至 7 月 30 日，全县持续降雨达 36 小

时，累计降雨量达 120mm。

**2.7.4 水文**

工程区主要跨河流为后河， 后河（后江） ，属渠江上游二级支流， 发源于万 源市皮窝乡大横山白龙洞处，源头海拔高 1480 米，由北向南纵贯全市，流经皮 窝、梨树、官渡、太平、青花、长坝、花楼、罗文 8 个乡镇， 在罗文镇大水涵出 口， 海拔高 352 米， 至宣汉县普光寺与中河汇合， 境内 104.3 公里， 境外 43.7 公 里，全长 148 公里；境内 972.3 平方公里，境外 421.7 平方公里，控制集雨面积 1394 平方公里，自然落差 1128 米，平均比降 10.8%，多年平均流量 34.43 立方 米/秒，水力资源理论蕴藏量为 8.56 万千瓦。可开发量 2.18 万千瓦， 已开发青花、 花楼、罗文沙坝三处电站，装机总量 1290 千瓦。区内地表水体主要为基岩裂隙 水， 路线部分跨越小溪沟。区内地表岩、土含水量主要受降雨和山体中基岩裂隙

水的影响，但水量贫乏。

**2.7.5 土壤**

宣汉县所属区域内主要分为黄壤、石灰土、紫色土等几种。黄壤：主要分 布在低山区，成土母质比较复杂，由石灰岩、砂泥岩、第四系粘土及砾石的残

积、坡积和堆积母质发育而成。土壤多呈酸性反应，其共同特点是粘、酸、

瘦、缺磷。石灰土：石灰岩母质发育的土壤， 一般质地都比较粘重，剖面上或 多或少都有石灰泡沫反应，但土壤颜色却各不相同，常见的有红、黄、棕、黑

四种，多于黄壤共存，土体有黄化特征，呈中性反应。紫色土： 一般含碳酸

钙，呈中性或微碱性反应。有机质含量低，磷、钾丰富。由于紫色土母岩松

疏，易于崩解，矿质养分含量丰富，肥力较高，其发育程度较同地区的红、黄 壤为迟缓，尚不具脱硅富铝化特征，属化学风化微弱的土壤，呈中性至微碱性

反应，项目区以黄壤土为主。

**2.7.6 植被**

宣汉县植被为阔叶林、针叶林、灌丛、草等稀疏植被， 森林覆盖率 10.94%，

工程区动工以前植被以自然生长植被为主，植被覆盖度在 17.51 的水土保持作用。

**3 项目水土保持评价**

**3.1 主体工程选线水土保持评价**

根据《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日通过， 2010 年 12 月 25 日修订执行）的要求、四川省《中华人民共和国水土保持法》实施办法（2012 年 9 月 21 日通过， 2012 年 12 月 1 日施行）和《生产建设项目水土保持技术 标准》（GB50433-2018），本项目水土保持制约性因素分析与评价主要分为以下

几个方面。

（1）《中华人民共和国水土保持法》制约因素分析

**表** **3.1-1 水土保持制约因素分析与评价表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **《中华人民共和国水土保持法》条文** | **本项目情况** | **符合性** |
| 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、挖砂、采石等可能造成的水土流 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。 | 未涉及县级以上地方人民政 府划定并公告的崩塌、滑坡 危险区和泥石流易发区。 | 符合 |
| 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。 | 本项目不涉及水土流失严重 地区， 生态环境区。 | 符合 |
| 3 | **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。 | 项目区属于“ 嘉陵江及沱江 中下 游国家级水土流失重 点治理区” ，方案通过采取 一级防治标准， 能够较好的 控制水土流失。 | 符合 |
| 4 | **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 确定专门存放地，并采取措施保证不产生新的危 害。 | 本项目不涉及弃砂、石、  土、矸石、尾矿、废渣等。 | 符合 |
| 5 | **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。 | 方案已计列水土保持补偿 费。 | 符合 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6 | **第三十八条** 对生产建设活动所占用土地的地表 土应当进行分层剥离、保存和利用， 做到土石方 挖填平衡， 减少地表扰动范围。 | 本项目对地表含有植被根系 的表层土进行剥离， 并进行 综合利用。 | 符合 |

结论：根据《中华人民共和国水土保持法》关于开发建设项目相关制约性

的规定，本项目不存在水土保持制约性因素。

（2）《生产建设项目水土保持技术标准》制约因素分析

1）主体工程选址、建设方案的限制因素分析

工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带， 但无法避免涉及 “ 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，本工程水土流失防治采用西 南紫色土区。建设类项目一级标准，防治目标值较高， 并通过采取工程、植物、 临时等综合防治措施体系控制水土流失的发生， 同时将减少临时场地的布设， 控

制临时场地的面积，较少地表扰动和植被损坏范围，减轻水土流失。

工程建设区内无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， 也未在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发 区内设置取土（石、砂） 场。但该项目属于城市新区建设项目， 主体工程设计已 提高植被建设标准和景观效果， 并配套建设排水和雨水等利用设施。总体来讲， 项目选址、建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）

对主体工程的约束性规定。

2）施工组织设计限制因素分析

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对于施工组织、 工程施工设计约束性规定的要求， 本项目基本符合有关约束性规定的要求， 对不 足部分， 本方案也提出了合理化建议或解决办法，达到最大限度减少水土流失、

保护生态、保护自然景观的目的。

工程选址、建设方案布局和施工组织设计分析详见下表。

**表** **3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》水土保持制约因素分析与评价**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **规定内容** | **本方案符合性分析** | **符合** **性** |
| 1 | 工程 选址 | 主体工程选址（线） 应避让下列区域 1.水土流失重点预防区和重点治理区。  2.河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护 带。  3.全国水土保持监测网络中的水土保持监测 站点、重点试验区及国家确定的水土保持长 | 1.项目区属于“ 嘉陵江及沱 江中下游国家级水土流失 重点治理区” ，方案通过采 取一级防治标准，能够较 好的控制水土流失。  2.本项目不在河流两岸、 | 符合 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **规定内容** | **本方案符合性分析** | **符合** **性** |
|  |  | 期定位观测站。 | 湖泊和水库周边的植物保 护带。  3.本项目占地范围内没有 监测点、试验站和观测 站。 |  |
| 2 | 建设 方案 | 1.城镇区的建设项目应高植被建设标准， 注 重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利 用设施。 | 本项目不属于城镇建设项 目 | 符合 |
| 3 | 施工 组织 | 1.应控制施工场地占地， 避开植被相对良好 的区域和基本农田区。  2.应合理安排施工， 防止重复开挖和多次倒 运，减少裸露时间和范围。  3.在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下 方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要 基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专 门设施，将开挖的土石导出。  4.弃土、弃石、弃渣应分类堆放。  5.外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃 的土（石、渣） ，外购土（石、料） 应选择 合规的料场。  6.大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。 爆破开挖应控制装药量和爆破范围。  7.工程标段划分应考虑合理调配土石方， 减 少土（石） 方、弃土（石、渣） 方和临时占 地数量。 | 1.本项目已控制施工场地 占地， 避开了植被良好的 区域和基本农田。  2.水保方案中将提出管理 要求。  3.本项目不涉及河岸陡坡 土石方开挖。  4.本项目不涉及。  5.本项目不涉及。  6.本项目无料场。  7.水保方案中将提出管理 要求。 | 符合 |

本项目属于“ 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，不涉及饮用 水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、 森林公园和重要湿地等敏感区域； 不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监 测点和重点试验区， 没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区地质 稳定， 不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化

地区。

结论： 工程的选址、建设方案、施工组织设计及工程管理等方面满足《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） 办法的相关要求，但工程 属于“ 嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区”，工程通过采取优化施工 工艺， 提高植被建设标准等措施， 能够最大限度的保护了现有土地和植被， 减少

