

自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程

水土保持方案报告表

建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田
分公司蜀南气矿

编制单位：重庆精创联合环保工程有限公司

二〇二四年五月

自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道 建设工程

水土保持方案报告表责任页

重庆精创联合环保工程有限公司（盖章）

批准：唐 亮（高级工程师）

核定：贾 果（高级工程师）

审查：吴 澎（工程师）

校核：张洪亮（工程师）

项目负责人：李冰洁（工程师）

编写：

| 参编人员 | 职 称 | 参编章节、内容或任务分工 | 签字 |
|------|-----|--------------------------------|----|
| 吴澎 | 工程师 | 水土流失分析与预测、水土保持措施 | |
| 张洪亮 | 工程师 | 综合说明、项目概况、水土保持评价 | |
| 李冰洁 | 工程师 | 水土保持监测、水土保持投资概算及效益分析、水土保持管理、制图 | |



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：重庆精创联合环保工程有限公司

法定代表人：唐亮

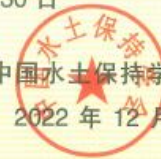
单位等级：★★ (2星)

证书编号：水保方案(渝)字第20220021号

有效期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月



单位地址：重庆市江津区德感街道滨州西路 31 号 16-4

邮政编码：402244

项目联系人：李冰洁

联系电话：19112584630

电子邮箱：2196003963@qq.com

| 自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程水土保持方案报告表 | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|--------------------|-----------|-------------------|
| 项目概况 | 位置 | 四川省自贡市富顺县代寺镇(起点坐标 E107°25'11.13", N30°54'54.88", 终点坐标 E107°19'26.12", N30°50'52.11") | | | |
| | 建设内容 | 扩建自 213 脱水站和自 215H1 平台。新建自 213 脱水站~自 215H1 平台集气管道, 长度 3.85km。 | | | |
| | 建设性质 | 新建 | | 总投资(万元) | 800 |
| | 土建投资(万元) | 300 | | 占地面积(hm²) | 永久: 0 临时: 4.03 |
| | 动工时间 | 2024 年 5 月 | | 完工时间 | 2026 年 4 月 |
| | 土石方(万 m³) | 挖方 | 填方 | 借方 | 余(弃)方 |
| | | 2.11 | 2.11 | / | / |
| | 取土(石、砂)场 | / | | | |
| 弃土(石、砂)场 | / | | | | |
| 项目区概况 | 涉及重点防治区情况 | 沱江下游省级水土流失重点治理区 | 地貌类型 | 丘陵地貌 | |
| | 原地貌土壤侵蚀模数[t/(km²·a)] | 1184 | 容许土壤流失量[t/(km²·a)] | 500 | |
| 项目选址水土保持评价 | | 本工程选址场地不属于生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区及会引起严重水土流失和生态恶化的地区, 也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, 不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站, 不在重要江河、湖泊以及跨省的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区, 不属于水功能二级区的饮用水源区。本项目选址不在国家划定的相关敏感区范围内, 不属于国家文物古迹保护范围; 受地域条件的限制, 本工程无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区, 本方案执行西南紫色土区建设类项目一级标准, 并提高防护标准值。主体设计优化了建设方案和施工工艺, 尽量减少工程占地和土石方挖填量。 总体来看, 工程选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关要求。 | | | |
| 预测水土流失总量 | | 619.89t (新增 521.98t) | | | |
| 防治责任范围(hm²) | | 4.03 | | | |
| 防治标准等级及目标 | 防治标准等级 | 西南紫色土区建设类项目一级防治标准 | | | |
| | 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(%) | 2.98 | |
| 水土保持 | 本项目划分为 2 个一级分区, 即管线工程防治区、堆管场防治区, 管线工程防治区再分为 3 个二级区: 一般明挖段防治区、河沟穿越段防治区、顶管段防治区。各防治分区水土保持措施如下: (1) 管线工程防治区 | | | | |

| | | | | |
|--------------|--|-----------|---------|--------|
| 措施 | <p>①一般明挖段防治区</p> <p>主体设计对管道作业带管沟开挖面以及行车道区进行了表土剥离,剥离的表土堆置于管沟开挖施工作业带另一侧,与一般土石方分开堆放。</p> <p>施工过程中,在横坡段管沟上坡侧增设临时排水沟与临时沉沙池,下坡侧坡脚设置编织土袋挡墙临时拦挡;顺坡段根据地形条件,在陡坡段间隔一定的距离布设编织土袋挡墙临时拦挡;采用防雨布对土质坡面进行覆盖,采用土工布对临时堆土进行铺垫。</p> <p>施工结束后,回覆表土,作业带占用耕地的进行土地复耕,占用林地、园地的区域进行土地整治后撒草绿化。</p> <p>工程量:</p> <p>工程措施:表土剥离 0.696 万 m³ (主体设计)、表土回覆 0.696 万 m³ (主体设计)、土地整治 0.10hm² (主体设计)、复耕 3.78hm² (主体设计);</p> <p>植物措施:撒草绿化 0.10hm² (主体设计);</p> <p>临时措施:临时排水沟 604m (方案新增)、临时沉沙池 4 个 (方案新增)、编织土袋挡墙 755m (方案新增)、防雨布覆盖 4000m² (方案新增)、土工布铺垫 4000m² (方案新增)。</p> <p>②河沟穿越段防治区</p> <p>施工前,做好施工导流工作,对两岸施工区域内的耕地表土进行剥离,剥离的表土堆置于施工作业带一侧,与一般土石方分开堆放。</p> <p>施工过程中,采用防雨布对土质坡面进行覆盖,采用土工布对临时堆土进行铺垫。</p> <p>施工结束后,回覆表土,作业带占用耕地的进行土地复耕。</p> <p>工程量:</p> <p>工程措施:表土剥离 0.003 万 m³ (主体设计)、表土回覆 0.003 万 m³ (主体设计)、复耕 0.01hm² (主体设计);</p> <p>临时措施:防雨布覆盖 50m² (方案新增)、土工布铺垫 50m² (方案新增)。</p> <p>③顶管段防治区</p> <p>施工前,剥离顶管段工作坑区域表土,临时堆放于顶管段作业区内。</p> <p>施工过程中,采用防雨布对土质坡面进行覆盖。</p> <p>施工结束后,回覆表土,作业带占用耕地的进行土地复耕,占用林地的区域进行土地整治后撒草绿化。</p> <p>工程量:</p> <p>工程措施:表土剥离 0.013 万 m³ (主体设计)、表土回覆 0.013 万 m³ (主体设计)、土地整治 0.02hm² (主体设计)、复耕 0.03hm² (主体设计);</p> <p>植物措施:撒草绿化 0.02hm² (主体设计);</p> <p>临时措施:防雨布覆盖 200m² (方案新增)。</p> <p>(2)堆管场防治区</p> <p>堆管场不进行大型的土石方挖填施工,仅用于管材堆放,对地表扰动较小,施工结束后,对施工迹地占用耕地的进行土地复耕。</p> <p>工程量:</p> <p>工程措施:复耕 0.04hm² (主体设计)。</p> | | | |
| 水土保持投资估算(万元) | 工程措施 | 13.08 | 植物措施 | 0.10 |
| | 临时措施 | 18.14 | 水土保持补偿费 | 5.2351 |
| | 独立费用 | 建设管理费 | 0.63 | |
| | | 水土保持监理费 | 0 | |
| | | 水土保持方案编制费 | 4.5 | |
| | | 科研勘测设计费 | 0 | |

| | | | |
|---------|---|------------------------------|--|
| | | 水土保持设施验收资料 编制费 | 4.5 |
| | 总投资 | 48.97（主体已列 13.18、方案新增 35.79） | |
| 编制单位 | 重庆精创联合环保工程有限公司（统一社会信用代码：915001163315888491） | 建设单位 | 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司蜀南气矿（统一社会信用代码：91510500734869792W） |
| 法人代表及电话 | 唐亮/023-63361766 | 法人代表及电话 | 李海/0830-3929791 |
| 地址 | 重庆市江津区德感街道滨州西路 31 号 16-4 | 地址 | 泸州市江阳区百子路 12 号 1 幢 |
| 邮编 | 402244 | 邮编 | 646099 |
| 联系人及电话 | 李冰洁/19112584630 | 联系人及电话 | 李盛兰/13541601122 |
| 传真 | / | 传真 | / |
| 电子信箱 | 2196003963@qq.com | 电子信箱 | lishenglan711@petrochina.com.cn |

说明：

1.封面后应附责任页。

2.报告表应附项目支持性文件；应附项目地理位置图、项目总平面布置图、水土流失防治责任范围及水土保持措施总体布局图等，防治责任范围要落实项目建设区用地红线边界，并提供矢量图（电子文件）。

3.涉及取土（石、砂）场、弃土（石、渣）场的应附水土保持措施设计说明及设计图纸。

4.用此表表达不清的事项，可用附件表述。

目录

| | |
|------------------------------|----|
| 1 综合说明 | 1 |
| 1.1 项目简况 | 1 |
| 1.2 编制依据 | 3 |
| 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 | 7 |
| 1.6 项目水土保持评价结论 | 8 |
| 1.7 水土流失预测结果 | 10 |
| 1.8 水土保持措施布设成果 | 10 |
| 1.9 水土保持监测方案 | 11 |
| 1.10 水土保持投资及效益分析成果 | 12 |
| 1.11 结论 | 12 |
| 2 项目概况 | 15 |
| 2.1 项目组成及工程布置 | 15 |
| 2.2 施工组织 | 24 |
| 2.3 工程占地 | 29 |
| 2.4 土石方平衡 | 30 |
| 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 | 32 |
| 2.6 施工进度 | 32 |
| 2.7 自然概况 | 33 |
| 3 项目水土保持评价 | 37 |
| 3.1 主体工程选线水土保持评价 | 37 |
| 3.2 建设方案与布局水土保持评价 | 37 |
| 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 | 43 |
| 4 水土流失分析与预测 | 44 |
| 4.1 水土流失现状 | 44 |
| 4.2 水土流失影响因素分析 | 45 |
| 4.3 土壤流失量预测 | 46 |

| | |
|-----------------------|----|
| 4.4 水土流失危害分析 | 51 |
| 4.5 指导性意见 | 51 |
| 5 水土保持措施 | 53 |
| 5.1 防治区划分 | 53 |
| 5.2 措施总体布局 | 54 |
| 5.3 分区措施布设 | 56 |
| 5.4 施工要求 | 63 |
| 6 水土保持监测 | 67 |
| 7 水土保持投资估算及效益分析 | 68 |
| 7.1 投资估算 | 68 |
| 7.2 效益分析 | 79 |
| 8 水土保持管理 | 82 |
| 8.1 组织管理 | 82 |
| 8.2 后续设计 | 82 |
| 8.3 水土保持监测 | 83 |
| 8.4 水土保持监理 | 83 |
| 8.5 水土保持施工 | 83 |
| 8.6 水土保持设施验收 | 83 |

附件：

附件 1 备案证明表

附件 2 委托书

附件 3 委托书说明

附件 4 路由签字许可

附件 5 建设单位营业执照

附件 6 编制单位营业执照

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 水系图

附图 3 总平面布置图

附图 4 土地利用现状分类图

附图 5 土壤侵蚀强度分布图

附图 6 防治责任范围及防治分区图

附图 7-1 管线工程典型管段水土保持措施布置图

附图 7-2 平地段水土保持典型措施布设图

附图 7-3 横坡段水土保持典型措施布设图

附图 7-4 顺坡段水土保持典型措施布设图

附图 7-5 河沟穿越段水土保持典型措施布设图

附图 7-6 顶管段水土保持典型措施布设图

附图 8 方案新增临时措施典型设计图

附图 9 影像资料

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

天然气作为一种高效、清洁、优质能源，对环境造成的污染远小于石油和煤炭，是近几十年内发展低碳经济、实现节能减排的必然选择。且随着我国经济不断发展、城市建设不断加快，工业、民用天然气刚性需求进一步增长。因此本工程能提升清洁能源供应量，改善我国大气环境、优化能源结构、实现节能减排，提高人民生活质量，实现社会经济可持续发展，都将产生积极而深远的影响。

本工程可解决自 205H1、H2 平台建设的 15 口先导试验气井的生产配套，满足气田开发需求。《自 205H1、H2 平台建设工程初步设计》已批复，总规模 $173 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，气藏工程明确，地质资源可靠。本工程直接解决自 205 井区 H1、H2 平台产气集输问题，满足气田开发需求。并且满足有效满足井区互通，发挥互补作用。

综上所述，本工程可解决自 205 井区 H1、H2 平台产气集输问题。有利于改善大气环境、优化能源结构、实现节能减排，是国家实现碳达峰碳中和目标的具体项目和措施，在经济、政治、社会、环保、能源安全保障等各方面具有重大意义。因此，本工程的建设十分必要。

(2) 项目概况

项目名称：自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程。

建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司蜀南气矿。

项目位置：四川省自贡市富顺县代寺镇（起点坐标 E107°25'11.13"，N30°54'54.88"，终点坐标 E107°19'26.12"，N30°50'52.11"）。

建设性质：新建。

建设内容与规模：包括站场工程、管线工程等。站场工程为扩建自 213 脱水站和自 215H1 平台。管线工程为新建自 213 脱水站~自 215H1 平台集气管道，长度 3.85km，管道规格为 DN200 L360N 无缝钢管，设计规模 $95 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.5MPa。

施工组织：管线工程布置 2 个堆管场；工程未集中设置施工生产生活区；场区施工

期用电从附近市政设施接入，用水采用值班车拉水供给。工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、沥青等均从自贡市场采购获得，通过公路运至施工点。施工机械全部由施工单位自行负责。工程未设置取土（石、砂）场，同时施工过程无弃渣产生，不设置弃渣场。

拆迁（移民）数量及安置方式：项目征占地范围内无居民住房及工矿企业，不涉及拆迁安置。

专项设施改（迁）建：本项目不涉及专项设施改（迁）建。

开工与完工时间：2024 年 5 月开工，2026 年 4 月完工，总工期 24 个月。

总投资与土建投资：项目总投资为 800 万元，其中土建投资 300 万元。

工程占地面积：本项目占地总面积 4.03hm²，均为临时占地，占地类型为耕地、林地、园地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

土石方量：工程总挖方 2.11 万 m³（表土剥离 0.71 万 m³），填方 2.11 万 m³（表土回覆 0.71 万 m³），管道占用空间产生的多余土石方全部摊铺到施工作业带内，土石方挖填平衡，无弃方和借方。

取土场和弃渣场数量：工程未设置取土（石、砂）场，同时施工过程无弃渣产生，不设置弃渣场。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 4 月，建设单位委托四川科宏石油天然气工程有限公司编制完成《自 213 脱水站至自 215H1 平台联络线建设工程初步设计报告》。

2024 年 4 月 18 日，建设单位取得了富顺县发展和改革局核发的《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备【2404-510322-04-01-744081】FGQB-0128 号）。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012 年修正本）》等有关法律、法规的规定，建设单位委托重庆精创联合环保工程有限公司（以下简称“我公司”）开展“自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程水土保持方案”编制工作，接受委托后，我公司由不同专业组成的水保方案编制组到工程现场实地踏勘，对自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程的项目组成、工程布局、自然条件等进行了调查分析，并收集了有关图件和资料。在此基础上，我公司按照《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》

（GB50433-2018）法律法规及规程规范的规定和要求，于 2024 年 5 月编制完成了《自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目区场地地貌类型主要为丘陵地貌。场地范围内，未发现滑坡、泥石流等不良地质作用。项目区属亚热带湿润季风气候，多年平均气温 17.9℃，多年平均降水 1208.8mm，雨季时段为 5~9 月。项目区土壤主要为紫色土、水稻土，土层平均厚度约 1.5m，表土厚度为 20cm~40cm。林草植被类型属亚热带常绿阔叶林区，用地范围内林草覆盖率约 2.98%。

项目所在行政区属于全国水土保持区划中的西南紫色土区，工程所在地区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ；项目区原始地貌土壤侵蚀模数为 $1184t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）、《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），项目区属于沱江下游省级水土流失重点治理区；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、森林公园以及重要湿地等；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

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 日全国人大常委会通过，2010 年 12 月 25 日全国人大常委会修订通过，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》（1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日实施）。

1.2.2 规章及主要规范性文件

（1）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《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)的通告》(办水保〔2018〕135号)；

(3) 《水利部办公厅关于印发国家级水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划定成果的通知》(水利部，办水保〔2013〕188号文)；

(4) 《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)；

(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)；

(6) 《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160号)；

(7) 《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)；

(8) 《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〔2020〕63号)；

(9) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)；

(10) 《水利部关于实施水土保持信用评价的意见》(水保〔2023〕359号)。

1.2.3 技术规范与标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；

(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) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；

(6) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

(7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；

(8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；

(9) 《防洪标准》(GB 50201-2014)。

1.2.4 其他技术资料

- (1) 《自 213 脱水站至自 215H1 平台联络线建设工程初步设计方案》（2024 年 4 月，四川科宏石油天然气工程有限公司）；
- (2) 《自贡市水土保持规划》（2015-2030 年）；
- (3) 《富顺县水土保持规划》（2015-2030 年）；
- (4) 建设单位提供的其他资料。

1.3 设计水平年

本工程为建设类项目，建设工期为 2024 年 5 月至 2026 年 4 月（含施工准备期），工程总工期 24 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，本工程 2026 年 4 月完工，设计水平年定为完工后的当年，即 2026 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）规定，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面积为 4.03hm²，均为临时占地。防治责任范围统计见下表。

表 1-1 防治责任范围统计表

| 序号 | 项目区 | 占地（hm ² ） | | 防治责任范围面积（hm ² ） |
|----|-------|----------------------|------|----------------------------|
| | | 永久 | 临时 | |
| 2 | 管线工程区 | / | 3.99 | 3.99 |
| 3 | 堆管场区 | / | 0.04 | 0.04 |
| 合计 | | / | 4.03 | 4.03 |

表 1-2 责任范围拐点坐标表（采用 2000 国家大地坐标系）

| 序号 | X | Y | 序号 | X | Y |
|------|-------------|--------------|----|-------------|--------------|
| 管线工程 | | | | | |
| 1 | 516666.4268 | 3231375.0549 | 46 | 514939.4362 | 3233841.6457 |
| 2 | 516598.6236 | 3231396.0718 | 47 | 514954.5743 | 3233719.1605 |
| 3 | 516545.1574 | 3231443.5485 | 48 | 514961.3532 | 3233711.4077 |
| 4 | 516524.9220 | 3231428.9144 | 49 | 514927.9340 | 3233642.4693 |
| 5 | 516420.1993 | 3231423.3506 | 50 | 514945.8252 | 3233587.1333 |
| 6 | 516321.0501 | 3231463.9591 | 51 | 515159.2854 | 3233419.1291 |
| 7 | 516173.0127 | 3231493.8216 | 52 | 515164.5139 | 3233350.6515 |

