

水保方案（川）字第 20220027 号

SYBGB-2025-022

多营综合能源站项目

水土保持方案报告表

（送审稿）

建设单位：雅安交建集团交通资源开发有限责任公司

编制单位：四川蜀源水利规划设计有限公司

二〇二五年十月

水保方案（川）字第 20220027 号

SYBGB-2025-022

多营综合能源站项目

水土保持方案报告表

（送审稿）

建设单位：雅安交建集团交通资源开发有限责任公司

编制单位：四川蜀源水利规划设计有限公司

二〇二五年十月



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：四川蜀源水利规划设计有限公司

法定代表人：刘旭

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保方案(川)字第20220027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



多营综合能源站项目
水土保持方案报告书
责任页

(四川蜀源水利规划设计有限公司)

批准： 刘旭 (总经理)

核定： 黄豹 (高级工程师)

审查： 刘抱 (工程师)

校核： 徐吉强 (工程师)

项目负责人： 苏蓉 (工程师)

编写：

姓名	职称	承担章节	签名
苏蓉	工程师	第一章 综合说明	
		第二章 项目概况	
		第三章 项目水土保持评价	
黄钟鸿	工程师	第四章 水土流失分析与预测	黄钟鸿
		第五章 水土保持措施	
		第六章 水土保持监测	
刘抱	工程师	第七章 投资概算及效益分析	
		第八章 结论及建议	
		附件	



原始卫星影像图（未拆除废弃拌合站前）



原始卫星影像图（拆除废弃拌合站）



项目区现状（2025.10）

表 1.11-1 水土保持方案特性表

项目名称		多营综合能源站项目		流域管理机构		长江水利委员会	
设计省 (市、区)		四川省	涉及地市或个数	雅安市	涉及县或个数	雨城区	
项目规模		本项目为综合能源站项目，由 DY-01 地块和 DY-02 地块组成，拟建一级加油加气加氢合建站，规划建设用地 9739.89m ² ，包括综合站房、辅助用房、加油加气加氢罩棚、埋地油罐区、LNG 立式储罐区、预留加氢设备区、挡土墙及相关配套设		总投资（万元）	7944.7	土建投资（万元）	5958.94
动工时间		2025 年 11 月	计划完工时间	2026 年 10 月	设计水平年		2027 年
工程占地 (hm ²)		0.97	永久占地（hm ² ）	0.97	临时占地（hm ² ）		\
土石方量 (万 m ³)		挖方		填方	借方		余方
		2.99		0.19	0		2.80
重点防治区名称		雅安市市县级水土流失重点治理区					
地貌类型		丘陵		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	
防治责任范围面积（hm ² ）		0.97		容许土壤流失量〔t/（km ² ·a）〕		500	
土壤流失预测总量（t）		27.00		新增土壤流失量（t）		14.28	
水土流失防治标准执行等级		西南紫色土区一级防治标准					
防治指标	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比		1.0	
	渣土防护率（%）		94	表土保护率（%）		92	
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）		20	
防治措施及工程量		工程措施		植物措施		临时措施	
		(注：带“___”表示主体已有措施)					
建（构）筑物工程		表土剥离 0.01 万 m ³ 、散水沟 154m、集水坑 1 个，表土回覆 0.01 万 m ³		绿化工程 0.03hm ²			
道路硬化工程		表土剥离 0.03 万 m ³ 、雨水管网 397m，雨水口 4 个，雨水井 9 个，坡顶截水沟 224m、坡底排水沟 222m、				洗车槽+三级沉淀池 1 套、密目网遮盖 500m ² 、临时绿化 0.05hm ² ，临时排水沟 400m，临时沉沙池 3 座，临时拦挡 90m；	
绿化工程		表土剥离 0.03 万 m ³ 、表土回覆 0.07 万 m ³ 、		绿化工程 0.20hm ²			
投资（万元）		36.57		10.58		6.42	
水土保持总投资（万元）		65.16		独立费用（万元）		9.11	
监理费（万元）		0.00	监测措施费（万元）	0	补偿费（万元）		1.266
方案编制单位		四川蜀源水利规划设计有限公司		建设单位		雅安交建集团交通资源开发有限责任公司	
法定代表人		刘旭		法定代表人		赵飞勇	

组织机构代码	91510107MA6B05Y245	组织机构代码	91511800210902555E
地址	成都市武侯区共和路 8 号附 3 号 1 层	地址	雅安市雨城区北环东路 306 号
邮编	610041	邮编	625000
联系人及电话	苏蓉/18881841693	联系人及电话	杨凌风 182 8093 7855
传真	/	传真	/
电子邮箱	3521459189@qq.com	电子信箱	/

目录

1 综合说明	- 6 -
1.1 项目简况	- 6 -
1.2 编制依据	- 9 -
1.3 设计水平年	- 10 -
1.4 水土流失防治责任范围	- 11 -
1.5 水土流失防治目标	- 12 -
1.6 项目水土保持评价结论	- 14 -
1.7 水土流失预测结果	- 17 -
1.8 水土保持措施布设成果	- 18 -
1.9 水土保持监测方案	- 19 -
1.10 水土保持投资及效益分析成果	- 20 -
1.11 结论	- 20 -
2 项目概况	- 22 -
2.1 项目组成及工程布置	- 22 -
2.2 施工组织	错误！未定义书签。
2.3 工程占地	- 38 -
2.4 土石方平衡	- 38 -
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	- 44 -
2.6 施工进度	- 44 -
2.7 自然概况	- 45 -
3 项目水土保持评价	- 52 -
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	- 52 -
3.2 建设方案与布局水土保持评价	- 54 -
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	- 65 -
4 水土流失分析与预测	- 68 -
4.1 水土流失现状	- 68 -
4.2 水土流失影响因素分析	- 69 -
4.3 土壤流失量预测	错误！未定义书签。

4.4 水土流失危害分析	- 76 -
4.5 指导性意见	- 77 -
5 水土保持措施	- 78 -
5.1 防治区划分	- 78 -
5.2 措施总体布局	- 78 -
5.3 分区措施布设	- 82 -
5.4 施工要求	- 88 -
6 水土保持监测	- 94 -
7 水土保持投资估算及效益分析	- 95 -
7.1 投资估算	- 95 -
7.2 效益分析	- 105 -
8 水土保持管理	- 108 -
8.1 组织管理	- 108 -
8.2 后续设计	- 109 -
8.3 水土保持监测	- 109 -
8.4 水土保持监理	- 110 -
8.5 水土保持施工	- 110 -
8.6 水土保持设施验收	- 110 -

附表:

1、水土保持工程单价分析表

附件:

1、项目委托书;

2、备案表;

3、建设工程规划许可证;

4、规划设计条件通知书。

5、项目红线图

6、国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程立项

7、国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程水土保持方案

批复

8、余方弃置协议

附图:

附图 1-1、雅安市市级水土流失重点防治区划分图;

附图 1-2、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、总平面布置图

附图 5、竖向布置图

附图 6、室外给排水及消防器材总平面图;

附图 7、工程地质剖面图 1;

附图 8、工程地质剖面图 2;

附图 9、边坡治理平面布置图;

附图 10、支护剖面图;

附图 11、排水沟大样图;

附图 12、截水沟大样图;

附图 13、LNG 集水坑大样图;

附图 14、水土保持防治分区及防治责任范围图;

附图 15-1、建（构）筑物工程防治措施总体布局;

附图 15-2、道路硬化工程防治措施总体布局;

附图 15-3、绿化工程防治措施总体布局;

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设背景

加油、加气是关系到国计民生的重要商品，是推动国民经济发展不可缺少的资源，销售网络是加油、加气流通的载体，是连接生产与消费的桥梁。加油站是重要的城乡交通配套基础设施，是城市综合功能的组成部分，加油配套设施的建设，对提高城乡基础设施服务功能和改善工作、生活及投资环境起着十分重要的作用。投资建设绿色综合能源站工程，既方便过往车辆，又能为业主带来良好的投资收益和较好的广告品牌效应，还有利于当地政府税收收入的增加，促进区域内经济的发展。项目的建设是完全必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

项目名称：多营综合能源站项目（以下简称“本项目”）；

项目类型：新建、建设类项目；

建设单位：雅安交建集团交通资源开发有限责任公司；

项目位置：四川省雅安市雨城区 318 国道一侧多营片区 DY-01 地块和 DY-02 地块（行政区划属：雅安市雨城区多营镇多营社区）。

建设内容及规模：本项目为投资多营综合能源站项目，占地 9739.89m²，主要建设生产厂房及相关配套设施，建筑面积约 42661.70m²，行政办公及生活服务设施用地面积所占比重 1.19%，行政办公及生活服务设施建筑面积所占比重 5.28%。容积率 1.00，建筑密度 46.89%，建筑系数 49.07%，绿地率 17%。

项目组成：本项目为综合能源站项目，由 DY-01 地块和 DY-02 地块组成，拟建一级加油加气加氢合建站，规划建设用地 9739.89m²，包括综合站房、辅助用房、加油加气加氢罩棚、埋地油罐区、LNG 立式储罐区、预留加氢设备区、挡土墙及相关配套设施。

项目占地：项目总占地面积为 0.97hm²，均为永久占地，占地类型为工矿仓储用地和其他土地，其中工矿仓储用地为废弃拌合站占地，其他土地为空闲地。

土石方平衡：根据设计资料，项目区土石方挖方总量 2.99 万 m³（其中表土剥离 0.07 万 m³，自然方、下同），土石方回填总量 0.19 万 m³（其中表土回覆

0.07 万 m³），已有余方 2.80 万 m³，全部为一般土石方，土方组成主要为卵石，含少量泥岩，可用于路基回填，本项目余方全部外运至国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程进行路基回填进行综合利用。

工程工期：本项目计划于 2025 年 11 月开工，于 2026 年 10 月完工，总工期为 12 个月。

工程总投资：项目总投资 7944.72 万元，其中土建投资 5958.94 万元。资金来源为企业自筹，不足部分国内贷款。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2025 年 9 月 25 日，建设单位雅安交建集团交通资源开发有限责任公司取得雅安市雨城区发展和改革局下发的备案，备案号：川投资备【2506-511802-04-01-746493】FGQB-0258 号；

2025 年 10 月 9 日，建设单位雅安交建集团交通资源开发有限责任公司取得雅安市雨城区自然资源和规划局下发的建设工程规划许可证，建字第 5118022025GG0023569 号；

2025 年 8 月，重庆盛基新源建筑工程设计有限公司编制完成《雅安交建集团交通资源开发有限责任公司 多营综合能源站项目 方案设计汇报》；

2025 年 8 月，重庆盛基新源建筑工程设计有限公司完成《雅安交建集团交通资源开发有限责任公司 多营综合能源站项目 初步设计图》；

2025 年 9 月，四川蜀兴宝石花石油工程设计有限公司完成《雅安交建集团交通资源开发有限责任公司 多营综合能源站项目 施工图设计》；

2025 年 9 月，四川西康公路规划勘察设计有限公司完成《多营综合能源站项目 岩土工程勘察报告》；

2025 年 9 月，受雅安交建集团交通资源开发有限责任公司（建设单位）委托，四川蜀源水利规划设计有限公司（以下称：我单位）接受了该项目水土保持报告表编制工作，依据建设单位提供的现场资料和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）以及行业的其他技术标准，我单位立即成立了项目组，在建设单位的全力协助下，项目组工作人员对该项目进行了详细实地踏勘和水土保持现状调查，收集了当地水文、地质、气候、气象、经济发展等自然、社会环境概况，进行了工程特点和水土流失特征分析，结合有关法律法规、技术规范，于 2025 年 10 月，完成《多营综合能源站项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

雅安市雨城区多营镇地貌单元属于山区河流侵蚀堆积地貌,地貌单元属青衣江左岸Ⅱ级阶地地貌,在地质结构上处于龙门山北东向构造带组成部分。场地地震设防烈度为7度,设计基本地震加速度值为0.10g,特征周期为0.40s,设计地震分组为第二组。

项目区属亚热带季风性湿润气候区。全区四季分明,气候温和,多年平均气温16.2℃,极端高温为37.7℃,极端低温为-3.9℃。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为5072℃。全区多年平均降水量为1732.4mm,年平均蒸发量为838.8mm,全年无霜期284天,年日照时数为1019h。

项目区场地内及附近无地表河流,建设场地西侧约540m为青衣江,距离建设场地较远,对建设用地影响较小。雨城区属亚热带常绿阔叶林,区域内林木主要为杂草及灌木。本工程区内土壤类型主要为紫色土。本项目建设单位进场前对具有表土资源区域进行表土剥离,并集中堆存保护。经统计,场地内可剥离的表土面积约0.42hm²,表土厚度约10~20cm,可剥离表土量约0.07万m³。

根据《全国水土保持区划(试行)》文件,本项目属于西南紫色土区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)文件,本项目建设区属于水力侵蚀为主的西南土石山区。项目范围内土壤侵蚀形态以面蚀为主,水土流失形式以水力侵蚀为主,容许土壤流失量为500t/(km²·a)。通过现场调查以及场地的卫星图调查,本项目原始地表有植被生长,综合植被覆盖率约43.29%。属轻度流失区,项目区原平均土壤侵蚀模数背景值为649t/(km²·a);项目区不涉及饮用水水源保护区内、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水土保持敏感区。根据水利部《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),雅安市水务局关于印发《雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知(雅水函〔2017〕160号)和《雨城区水土保持规划(2015-2030)》等文件项目所在地不在水利部划分的国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区内,但在雅安市市级水土流失重点治理区内。

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》(中华人民共和国主席令第39号,1991年6月29日通过,2010年12月修订,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》(1993年12月发布,2012年9月21日修订,2012年12月1日执行);

(3)《中华人民共和国长江保护法》(2020年12月26日,中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过,自2021年3月1日起施行)。

1.2.2 部委规章及规范性文件

(1)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(中华人民共和国水利部令第53号,2023年3月1日起实施);

(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)的通知》(办水保〔2018〕135号,2018年7月12日);

(3)《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号,2019年5月31日);

(4)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,2020年12月7日);

(5)《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,中共中央办公厅、国务院办公厅印发,2023年1月)。

1.2.3 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

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

(4)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);

(5)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(6)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(7)《水土保持监测技术规程》(SL277-2019);

(8)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

- (9) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (10) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (11) 《室外排水设计标准》GB50014-2021)；

1.2.4 技术文件及资料

2025 年 8 月，重庆盛基新源建筑工程设计有限公司编制完成《雅安交建集团交通资源开发有限责任公司 多营综合能源站项目 方案设计汇报》；

2025 年 8 月，重庆盛基新源建筑工程设计有限公司完成《雅安交建集团交通资源开发有限责任公司 多营综合能源站项目 初步设计图》；

2025 年 9 月，四川蜀兴宝石花石油工程设计有限公司完成《雅安交建集团交通资源开发有限责任公司 多营综合能源站项目 施工图设计》；

2025 年 9 月，四川西康公路规划勘察设计有限公司完成《多营综合能源站项目 岩土工程勘察报告》；

(1) 《雅安交建集团交通资源开发有限责任公司 多营综合能源站项目 方案设计汇报》(重庆盛基新源建筑工程设计有限公司，2025 年 8 月)；

(2) 《雅安交建集团交通资源开发有限责任公司 多营综合能源站项目 初步设计图》(重庆盛基新源建筑工程设计有限公司，2025 年 8 月)；

(3) 《雅安交建集团交通资源开发有限责任公司 多营综合能源站项目 施工图设计》(四川蜀兴宝石花石油工程设计有限公司，2025 年 9 月)；

(4) 《多营综合能源站项目 岩土工程勘察报告》(四川西康公路规划勘察设计有限公司，2025 年 9 月)；

(5) 《雅安市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》(雅水函〔2017〕160 号)；

(6) 《雨城区水土保持规划(2015-2030 年)》；

(7) 《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》(四川省水利厅，2010 年)；

(8) 项目区地形地貌、气候、土壤、植被、水土流失、土地利用等自然概况资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中“设计水平

年应根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定,可为主体工程完工的当年或后一年”,结合项目建设特点、地理位置、自然环境条件等因素,本项目计划于2025年11月开工,于2026年10月完工,故本方案的设计水平年确定为主体工程完工后的后一年,即2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发利用资源谁负责保护,谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中规定水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。根据本项目施工设计资料,结合项目占地实际情况,本项目水土流失防治责任范围为 0.97hm^2 ,水土流失防治责任范围图表如下。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围面积统计表(单位: hm^2)

项目组成	合计	占地性质		备注
		永久占地	临时占地	
建(构)筑物工程	0.12	0.12		建筑物、构筑物占地
道路硬化工程	0.65	0.65		硬化路面包括挡土墙占地
绿化工程	0.20	0.20		实施绿化区域
合计	0.97	0.97		

项目区卫星图如下:



图 1.1-1 项目区卫星影像图

项目区防治责任范围拐点坐标如下:

表 1.5-1 水土流失防治责任范围拐点表

名称	经度(东经)	纬度(北纬)
----	--------	--------

J1	102° 56' 41.54146"	29° 59' 22.16965"
J2	102° 56' 40.47931"	29° 59' 24.60295"
J3	102° 56' 39.28197"	29° 59' 24.83469"
J4	102° 56' 37.38940"	29° 59' 24.56433"
J5	102° 56' 35.82514"	29° 59' 24.17809"
J6	102° 56' 35.45821" ,	29° 59' 23.81116"
J7	102° 56' 35.74789" "	29° 59' 22.65245"
J8	102° 56' 38.21981"	29° 59' 22.40139"

1.5 水土流失防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，本项目水土流失防治应达到的基本目标为：工程建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失应得到治理；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到保护与恢复；水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

1.5.1 执行标准等级

本项目所处的雅安市雨城区多营镇属于全国水土保持区划中的西南紫色土区；根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），雅安市水务局关于印发《雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（雅水函〔2017〕160号），项目所在地雅安市雨城区多营镇位于雅安市市级水土流失重点治理区内，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本工程水土流失防治标准等级执行西南紫色土区建设类一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目属于水土保持区划中的西南紫色土区，工程区为丘陵地貌，工程根据西南紫色土区水土流失防治指标以及工程所在地的气候、地形、水土流失状况、工程类型等特点，对防治目标值进行修正。

1、土壤流失控制比

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）第4.0.7条的规

定，“土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1”。本项目所在的区域内土壤侵蚀强度以轻度为主，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。故土壤流失控制比提高至1.0。

2、渣土防护率

项目位于雅安市雨城区多营镇，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第4.0.9条的规定“位于城市区的项目，渣土防护率可提高1%~2%”，本项目位于多营镇，属于城市区域，故渣土防护率提高2%。

3、林草覆盖率

①本项目区位于城市区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）第4.0.9条的规定，“位于城市区的项目，林草覆盖率可提高1%~2%”，故林草覆盖率需提高1%。

②按照《生产建设项目水土流失技术标准》（GB50433-2018）第3.2.2条的规定，“无法避让水土流失重点预防区和治理区的项目，林草覆盖率应提高1%~2%”，本项目位于雅安市市级水土流失重点治理区，林草覆盖率应提高1%。

③按照《生产建设项目水土流失技术标准》（GB50433-2018）第4.0.10条的规定，“对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整”，根据自然资源部2023年最新发布的《工业项目建设用地控制指标》中要求工业项目用地内部一般不得安排非安全生产必需的绿地，严禁建设脱离工业生产需要的花园式工厂。

本项目规划建设用地 $9739.89m^2$ ，建成后，绿化工程面积约 $0.20hm^2$ ，除绿化区域外，场地内全部被建筑物及硬化覆盖，无明显水土流失区域，亦能满足水土保持要求，因此项目后期林草植被覆盖率按实际约为 $0.20 \div 0.97 \approx 20.62\%$ ，故本项目林草植被覆盖率确定为20%。

水土流失防治目标各项指标修正计算情况及采用标准见表1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标值修正计算表

序号	防治指标	西南紫色土区 一级标准		修正值				采用标准	
		施工期	设计 水平年	干旱 程度	土壤 侵蚀 强度	城市区	水土流失重点 防治区	项目实际设计	施工期 设计 水平年
1	水土流失治理度（%）	—	97					—	97
2	土壤流失控制比	—	0.85		+0.15			—	1.0
3	渣土防护率（%）	90	92			+2		92	94

4	表土保护率 (%)	92	92						92	92
5	林草植被恢复率 (%)	—	97						—	97
6	林草覆盖率 (%)	—	23					20	—	20

注：表中“—”号表示的指标值，根据批准的水土保持方案实施的过程中监测获得，该值为动态值，无强制指标，但该值的监测资料要作为竣工验收的依据之一。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本项目属于新建工程，位于雅安市雨城区多营镇多营社区，水土保持方案对主体工程在工程施工时序、施工工艺和布置提出水土保持要求；进行水土保持措施布置时，强化施工期间的临时措施布置；施工后期及时硬化场地，对可绿化的区域及时采取绿化措施，最终达到控制工程区水土流失的目的。工程区本项目不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内；未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区；不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区和保留区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等其他水土保持敏感区域；位于雅安市市级水土流失重点治理区，且位于城市区域，因此本项目执行西南紫色土区一级防治标准进行防治并提高相应的防治目标值。

项目的选址满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，符合《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）的相关要求。

因此，从水土保持角度评价本项目是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

从项目布置看，本项目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本项目的建构筑物、硬化、绿化及施工临时工程等进行了合理布局，严格控制施工红线，临时用地面积已是在满足施工安全的前提下的最小用地面积。本项目对外交通主要依托既有道路，无需建设施工便道。主体设计同时优化项目的竖向布置，根据现状地形采用合适的设计标高，适应周边地形的同时避免了大挖大填。项目布置设计符合“办水保〔2023〕177号”文中关于减少占地以及土石方量的要求。

从施工工艺上看,本项目土石方施工采用随挖、随运、随填的施工工艺,基坑回填土石方量较小,可直接堆载在基坑周边,待建筑基础施工结束,直接回填,场地内开挖的多余土石方全部外运至国道318名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程进行路基回填进行综合利用,不单独设置土石方临时堆场。节约了占地。挡土墙支护施工时先进行打桩,再进行挡墙施工,边坡施工时只开挖本项目挡墙后的土石方,不进行整体开挖,减少了土石方开挖回填量约1.47万 m^3 ,达到工程土石方减量化。施工单位在施工前,对具备表土资源区域的表土进行剥离,经统计,场地内可剥离的表土面积约0.42 hm^2 ,表土厚度约10~20cm,可剥离表土量约0.07万 m^3 。剥离的表土全部集中堆放至临时表土堆场内,后期绿化施工前,对绿化区域采取表土回覆,合计回覆表土0.07万 m^3 。本项目表土剥离及回覆利用符合“办水保〔2023〕177号”文中表土资源保护的要求,同时表土剥离及回覆平衡,满足土石方资源化的要求,以上均符合“办水保〔2023〕177号”文中关于减少占地以及土石方减量化的要求。

本项目是雅安市市级水土流失重点治理区,且位于城市区域,因此水土流失按西南紫色土区一级标准执行。主体设计优化了施工工艺,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。水土保持方案通过补充和完善水土保持措施、要求项目建设时严格控制扰动地表和损毁植被面积。

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,配合施工工艺要求进行了合理布局。施工过程中严格控制了施工红线,且提高防治标准及优化施工工艺。因此本项目建设方案与布局符合水土流失防治要求。

(2) 项目占地评价

本项目总用地面积为0.97 hm^2 ,均为永久占地,占地类型为工矿仓储用地和其他土地,施工生产生活区、表土堆场等临时用地设置于永久占地红线范围内。

本项目对外交通依托既有市政道路,无须设置施工便道;施工所需建筑材料均为外购,项目不设置料场;项目区电力设施完善,施工用水要来自市政给水。同样减少了这部分临时工程的临时占地,符合办水保〔2023〕177号文中关于减少占地的要求。

从水土保持角度分析,本项目的占地面积合理,临时占地面积控制严格,在满足施工需求的同时最大限度减少了临时占地。主体施工结束后项目对所占用的永久土地全部硬化或绿化,符合水土保持要求。本工程建设占地对水土流失影响

有限,占地类型,占地指标,占地面积,占地类型等基本不存在限制因素,符合水土保持要求。

从占地恢复方面分析,施工结束后,工程区永久占地被建构筑物、硬化道路覆盖,临时用地移交后续项目使用。主体工程在施工过程中通过加强管理,优化了施工工艺,减少了对地表的扰动范围。

综上,本项目工程占地基本符合水土保持要求。

(3) 工程土石方平衡评价

项目区土石方挖方总量 2.99 万 m^3 (其中表土剥离 0.07 万 m^3 , 自然方、下同), 土石方回填总量 0.19 万 m^3 (其中表土回覆 0.07 万 m^3), 已有余方 2.80 万 m^3 , 全部外运至国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程进行路基回填进行综合利用。

