

编号：2023-CD
类别：(水土保持)建设类

水土保持方案报告表

项目名称：成都双流板桥 110kV 输变电扩容工程

建设单位：国网四川省电力公司成都市双流供电分公司

地址：成都市双流区藏卫路南四段南侧

联系人：张劲

电话：13648084745

报批时间：2023 年 10 月

编制单位：成都市水利电力勘测设计研究院有限公司

中华人民共和国水利部制



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川嘉源生态发展有限责任公司

法定代表人：彭世俊

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保方案(川)字第0041号

有效期：自2018年08月01日至2021年09月30日



发证机构：中国水土保持学会

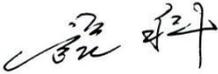
发证时间：2018年09月30日

仅限成都双流区双林镇10KV输电变电站增容工程使用

成都双流板桥 110kV 输变电扩容工程水土保持方案报告表

责 任 页

(成都市水利电力勘测设计研究院有限公司)

批准：张 科（院 长） 

核定：廖 韵（总 工） 

审查：涂 维（高级工程师） 

校核：涂 维（高级工程师） 

编写：周玉霞（高级工程师）  （综合说明、方案编制总则、
方案实施的保障措施、防治责任范围及防治分区）

梁艳玲（工程师）  （投资概算及效益分析、主体工程
水土保持分析与评价、附件）

陈丽佳（高级工程师）  （项目概况、防治目标及防
治措施布置、结论及建议、附图）

王德宝（工程师）  （项目区概况、水土流失预测、
水土保持监测）

现场照片



现场情况



现场情况



现场情况



现场情况

成都双流板桥 110kV 输变电增容工程

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|------------------------------------|----------------------|------------|
| 项目概况 | 位置 | 成都市双流区东升街道 | | | |
| | 建设内容 | 扩容改造 1 座 110KV 变电站、改造徐板线、甲板线、水板线进站电力和通信线路 | | | |
| | 建设性质 | 新建、扩建建设类 | 总投资 | 8315 万元 | |
| | 土建投资 (万元) | 1663 | 占地面积 0.71 (hm ²) | 永久: 0.69 临时: 0.02 | |
| | 动工时间 | 2023 年 12 月 | | 完工时间 | 2025 年 6 月 |
| | 土石方 (万 m ³) | 挖方 | 填方 | 借方 | 余 (弃) 方 |
| | | 0.22 | 0.22 | 0 | 0 |
| | 取土 (石、砂) 场 | / | | | |
| 弃土 (石、渣) 场 | / | | | | |
| 项目区概况 | 涉及重点防治区情况 | / | 地貌类型 | 成都平原 | |
| | 原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a] | 300 | 容许土壤流失量 [t/km ² ·a] | 500 | |
| 项目选址水土保持评价 | | 本项目不涉及水土保持敏感区域, 无水土保持限制性因素。 | | | |
| 预测水土流失总量 (t) | | 工程区在施工建设期、自然恢复期可能产生的土壤流失总量约为 5.45t, 其中新增水土流失量 4.03t。 | | | |
| 防治责任范围 (hm ²) | | 0.71 | | | |
| 防治目标 | 防治标准等级 | 西南紫色土区水土流失一级防治标准 | | | |
| | 水土流失治理度 (%) | 97 | 土壤流失控制比 | 1.1 | |
| | 渣土防护率 (%) | 94 | 表土保护率 (%) | / | |
| | 林草植被恢复率 (%) | 97 | 林草覆盖率 (%) | 2.5 | |
| 水土保持措施 | 主体工程区 工程措施: DN200 雨水管道 570m; 临时措施: 车辆冲洗站 1 座, 三级沉淀池 1 口, 土质排水沟 220m, 沉沙凼 1 口, 防雨布遮盖 600m ² 。 施工生产生活区 工程措施: 土地整治 0.02hm ² ; 植物措施: 撒播草种 0.02hm ² , 抚育管理 0.02hm ² 。 | | | | |
| 水土保持投资概算 (万元) | 工程措施 | 12.01 (新增 0.04) | 植物措施 | 0 (新增 0.02) | |
| | 临时措施 | 2.60 (新增 0.59) | 水土保持补偿费 | 0.923 | |
| | 独立费用 | 建设管理费 | 0.01 | | |
| | | 竣工验收报告编制费 | 2.20 | | |
| | | 科研勘测设计费 | 2.50 | | |
| 总投资 | 20.28 (新增 6.82) | | | | |
| 编制单位 | 成都市水利电力勘测设计研究院有限公司 | 建设单位 | 国网四川省电力公司天府新区供电公司 | | |
| 法定代表人 | 张科 | 法定代表人 | 李建立 | | |
| 地址 | 成都市青羊区敬业路 229 号 H 区 2A、2B、3C 栋 | 地址 | 中国 (四川) 自由贸易试验区天府新区兴隆街道湖畔路南段 990 号 | | |
| 邮编 | 610091 | 邮编 | 610200 | | |
| 联系人及电话 | 涂维/13666135986 | 联系人及电话 | 张劲/13648084745 | | |
| 电子信箱 | 51728353@qq.com | 电子信箱 | 419257148@qq.com | | |
| 注: 防治措施中带下划线的措施为主体已有措施, 如“车辆冲洗站”。 | | | | | |

目 录

| | |
|------------------------------|--------------|
| 1 综合说明 | - 1 - |
| 1.1 项目简况 | - 1 - |
| 1.2 编制依据 | - 4 - |
| 1.3 设计水平年 | - 5 - |
| 1.4 水土流失防治责任范围 | - 5 - |
| 1.5 水土流失防治目标 | - 6 - |
| 1.6 项目水土保持评价结论 | - 7 - |
| 1.7 水土流失预测结果 | - 8 - |
| 1.8 水土保持措施布设成果 | - 8 - |
| 1.9 水土保持监测方案 | - 9 - |
| 1.10 水土保持投资及效益分析成果 | - 9 - |
| 1.11 结论 | - 10 - |
| 2 项目概况 | 11 |
| 2.1 项目组成及工程布置 | 11 |
| 2.2 施工组织 | 15 |
| 2.3 工程占地 | 18 |
| 2.4 土石方平衡 | 18 |
| 2.5 拆迁（移民）安置和专项设施改（迁）建 | 19 |
| 2.6 项目进度安排 | 19 |
| 2.7 自然概况 | 19 |
| 3 项目水土保持评价 | 23 |
| 3.1 主体工程选址(线)水土保持评价 | 23 |
| 3.2 建设方案布局与水土保持评价 | 25 |
| 3.3 评价结论 | 29 |
| 4 水土流失分析与预测 | 30 |
| 4.1 水土流失现状 | 30 |
| 4.2 水土流失影响分析 | 30 |
| 4.3 水土流失量预测 | 31 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| 4.4 水土流失危害分析 | 34 |
| 4.5 指导性意见 | 35 |
| 5 水土保持措施 | 36 |
| 5.1 防治区划分 | 36 |
| 5.2 措施总体布局 | 36 |
| 5.3 分区水土保持措施布设 | 37 |
| 5.4 施工要求 | 39 |
| 6 水土保持监测 | 43 |
| 6.1 监测范围与时段 | 43 |
| 6.2 内容和方法 | 43 |
| 6.3 监测点位布设 | 46 |
| 6.4 实施条件和成果 | 47 |
| 7 水土保持投资及效益分析 | 50 |
| 7.1 投资估算 | 50 |
| 7.2 效益分析 | 54 |
| 8 水土保持管理 | 57 |
| 8.1 组织管理 | 57 |
| 8.2 后续设计 | 58 |
| 8.3 水土保持监测 | 58 |
| 8.4 水土保持工程监理 | 59 |
| 8.5 水土保持施工 | 59 |
| 8.6 水土保持设施验收 | 60 |

附件：

附件 1、成都市发展和改革委员会关于国网天府新区供电公司成都双流板桥 110kV 输变电增容工程项目核准的批复（成发改核准〔2023〕11 号）

附件 2、成都双流板桥 110 千伏变电站国土证（双国土用〔2014〕7734 号）

附件 3、技术审定意见

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、变电站平面布置图

附图 5、板桥变电站永久方案路径一览图

附图 6、防治责任范围、分区、措施总体布局图

附件 7、水土保持措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

本工程扩建的板桥 110kV 变电站站址位于双流区藏卫路南四段南侧，于 1993 年建成投运，现有主变压器 3 台，变电容量为 $3\times 31.5\text{MVA}$ 。板桥站供电片区主要包含双流城区、黄水镇、胜利镇等区域。2022 年，板桥站最大供电负荷为 78.2MW，负载率为 82.8%。

板桥站是双流城区内的变电站之一，用电负荷主要包含工业、商业服务、办公、楼盘住宅和居民生活等。随着地区经济持续快速发展，人民生活水平不断提高，用电负荷也将以较快的速度增长。根据负荷预测结果，预计到 2024 年，板桥站片区最大供电负荷约为 97.7MW；到 2027 年，板桥站片区最大供电负荷约为 140.3MW，现有的主变容量将无法满足负荷用电需求。

根据双流区电网现状情况，距离板桥站较近，可考虑为板桥站转供负荷的 110kV 变电站仅有塔桥站。塔桥站主要为双流城区供电，现有主变容量 $2\times 63\text{MVA}$ 。2022 年，塔桥站最大供电负荷为 125.0MW，主变负载率为 99.2%，已经满载运行，无法再对板桥站片区的负荷增长提供支援。

另外，板桥站现有 10kV 出线柜共计 26 个，已全部用完。随着政府招商引资力度的加大，需接入电网的用户也将不断增加。根据 10kV 配电室目前屏柜布置情况，已没有空间新增 10kV 出线柜，无法满足新增电力用户的接入需求。

同时板桥站变电站运行年限较长，站内设备整体装备水平较低，部分设备老化严重，存在较大的安全运行隐患。

因此，为缓解板桥站供电压力，增强板桥站 10kV 供电能力，满足片区负荷增长需求，对板桥站进行增容扩建是必要的。

成都双流板桥 110kV 输变电增容工程位于成都市双流区东升街道，工程区中心点经纬度坐标为东经 $103^{\circ}54'51.16''$ 、北纬 $30^{\circ}32'55.76''$ ，交通方便。

本项目建设内容主要为板桥 110kV 变电站全站扩容改造，方案采用国网通用设计 SC-110-A2-6，为全户内智能型 GIS 变电站。主变增容至 $3\times 63\text{MVA}$ ，终期 $3\times 63\text{MVA}$ ，本期 $3\times 63\text{MVA}$ ，均采用三相双绕组有载调压自冷分体式变压器，电压等级为 110/10kV，

户内布置。10kV 主接线终期及本期均采用单母线分段+线变组接线。出线终期 5 回，本期 3 回（1 回至 220kV 黄水站，1 回至 220kV 黄甲站，1 回至 220kV 徐家渡站），其中至 220kV 徐家渡站的间隔采用线变组接线。10kV 出线终期及本期均为 39 回。其中 10kVI 段母线 13 回，10kVII 段母线 6 回，10kVIII 段母线 7 回，10kVIV 段母线 13 回。10kV 开关柜终期及本期均为 64 面。其中进线断路器柜 4 面，进线隔离柜 4 面，母线 PT 柜 4 面，分段断路器柜 2 面，分段隔离柜 2 面，馈线柜 39 面，电容器组出线柜 6 面，消弧线圈接地变出线柜 3 面。10kV 无功补偿装置终期及本期均为 $6 \times 5004\text{kvar}$ ，户内布置。终期及本期均在 10kVI、II 段母线各配置 1 组消弧线圈接地变成套装置，其中接地变容量为 1200kVA （带 200kVA 副边）、消弧线圈容量为 1000kVA ，干式调匝式，带外壳，户内布置于 10kV 配电室内。在 10kVIV 段母线配置 1 组消弧线圈装置，容量为 1000kVA ，干式调匝式，带外壳，户内布置于 10kV 配电室内。于板桥变电站外新建 1 基双回电缆终端钢管杆，将原徐板线、甲板线（110kV 毛空线改接进黄甲站形成）架空改接至新建电缆终端杆，架空双回架空线路约 0.21km ，导线型号为 JL/G1A-240/30，地线为二根 OPGW-13-90-2 复合光缆。从新建双回电缆终端杆电缆下线接入新建板桥变电站 GIS 室对应间隔，电缆型号：徐板线为 ZC-YJLW03-Z64/110kV1 \times 630mm²，甲板线为 ZC-YJLW03-Z64/110kV1 \times 1000mm²，新建双回电缆沟 0.05km ，电缆长度每回 0.09km （含下塔）。拆除水板线进站段架空线路，改为电缆进站，将水板线进站后沿新建电缆浅沟接入新建板桥变电站 GIS 室对应间隔。新建单回电缆沟 0.04km ，新建电缆长度 0.55km ，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z64/110kV1 \times 630mm²。拆除原水板线电缆终端杆；拆除 110kV 徐板线原终端塔。全站户内 GIS 改造，随站外 110kV 线路改接同时改接 ADSS 光缆；为新建控制楼配置相关通信设备及敷设进站光缆。

本工程总占地面积 0.71hm^2 ，其中永久占地 0.69hm^2 ，临时占地 0.02hm^2 。永久占地为变电站工程永久占地 0.69hm^2 ，临时占地为站外施工临时占地 0.02hm^2 。线路工程利用已建成电力通道敷设，未开挖扰动地表，不计入占地面积，工程占地类型为公共基础设施用地。

根据主设资料和土石方平衡计算，本项目建设期共开挖土石方 0.22 万 m^3 ，土石方回填总量 0.22 万 m^3 ，无借方，无弃方。工程自身不设置永久渣、料场。

本项目由国网四川省电力公司天府新区供电公司投资建设，工程总投资 8315 万元，其中土建投资 1663 万元。资金 20% 由建设单位自筹，其余由建设单位通过银行贷款解决。

本项目不涉及因征地而产生的居民拆迁及安置问题。

本项目计划于 2023 年 12 月开工，计划 2025 年 6 月完工，总工期 19 个月。

1.1.2 项目前期工程进展情况

1.1.2.1 项目前期工作情况

2022 年 9 月，成都城电电力工程设计有限公司完成了《成都双流板桥 110kV 输变电增容工程可行性研究报告》。

2022 年 4 月，成都市发展和改革委员会下发了关于成都双流板桥 110kV 输变电增容工程核准的批复，同意国网四川省电力公司天府新区供电公司进行成都双流板桥 110kV 输变电增容工程的前期工作。