1 综合说明

| | | | | | |
|-------|-------------|--------------|-------|-------------|--------------|
| 8 | 516057.3236 | 3231574.7630 | 53 | 515146.4017 | 3233311.5523 |
| 9 | 516025.3219 | 3231605.4797 | 54 | 515115.6977 | 3233277.9567 |
| 10 | 515972.8609 | 3231647.3489 | 55 | 515116.4167 | 3233230.8880 |
| 11 | 515937.9861 | 3231670.9520 | 56 | 515164.2747 | 3233211.4342 |
| 12 | 515916.0805 | 3231730.6306 | 57 | 515185.1961 | 3233173.9330 |
| 13 | 515971.1217 | 3231854.4173 | 58 | 515140.8071 | 3233085.1146 |
| 14 | 515969.0408 | 3231943.8504 | 59 | 515166.6787 | 3233036.0314 |
| 15 | 515973.0022 | 3231972.8505 | 60 | 515215.8522 | 3232976.5448 |
| 16 | 515970.1546 | 3231992.0411 | 61 | 515286.4650 | 3232887.1938 |
| 17 | 515874.2216 | 3232110.3838 | 62 | 515274.4878 | 3232802.4517 |
| 18 | 515866.3875 | 3232119.9100 | 63 | 515344.2432 | 3232742.7960 |
| 19 | 515811.9877 | 3232212.9411 | 64 | 515330.4415 | 3232681.3845 |
| 20 | 515781.4828 | 3232223.5165 | 65 | 515376.3696 | 3232614.6803 |
| 21 | 515535.4127 | 3232321.2583 | 66 | 515363.4291 | 3232583.1396 |
| 22 | 515516.8499 | 3232327.9099 | 67 | 515381.3516 | 3232444.6364 |
| 23 | 515424.2575 | 3232357.9581 | 68 | 515415.7598 | 3232349.1826 |
| 24 | 515392.0773 | 3232447.2308 | 69 | 515513.3057 | 3232317.5269 |
| 25 | 515374.6814 | 3232581.6648 | 70 | 515531.5365 | 3232310.9942 |
| 26 | 515388.7727 | 3232616.0103 | 71 | 515777.6595 | 3232213.2315 |
| 27 | 515342.1958 | 3232683.6568 | 72 | 515804.5642 | 3232203.9041 |
| 28 | 515356.3952 | 3232746.8380 | 73 | 515857.3591 | 3232113.6176 |
| 29 | 515286.1922 | 3232806.8765 | 74 | 515865.7242 | 3232103.4458 |
| 30 | 515297.9845 | 3232890.3100 | 75 | 515959.7438 | 3231987.4635 |
| 31 | 515224.3842 | 3232983.4412 | 76 | 515961.9009 | 3231972.9259 |
| 32 | 515175.8552 | 3233042.1481 | 77 | 515957.2976 | 3231944.5624 |
| 33 | 515153.1374 | 3233085.2479 | 78 | 515960.0779 | 3231856.5802 |
| 34 | 515197.6006 | 3233174.2147 | 79 | 515904.2501 | 3231731.0247 |
| 35 | 515171.9767 | 3233220.1451 | 80 | 515928.9072 | 3231663.8503 |
| 36 | 515127.2745 | 3233238.3160 | 81 | 515966.3551 | 3231638.5058 |
| 37 | 515126.7329 | 3233273.7703 | 82 | 516018.0871 | 3231597.2183 |
| 38 | 515155.6430 | 3233305.4031 | 83 | 516050.3395 | 3231566.2610 |
| 39 | 515175.6698 | 3233348.6353 | 84 | 516168.5995 | 3231483.5209 |
| 40 | 515169.8567 | 3233424.7691 | 85 | 516317.8580 | 3231453.4120 |
| 41 | 514955.2353 | 3233593.6872 | 86 | 516418.3213 | 3231412.2654 |
| 42 | 514939.7280 | 3233641.6502 | 87 | 516528.7315 | 3231418.1313 |
| 43 | 514974.3934 | 3233713.1596 | 88 | 516544.4544 | 3231429.5020 |
| 44 | 514965.0485 | 3233723.8471 | 89 | 516593.1119 | 3231386.2953 |
| 45 | 514950.3234 | 3233842.9913 | 90 | 516666.2909 | 3231363.6121 |
| 1#堆管场 | | | 2#堆管场 | | |
| 1 | 515244.5287 | 3232985.2420 | 1 | 516101.4652 | 3231560.1035 |
| 2 | 515260.8724 | 3232996.7694 | 2 | 516117.8090 | 3231571.6310 |
| 3 | 515266.6362 | 3232988.5975 | 3 | 516123.5727 | 3231563.4591 |
| 4 | 515250.2924 | 3232977.0701 | 4 | 516107.2290 | 3231551.9316 |

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程为建设类项目，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》（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），项目位于自贡市富顺县，富顺县属于沱江下游省级水土流失重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的有关规定，本工程水土流失防治应执行西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，生产建设项目水土流失防治应达到以下基本目标：

- （1）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；
- （2）水土保持设施应安全有效；
- （3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

（4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。水土流失6项防治指标值可根据项目区降雨、土壤侵蚀强度及项目区实际情况调整。

水土流失防治指标修正：

（1）土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1.0，本工程土壤流失控制比定为1.0；

（2）本项目属于油气管线建设项目，占地范围内均为临时占地，项目后期恢复优先恢复为原地貌，项目占地大部分为耕地，可实施绿化面积较小，主要是管线原占地类型为林地和园地的区域，主体设计结合项目实际后期对该区域采取植被恢复措施，故林草覆盖率根据项目实际调整为2.98%。

根据项目所在区域、土壤侵蚀强度、地形情况对项目区执行标准进行调整，调整后防治标准见下表。

表 1-3 本工程水土流失防治标准（西南紫色土区）

| 项目 | 一级标准 | | 区域修正 | 侵蚀强度修正 | 地形修正 | 实际情况 | 采用标准 | |
|------------|------|-------|------|--------|------|--------|------|-------|
| | 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 | | | | -20.02 | - | 2.98 |

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

根据《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》（GB50433-2018），本工程位于沱江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，本方案执行西南紫色土区建设类项目一级标准，并提高防护标准值。主体设计优化了建设方案和施工工艺，尽量减少工程占地和土石方挖填量。本工程选址未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避开了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。

综上所述，本工程选址基本满足《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》（GB50433-2018）中有关规范性文件中的规定。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

本工程针对不同地形的坡度及地表植被状况，通过适当减少作业带宽度，减少了地表扰动面积及沟槽土石方开挖回填量，有利于水土保持；本工程无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，方案执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，主体工程优化了施工工艺，选线方案进行了多次对比，优化了管线走向，尽量避开长陡坡和构筑物。穿越部分水泥路时采用顶管施工工艺，减少了对地表的扰动及破坏，符合水土保持要求。

建设过程中不设置取、弃土场，有利于水土保持措施的统一布设及治理，满足水土保持的要求。施工中，主体优化施工设计，顺坡敷设区应分台阶回填、避免形成长坡；横坡敷设区回填不能形成拦水堤；施工结束后，施工作业带基本按照原占地类型进行恢复，但是林地、园地管道线路中心线两侧各 5m 范围内，禁止种植深根植物，参考以往

其他项目施工经验，因此方案对施工作业带占用林地的区域进行撒播种草的植物恢复措施，满足植被绿化要求，对占用园地的区域经土地整治后交还当地居民复种经济作物。工程建设结束后，采取植被恢复后，无裸露地表，可以降低项目区的整体土壤侵蚀强度。从水土保持角度来看，工程建设符合水土保持要求，主体工程布局合理可行。

（2）工程占地评价

工程占地类型为耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地，共计4.03hm²，均为临时占地。临时占地主要为管线工程施工作业带、堆管场等，工程结束后对临时占地进行复耕和植被恢复，通过采取相应的水土保持措施，不会改变土地利用用途和降低土地生产力。因此项目占地是合理的且完善的，不需另调整和补充占地，符合水土保持要求。

（3）土石方挖填平衡分析

工程挖填平衡，无弃方。工程占地类型为耕地、园地、林地的地类可进行表土剥离，主体设计对管道作业带管沟开挖面以及行车道区进行了表土剥离，临时堆土区采取了铺垫保护措施，使项目区表土都能得到保护。剥离的表土堆放在施工作业带一侧或作业区内，施工结束后全部回填覆土，管道占用空间产生的多余土石方全部摊铺到施工作业带内，土石方挖填平衡，无弃方和借方。从水土保持角度分析工程挖填方量基本合理，表土剥离保存处置方式合理，土石调配符合水土保持要求。

（4）施工方法与工艺评价

管线工程采取以机械为主，人工为辅的施工方法和工艺，管道在穿越河流采用围堰导流，穿越部分水泥道路采用顶管穿越等，有利于水土流失防治的施工方法与工艺，在合理选择开挖等工序的情况下，能够有效减少地表裸露时间，在做好排水以及绿化措施的情况下，因工程建设可能造成水土流失能够得到有效的治理。

本项目的工程布局、土石方、工程占地、施工工艺等方面均符合水土保持要求。主体设计中纳入水土保持方案防治体系的措施有表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕及植被恢复等，这些措施将起到良好的防控作用。综上所述，本项目主体设计和实施中采取了相应的工程措施、植物措施和临时措施，水土保持措施基本合理有效，基本控制了建设过程中的水土流失，项目即将完工，方案无新增措施。经复核，本项目建设方案及布局基本符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

(1) 项目建设扰动地表面积 4.03hm^2 ，其中损毁植被面积 0.12hm^2 。

(2) 工程建设可能造成水土流失总量为 619.89t ，新增水土流失量 521.98t 。

(3) 水土流失时段主要发生在施工期，在施工期水土流失重点部位是管线工程区域。工程建设所能引起的水土流失危害主要表现在：

- ①损坏水土保持设施，降低水土保持功能；
- ②占压水田、旱地，降低土地生产力，影响农业生产；
- ③可能破坏周边生态环境。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目划分为 2 个一级分区，即管线工程防治区、堆管场防治区，管线工程防治区再划分为 3 个二级区：一般明挖段防治区、河沟穿越段防治区、顶管段防治区。各防治分区水土保持措施如下：

(1) 管线工程防治区

①一般明挖段防治区

主体设计对管道作业带管沟开挖面以及行车道区进行了表土剥离，剥离的表土堆置于管沟开挖施工作业带另一侧，与一般土石方分开堆放。

施工过程中，在横坡段管沟上坡侧增设临时排水沟与临时沉沙池，下坡侧坡脚设置编织土袋挡墙临时拦挡；顺坡段根据地形条件，在陡坡段间隔一定的距离布设编织土袋挡墙临时拦挡；采用防雨布对土质坡面进行覆盖，采用土工布对临时堆土进行铺垫。

施工结束后，回覆表土，作业带占用耕地的进行土地复耕，占用林地、园地的区域进行土地整治后撒草绿化。

工程量：

工程措施：表土剥离 0.696万 m^3 （主体设计）、表土回覆 0.696万 m^3 （主体设计）、土地整治 0.10hm^2 （主体设计）、复耕 3.78hm^2 （主体设计）；

植物措施：撒草绿化 0.10hm^2 （主体设计）；

临时措施：临时排水沟 604m （方案新增）、临时沉沙池 4 个（方案新增）、编织土袋挡墙 755m （方案新增）、防雨布覆盖 4000m^2 （方案新增）、土工布铺垫 4000m^2 （方案新增）。

②河沟穿越段防治区

施工前，做好施工导流工作，对两岸施工区域内的耕地表土进行剥离，剥离的表土堆置于施工作业带一侧，与一般土石方分开堆放。

施工过程中，采用防雨布对土质坡面进行覆盖，采用土工布对临时堆土进行铺垫。

施工结束后，回覆表土，作业带占用耕地的进行土地复耕。

工程量：

工程措施：表土剥离 0.003 万 m^3 （主体设计）、表土回覆 0.003 万 m^3 （主体设计）、复耕 0.01 hm^2 （主体设计）；

临时措施：防雨布覆盖 50 m^2 （方案新增）、土工布铺垫 50 m^2 （方案新增）。

③顶管段防治区

施工前，剥离顶管段工作坑区域表土，临时堆放于顶管段作业区内。

施工过程中，采用防雨布对土质坡面进行覆盖。

施工结束后，回覆表土，作业带占用耕地的进行土地复耕，占用林地的区域进行土地整治后撒草绿化。

工程量：

工程措施：表土剥离 0.013 万 m^3 （主体设计）、表土回覆 0.013 万 m^3 （主体设计）、土地整治 0.02 hm^2 （主体设计）、复耕 0.03 hm^2 （主体设计）；

植物措施：撒草绿化 0.02 hm^2 （主体设计）；

临时措施：防雨布覆盖 200 m^2 （方案新增）。

（2）堆管场防治区

堆管场不进行大型的土石方挖填施工，仅用于管材堆放，对地表扰动较小，施工结束后，对施工迹地占用耕地的进行土地复耕。

工程量：

工程措施：复耕 0.04 hm^2 （主体设计）。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《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）等要求，本项目编制水土保持方案报告表，可不开展

水土保持监测工作。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程估算水土保持总投资 48.97 万元，其中主体工程设计中具有水保功能措施投资 13.18 万元，方案新增投资 35.79 万元。水土保持总投资中工程措施费 13.08 万元，植物措施费 0.10 万元，临时措施费 18.14 万元，独立费用 9.63 万元，基本预备费 2.78 万元，水土保持补偿费 5.24 万元（52351 元）。

本方案实施后，项目可治理水土流失面积 4.03hm^2 ，林草植被建设面积 0.12hm^2 。设计水平年六项防治指标均能达到防治目标，其中，水土流失治理度 100%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 100%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 2.98%。

1.11 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程位于沱江下游省级水土流失重点治理区，但无法避免，本方案将按西南紫色区一级标准执行，除涉及沱江下游省级水土流失重点治理区外，本工程选址（线）无其它制约性因素。工程建设可能造成一定的水土流失，在采取主体工程设计的具体水土保持功能的措施和本方案新增的水土保持措施的情况下，水土流失可以得到有效控制，工程六项水土流失防治指标均可以实现。从水土保持的角度分析，工程建设可行。

建设单位应配备专业技术人员负责水土保持工作，积极配合水行政主管部门监督、检查。工程完工后，应及时组织水土保持设施自验工作，并向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

水土保持方案批复后，及时落实水保方案新增措施。涉及重大变更应按规定程序重新编报水土保持方案。

施工过程中要严格划定施工范围，施工前剥离表土并做好相关防护工作，不能越界施工，不能随意弃土弃渣，严格控制施工过程中的水土流失。

表 1-4 自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程水土保持方案特性表

| | | | | | | | | | |
|---------------|---------|--|--|-----------------|------------|--------------------|----------------|---|--------|
| 项目名称 | | 自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程 | | | 流域管理机构 | | 水利部长江水利委员会 | | |
| 涉及省市 | | 四川省 | | 涉及地市或个数 | 自贡市 | 涉及县或个数 | | 富顺县 | |
| 项目规模 | | 扩建自 213 脱水站和自 215H1 平台。新建自 213 脱水站~自 215H1 平台集气管道，长度 3.85km。 | | | 总投资（万元） | 800 | 土建投资（万元） | 300 | |
| 动工时间 | | 2024 年 5 月 | | 完工时间 | 2026 年 4 月 | 设计水平年 | | 2026 年 | |
| 工程占地(hm²) | | 4.03 | | 永久占地(hm²) | 0 | 临时占地(hm²) | | 4.03 | |
| 土石方量（万 m³） | | | | 挖方 | 填方 | 借方 | | 余（弃）方 | |
| | | | | 2.11 | 2.11 | 0 | | 0 | |
| 重点防治区名称 | | | | 沱江下游省级水土流失重点治理区 | | | | | |
| 地貌类型 | | | | 丘陵地貌 | | 水土保持区划 | | | 西南紫色土区 |
| 土壤侵蚀类型 | | | | 水力侵蚀 | | 土壤侵蚀强度 | | | 轻度侵蚀 |
| 防治责任范围面积（hm²） | | | | 4.03 | | 容许土壤流失量[t/（km²·a）] | | | 500 |
| 土壤流失预测总量（t） | | | | 619.89 | | 新增土壤流失量（t） | | | 521.98 |
| 水土流失防治标准执行等级 | | | | 西南紫色土区建设类一级防治标准 | | | | | |
| 防治指标 | | 水土流失治理度（%） | | 97 | | 土壤流失控制比 | | 1 | |
| | | 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（%） | | 2.98 | |
| 防治措施及工程量 | 防治分区 | | 工程措施 | | | 植物措施 | | 临时措施 | |
| | 管线工程防治区 | 一般明挖段 | 主体设计：表土剥离 0.696 万 m³、表土回覆 0.696 万 m³、土地整治 0.10hm²、复耕 3.78hm² | | | 主体设计：撒草绿化 0.10hm² | | 方案新增：临时排水沟 604m、临时沉沙池 4 个、编织土袋挡墙 755m、防雨布覆盖 4000m²、土工布铺垫 4000m² | |
| | | 河沟穿越段 | 主体设计：表土剥离 0.003 万 m³、表土回覆 0.003 万 m³、复耕 0.01hm² | | | / | | 方案新增：防雨布覆盖 50m²、土工布铺垫 50m² | |
| | | 顶管段 | 主体设计：表土剥离 0.013 万 m³、表土回覆 0.013 万 m³、土地整治 0.02hm²、复耕 0.03hm² | | | 主体设计：撒草绿化 0.02hm² | | 方案新增：防雨布覆盖 200m² | |
| | 堆管场防治区 | | 主体设计：复耕 0.04hm² | | | / | | / | |
| 投资（万元） | | 13.08（主体设计 13.08） | | | | 0.10（主体设计 0.10） | | 18.14（方案新增 18.14） | |
| 水土保持总投资（万元） | | 48.97（主体已列 13.18、方案新增 35.79） | | | | 独立费用（万元） | | 9.63(方案新增 9.63) | |
| 监理费（万元） | | / | 监测费（万元） | | / | | 补偿费（万元） | | 5.2351 |
| 分省措施费(万元) | | / | | | 分省补偿费（万元） | | | / | |
| 方案编制单位 | | 重庆精创联合环保工程有 | | | 建设单位 | | 中国石油天然气股份有限公司西 | | |

1 综合说明

| | | | |
|--------|----------------------------------|--------|--|
| | 限公司（统一社会信用代码：915001163315888491） | | 南油气田分公司蜀南气矿（统一社会信用代码：91510500734869792W） |
| 法定代表人 | 唐亮 | 单位负责人 | 李海 |
| 地址 | 重庆市江津区德感街道滨 州西路 31 号 16-4 | 地址 | 泸州市江阳区百子路 12 号 1 幢 |
| 邮编 | 402244 | 邮编 | 646099 |
| 联系人及电话 | 李冰洁/19112584630 | 联系人及电话 | 李盛兰/13541601122 |
| 传真 | / | 传真 | / |
| 电子邮箱 | 2196003963@qq.com | 电子信箱 | lishenglan711@petrochina.com.cn |

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设基本情况

项目名称：自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程。

地理位置：自 213 脱水站至自 215H1 平台集输气管道线路全线位于自贡市富顺县代寺镇境内，经过地段位于丘陵沟谷、丘陵斜坡、丘陵河谷地区，局部地形坡度较陡，道路多弯道。本工程集气管道可依托的主要交通道路有 G76 夏蓉高速、348 国道、S305 省道、S4 省道、福代路及其他乡村公路。工程区域地形条件较好，区域内交通较发达，交通条件较好。

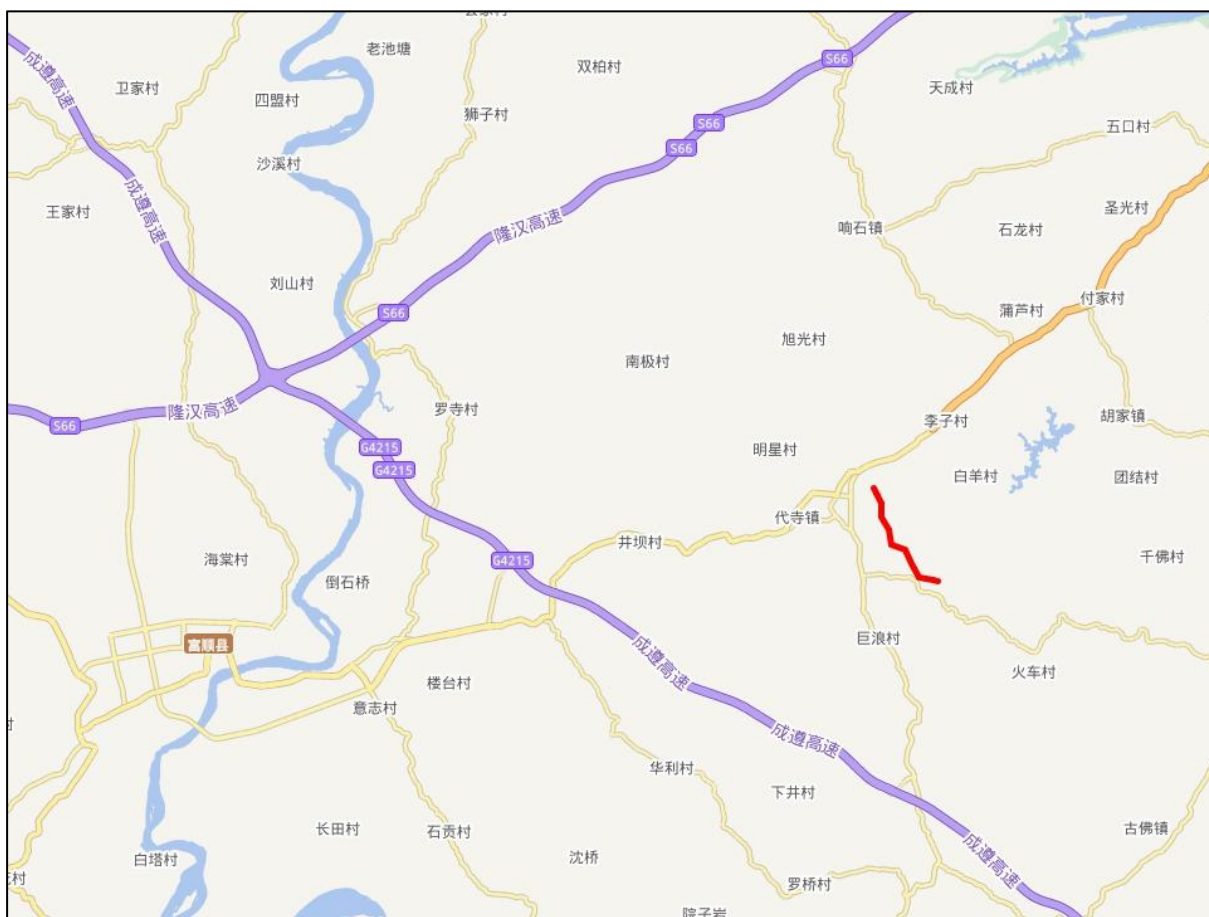


图 2-1 地理位置图

建设性质：新建。

建设内容与规模：包括站场工程、管线工程等。站场工程为扩建自 213 脱水站和自 215H1 平台。管线工程为新建自 213 脱水站~自 215H1 平台集气管道，长度 3.85km，