本项目施工前对场地内可剥离的表土进行了剥离并集中堆放至临时表土堆场内,后期表土全部被综合利用,符合办水保〔2023〕177 号中表土资源保护的要求。因此从水土保持角度分析,表土的平衡满足施工和水土保持要求。

本项目的土石方活动主要为场地平整、基础施工、管网施工等。根据设计资料及现场实际情况,本项目区土石方挖方总量 2.99 万 m^3 (其中表土剥离 0.07 万 m^3 , 自然方、下同), 土石方回填总量 0.19 万 m^3 (其中表土回覆 0.07 万 m^3), 已有余方 2.80 万 m^3 , 全部外运至国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程进行路基回填进行综合利用。

主体施工优先进行场地,减少了土石方开挖回填量。符合办水保〔2023〕177 号文土石方减量化的要求;同时开挖的土石方最终全部用于场地内,最终无弃方。符合办水保〔2023〕177 号文土石方资源化的要求。土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。经土石方调配后,无弃方,土石方达到平衡。

从水土保持角度分析,结合办水保〔2023〕177 号文要求。本项目土石方平衡与调运合理,尽量减少了项目土石方的挖填,同时进行了土石方的综合利用。符合水土保持要求。

(4) 取土场设置评价

本项目不涉及取土场。本项目所需建材、钢材、砂、石材、砖瓦、石灰、木材均在当地合法料场购买。水泥等其他材料均可从市场采购,满足本项目需求。

从水土保持角度分析,结合办水保〔2023〕177 号文。本项目不新增取土场,

所需材料全部采用外购的方式，减少了本工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

(5) 弃土场设置评价

根据设计资料，项目区土石方挖方总量 2.99 万 m^3 （其中表土剥离 0.07 万 m^3 ，自然方、下同），土石方回填总量 0.19 万 m^3 （其中表土 0.07 万 m^3 ），土方 2.80 万 m^3 ，全部外运至国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程路基回填进行综合利用，不设置弃土场。

(6) 施工方法与工艺评价

本项目与水土保持相关的土石方工程施工方法与工艺主要是土石方开挖回填等。各单项工程的施工方法不同，但总体而言，一般采用机械为主、人工为辅的施工方法，符合减少水土流失的要求。

本项目通过优化施工时序，进行土石方活动时，基本做到了“随挖、随运、随填、随压”。土方施工时，土石方需进行调运，运输时采用土方车的方式运输，运输时对车厢内进行遮盖。

从水土保持角度分析，结合办水保〔2023〕177 号文。本项目施工方法和工艺合理，符合水土保持要求。

(7) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价相关内容，主体设计中具有水保功能的措施主要为表土剥离及回覆、洗车槽+三级沉淀池、雨水管网、绿化工程等。主体已有措施具备良好的水土保持功能，可有效地防治项目生产运行阶段的水土流失，基本能满足水土保持要求。但主体设计未考虑施工过程中的临时措施的情况，本方案将在后续章节补充完善；从而使水土流失得到有效控制。

从水土保持角度考虑，结合办水保〔2023〕177 号文。项目建设无重大限制性因素，是可行的。

1.7 水土流失预测结果

项目防治责任范围面积为 0.97 hm^2 ，在本工程建设过程中损毁植被面积为 0.42 hm^2 ，为其他土地，现状植被主要为杂草及灌木等，。本项目水土流失危害主要为扰动地表破坏水土保持设施，开挖、填筑等活动加剧水土流失，破坏植被加剧水土流失。

本项目在预测时段内可能产生的土壤流失量为 27.00t，原地貌土壤流失量为 20.55t，新增土壤流失量 14.28t。项目区施工期新增土壤流失量占新增土壤流失总量的 92.72%，本项目水土流失主要发生在施工期，水土流失重点区域为道路硬化工程。施工期是产生水土流失的主要时段；道路硬化工程为本项目主要水土流失区域。

1.8 水土保持措施布设成果

根据防治分区依据和原则，本项目分为建（构）筑物工程、道路硬化工程、绿化工程 3 个分区。针对各防治区的不同实际情况，结合主体工程水土保持措施设计情况。各防治分区水土保持措施工程量如下（带“_____”表示主体已有水土保持措施）：

1、建（构）筑物工程

主体设计施工前先进行表土剥离厚度约 0.10~0.20m，施工中期在建筑物四周布设散水沟，收集屋面汇水、场地汇水，规格为 300*300mm，为砖砌矩形排水沟，采用水泥砂浆抹面；并在 LNG 立式储罐区设置集水坑，用于收集区内降雨汇水，集水坑有效容积 1.6 立方米，宽 1.3m，长 1.3m，深 1.1m，采用 120 红砖砌筑。施工后期在预留加氢设备区进行表土回覆平均厚度约 0.30m，再进行临时绿化，绿化采用台湾四季青。本区施工期临时排水沉沙利用道路硬化工程设置的临时排水沟及沉沙池，无需重复布设，本区内水土保持措施布设如下：

工程措施：表土剥离 0.01 万 m³、散水沟 154m，集水坑 1 个，表土回覆 0.01 万 m³。

植物措施：绿化工程 0.03hm²。

2、道路硬化工程

本项目表土堆场和施工生产生活区布设在道路硬化工程范围内，其中施工生产生活区位于场地西南侧进出口附近，占地 0.05hm²；表土堆场位于场区东南侧区域，占地面积约 0.05hm²。其中施工生产生活区已硬化，本方案仅对表土堆场新增临时苫盖、临时拦挡及临时绿化等措施，临时排水及沉沙利用场地布设的临时排水沟及沉砂池，无需重复布设。

道路硬化工程：主体设计施工前先进行表土剥离厚度约 0.10~0.20m，在施工大门处设置洗车系统和三级沉淀池，洗车槽总长 10.0m，宽 8.0m，洗车槽采用浆

砌块石砌筑，出口接三级沉砂池，长 4.98m、宽 1.98m 和高 1.0m，采用混凝土浇筑；施工中期在本区内布设雨水管网收集场地内的雨水，雨水管材选用 HDPE 双壁波纹管材质，管道管径为 DN150、DN200、DN300、DN600；在场地东侧、西侧及北侧设置挡土墙，挡土墙坡顶设置截水沟，拦挡坡面汇水，横坡较陡段截水沟断面为直角梯形，下底宽 1.0m，高 0.8m，上底宽 1.4m，坡比 1:0.5，采用 C25 钢筋砼浇筑；横坡平缓段截水沟断面为矩形，底宽 1.0m，高 0.8m，采用 C25 钢筋砼浇筑；坡底设计排水沟，汇集排导坡面汇水，排水沟为矩形断面，宽 0.49m，高 0.43m，采用混凝土浇筑，沟盖板为 C25 细石混凝土。表土堆场布设在西侧的道路硬化工程范围内，方案新增在施工期设置临时排水、临时遮盖、临时拦挡及临时绿化措施，临时排水沟和临时沉砂池，沿雨水管沟位置敷设，临时排水沟采用土质结构，梯形断面，尺寸为（下底宽+上顶宽）*深=（0.4m+0.8m）*0.4m；沉砂池采用土质结构，断面尺寸为 2m*1m*1m（长*宽*深）；

表土堆场：对表土堆场表面实施密目网临时遮盖，并在堆土表面撒播草籽进行临时绿化，堆土区四周进行临时拦挡，编织袋装土堆砌成高 0.5m，顶宽 0.3m，下底宽 0.5m 的梯形断面挡土墙，施工结束后，将拆除出的土方就近用于回填或绿化。临时挡土墙单位工程量为袋土 0.20m³/m。本区内水土保持措施布设如下：

工程措施：表土剥离 0.03 万 m³、雨水管网 397m，雨水口 4 个，雨水井 9 个，坡顶截水沟 224m、坡底排水沟 222m、

临时措施：洗车槽+三级沉淀池 1 套、密目网遮盖 500m²、临时绿化 0.05hm²，临时排水沟 400m，临时沉砂池 3 座，临时拦挡 90m；

3、绿化工程

主体设计施工前先进行表土剥离厚度约 0.10~0.20m；施工后期进行表土回覆平均厚度约 0.30m，再进行绿化，绿化种植台湾四季青、爬山虎以及混植石楠球、小叶女贞。本区内水土保持措施布设如下：

工程措施：表土剥离 0.03 万 m³，表土回覆 0.07 万 m³，

植物措施：绿化工程 0.20hm²。

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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督

管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号），编制水土保持方案报告表的验收材料为水土保持设施验收鉴定书，不要求开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

（1）投资估算

项目水土保持总投资为 65.16 万元，其中，主体已有投资 50.48 万元，水土保持方案新增投资为 14.68 万元。水土保持总投资中：工程措施费 36.57 万元，植物措施费 10.58 万元，监测措施费 0 万元，施工临时工程费 6.42 万元，独立费用 9.11 万元（其中建设管理费 5.11 万元，科研勘测设计费 4.00 万元，水土保持监理费 0.00 万元），预备费 1.21 万元，水土保持补偿费 1.266 万元。

（2）水土保持效益分析

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，可治理水土流失面积 0.965hm^2 ，场地内除绿化区域外全部被占压、硬化，水土保持措施的布设能减少土壤流失量约 28.05t。水土流失治理度达到 99.48%，土壤流失控制比为 1.01，渣土防护率达到 95.26%，表土保护率达到 95.71%，林草植被恢复率达 97.50%，林草覆盖率达 20.62%，项目建成后项目区内均被硬化及植被覆盖，未发现水土流失较为敏感的区域，符合水土保持要求。

1.11 结论

本项目属于新建建设类项目，项目建设选址、项目建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定。实施水土保持措施后能达到控制水土流失、保护生态环境的目的，从水土保持角度分析，项目建设是可行的。

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

（1）建设单位应在工程施工前编报水土保持方案，建议建设单位在其他项目建设过程前及时开展水土保持工作，严格按照“三同时”制度执行。本项目后续施工阶段应按照本方案设计的水土保持措施进行水土流失防治的相关工作，做好施工期间的临时防护措施，对临时措施做好维护，保证期间正常运行。

（2）建设单位和施工单位应与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，并认真听取对项目水土保持工作的建议，落实水

水土保持措施的实施。本项目在实施过程中不要求开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

(3) 在施工结束后，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）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）的要求做好水土保持设施的专项验收，积极配合当地水行政主管部门监督执法，认真落实整改意见，尽早履行水土保持法定义务，争取工程早日投入使用。

(4) 水土保持方案经主管部门批复后，应进一步加强水土保持工作落实，及时缴纳水土保持补偿费，如有重大变更则按规定另行编制水土保持方案变更报告并提交原审批单位批准。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通条件

多营综合能源站项目位于四川省雅安市雨城区 318 国道一侧多营片区 DY-01 地块和 DY-02 地块（行政区划属：雅安市雨城区多营镇多营社区）。项目为点状项目，中心地理位置点坐标为：102° 56'37.92"E，29° 59'23.35"N。项目东侧、西侧及北侧为自然山体，南侧紧邻 G318 国道，道路直达场地，交通较为便捷。

项目区场地内及附近无地表河流，建设场地西侧约 540m 为青衣江，距离建设场地较远，对建设用地影响较小。

项目区地理位置图详见图 2.1-1。



图 2.1-1 项目区地理位置图

2.1.2 项目基本情况

项目名称：多营综合能源站项目；

建设单位：雅安交建集团交通资源开发有限责任公司；

多营综合能源站项目水土保持方案

建设地点:四川省雅安市雨城区 318 国道一侧多营片区 DY-01 地块和 DY-02 地块（行政区划属:雅安市雨城区多营镇多营社区）；

项目性质及类型:新建、建设类项目；

建设内容:本项目为综合能源站项目，由 DY-01 地块和 DY-02 地块组成，拟建一级加油加气加氢合建站，规划建设用地 9739.89m²，包括综合站房、辅助用房、加油加气加氢罩棚、埋地油罐区、LNG 立式储罐区、预留加氢设备区、挡土墙及相关配套设施。

工程工期:本项目预计 2025 年 11 月底开工，计划于 2026 年 10 月完工，总工期 12 个月。

工程总投资:项目总投资 7944.72 万元，其中土建投资 5958.94 万元。资金来源为企业自筹，不足部分国内贷款。

拆迁安置:项目占地类型为工矿仓储用地和其他土地。本项目不涉及居民拆迁安置问题。

项目经济技术指标详见下表。

表 2.1-1 项目特性表

一、项目的基本情况					
1	项目名称	多营综合能源站项目			
2	建设地点	四川省雅安市雨城区 318 国道 一侧多营片区 DY-01 地块和 DY-02 地块（行政区划属：雅 安市雨城区多营镇多营社区）	所在流域	长江流域	
3	工程等级	/	4	工程性质	新建项目
5	建设单位	雅安交建集团交通资源开发有限责任公司			
6	建设内容	由 DY-01 地块和 DY-02 地块组成，拟建一级加油加气加氢合建站，规划建设用地 9739.89m²，包括综合站房、辅助用房、加油加气加氢罩棚、埋地油罐区、LNG 立式储罐区、预留加氢设备区、挡土墙及相关配套设施。			
7	总投资	7944.72 万元	8	土建投资	5958.94 万元
9	建设期	12 个月（2025 年 11 月至 2026 年 10 月）			
二、项目红线内主要经济技术指标					
DY-01 地块 综合技术经济指标表					
序号	指标	数值		单位	备注
一	规划净用地面积	3306.07		m²	
		建筑面积	计容面积		
二	规划总建筑面积	171.36	168.49	m²	
（一）	地上建筑面积	171.36	168.49	m²	
一、	辅助用房	171.36	168.49	m²	
（二）	地下建筑面积			m²	
1、	地下建筑面积				

2、项目概况

多营综合能源站项目水土保持方案

2、	半地下建筑面积			m ²	
三、	总计容建筑面积	168.49		m ²	
四、	不计容建筑面积	2.87		/	
五、	容积率	0.0510		/	规划条件：不大于 1.0
六、	基底面积	171.36		m ²	
七、	建筑密度	5.18		%	规划条件：不大于 40%
八、	绿地总面积	696.01		m ²	
(一)	地上绿地面积	696.01		m ²	
(二)	屋顶绿地面积（折算后）			m ²	
(三)	斜坡绿地面积（折算后）			m ²	
九、	绿地率	21.05		%	≤ 20%
十、	机动车位数	17		个	当量车位数：31
(一)	地上机动车位数	17		个	当量车位数：31
(1)	小型机动车位数	5		个	当量车位数：5
(2)	小型机动车位数（充电）	6		个	当量车位数：5
(2)	大型机动车位数（充电）	6		个	当量车位数：6.5
十一、	非机动车位数及面积	5/22.5		个 m ²	当量车位数：5.75
(一)	地上非机动车数及面积	5/22.5		个/m ²	当量车位数：5.75
(二)	地下非机动车数及面积			个/m ²	
十二、中心城区外无需配建人防					
DY-02 地块 综合技术经济指标表					
序号	指标	数值		单位	备注
一	规划净用地面积	6433.82		m ²	
		建筑面积	计容面积		
二	规划总建筑面积	814.22	804.44	m ²	
(一)	地上建筑面积	814.22	804.44	m ²	
一、	综合站房	394.98	385.20	m ²	
二、	加油加气加氢罩棚	419.24	419.24	m ²	
(二)	地下建筑面积			m ²	
1、	地下建筑面积				
2、	半地下建筑面积			m ²	
三、	总计容建筑面积	804.44		m ²	
四、	不计容建筑面积	9.78		/	
五、	容积率	0.1266		/	规划条件：不大于 0.8
六、	基底面积	616.73		m ²	
七、	建筑密度	9.59		%	规划条件：不大于 40%
八、	绿地总面积	1295.84		m ²	
(一)	地上绿地面积	1295.84		m ²	
(二)	屋顶绿地面积（折算后）			m ²	
(三)	斜坡绿地面积（折算后）			m ²	
九、	绿地率	20.14		%	≤ 20%

多营综合能源站项目水土保持方案

十、	机动车位数	5	个	当量车位数: 5				
(一)	地上机动车位数	5	个	当量车位数: 5				
(二)	地下机动车位数		个					
十一、	非机动车位数及面积	5/22.5	个/m ²	当量车位数: 5.75				
(一)	地上非机动车数及面积	5/22.5	个/m ²	当量车位数: 5.75				
(二)	地下非机动车数及面积		个/m ²					
十二、中心城区外无需配建人防								
三、占地面积								
项目组成	占地面积 (hm ²)							
	合计	永久占地	临时占地	备注				
建(构)筑物工程	0.12	0.12		新建综合站房、辅助用房、加油加气加氢罩棚和相关的附属设施建设。				
道路硬化工程	0.65	0.65		场地内硬化包括挡土墙占地				
绿化工程	0.20	0.20		场地内绿化区域				
合计	0.97	0.97						
施工条件	排水	本项目施工排水直接排到周边已有渠道内。						
	用水	本项目用水由市政供水管网直接通过水管接入项目区。						
	用电	本项目电源由市政供电管网内接入或自备发电机发电。						
四、项目土石方挖填工程量 (万 m ³)								
项目组成	挖方	填方	调入	调出	借方	余方		备注
建(构)筑物工程	0.67	0.04			/	/	0.63	运至国道
道路硬化工程	1.77	0.09		0.03	/		1.65	318名山区
绿化工程	0.55	0.06	0.03	/	/		0.52	黑竹(成都界)至雨城
小计	2.99	0.19	/	/	/		2.80	区多营段改建工程进行路基回填

2.1.3 项目区现状及周边情况

一、周边道路

根据现场调查及主体资料,项目区南侧紧邻 G318 国道,道路直达场地,交通较为便捷。

本项目在南侧设置分别设置一处入口,一处出口,出入口与 G318 国道连接:

项目南侧为东西走向 G318 国道,高程为 606.11~608.25m。项目区布设 2 处出入口,入口与 G318 国道连接点高程为 605.70m,出口与 G318 国道连接点高程为 607.10m。



图 2.1-2 出入口连接 G318 国道示意图

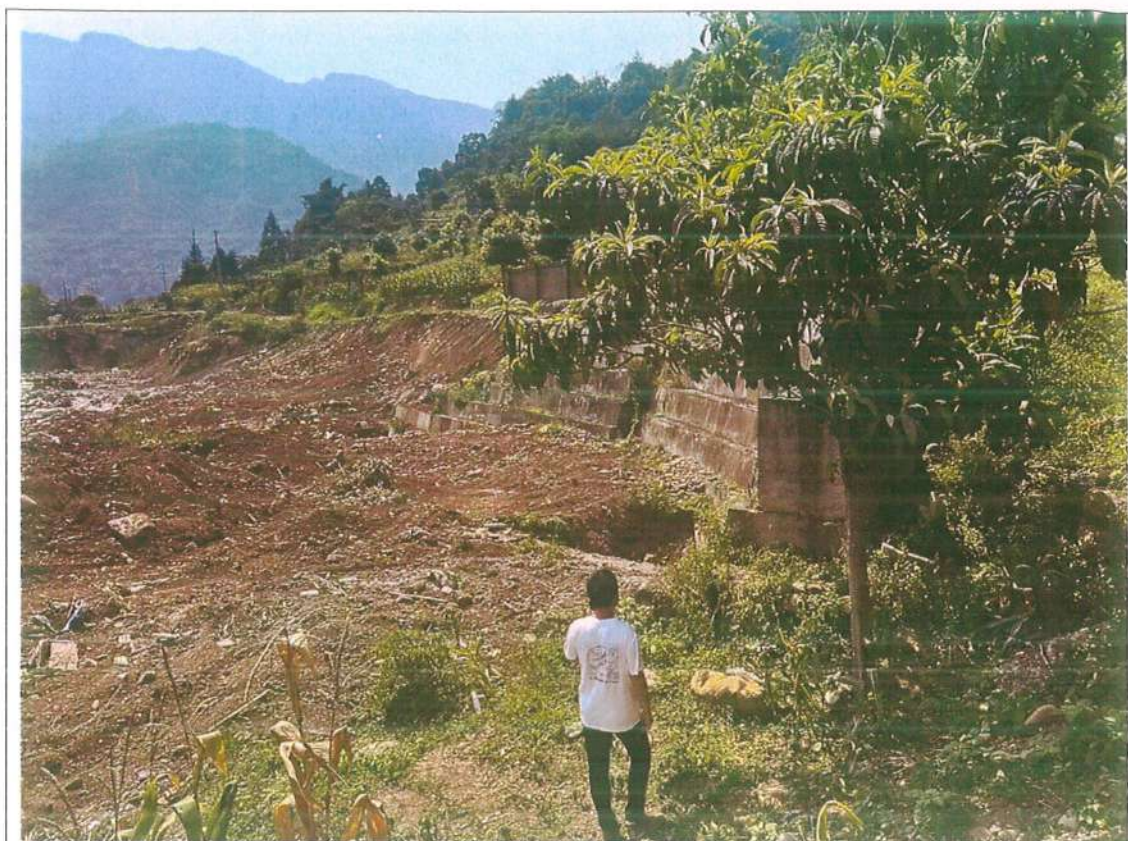
二、周边水系

项目区场地内及附近无地表河流，建设场地西侧约 540m 为青衣江，距离建设场地较远，对建设用地影响较小。

项目区的雨水经过场地内的雨水管网进行收集后，最终排入南侧 G318 国道处市政雨水管网内，对青衣江河道无影响。

三、项目场地现状

本项目场地位于雅安市雨城区 318 国道一侧，属于中低山地貌，拟建场地位于山麓斜坡坡脚，场地现状为废弃拌合站及其背后斜坡地带，原始高程为 606.71m~617.16m 之间，最大高差为 10.45m。场地内西侧、北侧现状为原始斜坡，坡高 3.0~9.0m 左右，根据现场调查大部分边坡在原修建拌合站时进行过开挖，开挖后进行了锚喷支护和挡土墙支护，目前未见变形开裂现象，场地及周边从未发生过滑塌现象，边坡现状处于基本稳定状态。本项目进场前，现废弃拌合站已拆除，剩余北侧边坡存在原修建拌合站时建设的混凝土挡土墙未拆除，该段混凝土挡土墙利用。



项目区现状（2025.10）

2.1.4 项目组成及工程布置

2.1.4.1 项目组成

本方案根据项目平面布置及组成情况，本项目可划分为建（构）筑物工程、道路工程、绿化工程及附属工程等 4 个组成部分。其建设内容如下。

1、建（构）筑物工程

本项目建（构）筑物工程包括规划红线内建筑物、构筑物及其配套设施地上占地，总占地面积约 0.13hm^2 ，

建筑物：新建辅助用房、综合站房

（1）辅助用房：本项目辅助用房为地上一层建筑物，含客户休息室、配电间及洗车区，建筑高度 5.3m，占地面积 171.36m^2 ，建筑面积 171.36m^2 ，采用框架结构、独立基础。

（2）综合站房：本项目综合站房为地上二层建筑物，一层含便利店、储藏室、卫生间、加油办公室、预留加氢控制室、发电机间等；二层含值班室、会议室、备餐间、卫生间等，建筑总高度 8.15m，层高 3.9m，占地面积 197.49m^2 ，建筑面积 394.98m^2 ，采用框架结构、独立基础。

构筑物：新建加油加气加氢罩棚、埋地罐油区、LNG 立式储罐区、预留加氢设备区

(1) 加油加气加氢罩棚：本项目加油加气加氢罩棚为一栋地上 1 层钢架结构，水平投影面积 1035m²，占地面积 419.24m²，加油罩棚高 9.35m。棚底距地面净高为 8.15m，完全能满足大车进站加油的要求。檐口包装：檐面灯箱采用标准模块化设计，集中生产、现场安装。罩棚基材采用铝塑板，标识和红杠均采用亚克力材质，内置 LED 灯管。站外可视的正面和两侧共三个檐面设置照明，各檐面标识和文字、黄杠以及各侧面板照明分别采用独立回路控制。

(2) 埋地罐油区：本项目在埋地罐油区新建 3 座 SF 双层承重油罐，其中 30m³ 汽油罐 2 座，50m³ 柴油罐 1 座，油站总储存能力为 100m³，其中 0#柴油 50m³ 折半计入油罐总容积，油罐总容积为 85m³，油罐采用地埋式，基础埋深约 4.8m，地面硬化，采用筏板基础，基坑开挖深度最大达 5.0m，基础埋深 4.8m，超挖 0.2m，基坑采用放坡开挖，开挖坡比为 1:1~1:2，基坑采用放坡加土钉墙喷砼方式进行基坑支护。

(3) LNG 立式储罐区：本项目在 LNG 立式储罐区建设一座 60m³LNG 立式储罐，为地下 1 层无顶盖钢筋混凝土框架设备基础，长 2.8m，宽 2.8m，高 3m，LNG 立式储罐区四周采用围堰拦挡，围堰墙体为钢筋混凝土墙，采用 C30 混凝土浇筑，围堰长*宽为 8.0*8.0m，占地面积 64m²，围堰外地坪为 ±0，围堰墙顶高出地坪 0.4m，基坑开挖深度最大不超过 2.5m，基础埋深 2.0m，基坑采用放坡开挖，开挖坡比为 1:0.75~1:1，基坑采用放坡加土钉墙喷砼方式进行基坑支护。