1.1.2.2 方案编制情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规，做好本工程的水土保持工作，2023 年 4 月，建设单位国网四川省电力公司天府新区供电公司积极委托成都市水利电力勘测设计研究院有限公司开展本工程水土保持方案报告表的编制工作。接受委托后我单位立即选派技术人员到现场进行了实地勘测，收集了工程区自然概况、社会经济情况、水土流失和水土保持情况、主体设计等方面的资料。

在上述工作的基础上，结合设计文件等相关资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，于 2023 年 9 月上旬编制完成了《成都双流板桥 110kV 输变电增容工程（送审稿）》。

1.1.3 自然简况

本项目位于成都市双流区东升街道，场地较为平坦、开阔。场地地貌单元属平原。场地地面标高 443.15~443.71m，最大高差约 0.56m。场地岩土上覆第四系全新统（ Q_4^{ml} ）杂填土、素填土；其下为第四系全新统冲洪积层（ Q_3^{al+pl} ）粉质黏土、粉土、中砂及卵石层。项目区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期 0.45s，抗震设防烈度为 VII 度。

项目区属四川盆地亚热带湿润季风气候区，四季分明，气候温和，春秋季短，夏冬季长，雨量充沛，日照偏少，无霜期长。年平均气温为 16.3℃，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温 -4.6℃；年平均降水量为 855.8 毫米；年平均相对湿度 83%。

项目区水文区划属于岷江水系，项目所在地的土壤主要以水稻土为主。项目区的植被属于亚热带常绿阔叶林。

根据《全国水土保持区划（试行）》，工程所在的成都市双流区属于全国水土保持一级区划为西南紫色土区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），双流区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据《2021 年度成都市水土流失动态》及相关数据及双流区的土壤侵蚀图，工程区平均土壤侵蚀模数约 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目所在的双流区不在国家级、省级及市级水土流失重点防治区范围内，本项目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、森林公园一级重要湿地等水土保持敏感区。

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》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012 年修正）》（1993 年 12 月 15 日四川省第八届人民代表大会常务委员会通过，2012 年 9 月 21 日四川省第十一届人民代表大会常务委员会修订，2012 年 12 月 1 日起施行）。

(3) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）；

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

(5) 《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 号文）。

1.2.2 技术规范及标准

(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) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(4) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；

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

(6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(7) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

- (8) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- (9) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (10) 《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2009)；
- (11) 《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)；
- (12) 《室外排水设计规范》(GB50014-2006(2014年版))。

1.2.3 设计资料

- (1) 《成都双流板桥 110kV 输变电扩容工程可行性研究报告》(成都城电电力工程设计有限公司, 2022.4)；
- (2) 《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》(四川省水利电力厅, 1984.6)；
- (3) 《四川省水文手册》(四川省水利电力局水文总站, 1979.10)；
- (4) 《四川省暴雨统计参数图集》(四川省水文水资源局, 2010.12)；
- (5) 《成都市水土保持规划》(2015-2030年)；
- (6) 其它与本工程设计有关的基本资料, 如社会发展规划、气象、水文、交通等。

1.3 设计水平年

根据主体工程工期安排, 本项目计划于 2023 年 12 月开工, 计划 2025 年 6 月完工, 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), 建设类项目的设计水平年为主体工程完工后的当年或者后一年, 本项目设计水平年确定为工程完工当年, 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》(GB50433-2018), 生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围为 0.71hm², 其中永久占地 0.69hm², 临时占地 0.02hm²。位于成都市双流区。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围统计表 (单位: hm²)

| 序号 | 防治分区 | 防治责任范围 | | | 备注 |
|----|-------|--------------------------|------|------|--------------------|
| | | 项目建设区 (hm ²) | | | |
| | | 永久占地 | 临时占地 | 合计 | |
| 1 | 主体工程区 | 0.69 | / | 0.69 | 变电站永久占地范围 |
| 2 | 施工场地区 | / | 0.02 | 0.02 | 过渡设备布设、拆除原设备临时占地范围 |

| | | | | |
|----|------|------|------|-----------|
| 合计 | 0.69 | 0.02 | 0.71 | 项目建设区扰动范围 |
|----|------|------|------|-----------|

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准

本工程为新建项目，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函[2017]482号），项目区所在地成都市双流区不属于国家级和省市级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），本项目位于县级以上城市区域，水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

施工期防治目标值为：渣土防护率 90%，表土保护率为 92%；

设计水平年的防治目标为：水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比为 0.85，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 23%。

本项目位于成都市双流区，土壤侵蚀强度为微度侵蚀，地貌为平原区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，在轻度侵蚀为主的区域土壤流失控制比不应小于 1，本方案土壤流失控制比提高 0.25；位于城市区的项目渣土防护率可提高 1%-2%；因项目占地由政府负责场平，工程入场时已无表土剥离条件，表土保护率不计列；因项目主体无绿化，方案绿化仅为临时占地的临时绿化措施，林草覆盖率根据临时占地绿化面积进行调整。

由于本项目还未开工，经修正后，本方案确定至设计水平年内总的目标值如下：

施工期防治目标值为：渣土防护率 90%，表土保护率为 92%；设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度为 97%，土壤流失控制比为 1.1，渣土防护率为 94%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 2.5%。表土保护率不计列。

表 1.5-1 水土流失防治标准指标计算表

| 防治指标 | 一级标准 | | | | | |
|-------------|------|-------|---------|-------|------|-------|
| | 规范标准 | | 按相应条件修正 | | 采用标准 | |
| | 施工期 | 设计水平年 | 施工期 | 设计水平年 | 施工期 | 设计水平年 |
| 水土流失治理度 (%) | - | 97 | | | - | 97 |

| | | | | | | |
|-------------|----|------|----|-------|----|-----|
| 土壤流失控制比 | - | 0.85 | | +0.25 | - | 1.1 |
| 渣土防护率 (%) | 90 | 92 | +2 | +2 | 92 | 94 |
| 表土保护率 (%) | 92 | 92 | | | - | - |
| 林草植被恢复率 (%) | - | 97 | | | - | 97 |
| 林草覆盖率 (%) | - | 23 | | -21.5 | - | 2.5 |

说明：1.在轻度侵蚀为主的区域土壤流失控制比不应小于1，本项目土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，故本方案土壤流失控制比取1.1；2.项目位于城市区，渣土防护率可提高1%~2%；3.因项目无表土剥离条件，表土保护率不计列；4.项目无绿化，林草植被恢复率和林草覆盖率不计列。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

项目建设符合国家产业政策的要求，项目建设区未涉及国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，未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，该项目无限制项目建设的水土保持制约因素，从水土保持角度评价本项目选址是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、项目建设方案与布局分析评价

本项目工程平面布局紧凑，充分利用了工程的占地范围，工程与市政道路相邻，无需修筑施工便道等，符合水土保持要求。

2、工程占地分析评价

本项目占地总面积 0.71hm²，其中永久占地 0.69hm²，临时占地 0.02hm²，原始土地利用类型为公共基础设施用地，项目建设未占用基本农田，不在地方政府划定的基本农田保护区内，未占用公共设施区域等。项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合水土保持要求。

3、土石方平衡分析评价

本项目原始场地起伏较小，建筑基础开挖的土方部分用于场平填高。项目无借方、余方全部综合利用，符合水土保持要求。

4、取土（石、砂）场设置分析评价

本项目建设所需的砂石骨料等均在当地购买，外购建材及土石方所产生的水土流失责任由卖方承担。本项目不新增取土场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

5、施工方法与工艺分析评价

主体工程选择的施工工艺技术成熟，目前在国内普遍使用，能够达到水土保持的效果，符合水土保持技术要求。主体工程的施工组织形式落实了责任，明确了相互间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，从水土保持角度来看是合理的。

6、主体工程设计的水土保持分析与评价结论

通过对主体工程方案的总体布置、施工布置、施工组织设计、施工工艺的分析与评价，主体工程在设计和工程布置时将减少工程占地、减少扰动面积、维护生态环境等因素作为设计的重点之一。主体工程设计的施工布置等方面都充分考虑了水土保持的要求，并在工程设计中采取了一定的水土保持措施，从设计上体现了水土保持理念，从源头上减少了水土流失及其危害。

由于工程设计等级和标准较高，主体工程设计的具有水土保持功能的各项措施完全满足水土保持规范要求，纳入水土保持方案总体布局中，可有效的防治水土流失。

因此，从水土保持角度看，本项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

项目施工过程中扰动地表面积 0.71hm^2 ，未损毁植被，余方全部综合利用。

本项目建设将造成水土流失总量 5.45t ，其中背景水土流失量 1.42t ，新增水土流失量 4.03t ，新增水土流失量占水土流失总量的 73.94% 。施工期新增水土流失量 3.85t ，占新增水土流失总量的 95.53% 。因此，施工期是水土流失的全部时段，主体工程区是本项目的重点防治区域。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本工程特点，本方案将水土流失防治责任范围分为 2 个一级防治分区，即主体工程区和施工场地区。防治分区水土保持主要工程量如下：

1.8.1 主体工程区

工程措施：施工中在道路下方布设 DN200 雨水管道 570m 。

临时措施：施工前在施工入口布设车辆冲洗站和三级沉淀池 1 口；方案施工中在道路两侧布设土质排水沟和沉沙凼；新增施工中在地表裸露面和沟槽边坡布设防雨布遮盖 600m^2 。

1.8.2 施工场地区

工程措施：新增在施工后对临时占地进行土地整治 0.02hm 。

植物措施：新增在施工后对临时占地进行撒播草种 0.02hm，撒播草种后进行抚育管理 0.02hm²。

1.9 水土保持监测方案

监测时段：2023 年 12 月~2025 年 12 月。

监测区域：为工程建设扰动的各区域，面积共计 0.71hm²。

监测点位：根据本工程水土流失防治责任范围及防治分区，结合实际情况，本方案布设 2 个监测点位，即主体工程区布设 1 处固定监测点、施工场地区布设 1 处固定监测点。

监测内容：水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测、水土保持措施监测。

监测方法：调查法、巡查法。

监测频次：在建设期内扰动土地情况每月监测 1 次；水土流失状况每月监测 1 次，在雨季（6~9 月）遇 $R_{24h} \geq 50mm$ 时加测 1 次；水土流失防治成效每季度监测 1 次。

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），编制报告表的项目不需进行水土保持专项监测工作，建议由建设单位自行监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持投资总费用为 20.28 万元，其中主体已有水土保持措施投资 13.46 万元，方案新增水土保持投资 6.82 万元。新增投资中，工程措施费 0.04 万元，植物措施费 0.02 万元，施工临时措施 0.59 万元，独立费用 4.71 万元，基本预备费 0.54 万元，水土保持补偿费 0.923 万元。

通过水土保持措施治理后，经预测项目建设区内水土流失治理度为 100%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.67（目标值 1.1），渣土防护率为 99%（目标值 94%），林草植被恢复率为 100%（目标值 97%），林草覆盖率为 2.82%（目标值 2.5%）。因项目无表土剥离条件，表土保护率不计列。其他 5 项指标均达到西南紫色土区水土流失防治一级标准，项目水土保持效果良好。

通过水土保持措施治理后，本项目可治理水土流失面积为 0.71hm²，可减少水土流失量约 4.03t。

1.11 结论

本项目的建设符合国家和地方行业政策以及区域发展要求和双流区总体规划。主体工程的总体布局、施工工艺、施工组织等不涉及《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）规定的避让、限制行为，通过落实主体工程设计中已有的和本水保方案提出的各项水土保持措施后，到方案设计水平年水土流失防治的各项指标均能达到的水土流失防治目标。

工程在工程占地、施工工艺、各设施布置规划等方面进行了充分论证，都一定程度上考虑了水土保持的要求，从设计上体现了水土保持的理念，从源头上减少水土流失及其危害。

水土流失防治措施在纳入主体工程设计已有水土保持措施后，形成了工程措施与临时措施并重，永久措施和临时措施相结合的一个较为完整的防治体系。在水土保持方案实施后，基本能控制因工程建设带来的新增水土流失，有效保护水土资源。

综上所述，从水土保持角度来说该工程建设是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下要求及建议：

（1）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），本项目编制报告表，不需要进行水土保持监测专项工作，建议由建设单位自行监测。

（2）因本工程征占地面积在20公顷以下，挖填土石方总量在20万立方米以下，建议本工程的水土保持监理由主体工程监理单位一并承担，在监理合同中明确水保监理内容和要求。

（3）要求施工单位合理安排工期，道路路面铺装等土建工程尽量避开雨天施工。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。

（4）主体工程在施工中加强土石方管护，避免出现大量的土石方松散裸露在外面，造成水土流失。

（5）水土保持方案经水行政管理部门批复后，应进一步加强进行水土保持工程落实工作。

（6）建设单位在本项目完工后，及时开展水土保持设施自主验收。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 工程特性

项目名称：成都双流板桥 110kV 输变电增容工程；

建设性质：新建、扩建；

项目地点：成都市双流区东升街道，工程区中心点经纬度坐标为东经 103°54'51.16"、北纬 30°32'55.76"；

建设单位：国网四川省电力公司天府新区供电公司；

建设规模及内容：(一)板桥 110kV 变电站增容工程：板桥 110kV 变电站全站扩容改造，方案采用国网通用设计 SC-110-A2-6，为全户内智能型 GIS 变电站。增容主变规模 3x63MVA;110kV 出线 3 回;10kV 出线 39 回;10kV 无功补偿电容器组 3x2x5Mvar;10kV 消弧线圈 3x1000kVA; (二)黄水 220kV 变电站二次完善工程：黄水变更换 110kV 线路保护装置 1 套，更换 110kV 线路保护分别接入站内原有 110kV 母线保护、故障录波;配置 622Mb/s 光模块 1 块; (三)板桥 110kV 变增容线路工程：新建架空线路 2x0.21 公里，按同塔双回建设，新建电缆线路 2x0.06 公里+0.45 公里，其中 2x0.06 公里按双回敷设;0.45 公里按单回敷设;新建电缆沟 0.09 公里。