管道规格为 DN200 L360N 无缝钢管，设计规模 $95\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.5MPa。

总投资及土建投资：工程总投资 800 万元，其中土建投资 300 万元。资金来源为业主自筹。

建设工期：工程建设工期为 24 个月，2024 年 5 月开工，2026 年 4 月完工。

项目主要经济技术指标见表 2-1。

表 2-1 工程技术指标一览表

| 一、项目概况 | | | | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------|---|------|----|----|
| 项目名称 | 自 213 脱水站-自 215H1 平台联络管道建设工程 | | 建设地点 | 四川省自贡市富顺县 | | | | |
| 建设单位 | 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司蜀南气矿 | | 建设性质 | 新建项目 | | | | |
| 工程投资 | 800 万元 | | 土建投资 | 300 万元 | | | | |
| 建设工期 | 2024 年 5 月至 2026 年 4 月 | | 工程占地 | 4.03hm ² | | | | |
| 二、主要技术指标 | | | | | | | | |
| 序号 | 工程 | 项目 | 单位 | 技术指标 | 备注 | | | |
| 1 | 站场工程 | 自 213 脱水站 | 座 | 1 | 扩建井口模块、高压除砂橇、单井分离计量橇、出站阀组橇、放空模块、采出液转水模块 | | | |
| | | 自 215H1 平台 | 座 | 1 | 扩建进站截断模块 | | | |
| 2 | 管线工程 | 集气管道 | km | 3.85 | DN200 L360N 无缝钢管 | | | |
| 三、工程占地 | | | | | | | | |
| 序号 | 项目 | 面积（hm ² ） | 占地类型及用地性质 | | | | | |
| 1 | 管线工程 | 3.99 | 耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地，临时用地 | | | | | |
| 2 | 堆管场 | 0.04 | 耕地，临时用地 | | | | | |
| / | 合计 | 4.03 | / | | | | | |
| 四、土石方平衡（单位：万 m ³ ） | | | | | | | | |
| 项目组成 | 挖方 | | | 填方 | | | 调入 | 调出 |
| | 表土 | 土石方 | 小计 | 表土 | 土石方 | 小计 | | |
| 管线工程 | 0.71 | 1.39 | 2.10 | 0.71 | 1.39 | 2.10 | | |
| 堆管场 | | 0.01 | 0.01 | | 0.01 | 0.01 | | |
| 合计 | 0.71 | 1.40 | 2.11 | 0.71 | 1.40 | 2.11 | | |

2.1.2 站场工程

站场工程包括扩建自 213 脱水站 1 座、扩建自 215H1 平台 1 座，由于站场工程均在已建站场上进行设备安装，不涉及土建工程，不新增占地，不新增土石方开挖。因此，站场工程不纳入本方案防治责任范围。

2.1.2.1 自 213 脱水站

本项目将在自 213 脱水站上扩建井口模块、高压除砂橇、单井分离计量橇、出站阀组橇、放空模块、采出液转水模块。根据现场调查，自 213 脱水站目前还未建设，本项目将在自 213 脱水站建设好之后，在平台上进行扩建，扩建范围均在自 213 平台范围内，新建 213 脱水站项目名称为《213 脱水站建设工程》，目前水保方案正在编制中。因此自 213 脱水站扩建工程范围不纳入本方案防治责任范围。

2.1.2.2 自 215H1 平台

本工程扩建自 215H1 平台 1 座，在现有平台上扩建进站截断模块，不涉及土建工程，不新增占地，因此自 215H1 平台扩建工程范围不纳入本方案防治责任范围。

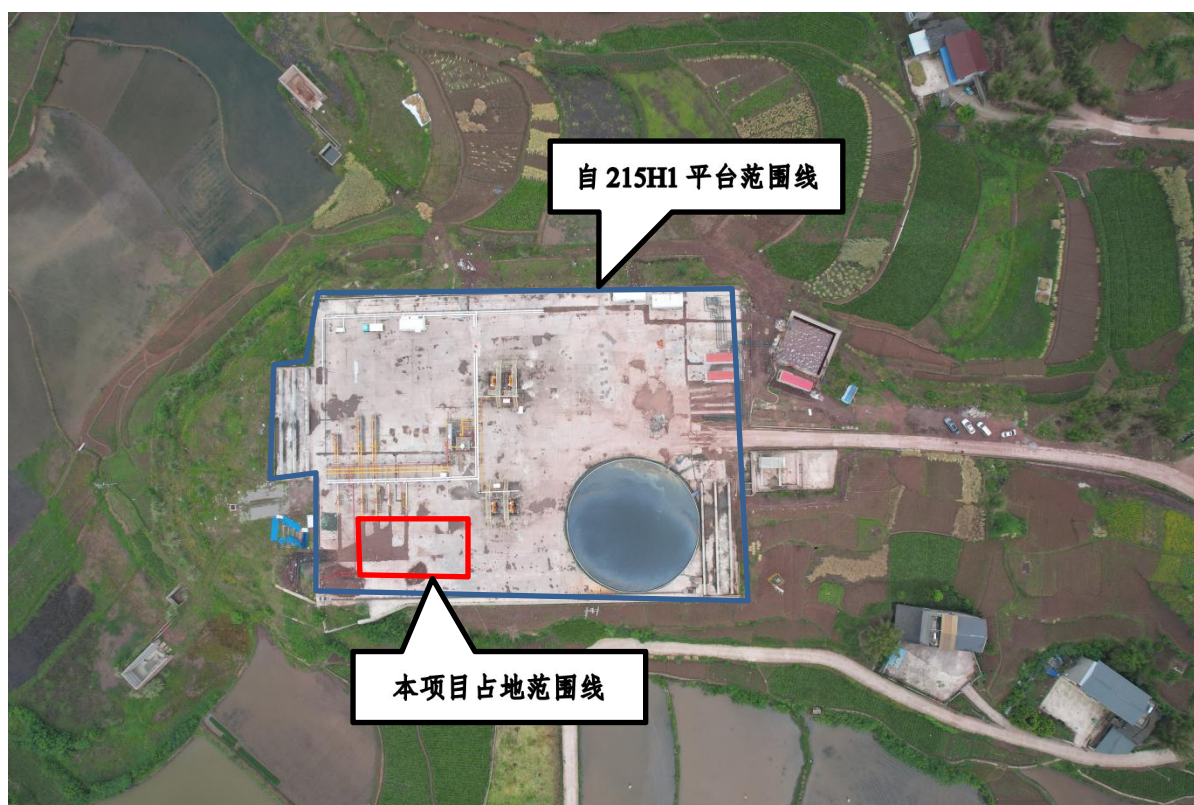


图 2-2 自 215H1 平台平面图

2.1.3 管线工程

2.1.3.1 线路概况

管线工程包括新建自 213 脱水站~自 215H1 平台集气管道，长度 3.85km。管线起点处标高 331.16m，终点处标高 346.19m。主要工程量见表 2-2。

表 2-2 管线工程主要工程量表

| 项目组成 | 起点 | 终点 | 管径 | 材质 | 长度 (km) |
|------|----------------|------------------|------|-------|---------|
| 集气管道 | A1 (自 213 脱水站) | A45 (自 215H1 平台) | D200 | L360N | 3.85 |

2.1.3.2 线路走向

(1) 行政区划

集气管线起于桩号 A1 (自 213 脱水站), 终于自 215H1 平台, 线路长度为 3.85km, 管道大致呈由北向东南走向, 沿线均位于代寺镇。管道沿线穿越村庄情况统计见表 2-3。

表 2-3 沿线行政区划长度统计表

| 序号 | 市 | 县 | 乡镇 | 村 | 设计长度（km） |
|----|-----|-----|-----|-----|----------|
| 1 | 自贡市 | 富顺县 | 代寺镇 | 二七村 | 1.62 |
| | | | | 草茂村 | 2.23 |
| 合计 | | | | | 3.85 |

(2) 沿线地表植被及其他统计

管道沿线所经地区以林地、旱地及水田为主, 种植有季节性农作物, 如水稻、红薯、马铃薯、花生、玉米、蔬菜等, 经济作物主要为橘子树。

表 2-4 沿线地表植被及其他统计表

| 序号 | 地表植被 | 长度 (km) |
|----|--------|---------|
| 1 | 旱地 | 2.82 |
| 2 | 河流 | 0.015 |
| 3 | 水田 | 0.83 |
| 4 | 林地 | 0.058 |
| 5 | 经济林 | 0.087 |
| 6 | 交通运输用地 | 0.04 |
| 合计 | | 3.85 |

2.1.3.3 穿越工程

(1) 道路穿越

本工程集气管线穿越水泥路 9 次, 穿越土路 2 次, 其中开挖穿越 10 次, 顶管穿越 1 次。本工程管道穿越道路情况统计见表 2-5。

表 2-5 管道穿越道路情况统计表

| 序号 | 穿越桩号 | 公路名称 | 路面 | 宽度 | 穿越长度 | 穿越方式 |
|----|---------|------|----|-----|------|------|
| 1 | A02-A03 | 村道 | 水泥 | 4.3 | 10 | 开挖 |
| 2 | A03-A04 | 村道 | 水泥 | 4 | 10 | 开挖 |
| 3 | A08-A09 | 村道 | 水泥 | 5.2 | 12 | 开挖 |
| 4 | A15-A16 | 村道 | 水泥 | 4.4 | 10 | 开挖 |

| | | | | | | |
|----|---------|----|----|------|-----|----|
| 5 | A17-A18 | 村道 | 水泥 | 2.5 | 8 | 开挖 |
| 6 | A24-A25 | 村道 | 水泥 | 3.3 | 8 | 开挖 |
| 7 | A29-A30 | 村道 | 土 | 1.5 | 6 | 开挖 |
| 8 | A30-A31 | 村道 | 水泥 | 10.2 | 16 | 顶管 |
| 9 | A35-A36 | 村道 | 水泥 | 4 | 10 | 开挖 |
| 10 | A41-A42 | 村道 | 土 | 1.5 | 6 | 开挖 |
| 11 | A42-A43 | 村道 | 水泥 | 4.3 | 10 | 开挖 |
| 合计 | — | — | — | 45.2 | 106 | — |

(2) 水域穿越

本工程集气管线穿越九曲河 1 次。九曲河河面宽约 14.5m，深 0.6m。本工程管道穿越水域情况统计见表 2-6。

表 2-6 管道穿越水域情况统计表

| 序号 | 穿越位置（起止桩号） | 水域名称 | 穿越次数 | 穿越长度（m） | 穿越方式 |
|----|------------|------|------|---------|-------|
| 1 | A26-A27 | 九曲河 | 1 | 30 | 开挖+稳管 |

2.1.3.4 管线敷设

(1) 施工作业带

管道工程在一般地段以沟埋敷设方式为主，施工作业带以管沟开挖面为中心，一侧布置堆土带，临时堆放管沟开挖的土石方，表层土堆放在最外侧，一般土石方堆放在临沟侧；另一侧布置施工伴行道，以保证施工机械、设备进场以及管道的堆放。主体工程设计施工作业带情况统计见下表。

表 2-7 管道施工作业带统计表

| 序号 | 地貌类型 | 集气管线 | | | 总占地面积（hm ² ） |
|----|-----------|------------|----------|-----------------------|-------------------------|
| | | 施工作业带宽度（m） | 敷设长度（km） | 占地面积（m ² ） | |
| 1 | 旱地 | 10 | 2.82 | 28200 | 2.82 |
| 2 | 水域及水利设施用地 | 10 | 0.015 | 150 | 0.01 |
| 3 | 水田 | 12 | 0.83 | 9960 | 1 |
| 4 | 林地 | 8 | 0.058 | 464 | 0.05 |
| 5 | 经济林 | 8 | 0.087 | 696 | 0.07 |
| 6 | 交通运输用地 | 10 | 0.04 | 400 | 0.04 |
| 合计 | | / | 3.85 | 39870 | 3.99 |

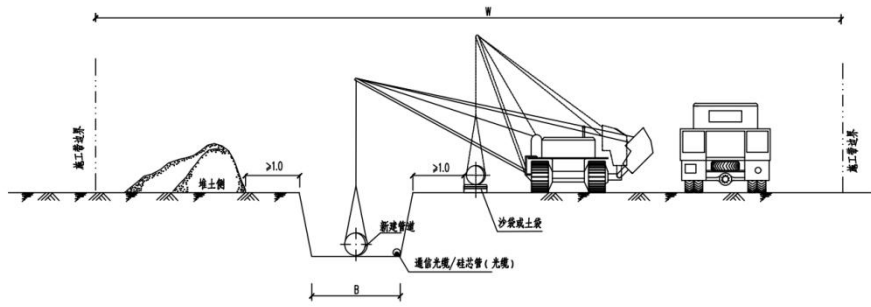


图 2-3 施工作业带示意图

(2) 管线敷设类型划分

根据设计资料和现场踏勘，管道敷设按施工方式不同可分为一般明挖段、河沟穿越段和顶管段。一般明挖段根据管道沿线的地形情况又可分为平地段、横坡段和顺坡段。管线敷设沿线地形情况见表 2-8。

表 2-8 管线敷设类型情况表

| 管线敷设类型 | | 管沟长度 (km) | 备注 |
|--------|-----|-----------|---------------------|
| 一般明挖段 | 平地段 | 2.898 | 主要为穿越水田、旱地及大开挖穿越道路段 |
| | 横坡段 | 0.604 | 主要为沿等高线平行或斜交敷设段 |
| | 顺坡段 | 0.302 | 主要为与等高线垂直敷设段 |
| 河沟穿越段 | | 0.03 | 穿越河流 |
| 顶管段 | | 0.016 | 穿越道路顶管敷设 |
| 合计 | | 3.85 | / |

①一般明挖段

本工程管沟沟槽开挖形式为梯形断面，土方段开挖高宽比 1:0.75，石方段开挖高宽比 1:0.5。单管敷设管沟沟底设计宽度为 1100mm。水田段管顶最小覆土厚度为 1.2m，其余一般地段管顶最小覆土厚度 1m。管沟开挖时，将开挖生土堆放在管沟一侧（内侧），剥离表土堆放在管沟同一侧（外侧），堆土高度约 1.5m，堆土边坡坡比 1:1，堆土距沟边距离不小于 1m。

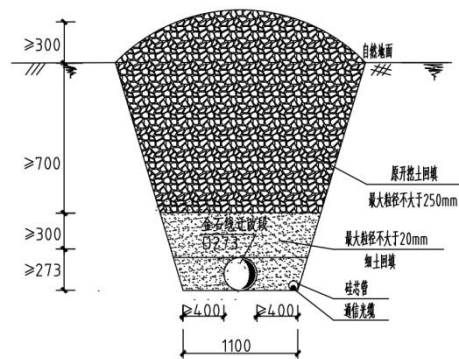


图 2-4 管沟开挖断面图

②河沟穿越段

管道穿越小型河流采用开挖+现浇混凝土稳管方式，管道埋设在河床稳定层下 1.0m（管顶距稳定层表面），或基岩下 0.6m，稳管采用现浇混凝土连续覆盖或压重块稳管。穿越段两岸做好护坡、护岸稳管措施。管道施工完毕后，立即恢复河沟原貌，并对沟岸采取浆砌块石进行加固处理。

管沟沟槽开挖形式为梯形断面，坡比 1:0.33~1:2.5。管沟沟底宽度为钢管外直径与沟底加宽余量的和，本工程管底加宽余量为 0.5m。河流开挖时采用围堰导流，然后开挖管沟，将挖方堆放在围堰内侧作业区内，堆土距沟边距离不小于 1m。围堰填筑时所需土方来源于附近管沟开挖方，施工结束后拆除围堰并回填至原管沟，恢复原地貌。

③顶管穿越

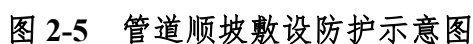
顶管敷设为顶管+套管的施工方式。本工程管道 A30-A31 段时采用顶管方式敷设，顶管敷设共 1 处。顶管施工首先确定顶管穿越进出口位置，在一端挖操作坑，放入穿越套管和顶管设备，由人工先在混凝土套管前端掏土，再顶进套管，如此循环往复的施工，直至穿过公路为止。小型顶管穿越操作坑包括顶进坑及接收坑，穿越国道处顶进坑尺寸为 5m×4m×7m，接收坑尺寸为 5m×3m×5m；穿越乡道处顶进坑尺寸为 5m×4m×5.2m，接收坑尺寸为 5m×3m×5.2m。单坑施工作业区扰动范围 250m²，本工程共涉及 1 处顶管施工，顶进坑及接收坑共计 1 个，占地地表面积约 0.05hm²，场地现状为耕地、林地，施工后期进行复耕和植被恢复。

（3）线路附属设施

管道建成投产后，管道沿线设置里程桩、转角桩、交叉和警示牌等永久性标志。每处水平转角（线路控制桩）设转角桩一个；每公里设一个里程桩；埋地管道与公路、河

由于山区地段施工扫线等，对地形、地貌的破坏较大，一方面应对管沟采取严格的水工保护措施，确保管道的运行安全，另一方面，需对施工作业造成破坏的地形、地貌进行必要的水工防护措施，减小水土流失，促进地貌恢复。

管线顺坡敷设时，对于一般地段，在坡度大于 15° 以上时，应设置线路截水墙；对于坡度较陡陡坎、山崖（ 45° 以上），应设置垂直堡坎和挡土墙，其基础应置于稳定层上；对于管道平行或斜切陡坡段，应在管沟下方设置平行堡坎。



横坡敷设为减小坡面汇水冲刷对管沟回填土的影响，通常设置护面、挡土墙等措施进行防护疏导。此外，当坡体削方后出现垮塌时，为防止垮塌进一步的加剧，管线施工可以采用“浅挖深埋”的敷设方式。并在坡体上部进行坡面防护处理。主要防护形式包括挡土墙、护坡等。

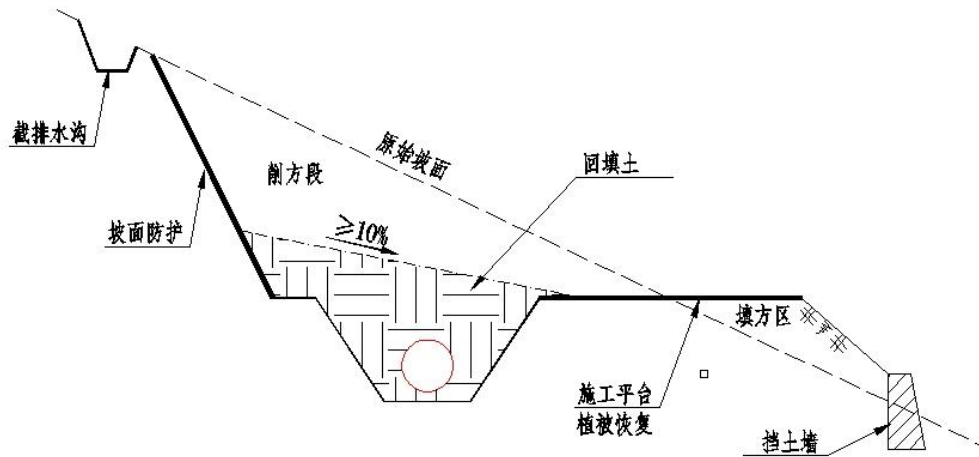


图 2-6 管道横坡敷设防护示意图

③穿越河沟

管道穿越冲刷下切较剧烈的“V”：字形冲沟，本工程采用浆砌石地下防冲墙，该防冲墙是针对管线穿越河（沟）道的敷设方式。

对于水田田坎，设置垂直堡坎，基础置于下部较为密实的不透水层，以保持恢复后水田内水量不致流失。

管道穿越河流，采用现浇混凝土稳管，对穿越两岸采用浆砌条石恢复河岸。

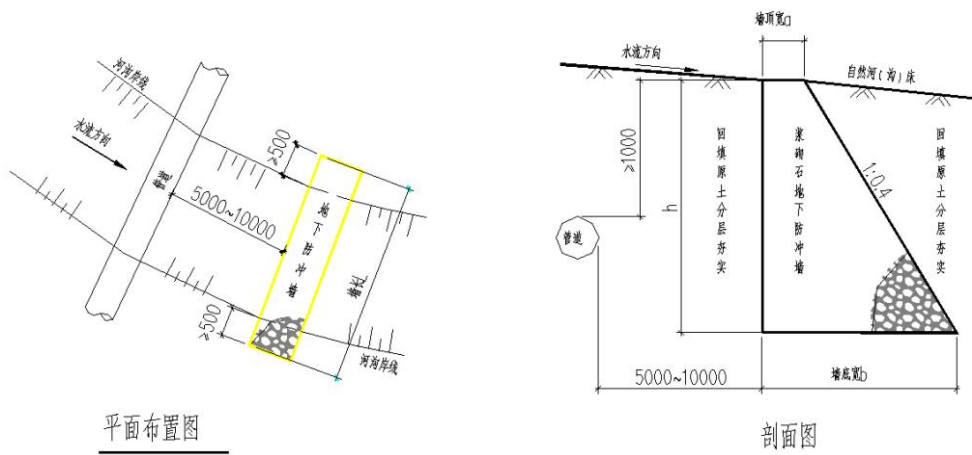


图 2-7 管道河沟敷设防护示意图

④穿越田坎防护

管道穿田地坎是指管道敷设于坡面旱田等梯田地段，集中分布于管道沿线的农田、果园段。结合以往工程的成功经验，管道在穿越坡耕地时，采用在管沟内砌筑基础的堡坎措施。

2.1.4 公用工程

电源通过附近 10kV 线路接入使用，电能质量好。项目工程沿线附近有地方通信系统，且移动通信覆盖面宽，沿线所处位置接收信号较强。施工用水采用值班车拉水供给，可满足项目施工生产生活用水。