(4) 预留加氢设备区：本项目在场区东侧规划一处预留加氢设备区，预留 2 台加氢机位置，该处占地面积约 354.23m²，本次暂不进行设计，主体设计该区域进行临时绿化，绿化采用台湾四季青，临时绿化面积约 354.23m²。

表 2.1-3 建构筑物特性表 单位：m²

序号	名称	占地面积 (m ²)	结构类型	高度/层数	基础型式	基础埋深	地下室深度或地下设施情况
1	综合站房	197.49	框架结构	8.15/2F	独立基础或桩基础	2m	无
2	辅助用房	171.36	框架结构	5.3/1F	独立基础或桩基础	1.5m	无
3	加油加气加氢灌棚	532.12	钢结构	9.35/1F	独立基础或桩基础	1.5m	无

4	LNG 立式罐	64	框架结构	2/1F	独立基础或桩基础	2m	无
5	埋地储油罐区	/	/	/	筏板基础	4.8m	-4.8
6	加氢设备区	354.23	/	/	筏板、独基	1.0m	-1

2、道路硬化工程

本项目的道路硬化工程包括内部道路，硬化区域，总占地面积约 0.65hm²。为满足站内车辆通行及人员通行需求，场地进行了整体硬化设计，站内道路及车行场地均为混凝土硬化地面。本项目在南侧设置分别设置一处入口，一处出口，出入口均连接 G318 国道，加油站进站道路依托站前公路，进出站道路转弯半径为 9m，邻道路侧设置为开敞式。车行道宽 15m，转弯半径均大于 9m，满足规范转弯半径 9m 的要求，各类型车辆行车路径及通道空间充足。项目区内消防车道兼做车行道，消防车道宽度 4m，转弯半径大于 9m，车道地坪为混凝土地坪，能够满足各型消防车扑救作业，满足规范要求，设置地上式室外消火栓及灭火器等消防设施保障项目消防安全。

设计方案-基地内交通分析图
Design proposal

分析结论：本站主要车辆类型有加油、LNG加气、加氢、加水、重卡充电、小车充电、洗车等车辆，行车动线如右图，转弯半径均大于9m满足规范转弯半径9m的要求，各类型车辆行车路径及通道空间充足，因此基地内部交通组织合理顺畅满足规范要求。

- 图例及说明
- 加油加气加氢车辆行驶动线
 - 补能后去雅安城区方向出站动线
 - 补能后去飞仙关方向出站动线
 - 充电和汽服车辆动线
 - 卸油和气槽车行车动线



道路平面布置图

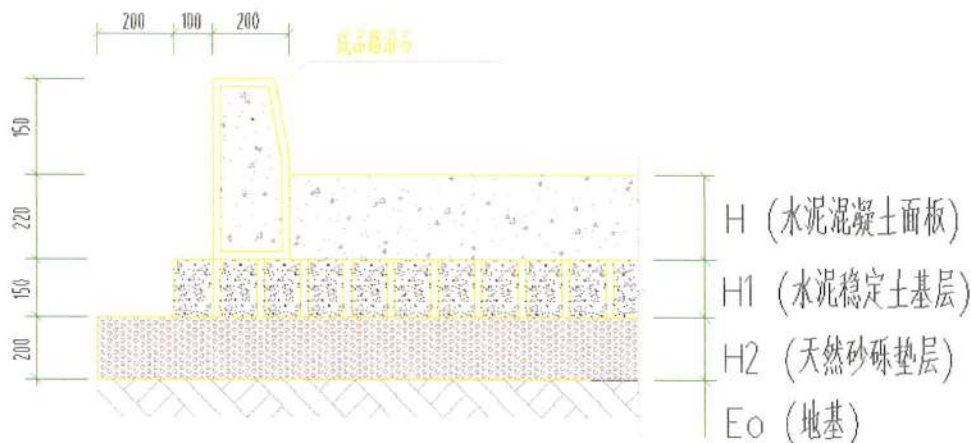
本项目停车场位于道路硬化区域内，其中场地西侧的硬化区域规划为重卡充电区、小车充电区；场地南侧的硬化区域规划为非机动车停车区；在加油加气加氢罩棚前的空地规划了汽服客户等待区，方便服务客户，停车场区域为混凝土硬化地面，路面结构与内部道路一致，地面结构（见下图）从下至上为地基，垫层（H2）200mm，基层（H1）150mm，砼面层（H）220mm。

垫层（H2）：200 厚天然碎石，最大粒径不应大于 50mm，分两层压实，压

实系数 0.94。

基层 (H1): 采用水泥稳定粒料基层。粒料采用碎 (砾) 石, 最大粒径不应大于 50mm (圆孔筛), 且应有一定的级配。

砼面层 (H): 水泥混凝土所用集料公称最大粒径应 < 31.5mm (碎石) 或 19.0mm (砾石)。砂的细度模数宜 > 2.50。



普通水泥混凝土路面断面图

道路结构图

3、绿化工程

本项目在站场内部的绿化方面做了如下布置: 首先在入口、道路等两侧做绿化隔离带。进入站区, 在空地处设置景观绿化, 绿化工程总面积约 0.20hm²。

根据主体设计, 项目在入口、道路等两侧做的绿化隔离带绿化采用种植台湾四季青再混植石楠球、小叶女贞; 在场地内的空地设置的景观绿化采用台湾四季青, 本项目为保障场地安全在场地西侧、北侧、东侧均设置了挡墙支护, 在挡墙顶部区域设置了爬山虎绿化。

4、其他附属设施

本项目的附属设施包括给排水设施、电力设施。排水设施和电力设施均埋置于地下, 占地面积包括在项目永久占地之内。

(1) 给水工程

水源: 从加油站室外给水管网引入一根 DN100 给水管在站内敷设, 供站区生活及室外消火栓系统用水。站内最高日生活用水量 6 立方米, 最高日最大小时用水量为 0.73 立方米/时。市政给水压力不低于 0.35 MP。室外给水管网供水水量和水压满足站内需要。站内设水量计量装置。本项目布设给水管道长度约 164m。

(2) 雨水排水工程

本工程室内外排水均采用生活污水及雨水分流制。建筑物辅助用房、综合站房四周设置散水沟，收集屋面汇水、场地汇水，然后接入室外雨水管网，雨水经场地内道路自带的坡度流入雨水口、收集后进入场地内的雨水管网，项目区内的雨水流向由北向南，由东西两侧向中间，最终排入南侧 G318 国道的市政雨水管网内。LNG 立式储罐区设置集水坑，收集区内降雨汇水，通过集水坑中水泵泵出接入室外雨水管网，集水坑有效容积 1.6 立方米，宽 1.3m，长 1.3m，深 1.1m，采用 120 红砖砌筑。场地内设置了混凝土环保沟收集场内含油污水，最后经场地南侧的水封隔油池处理后，油水分离，再合并排入室外雨水管网内。

场地的西侧、北侧、东侧形成永久性边坡，边坡总长度约 200m，边坡高度 3.0-9.5m；坡顶高程为 612.00~616.50m，坡顶设置截水沟，坡底设计排水沟，在顶部截水沟底部每隔一段距离设置一道引水管（Φ100PVC 管）将坡顶水沟积水引至坡底水沟，根据边坡坡度分别汇集到东、西两侧，西侧汇水接入道路雨水边沟，东侧汇水接入室外雨水管网，再接入南侧的市政雨水管网。

项目主体设计采用雅安市暴雨强度公式计算 5 年一遇 10min 暴雨强度标准来布置雨水管网。主体设计采用的雅安市暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{861.725 \times (1 + 0.763 \times \lg P)}{(t + 3.994)^{0.469}} \quad (\text{公式 1})$$

据统计，项目设置散水沟 145m，规格为 300*300mm，为砖砌矩形排水沟，采用水泥砂浆抹面；项目共设置雨水管 397m。其中 DN300 雨水管 205m，DN150 雨水管 85m，DN200 雨水管 67m，DN600 雨水管 40m。雨水管为 HDPE 双壁波纹管材质，埋深不小于 0.7m，雨水管坡度不小于 1%，同时布设雨水口 4 个，雨水井 9 个。雨水口采用成品铸铁篦子；雨水井采用商购成品砼雨水井。边坡坡底排水沟 222m，为矩形断面，宽 0.49m，高 0.43m，采用混凝土浇筑，沟盖板为 C25 细石混凝土；边坡坡顶截水沟总计 224m，其中横坡较陡段截水沟断面为直角梯形，下底宽 1.0m，高 0.8m，上底宽 1.4m，坡比 1:0.5，采用 C25 钢筋砼浇筑，长 89m，横坡平缓段截水沟断面为矩形，底宽 1.0m，高 0.8m，采用 C25 钢筋砼浇筑，长 135m。

(3) 污水排水工程

本工程室内外排水均采用生活污水及雨水分流制，污水经成品化粪池处理

达标后再排入市政污水管网，本工程不在城镇污水集中处理设施及配套管网已覆盖的区域内，所以设置化粪池。本工程隔油池、化粪池开挖不超过 3m，不属于危险性较大部分工程。

本项目在辅助用房东侧设置三级洗车沉淀池，用于收集辅助用房洗车区排出的污水，经沉淀后排入室外污水管网中，再经成品化粪池处理达标后再排入市政污水管网。污水管采用 DN50~DN300 规格，UPVC 和 HDPE 双壁波纹管材质，污水管总长 362m，埋深不小于 0.7m，雨水管坡度不小于 1%。三级洗车沉淀池有效容积 4.5m^3 ，净尺寸 $B*L*H=1.0\text{m}*4.7\text{m}*1.5\text{m}$ ，成品玻璃钢化粪池有效容积 6.0m^3 。

能源站绕场地设置混凝土环保沟收集跑漏油污水，经油水分离池处理，再排入雨水管网。油水分离池残余杂质采用活动式回收桶收集，由专业公司外运至相关单位，集中处理。

经统计，室外环保沟排水沟 253m，为矩形断面，宽 0.3m，高 0.3m，沟身采用厚热镀锌钢板。

4、电力工程

电源：低压配电柜的电源引自 1#箱变 400KVA。现场设备电缆均穿管埋地引自低压配电柜。充电桩的电缆引自充电区箱变 1250KVA 和 1600KVA。

2.1.4.2 项目布置

1、平面布置

综合能源站总平面建、构筑物布置紧凑，各功能分区比较明确，场地宽敞，有利于各类车辆进出，满足综合能源站设计规范要求。总平面布置主要分为：辅助用房、综合站房、加油加气加氢罩棚、埋地油罐区、LNG 立式储罐区、预留加氢设备区及进出口车道。

本项目规划用地面积约 0.97hm^2 ，整体呈不规则梯形，由 DY-01 地块和 DY-02 地块组成，两个地块呈东西分布紧邻组合在一起。其中 DY-01 地块：新建 1 栋辅助用房；DY-02 地块：新建 1 栋综合站房、新建 1 栋加油加气加氢罩棚、埋地油罐区、LNG 立式储罐区、预留加氢设备区。

本项目规划用地东、西、北三侧采用挡土墙围挡，南侧紧邻 G318 国道，在南侧分别设置一处入口，一处出口，与 G318 国道相连。项目区内除建构筑物区域、硬化区域外，均采用植被覆盖区域。

项目区整体平面布置图如下：



项目区地块平面图



项目区平面布置效果图

2、竖向布置

本项目场地现状为废弃拌合站及其背后斜坡地带，原始高程为 606.71 ~ 617.16m，最大高差 10.45m，地势开阔，地形起伏较大，场地中部较平坦，原始高程为 606.71 ~ 608.80m，地形起伏较大区域为场地背后斜坡地带。

场地内设计标高为 605.70 ~ 607.50m，其中综合站房、辅助用房室内地坪标

高是 607.50m，加油加气加氢罩棚室内地坪标高是 607.35m，预留加氢设备区设计标高是 607.35m。进口设计高程为 605.70m，出口设计高程为 607.10m。项目场地整体采用平坡式布置，整个场地竖向设计放坡由北向南设计标高为 607.50m~605.70m，由西向东设计标高为 607.35m~607.25~607.35m，设计坡度控制在 1%~3%左右，满足规范坡度 $\leq 8\%$ 的要求。建筑物周边设置散水沟，散水沟接室外雨水管网，室外雨水管按照场地设计坡向敷设，项目区内的雨水流向由北向南，由东西两侧向中间，最终排入项目区南侧 G318 国道的市政雨水管网内，项目地面纵坡排水坡度在 1%左右。

场地的西侧、北侧、东侧形成永久性边坡，边坡总长度约 200m，边坡高度 3.0~9.5m；坡顶高程为 612.00~616.50m，坡顶设置截水沟，坡底设计排水沟，在顶部截水沟底部每隔一段距离设置一道引水管（ $\Phi 100$ PVC 管）将坡顶水沟积水引至坡底水沟，根据边坡坡度分别汇集到东、西两侧，西侧汇水接入道路雨水边沟，东侧汇水接入室外雨水管网，再接入南侧的市政雨水管网。



2.2.施工组织

本项目成立了项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、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。

本项目通过招标方式选择有能力承担本工程施工的施工单位，工程所需的机械设备均由施工单位自行解决，在场内地内设置临时工棚以供堆放材料等

2.2.2 交通运输

项目位于四川省雅安市雨城区 318 国道一侧，交通便利，未额外布置施工便

道。

2.2.3 建筑材料

项目建设期所需砂、石、水泥、木材、钢筋、预制钢筋砼构件等建筑材料全部采取外购形式，因生产、开采建材而造成的水土流失由生产商责任治理，该项目不自备取料场；而水泥、木材、阀门、钢材、预制钢筋砼构件等，可就近在雅安市雨城区建材市场购买

2.2.4 施工用水用电

项目区位于四川省雅安市雨城区 318 国道一侧（多营片区 DY-01 地块和 DY-02 地块），区域内已建成自来水管线及电网等，可直接为项目区提供稳定的水源及电源。

2.2.5 施工场地布置

1、施工生产生活区

为方便施工需要，施工中施工单位设置施工生产生活区用于布设堆料场及钢筋加工场等施工临时占地，本项目施工生产生活区共占地 0.05hm^2 ，布设在道路硬化范围内，位于场地西南侧进出口附近。

2、表土堆场

根据现场调查，本项目原始场地为工矿仓储用地和其他土地，工矿仓储用地为废弃拌合站占地，无可剥离表土，其他土地为空闲地，其上生长有植被，表层土壤可作为表土使用，主体设计对具备表土资源区域进行表土剥离，可剥离厚度为 $10\sim 20\text{cm}$ ，可剥离区域为 0.42hm^2 ，预计将剥离表土约 0.07万 m^3 ，后期设计将这部分表土回覆至场地绿化区域内。表土回覆前，主体设计布设一处表土临时堆场用于集中堆放表土。表土临时堆场位于场区东南侧区域。表土堆场占地面积约 0.05hm^2 ，平均堆高 1.5m ，坡比 $1:1$ 。方案将新增对表土堆场采取临时遮盖、临时拦挡措施减少土壤流失。

2.2.3 取土（石、砂）场

本项目无借方，不设置取土场地。

2.2.4 施工方法与工艺

（1）主体工程施工工艺流程如下

场地平整→找平层、防水层和保护层→基础钢筋→基础混凝土→墙、柱钢筋

绑扎→梁板钢筋绑扎→混凝土浇筑→重复一层结构→达到一定楼层后砌体跟进→主体结构完成→主体验收→装饰装修。

本方案结合主体工程施工，从水土保持角度考虑，对易造成水土流失的施工工艺进行简述。

（2）场地平整

在施工前期，应先进行场地平整，场平主要是将工程区平整至设计标高。场平项目应先平整土地，土方开挖采取机械开挖作业方式。

场地平整采用大型挖掘机，开挖土石方在区内相互就近调用。土石方开挖采用挖掘机结合人工开挖，土建施工中，严格控制含水量，使天然含水量接近最优含水量，以确保土层的施工质量。

对于开挖平整过程中形成的裸露面，应采用人工夯实的方式或硬化处理，场平工程应避免雨季，并尽量即挖即填。

（3）基础施工

本项目基础主要为桩基础。桩基础施工均采用钻孔灌注桩进行施工。

钻孔灌注桩施工工艺：灌注桩施工采用动力头形式，利用钻杆上的钻斗直接将土或砂砾等钻渣挖掘出来，然后利用钻杆快速提出孔外，钻孔出土为干土；相较于冲孔灌注桩，钻孔灌注桩仅在钻孔过程中需要制备泥浆作为稳定液，出土全部为干土，不会产生泥浆，效率高、成本低、污染小。

施工的过程是：平整场地→泥浆制备→埋设护筒→铺设工作平台→安装钻机并定位→钻进成孔→清孔并检查成孔质量→下放钢筋笼→灌注水下混凝土→拔出护筒→检查质量。

施工顺序：①施工准备包括：根据地质情况和各种钻孔机的应用条件来选择钻机、钻具、场地布置等；

②钻孔机的定位，定好中心位置和正确的安装钻孔机，对有钻塔的钻孔机，先利用钻机的动力与附近的地笼配合，将钻杆移动大致定位，再用千斤顶将机架顶起，准确定位，使起重滑轮、钻头或固定钻杆的卡孔与护筒中心在一垂线上，以保证钻机的垂直度。钻机位置的偏差不大于 2cm。对准桩位后，用枕木垫平钻机横梁，并在塔顶对称于钻机轴线上拉上缆风绳；

③埋设护筒同时有隔离地表水、保护孔口地面、固定桩孔位置和钻头导向作用等；

④泥浆制备由水、粘土（膨润土）和添加剂组成；

⑤钻孔前必须对好中线及垂直度，并压好护筒。在施工中要注意不断添加泥浆和抽渣，还要随时检查成孔是否有偏斜现象；

⑥在钻孔检查完全符合设计要求时，应立即进行孔底清理，避免隔时过长以致泥浆沉淀，引起钻孔坍塌；

⑦清完孔之后，就可将预制的钢筋笼垂直吊放到孔内，定位后要加以固定，然后用导管灌注混凝土，灌注时混凝土不要中断。

（4）砌体工程施工工艺

本工程砌体采用页岩空心砖，以人工砌筑为主。页岩空心砖进场后按规格分别堆放整齐，堆置高度不宜超过 2m，采取遮盖等有效措施防止雨淋，施工时的含水率小于 20%；砌块由施工电梯及井架运至各楼层。施工前应复核结构轴线，符合后方可弹出墙体细部尺寸线；墙体底部砌 200mm 黏土砖；砌筑时上下错缝，采用整块顺砌的方法，搅拌砂浆时需挂配合比牌，计量准确，灰缝横平竖直，砂浆饱满，水平灰缝厚度不得大于 15mm，垂直灰缝不得大于 20mm；在砌砖墙的转角纵横墙交接处，需要隔皮纵、横墙砌砖相互搭砌。隔皮纵、横墙砌砖端面漏头、与柱交接处理，沿墙高 500mm 左右设置一道 $\Phi 6$ 纵横每边各长 1m 的拉结筋。构造柱与墙交接处留马牙槎，先退后进，马牙齿深 120mm，并且要求砌砖墙上不得留脚手眼。砌筑过程中用线锤和托线板检查垂直度及平整度；不同干密度和强度等级的页岩空心砖不得混砌，也不得和其他砖、砌块混砌。

（5）管道敷设施工工艺

各种管道采用地下敷设方式，管道敷设施工以机械施工为主，人工施工为辅。

施工工艺流程：测量放线→沟槽打桩→沟槽开挖→垫层处理→管道安装→接口焊接→阀门→伸缩器等附属设备安装→管道试验→管道冲洗消毒→管道回填→井室砌筑等。

（6）雨季施工方法

雨季施工主要以预防为主，采取防雨措施，现场的排水系统要处于良好状态，保证排水畅通，使场内道路雨后不陷、不滑、不积水；管槽开挖后采用木桩挡板的方法，槽壁严格进行支护。确保管壁被雨水冲刷不塌方；加强截、排水手段，备用小型水泵及其它排水机具，及时排除管槽内积水，确保管槽不受水浸害；普通门架或外脚手架应装避雷装置，接地电阻应不大于 10 欧，脚手架、井架下部

搭设时高出自然地坪 100mm，以防雨水浸泡造成悬空或下陷；提前做好覆盖膜、雨衣、雨鞋等防雨物资，一旦大雨来临，即可使用。浇筑混凝土前，要了解近日天气预报，尽量避开大雨施工。才浇完的混凝土采用彩条布覆盖，以免损伤。雨季施工时，同样需要增加临时排水和临时苫盖的措施量，防止雨水冲刷导致场地径流增加，加剧水土流失。

(7) 植物措施施工

施工流程：验收场地→场地清理→定点放线→挖植坑（整地）→种植（种植前先验苗）→场地清理→抚育管理→补植→移交。

2.3 工程占地

本项目总占地面积为 0.97hm²，均为永久占地。原始占地类型为工矿仓储用地和其他土地，其中工矿仓储用地为废弃拌合站占地，其他土地为空闲地，地表生长有植被。施工场地和临时堆放材料等用地设置于永久占地红线范围内，具体情况见下表。

表 2.3-1 工程占地类型表 单位：(hm²)

编号	项目区域	占地类型		合计	占地性质	
		工矿仓储用地	其他土地		永久占地	临时占地
1	建（构）筑物工程	0.09	0.03	0.12	0.12	
2	道路硬化工程	0.44	0.21	0.65	0.65	
3	绿化工程	0.02	0.18	0.2	0.2	
合计		0.55	0.42	0.97	0.97	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据设计资料及现场实际踏勘，项目区占地类型为工矿仓储用地和其他土地，工矿仓储用地为废弃拌合站占地，现已被拆除，无可剥离表土资源；其他土地为空闲地，位于原拌合站背后斜坡地带，地表生长有植被存在表土资源。根据调查，其他土地表土层厚 10~20cm，经统计，可剥离表土面积约 0.42hm²，表土剥离量总计约 0.07 万 m³，剥离后表土堆放在表土堆场内，本方案新增临时苫盖、临时拦挡措施。



表土资源分布图



根据设计资料，本项目绿化面积 0.24hm²，其中绿化工程面积 0.20hm²，建（构）筑物工程中临时绿化面积 0.03hm²。绿化覆土厚度约 0.30m，共计回覆表土约 0.07 万 m³。

表 2.4-1 项目表土平衡统计一览表

序号	项目组成	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万 m ³)	去向	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	覆土量 (万 m ³)	来源
1	建（构）筑物工程	0.03	10~20	0.01	项目区内的绿化覆土	0.03	30	0.01	剥离的表土
2	道路硬化工程	0.21	10~20	0.03		\	\	\	
3	绿化工程	0.18	10~20	0.03		0.20	30	0.06	
	合计	0.42	10~20	0.07		0.23	30	0.07	

2.4.2 土石方平衡

根据主体设计资料及现场勘查，本项目土石方主要为地基开挖、管线开挖及绿化覆土等。

（1）建（构）筑物工程

本区内土石方活动主要包括场地平整、基础施工及绿化覆土等。共计挖方

0.67 万 m^3 (其中含表土 0.01 万 m^3)，填方 0.03 万 m^3 (其中含表土 0.01 万 m^3)，多余土石方 0.63 万 m^3 ，运至国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程进行路基回填。

①场地平整及基础施工：原地面高程在 607.95m~611.07m 之间，设计高程 607.35~607.50m，基础施工时采取放坡加土钉墙喷砼方式进行基坑支护，基坑开挖最大深度约 5.0m，采取放坡开挖，放坡比为 1:0.75~1:2.0，共计挖方 0.67 万 m^3 (其中含表土 0.01 万 m^3)，回填土石方约 0.03 万 m^3 ，表土全部回覆使用，多余土石方运至国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程进行路基回填。

②绿化施工：本项目绿化前对场地内进行表土回覆，回覆表土约 0.01 万 m^3 。

(2) 道路硬化工程

本区内土石方活动主要包括场地平整、管线施工等。共计挖方 1.77 万 m^3 (其中含表土 0.03 万 m^3)，填方 0.09 万 m^3 ，表土全部调入绿化工程回覆使用，多余土石方 1.65 万 m^3 运至国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程进行路基回填。

①场地平整：原地面高程在 606.71~617.16 之间，设计高程 605.70~607.50m，共计挖方 1.68 万 m^3 (其中含表土 0.03 万 m^3)，表土全部调入绿化工程回覆使用，多余土石方运至国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程进行路基回填。

②管线施工：本区地下设置有各种管线，均采用大开挖的方式，开挖边坡的坡比取 1:0.5，经统计，管网施工时共开挖土石方约 0.09 万 m^3 ，施工结束后将开挖的土石方全部回填至管沟内及周边摊平压实，回填土石方约 0.09 万 m^3 。

