

剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目

水土保持方案报告表

建设单位：剑阁县田园牧歌农业有限公司

编制单位：德阳禹辰工程勘察设计有限公司

2026年5月



编制单位名称：德阳禹辰工程勘察设计有限公司

编制单位地址：德阳市西湖街 336 号时代豪庭 4 栋 2-2 号

编制单位邮编：618099

项目负责人：鲁有群

项目联系人：鲁有群

联系人电话：15308255355

电子邮箱：781573339@qq.com

剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目

水土保持方案报告表

责任页

德阳禹辰工程勘察设计有限公司

批 准： 鲁有群 总经理

核 定： 鲁有群 总经理

审 查： 王 西 工程师

校 核： 王 西 工程师

项目负责人： 龚 磊 助 工

方案编制主要工作人员：

姓名	职称	承担章节
鲁有群	工程师	综合说明、项目概况、项目水土保持评价、水土保持管理
龚 磊	助 工	水土流失分析与调查、预测、水土保持措施、水土保持监测 、 水土保持投资概算及效益分析



项目区现状



项目区现状



项目区现状



项目区现状



猪舍现状



猪舍现状

剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	剑阁县汉阳镇登煌村			
	建设内容	新建2栋猪舍、1栋生活用房、1栋办公用房、1栋仓库、1座沼液贮存池（配套干粪棚、分离机、收集池、沼气池）、1处料塔以及对外衔接道路，总建筑面积4338m ² ，基底面积5782m ² ，容积率0.46，建筑密度60.94%，绿化面积752m ² ，绿化率7.93%。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	1200	
	土建投资（万元）	800	占地面积（hm ² ）	永久：0.97 临时：0	
	动工时间	2026年1月		完工时间	2026年6月
	土石方（万m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.98	0.98	0	0
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、渣）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、亭子湖库区市级水土流失重点预防区	地貌类型	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	300	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		1. 本项目涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、亭子湖库区市级水土流失重点预防区，已提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，控制水土流失。 2. 本项目不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围。 3. 本项目未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。			
调查预测水土流失总量（t）		18.67			
防治责任范围（hm ² ）		0.97			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类项目一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	7	
水土保持措施	工程措施：表土剥离700m ³ 、表土回铺700m ³ 、排水沟185m。				
	植物措施：撒播草籽0.08hm ² 。				
	临时措施：临时苫盖1400m ² 、临时苫盖752hm ² 。				
水土保持投资概算（万元）	工程措施	3.32（主体计列3.32）	植物措施	0.05（主体计列0.05）	
	临时措施	1.41（主体计列0.91）	水土保持补偿费	1.26（12594.40元）	
	独立费用	建设管理费		1.52	
		工程建设监理费		0	
		科研勘测设计费		2.50	
总投资	10.29（主体计列4.28）				
编制单位	德阳禹辰工程勘察设计有限公司	建设单位	剑阁县田园牧歌农业有限公司		
法人代表	鲁有群/15308255355	法人代表	梁晓华/17780407348		
地址	德阳市西湖街336号时代豪庭4栋2-2号	地址	四川省广元市剑阁县下寺镇三江村一组73号		
邮编	618099	邮编	628300		
联系人及电话	鲁有群/15308255355	联系人及电话	梁晓华/17780407348		
电子信箱	781573339@qq.com	电子信箱	\		

注：加粗字体为主体已有水保措施。

说明

1、一切单位和个人，必须严格遵守国家和地方有关水土保持的法律、法规、切实履行保护水土资源、防治水土流失的义务。

2、本表一式三份。随表附送生产建设项目地理位置平面图、项目总体布置图和水土保持设计图，经水行政主管部门审查批准后，一份留水行政部门作为监督检查依据，一份送项目审批部门作为审批立项的依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