新增流失， 从水土保持角度评价， 项目选址基本满足水土保持要求。因此， 本项

目不存在水土保持重大制约性因素，项目建设可行。

**3.2 建设方案与布局及水土保持评价**

**3.2.1 建设方案评价**

工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提， 配合工艺要求对各种建构筑 物及相关设施进行合理布局。本项目严格控制施工红线， 同时考虑工程的平面布

置和竖向布置相互协调结合。

同时， 工程建设按节约用地、布局紧凑、少挖低填、便于施工以及生产管理 的原则进行平面布局。项目区生活及生产用电可在就近国家电网接线或自发电， 施工生产用水为近接市政供水管网及抽水， 经现场踏勘了解， 满足需水要求。因 此， 工程主体工程建设方案及布局合理。本项目属于输电线路工程新建项目， 主 体工程根据实际需求进行的布设。主体工程设计在满足线路工程的工艺要求的前 提下，线路力求顺直以减少占地和投资。基本依托现有道路布设，方便人、材、

机的运输、施工和生产维护管理，从而减少施工的扰动。

本项目的建设方案间隔、 电塔工程涉及挖填方， 本方案需从水土保持角度提

高防护标准，要求减少地表扰动范围，控制可能造成的水土流失。

综上所述，建设方案符合水土保持规范要求。

**3.2.2 工程占地评价**

本项目总占地 2.41hm², 其中变电站间隔扩建工程为原有建设用地上扩建， 面积 0.03hm², 占地类型为建设用地； 电塔工程 1.02hm²为永久占地， 占地类型为

林地； 临时通道 1.36 hm²为临时占地， 占地类型为林地；总扰动面积为 2.41hm²。

本项目占地面积较小不会对项目区土地利用结构造成影响。

变电站间隔扩建工程、 电塔工程布置在永久征地范围内，临时通道为临时占

地，临时通道施工结束后可恢复原地貌类型，符合水土保持技术要求。

从水土保持角度分析， 本项目变电站间隔扩建工程、 电塔工程永久占地塔基 区域会进行硬化， 其余区域播撒草籽， 减少对地面的扰动， 临时通道临时占地可 恢复原地貌类型， 综上所述， 项目占地符合国家的土地利用政策与水土保持的要

求，基本合理。

**3.2.3 土石方平衡评价**

（1）表土剥离防护、利用分析评价

本工程已考虑线路工程中塔基永久占地范围、施工便道和电缆工程临时占地 范围的剥离及防护措施。工程在土石方施工挖方时， 先将表土剥离后， 再进行下 一步基础土方开挖， 开挖表土堆放于临时场地内， 采用防雨布覆盖等临时防护措 施进行防护。本工程表土剥离总量为 0.16 万 m3 ，完工后剥离的表土回填至扰动 后的场地， 用于施工结束后进行土地整治植被恢复， 可全部回覆利用， 无需外借 和外弃。从水土保持的角度考虑， 本项目工程表土剥离保护与利用措施合理， 为

后期占地恢复利用创造先行条件。

（2）工程土石方平衡分析评价

根据工程主体设计可知， 挖方主要来源于变电站间隔扩建工程和线路工程电 塔工程开挖， 间隔扩建工程包括设备基础、电缆沟道、和排水管道挖方等， 500kV 玛瑙站间隔扩建工程挖方 127.23m3 ，填方 117.26m3 ，余方 9.97m3 通过自卸汽车 运至塔位 NA1、NA2 在新建护坡挡土墙后回填摊平处理；220kV 芭蕉站间隔扩 建工程总挖方 1076.40m3，填方 844.93m3，余方 231.47m3 中 210m3 在电缆沟摊平 处理，剩余 21.47m3 通过自卸汽车运至塔位 NB1、NB2 的新建护坡挡土墙后回填

摊平处理。

线路工程电塔工程开挖， 包括电塔基础和排水沟挖方， 每个电塔挖方量较小， 挖方均堆放在塔基施工扰动范围内摊平处理，堆土表面采用彩条防雨布临时苫盖 并用石块压角，防止大风及降雨天气时产生土壤流失，线路工程总挖方 6218.03m³, 塔基基础填方 2273.86m³, 余方 3944.17m3 用于护坡挡土墙等回填以及在塔基施

工扰动范围内摊平处理，调入 31.44m3 ，无弃方。

因此， 本项目土石方平衡基本满足水土保持要求。

**3.2.4 取土（石、砂）场设置评价**

本项目石料、砂料均外购，不涉及取土（石、砂）场。

**3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸、尾矿）场设置评价**

本项目无弃方，不设置弃土（石、渣、灰、矸、尾矿）场。

**3.2.6 施工方法（工艺）分析评价**

从主体工程施工组织设计可知， 本项目施工前做好准备工作， 从工程管理、 技术人员、工程用水、电力和材料供应、施工机械准备、施工测量等方面提出要 求， 科学的进行人员、施工仪器和机械设备、材料等方面的组织， 以保证项目高 质量按期实施完成， 精心组织安排， 可有效的减少项目的施工时间， 一定程度上 减少了施工期水土流失危害， 购买土料、石料、砂料时， 遵守水土保持法律法规，

选择当地具有开采资质的正规料场购买，符合水土保持要求。

由《施工图设计》可知， 本项目主要变电站间隔扩建工程、 电塔工程、临时

通道施工等。

（1）变电站间隔扩建工程

间隔扩建工程占地类型为建设用地，面积共计 0.03hm2 ，为永久占地，使用 围墙内原预留场地扩建， 不需征地、不涉及拆迁等内容。500kV 玛瑙站间隔扩建 工程挖方 127.23m3 ，填方 117.26m3 ，余方 9.97m3 通过自卸汽车运至塔位 NA1、 NA2 在新建护坡挡土墙后回填摊平处理；220kV 芭蕉站间隔扩建工程总挖方 1076.40m3 ，填方 844.93m3 ，余方 231.47m3 中 210m3 在电缆沟摊平处理. 剩余 21.47m3 通过自卸汽车运至塔位NB1、NB2 的新建护坡挡土墙后回填摊平处理。。

施工期排水等措施能有效的控制施工期对周边的影响，符合水土保持要求。

（2）电塔工程

线路工程的电塔工程挖方包括电塔基础和排水沟挖方， 堆放在电塔占地区内， 每个电塔开挖方量较小， 按照大于 1：2 堆放， 高度小于 1.5m，堆土表面采用彩 条防雨布临时苫盖并用石块压角， 防止大风及降雨天气时产生土壤流失， 电塔工 程总挖方 6218.03m³, 塔基基础填方 2273.86m³, 余方 3944.17m3 用于护坡墙等回 填以及在塔基施工扰动范围内摊平处理，调入 31.44m3 ，无弃方 。施工期排水沟

等措施能有效的控制施工期对周边的影响，符合水土保持要求。

（3）临时通道

线路工程安置时设置的临时通道对经过地段树林、竹林区的通道砍伐处理，

施工结束后补植苗木， 可有效的控制施工期对周边的影响，符合水土保持要求。

[**3.2.6.1**](3.2.6.1) **临时堆土场设置分析评价**

变电站间隔扩建工程原占地为建设用地， 设备基础和沟道开挖的土方堆放在

基础和沟道作业带一侧， 无需设置专门的临时堆土场。线路工程原占地类型为林 地， 剥离的表土方量小， 堆放在电塔塔基施工扰动范围内摊平处理，无需设置专

门的临时堆土场。

[**3.2.6.2**](3.2.6.2) **施工便道的布置**

本项目需布设施工临时通道， 临时占地， 占用土地类型为林地， 施工结束后

会补种苗木，恢复原有土地利用类型，符合水土保持技术要求。

[**3.2.6.3**](3.2.6.3) **施工场地区的布置**

本项目为线路工程， 为减少影响道路交通， 加快施工进度， 不单独设置施工

场地。施工人员生活营地可在项目周边租用民房，最大程度减少临时占地。

**3.2.7 水土保持措施界定**

[**3.2.7.1**](3.2.7.1) **水土保持措施界定原则**

（1）以防治水土流失为主要的防护工程， 应界定为水土保持工程。以主体工 程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程， 不纳入水土流失防范措施体系，