(3) 绿化工程

本区内土石方活动主要包括场地平整\绿化等。共计挖方 0.54 万 m^3 (其中含表土 0.03 万 m^3)，填方全部为表土 0.06 万 m^3 ，多余土石方 0.52 万 m^3 ，运至国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程进行路基回填。

①场地平整：原地面高程在 607.95m~611.07m 之间，设计高程 607.35~607.50m，共计挖方 0.55 万 m^3 (其中含表土 0.03 万 m^3)，表土全部回覆使用，多余土石方运至国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程进行路基回填。

②绿化施工：本项目绿化前对场地内进行表土回覆，回覆表土约 0.06 万 m^3 。

综上，根据设计资料，项目区土石方挖方总量 2.99 万 m^3 （其中表土剥离 0.07 万 m^3 ，自然方、下同），土石方回填总量 0.19 万 m^3 （其中表土 0.07 万 m^3 ），余方 2.80 万 m^3 ，全部外运至国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程路基回填进行综合利用。

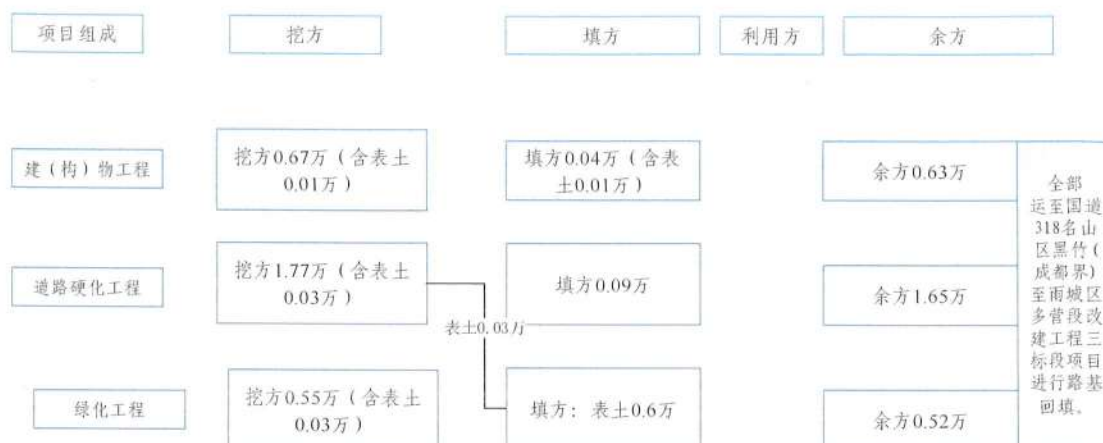
本项目土石方平衡分析详见下表：

表 2.4-2 土石方平衡表

序号	项目组成	施工内容	开挖				回填			调入		调出		借方	余方	
			表土	建渣	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	数量	去向
①	建(构)筑物工程	场地平整及基础施工	0.01		0.66	0.67		0.03	0.03						0.63	运至国道318名山城区多营段改建工程进行路基回填
②		绿化施工					0.01		0.01							
		小计	0.01	0	0.66	0.67	0.01	0.03	0.04							
③	道路硬化工程	场地平整	0.03		1.65	1.68							⑥		1.65	
④		管线施工			0.09	0.09		0.09	0.09			0.03				
		小计	0.03	0	1.74	1.77	0	0.09	0.09							
⑤	绿化工程	场地平整	0.03		0.52	0.55					③				0.52	
		绿化施工								0.03						
		小计	0.03		0.52	0.55			0.06	0.03						
			0.03	0	0.52	0.55	0.06	0	0.06	0.03						
			0.07	0	2.92	2.99	0.07	0.12	0.19	0.03		0.03			2.80	
总计			0.07	0	2.92	2.99	0.07	0.12	0.19	0.03		0.03			2.80	

、注：1.表中土石均为自然方。 2.各行均可按“开挖+调入=回填+调出”进行校核。

多营综合能源站项目水土保持方案

图 2.4-1 项目土石方流向框图(单位: 万 m^3)

2.4.3 余方处置基本情况

根据设计资料,项目区土石方挖方总量 2.99 万 m^3 (其中表土剥离 0.07 万 m^3 自然方、下同),土石方回填总量 0.19 万 m^3 (其中表土回覆 0.07 万 m^3),余方 2.80 万 m^3 。

余方全部外运国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程综合利用。余方消纳项目基本情况如下:

国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程位于雅安市名山区、雨城区境内路线起于雅安名山区黑竹镇治安场,止于雅安雨城区多营镇黄泥岗,路线经过我项目南侧,国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程全长 51.022 公里(名山区长 36.225 公里,雨城区长 14.797 公里)。其中新建段 32.367 公里,原路提升改造段 18.655 公里。工程道路等级为一级公路,设计速度 60 千米/小时,沥青混凝土路面。工程由路基工程、桥涵工程、隧道工程、服务管理设施及改移工程等组成,共设置桥梁 6410 米/32 座,涵洞 2174.2 米/83 道,隧道 1103 米/2 座,服务管理设施 2 处,施工便道 16.48 公里,表土堆场 27 处,施工场地 11 处,弃渣场 9 处,临时堆渣场 1 处。项目已于 2024 年 7 月 5 日取得四川省水利厅《国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程水土保持方案的批复》(川水许可〔2024〕148 号)。根据水土保持方案批复:该项目

计划于 2026 年 8 月完工，土石方挖方总量 690.10 万立方米（含表土 53.78 万立方米），填方总量 446.14 万立方米（含表土 53.78 万立方米），综合利用 12.15 万立方米，借方 37.99 万立方米（在合法砂石料场外购），弃方 269.80 万立方米（折合松方 379.00 万立方米）全部运至 9 处弃渣场堆放（5 级弃渣场 1 处，4 级弃渣场 7 处，3 级弃渣场 1 处）。

本项目计划 2025 年 11 月开工，于 2026 年 10 月完工，总工期 12 个月。预计在 2025 年 11 月至 2026 年 3 月完成土建工作，开挖产生余方 2.80 万 m³，接收项目国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程已于 2023 年 8 月开工，预计 2026 年 8 月完工，目前正在进行三标段建设，进行路基开挖，位于四川省雅安市雨城区碧峰峡镇郑家坝，距离本项目平均运距约 13km，均有市政道路连通，交通便利，运距合理可行，满足消纳项目回填时序要求。本项目产生余方 2.80 万 m³，全部为一般土石方，土方组成主要为卵石，含少量泥岩，经破碎后可用于路基回填，余方全部运至接收方指定地点回填，本项目土石方开挖、运输过程的水土流失防治责任由本项目建设单位负责，余土堆放场地的合法使用、安全管理及水保措施实施等水土流失防治措施由接收方负责。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

建设单位入场前，场地内已由园区进行场平，暂未清理区域后期也将由园区进行场平。本项目不涉及居民拆迁安置与专项设施的改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目计划于 2025 年 11 月开工，于 2026 年 10 月完工，总工期 12 个月。其中工程施工进度安排详见下表。

表 2.6-1 工程实施进度安排表

工程项目		2025		2026									
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
主体工程	准备期												
	场地平整												
	基础施工												
	建筑施工												
	管线施工												
	道路施工												
	景观绿化												
	竣工验收												

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目位于雅安市雨城区多营镇，雨城区地势西高东低，处于邛崃山脉二郎山支脉大相岭北坡，为中低山地带。山地占全区总面积 91%，其中海拔 1000 米以下的低山占 45%，1000 米以上的中山占 46%。平地占 9%，主要是河谷阶地和山间盆地。中山主要分布在西北、西南和东南，低山主要分布在中部和南北河谷两侧。

拟建场地位于青衣江 II 级阶地后缘，地势开阔，地形起伏较大，地面标高最大值 617.16m，最小值 606.71m，地表相对高差 10.45m。场地现状为废弃拌合站及其背后斜坡地带。

建设场地属山区河流侵蚀堆积地貌，地貌单元属青衣江左岸 II 级阶地地貌。

2.7.2 地质

1、区域地质构造

雅安地区位于川西地槽区和川东地台区之间，地壳运动激烈。从震旦纪以来，历次地壳构造运动为雅安地区遗留下北东向、北西向、南北向等多种走向的褶皱和断裂。在水平运动和垂直运动的作用下，产生拉伸、压缩、剪切、弯曲、扭转等种类俱全的岩石变形，构成“多”字型、“人”字型、“山”字型等类型多样的构造体系（见图 2-2、2-3）。受龙门山北东向构造带和川滇南北向构造带的影响，区内构造表现为北部的北东向构造和南部的南北向构造。北东向构造：由一系列北东走向的雁行状分布的褶皱，以及与之伴生的冲断层组成，构造线走向一般 35° - 45° ，为龙门山北东向构造带组成部分。构造主要有张家山背斜、雅安向斜、新开店冲断层，分述如下。

雅安向斜：轴线北起北郊乡，隔大石板冲断层与中里向斜相接，向南西经雅安西城区后沿湔江河谷直达鹿子岗，走向北东 20° ~ 25° 。两翼基本对称，地层倾角 30° ~ 50° 。核部为第三系地层，两翼为白垩系。核部表层有第四系沉积。

新开店冲断层：因经过雅安市多营镇新开店而命名。北段经圆光山、九岭岩，直达上里镇箭杆林，横切罗纯山背斜东翼，延伸至邛崃市境内称盐井溪冲断层。南段穿青衣江经对岩镇殷家村南下，经八步乡白云村拐向南西直达荣经县石龙乡，横切天风背斜东翼。为压扭性断层，呈舒缓波状形弯曲。断层线走向 0° ~北东

45°，长约 31 公里，是雅安市境内最长的断层。断层面向北西倾斜，倾角 70°~75°。北西盘向东仰冲，东南盘遭受强烈挤压，使背斜南段形成百米以上的挤压破碎带并使东翼灌口组地层直立倒转，次级褶皱发育，显示为反时针扭动。北段下盘出现峡口断层、大石断层和蒙泉院断层均为新开店冲断层的派生断层。该断层为早中更新世断层，全新世以来活动微弱。

根据地震活动断数据探测中心查的场地 10km 范围内无全新世活动断裂，不需考虑近场效应。

2、地层岩性

据本根据钻探揭露，场地地层自上而下为第四系全新统填土层（ Q_4^{ml} ），第四系全新统冲积粉质粘土层（ Q_4^{al} ），第四系全新统坡积碎石层（ Q_4^{dl} ），第四系更新统河流冲、洪积卵石层（ Q_3^{al+pl} ），下伏白垩系灌口组（ K_1g ）泥岩，描述如下：

①层素填土（ Q_4^{ml} ）：灰褐色，稍湿，松散。主要由粘性土及碎块石组成，填埋 8~10 年，大部分为原场地修拌合站回填，局部为本次勘察修建临时便道回填，碎石粒径 5~10cm，含量约占 20%~30%，局部含少量砼块、碎砖块等建渣。结构松散~稍密，经过简单碾压，均匀性较差，无湿陷性，尚未完成自重固结。该层在场地内普遍分布，厚度：0.50~5.10m，平均 2.40m。

②粉质粘土（ Q_4^{al} ）：灰褐色、黄褐色，稍湿，软塑状态，刀切面较光滑，干强度、韧性中等，稍有光泽，在场地局部分布，厚度：1.80~4.50m，平均 2.96m。

③碎石：黄褐、青灰、灰白等色，稍湿，碎石母岩成分主要为花岗岩、闪长岩，砂岩次之，中风化~微风化，呈亚圆形，按其骨架颗粒含量、排列、可钻性和 N120 动力触探试验锤击数分为松散碎石、稍密碎石两个亚层，分述如下：

③-1 松散碎石（ Q_4^{dl} ）：碎石粒径一般在 30~100mm 之间，大者达 150mm，局部夹孤石，大则数米，>20mm 骨架颗粒含量占总质量的 50%~55%，排列混乱，大部分不接触，粒间主要由粘性土、砂土及角砾充填，超重型动力触探试验指标值修正后在 1~3 击/10cm 之间，钻进较快。该层在场地局部分布，厚度：2.00~8.00m，平均 4.40m。

③-2 稍密碎石（ Q_4^{dl} ）：碎石粒径一般在 30~120mm 之间，大者达 100mm，>20mm 骨架颗粒含量占总质量的 55%~60%，排列混乱，部分接触，粒间主要由粘性土、砂土及角砾充填，超重型动力触探试验指标值修正后在 3~6 击/10cm

之间，钻机钻进时钻杆稍有跳动。该层在场地局部分布，厚度：2.00~4.20m，平均 3.34m。

④卵石：杂色以花岗岩、石英岩为主，次为砂岩、白云岩，磨圆度较好，呈亚圆形，强~中风化状，骨架颗粒间主要由砂土及圆砾充填。根据 N120 超重型动力触探击数按规范可划分为稍密卵石、中密卵石 2 个亚层。

④-1 松散卵石 (Q_3^{al+pl})：灰、红褐等色，稍密，卵石母岩成分主要为花岗岩、闪长岩，磨圆度较好，呈圆~亚圆形，中~微风化状，骨架颗粒间由砂、圆砾充填，层顶多含粘粉粒，充填物含量约为 15%~45%。卵石粒径多在 20~150mm，少量大于 200mm，卵石含量 55%~65%，其中漂石含量约占 10%，骨架颗粒间大部分不接触，排列混乱。该层在场地普遍分布，厚度：0.50~4.40m，平均 1.21m。

④-2 稍密卵石 (Q_3^{al+pl})：灰、红褐等色，稍密，卵石母岩成分主要为花岗岩、闪长岩，磨圆度较好，呈圆~亚圆形，中~微风化状，骨架颗粒间由砂、圆砾充填，层顶多含粘粉粒，充填物含量约为 15%~45%。卵石粒径多在 20~150mm，少量大于 200mm，卵石含量 55%~65%，其中漂石含量约占 10%，骨架颗粒间大部分不接触，排列混乱。该层在场地内普遍分布，厚度：1.00~7.50m，平均 4.00m。

④泥岩 (Klg)：为白垩系上统的一套内陆湖相沉积的地层，棕红~紫红色，以粘土矿物为主，泥钙质胶结，中厚层状结。在钻探深度范围内，按其风化程度分为全风化、强风化、中风化 3 个亚层，分述如下：

④-1 全风化泥岩：具有土状特性，结构基本破坏，但尚可辨认，有残余结构强度，可用镐挖，干钻可钻进。该层在场地内 1、5-10 号钻孔分布，厚度：1.20~6.40m，平均 2.60m。

④-2 强风化泥岩：紫红色，矿物成分以粘土、长石、石英为主，偶见白云母。细泥质结构，局部钙质胶结，岩芯多为破碎~短柱状，泡水易软。层中见泥质粉砂岩互层。裂隙较发育，裂隙面相互交错，钻孔出现漏水现象。岩体强风化为主，岩土完整程度划分为较破碎，岩体基本质量等级为 V 级。在场地普遍分布，厚度：0.90~4.00m，平均 1.98m。

④-3 中风化泥岩：紫红色，矿物成分以粘土、长石、石英为主，偶见白云母。细泥质结构，局部钙质胶结，岩芯多为短~中柱状，泡水易软。层中见泥质

粉砂岩互层。裂隙较发育，钻孔出现漏水现象。岩体中等风化为主，岩土完整程度划分为较完整，岩体基本质量等级为IV级。部分钻孔揭露该层与中风化泥岩呈互层交错排列。该层厚度大，未揭穿，最大揭露厚度 8.20m。

3、水文地质

(1) 地表水：场地北侧有两条无名冲沟，为季节性冲沟，仅在雨季有水流

(2) 地下水

据区域水文地质资料及钻孔揭露，场区地下水主要为松散堆积层孔隙水，与本工程建设密切相关。

覆盖层孔隙水：①层人工填土透水性中等，富水性中等，②层粉质粘土层透水性较弱，富水性弱，③层卵石中，属孔隙潜水，卵石层透水性及富水性强，渗透系数约 80~100m/d，受大气降水入渗补给，以侧向径流方式向低处排泄，地下水水量较丰富，水位受季节影响而起伏，水位年变化幅度约为 1m 左右。

勘察期间属丰水期，部分钻孔揭露地下水位，1.20~10.50m，标高为 605.49~606.77m。

4、不良地质情况

工程区地形开阔，在建筑场地范围内及附近未发现滑坡、泥石流、崩塌、土洞等不良地质作用。据钻探及现场工程地质调查结果，各拟建建筑基础持力层深度范围内无影响建筑安全的古河道、沟浜、墓穴、防空洞等埋藏物。

5、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），地震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，特征周期为 0.40s，设计地震分组为第二组。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候区，气温特点：气候温和，雨量充沛，夏无酷暑，冬无严寒；根据雅安市气象台的统计资料，项目区内多年平均气温 16.2℃，极端最高气温达 37.7℃，极端最低气温-3.9℃，≥10℃积温 5072℃。全区多年平均降水量为 1732.4mm，年平均蒸发量为 838.8mm，年均相对湿度为 79%。多年平均风速为 1.7m/s，风向 EN，年日照时数为 1019h，多年平均无霜期 284 天。项目区气象资料来源于雅安市气象局，项目所在区域气象特性值详见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象特征值统计表

序号	气象因子	单位	特征值
----	------	----	-----

1	年平均气温	℃	16.2
2	极端最高气温	℃	37.7
3	极端最低气温	℃	-3.9
4	≥10℃积温	℃	5072
5	多年平均无霜期	天	284
6	多年平均降雨量	mm	1732.4
7	多年平均蒸发量	mm	838.8
8	年平均日照时数	小时	1019
9	多年平均空气相对湿度	%	79

设计暴雨根据《四川省暴雨统计参数图集》中的相关等值线图查算,各种历时的暴雨统计参数和设计值见表 2.7-2。

表 2.7-2 设计暴雨成果表

历时 (h)	点雨量均值 (mm)	Cs	Cs/Cv	设计暴雨值 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1/6	16.0	0.30	3.5	25.1	22.4	19.6	15.2

说明: Cs为偏差系数, Cv为变差系数。

2.7.4 水文

雨城区内有一江六河,主河道青衣江属岷江二级支流,发源于宝兴河蚂蝗沟,流域面积 12928km²,主流全长 284km,平均比降 12.9‰。该江由西向东贯穿全区,区境内河段长 34.3km,流域面积 793km²。“六河”均为青衣江支流,即周公河、陇西河、湔江河、高腔河、晏场河、严桥河。区内河流水系发育,小支沟纵横交错,集雨面积在 5km²以上的河沟有 210 条。

青衣江干流具有多营坪、梯子岩、罗坝站实测水文资料。径流主要由降雨补给,径流的年际变化与降雨变化基本一致,径流的年际变化较小,丰枯径流较为稳定。主汛期 6~9 月径流量占年径流量的 60.2%,12~3 月只占 10.7%,最枯的 2 月仅约为 2%,年最小流量多出现在 12 月。湔江为青衣江一级支流,发源于雅安市黑林山。始段称卢家沟,西北流至观化乡政府驻地后转向北流,较大支流有吊水溪、黄泥沟、王家沟、马家沟等。北流经八步、对岩乡镇政府驻地后转东北流,穿雅安市城区在沿江桥下注入青衣江。长 32 千米,流域面积 119 平方千米。河口高程 565 米,流量 3.37 m³/秒。

2.7.5 土壤

雅安市土壤类型属亚热带气候红黄土壤带,垂直分布明显,土壤可归并为 9 个土类,13 个亚类,29 个土属,88 个土种,162 个变种。主要土壤类型有冲积性水稻土、紫色土性水稻土、黄壤性水稻土、紫色土上、黄壤、石灰土项目区主要的土壤类型为灰色冲积型水稻。水稻土由多种母质形成和各母质的土壤

长期水耕熟化发育而成，分布广泛，土层厚度为 60~80cm，质地均匀，有机质及养分含量较高，土壤抗蚀性较强。

本项目建设场地以紫色土为主，可剥离表土主要为林地。

本项目建设单位进场前对具有表土资源区域进行表土剥离，并集中堆存保护。经统计，场地内可剥离的表土面积约 0.42hm²，表土厚度约 10~20cm，可剥离表土量约 0.07 万 m³。项目区表土分布图及调查图见“2.4.1”节。

2.7.6 植被

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林，森林覆盖率 48%。树种有松科、杉科、柏科、银杏科等 45 个科。珍稀生物有古茶树、千年银杏、珙桐、千佛菌、兰花、白燕等 10 余种。其林种、树种的分布情况如下：

1、低山地区，以常绿阔叶林和常绿针叶林为主，落叶阔叶林也较多。常绿阔叶树有扁刺桫，全苞石栎、石栎、丝栎、栲、刺果米槠、十大功劳、雅安琼楠、白毛新木姜子、润楠、杜英、薯豆、灰木、木荷等。常绿针叶树有杉木、马尾松等。落叶树有栓皮栎、麻栎、楠栎、杨叶木姜子、山胡椒、领春木、珙桐、灯台树等。地被物有四块瓦、大蕨箕等。

2、坪岗丘陵地区，在老冲积黄壤上，以马尾松林为主，但也有大量常绿阔叶树生长，如黄杞、灰木、川灰木、大头茶、栲树、油茶等。还有少量落叶阔叶树如麻栎、八角枫等。主要地被物为铁芒箕。在紫色土上，主要生长栓皮栎、柏树、杉树、桉木、水香、桢楠、黄荆、马桑等。

3、缓丘坪坝地区，除马尾松外，还有杉树、麻栎，丝栎、桢楠、栓皮栎、山茶、柏树、桉木等生长。

4、道路、溪河和渠系防护林主要有桉树、云南梧桐、千丈、枫杨、柏杨、桉木、苦楝等树种，农村住宅周围多种植竹子、桢楠、香樟、茶叶、柑橘等经济林木。

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林，现状植被主要为杂草及灌木等，林草覆盖率为 43.29%。

2.7.7 其他

本项目建设扰动区域位于四川省雅安市雨城区多营镇，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），雅安市水务局关于印发《雅安市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（雅水函〔2017〕160号）和《雨城区水土保持规划（2015-2030）》等文件项目所在地不在水利部划分的国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区内，但在雅安市市级水土流失重点治理区内。

经调查，本项目所在的区域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；项目区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区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；也不占用基本农田保护区等。

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 主体工程选址水土保持制约因素分析与评价

本工程选址可根据《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）等规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，逐条进行分析，评价主体工程选址的水土保持可行性。

一、《中华人民共和国水土保持法》的制约性因素评价

本项目属于新建、建设类项目，对照《中华人民共和国水土保持法》，项目建设可能涉及的有部分条款。针对各条款的约束性规定，对本项目进行制约性因素分析与评价详见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目选址与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第十七条……禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	不涉及。	符合
2	第十八条，水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区水土流失现状为轻度，生态恢复难度较小，项目将通过相关措施保护、恢复项目区生态环境。	符合
3	第二十四条、生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目选址无法避让雅安市水土流失重点治理区，将执行西南紫色土区水土流失防治指标一级标准，要求在施工中，应采取优化施工工艺、严格控制扰动地表和植被损坏面积、减少工程占地、加强工程管理等措施。	符合
4	第二十五条、在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目；生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	建设单位已委托我单位编制水保方案。	符合
7	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。	国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程进行路基回填进行综合利用，无永久弃方	符合
8	第三十二条、开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。	建设单位将按水保方案要求进行水土流失防治。	符合

9	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植树种草、恢复植被,对闭库的尾矿库进行复垦。	本项目针对占用土地进行了表土剥离,后期回覆至植被建设区域。	符合
---	---	-------------------------------	----

二、《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),结合本项目建设特征和区域现状。从项目选址(线)、施工组织、施工工艺、西南紫色土区特殊规定等方面对本项目进行制约性因素分析与评价。本项目与该技术标准的符合性分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目选址与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的符合性分析

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
工程选址、建设方案及布局	1 选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目区选址唯一,无法避让雅安市级水土流失重点防治区,本项目按照西南紫色土区一级标准优化方案,减少土石方量,布设排水沉沙设施。	符合约束性规定要求
	2 选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目区域不涉及植物保护带	
	3 选址(线)应避开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	项目区内没有监测站、试验站和观测站	
土(石、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、泥石流易发区内设置取土(石、料)场	本项目不涉及取土场	符合约束性规定要求
	2 应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用		
	3 应符合城镇、景区等规划要求,并与周边景观相互协调		
	4 在河道取砂料应遵循河道管理的相关规定		
渣场选址	1 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、尾矿)场。	本项目不涉及弃土场。	符合约束性规定要求
	2 涉及河道的,应符合河流防洪规划和治导线规定、不得在河道管理范围内设置弃土(石、渣)场		
	3 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地,风沙区宜避开风口		
	4 应充分利用弃土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地		
	5 应综合考虑弃土(石、渣、灰、尾矿)结束后的土地利用		

通过逐条对照《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》(GB30433-2018)相关限制性规定的分析,本项目选址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、风景名胜区、世界文