工程占地面积：本工程占地面积共计 0.71hm²，其中永久占地 0.69hm²，临时占地 0.02hm²，占地类型为公共基础设施用地；

工程总投资：工程总投资 8315 万元，其中土建投资 1663 万元，其中资金 20% 由建设单位自筹，其余由建设单位通过银行贷款解决。

工程建设期：19 个月（2023 年 12 月~2025 年 6 月）。

表 2.1-1 成都双流板桥 110kV 输变电增容工程主要经济技术特性表

| 一、基础情况 | | | | |
|--------|---------|---|------|------|
| 1 | 工程名称 | 成都双流板桥 110kV 输变电增容工程 | | |
| 2 | 建设地点 | 成都市双流区东升街道 | 所在流域 | 长江流域 |
| 3 | 工程性质 | 新建 | | |
| 4 | 建设单位 | 国网四川省电力公司天府新区供电公司 | | |
| 5 | 建设内容及规模 | (一)板桥 110kV 变电站增容工程：板桥 110kV 变电站全站扩容改造，方案采用国网通用设计 SC-110-A2-6，为全户内智能型 GIS 变电站。增容主变规模 3x63MVA;110kV 出线 3 回;10kV 出线 39 回;10kV 无功补偿电容器组 3x2x5Mvar;10kV 消弧线圈 3x1000kVA;(二)黄水 220kV 变电站二次完善工程： | | |

2 项目概况

| | | | | | |
|-------------------------------------|-----|--|------|------|------|
| | | 黄水变更换 110kV 线路保护装置 1 套,更换 110kV 线路保护分别接入站内原有 110kV 母线保护、故障录波;配置 622Mb/s 光模块 1 块;(三)板桥 110kV 变增容线路工程:新建架空线路 2x0.21 公里,按同塔双回建设,新建电缆线路 2x0.06 公里+0.45 公里,其中 2x0.06 公里按双回敷设;0.45 公里按单回敷设;新建电缆沟 0.09 公里 | | | |
| 6 | 建设期 | 19 个月(2023 年 12 月至 2025 年 6 月) | | | |
| 二、项目组成及主要技术指标 | | | | | |
| 项目组成 | | 占地面积 (hm ²) | | | |
| | | 合计 | 永久占地 | 临时占地 | |
| 主体工程区 | | 0.69 | 0.69 | / | |
| 施工场地区 | | 0.02 | / | 0.02 | |
| 合计 | | 0.71 | 0.69 | 0.02 | |
| 三、项目土石方工程量 (万 m ³ , 自然方) | | | | | |
| 项目组成 | | 挖方 | 填方 | 借方 | 弃方 |
| 场区场平 | | | 0.18 | | |
| 建筑基础开挖及回填 | | 0.21 | 0.04 | | |
| 电缆沟及排水沟开挖及回填 | | 0.01 | | | |
| 合计 | | 0.22 | 0.22 | 0.00 | 0.00 |

2.1.2 项目组成

根据项目的平面布置及投资组成情况,可将本项目划分为变电工程和线路工程两部分。

表 2.1-2 项目组成表

| | |
|------|------------------------|
| 项目组成 | 内容 |
| 变电工程 | 扩容改造 1 座 110KV 变电站 |
| 线路工程 | 改造徐板线、甲板线、水板线进站电力和通信线路 |

2.1.2.1 变电工程

(1) 建构筑物工程

根据电气布置,站内建筑物有 3 座建筑:配电装置室、辅助用房和消防水泵房。

配电装置室为单层钢框架结构建筑,独立基础,建筑轴线尺寸:61.0m(长)x19.0m(宽)x9.95m(高)。配电装置室内布置有:110kV GIS 室主变压器室、10kV 配电装置室、二次设备室、电容器室和生产辅助房间(资料室、安全工具间和蓄电池室)。

辅助用房为单层钢框架结构建筑,独立基础,建筑轴线尺寸:6.0m(长)x6.0m(宽)x3.3m(高)。辅助用房内布置有:警卫室、卫生间、备餐室保电值班室。

消防水泵房与消防水池联合布置,地面以上为单层钢框架结构建筑,地面以下

采用钢筋混凝土结构，消防水泵房建筑面积 64.64m²，消防水池有效容积 486m³。

表 2.1-3 全站建筑物一览表

| 建筑物名称 | 耐火等级 | 建筑面积 (m ²) | 层数 | 建筑高 度 (m) | 结构形式 | 抗震设防 | |
|-------|-----------------------|---------------------------|----|-----------------|------|------|------|
| | | | | | | 设防烈度 | 抗震措施 |
| 配电装置室 | 二 | 1041.49 | 1 | 9.95 | 钢框架 | 7 | 7 |
| 消防水泵房 | 二 | 64.64 | 1 | 4.50 | 钢框架 | 7 | 8 |
| 警卫室 | 二 | 47.61 | 1 | 3.30 | 钢框架 | 7 | 7 |
| 总计 | 1157.74m ² | | | | | | |

(2) 道路硬化工程

变电站进站道路站外部分利用原有道路。本次扩建需利用原有部分站内道路作为新站的进站道路，需将该部分道路拆除后新建。还需对施工中破坏的站外道路进行修复。道路均采用公路型沥青混凝土道路，宽 4m。厂内其他户外配电装置场地铺砌地面采用混凝土铺设，200mm 厚 C20 透水混凝土+150mm 厚 3:7 灰土封闭。

(3) 供排水系统

1) 给水系统：

变电站内设有卫生间等生活用水点，变电站正常运行时站内生活量为 2~10m³/d。

变电站站区内设生活为枝状管网。变电站用水引接原站内自来水管网，给水管管径 DN150,管压 0.35MPa,满足变电站消防及生活需要。站区供水管采用球墨铸铁给水管。

2) 排水系统：

站区排水包括有生活污水、含油废水、地面雨水等，采用污、雨水分流制排水系统。

站区生活污水经过室外格栅沉淀池处理后的，由站区污水管网排入市政污水管网，满足环保条件要求。

变压器火灾险情时，变压器油排入留在事故油池内，事故油池具有油水分离功能，油水分离后的水经站区污水管网排入站外市政污水管网，满足环保条件要求。

站区排水管网将站区内的地面雨水、生活污水及经油水分离后的废水汇集后，排至市政管网。

围墙外设置排水沟，排水沟接入站外雨水管网。

(4) 事故油池/坑

消防水池一侧布设 1 座事故油池（具有油水分离功能），容积 30m³。每台主变

下方配置 1 个事故油坑，共 3 个，每个事故油坑有效容积为 5m^3 。火灾期间事故油排入事故油池内暂存，不产生含油消防废水。

(5) 主变扩容

主变扩容至 $3\times 63\text{MVA}$ ，终期 $3\times 63\text{MVA}$ ，本期 $3\times 63\text{MVA}$ ，均采用三相双绕组有载调压自冷分体式变压器，电压等级为 $110/10\text{kV}$ ，户内布置。 10kV 主接线终期及本期均采用单母线分段+线变组接线。出线终期 5 回，本期 3 回（1 回至 220kV 黄水站，1 回至 220kV 黄甲站，1 回至 220kV 徐家渡站），其中至 220kV 徐家渡站的间隔采用线变组接线。 10kV 出线终期及本期均为 39 回。其中 10kV VI 段母线 13 回， 10kV VII 段母线 6 回， 10kV VIII 段母线 7 回， 10kV VIV 段母线 13 回。 10kV 开关柜终期及本期均为 64 面。其中进线断路器柜 4 面，进线隔离柜 4 面，母线 PT 柜 4 面，分段断路器柜 2 面，分段隔离柜 2 面，馈线柜 39 面，电容器组出线柜 6 面，消弧线圈接地变出线柜 3 面。 10kV 无功补偿装置终期及本期均为 $6\times 5004\text{kvar}$ ，户内布置。终期及本期均在 10kV VI、II 段母线各配置 1 组消弧线圈接地变成套装置，其中接地变容量为 1200kVA （带 200kVA 副边）、消弧线圈容量为 1000kVA ，干式调匝式，带外壳，户内布置于 10kV 配电室内。在 10kV VIV 段母线配置 1 组消弧线圈装置，容量为 1000kVA ，干式调匝式，带外壳，户内布置于 10kV 配电室内。

2.1.2.2 线路工程

(1) 于板桥变电站外新建 1 基双回电缆终端钢管杆，将原徐板线、甲板线(110kV 毛空线改接进黄甲站形成)架空改接至新建电缆终端杆，架空双回架空线路约 0.21km ，导线型号为 $J/G1A-240/30$ 。地线为二根 $OPGW-13-90-2$ 复合光缆：

(2) 从新建双回电缆终端杆电缆下线接入新建板桥变电站 GIS 室对应间隔，电缆型号：徐板线为 $ZC-YJLWO3-Z64/110\text{kV}1\times 1000\text{mm}$ ，甲板线为 $ZC-YJLWO3-Z64/110\text{kV}1\times 630\text{mm}$ ，新建双回电缆沟 0.05km ；电缆长度每回 0.09km （含下塔）。

(3) 将原临时接入 3# 变的水板线最后一段电缆整段更换，进站后沿新建电缆浅沟接入新建板桥变电站 GIS 室对应间隔，新建单回电缆沟 0.04km ；更换原水板线电缆长度 0.45km 。

(4) 拆除原水板线电缆终端杆：拆除 110kV 徐板线原终端塔。

2.1.3 工程布置

2.1.3.1 项目总平面布置

本次扩建工程在板桥 110kV 变电站围墙内进行。根据电气布置方案，在拆除的 1#和 2#主变场地及对应的 110kV 场地、10kV 配电室、35kV 配电室、10kV 电容器场地内新建一座 110kV 户内变电站，新建变电站位于原站内南侧。配电装置室布置于站区中部，四周设环形消防道路，变电站北侧(配电装置室与围墙之间)由西向东依次布置辅助用房、化粪池、消防水泵房及消。项目入口仍然使用西北侧原出入口和进站道路。

项目总平面布置图详见附件。

2.1.3.2 项目竖向布置

根据天府供电公司运维部反映变电站在雨季积水严重，影响变电站安全运行，要求抬高新建变电站场地标高，现场实地踏勘周围地形地貌后，新建变电站场地标高比原场地抬高 0.5m，场地抬高利用基槽余土。新建变电站采用平坡布置，由南向北单向找坡，坡度 0.5%。配电装置室室内外高差 0.45m，辅助用房及消防水泵房室内外高差 0.3m。

变电站西侧的白河防洪标准为 100 年一遇，河堤设计标高比最高洪水水位高 1m 根据现场实测地形图(相对独立坐标系和高程系)，经过换算白河河堤高程为 443.50m，白河 100 年一遇洪水水位高程为 442.50m，站内大门处设计标高为 444.25m，因此白河 100 年一遇洪水对站内不造成影响。

2.2 施工组织

2.2.1 施工机构

建设单位应成立项目部及专职的监理部，对工程施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

2.2.2 原材料来源

本项目位于双流区，交通情况和材料来源比较方便。项目施工时所需钢筋、砂卵石、砂、碎石、块石、片石、路面碎石、水泥、钢材均可以在成都市建材市场购买，施工时所需油料直接到当地加油站购买。施工材料供应过程中产生的水土流失防治责任由供应商负责。

2.2.3 施工用水、排水、用电及通信

本场地位于双流区规划范围内，原变电站已建成有自来水给水管网，自来水供应有保障，满足项目需要。

本工程主要施工布置区现已有通讯线路接入，施工范围均在国家通讯卫星信号范围之内，各种通讯方式均可自主选择。

本工程为扩建变电站项目，施工废水污染较小，因此项目生活污水通过设置的化粪池收集后，不外排，定期清理。施工废水及临时雨水排水由临时排水沟收集后经初步沉淀后排入北侧藏卫南路排水沟内。

站内现有交流系统，施工用电可从交流屏上取电，可解决施工用电需求。

因此，本项目公用设施齐全，能满足施工需要。

2.2.4 交通运输

项目地块紧靠已建成市政道路，变电站已有进站道路，从藏卫路引接，道路形式采用公路型沥青混凝土路面，路面宽度设计为 4.0m，长 20m，可供货车通行，交通运输较为方便，车辆运输可直接抵达施工现场，不需修建施工便道。

2.2.5 施工布置

根据施工设计，施工方租用周边民居作为办公和住宿用房，不单独设置施工营地。原变电站周边有已建永久混凝土排水沟，可作为施工期间的截水措施。因工程在变电站运行的基础上进行逐步改造，因此站内施工期间需布设临时排水沉沙措施，方案新增土质排水沟和沉沙凼作为施工期间的临时排水沉砂措施。

施工过程需在站外一处临时电容器组，占地面积 0.02hm²，用于变电站临时运行，工程结束后进行拆除并进行迹地恢复。

其余临时施工设施均分散放置于封闭施工的区域，在项目永久占地范围内，不新增临时占地。项目区南侧为电力公司所属的电力物资仓库，可用于临时存放设备物资，不计入临时占地范围。

本项目不设拌合厂，施工所需混凝土均用商品混凝土。

本项目无借方、余方全部综合利用，不设置料场和弃渣场。

2.2.6 施工工艺

(1) 土建工程

土建工程施工主要包括：场平→建构物基础开挖→建构物上部结构、建筑

装修→道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程主要包括电气设备基槽、出线构筑物基础、电缆沟等开挖，考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。基础土方回填按设计要求，采取分层碾压或强夯，按照设计和施工规范的要求，严格检查和验收，务必做到回填土密实均匀，达到设计要求，以保证建（构）筑物的安全。主要建（构）筑物基础混凝土由变电站混凝土搅拌站供应，混凝土运输车运输，泵车至工作面。

变电站所有建构筑物基础开挖采用机械开挖，基础开挖机械选用挖掘机，开挖至设计标高以上 300mm。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。宜避开雨天施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

站区雨水管施工总体按“基槽开挖→沟壁砌筑→土方回填”的施工流程进行。

（2）安装工程

安装工作在建构筑物施工完成后进行，主要安装工程包括变压器、电气设备构架等。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、道路工程

主要由路基土石方工程、路基排水及路基边坡防护工程、路面工程组成。

（1）路基土石方工程

路基工程施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖（料场取土）→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。

施工测量主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基设计上、下边坡边线位置及地表清理的范围。

（2）路基边坡防护工程

路基边坡防护以人工施工为主，包括浆砌石挡土墙、钢筋混凝土涵洞等。浆砌石挡土墙施工工序为：放线→人工基础开挖→人工砌石→勾缝抹面。

（3）路面工程

路面采用中粒式沥青混凝土路面：路面结构层包括级配碎（砾）石底基层、水泥级配碎石（砂砾）基层、中粒式沥青混凝土面层。路面工程以采用大型机械专业

化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。

2.3 工程占地

本工程总占地面积 0.71hm^2 ，其中永久占地 0.69hm^2 ，临时占地 0.02hm^2 。永久占地为变电站工程永久占地 0.69hm^2 ，临时占地为站外施工临时占地 0.02hm^2 。线路工程利用已建成电力通道敷设，未开挖扰动地表，不计入占地面积。工程占地类型为公共基础设施用地，具体情况见下表。