仅对其进行水土保持分析与评价。

（2）对建设过程中的临时征地、临时占地， 因施工结束后需归还当地群众或 政府， 水土流失防治责任将发生转移， 须通过水土保持验收予以确认， 各项防护

措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

（3）对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施， 可 按破坏性试验的原则进行排除： 假定没有这项措施， 主体设计功能仍旧可以发挥 作用， 但会产生较大的水土流失， 该项防护措施界定为水土保持工程， 纳入水土

流失防治措施体系。

[**3.2.7.2**](3.2.7.2) **主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价**

本项目主体工程设计和施工中，从工程安全、运营安全及环境保护角度出 发，已对电塔工程、临时通道各施工区域采取了防护措施，有效地减少了工程 建设中所产生的水土流失，这些防护措施既属于主体工程的一部分，又具有水

土保持功能。 主体已列：

（1）变电站间隔扩建工程

变电站间隔扩建施工过程中，修建排水管道、排水设施， 对绿化草坪破坏及

恢复以减少扰动地表。

（2）电塔工程

电塔工程施工过程中， 采用修建排洪沟河护坡墙，林区植被恢复、移栽并恢

复树木可有效减少扰动地表。

综上所述， 主体工程设计了一定的具有水土保持功能的措施， 但临时防护措 施考虑不足， 本方案需做补充。在施工过程中施工单位应加强临时防护措施， 施

工完毕后及时恢复区域植被。本方案将对主体设计中未完善之处补充设计。

[**3.2.7.3**](3.2.7.3) **界定为水土保持措施的工程量及投资**

本项目主体设计中， 十分重视水土保持工作。在工程选址选线、截、排水设 计、绿化工程等方面， 均能够贯彻落实水土保持法规， 并采取了相应的设计手段， 尽可能减少对地表和植被的破坏， 从而减少水土流失现象的发生。主体工程设计

可以满足水土保持需要。

根据水土保持措施的界定原则， 主体工程具有水土保持功能纳入水土保持措

施具体情况见表 3.2- 1。

**表** **3.2.1 主体设计中纳入本方案的水土保持工程数量及投资汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 措施类型 | 工程量 | | | 合价（万 元） | 备注 |
| 工程内容 | 单位 | 工程量 |
| 变电站间隔 扩建工程 | 工程措施 | 排水管道 | m | 90 | 4.7086 | 主体已列 |
| 雨水检查井 | 座 | 2 | 1.1300 | 主体已列 |
| 强排泵 | 座 | 1 | 3.0099 | 主体已列 |
| 碎石地坪恢复 | m2 | 30 | 0.3214 | 主体已列 |
| 排水沟 | m | 28 | 2.0095 | 主体已列 |
| 植被措施 | 绿化草坪破坏及 恢复 | m2 | 25 | 0.1250 | 主体已列 |
| 电塔工程 | 工程措施 | 排洪沟 | m | 165 | 8.5360 | 主体已列 |
| 护坡墙 | m | 200 | 35.3617 | 主体已列 |
| 植被措施 | 林区植被恢复 | hm2 | 1.02 | 35.5286 | 主体已列 |
| 移栽并恢复树木 | 棵 | 10 | 0.3000 | 主体已列 |
| 合计（万元） | | | | | 91.0307 | |

**4 水土流失预测分析**

**4.1 水土流失现状**

（1）项目所在行政区水土流失现状

项目地处西南紫色土区， 水土流失主要以水力侵蚀为主。根据《2019 年度四 川省 21 市、州水土流失面积》统计， 2019 年宣汉县水土流失面积 4271km 2 ，其 中微度侵 蚀 面 积 2259.02km2 、轻度侵蚀 面 积 1523.79km2 、中度侵蚀面积 159.82km2 、强烈侵蚀面面积 151.42km2 、极强烈侵蚀面积 111.32km2 、剧烈侵蚀 面积36.60km2。项目建设场地内土壤侵蚀等级为轻度，容许土壤流失量 500t/km2·a。 水土流失受自然因素和人为活动的综合影响， 其分布有明显的区域性， 总的趋势 是丘陵区比平原区严重。水力侵蚀以轻度和中度为主。水土流失受自然因素和人

为活动的综合影响，其分布有明显的区域性， 总的趋势是丘陵区比平原区严重。

表 4.1- 1 宣汉县水土流失现状表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 面积  县市 | 侵蚀面积 | 轻度 | | 中度 | | 强烈 | | 极强烈 | | 剧烈 | |
| 面积 | 比例 | 面积 | 比例 | 面积 | 比例 | 面积 | 比例 | 面积 | 比例 |
| km2 | km2 | % | km2 | % | km2 | % | km2 | % | km2 | % |
| 宣汉县 | 4271 | 1523.79 | 76.74 | 159.82 | 8.05 | 151.42 | 7.62 | 111.32 | 5.60 | 39.60 | 1.99 |

（2）项目区水土流失现状

本项目位

于宣汉县， 根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中相关规定， 项 目所在地属于西南土石山区， 容许土壤流失量为 500t/km²·a，土壤流失类型为水

力作用下的土壤流失。

项目区土壤侵蚀模数确定过程中参考了项目区的地形、地质、土壤类型、地 区的降水情况， 植被覆盖情况及管理措施因子， 并参考《土壤侵蚀分类分级标准》 (SLl90—2007)，综合确定原地貌土壤侵蚀模数背景值， 经分析工程区平均土壤侵

蚀模数为 1500t/(km2·a)，项目区年平均土壤流失量为 3.13t，侵蚀强度为轻度。

**4.2 水土流失影响因素分析**

**4.2.1 扰动地面面积**

根据主体工程设计文件、技术资料和当地土地利用类型， 参照同类工程经验，

结合实地勘察，本项目扰动地表面积 2.41hm²。

**4.2.2 损坏水土保持设施**

根据相关规定， 本项目扰动地表均计入损坏水土保持设施面积， 故本项目损

坏水土保持设施面积合计为 2.41hm²。

表 4.2- 1 扰动地表、损坏水土保持设施统计表 单位：hm²

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目分区 | 占地类型 | | 小计 |
| 林地 | 建设用地 |
| 变电站间隔扩建工程 |  | 0.03 | 0.03 |
| 电塔工程 | 1.02 |  | 1.02 |
| 临时通道 | 1.36 |  | 1.36 |
| 合计 | 1.38 | 0.03 | 2.41 |

**4.2.3 弃土（石、渣）量预测**

主体设计对主体工程土石方数量进行了汇总统计， 本方案根据项目特点与现 场调查情况对土石方进行了估算统计。经土石方综合利用， 汇总后， 本项目无弃

方。

**4.3 土壤流失量预测**

工程建设造成水土流失量主要由两部分组成， 一是由于施工区项目建设扰动 地表、破坏土壤， 造成水土保持功能降低甚至丧失， 导致土壤侵蚀加剧而增加的

水土流失量；二是因为项目建设造成回填土不合理堆放而增加的水土流失量。

**4.3.1 预测单元**

根据项目特点，本项目预测范围为扰动地面，预测面积为 2.41hm²。

**表** **4.3-1 各分区水土流失预测单元**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目分区 | 预测面积 hm2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 施工期 | 自然恢复期 |
| 变电站间隔扩建工程 | 0.03 | 0.03 |
| 电塔工程 | 1.02 | 1.02 |
| 临时通道 | 1.36 | 1.36 |
| 合计 | 2.41 | 2..41 |