化和自然遗产地。另外，本项目建设用地范围及影响区域内，也无森林公园、地质公园及重要湿地等生态敏感区，无科研林、母树林、国防林、国家二级以上公益林等生态敏感区，符合现行国家产业政策和地方产业政策。

但工程所处的雅安市雨城区多营镇位于雅安市级水土流失重点防治区。故通过提高水土流失防治目标值为一级标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地，加强工程管理并优化施工工艺，布设实际且有效的防治措施，有效控制可能造成水土流失，将工程建设对水土流失产生的影响降到最低。场地现状有大部分裸露地表未进行遮盖，项目区整体仍有部分水土流失，水土流失情况为中度。施工单位后期应及时补充相关水土保持措施防止水土流失。截至目前项目未发生重大水土流失事件。

综上所述，通过水土保持制约因素分析，本项目建设是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析。

表 3.2-1 项目建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
建设方案及布局	1 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大挖大填；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本工程不属于公路、铁路工程	符合约束性规定要求
	2 城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	不涉及	
	3 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；	本工程不属于输电工程	
	4 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合以下规定： ①应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采用阶梯式布置。 ②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 ③宜布设雨虹集蓄、沉沙设施。 ④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。	本项目位于雅安市水土流失重点治理区，且无法避让，通过优化施工工艺、严格控制扰动范围、施工过程中布设临时措施，本方案将执行西南紫色土区水土流失防治一级标准，优化方案，避免施工临时占地，减少土石方量，提高截排水工程等级。	
西南紫色土区规定	1) 弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施；2) 江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1) 不涉及 2) 不处于江河上游水源涵养区	满足要求

经逐条对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《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）中关于工程建设方案约束性规定，结合本方案调整，工程建设方案合理可行。

3.2.2 工程占地评价

本项目总用地面积为 0.97hm²，均为永久占地，占地类型为工矿仓储用地和其他土地，施工场地、表土堆场等临时用地设置于永久占地红线范围内。

本项目对外交通依托既有市政道路，无须设置施工便道；施工所需建筑材料均为外购，项目不设置料场；项目区电力设施完善，施工用水要来自市政给水。同样减少了这部分临时工程的临时占地，符合办水保〔2023〕177号文中关于减少占地的要求。

从水土保持角度分析，本项目的占地面积合理，临时占地面积控制严格，在满足施工需要的情况下最大程度减少红线外新增占地。主体施工结束后项目红线内所占用的土地全部硬化及植被覆盖，红线外占地将进行恢复和绿化，符合水土保持要求。本工程建设占地对水土流失影响有限，占地类型，占地指标、占地面积、占地类型等基本不存在限制因素，符合水土保持要求。

从占地恢复方面分析，施工结束后，工程区永久占地被建构筑物、硬化道路及植被覆盖，主体工程在施工过程中通过加强管理，优化了施工工艺，减少了对地表的扰动范围。

综上，本项目工程占地基本符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土平衡的分析与评价

根据主体设计，施工单位在施工前，对具备表土资源区域的表土进行剥离，经统计，场地内可剥离的表土面积约 0.42hm²，表土厚度约 10~20cm，可剥离表土量约 0.07 万 m³。剥离的表土全部集中堆放至临时表土堆场内，后期绿化施工前，对绿化区域采取表土回覆，合计回覆表土 0.07 万 m³。

本项目对场地内可剥离的表土进行了剥离并集中堆放至表土临时堆场内，后期表土全部被综合利用，符合办水保〔2023〕177号文中表土资源保护的要求。因此从水土保持角度分析，表土的平衡满足施工和水土保持要求。

3.2.3.2 土石方平衡的水土保持分析与评价

工程建设过程中土石方活动主要来源于场地平整、基础施工、管网施工等。根据设计资料及现场实际情况，本项目区土石方挖方总量 2.99 万 m^3 （其中表土剥离 0.07 万 m^3 ，自然方、下同），土石方回填总量 0.19 万 m^3 （其中表土回覆 0.07 万 m^3 ），已有余方 2.80 万 m^3 ，全部外运至国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程进行路基回填进行综合利用。

本项目土石方施工时，采用随挖、随运、随填的方式进行施工，施工中的余方均运至周边项目综合利用，经消纳利用后，本项目土石方总体平衡，不存在永久弃渣，减轻了项目区周边自然生态环境的破坏，减少了水土流失面积。

3.2.3.3 土石方减量化、资源化分析

场地现状为废弃拌合站及其背后斜坡地带，工程建设时在场地西侧、北侧东侧将形成高度 3.00m~9.50m 不等的永久性边坡，根据土石方减量化，主体工程已优化设计方案，对场地周边形成的边坡采用锚拉桩+桩间钢筋混凝土板支挡+重力式挡墙支护，挡土墙支护施工时先进行打桩，再进行挡墙施工，边坡施工时只开挖本项目挡墙后的土石方，不进行整体开挖，减少了土石方开挖回填量约 1.47 万 m^3 ，达到工程土石方减量化。

根据设计资料，施工单位在施工前，对具备表土资源区域的表土进行剥离，经统计，场地内可剥离的表土面积约 0.42 hm^2 ，表土厚度约 10~20cm，可剥离表土量约 0.07 万 m^3 。剥离的表土全部集中堆放至临表土堆场内，后期绿化施工前，对绿化区域采取表土回覆，合计回覆表土 0.07 万 m^3 。本项目表土剥离及回覆利用符合“办水保〔2023〕177 号”文中表土资源保护的要求，同时表土剥离及回覆平衡，满足土石方资源化的要求。

本项目建设单位进场实际施工时，先进行挡土墙施工，再进行场地平整、基础施工，根据设计，各建构物基础均采用独立桩基础和桩基础，可有效减少基础施工时的土石方开挖回填量；根据工程施工组织设计，工程采用随挖随填施工方式，减少土石方堆存时间，从而减少水土流失；基坑回填土石方量较小，可直接堆载在基坑周边，待建筑基础施工结束，直接回填，场地内开挖的多余土石方全部外运至国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程进行路基回填进行综合利用，符合土石方资源化要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置专门的取土场。

主要建筑材料（砂、碎石等）可以从周边采购，不单独设置取土（石、料）场，相应水土流失防治责任在购买合同中明确由商家承担。避免了单独开挖采石、采砂造成的水土流失，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据设计资料，项目区土石方挖方总量 2.99 万 m^3 （其中表土剥离 0.07 万 m^3 ，自然方、下同），土石方回填总量 0.19 万 m^3 （其中表土 0.07 万 m^3 ），余方 2.80 万 m^3 ，全部外运至国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程路基回填进行综合利用，不设置弃土场。

3.2.6 余方处置合理性

本项目不专门设置取弃渣场。本项目建设单位雅安交建集团交通资源开发有限责任公司经与四川康藏路桥有限责任公司协商决定，将项目产生的余方 2.80 万 m^3 全部运至国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程路基回填进行综合利用，并做好相应环境保护，根据余方弃置协议（附件 8），余方运输过程中的水土流失防治责任由雅安交建集团交通资源开发有限责任公司承担。余土堆放场地的合法使用、安全管理及水保措施实施等水土流失防治措施由四川康藏路桥有限责任公司负责。

（1）合法性分析

国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程位于雅安市名山区、雨城区境内，建设单位为四川康藏路桥有限责任公司，该项目已于 2024 年 7 月 5 日取得四川省水利厅《国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程水土保持方案的批复》（川水许可〔2024〕148 号），根据水土保持方案批复：该项目计划于 2026 年 8 月完工，土石方挖方总量 690.10 万立方米（含表土 53.78 万立方米），填方总量 446.14 万立方米（含表土 53.78 万立方米），综合利用 12.15 万立方米，借方 37.99 万立方米（在合法砂石料场外购），弃方 269.80 万立方米（折合松方 379.00 万立方米）全部运至 9 处弃渣场堆放（5 级弃渣场 1 处，4 级弃渣场 7 处，3 级弃渣场 1 处）。根据余方处置协议（附件 8），余方运输过程中的水土流失防治责任由雅安交建集团交通资源开发有限责任公司承担。余土堆放场地的合法使用、安全管理及水保措施实施等水土流失防治措施由

四川康藏路桥有限责任公司负责。本项目余方处置满足法律法规要求。

(2) 合理性分析

① 运输条件分析

国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程位于雅安市名山区、雨城区境内路线起于雅安名山区黑竹镇治安场,止于雅安雨城区多营镇黄泥岗,路线经过我项目南侧,距离我项目平均运距约 13km,均有市政道路连通,交通便利。同时,运输过程中严格遵守了以下要求:

- 1) 土石方外运时,运渣车密闭遮盖出场,防止渣体散落;
- 2) 倾倒土石方时注意控制位置,确保堆放在需要回填的范围内。

② 消纳能力

根据国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程水土保持方案批复(附件 7),该项目需借方 37.99 万 m^3 ,本项目余方 2.802.80 万 m^3 ,能够消纳本项目余方。

③ 回填土组分分析

根据地勘报告,本项目余方全部为一般土石方,土方组成主要为卵石,含少量泥岩,经破碎后可用于路基回填,根据国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程的水土保持方案批复和余方处置协议,该项目需要外借土石方用于路基回填,因此本项目余方满足路基回填要求。

④ 施工时序分析

根据《余方弃置协议》,本项目预计在 2025 年 11 月至 2026 年 3 月完成土建工作,开挖产生余方 2.80 万 m^3 ,接受项目国道 318 名山区黑竹(成都界)至雨城区多营段改建工程已于 2023 年 8 月开工,预计 2026 年 8 月完工,接收余方时间为从本项目开工至余土处置完毕结束,符合施工时序要求。

综上,本项目采用的余方处置方式合法,处置方案在运距、施工衔接、接纳能力等方面均是合理的,满足施工及水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的水土保持分析与评价

本项目涉及的临时工程主要为本项目施工场地及表土堆场。根据现场实际情况,本项目的施工场地及表土堆场均布置在项目区红线范围内道路硬化工程区域内,减少了红线外临时占地。本项目的土石方开挖量较多,但全部运往国道 318

名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程进行路基回填进行综合利用，不在场地内堆置，不新增临时占地。

施工中将把剥离的表土全部集中堆放至表土堆场内，位于道路硬化工程区域内，不新增临时占地，项目区周边有市政道路能够到达项目区内，不设置施工便道。临时工程的布设符合办水保〔2023〕177号文中有关节约用地的要求。

综上所述，本项目施工布置是合理的。

3.2.6.2 施工组织安排的分析与评价

项目工程施工的用水充分利用市政管网就近接引，用电采用市政电网接入或者用柴油发电机发电，避免了施工设施的重复布设，压缩了工程施工投资费用，也减少了扰动面积，降低了本方案治理水土流失费用投入；优化了施工方案，避免了土石方的多次倒运；项目区施工区内不涉及在河岸陡坡进行土石方开挖；本项目的土石方全部自身利用，时序可行，符合水土保持要求。

在施工占地方面，严格控制施工场地占地，填筑土方时做到随挖、随运、随填、随压。从水土保持角度分析，认为本项目施工组织安排合理，满足施工和水土保持要求。

3.2.6.3 施工工艺的水土保持分析与评价

根据项目工程建设的特点，以及工程建设区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，分析该项目工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序是土石方开挖、土石方回填等。

工程建设过程中，大量的土石方开挖和填筑将会对项目建设区的原始地貌造成较大的变化，这将导致坡面径流速度加大，冲刷力增强。同时，场地平整的挖填将直接导致地表原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，为水土流失的加剧创造了条件。主体设计施工以机械为主、人工为辅进行，采用的施工工艺和技术方法成熟、规范，缩短了施工作业周期，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。

土石方填筑从低到高分区分层进行，每层填土经平整、碾压达到实度要求后再填筑上层。填筑前清除杂物，进行填前压实。尽可能做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业。

上述可见，工程开挖做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业方式，可有效避免因施工不当直接造成水土流失的可能，符合水土保持要求。填筑体经过

推平、碾压后，不再是松散的堆积体，能够有效减少发生水土流失。此外，在工程施工中严格控制扰动面积在规定范围内，遇暴雨或大风天气加强临时防护。对裸露地表及时进行遮盖，减少裸露时间。

本项目施工工艺基本满足水土保持要求，但在施工过程中应根据实际情况进一步采取相应的临时措施以最大限度地减少新增水土流失。

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

一、建（构）筑物工程

（1）表土剥离（主体已列，未实施）

为合理利用和保护表土资源，项目开工前施工单位对地块内表土剥离，根据土石方平衡分析，共剥离表土 0.01 万 m^3 。

表土剥离能有效地保护表土资源，有很好的水土保持效果，界定为水土保持措施。

（2）表土回覆（主体已列，未实施）

本项目在场区东侧规划一处预留加氢设备区，预留 2 台加氢机位置，本次暂不进行设计，主体设计该区域进行临时绿化，绿化采用台湾四季青，绿化前先进行表土回覆，回覆面积约 0.03 hm^2 ，回覆厚度 30cm，设计回覆表土量约 0.01 万 m^3 。

表土回覆能为植被生长提供较好的土壤条件，有很好的水土保持效果，界定为水土保持措施。

（3）绿化工程（主体已列，未实施）

本项目在场区东侧规划一处预留加氢设备区，预留 2 台加氢机位置，本次暂不进行设计，主体设计该区域进行临时绿化，面积约 0.04 hm^2 ，绿化采用台湾四季青。

绿化工程可以有效建设植被，有效减少区域内的雨滴击溅侵蚀，并延长短历时降水的汇水时长，降低区域内短时排水压力，减弱地表径流汇流量，从而减弱对地表的冲刷强度，减少土壤流失，界定为水土保持措施。

（4）集水坑（主体已列，未实施）

本项目在 LNG 立式储罐区设置集水坑，用于收集区内降雨汇水，通过集水坑中水泵排出接入室外雨水管网，集水坑有效容积 1.6 立方米，宽 1.3m，长 1.3m，深 1.1m，采用 120 红砖砌筑。

集水坑能有效排导、调节场地汇水，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(5) 散水沟（主体已列，未实施）

主体设计在建筑物辅助用房、综合站房四周设置散水沟，收集屋面汇水、场地汇水，然后接入室外雨水管网，据统计，项目设置散水沟 145m，规格为 300*300mm，为砖砌矩形排水沟，采用水泥砂浆抹面。

散水沟能有效排导、调节场地汇水，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

二、道路硬化工程

(1) 临时围挡（主体已列，未实施）

在项目施工前期，主体设计沿着场地四周建设了围挡，形成封闭的区域。共布设临时围挡约 600m。

临时围挡一定程度上可防止施工过程中项目区内水土流失对周边的影响。但由于措施的主要目的是维护施工期间的安全，按水土保持界定原则，不界定为水土保持工程，不纳入水土流失防治措施体系。

(2) 表土剥离（主体已列，未实施）

为合理利用和保护表土资源，项目开工前施工单位对地块内表土剥离，根据土石方平衡分析，共剥离表土 0.03 万 m³。

表土剥离能有效地保护表土资源，有很好的水土保持效果，界定为水土保持措施。

(3) 雨水管网（主体已列，未实施）

根据主体设计，为有效排出场区内的地面汇水，本区内将设置完善的雨水管网、雨水口、雨水井等雨水系统，并与建筑物内的雨水管有效衔接，形成整个场区完备的雨水排放系统。本区内雨水经场地内道路自带的坡度流入的雨水口、收集后进入场地内的雨水管网，项目区内的雨水流向由北向南，由东西两侧向中间，最终排入南侧 G318 国道的市政雨水管网内。经统计，本区共布设雨水管 397m。其中 DN300 雨水管 205m，DN150 雨水管 85m，DN200 雨水管 67m，DN600 雨

水管 40m。雨水管为 HDPE 双壁波纹管材质，埋深不小于 0.7m，雨水管坡度不小于 1%，同时布设雨水口 4 个，雨水井 9 个。雨水口采用成品铸铁篦子；雨水井采用商购成品砼雨水井

雨水管网能有效排导、调节场地汇水，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(4) 地面硬化（主体已列，未实施）

本项目区域内的内部道路及硬化区域主要采用沥青混凝土路面。

道路除发挥其主要交通功能外，还具有一定的水土保持功能；硬化的地面能有效地防止降雨直接击溅土壤造成水土流失，同时也是防渗固土的一项有效措施，兼有水土保持功能。但以主体功能为主，不界定为水土保持措施。

(5) 挡土墙（主体已列，未实施）

根据设计资料，场地的西侧、北侧、东侧形成永久性边坡 A~H 段，边坡总长度约 200m，边坡高度 3.0~9.5m；坡顶高程为 612.00~616.50m，为保障场地安全和边坡稳定，其中 AB 段采用重力式挡墙支护，挡墙高 4.5m；BCDEFG 段采用锚拉式桩板墙支护，桩径 1.5m，桩间距 4.0m，桩身设置两排锚索；GH 段采用重力式挡墙支护，挡墙高度 6.0m。

挡土墙虽然可以对上方土体进行拦挡，减少土壤流失，但主要为主体功能边坡稳定服务，不界定为水土保持措施。

(6) 坡顶截水沟（主体已列，未实施）

根据设计资料，在边坡坡顶设置截水沟，拦挡坡面汇水，根据边坡坡度分别汇集到东、西两侧，其中西侧汇水接入道路雨水边沟，东侧汇水接入室外雨水管网，再接入南侧的市政雨水管网。据统计，边坡坡顶截水沟总计 224m，其中横坡较陡段截水沟断面为直角梯形，下底宽 1.0m，高 0.8m，上底宽 1.4m，坡比 1:0.5，采用 C25 钢筋砼浇筑，长 89m，横坡平缓段截水沟断面为矩形，底宽 1.0m，高 0.8m，采用 C25 钢筋砼浇筑，长 135m。

坡顶截水沟能有效排导、拦挡坡面汇水，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(7) 坡底排水沟（主体已列，未实施）

根据设计资料，坡底设计排水沟，汇集排导坡面汇水，根据边坡坡度分别汇集到东、西两侧，其中西侧汇水接入道路雨水边沟，东侧汇水接入室外雨水管网，

再接入南侧的市政雨水管网。据统计,坡底排水沟 222m,为矩形断面,宽 0.49m,高 0.43m,采用混凝土浇筑,沟盖板为 C25 细石混凝土;

坡底排水沟能有效排导、拦挡坡面汇水,具有良好的水土保持功能,界定为水土保持措施。

(7) 洗车槽和三级沉淀池(主体已列,未实施)

主体设计在施工大门处设置洗车系统和三级沉淀池,洗车槽总长 10.0m,宽 8.0m,洗车槽采用浆砌块石砌筑,出口接三级沉砂池,长 4.98m、宽 1.98m 和高 1.0m,采用混凝土浇筑,洗车系统对场地内汇水进行沉沙处理。施工期间汇水经沉沙处理后在场地南侧,最终接入现状市政雨水管。

洗车槽、沉淀池具有保土功能,能够减少水土流失,界定为水土保持措施。

三、绿化工程

(1) 表土剥离(主体已列,未实施)

为合理利用和保护表土资源,项目开工前施工单位对地块内表土剥离,根据土石方平衡分析,共剥离表土 0.03 万 m^3 。

表土剥离能有效地保护表土资源,有很好的水土保持效果,界定为水土保持措施。

(3) 表土回覆(主体已列,未实施)

绿化前先进行表土回覆,回覆面积约 0.20 hm^2 ,因本项目绿化设计为种植台湾四季青、爬山虎以及混植石楠球、小叶女贞,回覆厚度 30cm,设计回覆表土量约 0.06 万 m^3 。

表土回覆能为植被生长提供较好的土壤条件,有很好的水土保持效果,界定为水土保持措施。

(5) 绿化工程(主体已列,未实施)

主体设计在入口、道路等两侧做绿化隔离带。进入站区,在空地处设置景观绿化,总面积 0.20 hm^2 ,种植台湾四季青、爬山虎以及混植石楠球、小叶女贞。

绿化工程可以有效建设植被,有效减少区域内的雨滴击溅侵蚀,并延长短历时降水的汇水时长,降低区域内短时排水压力,减弱地表径流汇流量,从而减弱对地表的冲刷强度,减少土壤流失,界定为水土保持措施。

综上,本区缺少施工期有效措施对土壤流失进行防护,本方案将在后续章节新增临时排水、临时沉砂、临时拦挡及遮盖措施。

四、排水沟过流能力复核

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规范，本项目位于雅安市市级水土流失重点治理区，主体设计排水设施均按照5年一遇10min暴雨标准进行设计，排水沟加高0.2m验算。

本项目排水沟尺寸详见下表：

表 3.2.-1 本项目各类排水沟、边沟尺寸表

排水沟名称		断面型式	底宽（m）	深（m）	坡比	材质
散水沟		矩形断面	0.30	0.30	1:0	砖砌、水泥砂浆抹面
坡底排水沟		矩形断面	0.49	0.43	1:0	混凝土
坡顶截水沟	横坡较陡段	直角梯形断面	上底：1.4，下底 1.0	0.80	1:0.5	C25 钢筋砼
	横坡平缓段	矩形断面	1.0	0.80	1:0	C25 钢筋砼浇筑

①排水沟坡面流量的确定

设计流量公式： $Q=16.67\psi qF$

其中：Q——汇水流量（m³/s）；

ψ ——径流系数，根据水文气象资料计算并结合工程区实际地形地貌取 0.90；

q——降雨强度（mm/min），根据雅安市雨城区气象数据， $q=1.96\text{mm/min}$ ；

F——汇水面积（km²），现场调查实测。

表 3.2-2 排水设施设计流量计算表

分区		径流系数 ψ	降雨强度 q	汇水面积 F	汇水流量 Q	重现期（年）
建（构）筑物工程散水沟		0.9	1.96	0.004	0.12	5
道路硬化工程	坡底排水沟	0.9	1.96	0.02	0.59	5
	坡顶截水沟	0.9	1.96	0.04	1.18	5

*注：表中排水设施汇水面积均以最大汇水面积计算。

②排水断面验算

排水断面面积 A，根据上式中的设计频率暴雨坡面最大径流量，截、排水沟断面尺寸根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中所推荐的公式近似试算确定：

$$Q_{设} = A \cdot C \cdot \sqrt{R_i} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$
$$A = \frac{Q_b}{C\sqrt{R_i}}$$
$$R = \frac{A}{X}$$

式中：

A——排水沟断面面积，m²；

C ——谢才系数;

R ——水力半径 (m);

i ——排水沟比降;

χ ——水沟湿周;

由上式可推求得:

式中: 散水沟粗糙系数 n 取 0.012; 坡顶截水沟粗糙系数 n 取 0.032; 坡底排水沟粗糙系数 n 取 0.014; i 为排水沟比降。根据上式计算得出排水沟的排水能力见表 3.2-4。

表 3.2-3 排水沟流量计算表

分区	工程名称	排水流量 Q (m^3/s)	过水断面面积 A (m^2)	谢才 系数 C	糙率 n	水力半 径 R (m)	湿周 χ (m)	纵坡 比降 i
建(构) 筑物工程	散水沟	0.12	0.03	36.51	0.012	0.06	0.5	0.1
道路硬 化工程	坡底排水沟	0.61	0.113	50.07	0.014	0.119	0.95	0.1
	坡顶截水沟	2.31	0.72	25.71	0.032	0.310	2.32	0.05
	横坡平缓段	1.22	0.60	24.47	0.032	0.231	2.60	0.03

经计算, 建设的排水沟的设计流量均大于最大洪峰流量, 满足排水要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

(1) 主导功能原则: 以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程; 以主体设计功能为主, 同时具有水土保持功能的工程, 不能作为水土保持工程。

(2) 责任区分原则: 对建设项目临时征、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

(3) 实验排除原则: 难以区分主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程, 可按破坏性试验的原则进行排除。即假定没有这些工程, 主体设计功能仍旧可以发挥作用, 但会产生较大的水土流失, 此类工程应作为水土保持工程。

(4) 各类植物措施均应界定为水土保持工程。

主体工程设计中水土保持措施界定见下表:

表 3.3-1 主体工程设计中水土保持措施界定表

界定为水土保持工程的措施	措施分析	不界定为水土保持工程的措施	措施分析
雨水管网、雨水井、雨水口	以防治水土流	临时围挡	以主体功能为主

表土剥离及回覆	失为目标的工程	地面硬化	
绿化工程		挡土墙	
坡顶截水沟、坡底排水沟			
集水坑、散水沟			
洗车槽+三级沉淀池			

3.3.2 主体工程设计水土保持措施工程量汇总

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价,按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中的界定原则本项目主体设计中已有的水土保持措施包括雨水管网、表土剥离及回覆、绿化工程、散水沟、坡顶截水沟、坡底排水沟等。而临时围挡、挡土墙、硬化地面等措施不界定为水土保持措施。