2.1.5 交通运输

区域内交通运输主要依托公路运输，周边有 G76 夏蓉高速、348 国道、S305 省道、S4 省道、福代路及其他乡村公路等可供依托，站场区现有井站道路已接至现状水泥路，管道沿线与现状乡村道路、机耕道交叉或伴行，可直接利用现状道路运输，管材等材料通过管沟一侧的施工作业带运输，基本满足通行要求，整体施工交通条件便利。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产生活区

管线工程区已考虑 8~12m 的施工作业带，满足工程施工和管沟开挖临时堆土；工程施工人员主要雇用当地村民实施，吃住在家，不需单独设置施工人员生活区。

2.2.2 堆管场

为便于管材堆放，本工程在管道沿线设置 2 处临时堆管场，单个临时堆管场占地面积约 200m²，堆管场占地面积共计约 0.04hm²。堆管场占地为耕地，地势较平，施工结束后根据原地貌进行恢复。

堆管场设置情况见表 2-9。

表 2-9 堆管场设置情况统计表

| 序号 | 位置 | 堆管场名称 | 占地面积 (hm ²) | 占地类型 |
|----|--------|-------|-------------------------|------|
| 1 | A15 左侧 | 1#堆管场 | 0.02 | 耕地 |
| 2 | A38 左侧 | 2#堆管场 | 0.02 | 耕地 |
| 合计 | | | 0.04 | / |

2.2.3 施工道路

本项目主要依托公路运输，周边有 G76 夏蓉高速、348 国道、S305 省道、S4 省道、福代路及其他乡村公路等可供依托，管材等材料通过管沟一侧的施工作业带运输，基本满足通行要求，整体施工交通条件便利。

2.2.4 施工用水用电

本项目施工用电从附近 10kV 线路接引，且工程区设置有柴油发电机作为备用电源可满足项目施工生产。施工用水采用值班车拉水供给。

2.2.5 施工机械

本工程施工机械主要为：挖掘机、推土机、自卸车、装载机、汽车起重机、搅拌机、手推车等专用设备，全部由施工单位自行负责。

2.2.6 建筑材料

本工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、沥青、管道等可从自贡市境内采购获得，通过公路运至项目区。工程建设中外购的土石料，在购买合同中应明确料场水土流失防治责任由供货方负责。本工程不设置料场。

2.2.7 弃渣场

本项目以挖作填，无弃渣，不设置弃渣场。

2.2.8 施工方法与工艺

2.2.8.1 管线施工

管线工程分段施工，开挖一段铺设一段，分段回填土石方。

(1) 场地清理

由于管沟开挖、堆土、管道施工安装的机械设备和施工人员活动，需设置一定宽度的管道作业带。本项目管道施工作业带的宽度根据现场的地形、植被、地质、施工方法等条件确定，作业带的宽度 8~12m，局部地形受限制地段，可适当减少施工作业带宽度。

管道施工采用机械和人工相结合的方法，开挖土石渣临时堆放在管带作业带一侧，另一侧作业带宽度应满足运输车辆和机械施工作业要求，一般情况下要求对作业带上的附着物进行清除，即施工作业带扫线，作业带扫线一般情况下将土石方就地平衡。作业带施工期限短，管道焊接完毕、管沟覆土回填后，作业带便可恢复治理。

(2) 开挖管沟

由于本工程大部分位于丘陵、平坝地段，因此，经过丘陵、平坝等地段采用机械化施工，局部特殊地段采用人工施工。

管道全线采用埋地敷设，为确保管道安全运行，不受外力破坏，管沟开挖应制定切实的施工安全措施，并加以落实。

有地下障碍物时，障碍物两侧 3m 范围内，应采用人工开挖。对于重要设施，开挖前应征得其管理方的同意，并应在其监督下开挖管沟。

对不同的土质，在开挖时应考虑施工机械的侧压、震动、管沟暴露时间等因素。管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。

对于林区内的管道施工，施工时尽量减少施工作业带宽度，减少对环境的破坏；管道施工完毕后，及时恢复被破坏的植被。管沟开挖严禁采用爆破方式进行；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式。焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区。

（3）管道布管工艺

①普通布管

普通管道布管宜采用吊管机、拖车、爬犁等机械运输，不得在地面直接拖管或滚管。结合本工程地形地貌，本工程线路大部分区域高差较小，纵向坡度不大，可采用吊管机、挖掘机沿施工作业带便道进行布管。

②轻轨布管

部分管道通过高陡边坡，高差较大且坡长较长，吊管机无法行走，不宜提前布管，而是采取边施工边布管。考虑到岩制陡崖的特性，且高差较大，因此对这些地段采用轻轨布管，即利用挖掘机（人工）和卷扬机由高点向低点的方法进行布管，用设在坡顶的卷扬机，以及管沟内的轻型轨道。牵引运管小车，由沟内把管子布至山坡上，运一根，组焊一根。

③索道布管

坡度 $\geq 55^\circ$ 的陡壁、陡坡地段，可利用架设索道，管子、机具通过索道进行运输。对斜坡中纵向变坡多且度数变化大的长陡坡，施工便道难以形成，行走式设备无法到达管沟边，施工时拟架设索道，进行运管、布管及组焊作业。两段的地形均呈“U”形的陡峭山坡地段，适合索道布管。

④联管吊装

考虑到部分困难段斜坡靠近坡顶存有陡坎，或者坡长较短，坡度大，削方难度大的地段，施工时可利用山顶施工作业带与盘山公路相交点作为操作平台，在山顶上将管子连接成管段（二联管或三联管），利用吊车或吊管机将管段放入沟中。当陡坡地段较长时，可利用山下卷扬机牵引管段，山上卷扬机后溜的方式进行布管。

（4）管道敷设工艺

管线敷设以埋地敷设为主，局部地段可采用地上敷设或管堤敷设。管道在平坝地段的设计埋深为管顶敷土不小于 1.0m；对地下水位高于设计埋深段，设计采取必要的稳管措施，管沟底宽和边坡按不同地段的地质条件及焊接方式确定；对于一般的卵石和岩石地段，管道的管顶埋深不小于 1.0m，管沟要求超挖 0.2m，软土和细沙回填至管顶以上 0.3m，然后再用碎石及原土回填。管沟回填应至少高出地面 0.3m，在管道出土端、弯头两侧和固定墩处，回填土应分层夯实。

对于山区及丘陵地区，为了增加管道的稳定性，适当增加管道的埋深。对于大坡度地段，对管道进行详细地稳定分析后，在适当位置加设管道固定墩及抗滑墩；为防止雨水对管沟回填土的冲刷，在管沟上游设排水沟或截水墙，并适当加高回填高度，并对管沟进行夯填；对于平行于等高线敷设的大坡度山区管道，施工时沿管道走向修建适于管道施工的简易道路，然后将管道埋设于路的内侧，将道路作为管道的保护屏障。对于陡峭的山坡，局部采用地上跨越。

在管线开挖时，表土（耕作层土）与底层土应分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保持作物原有的生态环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后的余土应平铺在田间或作业带，不得随意丢弃。

（5）穿越公路施工工艺

项目共穿越乡村道路 11 处，其中 A30-A31 采取顶管施工方式，其余采用开挖加套管施工方式。具体的施工方法则根据现场的施工场地、地形、地质等条件确定，常用的施工方法有顶管、水平钻孔及小型定向钻。对于一般的四级以下乡村路及大车道，经与地方公路管理部门协商后，采用开挖套护的方式穿越，适当增加穿越处的管道埋深，不增加主管道的壁厚。

①顶管穿越

顶管施工工艺流程：测量放线→开挖工作坑→铺设导向轨道→安装液压千斤顶→吊放混凝土预制管→挖土→顶管→再挖土→再顶管→竣工验收等工序。顶管施工首先确定

后期，采取浆砌石对施工破坏的河岸进行防护。

(7) 其他穿越

本工程拟建管线穿越已建管道 2 次。管道与其他管道交叉时，其垂直净距不应小于 0.3m。当小于 0.3m 时，两管间应设置坚固的绝缘隔离物（如汽车废外胎衬垫）；管道交叉点两侧各延伸 20m 以上的管段，应采用相应的最高绝缘等级。

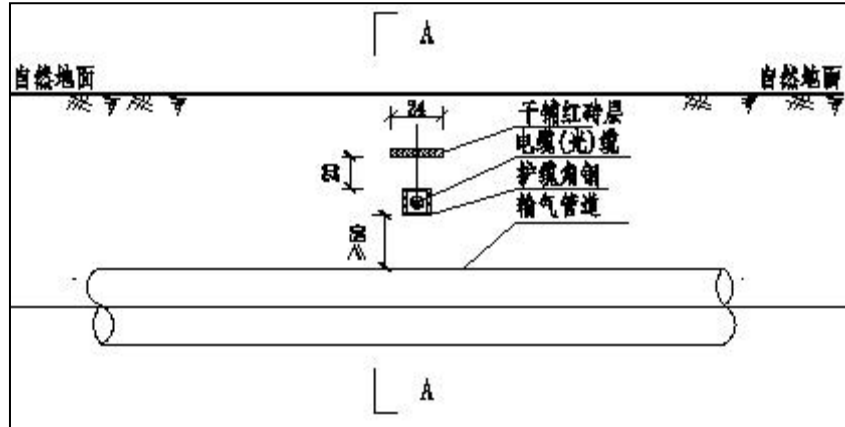


图 2-10 其他穿越断面图

(8) 覆土回填

管道试压、清管、置换完成后采用开挖土石方进行覆土回填。

(9) 清理场地、恢复地貌、功能或绿化

管道建设完成后，对沿线施工作业带废渣等进行清理，并对地貌进行原貌恢复或植被绿化。

2.2.8.2 堆管场施工

管道在运往管道作业带之前，选取适当地点进行管道堆管。堆管场应尽量设置在较平坦区域，堆管前只需稍作平整。施工结束后对占压的土地进行土地整治，并恢复植被或种植农作物。

2.3 工程占地

本项目总用地面积约为 4.03hm²（40270m²），均为临时占地，主要为管线工程施工作业带、堆管场等。其中管线工程区 3.99hm²，堆管场区 0.04hm²。

根据对工程区地形图资料分析，结合《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），项目原始地貌土地利用类型主要为耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地。本项目占地类型及性质见表 2-10。

表 2-10 工程原始地貌占地类型及性质表（单位：hm²）

| 项目组成 | | 占地类型 | | | | | | 占地性质 | | 合计 |
|------|-------|------|------|------|------|--------|-----------|------|------|------|
| | | 耕地 | | 园地 | 林地 | 交通运输用地 | 水域及水利设施用地 | | | |
| | | 水田 | 旱地 | | | | | 永久 | 临时 | |
| 管线工程 | 一般明挖段 | 1 | 2.78 | 0.07 | 0.03 | 0.04 | | | 3.92 | 3.92 |
| | 河沟穿越段 | | 0.01 | | | | 0.01 | | 0.02 | 0.02 |
| | 顶管段 | | 0.03 | | 0.02 | | | | 0.05 | 0.05 |
| | 小计 | 1 | 2.82 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.01 | | 3.99 | 3.99 |
| 堆管场 | | | 0.04 | | | | | | 0.04 | 0.04 |
| 合计 | | 1 | 2.86 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.01 | | 4.03 | 4.03 |

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土利用及平衡分析

（1）表土资源调查

本项目占地范围内可剥离表土类型主要有耕地、园地、林地等。根据主体设计资料和现场调查，本项目占地范围内可剥离表土的区域水田 1.00hm²、旱地 2.86hm²、园地 0.07hm²、林地 0.05hm²，表土主要为紫色土、水稻土等，剥离厚度为水田 0.40m、旱地 0.30m、园地 0.30m，林地厚度 0.20m，可剥离表土量为 1.29 万 m³。

（2）表土剥离与保护

工程动工前对管线工程管沟开挖面及行车道区域、河沟穿越段作业区、顶管段作业区域进行了剥离；管沟一侧堆土带仅扰动，不开挖，未进行表土剥离；堆管场不涉及大的土建施工，机械碾压平整后用于堆放管道，施工结束后直接地貌恢复即可，未进行表土剥离。

管线工程剥离水田 0.59hm²、旱地 1.52hm²、园地 0.04hm²、林地 0.04hm²；其中水田剥离厚度 0.4m，旱地剥离厚度 0.3m，园地剥离厚度 0.3m，林地剥离厚度 0.2m；表土剥离面积共计 2.19hm²，剥离表土总量为 0.71 万 m³。扰动深度小于 20cm 的表土可不剥离，对管沟一侧堆土带采取铺垫了保护措施，共计 1.75hm²，铺垫保护表土量 0.58 万 m³。剥离的表土堆放在施工作业带一侧或作业区范围内，施工结束后已全部回填覆土。表土剥离情况见表 2-11。

表 2-11 表土剥离及保存情况表

| 项目名称 | | 剥离地类 | 剥离面积 (hm ²) | 剥离厚度(m) | 剥离量(万 m ³) | 堆放位置 |
|-----------|-----------|------|----------------------------|---------|------------------------|------------|
| 管线工程 区 | 一般明挖 段 | 水田 | 0.59 | 0.4 | 0.236 | 作业带一侧 |
| | | 旱地 | 1.48 | 0.3 | 0.444 | |
| | | 园地 | 0.04 | 0.3 | 0.012 | |
| | | 林地 | 0.02 | 0.2 | 0.004 | |
| | | 小计 | 2.13 | / | 0.696 | |
| | 河沟穿越 段 | 旱地 | 0.01 | 0.3 | 0.003 | 作业带一侧 |
| | | 小计 | 0.01 | / | 0.003 | |
| | 顶管段 | 旱地 | 0.03 | 0.3 | 0.009 | 作业区范围 内 |
| | | 林地 | 0.02 | 0.2 | 0.004 | |
| | | 小计 | 0.05 | / | 0.013 | |
| 合计 | | | 2.19 | / | 0.712 | / |

(3) 表土利用及平衡

管线工程剥离表土与管沟开挖土石方分开堆放，表土堆放在靠近作业带边界一侧，管沟开挖土石方堆放在靠管沟侧，待管沟回填后回覆至管沟开挖面及行车道区域、河沟穿越段作业区、顶管段作业区域，覆土面积 2.19hm^2 ，覆土厚度主要按照 $0.2\sim 0.4\text{m}$ 的标准计算，需土量为 0.71 万 m^3 。经统计，本工程剥离表土可完全在场地内回填利用，表土回填合理可行。

表 2-12 表土回覆平衡表 (单位: 万 m^3 自然方)

| 序号 | 工程区 | 剥离量 | 覆土量 | 表土调出 | | 表土调入 | |
|----|------|------|------|------|----|------|----|
| | | | | 表土量 | 去向 | 表土量 | 来源 |
| 2 | 管线工程 | 0.71 | 0.71 | | | | |
| 3 | 合计 | 0.71 | 0.71 | | | | |

2.4.2 土石方总体平衡

项目建设中按照不同地形地貌和施工工艺，对土石方量进行合理调配。各类施工工艺及各工段土石方平衡主要体现在以下几个方面：

(1) 管线工程土石方来自扫线和管沟开挖，土石方开挖量 2.10 万 m^3 ，管道全线采用埋地敷设，待管道敷设完毕后，回填开挖土石方及表土，管道占用空间产生的多余土石方就近平整，无弃方。

(2) 堆管场不涉及大的土建施工，机械碾压平整后用于堆放管道，平整场地产生土石方量约 0.01 万 m^3 。

经本方案复核，本工程总挖方 2.11 万 m^3 （表土剥离 0.71 万 m^3 ），填方 2.11 万 m^3

（表土回覆 0.71 万 m³），土石方挖填平衡，无弃方。土石方平衡见表 2-13，土石方流向见图 2-11。

表 2-13 项目区土石方平衡表（单位：万 m³ 自然方）

| 项目组成 | 挖方 | | | 填方 | | | 调入 | 调出 | 借方 | 余方 |
|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|----|
| | 表土 | 土石方 | 小计 | 表土 | 土石方 | 小计 | | | | |
| 管线工程 | 0.71 | 1.39 | 2.10 | 0.71 | 1.39 | 2.10 | | | | |
| 堆管场 | | 0.01 | 0.01 | | 0.01 | 0.01 | | | | |
| 合计 | 0.71 | 1.40 | 2.11 | 0.71 | 1.40 | 2.11 | | | | |

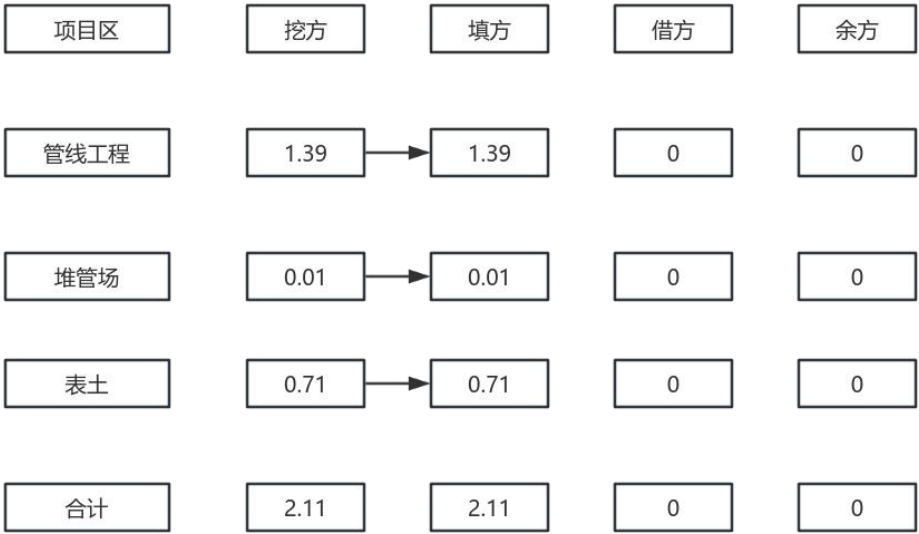


图 2-11 土石方流向图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置工作，不涉及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2024 年 5 月开工建设，于 2026 年 4 月完工，总工期共 24 个月。本工程施工进度安排如下表所示。

表 2-14 项目主体工程施工进度表

| 施工内容 | 2024 年 | | | 2025 年 | | | | 2026 年 | |
|---------|--------|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 |
| 施工准备 | — | | | | | | | | |
| 管线工程 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 堆管场 | | — | — | — | — | — | — | — | |
| 土地整治、绿化 | | | — | — | — | — | — | — | — |

Q 代表一个季度，其中 2024 年 Q2 只包含 5 月和 6 月，2026 年 Q2 只包含 4 月

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

拟建线路地貌单元主要为丘陵地貌，丘陵斜坡与丘陵沟谷、河谷相间，丘体被沟谷呈“S”型环绕，纵横分布，丘体多呈圆丘、波状、脊状等多种形态。

以上资料来源于项目地质勘察报告及现场踏勘。

2.7.2 地质

(1) 地质构造

拟建区内岩体中主要发育 2 组构造裂隙：裂隙 L1： $87^{\circ} \angle 81^{\circ}$ ，较平直，裂面平直，微张状，未见充填，延伸大于 1.5m，裂隙间距大于 0.8m，结合一般，属硬性结构面；裂隙 L2： $206^{\circ} \angle 72^{\circ}$ ，较平直，裂面平直光滑，微张状，未见充填，延伸大于 1.5m，裂隙间距大于 1.0m，无胶结，结合一般，属硬性结构面。拟建管道沿线未见活动断裂发育，区域地质构造稳定。

(2) 地层岩性

根据天然和人工露头地质调查，拟建线路沿线地层主要包括第四系全新统（ Q_4^{ml} ）素填土、淤泥（ Q_4^l ）、（ Q_4^{pd} ）耕植土、坡残积（ Q_4^{dl+el} ）粉质黏土、冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）粉质黏土、侏罗系中统沙溪庙组（J_{2s}）泥岩、砂岩。地层由新至老分别描述如下：

1) 第四系素填土（ Q_4^{ml} ）

素填土：杂色，稍密～中密，以碎石夹粘土为主，碎石含量一般为 30%～40%，块碎石成分主要为砂岩、泥岩，粒径 6～20cm，呈次棱角状至次圆状。主要分布在公路路基、住户房屋附近等地段，厚度一般为 0.2～0.6m。

2) 第四系淤泥（ Q_4^l ）

淤泥：灰色、暗灰色、黑灰色，饱和，流塑，微具光泽，易触变，部分夹有机质，具腥臭味。主要分布在水田、鱼塘内，在蓄水及春耕作业时，水田表层 20～30cm 多呈现为淤泥状态，因厚度较薄，一般未单独分层，多合并于粉质黏土层内，勘察期间，该层仅分布在零星蓄水的水田及鱼塘内。