表2.3-1项目区占地面积统计表（单位： hm^2 ）

| 项目组成 | 占地类型及面积（ hm^2 ） | 占地性质（ hm^2 ） | |
|-------|--------------------------|-----------------------|------|
| | 公共基础设施用地 | 永久占地 | 临时占地 |
| 主体工程区 | 0.69 | 0.69 | / |
| 施工场地区 | 0.02 | / | 0.02 |
| 合计 | 0.71 | 0.69 | 0.02 |

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据调查咨询，项目变电站址在原变电站基础上进行扩容改造，临时占地均为空地。因此，本项目用地范围无可剥离表土资源。工程无绿化措施，后续不需绿化覆土。

2.4.2 土石方平衡

项目占地范围场地内平坦、开阔。站址内地面标高 $443.15\sim 443.71\text{m}$ ，最大高差约 0.56m 。场地场平标高为 $443.709\sim 444.360\text{m}$ 。新建变电站场地标高比原场地抬高 0.5m ，场地抬高利用基槽余土。新建变电站采用平坡布置，由南向北单向找坡，坡度 0.5% 。配电装置室室内外高差 0.45m ，辅助用房及消防水泵房室内外高差 0.3m 。

土石方产生环节主要在变电站施工环节。本项目开挖主要为变电站站区内建筑基础及基槽开挖产生，基槽开挖多余土石方将在站区规划用地范围内其他区域进行摊平回填。

经土石方平衡分析计算，本项目建设期共开挖土石方 0.22万 m^3 ，土石方回填总量 0.22万 m^3 ，无借方，无弃方。工程自身不设置渣、料场。工程土石方情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目土石方平衡一览表（单位：万 m^3 ）

| 内容 | 挖方 | 填 | 内部调运 | 借 | 余方 |
|----|----|---|------|---|----|
|----|----|---|------|---|----|

2 项目概况

| | 数量 | 方 | | | | 方 | | | |
|----------------|------|------|------|----|------|----|------|------|----|
| | | 数量 | 调入 | 来源 | 调出 | 去向 | 数量 | 数量 | 去向 |
| ① 场平 | | 0.18 | 0.18 | ②③ | | | | | |
| ② 建筑基础开挖及回填 | 0.21 | 0.04 | | | 0.17 | ① | | | / |
| ③ 电缆沟及排水沟开挖及回填 | 0.01 | | | | 0.01 | ① | | | |
| 合计 | 0.22 | 0.22 | 0.18 | | | | 0.00 | 0.00 | |

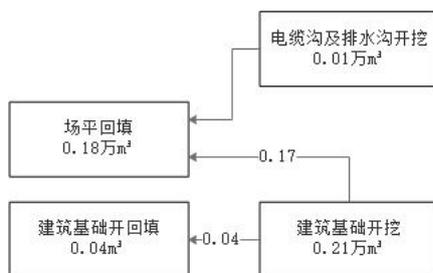


图 2.4-1 土石方平衡框图

2.5 拆迁（移民）安置和专项设施改（迁）建

本项目不涉及因征地而产生的拆迁（移民）安置和专项设施改（迁）建。

2.6 项目进度安排

本项目建设期为 19 个月，计划于 2023 年 12 月动工，计划 2025 年 6 月完工。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

| 序号 | 施工内容 | 2023 | 2024 | | | | | | | | | | | | 2025 | | | | | |
|----|--------|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|
| | | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 施工准备 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 建构筑物工程 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| 3 | 道路硬化工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 电力通道 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 安装工程 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 线路工程 | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 验收 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

拟建站址位于成都市双流区东升街道，现为板桥 110KV 变电站，变电站正在运行，工程在保持运行的基础上进行随拆随建。场地地貌单元单一，属平原。地面原始标高 443.15~443.71m，最大高差约 0.56m。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

站址区域上位于新华夏系四川沉降带成都断陷的西南边缘地带。而成都断陷西邻龙门山断褶带，东靠龙泉山断褶带，属地堑式山前拗陷。自老第三纪末期以来，受新构造运动的影响，在龙门山、龙泉山断褶带（束）隆起的同时，相对逐渐陷落，堆积了从周围山区带来的大量第四系松散砂砾卵石层。第四系沉积中心在崇庆——彭县一带，沉积厚度可达 500 余米，其表层颗粒较细，为黏质砂土或粉砂质黏土，下伏深厚不等的砂砾卵石层，由于整体下沉，地势平坦，成为著名的成都平原。站址场地位于龙门山左边界断裂下盘，距离断裂带约 36km，在区内未发现大面积开阔褶皱及断层破碎带，主要表现为节理裂隙发育。

站址区域地质构造简单，场地内及周边无活动断裂通过，晚近地质时期新构造运动微弱，区域稳定性较好，适宜建筑。

2.7.2.2 地层结构

根据区域地质资料、现场工程地质调查和钻探揭示，场地地层主要由第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统冲积粉土层（ Q_4^{al+pl} ）、第四系全新统冲洪积细砂层（ Q_4^{al+pl} ）及第四系全新统冲洪积卵石层及中粗砂（ Q_4^{al+pl} ）组成。现对各岩土层由上至下分述如下：

① 第四系全新统耕土层（ Q_4^{ml} ）：

人工填土：为原站址施工时回填土，回填时长约为 20 年，根据填土性状，主要由粘性土及砂砾土组成，含少量卵石。褐色，稍湿，松散，均匀性较差。场地均有分布，层厚为 0.5~1.0m。

② 第四系全新统冲积粉土（ Q_4^{al+pl} ）：

粉土：灰黑色，湿-很湿，松散，含少量氧化铁和铁锰质，夹粉质粘土薄层，无光泽，摇振反应中等。厚度分布不均，1.0~2.0m。全场均有分布。

③ 第四系全新统冲洪积细砂（ Q_4^{al+pl} ）：

细砂：灰褐色、灰黄色，湿-很湿，松散，主要成分为石英、岩屑、暗色矿物及云母等，砂质纯度较差。层厚 0.5~1.0m，局部地段缺失。

④ 第四系全新统冲洪积砂卵石土（ Q_4^{al+pl} ）：

砂卵石：褐灰色为主，湿-饱和，稍密~中密，卵石成分主要为微风化的岩浆岩和少量石英砂岩。磨圆度较好，级配好，一般卵石粒径为 5~10cm，卵石含量 50%~60%，空隙由粗砂充填，砂含量 40%。该层全场均有分布。根据场地附近搜集钻探资料，该砂卵石层厚度大于 20m。

中粗砂④1：青灰色、灰褐色，饱和，稍密，主要成分为石英、岩屑、暗色矿物及云母等，砂质纯度较差。层厚 0.50m 左右，呈透镜体状分布于卵石④中。

上述各岩土层的埋深、厚度、埋深及高程等有关数据详见工程地质剖面图。

2.7.2.3 地震

按照《建筑抗震设计规范》（GB5011-2010，2016 版）附录 A 和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定，该区的抗震设防烈度为VII度；设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组。

2.7.2.4 不良地质

根据现场调查，场地内地势起伏较小，无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用。场地内无古河道、暗浜、暗沟塘、地下采空区、溶洞、人工洞穴等对工程不利的埋藏物。

2.7.3 气象条件

双流区属四川盆地亚热带湿润季风气候区，四季分明，气候温和，春秋季短，夏冬季长，雨量充沛，日照偏少，无霜期长。双流区年平均气温为 16.3℃，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温-4.6℃；年平均降水量为 855.8 毫米；年平均相对湿度 83%；年平均无霜期 289 天；年日照 957.6 小时；年平均风速 1.2 米/秒，最多风向为 NNE（北东北）风；年平均蒸发量 907.5 毫米；年雷暴日数 26.3 天。

表 2.7-1 项目区域气象特征值统计表

| 序号 | 气象因子 | 单位 | 特征值 |
|----|--------|-----|-------|
| 1 | 平均气温 | ℃ | 16.3 |
| 2 | 极端最高气温 | ℃ | 37.5 |
| 3 | 极端最低气温 | ℃ | -4.6 |
| 4 | 平均降水量 | mm | 855.8 |
| 5 | 平均风速 | m/s | 1.2 |
| 6 | 无霜期 | d | 289 |
| 7 | 平均蒸发量 | mm | 907.5 |
| 8 | 平均湿度 | % | 83 |
| 9 | 日照时数 | h | 957.6 |
| 10 | 年雷暴日数 | d | 26.3 |

表 2.7-2 区域暴雨特征值表

| 历时 | \overline{H} (mm) | Cv | Cs/Cv | 各频率设计值 (mm) | | |
|------|---------------------|------|-------|-------------|-------|-------|
| | | | | P=10% | P=20% | P=33% |
| 1/6h | 16 | 0.30 | 3.5 | 22.4 | 19.5 | 17.3 |

| | | | | | | |
|-----|-----|------|-----|------|------|------|
| 1h | 45 | 0.35 | 3.5 | 66.2 | 56.7 | 48.7 |
| 6h | 75 | 0.45 | 3.5 | 120 | 98.3 | 80.9 |
| 24h | 110 | 0.55 | 3.5 | 189 | 147 | 117 |

2.7.4 水文

站址水文条件已在该变电站新建工程时论证，满足建站条件。

根据《双流县城乡防洪（控制规划）》（2011-2030年）规划，变电站西侧的白河防洪标准为100年一遇，河堤设计标高比最高洪水水位高1m。根据现场实测地形图，经过换算白河河堤高程为443.50m，白河100年一遇洪水水位高程为442.50m，站内大门处设计标高为444.25m，因此白河100年一遇洪水对站内不造成影响。

项目区所在的项目区水系分布情况详见附图。

2.7.5 土壤

双流区土壤分为水稻土、冲积土、黄壤土、紫色土共4个土类（水稻土、紫色土、黄壤、潮土），6个亚类（冲积性水稻土、紫色性水稻土、黄壤性水稻土、潮土、紫色土、黄壤土），21个土属，44个土种，123个变种。

工程区的土壤主要以冲积土为主。

本工程用地为原变电站站址，地表无可剥离表土资源。

2.7.6 植被

双流区地带性基带植被为亚热带常绿阔叶林。根据现场调查，工程区域适生的典型落叶大乔木选择小叶榕、杨树、女贞、大叶蓉、梧桐、橡皮树、黄葛树、黄楠兰等；灌木选择龙爪槐、火棘、小叶女贞、毛叶丁香、紫薇、红花继木等；藤本有爬山虎、油麻藤、迎春花、三角梅等；草种选择狼尾草、狗牙根、沿阶草、马里拉草、铁芒萁、四叶草等。

本工程用地为原变电站站址，地表无植被。

2.7.7 其他

经调查，项目区占地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。本工程建设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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址(线)水土保持评价

3.1.1 产业政策符合性

本项目属于中华人民共和国国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目。因此本项目符合国家现行产业政策，建设内容可行。

3.1.2 选址及规划符合性分析

本项目选址位于成都市双流区，本项目地修建变电站及铺设输电线，根据《成都市人民政府办公厅关于进一步加快电网建设的实施意见》（成办发〔2018〕16 号）对原变电站进行扩容建设，符合成都市双流区规划要求。

因此，本项目建设符合国家现行产业政策，符合当地的发展规划。

3.1.3 与水土保持法相关规定符合性分析

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）规定，分析评价本工程与水土保持法符合性对照分析，结果详见表 3.1-1。由表中可见，本工程建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定。

工程建设对《中华人民共和国水土保持法》的相关规定执行情况详见表 3-1。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

| 《中华人民共和国水土保持法》规定 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|---|--------------------------|-------|
| 第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。 | 本项目不单独设置取料场 | 符合 |
| 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。 | 项目区不属于水土流失严重、生态环境脆弱区 | 符合 |
| 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。 | 项目选址不涉及水土流失重点预防区和重点治理区 | 符合 |
| 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。 | 本项目余方全部综合利用 | 符合 |
| 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；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采 | 本工程用地为原变电站站址，地表无可剥离表土资源。 | 符合 |

3 项目水土保持评价

| 《中华人民共和国水土保持法》规定 | 本项目情况 | 相符性分析 |
|--|-------|-------|
| 取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。 | | |

3.1.4 与生产建设项目水土保持技术标准(GB50433-2018)的符合性分析

本工程属于建设类、点型工程，对主体工程的约束性规定和执行情况见表 3.1-2。

据项目设计方案、地勘报告及现场踏勘，区域无大型滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象。

工程区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区等专项水土保持设施，项目建设符合国家产业政策要求，符合水土保持制约性因素要求，与强制条文不冲突。

表 3.1-2 主体工程制约因素分析与评价

| 序号 | 项目名称 | 约束性规定 | 工程执行情况 | 评价结论 |
|----|---------------|--|------------------------------------|---------|
| 1 | 工程 选址 | 1、选址(线)必须兼顾水土保持要求。应避免泥石流易发区、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 | 符合规范要求。 |
| | | 2、选址(线)应避免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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。 | 项目占地范围内无监测站、试验站和观测站 | |
| | | 3、城镇新区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施。 | 项目无绿化，主体已设计永久排水设施 | |
| | | 4、选址(线)宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。 | 不涉及 | |
| | | 5、工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。 | 不涉及 | |
| 2 | 料场 选址 | 1、严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土(石、料)场。 | 本项目砂石料来自于料场购买，不设置取料场 | 符合规范要求。 |
| | | 2、在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性。 | | |
| | | 3、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围。 | | |
| 3 | 弃渣 场选 址 | 1、不得影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全。 | 本项目余方全部综合利用 | 符合规范要求。 |
| | | 2、涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土(石、渣)场。 | | |
| | | 3、禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。 | | |
| | | 4、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。 | | |
| 4 | 施工 组织 | 1、控制施工场地占地，避开植被良好区。 | 施工方租用民居作为办公和住宿用房，不单独设置施工营地，不新增临时占地 | 符合规范要求。 |
| | | 2、应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防 | 本工程合理安排施工进度和时序， | |