**4.3.2 预测单元**

本项目计划于 2024 年 2 月开工建设，到 2024 年 10 月建成，工期为 10 个 月。本方案总体预测时段分为施工期（包含施工准备期） 和自然恢复期， 预测时 段根据施工期进行确定。由于本工程各项目区的施工时间不一，其施工期结束后 则进入自然恢复期， 各项目区发生水土流失的特点不尽相同， 根据各预测单元施 工可能产生水土流失的时间， 考虑最大不利因素确定各预测单元的预测时段， 超 过雨季（项目区每年雨季为 4～9 月）长度的按一年计算，不超过雨季长度的按 占雨季长度的比例进行计算。根据主体工程施工进度安排， 本项目施工期为 2024

年 2 月至 2024 年 10 月，共计 10 个月，预测期 1 年。见表 4.3-2。

**表** **4.3-2 各分区水土流失预测范围及预测时段一览表**

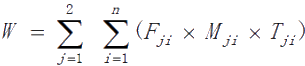
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目分区 | 预测时段 a | |
| 施工期 | 自然恢复期 |
| 变电站间隔扩建工程 | 0.03 | 0.03 |
| 电塔工程 | 1.02 | 1.02 |
| 临时通道 | 1.36 | 1.36 |
| 合计 | 2.41 | 2.41 |

**4.3.3 土壤侵蚀模数**

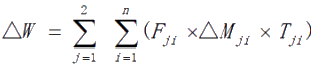
（1）采用方法： 工程建设造成水土流失量主要由两部分组成， 一是由于施工 区项目建设扰动地表、破坏土壤， 造成水土保持功能降低甚至丧失， 导致土壤侵 蚀加剧而增加的水土流失量； 二是因为项目建设造成表土、回填土不合理堆放而

增加的水土流失量。

扰动地表造成的土壤流失量可按下列公式计算：



工程新增土壤流失量可按下列公式计算：



其中△M; 计算公式：



式 中 ：W——土壤流失量， t;

AW 新增土壤流失量，t;

Fj 某时段某单元的预测面积，km²;

Mji 某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/(km².a);

△ Mj 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， t/(km².a);

Tji—— 某时段某单元的预测时间， a;

~~i~~  预测单元，i=1,2,3, ……,n;

j 预测时段， j=1 、2, 指施工期和自然恢复期。

(2)土壤侵蚀模数背景值

本方案在实地调查分析的基础上，参照同类工程的土壤侵蚀模数监测值，并 结合《土壤侵蚀分类分级标准》 (SL190-2007) 来确定项目区各地类土壤侵蚀模

数值，加权平均后计算出了各施工单元的土壤侵蚀模数背景值为1500t/(km².a)。

(3)施工期扰动后各预测区土壤侵蚀模数的确定

经过对工程施工区的气候条件、地形地貌、土壤、植被、水土流失状况等方

面的综合分析，根据专家估判法来确定项目区各分区扰动后的土壤侵蚀模数值， 变电站间隔扩建工程、电塔工程施工扰动后土壤侵蚀模数取3500t/(km².a), 临 时通道仅砍伐树木以便人员骡马通过，扰动较小，对施工扰动后土壤侵蚀模数取

2000t/(km²-a)。

(4)自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

自然恢复期土壤流失量根据自然恢复期侵蚀模数计算，侵蚀模数按恢复1年 后逐渐降低至背景值综合考虑取值，本项目自然恢复期土壤侵蚀模数取1800t/

(km²-a)。

本工程施工期和自然恢复期的土壤侵蚀模数取值见表4.3-3。

52 四川省川核鑫达地质工程有限公司

**表** **4.3-3 土壤侵蚀模数一览表（单位:t/km²·a）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目分区 | 预测面积 hm² | |
| 施工期 | 自然恢复期 |
| 变电站间隔扩建工程 | 3500 | 1800 |
| 电塔工程 | 3500 | 1800 |
| 临时通道 | 2000 | 1800 |

**4.3.4 预测结果**

根据土壤侵蚀量的预测模式， 计算本项目施工期、自然恢复期不同区域的水 土流失量。计算结果详见表 4.3-4。本项目背景流失总量 66.15t，预测流失总量为

96.46t，新增水土流失总量为 30.30t。

**表** **4.3-4 水土流失量计算表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目分** **区** | **预测时段** | **土壤侵**  **蚀背景**  **值** | **扰动后** | **侵蚀** | **侵蚀** | **背景** | **预测** | **新增** |
| **侵蚀模** **数** | **面积** | **时间** | **流失量** | **流失量** | **流失量** |
| **t/km²·a** | **t/km²·a** | **hm2** | **a** | **t** | **t** | **t** |
| 变电站 间隔扩 建工程 | 施工期 | 1500 | 3500 | 0.03 | 0.83 | 0.37 | 0.87 | 0.50 |
| 自然恢复期 | 1500 | 1800 | 0.03 | 1 | 0.45 | 0.54 | 0.09 |
| 小计 |  |  |  |  | 0.82 | 1.41 | 0.59 |
| 电塔工 程 | 施工期 | 1500 | 3500 | 1.02 | 0.83 | 12.70 | 29.63 | 16.93 |
| 自然恢复期 | 1500 | 1800 | 1.02 | 1 | 15.30 | 18.36 | 3.06 |
| 小计 |  |  |  |  | 28.00 | 47.99 | 19.99 |
| 临时通 道 | 施工期 | 1500 | 2000 | 1.36 | 0.83 | 16.93 | 22.58 | 5.64 |
| 自然恢复期 | 1500 | 1800 | 1.36 | 1 | 20.40 | 24.48 | 4.08 |
| 小计 |  |  |  |  | 37.33 | 47.06 | 9.72 |
| 合计 | 施工期 |  |  |  |  | 30.00 | 53.08 | 23.07 |
| 自然恢复期 |  |  |  |  | 36.15 | 43.38 | 7.23 |
| 小计 |  |  |  |  | 66.15 | 96.46 | 30.30 |

**4.4 水土流失危害分析**

水土流失危害往往具有潜在性， 若形成水土流失危害后才实施治理， 不但造 成项目区土地资源破坏和土地生产力下降、淤积沿线河流与灌排水系等问题， 而 且治理难度大费用高， 因此必须根据有关经验， 综合分析水土流失预测结果， 对

项目可能造成的水土流失危害进行预测，根据预测结果采取相应防治措施。

（1）影响主体工程的安全

基础的挖填会影响到土壤的稳定性， 加剧沿线水土流失的发生， 基础开挖部

分， 如不及时做好这些路段的防护， 易遭受暴雨径流的冲刷而失稳， 必然对工程

施工的正常进行和公路的安全运营造成严重的影响，甚至会造成重大损失。

（2）破坏基础设施，影响居民区

本项目施工产生的水土流失易造成沿线道路过水不畅， 影响其正常运营， 防

护不当可能影响周边群众的生产生活。

（3）影响周边生态环境

本项在施工建设过程中， 将不可避免地扰动原地貌， 破坏原有地表植被。如 不加强管理和防护， 将可能对沿线的河流造成污染， 并且必会淤积周围农田， 并

对居民生活造成严重影响，影响生态环境和空气质量。

**4.5 指导性意见**

**4.5.1 预测结果**

（1）本项目背景流失总量 66.15t，预测流失总量为 96.46t，新增水土流失总

量为 30.30t。

（2）本项目产生水土流失重点部位为变电站间隔扩建工程、 电塔工程、临时

通道。

（3）本项扰动地表面积共 2.41hm²。

本项目如果不采取措施控制其可能造成的水土流失， 可能影响周边生态环境

以及居民正常生活质量。

**4.5.2 指导意见**

为确保本项目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

分析提出如下指导性意见：

（1）防治重点区域的指导性意见

根据调查、预测结果， 本项目防治重点区域为变电站间隔扩建工程、 电塔工

程区和临时通道。

（2）防治重点时段的指导性意见

根据调查、预测结果， 本项目的重点防治时段为施工期， 因此， 在措施体系 防治方面， 重点加强施工期间的临时防护措施体系， 同时， 结合工程措施和植物

措施，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动地面的水土流失得到有效治理。

（3）防治措施的指导性意见

水土保持措施采用植物措施、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， 按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施， 补充临时水土保持措施，