3) 第四系耕植土（ Q_4^{pd} ）

黏土组成，植物根系发育，多分布于丘陵斜坡、沟谷旱地，因厚度较薄，一般未单独分层，多合并于粉质黏土层内。

4) 第四系全新统坡残积 (Q_4^{dl+cl}) 粉质黏土

粉质黏土：红褐色，可塑，稍具光泽，摇震反应无，干强度中等，韧性中等，局部含少量砂岩颗粒，多分布于斜坡及山顶段，该层厚度一般 0.2~1.8m。

5) 第四系全新统坡洪积 (Q_4^{dl+pl}) 粉质黏土

粉质黏土：褐色~灰褐色，软~可塑，稍具光泽，摇震反应无，干强度中等~低，韧性中等~低，局部含腐殖物及铁锰结核，多分布于冲沟、河谷，该层厚度一般 0.8~2.5m，局部大于 3.0m。

6) 第四系全新统冲洪积 (Q_4^{al+pl}) 粉质黏土。

粉质黏土：褐色~黄褐色，软塑~可塑，稍具光泽，摇震反应无，干强度中等~低，韧性中等~低，局部含少量细砂，多分布于冲沟、河谷，该层厚度一般 0.1~2.0m，局部大于 2.5m。

7) 侏罗系中统沙溪庙组(J_2s)

泥岩：红褐色~砖红色，泥质结构，中厚层状构造，矿物多以粘土矿物为主，岩体破碎~较破碎，岩石较软，为极软岩，广泛分布于勘察区域。与砂岩不等厚互层。

砂岩：红褐色，中粒结构，中厚层构造，矿物含石英、长石，岩体较完整，为较软岩石，与泥岩不等厚互层。

(3) 水文地质

按地下水的含水介质、水力特征，管道敷设线路通过地区地下水类型主要为第四系全新统稍密层孔隙上层滞水、潜水、碎屑岩类基岩风化裂隙水。

(4) 地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011~2010, 2016 年版)、《中国地震动参数区划图》(GB 18306~2015)，勘察区所属的自贡市富顺县代寺镇抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计分组为第二组，本次场地类别为 II 类，场地设计特征周期值为 0.40s。

(5) 不良地质现象

拟建线路工程沿线未见滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、活动断裂等不良地质作用发育。

以上资料来源于项目地质勘察报告。

2.7.3 气象

富顺县位于四川盆地南缘，属沱江流域，海拔 265m~596.7mm，属亚热带湿润季风气候类型地区，其特点是气候温和，雨量充沛，光照较充足，四季分明，春早、夏长、冬短、无霜期长、冬无严寒，霜雪少，平均风速较小，空气质量一类。

据富顺县 1971-2015 年气象资料统计：多年平均气温 17.9℃，极端气温最高为 39.6℃（出现于 1972 年 8 月 27 日），极端最低气温为-2.1℃（出现于 1977 年 1 月 10 日）。多年平均相对湿度 82%，多年平均蒸发量 970.4mm。多年平均降雨量为 1028.8mm（1971~2015 年）。境内四季雨量分配不均，冬半年（11 月至次年 4 月）降雨量 152.9mm，占年降雨量 15.7%。夏半年（5 月至 10 月）降雨量 819.8mm，占年降雨量 83.3%。且多暴雨，最大日降雨量 177.5mm（1962 年 6 月 22 日），时最大降雨量为 113.0mm，10 分钟最大降雨量 23.4mm。

2.7.4 水文

富顺县境内有镇溪河、釜溪河(荣溪)、石灰溪、大城河(锡溪)等一级支流 79 条，铁钱溪等二级支流 127 条，三级以下小支流 149 条，形成以沱江河段为主体树枝状水系网。大小溪河 367 条。其中，长度 10 km 以上，流域面积 30 km² 以上 25 条；长度 50km 以上，流域面积 100km² 以上 3 条。水力开发沱江富顺段可开发电能 6.8 万千瓦，建有装机容量 1.4 万千瓦、1.8 万千瓦水电站各 1 座。沱江水路可上溯内江、资阳等县市，顺流至泸州入长江。

拟建区分布有河流、溪沟、水渠，局部零星分布有鱼塘。溪沟受季节性影响较大，在雨季时水量大，旱季时水量小。

A26-A27 段穿越九曲河，据调查勘察期间水深一般 0.4m，水面宽度约 14.5m，勘察期水位 327.10m，常年洪水位 329.00m，50 年一遇洪水位 333.50m。

以上资料来源于项目地质勘察报告。

2.7.5 土壤

富顺县属西南紫色土区，土壤有 4 个大土类（含 6 个亚类、12 个土属、63 个土种、99 个变种），包括冲积土类、紫色土类、黄壤土类、水稻土类。根据现场踏勘，项目区土壤类型主要为紫色土、水稻土。土壤呈中性或微碱性。场地内可剥离地类有耕地、园

地、林地等，可剥离厚度约 20~40cm，其中水田表土厚度约 0.40m，园地、旱地表土厚度约 0.30m，林地表土厚度约 0.20m。

2.7.6 植被

项目区属于中亚热带常绿阔叶林区，丘陵斜坡等较陡地段地表一般为植被覆盖，包括乔木、灌木，丘陵斜坡较缓地段及丘陵沟谷一般开垦为农田、耕地等农业耕作区，种植有季节性农作物，如水稻、红薯、马铃薯、花生、玉米、蔬菜等，经济作物主要为橘子树，并分地段种植有竹林、柏树等，其它地段灌木杂草丛生。工程区内无珍稀保护植物，无生态环境自然保护区，用地范围内林草覆盖率约 2.98%。

2.7.7 其他

项目区属于沱江下游省级水土流失重点治理区。根据主体设计报告，工程场址地质构造较稳定，没有发现滑坡、泥石流等自然灾害，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。

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》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定：

（1）根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）、《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），项目区属于沱江下游省级水土流失重点治理区，无法避让，按西南紫色土区建设类一级标准执行，并对水土流失防治目标值进行提高。

（2）工程选址穿越九曲河，此河两岸不存在人工营造或自然形成的林带、具有专用功能的草地，未设置植物保护带。

（3）工程选址避开了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。

（4）项目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、风景名胜區、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区。

综上，除了位于沱江下游省级水土流失重点治理区无法避让外，不涉及其他限制性因素，本方案将提高防治标准，执行水土流失防治一级标准，同时优化施工工艺，加强预防、治理措施，符合水土保持要求，从水土保持角度分析，工程选址可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

主体工程布局充分利用现状地形、地势，施工总布置遵循因地制宜、因时制宜、注重施工区环境保护和水土流失，有利施工、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的总原则。本工程无法避让沱江下游省级水土流失重点治理区，因此主体设计优化了施工方案，并提高防护标准。

工程管线在经过部分水泥道路时候采用顶管施工，避免了对现状道路的破坏，能够有效减少扰动地表范围，减少临时占地；经过耕地、林地和园地等区域时，依据地势采取开挖填埋施工并分段进行，开挖一段铺设一段，开挖方在管线一侧临时堆放后直接在

场地内回填，最大限度减少土石方开挖和扰动地表，避免了土方长距离运输造成水土流失，符合水土保持要求。

管道施工作业带宽度尽量控制在 8~12m 以内，在便于施工运输、布管的同时尽量减小施工作业带宽度，避免对地貌影响范围过大；其土石方摊铺到管线段所在的作业带内，不外运，符合水土保持要求。

项目场地内各项设施布设紧凑，工程在施工布置上，施工场地布设在场内，因场地有限，施工生活区就近租用附近民房，从而节约用地，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。

因此，工程建设方案符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

（1）占地面积复核评价

本工程占地面积 4.03hm²，均为临时占地。项目建设区中管线工程占地 3.99hm²，堆管场占地 0.04hm²，本工程充分利用土地资源，节约使用土地，占地总面积不存在漏项。

（2）占地指标的合理性分析评价

本工程管道采用机械开挖与人工开挖结合的施工方式进行，管道施工作业带机械化施工一般为 8~12m 宽，采用人工开挖地段，作业带宽一般为 8m。根据占地类型不同，敷设时管道施工作业带水田段一般为 12m，旱地、道路、河沟一般为 10m，林地、园地段一般为 8m。

综上所述，本工程管道施工作业带为 8~12m，由于管道施工作业带临时占地无行业用地指标，经与同地区、同类型项目对比，本工程管道施工作业带临时占地与工程区内同类工程相比基本相当。总体来说，本工程占地面积在用地指标控制范围内。

（3）工程占地水土保持分析评价

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），工程占地范围内的土地利用类型包括耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地，根据国土资源部、国家发展和改革委员会“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”（国土资发〔2008〕3 号），本项目属于国家重点扶持的能源基础设施用地项目，不属于国家限制和禁止用地项目，符合国家用地政策。

占地类型方面，本工程虽占用了较大面积的耕地和林地，但绝大部分为临时占地，

施工结束后即进行复耕或恢复植被，对项目区周边造成的影响较小，符合水土保持要求。主体设计严格控制临时占地，尽量减少了管道作业带宽度，减少扰动土地面积，节约占地，符合水土保持要求。

从占地的可恢复度分析，项目临时占地对植被的破坏影响是短期的、可恢复的，在施工结束后采取迹地恢复措施尽量恢复所占土地之前的使用功能。因此，临时占地可恢复度很高。

综上所述，本工程用地符合国家有关政策的要求，工程占地性质、类型合理，项目占地符合水土保持要求。在施工过程中严格控制了占地范围，杜绝占用红线外土地，尽可能的减少对土地的扰动，施工结束后要及时进行植被恢复。

3.2.3 土石方平衡评价

（1）表土利用及平衡分析

本项目土建工程施工前对区内耕地、林地、园地的表土进行了剥离，剥离面积共计 2.19hm²，表土剥离量约 0.71 万 m³，表土就近堆放在管线作业带一侧，与其他土石方分开堆放，埋管后及时回覆于作业带。剥离的表土后期全部用于工程完工后的复耕和植被恢复。符合水土保持要求。

（2）土石方平衡评价

根据主体设计报告，本工程土石方主要来自管线工程管沟开挖回填堆管场平整等。工程总挖方 2.11 万 m³（含表土剥离 0.71 万 m³），填方 2.11 万 m³（含表土回填 0.71 万 m³），挖填平衡，不产生弃方，本工程挖方及填方符合最优化的原则，满足水土保持要求。

根据工程建设规划及土石方工程实施方案，项目采取分段施工的方式，建设过程中土石方采取随挖、随运、随填、随压处理，挖运均在作业带内部进行。本项目不设置弃土场和取土场，减少占地面积，可有效控制水土流失，保护生态环境，从水土保持角度分析，这是合理可行的。

综上，项目对土石方进行了合理的平衡与调配，充分利用表土，开挖土方尽量就地利用，不产生弃方。土石方流向合理，符合水土保持的要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、沥青等均来自自贡市场采购获

得，通过公路运至工程区，本工程未设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程无弃方，未单独设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

管线工程分段进行，开挖一段铺设一段，减少地表裸露时间。开挖回填采用机械和人工相结合，施工工艺简单，注重土石方的临时防护，有效控制了水土流失。

根据 2.2 节“施工方法与工艺”，可知本工程施工均采用传统、成熟的开挖、回填等土建施工工艺，在节省施工费用和时间的同时，有利于控制施工过程中可能产生的破坏和污染。工程施工中，最大限度利用开挖土石方作为回填方，主要建材采用外购形式，避免了工程新增土石料场，从而减少了对土地资源的占用和破坏，进而控制施工中产生的水土流失。本工程土石方全部在作业带内平铺利用，部分段回填后管沟上方留有自然沉降余量，但影响非常小，土石方直接平铺利用是合理的。

穿越水域采用围堰+开挖施工，导流标准采用 5 年一遇。均选择枯水季节施工，围堰填筑时所需土方来源于附近管沟的开挖土方，施工结束后拆除围堰并将土料回填至原管沟，未新增地表扰动。穿越部分水泥道路采用顶管施工，在避免对现状道路破坏的同时，能够有效减少扰动地表范围，减少临时占地。

综合分析，本工程在建设过程中会造成地表扰动破坏，产生新增水土流失，但是工程施工工序和施工方法较合理，有利于水土保持工作的开展，施工期间加强施工管理、采取相应的水土保持措施，能有效控制水土流失。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计报告，本工程设置的具有水土保持功能的工程主要有表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕、植被恢复等。在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防止了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

3.2.7.1 管线工程

（1）表土剥离及表土回覆

主体设计对管线工程管沟开挖区及顶管作业面等占用的耕地、园地、林地等进行表土剥离，表土剥离总量 0.712 万 m^3 ，剥离的表土堆存于施工作业带一侧，后期用于绿化和复耕覆土，共计覆土量 0.712 万 m^3 。

分析评价：主体工程对表土进行剥离，为后期复耕或绿化覆土提供来源的同时，其丰富机质含量也有利于植被生长且对表土综合利用减少了工程产生的弃方，是土地资源最合理利用。表土剥离和表土回覆具有良好的水土保持功能，应界定为水土保持措施。

(2) 土地整治

管线敷设完成后，对施工作业带内临时占用的林地、园地区域进行土地整治，以创造良好生境以便采取撒草绿化措施，面积为 0.12 hm^2 。土地整治的内容包括清理并收集该区域的垃圾，平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物及农作物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。根据原地貌坡度平整，平整时应采取就近原则。

分析评价：土地整治保护了土地资源，有利于生态环境的恢复，具有良好的水土保持功能，应界定为水土保持工程。

(3) 撒草绿化

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条“在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物”。因此本工程施工作业带植被恢复统一采用撒草绿化，保证管道运行安全。

土地整治后，对临时占用园地、林地区域进行撒草绿化，主体工程根据项目区气候及土壤特点选择了适宜当地生长的植物，草种采用狗牙根，草种应选择一级种，草籽新鲜饱满，纯度 $\geq 95\%$ ，发芽率 $\geq 90\%$ ，撒播密度 80 kg/hm^2 ，植物措施面积约 0.12 hm^2 。

分析评价：植物措施不但可以使工程中破坏的植被面积得到有效恢复与补偿，而且还可以有效地控制坡面径流对边坡的冲蚀作用，具有重要水土保持功能，故界定为水土保持工程。

(4) 施工导流

主体设计开挖方式穿越河流时采用围堰导流施工。选择枯水季节施工，导流标准 5 年一遇。围堰利用附近管沟开挖土石方填筑，施工完毕回运至管沟回填，围堰高度应高出施工期间可能出现的最高水位。围堰采用装土编织袋垒砌，梯形断面，围堰体靠水面

设置防渗布，整体遮盖堰体上部。

分析评价：围堰的实施，有利于防止水流对施工作业带的冲刷，具有较好的水土保持功能，但围堰的设置主要是保持主体工程安全兼有水土保持功能，不界定为水土保持措施。方案要求主体设计的围堰应在水文稳定计算的基础上确定，保证工程施工期间的安全导流。

（5）水工保护

由于山区地段施工扫线等，对地形、地貌的破坏较大，一方面应对管沟采取严格的水工保护措施，确保管道的运行安全，另一方面，需对施工作业造成破坏的地形、地貌进行必要的水工防护措施，减小水土流失，促进地貌恢复。水工保护的措施包括：修筑挡土墙、截水墙、护坡、堡坎等。经统计，主体工程共计布设水工保护 950m³。

分析评价：主体工程设计的水工保护防护措施数量充足，防止了边坡垮塌和不稳定性，对主体工程安全起到了非常重要的作用，同时也有效的防止开挖边坡在雨水和自身重力的作用下产生水土流失。但水工保护主要是为了保证主体工程安全，兼有水土保持的作用，因此不界定为水土保持工程。

（6）复耕

施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕，并对破坏的田坎（土坎）进行恢复和加固，共计复耕面积 3.82hm²。

分析评价：土地复耕能恢复土地生产力，田坎恢复能够有效防止水土流失，因此界定为水土保持措施。

3.2.7.2 堆管场

（1）复耕

施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕，共计复耕面积 0.04hm²。

分析评价：土地复耕能恢复土地生产力，因此界定为水土保持措施。

综上，项目主体设计虽然考虑了表土剥离、表土回覆、土地整治、植被恢复、复耕等水保措施，但未考虑施工过程中临时排水、苫盖、拦挡措施，本方案将补充施工过程中临时防护等措施，形成完善的水保措施体系。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的界定原则，主体工程设计中可界定为水土保持措施的工程详见表 3-1，主体工程已列水土保持措施投资详见表 3-2。

表 3-1 水土保持措施界定表

| 项目类型 | 界定为水土保持的措施 | 不界定为水土保持的措施 |
|------|------------------------|-------------|
| 管线工程 | 表土剥离、表土回覆、土地整治、撒草绿化、复耕 | 施工导流、水工保护 |
| 堆管场 | 复耕 | / |

表 3-2 主体已设中界定为水土保持措施的工程量及投资表

| 防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 投资（万元） |
|------|------|------|------------------|-------|-------|--------|
| 管线工程 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m ³ | 0.712 | 35300 | 2.52 |
| | | 表土回覆 | 万 m ³ | 0.712 | 60800 | 4.33 |
| | | 土地整治 | hm ² | 0.12 | 12649 | 0.16 |
| | | 复耕 | hm ² | 3.82 | 15709 | 6.01 |
| | 植物措施 | 撒草绿化 | hm ² | 0.12 | 8442 | 0.10 |
| 堆管场 | 工程措施 | 复耕 | hm ² | 0.04 | 15709 | 0.06 |

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀形态以面蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。富顺县属西南紫色土区。

根据 2022 年全国水土流失动态监测成果，富顺县水土流失面积 429.23km²，其中轻度侵蚀面积 344.39km²，占水土流失面积的 80.23%；中度以上水土流失面积 63.13km²，占水土流失面积的 14.71%；强烈以上水土流失面积 16.62km²，占水土流失面积的 3.87%；极强烈以上水土流失面积 4.17km²，占水土流失面积的 0.97%；剧烈以上水土流失面积 0.92km²，占水土流失面积的 0.22%。区域水土流失现状见表如下。

表 4-1 区域水土流失现状表

| 行政区 | 侵蚀强度 | 水土流失面积（km ² ） | 占水土流失的面积（%） |
|-----|------|--------------------------|-------------|
| 富顺县 | 轻度 | 344.39 | 80.23 |
| | 中度 | 63.13 | 14.71 |
| | 强烈 | 16.62 | 3.87 |
| | 极强烈 | 4.17 | 0.97 |
| | 剧烈 | 0.92 | 0.22 |
| 合计 | | 429.23 | 100 |

4.1.2 项目区水土流失现状

本工程水土流失现状采用实地调查和图纸量测相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状和水土流失现状图斑，然后根据地形、坡度、植被覆盖度等指标，参照《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，结合专家估判法，划分和确定其水土流失强度，并计算其原地貌土壤侵蚀模数。

综上所述，可知本项目建设区面积 4.03hm²，水土流失面积 4.03hm²，年水土流失量共 47.7t，项目区平均土壤侵蚀模数为 1184t/(km²·a)，属于轻度侵蚀。项目土壤侵蚀强度图见附图 5。

表 4-2 项目区土壤侵蚀背景值

| 项目组成 | 用地类型 | 盖度（%） | 坡度 | 侵蚀 | 侵蚀模数 | 面积 | 年侵 |
|------|------|-------|----|----|------|----|----|
|------|------|-------|----|----|------|----|----|

| | | | | 强度 | (t/(km ² ·a)) | (hm ²) | 蚀量 (t/a) |
|----------------------------------|-----------|-------|-------|----|--------------------------|--------------------|-------------|
| 管线工程 | 水田 | / | <5° | 微度 | 300 | 1 | 3 |
| | 旱地 | / | 5~8° | 轻度 | 1500 | 2.82 | 42.3 |
| | 园地 | 30~45 | 5~8° | 轻度 | 1500 | 0.07 | 1.05 |
| | 林地 | 45~60 | 8~15° | 轻度 | 1500 | 0.05 | 0.75 |
| | 交通运输用地 | / | / | / | / | 0.04 | 0 |
| | 水域及水利设施用地 | / | / | / | / | 0.01 | 0 |
| | 小计 | / | / | / | 1180 | 3.99 | 47.1 |
| 堆管场 | 旱地 | / | 5~8° | 轻度 | 1500 | 0.04 | 0.6 |
| | 小计 | / | / | / | 1500 | 0.04 | 0.6 |
| 合计 | | | | / | 1184 | 4.03 | 47.7 |
| 土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a) | | | | / | 1184 | | |

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

本项目水土流失主要发生在建设期,即水土流失阶段划分为施工期(含施工准备期)、自然恢复期。建设过程中场地开挖、填筑等施工过程必然扰动原地表,损坏原地表土壤、植被,并形成松散堆积体,易造成新的水土流失。详见水土流失因素分析表 4-3。