3 项目水土保持评价

| 序号 | 项目名称 | 约束性规定 | 工程执行情况 | 评价结论 |
|----|----------|--|-----------------------------------|---------|
| | | 止重复开挖和土(石渣)多次倒运。 | 减少开挖量和废弃量。 | |
| 5 | 工程施工 | 1、施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定范围内,减小施工扰动范围、采取拦挡、排水等措施,必要时可设置桥隧;临时道路在 施工结束后应进行迹地恢复。 | 不涉及 | 符合规范要求。 |
| | | 2、主体工程动工前,应剥离熟土层并集中堆放,施工结束之后作为复耕地、林草地的覆土。 | 本工程用地为原变电站站址,地表无可剥离表土资源。 | |
| | | 3、临时堆土(石、渣)及料场加工的成品料应集堆放,设置沉沙、拦挡等措施。 | 本项目无大量临时堆土,不设置临时堆土场 | |
| | | 4、开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。不得在指定取土(石、料)场以外的地方乱挖。 | 工程不涉及料场。 | |
| | | 5、土(沙、石、渣)料在运输过程中应采取保护措施,防止沿途散溢,造成水土流失。 | 项目借方采用封闭式车辆进行运输,减少损失及水土流失 | |
| 6 | 项目区的特殊规定 | 1、应控制施工便道及施工场地的扰动范围 | 本项目施工过程中严格控制施工车辆运输路线,未随意开辟,严格控制范围 | 符合规范要求。 |
| | | 2、保护现有植被和地表结皮,需剥离高山草甸(天然草皮)的,应妥善保存,及时移植。 | 项目区无可保护的植被和地表结皮 | |
| | | 3、应与周围景观相协调,土石料场和渣场应远离项目一定距离或避开交通要道的可视范围。 | 本项目借方从合法料场外购;余方全部综合利用,不设置渣场 | |

说明:表中黑体字为规范强制性条文。

3.2 建设方案布局与水土保持评价

3.2.1 工程建设方案评价

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从站区交流屏上取电,施工生产用水可接站区已建供水管网,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。

主体工程选址位于成都市城镇区域内,本方案采用一级防治标准,符合水土保持要求。

从水土保持角度看,工程总平面布置以充分满足各功能要求为前提,配合施工工艺要求对各种建筑物、构筑物及相关设施进行合理布局,严格控制施工红线,且提高防治标准及优化施工工艺,本项目建设方案与布局符合水土流失防治要求。

3.2.2 工程占地评价

工程总占地面积 0.71hm²,其中永久占地 0.69hm²,临时占地 0.02hm²。通过复核,主体工程设计中的占地无漏项、缺项且满足施工要求。

工程占地不属于基本农田保护区，工程占地类型为公共基础设施用地，项目建设对周围的生态环境影响较小；土地损坏后地表后期均被硬化，符合水土保持的相关规定。

项目有市政道路到达，交通便利，不需设置施工便道。施工方租用民居作为办公和住宿用房，不单独设置施工营地，不新增临时占地。工程主体设计中，线路工程利用已建通道，充分考虑设计电缆通道的最大化利用，不重复建设，仅新增少量临时占地用于施工期临时布设电容器组，工程结束后进行迹地恢复。从水土保持角度分析，工程施工用地布置合理，符合用地和建筑要求。

项目对所占用的永久占地在工程结束后均被硬化地表和建构物占据，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失。

从水土保持角度分析，本项目的占地面积合理，永久占地和临时占地面积控制严格。本项目建设占地对水土流失影响有限，占地类型符合水土保持的相关规定，占地规划可行，通过合理水土保持措施，工程建设造成的水土流失不利影响可得到减少。

3.2.3 土石方平衡评价

工程在原变电站基础上进行扩容新建，地表无表土资源，后期工程无绿化，临时占地仅占压，后期进行迹地恢复。

本项目共开挖土石方 0.22 万 m^3 ，土石方回填总量 0.22 万 m^3 ，无借方，无弃方。工程自身不设置永久渣、料场。

从水土保持的角度分析，工程主体设计考虑了工程建筑基槽开挖及回填后剩余土方全部在工程区道路及硬化区域进行回填综合利用的可能性，避免了外弃土方。

从水土保持角度分析，合理控制项目开挖的土石方，尽量减少土石方开挖量，对项目基槽开挖等环节产生的土石方量在场内进行回填综合利用，从而降低了外弃土方量，降低了工程投资和新增水土流失量，符合水土保持要求。

综上，主体工程土石方处理根据现有情况进行最合理处置，本方案认为可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

工程施工所需的砂石骨料、片块石、水泥、钢材等材料均可在附近商家采购，相应的水土流失防治责任由卖方承担，在购料合同中予以明确，符合水土保持要求。项目无借方，不涉及取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、砂）场设置评价

本项目土石方的调配利用基本合理，余方全部综合利用，不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的分析评价

根据咨询，施工方租用周边民居作为办公和住宿用房，不单独设置施工营地，仅占用少量临时占地用于施工期间的临时电力设施布置，通过采取排水沟、临时遮盖等措施，可减少水土流失，符合水土保持要求，不存在限制性因素。开挖的土石方就近堆放在开挖基槽周边，堆放过程中布置临时遮盖措施，施工后期回填土石方后剩余的土石方在项目红线内部区域进行平摊处理，符合水土保持要求。

总体上来看，施工总体布置结合工程建设特点而设，项目总体布局是合理的。

工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，少占地和减少开挖扰动破坏面，符合水土保持等相关法律法规的要求。

3.2.6.2 施工工艺与方法的水土保持分析与评价

1、施工工艺与时序分析评价

场地内施工过程以机械施工为主，人工施工为辅。根据实际施工时序反映，项目施工时序安排基本合理得当。建议加强施工组织与管理，减少裸露面积和破坏强度。方案新增排水、沉沙等设施，排水主要是防止对周边的冲刷。施工开挖、填筑、堆置等裸露面，均应加强临时覆盖、拦挡等措施，防止造成水土流失。

2、施工材料分析评价

本工程建设需要的钢材、水泥、砂等建材均由购买获得，水土流失防治责任由供料商负责。

3、项目挖填施工工艺及施工时序分析

项目施工主要采取机械施工，建筑基础用混凝土进行浇筑，场地大开挖时段避开了雨天，采取随挖随填的方式。通过分析，项目施工工艺及施工时序基本合理。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本《方案》根据主导功能原则、责任区分原则、试验排除原则，从综合防治水土流失角度出发，对主体工程中具有水土保持功能工程进行分析论证。现对主体工

程中具有水土保持功能工程进行分析如下：

3.2.7.1 主体工程具有水土保持功能但不计入水保投资的措施

(1) 地面硬化

本项目将对项目区进场连接道路、场内人行道路及其他硬化地坪场地进行地表硬化处理。建设场地地表的硬化在一定程度上可减少地表裸露面积，减小土壤侵蚀量，对防治项目区内水土流失有一定作用。但其主要是为项目的安全施工和正常运营服务的，故不界定为水土保持工程。

(2) 施工围墙

主体工程设计在沿项目红线修建一圈砖砌围墙作为拦挡措施，其具有防止施工中的土石方洒落等水保功能，但围墙主要是为了施工安全考虑，不纳入水土保持防治体系。

浆砌石排水沟：在站区外围已建有浆砌石排水沟 185m，雨水沟汇水后排入北侧藏卫南路排水沟内。浆砌石排水沟为原变电站已建排水措施，本期工程仅对排水沟进行清淤，不进行拆除重建，具有良好的水土保持功能，但是不计入水土保持投资。

3.2.7.2 主体工程具有水土保持功能且计入水保投资的措施

(1) 主体工程区

雨水管道：施工中在道路下方布设雨水管道，雨水管管径为 DN200mm，坡度 0.003，共布设雨水管 570m。

从水土保持角度分析认为，雨水管道可以及时排出项目区的雨水，降低径流深，减轻降水对地面冲刷造成的水土流失，界定为水土保持工程。

车辆冲洗站、三级沉淀池：施工方计划在项目区西南侧破开围墙布设 1 处施工出入口，在出入口附近布设车辆冲洗站 1 座和三级沉淀池 1 口（沉淀池长约 3.0m，宽约 2.0m，深度 1.0m，采用 M5 水泥砂浆砌筑 M7.5 页岩砖，10cm 的 C15 垫层，沿长度方向分隔成三个沉淀池）。

水土保持分析评价：三级沉淀池和车辆冲洗站能有效的减少泥沙对环境的影响，具有较好的水土保持作用，界定为水土保持工程。

根据以上对主体工程已设计的具有水土保持功能的措施分析，主体工程采取的措施在保证工程安全运行的同时，充分体现了良好的水土保持功能。主体工程实施完成中界定为水土保持工程的工程量详见表 3.2-1。

表 3.2-1 主体工程计列水土保持工程量及投资表

| 项目分区 | 措施类型 | 水土保持措施 | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 投资 | 备注 |
|-------|------|------------|----|-----|----------|-------|------|
| 主体工程区 | 工程措施 | DN200 雨水管道 | m | 570 | 210 | 11.97 | 主体已有 |
| | 临时措施 | 车辆冲洗站 | 座 | 1 | 13262.47 | 1.33 | 主体已有 |
| | | 三级沉淀池 | 口 | 1 | 1622.14 | 0.16 | 主体已有 |
| 合计 | | | | | | 13.46 | |

3.3 评价结论

本工程主体设计了车辆冲洗站、三级沉淀池和临时遮盖措施，地面保留了已建混凝土排水沟措施，主体设计有雨水管网，均能有效的防治水土流失，符合水土保持要求。缺少施工期间的临时沉砂措施，方案新增临土质排水沟和沉沙凼，作为施工期间的临排水措施，可降低水土流失。

项目占地面积合理，不存在漏项。项目施工方租用周边民居作为办公和住宿用房，不单独设置施工营地，不新增临时占地。施工期间因布设临时变电设施占用少量临时占地，工程结束后进行迹地恢复。项目占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合水土保持要求。

本项目建设所需的砂石骨料等均在当地购买，外购建材及土石方所产生的水土流失责任由卖方承担。工程土方全部综合利用，不单独设置弃土场；工程借方从合法料场外购，不新增取土场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

主体工程选择的施工工艺技术成熟，目前在国内普遍使用，能够达到水土保持的效果，符合水土保持技术要求。主体工程的施工组织形式落实了责任，明确了相互间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，符合水土保持要求。

主体工程施工布置等方面都充分考虑了水土保持的要求，并在工程设计中采取了一定的水土保持措施，符合水土保持要求。

因此，从水土保持角度看，本项目建设是可行的。根据以上水土保持评价分析，本水土保持方案同意主体工程选址。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），工程涉及的双流区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，土壤侵蚀主要为水力侵蚀，水力流失大致可以分为两大类，以沟蚀为主要类型，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分进行确定。依据《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[2014]1723号）中对土壤侵蚀模数背景值的规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值。”本项目扰动区域全为微度流失区，背景值取 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.2 水土流失影响分析

4.2.1 施工期水土流失影响分析

根据对项目规划、工程布置、建设区地形地貌的调查分析，项目建设区地势起伏较小。本项目在工程建设过程中，土石方开挖、回填、搬运及散落是造成破坏原地表土壤、植被等水土保持设施的主要因素，在外力作用下，原地表水土流失量增加，加大工程建设过程中的新增水土流失量和水土流失危害；在工程运行期，各项施工破坏活动停止，在不采取水土保持防护措施的前提下，工程建设过程中的新增水土流失将继续发生。

项目施工过程中扰动地表面积为 $0.71hm^2$ ，未损毁植被，余方全部综合利用。

根据项目设计文件及总体布置，工程土石方挖填过程中填筑料滚落是扩大建设区影响范围的主要原因；同时挖填方表面为松散层，受降水及人为影响，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，应作为施工期水土流失防治的重点。

4.2.2 自然恢复期水土流失影响分析

本项目建成后，建筑物周边硬化。工程完工后，原工程施工破坏面将基本无裸露面。

工程投入运行后，其防护工程也已完成并发挥作用，有效地控制了由工程建设

引起的水土流失。

总体来说，在水土保持工程措施有效发挥作用后，工程建设区的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到微度以下水平，工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程还未开工，无前期水土流失，方案仅进行水土流失量预测。

水土流失按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则将本项目划分为主体工程区和施工场地区 2 个水土流失预测单元，涉及面积 0.71hm²。

4.3.2 水土流失预测时段

本项目属一次性建设项目，因工程建设带来的地面扰动、植被破坏等产生的新增水土流失主要集中在施工期。水土保持措施（临时措施、工程措施）应与主体工程同时实施并完工，但考虑到植物措施效果发挥有一定滞后性，工程投入运行后，自然恢复期内还会有少量水土流失，因此，本工程水土流失调查段延至自然恢复期，即工程投入使用后第一年。

根据前面对工程建设期施工活动与新增水土流失的相关性分析，本项目水土流失预测范围为项目建设区，涉及面积 0.71hm²。项目计划于 2023 年 12 月动工，计划 2025 年 6 月完工，工期为 19 个月。工程末期地表已被硬化，均为安装工程，施工场地在雨季前被硬化，在非雨季进行迹地恢复。因此，本项目施工期预测时段为 1.00 年，自然恢复期预测时段为 2.00 年。各单元预测时段具体见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测及时段一览表

| 项目分区 | 预测时段 | | 建设区面积 (hm ²) |
|-------|---------|-----------|--------------------------|
| | 施工期 (年) | 自然恢复期 (年) | |
| 主体工程区 | 0.60 | / | 0.69 |
| 施工场地区 | 1.00 | 2.00 | 0.02 |
| 合计 | | | 0.71 |

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 背景侵蚀模数确定

本项目建设区占地面积 0.71hm^2 ，依据土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，结合该项目影响土壤侵蚀的降水侵蚀力、土壤可蚀性、坡度坡长、植物覆盖率及水保措施等因子，参考周边同类项目的水土流失背景值，综合确定项目区平均土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，属微度水力侵蚀。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数确定

计算方法——《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）

本项目水土流失量计算为地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算方法。

（1）地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算公式如下：

$$M_{kd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中： M_{yd} ——地表翻绕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_{yd} ——地表翻绕后土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

N——地表翻绕后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

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， hm^2 。

本项目主体工程区均按上方地表翻扰型一般扰动地表及计算单元土壤流失量。

（2）植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式如下：

$$M_{kz} = RKL_yS_yBETA$$

式中： M_{yz} ——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；

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^2 。

场地内临时占地迹地恢复绿化区域自然恢复期水土流失量预测按上方植被破坏型一般扰动地表及计算单元土壤流失量测算。

(3) 计算单元及结果

根据扰动区域地形地貌、扰动方式、坡长、坡度等划分计算单元及计算结果见下表：

表 4.3-2 各预测工程单元扰动后土壤侵蚀模数表

| 预测期 | 类型 | 位置 | 土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) |
|-------|-------------|-------|--|
| 施工期 | 地表翻扰型一般扰动地表 | 主体工程区 | 1203 |
| | | 施工场地区 | 869 |
| 自然恢复期 | 植被破坏型一般扰动地表 | 施工场地区 | 756 |