3、在生产建设项目施工过程中，必须按“水土保持方案报告表”中的内容实施各项水土保持措施，并接受水行政主管部门监督检查。

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	7
1.6 项目水土保持评价结论.....	9
1.7 水土流失调查及预测结果.....	11
1.8 水土保持措施布设成果.....	12
1.9 水土保持监测方案.....	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	14
1.11 结论与建议.....	15
2 项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置.....	16
2.2 施工组织.....	20
2.3 工程占地.....	23
2.4 土石方平衡.....	23
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	24
2.6 施工进度.....	24
2.7 自然概况.....	25
3 项目水土保持评价	31
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	31
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	32
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	39
4 水土流失分析与调查、预测	42
4.1 水土流失现状.....	42
4.2 水土流失影响因素分析.....	43
4.3 土壤流失量调查及预测.....	44
4.4 水土流失危害分析.....	47
4.5 指导性意见.....	48

5 水土保持措施	49
5.1 防治区划分.....	49
5.2 措施总体布局.....	50
5.3 分区措施布设.....	52
5.4 水土保持措施施工进度安排.....	55
6 水土保持监测	57
7 水土保持投资概算及效益分析	58
7.1 投资概算.....	58
7.2 效益分析.....	64
8 水土保持管理	67
8.1 组织管理.....	67
8.2 后续设计.....	68
8.3 水土保持监测.....	68
8.4 水土保持监理.....	68
8.5 水土保持施工.....	68
8.6 水土保持设施验收.....	69

附件：

- 1、委托书；
- 2、《四川省固定资产投资项目备案表》备案号：川投资备【2506-510823-04-01-227932】FGQB-0199 号；
- 3、《四川省林业和草原局关于准予剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目占用林地的行政许可决定》川林资许准（广）[2025]130 号；
- 4、《建设项目环境影响登记表》；
- 5、专家评审意见；
- 6、专家证明材料；
- 7、网页公示截图。

附图：

- 1、项目区地理位置图；
- 2、剑阁县水系图；
- 3、剑阁县土壤侵蚀分布图；
- 4、总平面图；
- 5、防治责任范围及防治分区图；
- 6、水土保持措施布置图；
- 7、排水沟典型设计图；
- 8、植物措施典型设计图；
- 9、临时堆土防护措施典型设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

随着社会经济发展，禽畜消费日渐增长。剑阁县田园牧歌农业有限公司投资1200万元建设剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目，形成年存栏2400头、出栏4800头家猪的生产能力。

项目名称：剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目。

项目位置：位于剑阁县汉阳镇登煌村(中心位置经纬度为东经105°31'32.08"，北纬32°6'10.64")。

建设性质：新建建设类。

项目类型：其它类型项目。

规模与等级：形成年存栏2400头、出栏4800头家猪的生产能力。

项目组成：新建2栋猪舍、1栋生活用房、1栋办公用房、1栋仓库、1座沼液贮存池(配套干粪棚、分离机、收集池、沼气池)、1处料塔以及对外衔接道路，总建筑面积4338m²，基底面积5782m²，容积率0.46，建筑密度60.94%，绿化面积752m²，绿化率7.93%。

工期：施工总工期为6个月，于2026年1月动工(本方案属于补报方案)，计划于2026年6月完工。

投资：本项目总投资1200万元，其中土建投资800万元，资金来源为企业自筹。

项目占地：本项目总占地面积0.97hm²，均为永久占地，用地类型为林地。

项目土石方：本项目开挖总量为0.98万m³(自然方，下同)，其中表土0.07万m³、普通土0.91万m³；回填总量为0.98万m³，其中表土0.07万m³、普通土0.91万m³；无借方；无弃方。

拆迁(移民)数量及安置方式：本项目不涉及拆迁(移民)安置。

专项设施改(迁)建：本项目不涉及专项设施改(迁)建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2025年6月，本项目在剑阁县发展和改革局进行了备案，《四川省固定资产投资项备案表》备案号：川投资备【2506-510823-04-01-227932】FGQB-0199号。

2025年9月，四川省林业和草原局准予本项目占用林地，《四川省林业和草原局关于准予剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目占用林地的行政许可决定》川林资许准（广）[2025]130号。

2025年11月，剑阁县田园牧歌农业有限公司填报《建设项目环境影响登记表》。

2026年4月，剑阁县田园牧歌农业有限公司委托我单位（德阳禹辰工程勘察设计有限公司）承担《剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后，我单位组成水保方案项目组对项目区进行调研和实地踏勘，就规划区域及周围的土地利用情况、以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查，收集相关设计资料。在认真分析工程前期设计成果、施工场地现状调查总结的基础上，于2026年5月编制完成《剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 项目建设期工作进展情况