主体工程界定为水土保持工程的工程量及投资详见表 3.3-2。

表 3.3-2 主体工程界定为水土保持工程的工程量及投资表

序号	工程名称	措施名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
第一部分 工程措施						36.57
一	建(构)筑物工程					5.72
1	表土保护工程					0.78
1.1		表土剥离	万 m ³	0.01	230000	0.23
1.2		表土回覆	万 m ³	0.01	550000	0.55
2	防洪排导工程					4.94
2.1		集水坑	个	1	2752.29	0.28
2.2		散水沟	m	145	321.1	4.66
二	道路硬化工程					26.86
1	表土保护工程					0.69
1.1		表土剥离	万 m ³	0.03	230000	0.69
2	防洪排导工程					26.17
2.1		DN150 雨水管	m	85	60.28	0.51
		DN200 雨水管	m	67	75.16	0.50
		DN300 雨水管	m	205	83.19	1.71
2.2		DN600 雨水管	m	40	235.72	0.94
2.3		雨水井	座	9	3211.01	2.89
2.4		雨水口	座	4	2758	1.10
		坡顶截水沟(较陡段)	m	89	475	4.23
		坡顶截水沟(平缓段)	m	135	425	5.74
		坡底排水沟	m	222	385	8.55
三	绿化工程					3.99
1	表土保护工程					3.99
1.1		表土剥离	万 m ³	0.03	230000	0.69
1.2		表土回覆	万 m ³	0.06	550000	3.30
第二部分 植物措施						10.58
一	建(构)筑物工程					1.38

多营综合能源站项目水土保持方案

1	绿化工程					1.38
1.1		绿化工程	hm ²	0.03	460000	1.38
二	绿化工程					9.20
1	绿化工程					9.20
1.1		绿化工程	hm ²	0.2	460000	9.20
第三部分 监测措施						0.00
第四部分 施工临时工程						3.33
一	道路硬化工程					3.33
1	临时沉砂					3.33
1.1		洗车槽+三级沉淀池	套	1	33302.75	3.33
合计						50.48

3.3.3 综合分析

项目建设符合国家产业政策，符合工程所在地防洪规划及城镇规划，建设范围合理。主体工程占地、土石方平衡、施工临时设施布置、施工组织设计和施工工艺等基本符合水土保持相关要求。主体工程设计较为重视水土流失防治，项目在实际建设过程中，虽设计及实施了一些具有一定的水土保持功能的防治措施，但由于考虑问题的角度和设计深度等原因，一些措施仍然不能够满足水土保持的要求，主要是施工期间的遮盖、排水、拦挡及沉砂措施较缺乏。本方案将重点进行补充和完善。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区所处的水土保持分区位置

根据《全国水土保持区划（试行）》文件，本项目属于西南紫色土区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）文件，本项目建设区属于水力侵蚀为主的西南土石山区。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）以及《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函〔2017〕482号）、《雅安市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（雅水函〔2017〕160号）及《雨城区水土保持规划（2015-2030年）》，本项目所在的区域不属于国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区内，但在雅安雨城市级水土流失重点治理区内，也在雨城区水土流失重点预防区和重点治理区内，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），确定本项目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。

根据《四川省水土保持公报（2024年）》水土流失面积动态监测数据，雅安市雨城区水土流失总面积219.37km²，其中轻度流失面积为167.32km²，占水土流失面积的16.2%；中度流失面积为18.26km²，占水土流失面积的8.32%；强烈流失面积为8.7km²，占水土流失面积的3.97%；极强烈流失面积为15.10km²，占水土流失面积的7.02%，剧烈流失面积为9.69km²，占水土流失面积的4.42%。

根据区域水土流失遥感资料分析及水土流失现状调查，项目区水土流失以水力侵蚀为主，形态主要有土壤结构的破坏面蚀、沟蚀等，场地已由园区管委会进行场平后移交，移交时地表无植被覆盖，属轻度流失区。区域水土流失现状见下表。

表 4.1-1 雅安市雨城区水土流失状况统计表 单位：km²

行政区	总流失面积	轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
		面积	占比	面积	占比	面积	占比	面积	占比	面积	占比
雅安市雨城区	219.37	167.32	76.27%	18.26	8.32%	8.7	3.97%	15.4	7.02%	9.69	4.42%

4.1.2 侵蚀模数背景值

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，项目区所在地的一级类型区为水力侵蚀类型区。工程区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，表现形式主要为面蚀和沟蚀。

根据该工程项目区土壤侵蚀分布图，结合项目区地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度。

根据《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》（川水函〔2014〕1723号）规定，“对硬化地面等无土体的微度流失区可不计背景值；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”。经调查计算，项目区原地貌土壤侵蚀模数平均为 $1500t/km^2 \cdot a$ ，平均表现为轻度侵蚀。项目建设区各工程区域不同地形条件下的原地貌土壤侵蚀模数详见下表。

项目区水土流失背景值分析表 4.1-1

项目	地类	面积 (hm^2)	地形坡度 ($^\circ$)	林草覆盖率 (%)	侵蚀强度	侵蚀模数 背景值 ($t/km^2 \cdot a$)	平均侵蚀 模数 ($t/km^2 \cdot a$)	年流失 量(t/a)
建（构）筑 物工程	工矿仓储用地	0.10	0~5	/	轻度	1500	1500	1.35
	其他土地	0.03	5~8	30~45	轻度	1500		0.45
道路硬化 工程	工矿仓储用地	0.43	0~5	/	轻度	1500	1500	6.6
	其他土地	0.21	5~8	30~45	轻度	1500		3.15
绿化工程	工矿仓储用地	0.02	0~5	/	轻度	1500	1500	0.3
	其他土地	0.18	5~8	30~45	轻度	1500		2.7
小 计		0.97					1500	14.55

注：表中工矿仓储用地为废弃拌合站占地，现已拆除。

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

水土流失的形成与区域内的自然因素和人为因素密切相关。自然因素包括地形地貌、降雨、水文、土壤、植被等，自然因素是水土流失发生、发展的潜在条件。人为因素包括主体工程施工、施工车辆、机械的运输、使用等，人为因素是水土流失发生、发展的主导因素。

（1）自然因素

自然因素包括地形地貌、降雨、植被、土壤等因素，其中降雨是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

①地貌：在自然状况下，水土流失随地表坡度的增大而增大。在工程施工等外营力作用下，地表坡度加大对水土流失的作用随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

②降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，在人工地表扰动条件下，降雨对水土流失的影响将随之加大，成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

③植被：在工程施工过程中，植被损坏后，裸露地表极易受雨水冲刷而产生水土流失。

④土壤：本项目现场主要以第四系的人工杂填土和第四系冲洪积层为主，以杂石、砂卵石、壤土等组成，成分复杂，结构松散，在人工扰动下极易产生水土流失。

土壤侵蚀是在地貌、岩性、土壤、植被、降雨量等多种因素作用的结果，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至损坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

（2）人为因素

由于人为因素损毁原有地貌和地表植被，改变了侵蚀营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，损坏了土地的水土保持功能，使潜在的自然因素在人为因素的诱发下发挥作用，导致原地面水土流失加剧。

本项目建设施工对水土流失影响的人为因素主要表现在以下方面：

①主体工程施工对水土流失的影响

主体工程施工对水土流失的影响最主要发生在开挖施工面的裸露和表土堆放产生的土方，造成一定的水土流失，侵蚀形式为水力侵蚀。

②其他施工活动对水土流失的影响

在施工过程中施工机器的移动、车辆运输以及施工人员的生产、生活活动将在一定程度上加剧项目区水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），结合实地调查，经统计，项目建设过程中，扰动地表面积为 0.97hm²，项目施工

将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成项目区水土流失量的增加。根据现场调查，本项目损毁植被区域为其他土地，现状植被主要为杂草及灌木等，损毁植被面积 0.42hm^2 。其扰动土地面积详见表 4.2-1。

4.2-1 扰动地表面积统计表 (hm^2)

项目组成	占地类型		合计	占地性质	
	工矿仓储用地	其他土地		永久占地	临时占地
建（构）筑物工程	0.09	0.03	0.12	0.12	
道路硬化工程	0.44	0.21	0.65	0.65	
绿化工程	0.02	0.18	0.20	0.20	
合计	0.55	0.42	0.97	0.97	

4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目余方约 2.80万 m^3 ，全部外运至国道 318 名山区黑竹（成都界）至雨城区多营段改建工程进行路基回填进行综合利用。

4.3 土壤流失量预测

根据对项目区水土流失现状预测及项目建设对水土流失的相关性分析，如果不采取任何防护和治理措施，项目建设将加剧建设区水土流失。新增水土流失主要集中在项目建设期间；项目运行期无开挖等活动，不再增加新的水土流失，此时项目区的水土流失主要是建设期工程新增水土流失的延后和项目区原有水土流失的继续。

4.3.1 预测单元

水土流失预测是在主体工程设计功能的基础上，根据自然条件、施工扰动特点等进行水土流失调查。

项目水土流失预测范围为工程建设对地表及植被形成直接或间接扰动、破坏的范围，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和本项目建设特点以及现场实际调查。水土流失预测范围为 0.97hm^2 。

扰动单元划分情况见表 4.3-1。

4.3.2 预测时段

结合工程特点，本项目土壤流失量预测为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定；施工期为实际

扰动地表时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，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。施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。项目区位于雅安市名山区，雨季时段为 5~9 月。

- 1. 施工期：本项目预计于 2025 年 11 月开工，于 2026 年 10 月竣工，施工期 12 个月。
- 2. 自然恢复期：本项目区位于湿润区，根据项目区自然条件确定为 2 年水土流失预测单元和时段详见下表。

表 4.3-1 各分区土壤流失预测扰动类型及时段表

时期	分区	占地面积	扰动面积	扰动类型	扰动时段	时长(a)	备注
施工期	建（构）筑物工程	0.12	0.12	上方无来水工程开挖面	2025.11-2026.10	1.0	
	道路硬化工程	0.65	0.65	上方无来水工程开挖面	2025.11-2026.10	1.0	
	绿化工程	0.20	0.20	地表翻扰型一般扰动地	2025.11-2026.10	1.0	
自然恢复期	绿化工程	0.20	0.20	植被破坏型一般扰动地表	2026.11-2028.10	2.0	绿化区域

4.3.3 预测期土壤侵蚀模数

一、施工期土壤侵蚀模数确定

1、根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），上方无来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数计算单元土壤流失量。土壤流失量计算公式：

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中：

- M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；
- R —降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ；
- G_{kw} —上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；
- L_{kw} —上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；
- S_{kw} —上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；
- A —计算单元的水平投影面积， hm^2 。

表 4.4-3 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数

因子	公式	扰动单元
----	----	------

		建（构）筑物工程	道路硬化工程	绿化工程
M	$M=100 \cdot R G_{kw} L_{kw} S_{kw}$	2880	2880	2804
R	取值	5829.7	5829.7	5829.7
G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL+1-CLA} / \rho$	0.02	0.02	0.02
ρ	/	1.38	1.38	1.38
SIL	/	0.51	0.51	0.51
CLA	/	0.22	0.22	0.22
L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	0.38	0.38	0.37
λ	/	6	4	4
S_{kw}	$S_{kw}=0.8\sin\theta+0.38$	0.65	0.65	0.65
θ	/	5	5	5

二、自然恢复期土壤侵蚀模数确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），本项目自然恢复期采用植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算公式：

植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式如下：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

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， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ；

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

L_y —坡长因子，无量纲；

S_y —坡度因子，无量纲；

B—植被覆盖因子，无量纲；

E—工程措施因子，无量纲；

T—耕作措施因子，无量纲；

A—计算单元的水平投影面积， hm^2 。

表 4.3-1 自然恢复期植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数（第一年）

序号	项目	因子	公式	扰动单元 绿化工程
三	一般扰动地表（植被破坏型）	M	$M=100 \cdot RKL_yS_yBETA$	1936
1	降雨侵蚀力因子	R	取值	5829.7
2	土壤可蚀性因子	K	取值	0.0071
3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.92
3.1	水平投影坡长（m）	λ	$\lambda=\lambda_x \cos\theta$	4.53
3.2	斜坡长度（m）	λ_x	/	5
3.3	坡长指数	m	/	0.5
4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	7.82
4.1	坡度（°）	θ	/	25

5	植被覆盖因子	B	/	0.065
6	工程措施因子	E	/	1
7	耕作措施因子	T	/	1

表 4.3-2 自然恢复期植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数（第二年）

序号	项目	因子	公式	扰动单元 绿化工程
三	一般扰动地表（植被破坏型）	M	$M=100 \cdot R K L_y S_y B E T A$	1584
1	降雨侵蚀力因子	R	取值	5829.7
2	土壤可蚀性因子	K	取值	0.0071
3	坡长因子	L_y	$L_y = (\lambda/20)^m$	0.78
3.1	水平投影坡长（m）	λ	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	4.53
3.2	斜坡长度（m）	λ_x	/	5
3.3	坡长指数	m	/	0.5
4	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)^2}]$	7.55
4.1	坡度（°）	θ	/	25
5	植被覆盖因子	B	/	0.065
6	工程措施因子	E	/	1
7	耕作措施因子	T	/	1

根据预测单元及时段划分，确定本项目各区扰动后土壤侵蚀模数取值如下。

表 4.3-3 各区土壤侵蚀模数汇总表 单位: $[t/(km^2 \cdot a)]$

预测单元	背景侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	预测时段侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	自然恢复期第一年侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	自然恢复期第二年侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
建(构)筑物工程	1500	2880	/	/
道路硬化工程	1500	2880	/	/
绿化工程	1500	2804	1936	1584

4.3.4 预测结果

一、预测结果计算方式

土壤流失量预测按下式计算,当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时,不再计算。

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

式中: W—土壤流失量, t;

j—预测时段, j=1, 2, 即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

i—预测单元, i=1, 2, 3, n-1, n;

F_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积, km²;

M_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数, t/km²·a;

T_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长, a。

二、计算结果

本项目属于新建建设项目,运行期间无开挖、弃土等建设活动,可能造成新增水土流失主要集中在工程建设期间。通过水土流失调查与预测,项目施工期及自然恢复期内将产生的水土流失量见下表。

表 4.3-4 预测期土壤流失预测结果表

预测时段	预测单元	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动面积 (hm ²)	扰动时间 (a)	土壤流失预测量(t)	背景土壤流失量(t)	新增土壤流失量(t)	占新增流失量的百分比(%)
施工前	建(构)筑物工程	1500	2880	0.12	1	3.46	1.80	1.66	11.62%
	道路硬化工程	1500	2880	0.65	1	18.72	9.75	8.97	62.82%
	绿化工程	1500	2804	0.20	1	5.61	3.00	2.61	18.28%
	小计					27.79	14.55	13.24	92.72%
(自然恢复期)	第一年 绿化工程	1500	1936	0.20	1	3.87	3.00	0.87	6.09%
	第二年 绿化工程	1500	1584	0.20	1	3.17	3.00	0.17	1.19%
	小计					7.04	6.00	1.04	7.28%
合计						34.83	20.55	14.28	100.00%

由上表 4.3-4 可知,本项目在预测时段内可能产生的土壤流失量为 27.00t,原地貌土壤流失量为 20.55t,新增土壤流失量 14.28t。项目区施工期新增土壤流

失量占新增土壤流失总量的 92.72%，本项目水土流失主要发生在施工期，水土流失重点区域为道路硬化工程。施工期是产生水土流失的主要时段；道路硬化工程为本项目主要水土流失区域。

4.4 水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在土石方工程，本项目在建设期间会给建设区的地表带来较大的扰动，占用和损坏现有的水土保持设施，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

1、本工程占地 0.97hm²，均为永久占地，在建（构）筑物地基及广场地面硬化之前施工活动将破坏原有地貌，并损坏或压埋原有水土保持设施，其结果是在一定时间内使其水土保持功能降低或完全丧失，从而产生新的人为水土流失。

2、建设期间对地表的开挖、填筑、平整等施工活动，都将使地表植被受到不同程度的影响和破坏，从而改变原地形、坡度和地表组成，从而产生新的人为水土流失。

4.5 指导性意见

通过对工程各工程单元不同阶段水土流失的预测，可以得出以下结论：

（1）本项目在不采取水土保持措施的情况下，项目后续建设将造成新增水土流失量 14.28t，应加强施工过程中的水土保持措施的实施。

（2）工程在投入使用后水土流失将逐步稳定，水土流失将得到有效控制，并能恢复和改善当地的生态环境，随着植被的生长恢复，项目建设区的水土流失可基本控制在微度以下。

由水土流失预测分析可知，本项目水土流失最严重的时段为施工期，因此水土流失防治和监测的重点区域是道路广场区的施工期。

本项目处于施工准备期，后续建设过程中水土保持方案落实应对水土流失防治工作做到足够的重视，应开展后续水土保持措施设计，加强后续施工管理，保障水土保持措施顺利实施并发挥效益。应按照《中华人民共和国水土保持法》等相关规定完善水土保持监测监理等。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

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

5.1.2 分区原则

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

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区域内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；
- (6) 对布置在永久占地范围内的临时工程不单独划分防治区。

5.1.3 防治分区

按照防治分区原则、主体功能布局以及建设时序等，将项目建设区分为建(构)筑物工程、道路工程、绿化工程等 3 个一级分区。水土流失防治分区情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位: hm²

项目组成	防治责任范围	占地性质	
		永久占地	临时占地
建(构)筑物工程	0.12	0.12	
道路硬化工程	0.65	0.65	
绿化工程	0.20	0.20	
合计	0.97	0.97	

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

生产建设项目水土保持方案是主体工程相应设计阶段的重要组成部分，方案设计内容是根据工程区自然环境现状，结合项目开发建设特点，有针对性地采取

工程和临时措施，预防和防治因项目建设诱发的新增水土流失，同时对工程占地范围内原有水土流失进行治理，达到控制水土流失的目的。在方案设计中应按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规程规范的要求和工程区生态环境建设的总体部署，布置各项水土保持防治措施，并坚持以下原则：

（1）坚持“预防为主、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的原则，对因工程造成的水土流失进行全面治理。

（2）坚持“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，明确项目建设单位应承担的水土保持责任和义务。

（3）坚持分区防治的原则，并结合水土流失预测和区域水土保持综合治理要求，采取工程措施、永久措施与临时措施相配套。

（4）坚持全面治理、突出重点的原则，对因工程造成水土流失的范围进行全面治理；并对水土流失重点部位进行重点治理。

（5）坚持效益统一、生态效益优先原则，在水土保持各项措施中，以生态建设为先导，水土保持措施要达到经济合理，最终达到水保效益、生态效益、经济效益的统一和控制水土流失、改善生态环境的目的。

（6）遵循经济性、技术可行性和易操作性原则，各种水土保持措施材料应尽量就地取材，节省投资。水土保持措施方案制定、设计和施工进度安排，在不影响水土保持效能的前提下，应尽可能以最少的投入获得最大的效能。

5.2.2 防治措施总体布设

水土保持措施总体布局是在对主体工程已采取的具有水土保持功能的防护措施基础上，根据水土流失防治分区进行布置的。本项目建筑物及施工活动相对集中，按照“因地制宜、因害设防、突出重点、注重效益”的原则，以防治项目建设中水土流失和恢复区域环境为目的，提出新增水土保持措施，使之形成一个以工程措施为先导，临时防护措施相配套的水土流失综合防治体系。既能有效地控制项目建设期的水土流失，保护项目区生态环境，又能保证项目建设和运行安全。

本项目水土保持措施总体布局见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施体系表

分区	措施类型	主体已列措施	方案新增措施
----	------	--------	--------

5、水土保持措施

多营综合能源站项目水土保持方案

建（构）筑物工程	工程措施	表土剥离、表土回覆	
		雨水管网、雨水井、雨水口	
		集水坑	
		散水沟	
	植物措施	绿化工程	
道路硬化工程	工程措施		
		表土剥离	
		雨水管网、雨水井、雨水口	
	植物措施	坡顶截水沟、坡底排水沟	
	临时措施	\	
绿化工程	工程措施	洗车槽	临时排水沟、临时沉砂池
		三级沉砂池	临时遮盖、临时绿化
	植物措施	表土剥离	
		表土回覆	
		绿化工程	

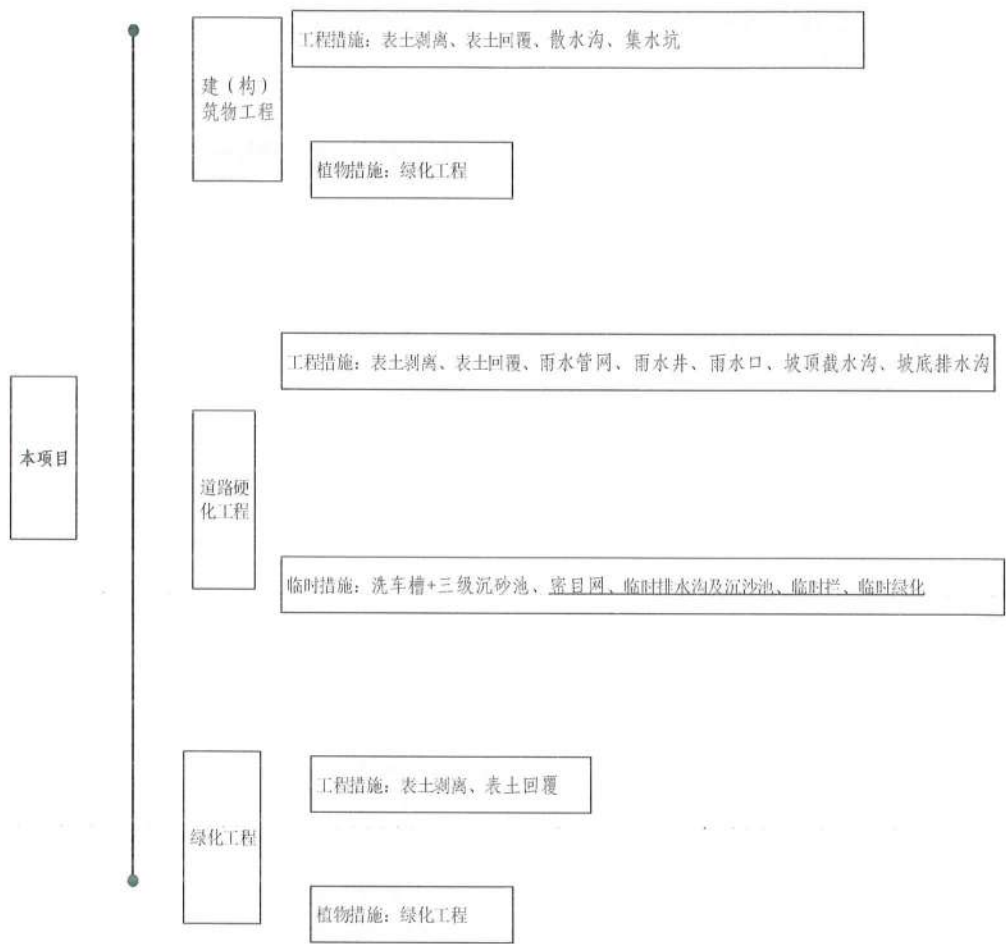


图 5.2-1 水土保持措施综合体系框图

5.2.3 设计标准

本方案防治措施工程防护等级和设计标准根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《室外排水设计规范》（GB50014-2021）中相关规定执行。

(1) 防洪排导工程

雨水管网排水根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021）进行设计，结合《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）本项目执行西南紫色土区一级防治标准。本项目主体设计已在设计中将项目的雨水管网排水工程等级按5年一遇暴雨标准进行设计。

(2) 临时工程

主体排水沟根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021）进行设计，结合《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）本项目执行西南紫色土区一级防治标准。本项目主体设计已在设计中将项目的临时结合排水工程等级定至2级标准，按5年一遇10分钟暴雨标准进行设计。

方案新增临时排水沟采取与主体设计排水沟相同标准进行过流验算，按5年一遇10min暴雨标准进行设计。

(3) 植被恢复与建设工程等级

主体设计植被建设工程时，设计采用灌草绿化，参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目布设植被恢复与建设工程级别为2级，按公益林标准适当提高执行，满足水保要求。

表 5.2-2 水土保持设计标准

序号	工程类型	主体设计标准	水保方案采用标准	备注
1	防洪排导工程	5年一遇的降雨强度（2级标准）进行设计	按照5年一遇降雨强度（2级标准）实施	采用主体设计。
2	临时工程	5年一遇的降雨强度（2级标准）进行设计	按照5年一遇降雨强度（2级标准）实施，对新增措施进行过流复核验算，确认复核要求。	与主体保持一致。
3	植被恢复与建设工程等级	2级标准，生态公益林标准执行。	2级标准，在生态公益林标准执行	项目位于雅安市水土流失重点治理区，主体设计已将植被建设工程等级提高为2级，生态公益林标准执行，已满足要求。

5.3 分区措施布设

5.3.1 建（构）筑物工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离（主体已列，未实施）

为合理利用和保护表土资源，项目开工前施工单位对地块内表土剥离，根据土石方平衡分析，共剥离表土0.01万m³。

(2) 表土回覆 (主体已列, 未实施)