4.3.4 水土流失预测结果

4.3.4.1 预测方法

以面蚀为主的流失区域，采用侵蚀模数法进行计算。具体表达式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad (4-1)$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \Delta M_{ji} T_{ji} \quad (4-2)$$

式中： W ——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间, a;

i ——预测单元, $i=1、2、3、\dots、n$;

j ——预测时段, $j=1、2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

在具体计算时, 将根据有关资料并结合工程区域的自然条件, 经综合分析确定有关的计算参数。

4.3.4.2 水土流失量

本项目建设将造成水土流失总量 5.45t, 其中背景水土流失量 1.42t, 新增水土流失量 4.03t, 新增水土流失量占水土流失总量的 73.94%。施工期新增水土流失量 3.85t, 占新增水土流失总量的 95.53%。因此, 施工期是水土流失的全部时段, 主体工程区是本项目的重点防治区域。各预测单元预测时段土壤流失量见表 4.3-4。

表 4.3-4 水土流失预测结果表

| 预测单元 | 预测时段 | 土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a) | 扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a) | 侵蚀面积 (hm ²) | 侵蚀时间 (a) | 背景流失量(t) | 预测流失量(t) | 新增流失量(t) |
|-------|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------|----------|----------|----------|
| 主体工程区 | 施工期 预测时段 | 300 | 1203 | 0.69 | 0.60 | 1.24 | 4.98 | 3.74 |
| 施工场地区 | | 300 | 869 | 0.02 | 1.00 | 0.06 | 0.17 | 0.11 |
| 小计 | | | | | | 1.30 | 5.15 | 3.85 |
| 施工场地区 | | 300 | 756 | 0.02 | 2.00 | 0.12 | 0.30 | 0.18 |
| 小计 | | | | | | 0.24 | 0.60 | 0.36 |
| 总计 | | | | | | 1.42 | 5.45 | 4.03 |

4.4 水土流失危害分析

本项目占地原为旧变电站, 本工程不损毁植被, 施工中土石方开挖、填筑、碾压等活动, 将造成原地表的水土保持功能的损坏。

工程施工形成大量的松散土方, 在大风的作用下可能形成扬尘, 扬尘对周边居民将产生较大影响; 土石拦挡不慎, 雨水冲刷, 堵塞附近灌溉渠, 引起内洪。

本项目建设造成的水土流失主要发生在土石方挖填过程中, 在建设期间给工程区域带来较大的扰动, 增加土壤侵蚀强度, 但施工单位在施工过程中针对其水土流失现状, 将采取一定的水土保持措施, 如车辆冲洗站、三级沉淀池、临时遮盖、混凝土排水沟等措施。项目建成后, 主体工程区被硬化地面和建构物所覆盖, 临时占地进行迹地恢复, 基本无水土流失危害。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结果综合分析

(1) 项目建设扰动破坏土地面积 0.71hm^2 ，无损毁植被，余方全部综合利用。

(2) 工程预测施工期发生水土流失量 5.45t ，在做好先拦后弃、临时排水沉砂和临时遮盖等一系列水保措施结合工程永久防护措施后，水土流失将大大降低。

4.5.2 指导性意见

(1) 重点流失时段和流失区域指导意见

从水土流失预测结果来看，本工程施工期是本项目的重点治理时段。主体工程区为本工程的重点治理区域。

(2) 防治措施指导意见

本工程水土流失防治的重点时段应在建设期的整个施工扰动面上，除了主体工程目前已设计的部分防治措施外，方案还应建立工程、临时措施相结合的综合防护体系。

(3) 施工时序指导意见

项目区水土流失主要发生在雨季，土建工程等扰动强烈的施工应尽量避免雨季，对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施，施工前先必须修筑径流排导工程，为节约工程水土保持投资，方案建议优先建设主体已设计的混凝土排水沟，作为本项目的施工排水措施。土石方挖方工程和填方工程尽量同步，减少临时堆土量。在满足工程建设要求的情况下，就近利用土石方，尽量避免土石方运移产生的水土流失。使水土保持工程和主体工程在施工时相配套，特别做好临时防护工程，减少施工中水土流失的发生。

(4) 水土保持监测指导意见

根据预测结果，建设期水土保持监测的重点应该为主体工程区。主要监测内容包括项目区的水土流失影响因子、土壤流失量变化情况等，监测重点时段为雨季汛期。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

- 1、各分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，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、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。

5.1.2 分区结果

根据本项目特点，本方案将水土流失防治责任范围分为 2 个一级防治分区，即主体工程区和施工场地区。详细防治分区见下表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

| 序号 | 防治分区 | 防治责任范围 | | | 备注 |
|----|-------|--------------------------|------|------|--------------------|
| | | 项目建设区 (hm ²) | | | |
| | | 永久占地 | 临时占地 | 合计 | |
| 1 | 主体工程区 | 0.69 | / | 0.69 | 变电站永久占地范围 |
| 2 | 施工场地区 | / | 0.02 | 0.02 | 过渡设备布设、拆除原设备临时占地范围 |
| | 合计 | 0.69 | 0.02 | 0.71 | 项目建设区扰动范围 |

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持防治措施体系

根据项目工程特点和水土流失特征，项目区水土保持措施布置的总体思路是：以防治水土流失为最终目的，以主体工程区为重点区域，施工期为重点时段，配合主体工程中已有的水土保持措施综合规划布设水土流失防治措施体系，做到临时措施与工程措施相结合的完整防护体系。

5.2.2 水土保持措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况及各分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合治理的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施布设内容

5 水土保持措施

主要在主体工程已设计未的水土保持措施的基础上，补充水土保持工程、植物和临时措施，以形成由工程措施、植物措施和临时措施组成的综合防治体系。

表 5.2-1 水土流失防治措施一览表

| 项目分区 | 措施类型 | 水土保持措施 | 措施位置 | 措施时段 | 备注 |
|-------|------|--------|---------|------|--------------------|
| 主体工程区 | 工程措施 | 雨水管道 | 站内道路地下 | 施工中 | 主体已有 (方案提出管理要求) |
| | 临时措施 | 车辆冲洗站 | 项目入口 | 施工前 | 主体已有 |
| | | 三级沉淀池 | | 施工前 | 主体已有 |
| | | 土质排水沟 | 道路沿线两侧 | 施工中 | 方案新增 |
| | | 沉沙凼 | 排水沟末端 | 施工中 | 方案新增 |
| | | 防雨布遮盖 | 裸露地表、土堆 | 施工中 | 方案新增 |
| 施工场地区 | 工程措施 | 土地整治 | 施工临时占地 | 施工后 | 方案新增 |
| | 植物措施 | 撒播草种 | | 施工后 | 方案新增 |
| | | 抚育管理 | | 施工后 | 方案新增 |

5.2.3 工程等级与设计标准

(1) 工程措施

根据《室外排水设计规范》(GB50014-2021)，本项目雨水管设计排水设计标准采用 3 年一遇。

土地整治根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，临时占地整体平均厚度 0.3m。

(2) 植物措施根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，临时占地采用撒播草种措施，植被等级执行 3 级。

(3) 临时措施设计标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，临时排水沟设计标准采用 5 年一遇短历时暴雨值设计。

5.3 分区水土保持措施布设

5.3.1 主体工程区

雨水管道：施工中在道路下方布设雨水管道，雨水管管径为 DN200mm，坡度 0.003，共布设雨水管 570m。

车辆冲洗站、三级沉淀池：施工方计划在项目区西南侧破开围墙布设 1 处施工出入口，在出入口附近布设车辆冲洗站 1 座和三级沉淀池 1 口（沉淀池长约 3.0m，宽约 2.0m，深度 1.0m，采用 M5 水泥砂浆砌筑 M7.5 页岩砖，10cm 的 C15 垫层，

沿长度方向分隔成三个沉淀池)。

土质排水沟、沉沙凼(方案新增)：主体工程区缺少施工期间的临时排水沉沙措施，方案新增在主体工程区道路两侧布设土质排水沟 240m，排水沟采用土质梯形结构，上宽 60cm，下宽 30cm，坡比 1:0.5。排水沟末端布设 1 口沉沙凼，沉沙凼上口宽 2*2m，下口宽 1*1m，坡比 1:0.5。

排水沟过流能力校核验算如下

①按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中排水沟设计排水流量计算公式如下：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中： Q_m —设计排水流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数，取 0.8；

q —排水沟采用 5 年一遇 10 分钟降雨历时的标准降雨强度 (mm/min)，查《四川省暴雨统计参数图集》计算得 5 年一遇 10 分钟降雨历时的标准降雨强度为 19.5mm；

F —排沟最大集水面积，取排水沟汇水面积 $0.0043km^2$ 。

经计算，项目区 5 年一遇 10 分钟洪峰流量为 $0.11m^3/s$ 。

②对排沟断面过流能力校核

排水沟过流能力复核计算公式如下：

$$Q = AC (R * i)^{1/2}, \text{ 其中 } C = 1/n * (R)^{1/6}, R = A/\chi$$

式中： n -糙率，土质排水沟取 0.02；

i -沟渠比降，与设计场平坡度一致取 0.003；

R -水力半径， m ；

A -沟渠断面面积， m^2 ；矩形断面 $A=bh$ ；

b -渠道底宽， m ；

h -沟渠水深， m ；

χ -湿周， m ，矩形断面 $\chi=b+2h$ 。

表 5.3-1 排水沟过水流量计算表

| 底宽 B | 水深 h | 过水面积 W | 湿周 X | 水力半径 R | 综合糙率 n | 坡降 | 流量 Q |
|------|------|--------|------|--------|--------|-------|------|
| 0.3 | 0.3 | 0.135 | 0.97 | 0.139 | 0.02 | 0.003 | 0.73 |

经过验算，设计排水沟排水能力为 $0.73m^3/s > 0.11m^3/s$ ，排水沟措施满足过流要求。

防雨布遮盖（方案新增）：施工中对主体工程区和电力管沟开挖坡面和裸露地表布设防雨布遮盖 600m²。

5.3.2 施工场地区

土地整治（方案新增）：施工后对施工场地区临时占地进行土地整治，土地整治面积 0.02hm²。

撒播草种、抚育管理（方案新增）：施工后在施工场地区临时占地进行撒播草种，草籽选用了黑麦草和马尼拉草混播，播撒密度 60kg/hm²，共计撒播草种面积 0.02hm²。撒播草种后由施工单位和建设单位进行抚育管理，抚育管理面积 0.02hm²。

5.3.3 水土保持措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量汇总见表 5.3-5。

表 5.3-1 水土保持措施工程量汇总表

| 项目分区 | 措施类型 | 水土保持措施 | 单位 | 工程量 | 备注 |
|-------|------|------------|-----------------|------|------|
| 主体工程区 | 工程措施 | DN200 雨水管道 | m | 570 | 主体已有 |
| | 临时措施 | 车辆冲洗站 | 座 | 1 | 主体已有 |
| | | 三级沉淀池 | 口 | 1 | 主体已有 |
| | | 土质排水沟 | m | 240 | 方案新增 |
| | | 沉沙凼 | 口 | 1 | 方案新增 |
| | | 防雨布遮盖 | m ² | 600 | 方案新增 |
| 施工场地区 | 工程措施 | 土地整治 | hm ² | 0.02 | 方案新增 |
| | 植物措施 | 撒播草种 | hm ² | 0.02 | 方案新增 |
| | | 抚育管理 | hm ² | 0.02 | 方案新增 |

5.4 施工要求

5.4.1 预防管理措施

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2) 水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减小临时工程量。

(4) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则。

项目建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过

程中的临时措施、管理措施，以及监督管理工作。

5.4.2 施工期水土保持安全文明措施

针对不同危害和危险性因素的场所、范围以及危害程度，提出如下安全施工方案。

(1) 下雨施工时应注意施工机械的电缆破裂，引起触电造成人身伤亡，要有专人对施工机械电源进行管理和维护，并装设漏电保护装置。

(2) 施工时设立必要的安全标志、护栏、护柱；人员上岗须戴安全帽。

(3) 在施工现场周围配备、架设并维护一切警告与危险标志、消防安全标志，施工路段设专人维护交通，设施工标志、限速标志，以确保施工、行人及行车的安全。

(4) 组织交通分流，设置警示标志，夜间交通通行引导标志和照明灯、危险灯等。

提出以下文明施工实施方案：

(1) 项目部应严格遵守国家、地区有关环境保护的法律、法规和规定，采取措施控制施工现场各种粉尘、废气、废水、固体废弃物及噪音、振动对环境的污染和危害。

(2) 施工现场应设置明显的工程项目名称、施工单位名称、工程概况、项目负责人姓名、开（竣）工日期、安全文明生产纪律标示牌。进入现场的施工人员、管理人员佩带证明其身份的胸牌。并在各施工路口及施工区设立明显的宣传牌和横幅。

(3) 按监理工程师审批后的施工总平面布置图布置施工辅助企业，施工区道路尽量平整，排水通畅，各用电线路布置整齐，按要求在指定位置堆放大宗材料、成品、半成品和施工工器具，做到各类物资堆放整齐、标识清楚。

(4) 施工中要求工完料清。工作完成后，作业面上多余的材料要求带回或按规定集中存放。

(5) 保证施工现场道路畅通，风、水、电管线合理布置，随时清理施工垃圾，保持现场整洁，安全防护设施完好，沟、井、坎等危险区域设置防护装置和标志。

(6) 工地入口设纠察岗，实行较为封闭的施工环境。全体人员在施工现场按要求统一着装，进入工地必须穿工作服、戴安全帽、有通行证。

5.4.3 施工条件

(1) 交通条件

水土保持工程是与主体工程同一区域施工，主体工程施工道路利用已有道路，满足各种器材运输。

(2) 施工材料来源

本工程水土保持措施所需防雨布等均可在周边采购，由汽车运至所需场地。

(3) 施工用水用电

水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，水可从就近水体取用，电采用发电机发电。

5.4.4 施工方法

1、工程措施

土石方回填采用机械运土回填，包括推松、运送、卸除、拖平等施工工序。回填顺序根据工程占地区地形、施工条件、占地面积及水源供应等确定。

2、临时措施

防雨布遮盖：购买防雨布，人工遮盖，要求全面压盖，并利用土袋或石头等对周边压实，以防止雨水冲刷及扬尘；防雨布可反复使用，用后应回收处理，防止乱扔以保护环境。

临时排水沟：采用人工开挖，首先进行挂线，使用镐、锹等工具进行土方开挖，人工拍实；并经常检查水流对沟帮的冲刷情况，如发现缺口，及时填补。

5.4.5 施工进度安排

1、方案实施进度安排的原则

(1) 与主体工程相互配合、协调的原则。在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水保施工辅助设施工程量和投资。