本项目已于2026年1月开工，预计于2026年6月完工。截至2026年4月初现场调查，并与建设单位沟通了解，目前项目正在进行构筑物区施工，2026年1月为施工准备期，此时段内主要是前期设备、人员到场；2026年2月开始进行基础施工；下阶段将进行构筑物主体结构施工、设备安装与道路的硬化工作、绿化工作，最后进行完工验收工作。

工程建设前对场地内林地区域进行表土剥离，剥离量为700m³，目前堆放在西北角道路硬化区域，后期用于绿化覆土使用；在施工期间，主要对场地内堆土实施临时苫盖措施，经统计共实施防雨布苫盖1400m²，下阶段将陆续实施表土回铺、排水沟、撒播草籽、临时苫盖等措施。

由于本项目已于2026年1月开工，因此本方案属于补报方案。

1.1.4 自然概况

项目场地为坡地，现状地面高程 820.41~824.87m，最大高差约 4.46m，整体地势东南高西北低。北临耕地，周边为林地，西北角现状道路接北侧村道，场地地形地貌一般复杂。

剑阁县属亚热带湿润季风气候，多年平均气温 16.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 5514℃，最高气温 40.09℃，最低气温 -7.2℃，年平均相对湿度 76%。多年平均降水量 1086.6mm，多年平均蒸发量 1002mm，最高月降雨量为 551.4mm，最低月降雨量为 0.02mm，5 年一遇 10min 短历时暴雨 2.17mm/min。常年主导风向 SWW、NEE、多年平均风速 1.8m/s，全年无霜期约 270 天，多年平均日照时数为 1328.3 小时。

剑阁县森林覆盖率 55.59%，以常绿的针叶树柏、松和落叶阔叶树栎及少量的杨、枫、榆、桐等杂树组成森林，珍稀植物有：古柏、松柏长青树（剑阁柏）、剑门兰花等。

项目所在的剑阁县属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/($\text{km}^2\cdot\text{a}$)。工程区平均土壤侵蚀模数约 300t/($\text{km}^2\cdot\text{a}$)，土壤侵蚀强度表现为微度。根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号），本项目所在地涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；根据四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482 号），本项目所在地不涉及省级水土流失重点预防区和重点治理区；根据广元市水务局关于印发《广元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（广水函〔2017〕351 号），本项目所在地剑阁县汉阳镇涉及亭子湖库区市级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准采用西南紫色土区水土流失一级防治标准。

项目选址不涉及环境敏感问题，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等其他水土保持敏感区域。

1.2 编制依据

1.2.1 任务由来

根据任务委托书，本项目水土保持方案报告表由德阳禹辰工程勘察设计有限公司编制，《委托书》见附件。

1.2.2 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日颁布实施，2010年12月25日修订，2011年3月1日正式施行)；

(2)《中华人民共和国长江保护法》实施办法(2020年12月26日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)；

(3)四川省《中华人民共和国水土保持法》实施办法(2012年9月21日颁布，2012年12月1日实施)。

1.2.3 部委规章

(1)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号)。

1.2.4 规范性文件

(1)《生产建设项目水土保持方案审查要点》(办水保〔2023〕177号)；

(2)《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)；

(3)《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号)；

(4)《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)；

(5)《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号)；

(6)《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)；

(7) 关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号);

(8) 《关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》(川财综〔2014〕6号);

(9) 《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);

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

(11) 四川省水利厅关于执行水利部《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额工作的通知(川水函〔2025〕512号)。

1.2.5 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) 《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T45107-2024);

(7) 《水土保持监测技术规范》(SL/T277-2024);

(8) 《水土保持工程质量验收与评价规范》(SL/T336-2025);

(9) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(10) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(11) 《水利水电工程制图标准水土保持制图》(SL73.6-2015);

(12) 《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL328-2005);

(13) 《中国地震动参数区划图》最新修改单(GB18360-2015);

(14) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012);

(15) 《民用建筑设计通则》(GB50352-2005);