充分发挥保障项目建设安全、减少水土流失的目的。

（4）施工进度安排的指导性意见

水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本项目的水土流失绝大 部分发生在建设期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少本项目水土 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， 水土保持工程实施与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。

（5）水土保持监测工作安排的指导性意见

水土流失监测地段和时段的选择要体现本项目建设的水土流失特点。从前面 的调查、预测结果可以看出， 工程施工扰动， 使工程区内水土流失迅速增加， 施 工结束后， 工程防护和植物防护都已完成， 水土流失得到有效控制， 各项水土保 持措施开始发挥功效。到了植被恢复期， 水土保持的工程措施和植物措施都已完

备，工程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。

**5 水土保持措施**

**5.1 防治区划分**

**5.1.1 分区原则**

本方案防治分区根据项目建设区的气候特点、地形地貌类型、新增水土流 失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行划分。同时，分区的划定遵循以

下原则：

（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，防治分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、线性工程应按土壤侵蚀类型、 地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、

占地性质、项目组成核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。

**5.1.2 分区依据和方法**

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

土流失影响进行分区。分区的划定遵循以下方法：

1、分区内气象水文、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性； 2、分区与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致；

3、分区内各工程建设时序以及工程建设新增水土流失特点相似。

**5.1.3 分区结果**

**表** **5.1-1 水土流失防治责任面积汇总**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 防治责任范围(hm2) | | | 备注 |
| 项目建设区 | 直接影响区 | 小计 |
| 变电站间隔扩 建工程 | 0.03 |  | 0.03 | 设备基础、电缆沟道、排水管道 等 |
| 电塔工程 | 1.02 |  | 1.02 | 塔基开挖、电塔修建、护坡墙及 排水沟 |
| 临时通道 | 1.36 |  | 1.36 | 搬运材料 |
| 合计 | 2.41 |  | 2.41 |  |

本方案以施工期工艺及水保防治措施等为主要依据， 水土流失防治分区分为

3 个防治分区，分别为变电站间隔扩建工程、 电塔工程和临时通道。

**5.2 措施总体布局**

**5.2.1 布设原则**

本项目为新建建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》 （GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等规范文件的 要求， 通过对主体工程设计的分析与评价， 结合水土流失防治责任范围和水土流 失防治分区结果， 以及水土保持工程的界定， 在此基础上提出需补充、完善和细 化的防治措施和内容， 确定不同防治分区的防治措施体系及布局， “ 点、线、面” 相结合， 形成该项目水土流失综合防治措施体系和总体布局。水土保持措施布设

总的指导思想为本方案水土保持措施布设遵循以下原则：

（1）采取水土保持工程措施、植物措施、临时措施及施工组织管理措施相结

合，进行区内控制、分段治理的原则。

（2）预防为主。本设计将依据国家、省、市的有关法律法规和技术规范标准， 布置多项预防性措施， 尽量使水土流失消失在前期状态， 减少对本工程和周边环

境的不利影响。

（3）水土保持措施与环境、景观要求相结合。植物的配置要与周边环境和工

程本身相结合， 植物品种的选择尽量考虑抗污染、生态景观和绿化效果好的要求。

（4）水土保持措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体

[**5.2.2 总体布局及体系**](file:///G:/20231019水保填表/A01A02水保/5.2.1.1)

根据水土流失预测结果和防治责任范围， 结合水土流失防治分区及主体工程 已有水土保持功能工程的分析评价， 确定不同的防治区采用不同的防治措施及布 局，从而形成本项目水土流失防治措施体系和总体布局。在不同类型的防治措施 布局中， 应结合工程已有的水土保持措施， 将临时防护措施、工程措施与植物措 施相结合。以临时防护措施为先导，确保施工过程中的水土流失得到有效控制， 同时重点保护各防治区的表层腐殖土， 便于后期植被恢复；以工程措施为重点， 发挥其速效性和保障作用；以植物措施为辅助，起到长期稳定的水土保持作用，

保证项目的建设和营运的安全。其防治措施总体布局为：

（1）变电站间隔扩建工程

在变电站间隔扩建工程布设围挡板， 控制扰动范围。设备基础和沟道施工期 间， 开挖土方沿开挖设备基础范围和沟道临时堆放， 为防止松散的土方流失； 堆 土表面采用彩条防雨布临时苫盖并用石块压角， 防止大风及降雨天气时产生土壤

流失，恢复后及时恢复绿化。

（2）电塔工程区

在电塔工程区布设围挡板， 控制扰动范围。设备基础施工期间， 开挖土方均 在塔基施工扰动范围内摊平处理，为防止松散的土方流失； 堆土表面采用彩条防 雨布临时苫盖并用石块压角， 防止大风及降雨天气时产生土壤流失， 恢复后及时

恢复绿化。

（3）临时通道

为减少植被的影响，本项目为骡马搬运，需砍伐部分树木修建在临时通道，

为防止松散的土方流失，不进行开挖，防止大风及降雨天气时产生土壤流失。

本项目水土流失防治措施体系由电塔工程区、临时通道防治区等水土流失防

治区组成。

本项目水土流失防治措施体系详见表 5.2- 1。

**表5.2-1 水土流失防治措施体系表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 措施类型 | | |
| 工程措施 | 植物措施 | 临时措施 |
| 变电站间隔扩建工程 | 排水管道 | 恢复绿化 | 临时拦挡、临时苫盖 |
| 电塔工程 | 护坡墙及排水 沟 | 恢复绿化 | 临时拦挡、临时苫盖 |
| 临时通道 |  | 恢复绿化 | 临时苫盖、骡马搬运区严禁开挖 |

**5.2.2** 

（1）工程措施与植物措施、临时措施有机结合原则；

（2）根据工程建设布局和水土流失特点，因地制宜、因害设防的原则；

（3）经济合理，安全可靠的原则；对排水、拦挡防护措施，校核设计，保

证经济合理，安全可靠。

**5.3 分区措施布设**

1、变电站间隔扩建工程

（1）植物措施（主体已列）

绿化草坪破坏及恢复 25m2。

（2）工程措施（主体已列）

排水管道（雨水排水管、排水设施）。

临时措施（方案新增）：临时苫盖 300m2。

2 、电塔工程

（1）排水沟（主体已列）

主体设计陡坡处电塔四周布置散水沟 500m，为梯形， 上口宽 0.5m，下口宽 0.4m、深 0.5m，为沟壁、沟底厚 0.2m 的浆砌块石， 并采用 1.5cm 的 C15 厚素混

凝土抹面。

（2）植被恢复（新增）

完成施工后， 对电塔施工影响区植被进行恢复， 主要采用播撒草籽进行植被

恢复。

（3）表土剥离（新增）

施工前已对项目区可用表土进行剥离， 剥离范围为施工区域占用范围， 剥离 面积约 0.8hm2，剥离厚度约 0.3m，共计剥离表土约 0.16 万 m3。主要用于护坡挡