(2) 按照“三同时”原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设、开挖进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排以“预防为主、防治结合”的原则进行。

2、施工进度安排

根据主体工程施工进度，结合各防治分区的水土流失特点，按照“三同时”原则

5 水土保持措施

及时采取工程措施、临时措施加以防护。本方案水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进度表见表 5.4-1。

表 5.4-1 项目主体工程与水土保持措施实施进度表

| 序号 | 施工内容 | 2023 | 2024 | | | | | | | | | | | | 2025 | | | | | | |
|----|--------|-------|------|------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------|------|---|---|---|---|---|
| | | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | 施工准备 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 建构筑物工程 | | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| 3 | 道路硬化工程 | | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| 4 | 电力通道 | | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| 5 | 安装工程 | | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| 6 | 线路工程 | | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| 7 | 验收 | | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | |
| 序号 | 防治分区 | 措施内容 | 2023 | 2024 | | | | | | | | | | | | 2025 | | | | | |
| | | | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 主体工程区 | 雨水管道 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 车辆冲洗站 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 三级沉淀池 | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 临时排水沟 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | 沉沙池 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | 防雨布遮盖 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 施工场地区 | 土地整治 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 撒播草种 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | 抚育管理 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

主体工程进度
 主体已有水土保持措施
 方案新增水土保持措施

6 水土保持监测

6.1 监测范围与时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），生产建设项目水土保持监测范围包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设过程中扰动与危害的其他区域。结合工程建设的实际情况，本工程水土保持监测范围为防治责任范围即项目建设区，面积 0.71hm²。

生产建设项目水土保持监测分区应以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，结合项目工程布局进行划分。该项目水土保持监测根据水土流失防治范围划分为 2 个一级防治分区，即主体工程区和施工场地区。水土保持监测重点区域应为易发生水土流失、潜在流失量较大或发生水土流失后易造成严重影响的区域，根据水土流失预测成果，本项目水土保持监测重点区域为主体工程区。

6.1.2 监测时段

本工程的监测时段从施工准备期开始到设计水平年结束，即 2023 年 12 月~2025 年 12 月。

主体工程施工期（含施工准备期，即 2023 年 12 月至 2025 年 6 月）以全过程动态监测水土流失状况为主，同时要兼顾水土流失背景值调查和水土保持措施的落实和防治效果。

工程结束至设计水平年（即 2024 年 11 月至 2025 年 12 月），主要进行已建永久水土保持措施运行情况等指标的观测。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，确定本方案监测内容主要包括水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测与水土保持措施监测。

1 水土流失影响因素监测

①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；

②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；

③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；

④项目弃土量及堆放方式。

2 水土流失状况监测

①水土流失的类型、形式、面积、分布和强度；

②各监测分区的及其重点对象的土壤流失量。

3 水土流失危害监测

①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；

②项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

4 水土保持措施监测

② 工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

②临时措施的的类型、数量、分布和完好程度；

③ 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

④ 水土保持措施对主体安全建设和运行发挥的作用

⑤水土保持措施对周边环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合该工程的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、适用和可操作性。根据本项目特点，本方案采用定点监测为主，巡查监测为辅的方式。在监测点根据监测内容要求，定时观测和采样分析，获取监测数据。

1、水土流失影响因素

（1）气象

降雨和风等资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站和水文站收集。

（2）地形地貌

地形地貌通过实地调查结合项目区勘探资料进行收集。

（3）地表组成物质

通过实地调查获得。

（4）扰动范围

通过实地调查结合项目施工资料收集，实地测量采用测绳、测尺、全站仪、GPS

以及卫星遥感地图等。

(5) 防治责任范围

通过实地调查结合施工资料确定，并对资料进行现场测量核对。

2、水土流失状况监测

(1) 水土流失面积监测

水土流失面积通过普查法获得。

(2) 土壤侵蚀强度监测

土壤侵蚀强度根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190-2007 确定。

(3) 土壤流失量监测

土壤侵蚀量通过定点监测获得，定点监测主要为沉砂池法。

①沉砂池法

沉砂池法适用于径流冲刷物颗粒较大、惠水面积不大、有几种出口汇水区的土壤流失监测。按照设计频次观测沉砂池中的泥沙厚度。宜在沉砂池四角及中心量测泥沙厚度，并计算泥沙密度。土壤流失量可采用下式计算。

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4$$

式中：

S_T ——汇水区土壤流失量（g）；

h_i ——沉砂池四角和中心点的泥沙厚度（cm）；

S ——沉砂池底面面积（m²）；

ρ_s ——泥沙密度（g/cm³）。

3、水土流失危害监测

水土流失危害监测采用实测法、调查法、问询法进行监测。

4、水土保持措施监测

(1) 工程措施监测

工程措施采用实地调查结合设计资料、监理资料、施工资料进行监测。

(2) 临时措施

临时措施采用实地调查结合设计资料、监理资料、施工资料，同时结合问询等方法进行监测，并拍照或摄制影像资料。

6.2.3 监测频次

6 水土保持监测

施工准备期：根据本项目实际情况，在项目施工准备期，即项目土建开始前进行1次调查监测，收集气象、水文、地质资料，调查项目区地形地貌、水土流失状况、水土流失危害，调查项目区现状水土保持设施。

施工期：根据本项目实际情况，扰动地表面积、防治责任范围面积每月监测1次；弃土（石、渣）量每10天监测1次；水土流失面积每季度1次；土壤侵蚀强度每年1次；水土流失灾害发生后1周内完成监测工作；正在实施的工程措施每月监测1次，已实施的工程措施每季度监测1次；临时措施每季度监测1次，遇暴雨（24h降雨量 $\geq 50\text{mm}$ ）情况应及时加测。

各点监测内容及要求见表6.2-1。

表 6.2-1 水土流失监测内容、方法和频率表

| 监测内容 | 监测要素 | 监测时段 | 监测方法 | 监测频次 |
|------------|---|----------|-----------------|---|
| 水土流失影响因素监测 | 降雨和风力等气象资料 | 施工期、试运行期 | 资料收集 | 在建设期内扰动土地情况每月监测1次；水土流失状况每月监测1次，在雨季（6~9月）遇R24h $\geq 50\text{mm}$ 时加测1次；水土流失防治成效每季度监测1次。；自然恢复期每季度监测1次。 |
| | 地形地貌状况 | 施工期 | 资料收集 | |
| | 地表组成物质 | 施工期、试运行期 | 资料收集 | |
| | 植被状况 | 施工期 | 资料收集 | |
| | 地表扰动情况 | 施工期 | 资料收集、卫星遥感分析 | |
| | 水土流失防治责任范围 | 施工期、试运行期 | 资料收集、卫星遥感分析、普查法 | |
| 水土流失状况监测 | 水土流失类型及形式 | 施工期、试运行期 | 资料收集 | |
| | 水土流失面积 | 施工期、试运行期 | 资料收集、卫星遥感分析、普查法 | |
| | 土壤侵蚀强度 | 施工期、试运行期 | 模拟法 | |
| | 土壤流失量 | 施工期、试运行期 | 模拟法 | |
| 水土流失危害监测 | 水土流失危害面积 | 施工期、试运行期 | 普查法、遥感监测法 | |
| | 水土危害的其他指标和危害程度 | 施工期、试运行期 | 普查法及访问法 | |
| 水土保持措施监测 | 工程措施的数量、分布和运行状况 | 施工期、试运行期 | 查阅资料、普查法、动态巡视法 | |
| | 临时措施 | 施工期 | 查阅资料 | |
| | 水土保持措施对主体工程安全建设运行发挥的作用、水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用 | 施工期、试运行期 | 巡查 | |

6.3 监测点位布设

监测点位布设应遵循如下原则：

①有代表性的原则。不同水土流失类型区均应布设监测点位，对比观测原地貌

与扰动后地貌之间应有可比性，不同分区相应部位选择一个即可。

②方便监测的原则。尽量做到交通方便，便于管理。

①排除干扰的原则。尽量避开人为活动的干扰。

根据以上原则和水土流失预测综合分析，本项目布设 2 个监测点位，即主体工程区布设 1 处固定监测点、施工场地区布设 1 处固定监测点。监测点的布设及监测方法见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点位布设

| 位置 | | 编号 | 监测指标 | 监测方法 | 监测时段 |
|---------|------|-------|---------------------------------------|----------------------|------------------|
| 主体工程区 | 开挖坡面 | 1#监测点 | 水土流失影响因素监测；水土流失状况监测；水土流失危害监测；水土保持措施监测 | 回顾监测、地面监测与调查监测 | 施工期（含施工准备期）、试运行期 |
| 施工生产生活区 | 绿化区域 | 2#监测点 | 水土流失影响因素监测；水土流失状况监测；水土流失危害监测；水土保持措施监测 | 回顾监测、地面监测与调查监测、样地调查法 | 施工期（含施工准备期）、试运行期 |

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员

建设单位可自行开展或委托具有相应监测能力及技术水平的单位进行监测工作，本工程水土保持监测范围为 0.71hm²，项目区较为集中，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），编制报告表的项目不需进行水土保持专项监测工作，建议由建设单位自行监测。

监测人员全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量及负责监测数据的采集、整理、汇总，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。

6.4.2 监测仪器

项目水土保持监测采用现代技术与传统手段相结合的方法进行，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测设备原则上由业主和监测单位共同解决。

水土保持监测主要设备见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测项目设施设备及耗材表

| 项目 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----------|--------|----|----|-----|
| 水土流失观测设备 | 50m 卷尺 | 个 | 1 | 消耗品 |
| | 5m 卷尺 | 个 | 1 | 消耗品 |

6 水土保持监测

| 项目 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------|------------|----|-----|----------|
| | 自记雨量计 | 个 | 1 | 年折旧率 20% |
| | GPS 定位仪 | 台 | 1 | 年折旧率 20% |
| | 标志绳 | m | 200 | 消耗品 |
| | 标志牌 | 个 | 2 | 消耗品 |
| 其它设施 | 录像及照相设备 | 台 | 1 | 监测单位自备 |
| | 笔记本电脑 | 台 | 1 | |
| | 无人机 | 台 | 1 | |
| | 交通设施 | 辆 | 1 | |
| 其它消耗品 | 打印纸、样品分析试剂 | | 若干 | 消耗品 |

6.4.3 监测费用

本方案监测设施的投资费用根据以前同类设施的经验单价计算，并参照当地材料计价进行调整。

水土保持监测费应包括消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费三部分。对监测设备只计折旧费，不应计算监测设备购置费。计费时段应从监测单位进场开始，至设计水平年结束。

项目监测建议由建设单位自行监测，本项目不计列水土保持监测费用。

6.4.4 监测成果

水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

对防治责任范围、扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

(1) 监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。

(2) 监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。

(3) 监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。

(4) 监测总结报告附图应包含工程区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。附图应按相关制图规范编制。

6.4.5 监测成果要求

本工程水土保持监测报告应由监测实施单位组织相关人员编制，报告应包

括以下内容：

(1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(2) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果应包括监测委托合同、监测实施方案、原始监测记录表、监测季度报告表、监测年度报告、水土保持监测意见、检查汇报材料、监测总结报告、监测照片集等。

(4) 建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

(5) 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)，本项目应当依法开展水土保持监测工作。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。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。

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。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

7 水土保持投资及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1)水土保持方案作为工程建设的一个重要内容,其估算依据与主体工程一致,不足部分按《水土保持工程概(估)算编制规定》计列;

(2)本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能措施的投资和水保方案新增投资两部分;

(3)本工程水土保持工程作为项目建设的一个重要内容,为保证方案工程投资的合理性,对主体已有的各类水土保持措施,按工程合同价单价及工程量计列投资,对新增水土保持措施按现行价格水平年计算各类单价,计算水土保持投资;本项目新增水土保持措施水土保持投资价格水平年以 2023 年第 2 季度计算。

2、编制依据

(1)《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总〔2003〕67号文);

(2)《财政部国家发改委水利部中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》(财综〔2014〕8号);

(3)《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号);

(4)《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);

(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)《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448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设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知》(川水函〔2019〕610号);

(8)2023年下半年成都市等18个市(州)2015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〔2023〕8号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 基础价格编制

1、人工预算单价

本工程人工单价均按 2023 年下半年成都市等 18 个市（州）2015 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〔2023〕8 号），本工程人工单价按房屋建筑维修与加固工程普工为 180 元/工日，即为 22.50 元/工时。

2、主要材料预算单价

本方案材料价格由材料原价、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，与主体工程一致。

7.1.2.2 工程单价及费率

本项目各项工程单价直接工程费、间接费、企业利润、税金和扩大系数组成。

1、费用构成及计算方法

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金和扩大系数组成，费用构成及计算方法详见表 7.1-1。

表 7.1-1 工程措施费用计算方法表

| 序号 | 费用项目 | 计算方法 |
|-----|-------|----------------------------------|
| 一 | 直接工程费 | 基本直接费+其它直接费 |
| 1 | 基本直接费 | 人工费+材料费+机械使用费 |
| (1) | 人工费 | 定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时） |
| (2) | 材料费 | 定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料预算单价 |
| (3) | 机械费 | 定额机械使用量（台时）×施工机械台时费 |
| 2 | 其它直接费 | 基本直接费×其它直接费率 |
| 二 | 间接费 | 直接工程费×间接费率 |
| 三 | 企业利润 | （直接工程费+间接费）×企业利润率 |
| 四 | 税金 | （直接工程费+间接费+企业利润+价差+其他费用摊销）×税率 |
| 五 | 扩大系数 | （直接工程费+间接费+企业利润+价差+其他费用摊销+税金）10% |
| 六 | 工程单价 | 直接工程费+间接费+企业利润+税金 |

2、其他临时工程费按工程措施费用之和的 2% 计算。

3、水土保持工程费用的计算标准：

表 7.1-2 建筑工程单价费率取值表

| 序号 | 费率名称 | 土石方工程 | 砼工程 | 基础处理工程 | 其他工程 |
|----|--------|-------|-----|--------|------|
| 1 | 其他直接费率 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 |

| | | | | | |
|---|------|-----|-----|-----|-----|
| 2 | 间接费率 | 6.5 | 7.5 | 8.5 | 7.5 |
| 3 | 企业利润 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 税率 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 5 | 扩大系数 | 10 | 10 | 10 | 10 |