(16) 《室外排水设计规范》(GB50014-2006(2016年版))。

1.2.6 技术资料

- (1)《四川省中小河流域暴雨洪水计算手册》；
- (2)《全国水土保持区划（2015—2030年）》；
- (3)《四川省广元市水土保持规划（2015—2030年）》；
- (4)《剑阁县水土保持规划（2015—2030年）》；
- (5)《剑阁县经济年鉴》（2024年）；
- (6)《四川省暴雨统计参数图集》（川水发〔2010〕15号，2010年）；
- (7)项目区相关资料。

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）的有关规定，方案设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年，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。鉴于本项目计划于2026年6月建成，本项目设计水平年取水土保持方案编制的当年，即2026年。

1.4 水土流失防治责任范围

生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本项目永久征地0.97hm²，无临时占地和其他使用与管辖区域。因此，本项目水土流失防治责任范围面积0.97hm²，本项目的水土保持责任主体是建设单位，即剑阁县田园牧歌农业有限公司。

表1-4-1 水土流失防治责任范围表

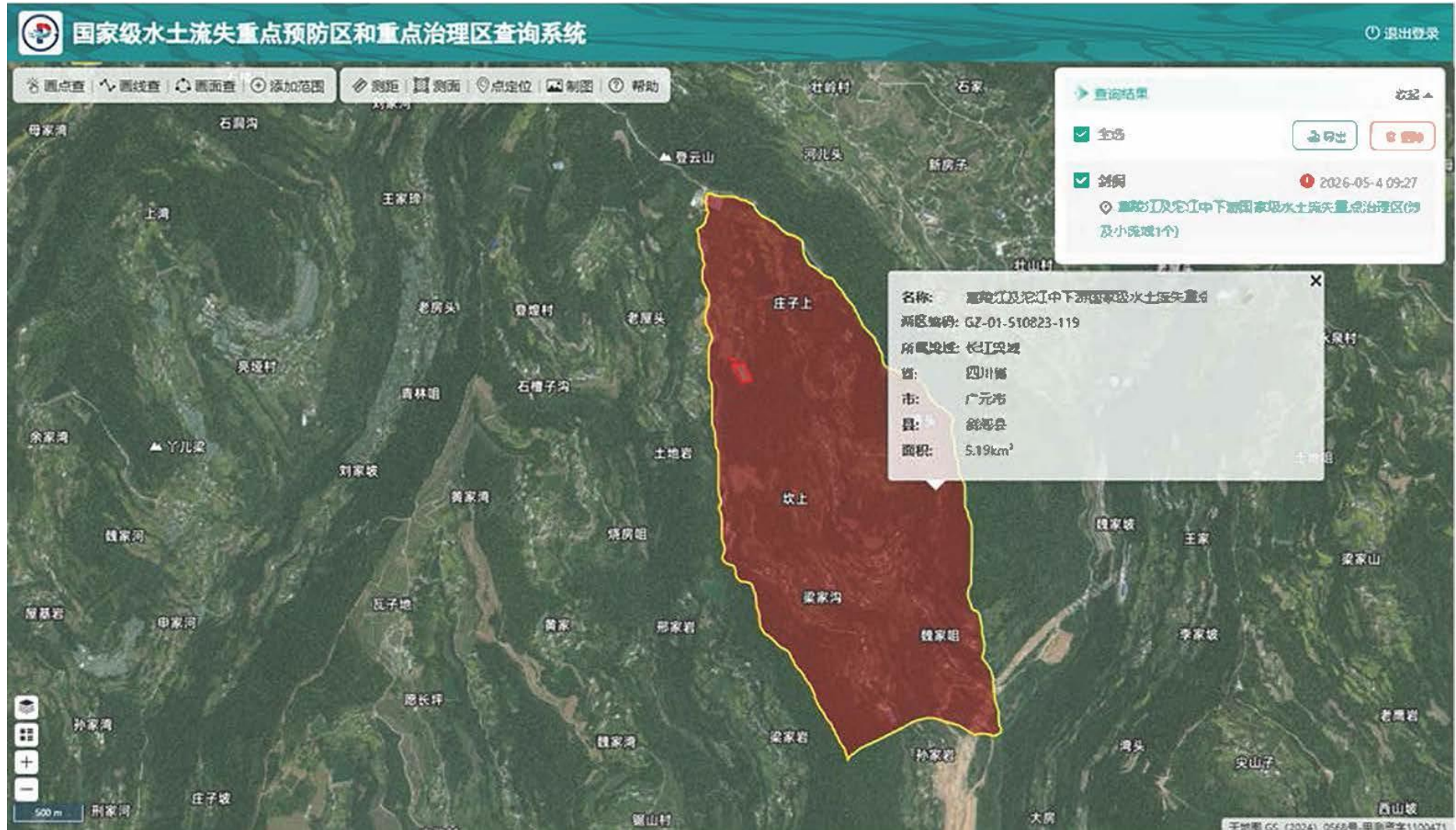
占地性质	项目组成	防治责任范围（hm ² ）	备注
永久占地	构筑物区	0.58	临时堆土场位于项目永久占地范围内，面积不重复计算
	道路硬化区 (含对外衔接道路)	0.31	
	绿化工程区	0.08	
合计	0.97		