墙回填后坡表种草的表土。

（4）临时苫盖（新增）

塔基开挖堆土表面采用彩条防雨布临时苫盖并用石块压角， 防止大风及降雨

天气时产生土壤流失。

（5）临时拦挡（新增）

在管道作业带的临路侧布设围挡板，控制扰动范围。

3 、临时通道

（1）植被恢复（主体已列）

完成施工后，对临时通道植被进行恢复，主要采用栽种进行植被恢复。

（2）临时围线（新增）

根据临时通道的特征， 临时通道的严格控制临时通道树木砍伐范围， 并严禁

开挖。

**5.3.1 分区防治措施及典型设计**

1、变电站间隔扩建工程

（1）工程措施（主体已列）

排水管道雨水排水管 90m、雨水检查井 2 座，强排泵井 1 座，碎石地坪恢

复 30m2 ，排水沟 28m。

（2）植物措施 （主体已列）

绿化草坪破坏及恢复 25m2（主体已列）。

（3）临时措施（方案新增）

主体工程设计未考虑对场地内的裸露区域及建筑基坑边坡进行临时覆盖， 本方案对该区增加施工过程中的临时遮盖，遮盖方式为密目网覆盖，密目网遮

盖约 500m2。

2、电塔工程

（1）工程措施

1）排洪沟（主体已列）

主体设计在高陡处电塔四周布置散水沟总长约 165m，为梯形，上口宽0.5m ， 下口宽 0.4m、深 0.5m，为沟壁、沟底厚 0.2m 的浆砌块石， 并采用 1.5cm 的 C15 厚素混凝土抹面。排水沟采用浆砌块石砌筑， 主要用于截断水源， 减少汇水对塔

基的冲刷。具体设计详见主体工程设计。

2）护坡墙（主体已列）

主体在局部塔位修建电塔四周布置护坡墙总长约 200m ，主要为防止土基边 坡， 残积、坡积层边坡的土体流失， 分两种结构： 甲型总高 1.6m，墙顶宽 0.5m ， 底宽 1m，埋深 0.6m，设计总长约 170m；乙型总高 2.6m，墙顶宽 0.5m，底宽 1m ， 埋深 0.6m，设计总长约 30m 为梯形，上口宽 0.5m，下口宽 0.4m、深 0.5m，为

沟壁、沟底厚 0.2m 的浆砌块石，采用浆砌块石砌筑。

3）表土剥离（方案新增）

施工前已对塔基开挖处及材料压占用表土进行剥离， 剥离面积约 0.7hm2，剥 离厚度约 0.3m，共计剥离表土约 0.21 万 m3 。剥离表土临时堆存塔基占地区内，

用于施工后期植被恢复。

4）土地平整（方案新增）

根据后期土地利用的需要， 方案将对后期绿化区域进行土地平整， 翻地以秋 翻为主， 翻地宜深， 多在 15～20cm，并在施工结束后施工单位应及时清理杂物， 便于后期迹地恢复，本区域除去塔基基脚硬化区域外，需土地整治面积约为

0.65hm2。

5）表土回覆（方案新增）

为保证后期植被存活率， 本次方案新增在植物措施实施前进行表土回覆， 回 覆面积为 0.7hm2，覆土厚度为 0.3m，覆土量为 0.21 万 m3。表土来源于施工前期

剥离的表土。

（2）植物措施

1）林区植被恢复（主体已列）

依据林勘报告对植物塔基占地植被恢复（主体中林勘报告已设计） 总面积

1.02hm2。

2）移栽并恢复树木（主体已列）

移栽并恢复树木 10 棵。

（3）临时措施

1）土袋拦挡（方案新增）

由于本工程区剥离的表土临时堆存在本工程区内， 但主体设计中未设计对表 土堆场进行防护， 因此本方案补充土袋临时拦挡， 采用双层双排土袋 0.8m×0.4m，

长度 220m。

2）防雨布遮盖（方案新增）

主体工程设计未考虑对场地内的表土临时堆场进行临时覆盖， 本方案对该区

增加施工过程中的临时遮盖，遮盖方式为防雨布遮盖，共计 0.2 万 m2。

3）彩条布铺垫（方案新增）

为防止对临时占地区内的土地过度占压造成新的水土流失， 本方案设计在本 工程区临时占地范围内设置临时铺垫， 临时铺垫采用彩条布临时压盖，共设计

彩条布临时铺垫 0.1 万 m2。

3 、临时通道

（1）工程措施

1）表土剥离（方案新增）

主体设计中未考需要机械施工处通道局部开挖的表土剥离， 此区域内可剥离

表土面积约为 0.1hm2 ，平均剥离厚度为 30cm，剥离量约 0.03 万 m3 ，剥离表土

临时堆存于施工便道两侧，用于施工后期植被恢复。

2）土地平整（方案新增）

根据后期土地利用的需要， 方案将对后期绿化区域进行土地平整， 翻地以秋 翻为主， 翻地宜深， 多在 15～20cm，并在施工结束后施工单位应及时清理杂物， 便于后期迹地恢复， 本区主要机械施工处便道与骡马搬运处路线， 需土地整治面

积约为 1.36hm2。

3）表土回覆（方案新增）

为保证后期植被存活率， 本次方案新增在植物措施实施前进行表土回覆， 对 机械施工处通道局部开挖处回覆面积为 0.1hm2，覆土厚度为 30cm，覆土量为 0.03

万 m3 。表土来源于施工前期剥离的表土。

（2）植物措施

1）撒播灌草（方案新增）

施工结束后， 需对临时通道占用林地区域进行迹地恢复， 绿化方式采用撒播 灌草方式进行绿化， 根据项目区气候及土壤特点， 草种选择适宜当地生长的狗牙 根、灌草种选用银合欢， 种子撒播密度 100kg/hm2，混播比例 1:1。经计算撒播灌

草面积共 1.36hm2 ，撒播种子 136kg。

（3）临时措施

1）土袋拦挡（方案新增）

由于本工程区剥离的表土临时堆存在施工便道两侧， 但主体设计中未设计对 表土堆场进行防护，因此本方案补充土袋临时拦挡，采用双层双排土袋

0.8m×0.4m，长度 80m。

2）防雨布遮盖（方案新增）

主体工程设计未考虑对场地内的表土临时堆场进行临时覆盖， 本方案对该区

增加施工过程中的临时遮盖，遮盖方式为防雨布遮盖，共计 0.01 万 m2。

**5.3.2 防治措施工程量汇总**

本项目水土流失防治措施数量汇总见表 5.3.1。

**表5.3-1 水土流失防治措施数量汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 措施类型 | 建设规模 | | | 工程量 | | | 备注 |
| 措施内容 | 单位 | 规模 | 工程内容 | 单位 | 工程量 |
| 变电站间隔 扩建工程 | 工程措施 | 排水管道 | m | 90 | 排水管道 | m | 90 | 主体已列 |
| 雨水检查井 | 座 | 2 | 雨水检查井 | 座 | 2 | 主体已列 |
| 强排泵 | 座 | 1 | 强排泵 | 座 | 1 | 主体已列 |
| 碎石地坪恢复 | m2 | 30 | 碎石地坪恢复 | m2 | 30 | 主体已列 |
| 排水沟 | m | 28 | 排水沟 | m | 28 | 主体已列 |
| 植被措施 | 绿化草坪破坏 及恢复 | m2 | 25 | 绿化草坪破坏 及恢复 | m2 | 25 | 主体已列 |
| 临时措施 | 临时遮盖 | m2 | 500 | 临时遮盖 | m2 | 500 | 方案新增 |
| 电塔工程 | 工程措施 | 排洪沟 | m | 165 | 排洪沟 | m | 165 | 主体已列 |
| 护坡墙 | m | 200 | 护坡墙 | m | 200 | 主体已列 |
| 表土剥离 | hm2 | 0.7 | 表土剥离 | hm2 | 0.7 | 方案新增 |
| 土地平整 | hm2 | 0.65 | 土地平整 | hm2 | 0.65 | 方案新增 |
| 表土回覆 | m3 | 0.21 | 表土回覆 | m3 | 0.21 | 方案新增 |
| 植被措施 | 林区植被恢复 | hm2 | 1.02 | 林区植被恢复 | hm2 | 1.02 | 主体已列 |
| 移栽并恢复树 木 | 棵 | 10 | 移栽并恢复树 木 | 棵 | 10 | 主体已列 |
| 临时措施 | 土袋拦挡 | m | 220 | 土袋拦挡 | m | 220 | 方案新增 |
| 防雨布遮盖 | 万 m2 | 0.2 | 防雨布遮盖 | 万 m2 | 0.2 | 方案新增 |
| 彩条布铺垫 | 万 m2 | 0.1 | 彩条布铺垫 | 万 m2 | 0.1 | 方案新增 |
| 临时通道 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m3 | 0.03 | 表土剥离 | 万 m3 | 0.03 | 方案新增 |
| 土地平整 | hm2 | 1.36 | 土地平整 | hm2 | 1.36 | 方案新增 |
| 表土回覆 | 万 m3 | 0.03 | 表土回覆 | 万 m3 | 0.03 | 方案新增 |
| 植物措施 | 播撒灌草 | hm2 | 1.36 | 播撒草籽 | hm2 | 1.36 | 方案新增 |
| 临时措施 | 土袋拦挡 | m | 80 | 土袋拦挡 | m | 80 | 方案新增 |
| 防雨布遮盖 | 万 m2 | 0.01 | 防雨布遮盖 | 万 m2 | 0.01 | 方案新增 |