本项目在场区东侧规划一处预留加氢设备区, 预留 2 台加氢机位置, 本次暂不进行设计, 主体设计该区域进行临时绿化, 绿化采用台湾四季青, 绿化前先进行表土回覆, 回覆面积约 0.03hm^2 , 回覆厚度 30cm, 设计回覆表土量约 0.01万 m^3 。

(3) 集水坑 (主体已列, 未实施)

本项目在 LNG 立式储罐区设置集水坑, 用于收集区内降雨汇水, 通过集水坑中水泵排出接入室外雨水管网, 集水坑有效容积 1.6 立方米, 宽 1.3m, 长 1.3m, 深 1.1m, 采用 120 红砖砌筑。

(5) 散水沟 (主体已列, 未实施)

主体设计在建筑物辅助用房、综合站房四周设置散水沟, 收集屋面汇水、场地汇水, 然后接入室外雨水管网, 据统计, 项目设置散水沟 145m, 规格为 $300*300\text{mm}$, 为砖砌矩形排水沟, 采用水泥砂浆抹面。

2、植物措施

(1) 绿化工程 (主体已列, 未实施)

本项目在场区东侧规划一处预留加氢设备区, 预留 2 台加氢机位置, 本次暂不进行设计, 主体设计该区域进行临时绿化, 面积约 0.03hm^2 , 绿化采用台湾四季青。

施工期临时排水沉沙利用道路硬化工程区设置的临时排水沟及沉沙池, 本区无需重复布设临时排水沟及沉砂池。

本区水土保持措施汇总如下:

5.3-1 建(构)筑物工程水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	数量	措施归属
工程措施	表土剥离	万 m^3	0.01	主体已有
	表土回覆	万 m^3	0.01	主体已有
	集水坑	个	1	主体已有
	散水沟	m	145	主体已有
植物措施	绿化工程	hm^2	0.03	主体已有

5.3.2 道路硬化工程

1、工程措施

本项目表土堆场和施工生产生活区布设在道路硬化工程范围内, 其中施工生产生活区位于场地西南侧进出口附近, 占地 0.05hm^2 ; 表土堆场位于场区东南侧

区域, 占地面积约 0.05hm^2 ; 其中施工生产生活区已硬化, 本方案仅对表土堆场新增临时苫盖、临时拦挡及临时绿化等措施, 临时排水及沉沙利用场地布设的临时排水沟及沉砂池, 无需重复布设。

(1) 表土剥离 (主体已列, 未实施)

为合理利用和保护表土资源, 项目开工前施工单位对地块内表土剥离, 根据土石方平衡分析, 共剥离表土 0.03万 m^3 。

(2) 雨水管网 (主体已列, 未实施)

根据主体设计, 为有效排出场区内的地面汇水, 本区内将设置完善的雨水管网、雨水口、雨水井等雨水系统, 并与建筑物内的雨水管有效衔接, 形成整个场区完备的雨水排放系统。本区内雨水经场地内道路自带的坡度流入的雨水口、收集后进入场地内的雨水管网, 项目区内的雨水流向由北向南, 由东西两侧向中间, 最终排入南侧 G318 国道的市政雨水管网内。经统计, 本区共布设雨水管 397m 。其中 DN300 雨水管 205m , DN150 雨水管 85m , DN200 雨水管 67m , DN600 雨水管 40m 。雨水管为 HDPE 双壁波纹管材质, 埋深不小于 0.7m , 雨水管坡度不小于 1% , 同时布设雨水口 4 个, 雨水井 9 个。雨水口采用成品铸铁篦子; 雨水井采用商购成品砼雨水井。

(3) 坡顶截水沟 (主体已列, 未实施)

根据设计资料, 在边坡坡顶设置截水沟, 拦挡坡面汇水, 根据边坡坡度分别汇集到东、西两侧, 其中西侧汇水接入道路雨水边沟, 东侧汇水接入室外雨水管网, 再接入南侧的市政雨水管网。据统计, 边坡坡顶截水沟总计 224m , 其中横坡较陡段截水沟断面为直角梯形, 下底宽 1.0m , 高 0.8m , 上底宽 1.4m , 坡比 $1:0.5$, 采用 C25 钢筋砼浇筑, 长 89m , 横坡平缓段截水沟断面为矩形, 底宽 1.0m , 高 0.8m , 采用 C25 钢筋砼浇筑, 长 135m 。

(4) 坡底排水沟 (主体已列, 未实施)

根据设计资料, 坡底设计排水沟, 汇集排导坡面汇水, 根据边坡坡度分别汇集到东、西两侧, 其中西侧汇水接入道路雨水边沟, 东侧汇水接入室外雨水管网, 再接入南侧的市政雨水管网。据统计, 坡底排水沟 222m , 为矩形断面, 宽 0.49m , 高 0.43m , 采用混凝土浇筑, 沟盖板为 C25 细石混凝土;

2、临时措施

(1) 洗车槽和三级沉淀池 (主体已列, 未实施)

主体设计在施工大门处设置洗车系统和三级沉淀池，洗车槽总长 10.0m，宽 8.0m，洗车槽采用浆砌块石砌筑，出口接三级沉砂池，长 4.98m、宽 1.98m 和高 1.0m，采用混凝土浇筑，洗车系统对场地内汇水进行沉沙处理。施工期间汇水经沉沙处理后在场地南侧，最终接入现状市政雨水管。

(2) 临时排水沟、沉砂池（方案新增，未实施）

主体设计仅考虑建设完成后的场地排水，未考虑施工期场地排水，本方案新增临时排水沟及沉砂池汇集排导整个场内施工汇水，设计沿永久雨水管管沟位置设置临时排水沟，用于疏导施工期间场地内汇水，施工后期作为雨水管沟进行敷设利用。在临时排水沟转角位置设置了沉沙池，对场地内汇水进行沉沙处理。施工期间汇水经沉沙处理后在场地南侧，最终接入现状市政雨水管。表土堆场施工排水可利用该临时排水沟，避免重复敷设。

临时排水沟采用土质结构，梯形断面，尺寸为（下底宽+上顶宽）*深=（0.4m+0.8m）*0.4m，开挖临时排水沟人工夯实并在内部铺一层土工布防渗，开挖的土方临时堆放在排水沟边缘并压实，施工结束后用于回填。沉沙池采用土质结构，断面尺寸为 2m*1m*1m（长*宽*深），经统计，本区共布设临时排水沟总长约 400m，设置沉沙池 3 座，开挖临时沉沙池人工夯实并在内部同样铺设一层土工布防渗。开挖的土方临时堆放在沉沙池边缘并压实，施工后期用于回填。

表土堆场：位于场区东南侧区域，占地面积约 0.05hm²

(3) 密目网苫盖（方案新增，未实施）

主体设计表土堆场布置在道路硬化工程区域，本方案补充对其实施密目网苫盖的措施，共设计密目网苫盖面积约 500m²。

(4) 临时绿化（方案新增，未实施）

由于本项目土石方堆置跨越雨季，且堆存时间较长，故方案新增对表土堆场在堆存期撒播草籽进行临时绿化，采用混播牛筋草和狗牙根，混播密度为牛筋草+狗牙根（50kg+40kg）/hm²，混播面积 0.05hm²。

(5) 填土编织袋拦挡（方案新增，未实施）

表土堆场设置在西侧的道路硬化工程区域，为防止目前场地内临时堆存的土方流失，拟采用编织袋装土堆砌成高 0.5m，顶宽 0.3m，下底宽 0.5m 的梯形断面挡土墙对表土进行临时拦挡。施工结束后，将拆除的土方用于绿化。临时挡土墙单位工程量为袋土 0.20m³/m。临时拦挡共计长 90m。

本区布设的水土保持措施汇总如下：

表 5.3-2 道路硬化工程水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	数量	措施归属
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	主体已有
	DN150 雨水管	m	85	主体已有
	DN200 雨水管	m	67	主体已有
	DN300 雨水管	m	205	主体已有
	DN600 雨水管	m	40	主体已有
	雨水井	座	9	主体已有
	雨水口	座	4	主体已有
	坡顶截水沟（较陡段）	m	89	主体已有
	坡顶截水沟（平缓段）	m	135	主体已有
	坡底排水沟	m	222	主体已有
临时措施	三级沉砂池	座	1	主体已有
	洗车槽	座	1	主体已有
	密目网	m ²	500	方案新增
	临时排水沟	m	400	方案新增
	临时沉砂池	座	3	方案新增
	临时绿化	hm ²	0.05	方案新增
	临时拦挡	m	90	方案新增

5.3.3 绿化工程

1、工程措施

（1）表土剥离（主体已列，未实施）

为合理利用和保护表土资源，项目开工前施工单位对地块内表土剥离，根据土石方平衡分析，共剥离表土 0.03 万 m³。

（2）表土回覆（主体已列，未实施）

绿化前先进行表土回覆，回覆面积约 0.20hm²，因本项目绿化设计为种植台湾四季青、爬山虎以及混植石楠球、小叶女贞，回覆厚度 30cm，设计回覆表土量约 0.06 万 m³。

2、植物措施

（1）绿化工程（主体已列，未实施）

主体设计在入口、道路等两侧做绿化隔离带。进入站区，在空地处设置景观绿化，总面积 0.20hm²，种植台湾四季青、爬山虎以及混植石楠球、小叶女贞。

本区水土保持措施汇总如下：

表 5.3-3 绿化工程水土保持措施工程量统计表

措施类型	措施名称	单位	数量	措施归属
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	主体已有

	表土回覆	万 m ³	0.06	主体已有
植物措施	绿化工程	hm ²	0.20	主体已有

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规范，本项目位于雅安市市级水土流失重点治理区，排水措施等级提升1级，定至2级标准，按5年一遇10分钟暴雨复核排水沟过流能力。临时排水沟采用土质结构，梯形断面，尺寸为(下底宽+上顶宽)*深=(0.4m+0.8m)*0.4m。

①排水沟坡面流量的确定

设计流量公式： $Q=16.67\psi qF$

其中：Q——汇水流量（m³/s）；

ψ ——径流系数，根据水文气象资料计算并结合工程区实际地形地貌取0.90；

q——降雨强度（mm/min），根据雅安市雨城区气象数据，q=1.96mm/min；

F——汇水面积（km²），现场调查实测。

表 5.3-4 排水设施设计流量计算表

分区		径流系数 ψ	降雨强度 q	汇水面积 F	汇水流量 Q	重现期（年）
道路硬化工程	临时排水沟	0.9	1.96	0.01	0.29	5

*注：表中排水设施汇水面积均以最大汇水面积计算。

②排水断面验算

排水断面面积 A，根据上式中的设计频率暴雨坡面最大径流量，截、排水沟断面尺寸根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中所推荐的公式近似试算确定：

$$Q_{设} = A \cdot C \cdot \sqrt{R_i} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

$$A = \frac{Q_b}{C\sqrt{R_i}}$$

$$R = \frac{A}{X}$$

式中：

A——排水沟断面面积，m²；

C——谢才系数；

R——水力半径（m）；

i——排水沟比降；

χ ——水沟湿周；

由上式可推求得：

式中：临时排水沟粗糙系数 n 取 0.025， i 为排水沟比降。根据上式计算得出排水沟的排水能力见表 5.3-5。

表 5.3-5 排水沟流量计算表

名称	坡降 i	糙率	上底宽	下底宽	水深	过水面积	湿周	水力半径	能过流量	需过流量
		n	B (m)	B (m)	H (m)	A (m ²)	X (m)	R (m)	Q (m ³ /s)	Q (m ³ /s)
道路硬化工程 临时排水沟	0.1	0.025	0.8	0.4	0.2	0.10	0.85	0.12	0.30	0.29

经计算，建设的排水沟的设计流量均大于最大洪峰流量，满足排水要求。

5.3.4 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量汇总详见下表。

表 5.3-6 水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	布设时间	措施归属
建（构）筑物工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	2025.11	主体已有
		表土回覆	万 m ³	0.01	2026.8	主体已有
		集水坑	个	1	2026.3	主体已有
		散水沟	m	145	2026.4	主体已有
	植物措施	绿化工程	hm ²	0.03	2026.9~2026.10	主体已有
道路硬化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	2025.11	主体已有
		DN150 雨水管	m	85	2026.4~2026.5	主体已有
		DN200 雨水管	m	67	2026.4~2026.5	主体已有
		DN300 雨水管	m	205	2026.4~2026.5	主体已有
		DN600 雨水管	m	40	2026.4~2026.5	主体已有
		雨水井	座	9	2026.4~2026.5	主体已有
		雨水口	座	4	2026.4~2026.5	主体已有
		坡顶截水沟（较陡段）	m	89	2026.3~2026.4	主体已有
		坡顶截水沟（平缓段）	m	135	2026.3~2026.4	主体已有
		坡底排水沟	m	222	2026.3~2026.4	主体已有
	临时措施	三级沉砂池	座	1	2025.11	主体已有
		洗车槽	座	1	2025.11	主体已有
		密目网	m ²	500	2025.11	方案新增
		临时排水沟	m	400	2026.1	方案新增
		临时沉砂池	座	3	2026.1	方案新增
		临时绿化	hm ²	0.05	2025.12	方案新增
		临时拦挡	m	90	2025.12	方案新增
绿化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	2025.11	主体已有
		表土回覆	万 m ³	0.06	2026.8	主体已有
	植物措施	绿化工程	hm ²	0.20	2026.9~2026.10	主体已有

5.4 施工要求

5.4.1 水土保持施工管理要求

结合本项目特点，对项目施工提出如下要求：

(1) 严格遵循坚持预防为主，及时进行防治；

(2) 科学合理地安排施工时序，尽量缩短施工周期，本项目土石方挖填作业经过雨季，要严格按照方案要求设计完善水保措施，减少施工过程中因降雨等水土流失影响因素可能产生的水土流失；

(3) 应合理安排施工，减少开挖量和回填量，防止重复开挖和土方多次倒运，遇暴雨或大风天气应该加强临时防护，雨季填筑土石方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失；

(4) 土石方调运运输过程中应采取有篷汽车运输，避免运输过程中土石方的撒落，造成扬尘污染；

(5) 植物措施实施后应加强洒水养护及抚育管理，提高植株成活率。

5.4.2 水土保持施工条件

(1) 交通条件

水土保持工程基本位于主体工程施工范围内，交通条件与主体工程基本一致，能满足水保工程施工要求。

(2) 施工辅助设施

水土保持工程作为本项目组成部分，施工辅助设施布置与主体工程一致。

由于水土保持措施布置在整个工程区内，其工程量相对较小，且项目已开工，可依托和利用主体工程施工场地、设施等，同主体工程一起以合同形式列入施工任务，水土保持植物措施由专业队伍完成。

(3) 施工材料

水土保持工程施工用水、电、水泥、汽油及柴油、砂砾石料的供应与主体工程一致，由主体工程统一解决。

水土保持植物措施所需的苗木和草籽，在就近的苗圃基地购买。

5.4.3 施工布置

工程措施和临时措施与主体工程同步，植物措施因施工时段不同而布置不同。

5.4.4 施工方法

本项目水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要包括雨水管网、表土回覆、土地整治等；植物措施包括绿化工程；临时措施包

括临时遮盖、临时排水沟及沉砂池等措施。

主要施工方法如下：

1、工程措施

(1) 土石方开挖

以机械开挖为主，人工开挖为辅。

(3) 土石方回填

回填土方应依照施工规程进行，分层填压，确保填土密实度达到规范标准。

本项目的土石方回填可直接用挖掘机进行施工。

(4) 沉淀池施工

本项目的沉淀池采用大开挖的方式进行施工，施工流程为：测量定位→开挖→混凝土垫层施工→基础钢筋混凝土施工→主体钢筋绑扎→模板安装→浇筑混凝土→养护。沉砂池的施工流程为：测量定位→开挖→模板安装→混凝土浇筑。

2、植物措施

(1) 施工准备

现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，按部就班进入施工作业面。

对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行检测，以指导土壤改良，确保植物生长。

(2) 整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将培肥后的绿化覆土进行回填以改善立地条件、增强土地肥力，对表土堆放场区需进行土壤翻松、碎土，再进行细平。整平后，按设计要求人工用石灰标出单棵树的位置和片状分布的不同树草的区域分界线，对带土球的灌木，采用挖穴方式种植，根据树种的类型、根系的大小，确定挖穴的尺寸及间距，穴状采用圆形，灌木穴径一般在 0.3~0.4m，穴深 20cm 左右。

(3) 种苗选择

灌木选用苗高 0.8m、冠径 0.6m 以上冠型圆满密实的苗木；草籽要求种子的纯净度达 90%以上，发芽率达 85%以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

(4) 栽植方法

灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5~10cm 为准。种植工序为：放线定位~挖坑~树坑消毒~回填种植土~栽植~回填~浇水~踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上绿化土。

草本采用草坪铺设的方法。铺设方法即将成品草坪均匀地铺设在整好的地上，铺设好后进行喷水湿润种植区。

(5) 抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的 6 月份进行，8 月下旬至 9 月上旬进行第二次抚育。抚育管理分 2 年进行，第一年抚育 2 次，第二年抚育 1 次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于 40% 的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后，应落实好林地的管理和抚育责任。

(6) 植物种植要求：

1) 土壤应疏松湿润，排水良好，pH 值为 5~7，含有机质的肥沃土壤。

2) 草坪，花卉种植地应施基肥，翻耕 25~30cm，耙平耙细去除杂物，平整度和坡度符合设计要求。

4) 树木土球直径：普通苗木土球直径应为胸径 8~10 倍，大苗土球应加大，根据不同情况土球是胸径的 7~10 倍，土球厚度应是土球宽度的 2/3。

5) 严格按照要求规格购苗，应选择枝干健壮，形体优美的苗木，大苗移植尽量减少截枝量，严禁没枝的单干单木；规则式种植的灌木，（如广场上列植灌木等）同种苗木的规格大小统一；丛植或群式种植的灌木，同种或不同种苗木都应高低错落，充分体现自然生长的特点。植后同种苗木相差 30cm 左右；孤植树应选种树形姿态优美、造型奇特、冠形圆整耐看的优质苗木；分层种植的灌木花带边缘轮廓线上种植密度应大于规定密度，平面线形流畅，外缘呈弧形，高低层次分明；所有植物须健康、新鲜、无病虫害，无缺乏矿物质症状，生长旺盛。

6) 种植后应每天浇水至少两次，集中养护管理。

7) 按园林绿化常规方法施工, 要求基肥应与碎土充分混匀。成列的灌木应按苗木的自然高度依次排列; 点植的花草树木应自然种植, 高低错落有致。种植土应击碎分层捣实, 最后起土圈并淋足定根水。

3、临时措施

本项目临时措施包括临时排水、临时遮盖等。

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

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

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

5.4.5 施工进度安排

本项目施工工期 12 个月, 项目计划于 2025 年 11 月开工, 于 2026 年 10 月完工。

水土保持方案的实施已纳入工程施工文件。各承包方在建设主体工程的同时已完成部分水土保持措施。方案新增措施需根据主体施工进度安排, 结合各水土流失防治分区所采取的水土保持措施, 及时布设, 以尽量减少工程施工期间的水土流失为宗旨, 安排水土流失防治分区的水土保持措施实施进度。

水土保持措施实施进度详见下表。

表 5.4-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图

项目			年度	2025 年	2026 年			
			季度	4	1	2	3	4
主体工程	准备期							
	场地平整							
	基础施工							
	建筑施工							
	管线施工							
	道路施工							
	景观绿化							
	竣工验收							
建（构） 筑物工程	工程措施	表土剥离						
		集水坑						
		散水沟						
		表土回覆						
	植物措施	绿化工程						
道路硬化 工程	工程措施	表土剥离						
		雨水管网						
		雨水井						
		雨水口						
		坡顶截水沟						
		坡底排水沟						
	临时措施	洗车槽						
		三级沉砂池						
		密目网						
		临时排水沟						
		临时沉砂池						
绿化工程	工程措施	表土剥离						
		表土回覆						
	植物措施	绿化工程						

注：主体工程  已有措施  方案新增 

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水土保持生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等，本工程为承诺制管理的项目，编制水土保持方案报告表，无相关监测要求。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则与依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 投资概算编制的项目划分、费用构成、表格形式等依据《水土保持工程估(概算)编制规定》编写;

(2) 水土保持投资人工单价、主要材料价格、机械施工台时费、概算定额、取费项目及费率与主体工程一致;

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

(4) 为保证水土保持投资概算的合理性,本项目主体已有的水土保持投资估算价格水平年采用主体设计的价格水平年,即 2025 年第三季度;新增措施的价格水平年采用 2025 年第三季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 工程量根据设计图纸资料按有关规定计算;

(2) 《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号);

(3) 《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);

(4) 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);

(5) 《四川省建设工程造价总站关于对成都市等 18 个市(州)2015 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复》(川建价发〔2024〕43号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 项目划分

本方案投资估算分为工程措施、植物措施、监测费用、施工临时措施、独立

费用、预备费、水土保持补偿费、水土保持总投资等部分。

工程措施：包括本项目各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算；工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金四部分组成。

植物措施：包括本项目各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、栽植费组成，其概算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

施工临时工程：包括临时防护工程和其他临时工程。临时防护工程按设计方案的工程量×单价编制；

独立费用：包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持监理费、水土保持设施验收费等。

（1）基础单价编制

1）人工预算单价

由基本工资、辅助工资和工资附加费组成。考虑到工程实际情况，本项目人工预算单价与主体工程保持一致。人工单价为 21.20 元/工时。

2）材料预算单价

①主要材料预算价格：采用主体工程材料预算价格，主体工程中没有的采用市场价，包含运杂费、采购保管费等费用。

②其他材料预算价格：采用主体工程其他材料预算价格，主体工程中没有的采用当地物价部门发布的工程建设材料预算价格。种苗价格采用现行市场价格。

③水、电费采用主体工程施工用电、用水价格：主要材料概算价格与主体工程投资估算价格一致，其他部分参照参考《四川省工程造价信息》2025 年 8 月价格水平材料价格及市场价格。详见表 7.1-1 所示。详见下表。

表 7.1-1 主要材料预算价格表

序号	材料名称及规格	单位	预算价格
1	水泥	元/t	408
2	中砂	元/m ³	173
3	柴油 0#	元/t	8750.82
4	汽油 92#	元/t	8190.60
5	草籽	元/kg	60
6	土工布	元/m ²	2.50
7	编织袋	元/m ²	0.85
8	水	元/t	3.20
9	电	元/kW.h	1.45

序号	材料名称及规格	单位	预算价格
10	风	元/m ³	0.12
11	密目网	元/m ²	1.95

3) 施工机械台班费

施工机械使用费按《水土保持工程施工机械台时费定额》计算。

表 7.1-2 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	推土机 59kW	103.90	9.56	11.94	0.49	52.51	29.40
2	推土机 74kW	128.22	10	20.93	0.86	52.51	37.10
3	拖拉机履带式 74kW	106.68	8.54	10.44	0.54	52.51	34.65
4	铲运机拖式 6~8m ³	15.15	6.31	8.04	0.80		
5	混凝土(砂浆)搅拌机 0.4m ³	49.79	2.91	4.90	1.07	28.44	12.47
6	胶轮车	0.82	0.23	0.59			

3、有关费率的取费标准

单价由直接工程费(直接费、其他直接费)、间接费、企业利润、税金和扩大系数组成,其他直接费、间接费税率按照主体工程标准执行,其他有关费率标准根据《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号)规定采用如下:

表 7.1-3 投资估算费率取值表

序号	工程类别	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
一	工程措施、监测措施					
1	土方工程	3.30%	5.00%	7.00%	9.00%	10%
2	土石方工程	3.30%	8.00%	7.00%	9.00%	10%
3	混凝土工程	3.30%	7.00%	7.00%	9.00%	10%
6	钢筋制安工程	3.30%	5.00%	7.00%	9.00%	10%
5	基础处理工程	3.30%	10.00%	7.00%	9.00%	10%
6	其他工程	3.30%	7.00%	7.00%	9.00%	10%
二	植物措施	2.30%	6.00%	7.00%	9.00%	10%

注:其他直接费费率=冬雨季施工增加费+夜间施工增加费+临时设施费+其他

7.1.2.2 费用组成

1、工程措施

包括本项目各项水土保持工程措施。按设计工程量*工程单价计算;

2、植物措施

包括本项目各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其概算由苗木、草、种子的预算价格*数量进行编制。栽（种）植费按《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）进行编制。

3、监测措施费

（1）水土保持监测

①土建设施及设备：按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

②安装费：按设备费的5%计算。

（2）弃渣场稳定监测

本项目不涉及弃渣场，该项计费为0元。

（3）建设期观测费

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、监测方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程土建投资合计为基数，按《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）内的表1.4-4所列标准计列