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目在运营期基本没有开挖、取土（石、料）、弃土（石、渣）等生产活动，属于建设类项目，应采取建设类项目水土流失防治标准。

本项目位于剑阁县汉阳镇，根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），本项目所在地涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；根据四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482号），本项目所在地不涉及省级水土流失重点预防区和重点治理区；根据广元市水务局关于印发《广元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（广水函〔2017〕351号），本项目所在地剑阁县汉阳镇涉及亭子湖库区市级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本工程水土流失防治标准采用西南紫色土区水土流失一级防治标准。



1.5.2 防治目标

(1) 基本目标

本方案实施后，项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施安全有效；水土资源、林草植被应得到最大程度的保护与恢复。

(2) 六项指标

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，结合项目实际对土壤流失控制比、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率进行调整。

1) 工程区原地貌为微度侵蚀，土壤流失控制比根据“在轻度侵蚀为主的区域不应小于1”取值为1.0；

2) 根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目位于亭子湖库区市级水土流失重点预防区，林草覆盖率提高2%。

3) 按植被受限修正，本项目整体林草覆盖率受限，无空间增加绿化面积，结合项目实际调整为7%。

经修正后，本项目水土流失防治指标见下表。

表1-5-1 水土流失防治目标表

防治指标	规范标准		按土壤侵蚀强度修正	无法避让重点防治区	按林草植被受限	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)		97					97
土壤流失控制比		0.85	+0.15				1.0
渣土防护率(%)	90	92				90	92
表土保护率(%)	92	92				92	92
林草植被恢复率(%)		97					97
林草覆盖率(%)		23		+2	-18		7

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》（GB50433-2018），主体工程选址（线）应避让下列区域：

(1) 水土流失重点预防区和重点治理区

本项目选择涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、亭子湖库区市级水土流失重点预防区，已提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，控制水土流失。

(2) 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带

本项目周边无湖泊、水库，不属于河流两岸的植物保护带范围。

(3) 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站

本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上所述，本项目选址未避让全部水土保持要求应避让的区域，但本项目水土流失防治目标执行西南紫色土区一级标准，水土保持措施设计标准提高一级，并优化施工工艺，符合生产建设项目水土保持技术标准要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案评价

本项目位于剑阁县汉阳镇，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，对比本项目建设方案。

- 1) 本项目不属于公路、铁路建设工程。
- 2) 本项目不位于城区，配套建设排水设施。
- 3) 本项目不属于输电工程，不位于林区。

4) 本项目涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、亭子湖库区市级水土流失重点预防区，建设方案已优化、防治标准已提高、设施措施完善、施工工艺优化。

综上所述，本项目建设方案符合水土保持要求。

(2) 工程占地评价

本项目总占地面积 0.97hm^2 ，均为永久占地，属于项目建设必要用地；不设施工营地，临时堆土场位于项目永久占地范围内，无额外临时占地，满足施工的需求，用地紧凑合理。

(3) 土石方平衡评价

本项目土石方开挖量 0.98 万 m^3 (含表土剥离 0.07 万 m^3)，土石方填方量 0.98 万 m^3 (含表土回铺 0.07 万 m^3)，本项目挖填平衡，不设取土场和弃土场。