**6 水土保持监测**

根据《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）对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地 面积在 5 公顷以上或者石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目)，生产建设 单自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本方案为水土 保持方案报告表， 水土保持监测工作不作具体要求。工程水土保持监测将由施工

单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

承担水土保持监测的单位应按《水土保持监测技术规范》编制详尽监测实施 细则， 同时监测单位需在工程施工准备期开始时， 选派监测人员进场确定监测点 位、布设水土保持监测设施， 按本方案的水土保持监测要求编制监测计划并实施 监测工作， 对原始监测资料进行系统汇总、整理和分析， 并编制水土保持监测成 果报告， 监测成果报告应定期报送水行政主管部门。对项目建设过程中水土流失 的产生部位及危害进行监测， 同时对方案的实施过程及实施后水土流失量的变化 和水土保持效果进行跟踪调查和监测， 将出现的问题及时向上级主管部门汇报，

并提出处理意见。

实行水土保持监测“ 绿黄红” 三色评价， 水土保持监测单位根据监测情况， 在 监测季报和总结报告等监测成果中提出“ 绿黄红” 三色评价结论。生产建设单位要 根据水土保持监测成果和三色评价结论， 不断优化水土保持设计， 加强施工组织 管理， 对监测发现的问题建立台账， 及时组织有关参建单位采取整改措施， 有效

控制新增水土流失。

**7 水土保持投资估算及效益分析（公示简化）**

**7.1 投资估算**

**7.1.1 编制原则及依据**

水土保持工程是主体工程的重要组成部分， 与主体工程“ 三同时”，水土保

持

投资单独计入工程总投资中。

1、水土保持工程估算的编制依据、基础单价、价格水平年、费用计取等与

主体工程相一致，不足部分选用水利行业标准。

2、主体已有的水土保持措施， 在新增水土保持投资中不再计列其独立费用，

直接计入水土保持工程总投资。

3、分年度投资仅指新增水土保持措施部分， 主体已有的水土保持措施， 其

投资进度由主体工程统筹安排。

4、“ 关于颁发《水土保持工程概（估） 算编制规定和定额》的通知” （水利

部水总〔2003〕67 号文）；

5、《四川省水利厅关于发布＜四川省水利水电工程概（估） 算编制规定＞

的通知》（川水发〔2015〕9 号）；

6、《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）；

7、四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程概（估）

算编制规定〉相应调整办法》（川水函〔2019〕610 号）；

8、2022 年下半年各市（州）2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》

人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2022〕14 号）。

**7.1.2 估算成果及说明**

1 ．基础单价

（1）人工预算单价

本工程人工单价均按 2023 年下半年各市（州） 2020 年《四川省建设工程

工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价（川建价发〔2022〕14

号） ，本工程人工单价按宣汉县市政、园林绿化、地下综合管廊工程普工为 216

元/工日。

（2）水电价

与主体工程保持一致。

（3）材料预算价格

工程措施材料预算价格参考主体工程， 植物材料预算价格按市场价加运杂费

和采购及保管费计算进行计算。

（4）施工机械台时单价

参照《水土保持工程估算定额》（水利部水总〔2003〕67 号）执行。

2 ．取费

1）直接工程费

工程措施及植物措施费由直接费、其它直接费、现场经费组成。

（1）直接费

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

（2）其他直接费

计算基础为直接费，工程措施费率为 4%，植物措施费率为 2%。

（3）现场经费

计算基础为直接费，工程措施费率为 5%，植物措施费率为 4%。

2）间接费

计算基础为直接工程费，土石方工程费率为 5%，植物措施费率为 3.3%。

3）企业利润

计算基础为直接工程费+间接费，工程措施企业利润率按 7%计算；植物措

施企业利润率按 5%计算。

4）税金

税率取 9%。

5）扩大费用

根据《水土保持工程概（估） 算编制规定》要求， 工程措施和植物措施单价

的编制，在预算基础上应乘以 10%的扩大系数。

3 ．工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

4 ．植物措施

植物措施费由种子等材料及种植费组成。材料费由种子的预算价格乘以数量

进行编制；种植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

5 ．临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制， 其他临时工程按第一部分工程措

施投资和第二部分植物措施投资的 2.0%计取。

6 ．独立费用

（1）建设管理费： 按工程措施、植物措施、临时措施三部分费用之和的 2.0%

计取。

（2）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

业标准参考同类输变电项目收费情况并结合实际合同费用计取。

（3）水土保持监理费：同主体工程一并监理，本工程不单独计列。

（4）水土保持监测费： 参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合同费

用计取。本项目可不计列。

（5）水土保持设施验收费： 参考同类输变电项目收费情况计取并结合实际合

同费用计取。

7 ．预备费

基本预备费按水土保持的工程措施、植物措施、临时措施和其他费用之和的

10%计取，不计列价差预备费。

8 ．水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准根据《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）。根 据本工程的具体情况，按损坏水土保持设施面积的 1.3 元/m2 计算水土保持补偿 费。本工程损坏水土保持设施面积 2.41hm2 ，应缴纳水土保持补偿费为 3. 133 万

元。

9 ．估算成果

本工程水土保持估算总投资 165.34 万元，其中主体工程已列投资 91.03 万

元，本方案新增投资 74.31 万元，价格水平年为 2023 年。水土保持投资中，工 程措施费 84.91 万元（主体已列 55.07 万元）， 植物措施费 37.28 万元（主体已 列 35.95 万元），临时措施费 7.465 万元，独立费用 19.59 万元（建设管理费 2.59 万元， 科研勘测设计费 11.50 万元， 水土保持设施验收费 5.50 万元） ，基本预备

费 12.96 万元，水土保持补偿费 3.13 万元。

**7.2 效益分析**

**7.2.1 水土流失防治效益**

在水土保持方案拟定的各项措施实施后， 可有效防治因工程建设造成的水土 流失， 防止土壤被雨水、径流冲刷， 保护水土资源， 使工程区内的水土流失得到

有效控制，生态环境得到恢复。

水土保持效益指标包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制

比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。

本水土保持方案的实施， 减少了因工程建设而产生的水土流失， 不仅可保证 工程顺利建设和运行， 还可以保障工程区环境的稳定、下游河道的通畅、附近基 础设施和居民的安全。同时， 水土保持工程的建设还可以带动地方第三产业的发