表 4-3 项目区工程水土流失影响因素分析表

| 序号 | 项目分区 | 产生新增水土流失因素 | 外营力 | 侵蚀类型 |
|-------|------|--|-----|------|
| 施工期 | | | | |
| 2 | 管线工程 | 作业带造成植被破坏,水土流失主要发生在管沟开挖、回填和作业带土石方堆放处。施工对土壤的扰动强烈,致使水力侵蚀加剧 | 降水 | 水蚀 |
| 3 | 堆管场 | 场地平整原地貌,占压为主 | 降水 | 水蚀 |
| 自然恢复期 | | | | |
| 2 | 管线工程 | 植被与土壤结合尚未完全恢复 | 降水 | 水蚀 |

通过主体工程设计报告和现场调查,对建设中扰动、破坏原地貌的种类与面积进行调查。经分析统计,本工程扰动原地貌面积共计 4.03hm²。

4.2.2 损毁植被面积

根据主体设计提供的占地面积图和对项目区进行实地调查,项目建设区占用林地、园地,不可避免地损毁植被,损毁植被总面积约为 0.12hm²。施工结束后对可恢复的园地、林地进行植被恢复。

表 4-4 工程建设损毁植被面积统计表（单位：hm²）

| 项目组成 | 园地 | 林地 | 合计 |
|------|------|------|------|
| 管线工程 | 0.07 | 0.05 | 0.12 |
| 合计 | 0.07 | 0.05 | 0.12 |

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目土石方挖填方总量 4.22 万 m³，其中挖方 2.11 万 m³，填方 2.11 万 m³，项目区内土石方平衡，项目不设置弃渣场。项目无取土，不设置取土场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据本工程建设情况并结合地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等因素，将本项目划分为管线工程、堆管场 2 个预测单元。

4.3.2 预测时段

水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。施工期预测时间按连续 12 个月为 1 年计算；不足 12 个月，但超过雨季长度的按 1 年计算，不超过雨季长度的按施工期占雨季长度计算，项目所在地区雨季为 5~9 月，共 5 个月。

项目施工期为 2024 年 5 月至 2026 年 4 月，工程总工期 24 个月。预测时段取 2 年，堆管场与管线同期进行施工，预测时段取 2 年。

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，本项目所在区域属于湿润区，因此，自然恢复期取 2 年。

表 4-5 水土流失预测单元及时段表

| 预测单元 | 施工期（含施工准备期） | | 自然恢复期 | |
|-------|------------------------|---------|------------------------|---------|
| | 预测面积（hm ² ） | 预测时段（a） | 预测面积（hm ² ） | 预测时段（a） |
| 管线工程区 | 3.99 | 2 | 0.12 | 2 |
| 堆管场区 | 0.04 | 2 | / | / |

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）原地貌土壤侵蚀模数的确定

根据项目区水土流失现场查勘并结合项目区地形、地貌、降雨、土壤及植被情况等

因素，参照《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，结合专家估判法，项目区的土壤侵蚀模数背景值为 $1184\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，详见表 4-2。

（2）扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）的计算方法进行测算。本项目包括点型项目和线型项目，土壤流失类型主要为水力作用下上方无来水工程开挖面、植被破坏型一般扰动地表和地表翻扰型一般扰动地表（按扰动方式、坡度、坡长、地表覆盖度、土壤类型和地质、气候参数等），土壤侵蚀模数计算参考以下公式：

地表翻扰型一般扰动地表：

$$M_{yd} = RK_{yd}L,S,BETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中：

M_{yd} —地表翻扰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， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C 可知，富顺县的降雨侵蚀力因子 R 为 $5760.7\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

K_{yd} —地表翻扰后土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

K—土壤可蚀性因子，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C，取 0.0071；

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，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 4、表 5 取值；

E—工程措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 6 取值，若没有水土保持工程措施时，应取 1；

T—耕作措施因子，无量纲，可参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中表 7、表 8 取值，若非农地，取 1；

A—计算单元的水平投影面积， hm^2 ；

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，取 2.13。

（3）本工程土壤侵蚀模数取值结果

本工程施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数详见表 4-6。

表 4-6 本工程扰动后土壤侵蚀模数取值表（单位： $t/km^2 \cdot a$ ）

| 工程区 | 施工期侵蚀模数 | 自然恢复期侵蚀模数 | 原地貌侵蚀模数 |
|------|---------|-----------|---------|
| 管线工程 | 7711 | 1062 | 1180 |
| 堆管场 | 2504 | / | 1500 |

表 4-7 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

| 项目 | | 降雨侵蚀因子 R | 土壤可侵蚀因子 K | 增大 系数 N | 坡度 θ | 坡长 λ | 坡度因 子 Sy | 坡长因 子 Ly | 耕作因子 T | 植被覆盖 因子 B | 工程措 施因子 E | 单元投 影面积 A | 侵蚀模 数 |
|-------------|----|----------------------------|---|---------------|----------------|-----------------|-------------|-------------|-----------|--------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| | | MJ·mm/(hm ² ·h) | t·hm ² ·h/ hm ² ·MJ·mm | 1 | 度 | m | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | hm ² | t/km ² ·a |
| 管线工程（施工期） | 水田 | 5760.7 | 0.0071 | 2.13 | 3 | 100 | 0.56 | 1.38 | 0.06384 | 1 | 0.1 | 1 | 42 |
| | 旱地 | 5760.7 | 0.0071 | 2.13 | 6 | 30 | 1.21 | 1.22 | 0.18102 | 1 | 1 | 1 | 2328 |
| | 林地 | 5760.7 | 0.0071 | 2.13 | 15 | 30 | 4.06 | 1.22 | 1 | 0.45 | 1 | 1 | 19418 |
| | 园地 | 5760.7 | 0.0071 | 2.13 | 10 | 20 | 2.31 | 1 | 1 | 0.45 | 1 | 1 | 9056 |
| | 合计 | | | | | | | | | | | | 7711 |
| 堆管场（施工期） | 旱地 | 5760.7 | 0.0071 | 2.13 | 6 | 50 | 1.21 | 1.32 | 0.18 | 1 | 1 | 1 | 2504 |
| | 合计 | | | | | | | | | | | | 2504 |
| 管线工程（自然恢复期） | 水田 | 5760.7 | 0.0071 | 2.13 | 3 | 100 | 0.56 | 1.38 | 0.06 | 1 | 0.1 | 1 | 40 |
| | 旱地 | 5760.7 | 0.0071 | 2.13 | 6 | 30 | 1.21 | 1.22 | 0.18 | 1 | 1 | 1 | 2314 |
| | 林地 | 5760.7 | 0.0071 | 2.13 | 15 | 30 | 4.06 | 1.22 | 1 | 0.03 | 1 | 1 | 1294 |
| | 园地 | 5760.7 | 0.0071 | 2.13 | 10 | 20 | 2.31 | 1 | 1 | 0.03 | 1 | 1 | 603 |
| | 合计 | | | | | | | | | | | | 1062 |

4.3.4 预测结果

(1) 预测计算方法

本方案对本工程可能造成水土流失量的调查采用实地调查，利用数学模型法结合类比分析进行计算。对于可能造成水土流失采用《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）推荐的经验公式计算，具体计算公式如下：

水土流失总量公式：

$$W = \sum^2 \sum^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：

- W——土壤流失量，t；
- F_{ji}——某时段某单元的调查面积，km²；
- M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/（km²•a）；
- T_{ji}——某时段某单元的调查时段，a；
- i——调查单元，i=1、2、3……、n；
- j——调查时段，j=1、2，指施工期（含施工准备期）。

(2) 预测结果

根据水土流失量预测方法，结合预测单元、预测时段划分结果及相关预测参数取值，经计算，工程施工期间可能产生水土流失总量 619.89t，新增水土流失量 521.98t。施工期水土流失量计算详见表 4-8，自然恢复期水土流失量计算详见表 4-9，项目水土流失总量汇总情况详见表 4-10。

表 4-8 施工期水土流失量计算表

| 预测时段 | 预测单元 | 侵蚀时间（a） | 侵蚀面积（hm ² ） | 土壤侵蚀背景值 t/(km ² •a) | 扰动后土壤侵蚀模数 t/(km ² •a) | 背景流失量（t） | 预测流失量（t） | 新增流失量（t） |
|------|------|---------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------|----------|----------|
| 施工期 | 管线工程 | 2 | 3.99 | 1180 | 7711 | 94.16 | 615.34 | 521.18 |
| | 堆管场 | 2 | 0.04 | 1500 | 2504 | 1.2 | 2 | 0.8 |
| 合计 | | / | 4.03 | / | / | 95.36 | 617.34 | 521.98 |

表 4-9 自然恢复期水土流失量计算表

| 预测时段 | 预测单元 | 侵蚀时间（a） | 侵蚀面积（hm ² ） | 土壤侵蚀背景值 t/(km ² •a) | 扰动后土壤侵蚀模数 t/(km ² •a) | 背景流失量（t） | 预测流失量（t） | 新增流失量（t） |
|-------|------|---------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------|----------|----------|
| 自然恢复期 | 管线工程 | 2 | 0.12 | 1180 | 1062 | 2.83 | 2.55 | 0 |
| 合计 | | / | 0.12 | | / | 2.83 | 2.55 | 0 |

表 4-10 本项目水土流失量汇总表

| 预测单元 | 水土流失预测总量 (t) | | | 新增水土流失总量 (t) | | |
|-------|--------------|-------|--------|--------------|-------|--------|
| | 施工期 | 自然恢复期 | 小计 | 施工期 | 自然恢复期 | 小计 |
| 管线工程区 | 615.34 | 2.55 | 617.89 | 521.18 | 0 | 521.18 |
| 堆管场区 | 2 | 0 | 2 | 0.8 | 0 | 0.8 |
| 合计 | 617.34 | 2.55 | 619.89 | 521.98 | 0 | 521.98 |

4.4 水土流失危害分析

工程在建设过程中,项目征地范围内的地表将受到不同程度的破坏,局部地貌将发生较大的改变,如不采取水土保持措施,开挖形成裸露地面和松散的弃土弃渣的水土流失,很容易对区域土地生产力,区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。

(1) 加剧水土流失

施工过程中遇降雨如未及时覆盖裸露区域,很容易形成地面径流,径流携带泥沙造成水土流失。裸露地表没有及时覆盖,泥沙容易根据地势流向低处,一方面加剧了水土流失,一方面容易给地表水系造成淤塞。

(2) 对区域生态环境的影响

本工程占地范围内原地貌植被会遭到破坏,林草覆盖度降低,林草地被破坏后将产生较严重的水土流失,影响区域生态环境。

(3) 对主体工程安全的影响分析

施工期间大面积裸露疏松地表,如无任何防护措施,在雨季极易产生径流冲刷,影响工程建设进程,若导致边坡塌陷,还会危及主体工程的安全。

4.5 指导性意见

(1) 水土流失防治的重点时段与部位

由预测结果可知,本项目水土流失防治的重点时段是施工期;管线工程区域为水土流失防治的重点部位。

(2) 水土流失防治措施

针对上面分析预测的水土流失情况,采用临时排水、沉沙、临时拦挡、覆盖防雨布等一系列施工中的水土保持临时措施与主体工程设计中的施工防护措施、工程永久防护措施相结合、综合防治。

(3) 施工进度安排

本着突出重点、紧凑安排、土建施工避开强降雨天气、减少地表裸露时间、先拦后弃和“三同时”原则，结合主体工程施工进度，合理安排水土保持工程的施工进度，并确保各项水土保持措施实施进度与主体各项单项工程施工进度协调一致，尤其是施工期中的临时措施，必须及时到位。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治区划分的目的

进行水土流失防治分区，其目的在于合理布设措施，便于分区进行水土保持工程典型设计，并根据分区进行措施工程量统计以及投资估算。

5.1.2 防治分区划分的依据

根据实地调查结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

5.1.3 防治分区划分原则

本方案水土流失防治分区遵循下列原则：

- (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，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。

5.1.4 防治分区划分

根据上述分区原则与依据，结合本项目的特点，本项目水土流失防治分区划分为 2 个一级分区，即管线工程防治区、堆管场防治区，其中管线工程防治区又可划分为一般明挖段防治区、河沟穿越段防治区、顶管段防治区 3 个二级分区。分区详见表 5-1。

表 5-1 本项目水土流失防治分区表

| 序号 | 一级分区 | 二级分区 | 防治责任范围面积 (hm ²) |
|----|---------|-------|-----------------------------|
| 1 | 管线工程防治区 | 一般明挖段 | 3.92 |
| | | 河沟穿越段 | 0.02 |
| | | 顶管段 | 0.05 |
| | | 小计 | 3.99 |
| 2 | 堆管场防治区 | / | 0.04 |
| 合计 | | | 4.03 |

5.2 措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失调查结果及项目建设设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把已设计的具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，形成完整的、科学的水土保持防治体系。

（1）管线工程防治区

①一般明挖段防治区

主体设计对管道作业带管沟开挖面以及行车道区进行了表土剥离，剥离的表土堆置于管沟开挖施工作业带另一侧，与一般土石方分开堆放。

施工过程中，在横坡段管沟上坡侧增设临时排水沟与临时沉沙池，下坡侧坡脚设置编织土袋挡墙临时拦挡；顺坡段根据地形条件，在陡坡段间隔一定的距离布设编织土袋挡墙临时拦挡；采用防雨布对土质坡面进行覆盖，采用土工布对临时堆土进行铺垫。

施工结束后，回覆表土，作业带占用耕地的进行土地复耕，占用林地、园地的区域进行土地整治后撒草绿化。

②河沟穿越段防治区

施工前，做好施工导流工作，对两岸施工区域内的耕地表土进行剥离，剥离的表土堆置于施工作业带一侧，与一般土石方分开堆放。

施工过程中，采用防雨布对土质坡面进行覆盖，采用土工布对临时堆土进行铺垫。

施工结束后，回覆表土，作业带占用耕地的进行土地复耕。

③顶管段防治区

施工前，剥离顶管段工作坑区域表土，临时堆放于顶管段作业区内。

施工过程中，采用防雨布对土质坡面进行覆盖。

施工结束后，回覆表土，作业带占用耕地的进行土地复耕，占用林地的区域进行土地整治后撒草绿化。

（3）堆管场防治区

堆管场不进行大型的土石方挖填施工，仅用于管材堆放，对地表扰动较小，施工结

束后，对施工迹地占用耕地的进行土地复耕。

本项目水土流失防治措施总体布局图见图 5-1。

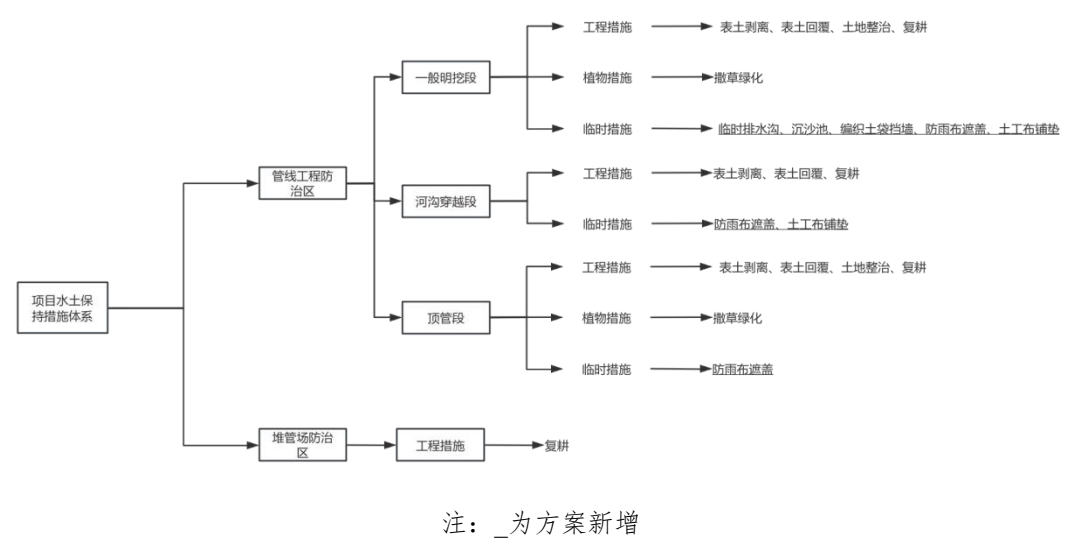


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

各防治分区水土保持措施体系见下表。

表 5-2 水土流失防治措施体系表

| 一级防治分区 | 二级防治分区 | 措施类型 | 防治措施 | 投资属性 |
|---------|----------|------|--------|------|
| 管线工程防治区 | 一般明挖段防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | 主体设计 |
| | | | 表土回覆 | 主体设计 |
| | | | 土地整治 | 主体设计 |
| | | | 复耕 | 主体设计 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | 主体设计 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | 方案新增 |
| | | | 临时沉沙池 | 方案新增 |
| | | | 编织土袋挡墙 | 方案新增 |
| | | | 防雨布覆盖 | 方案新增 |
| | | | 土工布铺垫 | 方案新增 |
| | 河沟穿越段防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | 主体设计 |
| | | | 表土回覆 | 主体设计 |
| | | | 复耕 | 主体设计 |
| | | 临时措施 | 防雨布覆盖 | 方案新增 |
| | | | 土工布铺垫 | 方案新增 |
| | 顶管穿越段防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | 主体设计 |
| | | | 表土回覆 | 主体设计 |
| | | | 土地整治 | 主体设计 |
| | | | 复耕 | 主体设计 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | 主体设计 |

| | | | | |
|--------|---|------|-------|------|
| | | 临时措施 | 防雨布覆盖 | 方案新增 |
| 堆管场防治区 | / | 工程措施 | 复耕 | 主体设计 |

5.3 分区措施布设

5.3.1 措施布设原则及标准

(1) 工程措施布设原则

①设计原则

所采取的水土保持工程措施与工程建设协调一致，相关工程要兼顾主体建设和水土保持两方面的需要。合理防治工程建设中的水土流失，并节约投资。

②相关工程采用标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》，并参照《防洪标准》（GB50201-2014）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等相关规范确定水土保持工程等级及设计标准。

土地整治覆土厚度根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准：耕地 0.3~0.5m，林地为 0.2m~0.4m。

(2) 植被恢复与建设工程设计原则

①设计原则

因地制宜、因害设防；适地适树适草、采用乡土树草种；防护功能多样性与景观协调。设计过程中需考虑防治区的治理与生态环境治理和周边景观协调一致，坡面、坡度等满足植被恢复基本条件。

②工程等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，植被恢复级别采用 3 级。

③立地条件类型与树草种选择

根据对当地适生物种的调查，为满足防治水土流失、恢复项目区绿化和美化环境要求，本着“安全、舒适、美观、生态”原则，根据项目区立地条件和沿线气候特点，选择适生能力强、生长速度快、栽培和养护容易的优良树草种，对沿线采用由圪工防护以及乔、灌、草、藤本植物为一体的防护措施。

(3) 临时防护工程设计原则

本方案根据项目建设特点及施工工艺和组织特性，进行施工期间临时防护措施布设，

主要有临时拦挡、临时苫盖等，在暴雨期间需进行临时应急措施安排。同时在施工过程中加强砂、土、石等建筑材料和清场、清基废料的挡护、覆盖，减少施工过程中造成人为水土流失，以确保临时性防治措施与主体防治措施的衔接，达到控制新增水土流失的目的。

5.3.2 管线工程防治区

5.3.2.1 一般明挖段防治区

(1) 工程措施

①表土剥离（主体设计）

主体设计对管线工程扰动区域占地类型为耕地、园地、林地等区域进行表土剥离，剥离的表土堆置于施工作业带一侧，与一般土石方分开堆放，管道安装完毕后回填，剥离表土 0.696 万 m^3 。

②表土回覆（主体设计）

主体工程施工完成后将堆存的表土回填至管线工程作业区，管沟回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层，水田回覆厚度 0.4m，旱地回覆厚度 0.3m，园地回覆厚度 0.3m，林地回覆厚度 0.2m，共计表土回覆 0.696 万 m^3 。

③土地整治（主体设计）

管线敷设完成后，对施工作业带内临时占用的林地、园地区域进行土地整治，以创造良好生境以便采取撒草绿化措施，整治面积共计 0.10 hm^2 。

④复耕（主体设计）

施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕，并对破坏的田坎（土坎）进行恢复和加固，共计复耕面积 3.78 hm^2 。

(2) 植物措施

①撒草绿化（主体设计）

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条“在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物”。因此本工程施工作业带植被恢复统一采用撒草绿化，保证管道运行安全。

土地整治后，对临时占用园地、林地区域进行撒草绿化，主体工程根据项目区气候

及土壤特点选择了适宜当地生长的植物，草种采用狗牙根，草种应选择一级种，草籽新鲜饱满，纯度 $\geq 95\%$ ，发芽率 $\geq 90\%$ ，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，植物措施面积约 0.10hm^2 。

（3）临时措施

①临时排水沟、临时沉沙池（方案新增）

为防止横坡段上游侧水流进入施工区域造成冲刷，方案新增在横坡段上游侧布置临时排水沟排导坡面地表径流，根据临时排水沟走势在临时排水沟出口设临时沉沙池，本方案共设置 4 个临时沉沙池。局部水流不畅处采用水泵抽排。横坡段新增临时排水沟 604m ，新增临时沉沙池 4 个。