本项目土石方挖方、填方合理，无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配，做到了移挖做填，减少了临时堆存量。项目区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。

(4) 取土(石、砂)场设置评价

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，购买来的施工用料，需临时堆存时，布置于施工范围即可，购料料场的防治责任由卖方承担，因此本项目不存在料场选址的限制性因素。从水土保持的角度讲，使用成品砂石骨料可避免料场开挖造成新增扰动面，减少水土流失，选择成品骨料符合水土保持要求。

(5) 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本项目无弃方，无需设置弃渣场。

(6) 施工方法与工艺评价

本项目施工方法、施工工序合理，减少土石方量、减少作业面、减低土体裸露时间，减少水土流失。本项目施工方法(工艺)满足水土保持要求。

综上所述，本项目施工方法(工艺)满足水土保持要求。

(7) 具有水土保持功能工程的评价

本项目主体设计的具有水土保持功能工程，使得施工过程中的水土流失受到控制，但仍有不足由本方案进行补充完善。

1.7 水土流失调查及预测结果

1、综合结论

(1) 本项目扰动地面积为 0.97 hm^2 ；损毁植被面积为 0.97 hm^2 。

(2) 项目区在施工期、自然恢复期的水土流失总量为 18.67t，其中新增土壤流失总量 16.07t，占流失总量的 86.05%。

(3) 项目建设期水土流失最为严重，新增水土流失量为 15.29t，占新增水土流失总量的 95.14%，因此将建设期列为水土流失防治的重点时段。

(4) 建构筑物区新增水土流失量为 11.65t，占新增水土流失总量的 72.52%。因此，将这个区域列为土壤流失防治的重点区域。

2、水土流失危害

通过查阅项目施工记录等资料，项目建设过程中施工单位采用了表土剥离、临时苫盖等措施，一定程度上降低了项目建设期间的水土流失量，控制了工程建设造成的新增水土流失，未对工程周边区域造成水土流失危害。截止到 2026 年 4 月底，本项目建设过程中产生了一定的水土流失，但未发生水土流失危害事件。

1.8 水土保持措施布设成果

根据施工规划布置及可能产生的水土流失部位、特点，将防治责任范围划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区 3 个防治分区。水土保持措施布置中，结合项目区自然环境特点，以永久与临时、工程和植物措施相结合控制水土流失。水土流失防治措施如下：