7.1.2.3 独立费用标准

1、建设管理费：根据《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》，按新增工程措施和施工临时工程费用之和的 2.0% 计列。

2、工程建设监理费：根据咨询，工程监理由主体工程监理单位一并承担，本方案不计列；

3、科研勘测设计费：包含工程科学研究试验费+勘察设计费+方案编制费，结合本工程实际情况计列。

4、水土保持监测费：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），编制报告表的项目不需进行水土保持监测专项工作，建议由建设单位自行监测，本方案不计列水土保持监测费。

5、水土保持设施竣工自验报告编制费：结合本工程水土保持竣工验收报告编制实际工作计列。

7.1.2.4 基本预备费

工程还未开工，按水土保持工程概算的工程、植物、临时措施、监测费用及独立费用五部分之和的 10% 计取。

7.1.2.5 水土保持补偿费

根据文件《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），本项目水土保持补偿费收费标准按 1.3 元/m² 计。本项目占地面积为 0.71hm²，应缴纳水土保持补偿 0.923 万元。

表 7.1-3 水土保持补偿费计算表

| 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元/m ²) | 合计(万元) | 备注 |
|---------|-----------------|------|-----------------------|--------|---------|
| 水土保持补偿费 | hm ² | 0.71 | 1.3 | 0.923 | 按占地面积征收 |

7.1.2.6 水土保持方案总投资

本工程水土保持投资总费用为 20.28 万元，其中主体已有水土保持措施投资 13.46 万元，方案新增水土保持投资 6.82 万元。新增投资中，工程措施费 0.04 万元，植物措施费 0.02 万元，施工临时措施 0.59 万元，独立费用 4.71 万元，基本预备费 0.54 万元，水土保持补偿费 0.923 万元。

表 7.1-4 投资概算总表 (单位: 万元)

| 编号 | 工程或费用名称 | 方案新增投资 | | | | 主体工程已列投资 | 总计 |
|----|---------------------|--------|------|------|--------------|--------------|--------------|
| | | 工程 | 植物措施 | 监测费用 | 合计 | | |
| 一 | 第一部分工程措施 | | | | 0.04 | 11.97 | 12.01 |
| 1 | 主体工程区 | | | | | 11.97 | 11.97 |
| 2 | 施工场地区 | | | | 0.04 | | 0.04 |
| 二 | 第二部分植物措施 | | | | 0.02 | 0.00 | 0.02 |
| 1 | 施工场地区 | | | | 0.02 | | 0.02 |
| 三 | 第三部分监测措施 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 四 | 第四部分: 施工临时工程 | | | | 0.59 | 1.49 | 2.08 |
| 1 | 主体工程区 | | | | 0.59 | 1.49 | |
| 2 | 施工场地区 | | | | | | 0.00 |
| 3 | 其他施工临时措施 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 五 | 第五部分独立费用 | | | | 4.71 | | 4.71 |
| 1 | 建设管理费 | | | | 0.01 | | 0.01 |
| 2 | 水土保持科研勘测设计费 | | | | 2.50 | | 2.50 |
| 3 | 水土保持监理费 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 4 | 竣工验收报告编制费 | | | | 2.20 | | 2.20 |
| 5 | 招标代理服务费 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 6 | 经济技术咨询费 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 六 | 一至五部分合计 | | | | 5.36 | 13.46 | 18.82 |
| 七 | 基本预备费 | | | | 0.54 | | 0.54 |
| 八 | 水保补偿费 | | | | 0.923 | | 0.923 |
| 九 | 水土保持新增投资 | | | | 6.82 | 13.46 | 20.28 |
| 十 | 水土保持工程总投资 | | | | 6.82 | 13.46 | 20.28 |

表 7.1-5 新增水保措施分部概算表

| 序号 | 防治分区 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价 (元) | 合计 (万元) |
|-------------------|-------|---------|-----------------|------|----------|-------------|
| 第一部分工程措施 | | | | | | 0.04 |
| 一 | 施工场地区 | | | | | 0.04 |
| | 1 | 土地整治 | hm ² | 0.02 | 17814.64 | 0.04 |
| 第二部分植物措施 | | | | | | 0.02 |
| 一 | 施工场地区 | | | | | 0.02 |
| | 1 | 撒播草种 | hm ² | 0.02 | 6273.44 | 0.01 |
| | 2 | 抚育管理 | hm ² | 0.02 | 6850.59 | 0.01 |
| 第三部分监测措施 | | | | | | 0.00 |
| 第四部分施工临时措施 | | | | | | 0.59 |
| 一 | 主体工程区 | | | | | 0.59 |
| | 1 | 土质排水沟 | m | 240 | 6.26 | 0.15 |

7 水土保持投资及效益分析

| | | | | | | |
|----------|-------------|-------|----------------------|-----|--------|-------|
| | 2 | 沉沙凼 | 口 | 1 | 296.35 | 0.03 |
| | 3 | 防雨布遮盖 | m ² | 600 | 6.79 | 0.41 |
| 二 | 其他施工临时措施 | | | 2% | 0.06 | 0.00 |
| 一至四部分合计 | | | | | | 0.65 |
| 第五部分独立费用 | | | | | | 4.71 |
| 一 | 建设管理费 | | % | 2 | 0.65 | 0.01 |
| 二 | 水土保持科研勘测设计费 | | 项 | 1 | 25000 | 2.50 |
| 三 | 水土保持监理费 | | 项 | 1 | / | 0.00 |
| 四 | 竣工验收报告编制费 | | 项 | 1 | 22000 | 2.20 |
| 五 | 招标代理服务费 | | 项 | 1 | / | 0.00 |
| 六 | 经济技术咨询费 | | 项 | 1 | / | 0.00 |
| 一至五部分合计 | | | | | | 5.36 |
| 基本预备费 | | | % | 10 | 5.36 | 0.54 |
| 水保补偿费 | | | 1.3 元/m ² | | | 0.923 |
| 静态总投资 | | | | | | 6.82 |

表 7.1-6 主体工程已有水土保持投资表

| 项目分区 | 措施类型 | 水土保持措施 | 单位 | 工程量 | 单价(元) | 投资 |
|-------|------|------------|----|-----|----------|-------|
| 主体工程区 | 工程措施 | DN200 雨水管道 | m | 570 | 210 | 11.97 |
| | 临时措施 | 车辆冲洗站 | 座 | 1 | 13262.47 | 1.33 |
| | | 三级沉淀池 | 口 | 1 | 1622.14 | 0.16 |
| 合计 | | | | | | 13.46 |

表 7.1-7 新增措施工程量清单单价汇总表（单价：元）

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 单价 | 其中 | | | | | | | 扩大系数 |
|----|-----------|-------------------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使用费 | 其他直接费 | 间接费 | 企业利润 | 税金 | |
| 1 | 防雨布遮盖 | 100m ² | 679.31 | 135.00 | 381.99 | 0.00 | 24.82 | 40.64 | 40.77 | 56.09 | 0.00 |
| 3 | 土方开挖（沉砂池） | 100m ³ | 8029.76 | 6246.00 | 0.00 | 0.00 | 218.61 | 420.20 | 481.94 | 663.01 | 0.00 |
| 4 | 土方开挖（排水沟） | 100m ³ | 5929.76 | 4612.50 | 0.00 | 0.00 | 161.44 | 310.31 | 355.90 | 489.61 | 0.00 |
| 10 | 土地整治 | 1hm ² | 17814.64 | 10237.50 | 0.00 | 2360.00 | 440.91 | 847.50 | 972.01 | 1337.21 | 1619.51 |
| 11 | 撒播草种 | 1hm ² | 6273.44 | 1350.00 | 3150.00 | 0.00 | 135.00 | 254.93 | 342.30 | 470.90 | 570.31 |
| 12 | 抚育管理 | 1hm ² | 6850.59 | 3510 | 1404.00 | 0 | 147.42 | 278.38 | 373.79 | 514.22 | 622.78 |

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果预测

通过水土保持措施治理后，本项目可治理水土流失面积为 0.71hm²，可减少水土

流失量约 4.03t。

根据前面章节分析可知,本工程施工扰动面积 0.71hm²,防治责任范围共 0.71hm²。由此计算水土流失防治目标六项指标:

(1) 水土流失治理度

$$\text{治理度} = (\text{水土流失治理达标面积} / \text{建设区水土流失总面积}) \times 100\%$$

(2) 土壤流失控制比

$$\text{控制比} = \text{工程区容许土壤流失量} / \text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}$$

$$\text{工程区容许土壤流失量 } 500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$$

(3) 渣土防护率

$$\text{渣土防护率} = (\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量} / \text{永久弃渣和临时堆土总量}) \times 100\%$$

(4) 表土保护率

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

(5) 林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复系数} = (\text{林草植被面积} / \text{可恢复林草植被面积}) \times 100\%$$

(6) 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率} = (\text{林草植被面积} / \text{项目建设区总面积}) \times 100\%$$

上述统计结果见下表。

表 7.4-1 六项指标计算表

| 指标 | 计算式 | 单位 | 数量 | 效益值 | 目标值 | 评价 |
|-------------|---------------|------------------------------------|-------|-------|-----|-----|
| 水土流失治理度 (%) | 水土保持措施面积 | hm ² /hm ² | 0.71 | 100% | 97% | 达标 |
| | 水土流失总面积 | | 0.71 | | | |
| 土壤流失控制比 | 土壤允许值 | t/(km ² ·a) | 500 | 1.67 | 1.1 | 达标 |
| | 方案目标值 | | 300 | | | |
| 渣土防护率 (%) | 采取措施实际挡护的永久弃渣 | 万 m ³ /万 m ³ | 0.219 | 99% | 94% | 达标 |
| | 永久弃渣和临时堆土总量 | | 0.22 | | | |
| 表土保护率 (%) | 保护表土数量 | 万 m ³ /万 m ³ | - | - | - | 不计列 |
| | 可剥离表土总量 | | - | | | |
| 林草植被恢复率 (%) | 林草植被面积 | hm ² /hm ² | 0.02 | 100 | 97 | 达标 |
| | 可恢复林草植被面积 | | 0.02 | | | |
| 林草覆盖率 (%) | 林草植被面积 | hm ² /hm ² | 0.02 | 2.82% | 2.5 | 达标 |
| | 项目建设区总面积 | | 0.71 | | | |

从上表中可以看出,通过水土保持措施治理后,经预测项目建设区内水土流失

治理度为 100%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.67（目标值 1.1），渣土防护率为 99%（目标值 94%），林草植被恢复率为 100%（目标值 97%），林草覆盖率为 2.82%（目标值 2.5%）。因项目无表土剥离条件，表土保护率不计列。其他 5 项指标均达到西南紫色土区水土流失防治一级标准，项目水土保持效果良好。

7.2.2 效益分析

1、生态效益

工程建成后，因工程建设引起的新增水土流失将得到及时控制，防止土壤流失，通过提高植被覆盖率，可改善和美化生态环境，促进生态环境的良性循环和可持续发展。

2、社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜地采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施，使项目建设期、运行期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行。通过实施水土保持方案，控制水土流失，避免造成水土流失危害，从而促进项目区国民经济、社会事业稳步发展。

8 水土保持管理

为了使本项目水土保持方案能得以顺利实施，建设单位应建立一套实施保证措施方案，从而贯彻《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”要求，切实将水土保持工作纳入整个工程建设中去，并根据年度安排，加强施工管理，认真落实实施。

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》等国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（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，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

建设单位应建立专门的水土保持方案实施领导机构，与当地水行政主管部门、工程施工企业等密切配合，落实水土保持措施的实施，同时落实水土保持相应的责任。

水土保持管理机构主要工作职责如下：

（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）加强与业主、设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

（3）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。

（4）工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水保方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

（5）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状况，为有关部门决策提供第一手资料。

（6）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。

(7) 加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规和技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平，以后不得再次出现未批先建等违法水土保持法律法规的情况。

8.2 后续设计

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），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

如果主体工程设计发生重大变更，还需重新编报水土保持方案，并报送原审批部门。

8.3 水土保持监测

根据《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58号），申请人可按要求自行编制水土保持监测报告，也可委托具有相应水土流失监测能力的机构编制。

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。

本项目水土保持方案编制报告表，不需进行水土保持专项监测，建议由业主自行开展水土保持监测工作。

8.4 水土保持工程监理

水土保持工程监理的主要任务是对建设项目水土保持工程实施质量控制、进度控制、投资控制，实行项目的合同管理和信息管理，协调有关各方的关系，简称为“三控制、三管理、一协调”，为实现水土保持方案的总体目标服务。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），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持贴理标准和规范开展水土保持工程施工监理，其中，征占地面积在 20hm² 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m³ 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

本项目占地面积小于 20hm²，挖填方量小于 20 万 m³，水土保持监理对于监理单位没有资质要求，建议可由主体工程监理单位一并承担水土保持工程监理工作。

8.5 水土保持施工

施工过程中坚持质量第一、安全第一的方针，把施工安全工作摆在重要位置，行之有效的贯彻到各个环节中去。

项目成立安全管理小组，并设有专职安全员，小组主要职责是对工人的安全技术交底，贯彻上级精神，在施工过程中每天检查工程施工安全工作，每周召开工程安全会议一次，制定具体的安全规程和违章处理措施，并向公司安全领导小组汇报一次。各作业班组设立兼职安全员，带领各班组认真操作，对每个工人耐心指导，发现问题时及时进行处理并及时向工地安全管理小组汇报工作。

在施工期间，需按一下要求进行施工：

(1) 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。

(2) 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，尽量避免其对占用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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(7) 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能同步进行。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。

8.6 水土保持设施验收

开发建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。本公司依据批复的水土保持方案报告表、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。项目完工后及时开展水土保持设施验收，并将水土保持设施验收材料向水行政主管部门报备。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主体工程不得正式投入生产或者使用。

水土保持设施的验收按照《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）》及《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）、《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）相关文件精神执行。水土保持设施验收合格并交付使用后，本公司应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

土建完工后，建设单位应组织开展水土保持设施验收；委托第三方编制验收资料，建设单位组织成立验收工作组，按以下程序开展自主验收：

(1) 验收组织。在生产建设项目投产使用前，由生产建设单位组织有关参建单位及水土保持专家对水土保持设施进行验收，形成验收鉴定书。

(2) 验收公示。对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于 20 个工作日，并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，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。

(3) 验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。

(4) 简化验收报备

水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施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。