4、施工临时工程

（1）临时防护工程

临时防护工程按设计工程量×工程单价计算。

（2）其他临时工程

其他临时工程按一至三部分投资合计的1.0%~2.0%计列，本项目取2%。

（3）施工安全生产专项

施工安全生产专项按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的2.5%计算。

5、独立费用

（1）建设管理费

①项目经常费：按一至四部分投资合计的0.6%~2.5%计算（水土保持竣工验收收费可按市场调节价计列或根据实际计算），本项目项目经常费费率取2.5%，水土保持竣工验收收费按市场调节价单独计5万元。

②技术咨询费：根据工作内容，按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5% 计算（弃渣场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列），本项目技术咨询费费率取 1%，不涉及弃渣场，弃渣场稳定安全评估费不计列。

（2）科研勘测设计费：参照《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323 号），结合本项目实际合同额计取水土保持方案编制费用 4 万元。

（3）水土保持监理费：本项目已委托主体监理，同步履行水土保持监理工作，不再单列水土保持监理费用。

6、预备费

因主体工程已计列预备费，本方案仅计算水土保持新增措施的预备费，预备费按新增投资第一部分~第五部分之和的 10% 计取。

7、水土保持补偿费

根据《国家税务总局办公厅关于进一步加强地方性减免税管理工作的通知》税总办发〔2020〕21 号、《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅〈关于制定水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）的相关规定，本项目水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计列。本项目总占地面积为 9739.89m²，故应缴纳水土保持补偿费 12661.86 元。

7.1.3 投资总估算

本项目水土保持总投资为 65.16 万元，其中，主体已有投资 50.48 万元，水土保持方案新增投资为 14.68 万元。水土保持总投资中：工程措施费 36.57 万元，植物措施费 10.58 万元，监测措施费 0 万元，施工临时工程费 6.42 万元，独立费用 9.11 万元（其中建设管理费 5.11 万元，科研勘测设计费 4.00 万元，水土保持监理费 0.00 万元），预备费 1.21 万元，水土保持补偿费 1.266 万元。水土保持投资情况详见下表。

表 7.1-4 水土保持投资汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资				主体投资	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	小计		
	第一部分 工程措施	0	0	0	0	36.57	36.57
一	建（构）筑物工程					5.72	5.72

7、水土保持投资估算及效益分析

多营综合能源站项目水土保持方案

1	表土保护工程					0.78	0.78
2	防洪排导工程					4.94	4.94
二	道路硬化工程					26.86	26.86
1	表土保护工程					0.69	0.69
2	防洪排导工程					26.17	26.17
三	绿化工程					3.99	3.99
1	表土保护工程					3.99	3.99
第二部分 植物措施		0	0	0	0	10.58	10.58
一	建(构)筑物工程					1.38	1.38
1	绿化工程					1.38	1.38
二	道路硬化工程					0	0
三	绿化工程					9.20	9.20
1	绿化工程					9.20	9.20
第三部分 监测措施		0			0	0	0
第四部分 施工临时工程		3.09			3.09	3.33	6.42
(一)	临时防护工程	3.01			3.01	3.33	6.34
一	建(构)筑物工程	0			0	0	0
二	道路硬化工程	3.01			3.01	3.33	6.34
1	临时排水工程	1.73			1.73	0	1.73
2	临时沉砂工程	0.1			0.1	3.33	3.43
3	临时绿化工程	0.01			0.01	0	0.01
4	临时苫盖工程	0.39			0.39	0	0.39
5	临时拦挡工程	0.78			0.78	0	0.78
三	绿化工程	0			0	0	0
(二)	其他临时工程费	0			0	0	0
(三)	施工安全生产专项	0.08			0.08	0	0.08
第五部分 独立费用				9.11	9.11		9.11
1	建设管理费			5.11	5.11		5.11
2	工程建设水土保持监理费			0	0		0
3	科研勘测设计费			4.00	4.00		4.00
一至五部分合计					12.20	50.48	62.68
预备费					1.21		1.21
水土保持补偿费					1.266		1.266
合计					14.68	50.48	65.16

表 7.1-5 分部概算表

序号	工程名称	措施名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
第一部分 工程措施						36.57
一	建(构)筑物工程					5.72
1	表土保护工程					0.78
1.1		表土剥离	万 m ³	0.01	230000	0.23
1.2		表土回覆	万 m ³	0.01	550000	0.55
2	防洪排导工程					4.94

多营综合能源站项目水土保持方案

2.1		集水坑	个	1	2752.29	0.28
2.2		散水沟	m	145	321.1	4.66
二	道路硬化工程					26.86
1	表土保护工程					0.69
1.1		表土剥离	万 m ³	0.03	230000	0.69
2	防洪排导工程					26.17
2.1		雨水管 网	DN150	m	85	60.28
			DN200	m	67	75.16
			DN300	m	205	83.19
			DN600	m	40	235.72
2.2		雨水井	座	9	3211.01	2.89
2.3		雨水口	座	4	2758	1.10
2.4		坡顶截水沟（较陡段）	m	89	475	4.23
2.5		坡顶截水沟（平缓段）	m	135	425	5.74
2.6		坡底排水沟	m	222	385	8.55
三	绿化工程					3.99
1	表土保护工程					3.99
1.1		表土剥离	万 m ³	0.03	230000	0.69
1.2		表土回覆	万 m ³	0.06	550000	3.3
第二部分 植物措施						10.58
一	建（构）筑物工程					1.38
1	绿化工程					1.38
1.1		绿化工程	hm ²	0.03	460000	1.38
二	道路硬化工程					0
三	绿化工程					9.2
1	绿化工程					9.2
1.1		绿化工程	hm ²	0.2	460000	9.2
第三部分 监测措施						0
第四部分 施工临时工程						6.42
(一)	临时防护工程					6.34
一	建（构）筑物工程					0
二	道路硬化工程					6.34
1	临时排水					1.73
1.1		临时排水沟	m	400		1.73
		土方开挖	m ³	96	36.01	0.35
		土石方夯实回填	m ³	96	97.08	0.93
		土工布防渗	m ²	520	8.68	0.45
2	临时沉砂					3.43
2.1		洗车槽+三级沉淀池		1	33302.75	3.33
2.2		临时沉砂池	座	3		0.10
		土方开挖	m ³	6	39.9	0.02
		土石方夯实回填	m ³	6	97.08	0.06
		土工布防渗	m ²	24	8.68	0.02
3	临时绿化					0.01
3.1		临时绿化	hm ²	0.05	2454.46	0.01
4	苫盖防护					0.39
4.1		密目网	m ²	500	7.86	0.39

7、水土保持投资估算及效益分析

多营综合能源站项目水土保持方案

5	临时拦挡					0.78
5.1		编织土袋拦挡	m ³	18	384.54	0.69
5.2		编织土袋拆除	m ³	18	51.04	0.09
三	绿化工程					0
(二)	其他临时工程费		%	2	0	0
(三)	施工安全生产专项		%	2.5	30100	0.08
第五部分 独立费用						9.11
1	建设管理费					5.11
1.1		项目经常费				5.08
1.1.1		项目经常费	%	2.5	30100	0.08
1.1.2		水土保持设施专项验收费			50000	5
1.2		技术咨询费	%	1	30100	0.03
2	工程建设水土保持监理费					0
3	科研勘测设计费					4
3.1		工程科学研究试验费				0
3.2		工程勘测设计费				4
一至五部分合计						62.68
预备费		预备费	%	10	121200	1.21
水土保持补偿费		水土保持补偿费			1.3	1.266
合计						65.16

表 7.1~7 分年度投资表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	合计	分年度投资	
			2025 年	2026 年
第一部分 工程措施		36.57	1.61	34.96
一	建（构）筑物工程	5.72	0.23	5.49
1	表土保护工程	0.78	0.23	0.55
2	防洪排导工程	4.94	0	4.94
二	道路硬化工程	26.86	0.69	26.17
1	表土保护工程	0.69	0.69	0
2	防洪排导工程	26.17	0	26.17
三	绿化工程	3.99	0.69	3.3
1	表土保护工程	3.99	0.69	3.3
第二部分 植物措施		10.58	0	10.58
一	建（构）筑物工程	1.38	0	1.38
1	绿化工程	1.38	0	1.38
二	道路硬化工程	0	0	0
三	绿化工程	9.2	0	9.2
1	绿化工程	9.2	0	9.2
第三部分 监测措施		0	0	0
第四部分 施工临时工程		6.42	4.69	1.73
（一）	临时防护工程	6.34	4.68	1.66
一	建（构）筑物工程	0	0	0
二	道路硬化工程	6.34	4.68	1.66
1	临时排水工程	1.73	0.17	1.56
2	临时沉砂工程	3.43	3.33	0.1

多营综合能源站项目水土保持方案

3	临时绿化工程	0.01	0.01	0
4	临时苫盖工程	0.39	0.39	0
5	临时拦挡工程	0.78	0.78	0
三	绿化工程	0	0	0
(二)	其他临时工程费	0	0	0
(三)	施工安全生产专项	0.08	0.01	0.07
第五部分 独立费用		9.11	4.01	5.1
1	建设管理费	5.11	0.01	5.1
2	工程建设水土保持监理费	0	0	0
3	科研勘测设计费	4	4	0
一至五部分合计		62.68	10.31	52.37
预备费		1.21	0.12	1.09
水土保持补偿费		1.266	1.266	0
合计		65.16	11.70	53.46

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表单位：万元

行政区	工程扰动地表面积 (m ²)	征收标准 (元/m ²)	水土保持补偿费 (元)
雅安市名山区	9739.89	1.3	12,661.86

表 7.1-9 水土保持措施单价汇总表单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其 中						税金	扩大系数
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润		
1	土石方开挖（上口宽<1m， 深<1m）	100m ³	3601.02	2507.96	79.85	0	85.40	133.66	196.48	286.36	327.37
2	土石方开挖(上口宽 2~3m， 深<1m)	100m ³	3989.6	2783.56	83.51	0	94.61	148.08	217.68	299.47	362.69
3	土石方回填	100m ³	9708.15	6773.4	203.2	0	230.23	360.34	529.7	728.72	882.56
4	编织袋砌筑	100m ³	38453.68	24634.4	2999.7	0	911.93	1427.3	2098.13	2886.43	3495.79
5	编织袋拆除	100m ³	5104.77	3561.6	106.85	0	121.06	189.48	278.53	383.18	464.07
6	密目网苫盖	100m ²	785.75	339.2	214.91	0	18.29	40.07	42.87	58.98	71.43
7	铺土工布	100m ²	867.92	339.2	272.85	0	20.2	44.26	47.36	65.15	78.9
8	撒播草籽	1hm ²	2454.46	250.2	1514.1	0	40.58	108.29	133.92	184.24	223.13

7.2 效益分析

7.2.1 效益计算方法

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

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

(1) 水土流失治理度=(防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积) $\times 100\%$;

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目区容许土壤流失量/方案实施治理后土壤侵蚀模数,
项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;

措施减少水土流失量:根据预测可知,在未采取水保措施的情况下,项目预测期间,施工期和自然恢复期产生土壤流失量 27.00t 。根据本章计算,采取措施后侵蚀模数为 $495\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,预测期间施工期和自然恢复期产生土壤流失量 6.78t ,可减少水土流失量为 28.05t

(3) 渣土防护率

渣土防护率=实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量 $\times 100\%$;

(4) 表土保护率

水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量 $\times 100\%$ 。

(5) 林草植被恢复率

水土流失防治责任范围内林草类植被面积/可恢复林草植被面积 $\times 100\%$;

(6) 林草覆盖率

水土流失防治责任范围内林草植被面积/项目水土流失防治责任范围总面积 $\times 100\%$ 。

实施水土保持治理措施后,至设计水平年各项防治指标达标情况见下表:

表 7.2-1 水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率一览表

序号	项目	水土流失治理达标面积				造成水土流失面积	可恢复植被面积	林草植被恢复率	林草覆盖率	水土流失治理度
		植物措施	工程措施	建筑物及硬化地表面积	合计					
		hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	%	%	%
1	建（构）筑物工程	0	0	0.12	0.12	0.12	-	-	-	100
2	道路硬化工程	0	0	0.65	0.65	0.65	0	0	0	100
3	绿化工程	0.195	0	0	0.195	0.20	0.20	97.50	100	97.50
4	合计	0.195	0	0.77	0.965	0.97	0.20	97.50	20.62	99.48

注：上述表格中建（构）物工程预留加氢设备区主要用于设备建设，临时绿化面积不计入林草覆盖率中。

表 7.2-2 土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率一览表

序号	项目	保护表土数量	可剥离表土总量	表土保护率	永久弃渣、临时堆土总量	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	渣土防护率	土壤流失控制比
		万 m ³	万 m ³	%	万 m ³	万 m ³	%	/
1	建（构）物工程	0.01	0.01	100	0.04	0.038	95.00	1.01
2	道路硬化工程	0.028	0.03	93.33	0.12	0.116	96.67	1.01
3	绿化工程	0.029	0.03	96.67	0.03	0.027	90.00	1.01
4	合计	0.067	0.07	95.71	0.19	0.181	95.26	1.01

注：上述表格中只计列临时堆土量，为剥离的表土与基础回填土石方，用于综合利用的余方不算。

表 7.2-3 项目设计水平年水土流失防治指标达标情况

序号	指标名称	设计水平年防治目标	方案实施目标值	达标情况
1	水土流失治理度（%）	97%	99.48%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.01	达标
3	渣土防护率（%）	94%	95.26%	达标
4	表土保护率（%）	92%	95.71%	达标
5	林草植被恢复率（%）	97%	97.50%	达标
6	林草覆盖率（%）	20%	20.62%	达标

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，可治理水土流失面积 0.965hm²，场地内除绿化区域外全部被占压、硬化，水土保持措施的布设能减少土壤流失量约 28.05t。水土流失治理度达到 99.48%，土壤流失控制比为 1.01，渣土防护率达到 95.26%，表土保护率达到 95.71%，林草植被恢复率达 97.50%，林草覆盖率达 20.62%，项目建成后项目区内均被硬化及植被覆盖，未发现水土流失较为敏感的区域，符合水土保持要求。

7.2.2 效益评价

(1) 生态效益

通过在建设区施工期和运行初期采取必要的临时防护、绿化等水土流失综合防治措施，有效减少或基本抑制建设区的新增水土流失，促进生态系统的良性循环。

(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、设计水平年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，有力地保障了工程的顺利建设和生产。通过采取土地整理，建立排水系统和采取林草措施，控制水土流失，避免造成水土流失危害。

7.2.3 效益分析结论

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的植物措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土保持是我国的一项基本国策。为预防和治理水土流失，保护和合理利用水土资源，减少自然灾害，改善生态环境，发展生产，使项目影响区域可持续发展，需要各级领导高度重视项目水土流失的防治工作，建立、健全领导协调组织、专职机构，实行目标责任制，真正把水土保持的各项措施落到实处。

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。

根据国家法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位应成立水土保持方案实施管理机构，确定专职人员，并设专人负责水土保持工作，对相关人员进行培训，强化水土保持意识，明确水土流失防治责任和义务。

在施工过程中，建设单位及施工单位应设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责主体已有水土保持措施的实施及维护情况，控制水土流失。并主动与水行政主管部门加强联系，自觉接受水行政主管部门的监督检查。在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准；在建设项目运行期间，制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况；必要时对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平；定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。水土保持措施建设完成后，应当由建设单位继续负责水土保持措施的维护工作。

机构的主要职责为：

(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”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持工作列为工程进度、质量考核的内容。

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

(4) 深入工程现场进行检查和观测,掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及防治措施落实状况,为有关部门决策提供基础资料。

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

8.1.2 管理措施

本项目计划于2025年11月开工,于2026年10月完工,建设期间由建设单位与施工单位和监理单位保持联系,将水土保持工程纳入项目施工、监理、验收各个环节逐一落实。水土保持工程已作为主体工程的一部分一起参与招投标工作。水土保持新增工程可单独进行招投标,也可分别落实到主体工程各主体标内。

招标文件明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持要求、工程质量、设计参数和费用计量支付办法等内容。确保水土保持工程的正常开展和顺利进行,并按时竣工,减少和避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。建设单位应成立水土保持管理机构(办公室),安排专人担任领导,负责水土保持管理和实施工作。

8.2 后续设计

本方案获得批复以后,建设单位需将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程设计文件中,进一步明确施工工序和施工工艺,完善各项措施的施工图等,尽可能地降低水土流失。工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施,也包括水土保持措施建成运行后的设施维护,采取相应的技术保证措施。

水土保持方案实施过程中,水土保持措施需要作出重大变更的,应当经原审批机关批准。否则,根据《中华人民共和国水土保持法》第五十三条规定,生产建设项目的地点、规模发生重大变化,未补充、修改水土保持方案或者补充、修改的水土保持方案未经原审批机关批准的,由县级以上人民政府水行政主管部门责令停止违法行为,限期补办手续;逾期不补办手续的,处五万元以上五十万元以下的罚款;对生产建设单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分。

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水土保持生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2019〕160号)等,本工程为承诺制管理的项目,编制水土保持方案报告表,无相关监测要求。本工程可由建设单位负责组织实施加强施工建设管理,加强水土保持管理。

8.4 水土保持监理

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。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)要求,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;征占地面积在200hm²以上或者挖填土石方总量在200万m³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。

本项目征占地面积小于20hm²且挖填土石方总量小于20万m³,可由主体监理一并承担本项目的水土保持监理工作,项目区在施工过程中由主体监理一并完成了水土保持监理工作。

8.5 水土保持施工

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)的要求,严格控制施工扰动范围,禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理,在招标投标合同中明确施工单位的水土保持责任,强化奖惩制度,规范施工行为。

本项目施工中将水土保持方案内容纳入主体工程施工管理体系中,施工单位保质保量完成水土保持各项措施。

8.6 水土保持设施验收

各项水土保持设施竣工后,按照《中华人民共和国水土保持法》《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)及《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,建设单位及时组织开展本项目的水土保持设施专项验收工作,并向社会公开水土保持验收情况,并向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料,确保各项水土保持设施质量。本项目为实行承诺制或者备案制管理的项目,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。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。

(一) 生产建设单位直接组织有关参建单位进行验收水土保持设施竣工验收会议, 参会单位有: 建设单位、施工单位、监理单位、设计单位、水土保持方案编制单位及水土保持验收单位, 会上参会人员观看工程影像, 查阅技术资料, 听取建设单位关于水土保持设施建设情况和水土保持设施验收报告编制单位关于水土保持设施建设情况的汇报以及相关单位的补充说明, 形成验收意见, 编制水土保持设施验收鉴定书。

(二) 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。

(三) 报备材料要求。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。报备材料包括水土保持设施验收报备申请函、水土保持设施验收鉴定书。报备的材料为纸质版 1 份, 电子版 1 份 (pdf+word 格式) (可供网上公开)。纸质版材料应当加盖单位公章, 并经相关责任人员签字 (原件)。

(四) 填报验收信息。建设单位应当在取得报备证明后 5 个工作日内登录全国水土保持监督管理系统平台, 填报生产建设项目基本信息、水土保持设施验收情况等相关信息。

水土保持设施的验收工作应严格执行水土保持设施验收标准和条件, 确保人为水土流失得到有效防治, 水土保持设施验收的内容、程序等按照《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) 执行:

水土保持设施验收合格并交付使用后, 建设单位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。

水土保持验收合格后, 生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。水行政主管部门将加强对本项目水土保持方案实施情况的跟踪检查, 依法查处水体违法

违规行为，将处罚结果纳入国家信用平台，实行联合惩戒。

附表：单价分析表

密目网苫盖					
定额编号：03003				定额单位	100m ²
施工方法：场内运输、铺设、接缝（针缝）					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				572.40
（一）	基本直接费				554.11
1.	人工费				339.20
1.1	临时工程人工	工时	16	21.2	339.20
2.	材料费				214.91
2.1	密目网	m2	107	1.95	208.65
2.2	其他材料费	%	3	208.65	6.26
3.	机械使用费				0.00
（二）	其他直接费	%	3.3	554.11	18.29
二	间接费	%	7	572.4	40.07
三	利润	%	7	612.47	42.87
四	税金	%	9	655.34	58.98
五	扩大系数	%	10	714.32	71.43
	合计				785.75

人工沟槽开挖（上口宽小于 1m，深小于 1m）					
定额编号	01007			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	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				2673.21
(一)	基本直接费				2587.81
1.00	人工费				2507.96
	人工	工时	118.30	21.2	2507.96
2.00	材料费				79.85
	零星材料费	%	3.00	2507.96	75.24
(二)	其他直接费	%	3.30	2587.81	85.40
二	间接费	%	5.00	2673.21	133.66
三	利润	%	7.00	2806.87	196.48
四	税金	%	9.00	3003.35	270.30
五	扩大系数	%	10.00	3273.65	327.37
	合计	元			3601.02

人工沟槽开挖（上口宽 2~3m，深小于 1m）					
定额编号	01011			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	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）

一	直接费				2961.68
(一)	基本直接费				2867.07
1.00	人工费				2783.56
	人工	工时	131.30	21.20	2783.56
2.00	材料费				83.51
	零星材料费	%	3.00	2783.56	83.51
(二)	其他直接费	%	3.30	2867.07	94.61
二	间接费	%	5.00	2961.68	148.08
三	利润	%	7.00	3109.76	217.68
四	税金	%	9.00	3327.44	299.47
五	扩大系数	%	10.00	3626.91	362.69
	合计	元			3989.60

人工夯实土方					
定额编号	01091			定额单位	100m ³
施工方法	平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7206.83
(一)	基本直接费				6976.60
1.00	人工费				6773.40
	人工	工时	319.50	21.20	6773.40
2.00	材料费				203.20
	零星材料费	%	3.00	6773.40	203.20
(二)	其他直接费	%	3.30	6976.60	230.23
二	间接费	%	5.00	7206.83	360.34
三	利润	%	7.00	7567.17	529.70
四	税金	%	9.00	8096.87	728.72
五	扩大系数	%	10.00	8825.59	882.56
	合计	元			9708.15

编织袋土(石)填筑					
定额编号	03056			定额单位	100m ³
施工方法	装土(石)、封包、堆筑;				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				28546.03
(一)	基本直接费				27634.10
1.00	人工费				24634.40
	人工	工时	1162.00	21.20	24634.40
2.00	材料费				2999.70
	编织袋	个	3300.00	0.90	2970.00
	其他材料费	%	1.00	2970.00	29.70
(二)	其他直接费	%	3.30	27634.10	911.93
二	间接费	%	5.00	28546.03	1427.30

多营综合能源站项目水保方案

三	利润	%	7.00	29973.33	2098.13
四	税金	%	9.00	32071.46	2886.43
五	扩大系数	%	10.00	34957.89	3495.79
	合计	元			38453.68

拆除土袋挡墙					
定额编号	03057			定额单位	100m ³
施工方法	推平				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3789.51
(一)	基本直接费				3668.45
1.00	人工费				3561.60
	人工	工时	168.00	21.20	3561.60
2.00	材料费				106.85
	其他材料费	%	3.00	3561.60	106.85
(二)	其他直接费	%	3.30	3668.45	121.06
二	间接费	%	5.00	3789.51	189.48
三	利润	%	7.00	3978.99	278.53
四	税金	%	9.00	4257.52	383.18
五	扩大系数	%	10.00	4640.70	464.07
	合计	元			5104.77

项目名称: 撒播草籽(人工培育种)					
定额编号	08080			定额单位	1hm ²
施工方法	条播: 种子处理、人工开沟、播草籽、镇压。穴播: 种子处理、人工挖穴、播草籽、踩压。撒播: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1804.88
(一)	基本直接费				1764.30
1.00	人工费				250.20
1.10	植物措施人工	工时	13.9	21.20	294.68
2.00	材料费				1514.10
2.10	牛筋草草籽	kg	50	15.00	750.00
2.20	狗牙根草籽	kg	40	18.00	720.00
2.30	其他材料费	%	3.00	1470.00	44.10
3.00	机械使用费				0.00
(二)	其他直接费	%	2.30	1764.30	40.58
二	间接费	%	6.00	1804.88	108.29
三	利润	%	7.00	1913.17	133.92
四	税金	%	9.00	2047.09	184.24
五	扩大系数	%	10.00	2231.33	223.13
	合计				2454.46

铺土工布					
定额编号	03003			定额单位	100m ²
施工方法	场内运输、铺设、接缝				
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				632.25
(一)	基本直接费				612.05
1.00	人工费				339.20
	人工	工时	16.00	21.20	339.20
2.00	材料费				272.85
	土工布	m ²	107.00	2.50	267.50
	零星材料费	%	2.00	267.50	5.35
(二)	其他直接费	%	3.30	612.05	20.20
二	间接费	%	7.00	632.25	44.26
三	利润	%	7.00	676.51	47.36
四	税金	%	9.00	723.87	65.15
五	扩大系数	%	10.00	789.02	78.90
	合计	元			867.92