展，还可改善工程区生态环境，对促进地方经济的可持续发展具有积极意义。

通过效益分析可知， 项目水土保持措施的实施， 带来的效益较明显， 基础效 益、生态效益和社会效益较好， 对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用。

因此，水土保持临时措施、工程措施、植物措施是可行的和必要的。

**7.2.2 保水保土效益效益**

（1）采取水土保持措施后增加了土壤入渗， 降低了径流量， 减少暴雨对项目

区可能产生的水土流失危害。

（2）通过平整土地， 恢复植被， 提高了项目区土壤植被涵养水源能力， 减少

了项目区土、肥流失，有效地提高土地生产力。

（3）采取水土保持措施后， 增强了土壤抗侵蚀能力， 保持土壤免受降雨、重 力等各类外营力所引起的剧烈侵蚀， 如溅蚀、面蚀和沟蚀， 从而有效地减少项目

建设造成的新增土壤流失量。本方案水土保持措施实施后， 达到较好的保土效益。

**7.2.3 生态环境效益效益**

本方案实施以后，项目区及周边影响区范围内的生态环境将得到明显的改 善。可绿化的占地几乎都采取了植被恢复措施，随着林草的逐年生长，植被郁 闭度将不断提高，植物根系也逐渐发达，这样使得被治理坡面的拦截径流蓄水 能力、以及保护坡面土壤不受侵蚀的能力都会逐年增强，从而使项目区内重塑

坡面的新增土壤侵蚀及固有自然侵蚀从根本上得到有效的主动控制。

**7.2.4 社会效益**

本方案实施以后，项目区及周边影响区范围内的生态环境将得到明显的改 善。可绿化的占地几乎都采取了植被恢复措施，随着林草的逐年生长，植被郁 闭度将不断提高，植物根系也逐渐发达，这样使得被治理坡面的拦截径流蓄水 能力、以及保护坡面土壤不受侵蚀的能力都会逐年增强，从而使项目区内重塑

坡面的新增土壤侵蚀及固有自然侵蚀从根本上得到有效的主动控制。

**7.2.5 经济效益**

本方案水土保持工程施工后， 不存在直接经济效益的问题， 主要是会增加一 些间接经济效益， 主要体现在保证道路的运营安全， 可降低项目营运的维修防护、 清扫清淤等费用， 一定程度上消除了对周边市政道路的不利影响。使环境与经济

发展走上良性循环，间接地促进当地和周边地区的经济发展。

**8 水土保持管理**

为保证本方案顺利实施、水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良 性发展， 应建立健全水土保持领导协调组织、机构， 落实方案实施的技术力量和

资金来源，严格资金管理，加强项目管理，实行全方位监督。

**8.1 组织管理**

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，建设单位应尽快成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构， 并专 人（专职或兼职） 负责水土保持工作， 协调好本方案与主体工程的关系， 负责组 织实施审批的水土保持方案， 进行水土保持方案的实施管理， 保证该项工程水土 保持工作按年度、按计划进行， 并在方案的实施过程中， 主动与当地水行政主管 部门密切配合， 自觉接受水行政主管部门的监督、检查。水土保持管理机构的主

要职责如下：

（1）认真贯彻、执行“ 预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制

宜、突出重点、科学管理、注重效益” 的水土保持工作方针。

（2）建立水土保持目标责任制， 把水土保持列为工程进度、质量考核的内容 之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况， 制定水土保持方案详细

实施计划。

（3）工程施工期间， 负责与设计、施工、监理单位保持联系， 协调好水土保 持措施与主体工程的关系， 确保工程的正常开展和顺利进行， 并按时竣工， 最大

限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

（4）经常深入工程现场进行检查， 掌握工程施工和运行期间的水土流失状况

及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供第一手资料。

（5）水土保持工程建成后， 为保证工程安全和正常运行， 充分发挥工程效益，

制定科学的、切实可行的运行规程。

（6）加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规及技术的培训， 增强职工

的责任心，提高职工的技术水平。

**8.2 后续设计**

在本方案经水行政主管部门批复后， 根据主体设计深度以本方案中的水土保 持设计原则、防治措施为基础， 按设计程序进行水土保持施工图设计工作， 并将 水土保持设计内容纳入相应主体工程设计文件中。在施工图设计中应有专门的水 土保持章节，并与水土保持方案相衔接，对设计变更实施严格的管理审批制度，

在制定本项目的施工技术要求和操作规范时，应有专门的水土保持内容。

水土保持方案经批准后， 生产建设项目的地点、规模发生重大变化的， 应当 补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中， 水

土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

**8.3 水土保持监测**

根据《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）对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地 面积在 5 公顷以上或者石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目)，生产建设 单自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本方案为水土 保持方案报告表， 水土保持监测工作不作具体要求。工程水土保持监测将由施工

单位、监理单位以及验收调查单位通过巡查方式进行调查监测。

**8.4 水土保持工程监理**

根据水利部令 28 号《水利工程建设监理规定》的要求， 应当开展水土保持 工程施工监理。根据水保［2003］89 号《关于加强大中型开发建设项目水土保 持监理工作的通知》的要求， 水土保持方案在实施过程中， 必须进行水土保持监 理，其监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的基础和验收报告必备的专项 报告。水土保持监理实行总监理工程师负责制， 根据项目特点设立现场监理机构， 配备各专业监理人员， 对水土保持设施建设进行质量、进度和投资控制。监理单 位在监理过程中， 应对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量 评定意见，作为水土保持设施评估及验收的基础。承担水土保持监理工作的单位， 由建设单位通过招标方式确定， 并向水土保持方案批准单位备案。定期将监理报 告向建设单位和水行政主管部门报告， 其监理报告的质量将作为考核监理单位的

依据。

**8.5 水土保持施工**

建设单位必须将水土保持工程纳入项目的施工招标文件中，并在施工合同 文件中应有明确的水土保持要求，明确承包商的水土流失防治责任范围、水土

保持施工要求、工程量、各项参数和费用计量支付办法等内容。

施工过程严格按照设计进行土石方施工，不得乱挖乱填；合理安排施工时 序，避开雨季，避免重复施工；施工期间应控制和管理车辆机械的运行范围， 防止扩大对地表的扰动；应设立保护地表及植被的警示牌，施工过程应保护表 土与植被；应有施工及生活用火安全措施，防止火灾烧毁地表植被；建成的水 土保持工程应有明确的管理维护要求；在施工过程中建设单位和监理单位应经 常进行水保督查，对于不按水保要求施工的施工单位予以处罚，并限期整改；

施工单位经确认水土保持工程设施安全、有效运行后，方可办完手续离场。

**8.6 水土保持设施验收**

根据水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》 的通知（办水保〔2016〕132 号和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保 持设施自主验收规程（试行） 的通知》（办水保［2018］133 号） 文件， 依法应 当编制水土保持方案的开发建设项目中实施的水土保持设施， 应当与主体工程同 时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应有专门的水土保持机构和人员组 织、管理、实施各项目水土保持措施， 同时与水行政主管部门密切配合， 作好监 督、检查工作。建设单位应加强工程人员的水土保持法律、法规的宣传工作， 提 高其水土保持法律意识。建设单位应加强对施工单位水土保持工作的监督检查，

同时建设单位要自觉接受各级水行政主管部门的检查。

生产建设项目竣工验收时， 应当验收水土保持设施， 未向水土保持方案审批

机关报备水土保持设施验收报告的生产建设项目不得投产使用。

在项目工程完成后，应当及时委托第三方机构编制水土保持设施验收报告， 向社会公开并向水土保持方案审批机关报备。第三方机构编制水土保持设施验收 报告时应当会同水土保持方案编制单位、水土保持监理单位、水土保持监测单位， 依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量， 对水土保持设施完

成情况进行检查。