临时排水沟采用土质梯形断面，沟内用素土拍实，排水沟断面尺寸为底 \times 高= $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，内坡比为 1:0.5。沉沙池尺寸为底长 \times 底宽 \times 深= $1.5\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，沉沙池坡比 1:0.5，并在沉沙池内部铺盖土工布。

经统计，合计新增临时排水沟 604m （土方开挖 81.54m^3 ），新增临时沉沙池 4 座（土方开挖 21.28m^3 、铺土工布 37.76m^2 ）。

②编织土袋挡墙（方案新增）

横坡段管沟开挖临时堆土堆放在管沟下游侧，主体工程在堆土下游布置编织土袋对堆土进行临时拦挡，共计 604m 。顺坡段根据地形条件，在陡坡段间隔一定的距离布设编织土袋临时拦挡，以防止堆土向外滑落，共计 151m 。

编织土袋挡墙垒砌成梯形断面，顶宽 0.5m 、底宽 1.0m 、高 0.5m ，边坡坡比为 1:0.5，每延米编织袋土填筑 0.38m^3 ，编织袋土拆除 0.38m^3 。

经统计，新增编织土袋挡墙 755m /填筑 286.9m^3 /拆除 286.9m^3 。

③防雨布覆盖（方案新增）

在施工期间，对临时堆土表面和管沟开挖形成的裸露面进行防雨布遮盖，共计 4000m^2 。管线分段开挖，防雨布可重复利用。

④土工布铺垫（方案新增）

管沟一侧的临时堆土带未进行表土剥离，施工过程中对该区采取了土工布铺垫措施，共计 4000m^2 。管线分段开挖，土工布可重复利用。

5.3.2.2 河沟穿越段防治区

（1）工程措施

①表土剥离（主体设计）

主体工程施工前对穿越段两岸作业区表土进行剥离，剥离的表土堆置于施工作业带一侧，与一般土石方分开堆放，管道安装完毕后回填，剥离表土 0.003 万 m^3 。

②表土回覆（主体设计）

主体工程施工完成后将堆存的表土回填至穿越段两岸，管沟回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层，水田回覆厚度 0.4m，旱地回覆厚度 0.3m，园地回覆厚度 0.3m，林地回覆厚度 0.2m，共计表土回覆 0.003 万 m^3 。

③复耕（主体设计）

施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕，并对破坏的田坎（土坎）进行恢复和加固，共计复耕面积 0.01 hm^2 。

（2）临时措施

①防雨布覆盖（方案新增）

在施工期间，对临时堆土表面和管沟开挖形成的裸露面进行防雨布遮盖，共计 50 m^2 。管线分段开挖，防雨布可重复利用。

②土工布铺垫（方案新增）

管沟一侧的临时堆土带未进行表土剥离，施工过程中对该区采取了土工布铺垫措施，共计 50 m^2 。管线分段开挖，土工布可重复利用。

5.3.2.3 顶管段

（1）工程措施

①表土剥离（主体设计）

主体工程施工前对作业坑开挖区域表土进行剥离，剥离的表土堆置于场地内，与一般土石方分开堆放，管道安装完毕后回填，剥离表土 0.013 万 m^3 。

②表土回覆（主体设计）

主体工程施工完成后将堆存的表土回填至作业区，管沟回填时先回填一般土石方，再将表土回覆在开挖区域上层，水田回覆厚度 0.4m，旱地回覆厚度 0.3m，园地回覆厚度 0.3m，林地回覆厚度 0.2m，共计表土回覆 0.013 万 m^3 。

③土地整治（主体设计）

管线敷设完成后，对作业区内临时占用的林地区域进行土地整治，以创造良好生境

以便采取撒草绿化措施，整治面积共计 0.02hm^2 。

④复耕（主体设计）

施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕，并对破坏的田坎（土坎）进行恢复和加固，共计复耕面积 0.03hm^2 。

（2）植物措施

①撒草绿化（主体设计）

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条“在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物”。因此本工程施工作业带植被恢复统一采用撒草绿化，保证管道运行安全。

土地整治后，对临时占用林地区域进行撒草绿化，主体工程根据项目区气候及土壤特点选择了适宜当地生长的植物，草种采用狗牙根，草种应选择一级种，草籽新鲜饱满，纯度 $\geq 95\%$ ，发芽率 $\geq 90\%$ ，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，植物措施面积约 0.02hm^2 。

（3）临时措施

①防雨布覆盖（方案新增）

在施工期间，对临时堆土表面和施工裸露面进行防雨布遮盖，共计 200m^2 。管线分段开挖，防雨布可重复利用。

5.3.3 堆管场防治区

（1）工程措施

①复耕（主体设计）

施工结束后，对临时占地内的耕地将按照《土地复垦条例》实施土地复耕，共计复耕面积 0.04hm^2 。

5.3.4 水土保持措施典型设计

（1）临时拦挡

编织土袋挡墙为梯形断面，顶宽 0.5m 、底宽 1m 、高 0.5m ，每延米编织袋装土工程量为：编织土袋挡墙码砌 0.38m^3 ，编织土袋挡墙拆除 0.38m^3 。

表 5-3 编织土袋挡墙设计工程量（每延米）

| 措施名称 | 工程名称 | 单位 | 设计工程量 |
|------|------|----|-------|
|------|------|----|-------|

| | | | |
|--------|----------|----------------|------|
| 编织土袋挡墙 | 数量 | m | 1 |
| | 编织土袋挡墙码砌 | m ³ | 0.38 |
| | 编织土袋挡墙拆除 | m ³ | 0.38 |

(2) 临时排水沟

临时排水沟采用土质梯形断面，沟内用素土拍实并用土工布衬垫，排水沟断面尺寸为底×高=0.3m×0.3m，内坡比为 1:0.5，每延米临时排水沟工程量为：沟槽土方开挖 0.135m³。

表 5-4 临时排水沟设计工程量（每延米）

| 措施名称 | 工程名称 | 单位 | 设计工程量 |
|-------|--------|----------------|-------|
| 临时排水沟 | 数量 | m | 1 |
| | 沟槽土方开挖 | m ³ | 0.135 |

(3) 排水沟过水验算

①设计防洪标准

参照《防洪标准》（GB20201-2014）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程无法避让国家级水土流失重点治理区，工程排水沟工程级别提高为 2 级，排水沟排水标准采用 5 年一遇 10min 短历时暴雨值。

②洪峰流量确定

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），管道工程的排水沟设计流量计算公式如下：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中：

Q_m ——洪峰流量，m³/s；

ϕ ——径流系数；

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

F ——汇水面积，km²。

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中：

$q_{5,10}$ ——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度，2.0mm/min；

C_p ——重现期转换系数，1.0；

C_t ——降雨历时转化系数，1.0。

③排水沟断面尺寸确定

排水沟尺寸及过流能力利用明渠均匀流公式计算：

$$Q=VA; V=1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}; R=A/x$$

式中：

Q——流量，m³/s；

n——排水沟粗糙系数；

i——排水沟坡降；

R——排水沟水力半径，m；

A——沟渠断面面积，m²；

b——渠道底宽，m；

h——沟渠水深，m；

x——湿周，m。

表 5-5 排水沟最大洪峰流量计算表

| 序号 | 项目组成 | 径流系数 | 5 年一遇短历时降雨强度 (mm/min) | 最大汇水面积 (km ²) | 最大洪峰流量 (m ³ /s) |
|----|---------|------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 新增临时排水沟 | 0.60 | 2 | 0.008 | 0.160 |

表 5-6 排水沟断面设计参数表

| 序号 | 项目组成 | 排水沟尺寸 (m) | | | 渠道糙率 (n) | 纵坡比降 (i) | 设计流量 (m ³ /s) | 是否满足 排洪要求 |
|----|---------|-----------|------|-------|-------------|----------|-----------------------------|--------------|
| | | 底宽 | 设计水深 | 内坡比 | | | | |
| 1 | 新增临时排水沟 | 0.3 | 0.2 | 1:0.5 | 0.05 | 0.01 | 0.187 | 是 |

(4) 临时沉沙池

沉沙池尺寸为底长×底宽×深=1.5m×1.0m×1.0m，沉沙池坡比 1:0.5，并在沉沙池内部铺盖土工布，每座临时沉沙池工程量为：土方开挖 5.32m³，铺土工布 9.44m²。

表 5-7 临时沉沙池设计工程量（每座）

| 措施名称 | 工程名称 | 单位 | 设计工程量 |
|-------|------|----------------|-------|
| 临时沉沙池 | 数量 | m | 1 |
| | 土方开挖 | m ³ | 5.32 |
| | 铺土工布 | m ² | 9.44 |

5.3.5 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。主体设计的水保工程纳

入本方案水土保持措施体系一并统计。

表 5-8 水土保持措施工程量统计表

| 一级分区 | 二级分区 | 措施类型 | 防治措施 | 单位 | 数量 | 投资属性 |
|---------|----------|------|--------|------|-------|------|
| 管线工程防治区 | 一般明挖段防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m³ | 0.696 | 主体设计 |
| | | | 表土回覆 | 万 m³ | 0.696 | 主体设计 |
| | | | 土地整治 | hm² | 0.10 | 主体设计 |
| | | | 复耕 | hm² | 3.78 | 主体设计 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | hm² | 0.10 | 主体设计 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 604 | 方案新增 |
| | | | 临时沉沙池 | 个 | 4 | 方案新增 |
| | | | 编织土袋挡墙 | m | 755 | 方案新增 |
| | | | 防雨布覆盖 | m² | 4000 | 方案新增 |
| | | | 土工布铺垫 | m² | 4000 | 方案新增 |
| | 河沟穿越段防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m³ | 0.003 | 主体设计 |
| | | | 表土回覆 | 万 m³ | 0.003 | 主体设计 |
| | | | 复耕 | hm² | 0.01 | 主体设计 |
| | | 临时措施 | 防雨布覆盖 | m² | 50 | 方案新增 |
| | | | 土工布铺垫 | m² | 50 | 方案新增 |
| | 顶管段防治区 | 工程措施 | 表土剥离 | 万 m³ | 0.013 | 主体设计 |
| | | | 表土回覆 | 万 m³ | 0.013 | 主体设计 |
| | | | 土地整治 | hm² | 0.02 | 主体设计 |
| | | | 复耕 | hm² | 0.03 | 主体设计 |
| | | 植物措施 | 撒草绿化 | hm² | 0.02 | 主体设计 |
| | | 临时措施 | 防雨布覆盖 | m² | 200 | 方案新增 |
| | 堆管场防治区 | | 工程措施 | 土地整治 | hm² | 0.04 |

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

水土保持工程措施施工方法采用机械作业并辅以人工相结合。

(1) 清表层土及杂草

场地较平整的施工占地区采用施工机械辅以人工清理表层土或其他杂物；面积较小和地形平整度较差的场地采用人工剥离施工场地表层土及清除杂草。

(2) 土石方开挖及回填

土石方开挖及回填采用人工或机械进行。

(3) 林草措施布设

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条“在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物”。因此本工程施工作业带植被恢复统一采用撒草绿化，保证管道运行安全。草种采用狗牙根，草种应选择一级种，草籽新鲜饱满，纯度 $\geq 95\%$ ，发芽率 $\geq 90\%$ ，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（4）临时措施

编织土袋挡墙：主要用于临时堆存表土的拦挡，具体做法为利挖除土方装入编织袋中，扎紧口装，将沙袋码放在规划表土堆场周围，上下交错码放。

防雨布覆盖：将防雨布铺在堆土（或料）表面，并用砖石压护。

土工布铺垫：将土工布垫衬在场地表面，并用砖石压护。

临时土质排水沟：按照设计尺寸，人工开挖排水沟，开挖土方用于场地平整，然后夯实土质周边。

临时沉沙池：按照设计尺寸，人工开挖沉沙池，开挖土方用于场地平整，然后夯实土质周边。

（5）土地整治

场地清理：清理并收集该区域的垃圾，集中堆放，对开挖动土区域进行坑凹回填，场地平整改造，恢复利用。

整地：包括平整土地、翻地改善土壤理化性状，给植物及农作物生长尤其是根的生长创造了适宜的土壤条件。其方法和要求：先将表土翻松，再进行细平工作，局部高差较大处，进行回填，做到挖填同时进行。平整时应采取就近原则，开挖及回填时应保证表土回填前土块有足够的保水层，防止表土层底部漏水，并配合平整进行表土覆土以便复耕。

5.4.2 施工进度安排

本项目于 2024 年 5 月开工，2026 年 4 月完工。按照主体工程施工组织设计、建设工期，考虑施工的季节性、施工顺序、水保措施保证、工程质量，避开不利气象因素，遵循“三同时”的原则，以尽量减少工程施工期和自然恢复期的新增水土流失为目的，安排本工程各项水土保持措施实施进度。在制定进度计划时，按“先拦后弃”的原则，先期安排水土保持措施的实施，本着合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证水土

保持工程的施工进度和工程质量。根据主体设计，本项目水土保持措施实施进度详见表 5-9。

表 5-9 水土保持措施实施进度表

| 防治分区 | | 工程名称 | | 2024 年 | | | 2025 年 | | | | 2026 年 | | |
|--|-------|------|-------------|-------------|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| | | | | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | |
| 管线工程防治区 | 一般明挖段 | 工程措施 | 表土剥离 | | | | | | | | | | |
| | | | 表土回覆 | | | | | | | | | | |
| | | | 土地整治 | | | | | | | | | | |
| | | | 复耕 | | | | | | | | | | |
| | | 植物措施 | 植被恢复 | | | | | | | | | | |
| | | | 临时措施 | 临时排水、沉沙 | | | | | | | | | |
| | | | | 编织土袋挡墙 | | | | | | | | | |
| | | | | 防雨布覆盖、土工布铺垫 | | | | | | | | | |
| | 河沟穿越段 | 工程措施 | 表土剥离 | | | | | | | | | | |
| | | | 表土回覆 | | | | | | | | | | |
| | | | 复耕 | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | 防雨布覆盖、土工布铺垫 | | | | | | | | | | |
| | 顶管段 | 工程措施 | 表土剥离 | | | | | | | | | | |
| | | | 表土回覆 | | | | | | | | | | |
| | | | 土地整治 | | | | | | | | | | |
| | | | 复耕 | | | | | | | | | | |
| | | 植物措施 | 植被恢复 | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | 防雨布覆盖 | | | | | | | | | | |
| 堆管场防治区 | | 工程措施 | 复耕 | | | | | | | | | | |
| Q 代表一个季度，其中 2024 年 Q2 只包含 5 月和 6 月，2026 年 Q2 只包含 4 月 | | | | | | | | | | | | | |

水土保持施工进度：—— 为主体设计措施， 为方案新增措施。

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《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）等要求，本项目编制水保方案报告表，可不开展水土保持监测工作。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测，做好防护工作，减少水土流失。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

(1) 编制原则

水土保持工程估算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费和水土保持补偿费构成。本方案投资估算编制原则如下：

①水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、概算定额，取费项目及费率均与主体工程一致；

②遵循国家和地方颁布的有关水土保持法规；

③按初设阶段编制投资估算；

④主体工程设计的水土保持投资纳入本方案水土保持总投资。

(2) 编制依据

①《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号文）；

②《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（2015年）；

③《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09号）；

④《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）；

⑤《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价〔2014〕886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《四川水土保持补偿费收费标准》（川发改价格〔2017〕347号）；

⑧四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（川财综〔2014〕6号）；

⑨四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）；

⑩《四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020年<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整的批复》（川建价发〔2022〕33号）。

7.1.2 编制说明及估算成果

(1) 基础单价编制

①人工预算单价

人工预算单价由基本工资、辅助工资和工资附加费三部分组成，本项目与主体工程保持一致，人工单价为 17.125 元/工时。

②材料预算价格

材料价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费费率）+运输保险费。材料采购及保管费费率为 2.8%，其中苗木、草、种子采购及保管费费率为 0.6%~1.1%。对于主体工程中已有的材料预算价格在进行估算时与主体设计一致，主体工程中未涉及的材料预算价格参考市场价格确定。

③施工用电、水、风预算价

施工用电、用水预算价均与主体工程一致，预算价分别为 0.55 元/（kW·h）、5.64 元/m³。

④施工机械使用费

施工机械使用费根据《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算（以不含相应增值税进项税额的基础价格计算）。根据（川水函〔2019〕610 号），施工机械台时费定额的折旧费除以 1.15 调整系数，修理及替换设备费除以 1.11 调整系数，安装拆卸费不变。

⑤砂石料单价

外购砂石料单价采用不含增值税进项税额的价格计算。

⑥混凝土单价

混凝土材料单价按混凝土配合比中各项材料的数量和不含增值税进项税额的材料价格进行计算。商品混凝土单价采用不含增值税进项税额的价格计算。

(2) 建筑、安装工程单价编制说明

对于主体设计估算已有的单价，本方案将直接引用。对于缺乏的工程措施、植物措施单价按照《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水利部水总〔2003〕67 号）以及《四川省水利水电工程设计概（估）算编制》（2015 年）规定进行计算。工程措施与植物措施单价由直接费（包括基本直接费、其他直接费）、间接费、利润和税金组成。

①直接费

由基本直接费、其他直接费两部分组成。

A.基本直接费

基本直接费由人工费、材料费和机械使用费组成。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。

B.其他直接费

其他直接费=基本直接费×其它直接费费率。包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、临时设施费、安全和文明施工费、其他等 5 项组成。其中，冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（植物措施、机载固沙、土地整治工程不计此项）、其他费率、临时设施费（植物措施费率按相应主体工程标准 50%执行）按相应主体工程标准执行，安全和文明施工费按基本直接费的 2%计算。

②间接费

间接费=直接费×间接费费率。间接费费率按相应主体工程标准执行（注：植物措施按相应主体工程的土方工程费率标准执行）。

③企业利润

工程措施、植物措施、监测措施按直接费和间接费之和的 7%计算。

④税金

税金=（直接费+间接费+价差+利润）×计算税率。根据（川水函〔2019〕610 号），本工程税金费率标准建筑业适用增值税税率 9%计算。

⑤单价

单价=（直接费+间接费+企业利润+价差+税金）×1.1。

综上，本工程单价组成及计算依据见表 7-1。人工费、材料费和机械使用费定额按《开发建设项目水土保持工程概（估）算定额》（2003 年）相关工程定额计取。其他直接费、间接费、企业利润和税金的费率标准按《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015 年）和川水函〔2019〕610 号规定计取。本工程使用费率取值见表 7-2。

表 7-1 工程单价组成及计算依据

| 序号 | 项目 | | | 计算依据 |
|----|-----|-------|-----|--------------------|
| 1 | 直接费 | 基本直接费 | 人工费 | 定额劳动量×人工预算单价（元/工时） |
| | | | 材料费 | 工程措施：定额材料用量×材料预算单价 |

| | | | | |
|---|------|-------|-------|--------------------------|
| | | | | 植物措施：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 |
| | | 其他直接费 | | 基本直接费×其他直接费费率 |
| 2 | 间接费 | | | 直接费×间接费费率 |
| 3 | 企业利润 | | | （直接费+间接费）×企业利润率 |
| 4 | 价差 | | | 当材料价格超过基价时，超过部分以价差形式计算 |
| 5 | 税金 | | | （直接费+间接费+价差+利润）×计算税率 |
| 6 | 扩大费 | | | （直接费+间接费+企业利润+价差+税金）×10% |
| | 工程单价 | | | 直接费+间接费+企业利润+价差+税金+扩大 |

表 7-2 单价费率标准（单位：%）

| 项目 | 其他直接费 | 间接费 | 企业利润 | 税金 |
|--------|-------|-----|------|----|
| 一、工程措施 | | | | |
| 土方工程 | 4.1 | 5 | 7 | 9 |
| 石方工程 | 4.1 | 8 | 7 | 9 |
| 混凝土工程 | 4.1 | 7 | 7 | 9 |
| 钢筋制安工程 | 4.1 | 5 | 7 | 9 |
| 基础处理工程 | 4.1 | 10 | 7 | 9 |
| 其他工程 | 4.1 | 7 | 7 | 9 |
| 二、植物措施 | 2.8 | 6 | 7 | 9 |

（3）水土保持投资估算编制方法

①第一部分工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

②第二部分植物措施

植物措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

③第三部分监测措施

根据《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）规定，本项目按照规范要求可不开展监测工作。

④第四部分临时措施

临时防护措施：临时措施按工程量乘以工程单价编制。

其他临时工程：其他临时工程估算按第一部分工程措施、第二部分植物措施和第三部分监测措施中的土建设施投资合计的 2%计。

⑤第五部分独立费用

A.建设管理费：按第一至四部分（工程措施、植物措施、监测措施和临时措施）投

资合计的 2% 计算。

B. 科研勘测设计费：包括工程科学研究试验费、勘测设计费及方案编制费。本方案根据实际情况计列方案编制费，参考《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》并结合实际情况计算。

C. 工程建设监理费：由于新增水土保持工程较简单，可纳入主体工程一同监理。根据《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），参考《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》并结合项目实际情况计列。

D. 水土保持设施验收报告编制费：根据《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》（办水保〔2017〕365 号），参考《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》并结合项目实际情况计列。

E. 招标代理服务费：水保工程招标纳入主体招标，本方案结合实际情况计列。

F. 经济技术咨询费：根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》并结合实际情况计算。

⑥ 预备费

基本预备费按方案新增第一至五部分（工程措施费、植物措施、监测措施、临时措施费、独立费用）之和的 10% 计取。

⑦ 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号），第二条“（一）对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征。

（4）投资估算成果

本工程估算水土保持总投资 48.97 万元，其中主体工程设计中具有水保功能措施投资 13.18 万元，方案新增投资 35.79 万元。水土保持总投资中工程措施费 13.08 万元，植物措施费 0.10 万元，临时措施费 18.14 万元，独立费用 9.63 万元，基本预备费 2.78 万元，水土保持补偿费 5.24 万元（52351 元）。

表 7-3 水土保持工程投资估算总表（单位：万元）

| 序号 | 工程或费用名称 | 方案新增投资 | | | | | | 主体设计水保投资 | 水保总投资 |
|----|----------|--------|-----|-------|-------|------|----|----------|-------|
| | | 建安工程费 | 设备费 | 植物措施费 | 监测运行费 | 独立费用 | 小计 | | |
| 一 | 第一部分工程措施 | | | | | | | 13.08 | 13.08 |

| | | | | | | | | | |
|---------|----------|-------|---|--|---|------|-------|-------|-------|
| 1 | 管线工程防治区 | | | | | | | 13.02 | 13.02 |
| 2 | 堆管场防治区 | | | | | | | 0.06 | 0.06 |
| 二 | 第二部分植物措施 | | | | | | | 0.1 | 0.1 |
| 1 | 管线工程防治区 | | | | | | | 0.1 | 0.1 |
| 三 | 第三部分监测措施 | | | | | | | | |
| 1 | 监测运行费 | | | | | | | | |
| 四 | 第四部分临时措施 | 18.14 | | | | | 18.14 | | 18.14 |
| 1 | 管线工程防治区 | 18.05 | | | | | 18.05 | | 18.05 |
| 2 | 其他临时工程 | 0.09 | | | | | 0.09 | | 0.09 |
| 五 | 第五部分独立费用 | | | | | 9.63 | 9.63 | | 9.63 |
| 1 | 技术咨询费 | | | | | 9 | 9 | | 9 |
| 2 | 工程管理费 | | | | | 0.63 | 0.63 | | 0.63 |
| 一至五部分投资 | | 18.14 | 0 | | 0 | 9.63 | 27.77 | 13.18 | 40.95 |
| 六 | 基本预备费 | | | | | 2.78 | 2.78 | | 2.78 |
| 七 | 水土保持补偿费 | | | | | 5.24 | 5.24 | | 5.24 |
| 水土保持总投资 | | | | | | | 35.79 | 13.18 | 48.97 |

表 7-4 工程措施投资估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 单价 (元) | 主体已列 (万元) | | 方案新增 (万元) | |
|-----|----------|------------------|--------|-----------|-------|-----------|----|
| | | | | 数量 | 投资 | 数量 | 投资 |
| | 第一部分工程措施 | | | | 13.08 | | |
| 一 | 管线工程防治区 | | | | 13.02 | | |
| (一) | 一般明挖段 | | | | 12.76 | | |
| 1 | 表土剥离 | 万 m ³ | 35300 | 0.696 | 2.46 | | |
| 2 | 表土回覆 | 万 m ³ | 60800 | 0.696 | 4.23 | | |
| 3 | 土地整治 | hm ² | 12649 | 0.1 | 0.13 | | |
| 4 | 复耕 | hm ² | 15709 | 3.78 | 5.94 | | |
| (二) | 河沟穿越段 | | | | 0.05 | | |
| 1 | 表土剥离 | 万 m ³ | 35300 | 0.003 | 0.01 | | |
| 2 | 表土回覆 | 万 m ³ | 60800 | 0.003 | 0.02 | | |
| 3 | 复耕 | hm ² | 15709 | 0.01 | 0.02 | | |
| (三) | 顶管段 | | | | 0.21 | | |
| 1 | 表土剥离 | 万 m ³ | 35300 | 0.013 | 0.05 | | |

| | | | | | | | |
|---|--------|------------------|-------|-------|------|--|--|
| 2 | 表土回覆 | 万 m ³ | 60800 | 0.013 | 0.08 | | |
| 3 | 土地整治 | hm ² | 12649 | 0.02 | 0.03 | | |
| 4 | 复耕 | hm ² | 15709 | 0.03 | 0.05 | | |
| 二 | 堆管场防治区 | | | | 0.06 | | |
| 1 | 复耕 | hm ² | 15709 | 0.04 | 0.06 | | |

表 7-5 植物措施投资估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 单价 (元) | 主体已列 (万元) | | 方案新增 (万元) | |
|-----|----------|-----------------|-----------|-----------|------|-----------|----|
| | | | | 数量 | 投资 | 数量 | 投资 |
| | 第二部分植物措施 | | | | 0.10 | | |
| 一 | 管线工程防治区 | | | | 0.10 | | |
| (一) | 一般明挖段 | | | | | | |
| 1 | 撒草绿化 | hm ² | 8442 | 0.1 | 0.08 | | |
| (二) | 顶管段 | | | | | | |
| 1 | 撒草绿化 | hm ² | 8442 | 0.02 | 0.02 | | |

表 7-6 临时措施投资估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 单价 (元) | 主体已列 (万元) | | 方案新增 (万元) | |
|-----|------------|----------------|--------|-----------|----|-----------|-------|
| | | | | 数量 | 投资 | 数量 | 投资 |
| | 第四部分施工临时措施 | | | | | | 18.14 |
| 一 | 管线工程防治区 | | | | | | 18.05 |
| (一) | 一般明挖段 | | | | | | 17.85 |
| 1 | 临时排水沟 | m | | | | 604 | 0.53 |
| -1 | 土方开挖 | m ³ | 65.3 | | | 81.54 | 0.53 |
| 2 | 临时沉沙池 | 个 | | | | 4 | 0.20 |
| -1 | 土方开挖 | m ³ | 79.53 | | | 21.28 | 0.17 |
| -2 | 铺土工布 | m ² | 7.81 | | | 37.76 | 0.03 |
| 3 | 编织土袋挡墙填筑 | m ³ | 355.81 | | | 286.9 | 10.21 |
| 4 | 编织土袋挡墙拆除 | m ³ | 41.11 | | | 286.9 | 1.18 |
| 5 | 防雨布覆盖 | m ² | 6.52 | | | 4000 | 2.61 |
| 6 | 土工布铺垫 | m ² | 7.81 | | | 4000 | 3.12 |
| (二) | 河沟穿越段 | | | | | | 0.07 |
| 1 | 防雨布覆盖 | m ² | 6.52 | | | 50 | 0.03 |
| 2 | 土工布铺垫 | m ² | 7.81 | | | 50 | 0.04 |
| (三) | 顶管段 | | | | | | 0.13 |
| 1 | 防雨布覆盖 | m ² | 6.52 | | | 200 | 0.13 |
| 二 | 其他临时工程 | % | 2 | | | | 0.09 |

表 7-7 独立费用估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 计算说明 | 费用 (万元) |
|----|--------------|-------------|---------|
| 一 | 技术咨询费 | | 9 |
| 1 | 水土保持方案编制费 | 按实际计取 | 4.5 |
| 2 | 科研勘测设计费 | 本工程不计取 | 0 |
| 3 | 水土保持设施验收资料编制 | 本部分费用根据实际计列 | 4.5 |

| | 费 | | |
|----|---------|--------------------------|------|
| 二 | 工程管理费 | | 0.63 |
| 1 | 建设管理费 | 第一部分至第四部分之和的 2%计列 | 0.63 |
| 2 | 工程建设监理费 | 纳入主体工程监理一并实施，不再单独考虑工程监理费 | / |
| 3 | 招标代理服务费 | 与主体工程一并实施，不再单独考虑招标代理服务费 | / |
| 合计 | | | 9.63 |

表 7-8 水土保持补偿费计算表

| 序号 | 项目组成 | 单位 | 数量 | 单价（元/m ² ） | 小计（元） | 备注 |
|----|------|----------------|-------|-----------------------|-------|---|
| 1 | 项目区 | m ² | 40270 | 1.3 | 52351 | 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），本项目水土保持补偿费收费标准按 1.30 元/m ² 计征 |
| 合计 | | | | | 52351 | |

表 7-9 工程单价汇总表（单位：元）

| 工程名称 | 单位 | 单价 | 其中 | | | | | | | |
|--------|-------------------|----------|----------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 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 | 扩大 |
| 土地整治 | hm ² | 12649 | 主体已列 | | | | | | | |
| 表土剥离 | 万 m ³ | 35300 | | | | | | | | |
| 表土回覆 | 万 m ³ | 60800 | | | | | | | | |
| 复耕 | hm ² | 15709 | | | | | | | | |
| 撒草绿化 | hm ² | 8442 | | | | | | | | |
| 编织土袋填筑 | 100m ³ | 35580.74 | 19899.25 | 4999.50 | 0 | 1020.85 | 1814.37 | 1941.38 | 2670.78 | 3234.61 |
| 编织土袋拆除 | 100m ³ | 4111.28 | 2877.00 | 0 | 0 | 117.96 | 209.65 | 224.32 | 308.60 | 373.75 |
| 防雨布覆盖 | 100m ² | 652.45 | 171.25 | 285.33 | 0 | 18.72 | 33.27 | 35.60 | 48.97 | 59.31 |
| 土工布铺垫 | 100m ² | 781.46 | 274.00 | 272.85 | 0 | 22.42 | 39.85 | 42.64 | 58.66 | 71.04 |
| 人工挖沟槽 | 100m ³ | 6530.02 | 4521.00 | 135.63 | 0 | 190.92 | 242.38 | 356.30 | 490.16 | 593.64 |
| 人工挖柱坑 | 100m ³ | 7953.46 | 5560.49 | 111.21 | 0 | 232.54 | 295.21 | 433.96 | 597.01 | 723.04 |

表 7-10 编织土袋填筑工程单价分析表

| | | | | | |
|---------------|-------|----------|------|------------------|----------|
| 定额编号：03053 | | 编织土袋填筑工程 | | 工程定额单位：100m³ 堰体方 | |
| 工作内容：装土、封包、推筑 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 25919.60 |
| （一） | 直接费 | 元 | | | 24898.75 |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 19899.25 |
| | 人工 | 工时 | 1162 | 17.125 | 19899.25 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 4999.50 |
| | 粘土 | m³ | 118 | 0 | |
| | 砂砾料 | m3 | 106 | 0 | |
| | 编织袋 | 条 | 3300 | 1.5 | 4950.00 |
| | 其他材料费 | % | 1 | 4950 | 49.50 |
| （二） | 其他直接费 | % | 4.1 | 24898.75 | 1020.85 |
| 二 | 间接费 | % | 7 | 25919.60 | 1814.37 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 27733.97 | 1941.38 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 29675.35 | 2670.78 |
| 五 | 扩大 | % | 10 | 32346.13 | 3234.61 |
| 工程单价 | | 元 | | | 35580.74 |

表 7-11 编织土袋拆除单价分析表

| | | | | | |
|--------------|-------|--------|-----|--------------------------|---------|
| 定额编号：03054 | | 编织土袋拆除 | | 工程定额单位：100m ³ | |
| 工作内容：编织袋粘土拆除 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 2994.96 |
| （一） | 直接费 | 元 | | | 2877.00 |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 2877.00 |
| | 人工 | 工时 | 168 | 17.125 | 2877.00 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | |
| | 其他材料费 | % | 3 | | |
| （二） | 其他直接费 | % | 4.1 | 2877.00 | 117.96 |
| 二 | 间接费 | % | 7 | 2994.96 | 209.65 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 3204.60 | 224.32 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 3428.93 | 308.60 |
| 五 | 扩大 | % | 10 | 3737.53 | 373.75 |
| 工程单价 | | 元 | | | 4111.28 |

表 7-12 土工布铺垫单价分析表

| | | | | | |
|-----------------|-------|------|-----|--------------|--------|
| 定额编号：03003 | | 铺土工布 | | 工程定额单位：100m² | |
| 施工方法：场内运输、铺设、搭接 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 569.27 |
| （一） | 直接费 | 元 | | | 546.85 |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 274.00 |
| | 人工 | 工时 | 16 | 17.125 | 274.00 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 272.85 |
| | 土工布 | m² | 107 | 2.5 | 267.50 |
| | 其他材料费 | % | 2 | 267.50 | 5.35 |
| 3 | 机械费 | 元 | | | |
| （二） | 其他直接费 | % | 4.1 | 546.85 | 22.42 |
| 二 | 间接费 | % | 7 | 569.27 | 39.85 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 609.12 | 42.64 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 651.76 | 58.66 |
| 五 | 扩大 | % | 10 | 710.42 | 71.04 |
| 工程单价 | | 元 | | | 781.46 |

表 7-13 防雨布覆盖单价分析表

| | | | | | |
|-----------------|-------|----------------|-----|--------------------------|--------|
| 定额编号：03005 | | 铺塑料薄膜 | | 工程定额单位：100m ² | |
| 施工方法：场内运输、铺设、搭接 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 475.29 |
| （一） | 直接费 | 元 | | | 456.58 |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 171.25 |
| | 人工 | 工时 | 10 | 17.125 | 171.25 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 285.33 |
| | 防雨布 | m ² | 113 | 2.5 | 282.50 |
| | 其他材料费 | % | 1 | 282.50 | 2.83 |
| 3 | 机械费 | 元 | | | |
| （二） | 其他直接费 | % | 4.1 | 456.58 | 18.72 |
| 二 | 间接费 | % | 7 | 475.29 | 33.27 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 508.57 | 35.60 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 544.16 | 48.97 |
| 五 | 扩大 | % | 10 | 593.14 | 59.31 |
| 工程单价 | | 元 | | | 652.45 |

表 7-14 人工挖沟槽单价分析表

| | | |
|-----------------------------------|-------|--------------------------|
| 定额编号：01018 | 人工挖沟槽 | 工程定额单位：100m ³ |
| 施工方法：挖槽、抛土并倒运到槽边两侧 0.5m 以外，修整底、边。 | | |

| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
|------|-------|----|-----|---------|---------|
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 4847.55 |
| (一) | 直接费 | 元 | | | 4656.63 |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 4521.00 |
| | 人工 | 工时 | 264 | 17.125 | 4521.00 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 135.63 |
| | 零星材料费 | % | 3 | 4521.00 | 135.63 |
| 3 | 机械费 | 元 | | | |
| (二) | 其他直接费 | % | 4.1 | 4656.63 | 190.92 |
| 二 | 间接费 | % | 5 | 4847.55 | 242.38 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 5089.93 | 356.30 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 5446.22 | 490.16 |
| 五 | 扩大 | % | 10 | 5936.38 | 593.64 |
| 工程单价 | | 元 | | | 6530.02 |

表 7-15 人工挖柱坑单价分析表

| | | | | | |
|---------------------------------|-------|-------|-------|--------------------------|---------|
| 定额编号：01046 | | 人工挖柱坑 | | 工程定额单位：100m ³ | |
| 施工方法：挖坑、抛土并倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边。 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（元） |
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 5904.24 |
| （一） | 直接费 | 元 | | | 5671.70 |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 5560.49 |
| | 人工 | 工时 | 324.7 | 17.125 | 5560.49 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 111.21 |
| | 零星材料费 | % | 2 | 5560.49 | 111.21 |
| 3 | 机械费 | 元 | | | |
| （二） | 其他直接费 | % | 4.1 | 5671.70 | 232.54 |
| 二 | 间接费 | % | 5 | 5904.24 | 295.21 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 6199.45 | 433.96 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 6633.41 | 597.01 |
| 五 | 扩大 | % | 10 | 7230.42 | 723.04 |
| 工程单价 | | 元 | | | 7953.46 |

7.2 效益分析

水土保持效益主要包括基础效益、生态效益、社会效益和经济效益。水土保持效益分析主要根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），结合本工程水

土流失特点及项目区环境状况，着重分析基础效益和生态效益。

7.2.1 基础效益分析

水土保持基础效益包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率 6 项指标，具体计算公式如下：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}}$$

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}}$$

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护的永久弃渣和临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}}$$

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

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}}$$

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{总面积}}$$

六项指标较全面地反映了因工程建设造成水土流失的治理情况以及区域生态环境的恢复状况。6 项指标主要涉及参数及其达标情况见表 7-16。

表 7-16 设计水平年防治指标情况表

| 评估指标 | 目标值 | 计算依据 | 单位 | 数量 | 治理效果 | 是否达标 |
|---------|------|-----------------|------------------------|------|-------|------|
| 水土流失治理度 | 97% | 水土流失治理达标面积 | hm ² | 4.03 | 100% | 达标 |
| | | 本工程水土流失总面积 | hm ² | 4.03 | | |
| 土壤流失控制比 | ≥1.0 | 侵蚀模数容许值 | t/(km ² ·a) | 500 | 1.0 | 达标 |
| | | 本工程侵蚀模数目标值 | t/(km ² ·a) | 500 | | |
| 渣土防护率 | 92% | 临时堆土总量 | 万 m ³ | 1.39 | 100% | 达标 |
| | | 采取措施后实际拦挡的临时堆土量 | 万 m ³ | 1.39 | | |
| 表土保护率 | 92% | 可剥离表土总量 | 万 m ³ | 0.71 | 100% | 达标 |
| | | 保护表土数量 | 万 m ³ | 0.71 | | |
| 林草植被恢复率 | 97% | 林草植被总面积 | hm ² | 0.12 | 100% | 达标 |
| | | 可恢复林草植被总面积 | hm ² | 0.12 | | 达标 |
| 林草覆盖率 | 2% | 林草植被总面积 | hm ² | 0.12 | 2.98% | 达标 |
| | | 项目建设区总面积 | hm ² | 4.03 | | 达标 |

综上，通过本《方案》水土保持措施实施后，项目建设区内水土流失得到基本治理，各项指标均达到防治目标值要求，水土保持工程的水保效益明显。水土保持方案实施后，

可治理水土流失面积 4.03hm^2 。各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

7.2.2 保水效益分析

本工程在建设过程中对水资源的消耗主要是施工用水的消耗，施工用水水源为城市供水，不开采地下水，且总耗水量较小，不会出现因水资源过度消耗和不合理利用导致生态退化。

7.2.3 保土效益分析

通过完善的水土保持措施体系的实施，将大大降低在建设过程中的土壤侵蚀模数，可以将土壤侵蚀模数控制在容许流失量之内。

本工程扰动地表面积 4.03hm^2 ，通过完善的水土保持措施体系的实施，水土流失治理达标面积达 4.03hm^2 ，可有效减少现场水土流失现象，后续不会再产生新增水土流失量。

7.2.4 社会效益分析

通过水土保持治理，在提高场地保水蓄水能力，控制和减少水土流失的同时，也将起到防止重力侵蚀的作用，保证工程建设和运行安全，改善生态环境，对于工程良好运行具有良好的社会效益。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本工程的水土保持工程较简单，水土保持工程纳入主体施工组织统一管理。施工期间，抽调专业技术人员负责水土保持工作的管理和组织实施工作，加强水土保持宣传，施工现场制定水土保持宣传标语、横幅或制定水土保持宣传册等，并组织相应人员培训，强化水土保持意识，明确水土流失的防治责任和义务。协调各项水土保持措施与主体工程同步实施，同期完成，做好施工过程的质量检查、验收和评定，对施工安全教育、安全检查做好记录和整理工作等，并积极配合水行政主管部门负责监督检查。

建设单位应在水保方案批复后及时向审批水土保持方案的水行政主管部门备案，以便于水土保持方案实施后的管理，建设单位应对水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

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）的相关规定，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。水土保持方案批复后，建设单位应将水保方案中涉及的水土保持措施汇编纳入设计中，水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应在方案批复后及时实施。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的；线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的；表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的；水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《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）等要求，本项目编制水土保持方案报告表，可不开展水土保持专项监测工作，但建设单位应履行水土流失的防治责任和义务。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积4.03hm²，挖填土石方总量4.22万m³，水土保持监理工作可纳入主体工程监理一并开展。

8.5 水土保持施工

本工程水土保持工程较简单，水土保持施工可纳入主体施工一并进行。相关建设单位应要求施工单位做好施工期间水土流失临时防护措施。施工期应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。施工区应设置施工红线范围标志，避免超红线施工，管线工程施工时设立保护地表及植被的警示牌，施工过程应注意保护表土与植被。根据主体工程施工进度和本方案的要求，合理安排水土保持工程的进度安排。施工时间应加强水土保持宣传并制作水土保持相关标语。

8.6 水土保持设施验收

《中华人民共和国水土保持法》第二十七条规定：“依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用”。

根据《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）、《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）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），有关规定开展水土保持设施验收，我公司将予以积极配合。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

生产建设单位在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会长期公开水土保持设施验收材料，公告发布有明确的联系人及联系方式。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。生产建设单位在向社会公众公开水土保持设施验收材料后，即自公示日期起二十个工作日后，且无公众不良反应，可向水土保持方案审批所在地水行政主管部门申请报备。

水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公开的，报水行政主管部门备案。