1.8.1 建构筑物区

初期对本区可剥离表土区域全部进行表土剥离，剥离的表土集中堆存于道路硬化区设置的临时堆土场内；施工过程中建构筑物基础开挖土方在基础之间堆存，采用防雨布进行遮盖。

1、主体已有

(1) 工程措施

1) 表土剥离

根据调查，施工初期进行了表土剥离，剥离表土 400m³，实施时间为 2026 年 1 月。

(2) 临时措施

1) 临时苫盖

根据调查，施工期间对基础开挖土方采取了防雨布苫盖措施，遮盖面积为 1000m²，实施时间为 2026 年 1 月。

1.8.2 道路硬化区

初期对本区可剥离表土区域全部进行表土剥离，剥离的表土集中堆存于道路硬化区设置的临时堆土场内；施工过程中临时堆土采用防雨布进行遮盖；后期沿用地两侧布置排水沟。

1、主体已有

(1) 工程措施

1) 表土剥离

根据调查，施工初期进行了表土剥离，剥离表土 200m³，实施时间为 2026 年 1 月。

2) 排水沟

沿两侧侧道路布置排水沟 185m，宽 0.4m，深 0.4m，壁厚 0.2m，底厚 0.1m，采用 C20 砼现浇。实施时间为 2026 年 5 月。

(2) 临时措施

1) 临时苫盖

根据调查，施工期间对集中堆存表土采取了防雨布苫盖措施，遮盖面积为 400m²，实施时间为 2026 年 1 月。

1.8.3 绿化工程区

初期对本区可剥离表土区域全部进行表土剥离，剥离的表土集中堆存于道路硬化区设置的临时堆土场内；施工过程中地表裸露本方案新增防雨布进行遮盖；后期回铺表土、撒播草籽。

1、主体已有

(1) 工程措施

1) 表土剥离

根据调查，施工初期进行了表土剥离，剥离表土 100m³，实施时间为 2026 年 1 月。

2) 表土回铺

本项目在绿化前进行了绿化覆土，回铺量为 700m³。实施时间为 2026 年 5 月。

(2) 植物措施

1) 撒播草籽

对绿化区进行撒播草籽方式进行项目区绿化工作，绿化面积为 0.08hm²。实施时间为 2026 年 5 月。

2、方案新增

(1) 临时措施

1) 临时苫盖

根据调查，施工期间对集中堆存表土采取了防雨布苫盖措施，遮盖面积为 752m²，实施时间为 2026 年 5 月。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号)、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161 号)等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。

本项目占地面积为 0.97hm²，项目土石方挖填总量约为 1.96 万 m³，编制水土保持方案报告表。因此，水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但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、投资概算

本项目水土保持总投资 10.29 万元，其中工程措施 3.32 万元，植物措施 0.05 万元，监测措施 0 万元，施工临时工程 1.41 万元，独立费用 4.02 万元，基本预备费 0.23 万元，水土保持补偿费 1.26 万元（9688m²×1.3 元/m²=12594.40 元）。

2、效益分析

本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区建设类项目一级标准，通过水土保持措施治理后，到方案设计水平年，对各建设区域采取对应的水土流失治理措施后，水土流失治理面积 0.97hm²、可减少水土流失量 7.77t、渣土挡护量 0.98 万 m³、表土保护量 0.07 万 m³、林草类植被面积 0.08hm²。

水土保持效益较好，其中：水土流失治理度为 100%、土壤流失控制比为 1.67、渣土防护率为 100%、表土保护率为 100%、林草植被恢复率为 100%、林草覆盖率为 7.76%。本项目水土保持措施实施后，不仅防治了因项目建设中新增的水土流失，还治理了原有水土流失。

1.11 结论与建议

1、结论

通过对主体工程选址、施工组织设计的分析，方案认为该项目选址合理，尽量避开了敏感区域；施工组织较为科学。

从水土流失预测结果可以看出，项目施工建设将对区域的生态环境特别是水土保持工作造成一定的影响，但施工过程中落实水土保持措施和要求，科学管理，做好项目建设过程中的预防监督和治理工作，项目区的水土流失将得到有效治理，因此本项目的水土保持基本可行。

2、建议

- (1) 认真落实水土保持“三同时”制度。
- (2) 及时组织落实水土保持设施自主验收工作。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

1、地理位置及交通情况

本项目位于剑阁县汉阳镇登煌村，施工过程中修建道路从场地西北角接现状村道，交通便利。



本项目为点型工程，防治责任范围中心点为：东经 $105^{\circ}31'32.08''$ ，北纬 $32^{\circ}6'10.64''$ 。防治责任范围拐点经纬度详见下表。

表2-1-1 防治责任范围拐点经纬度统计表

拐点编号	东经			北纬		
	度	分	秒	度	分	秒
	°	'	''	°	'	''
1	105	31	32.45	32	6	13.14
2	105	31	33.39	32	6	10.62
3	105	31	33.84	32	6	10.75
4	105	31	34.42	32	6	9.22
5	105	31	31.67	32	6	8.48
6	105	31	31.07	32	6	10.05
7	105	31	29.59	32	6	12.34

2、项目简况

项目名称：剑阁县汉阳镇登煌村田园牧歌养殖场项目。

项目位置：位于剑阁县汉阳镇登煌村(中心位置经纬度为东经 105°27'53.51"，北纬 32°3'3.08")。

建设性质：新建建设类。

项目类型：其它类型项目。

规模与等级：形成年存栏 2400 头、出栏 4800 头家猪的生产能力。

项目组成：新建 2 栋猪舍、1 栋生活用房、1 栋办公用房、1 栋仓库、1 座沼液贮存池(配套干粪棚、分离机、收集池、沼气池)、1 处料塔,总建筑面积 4338m²,基底面积 5782m²,容积率 0.46,建筑密度 60.94%,绿化面积 752m²,绿化率 7.93%。

工期：施工总工期为 6 个月，于 2026 年 1 月动工(本方案属于补报方案)，计划于 2026 年 6 月完工。

投资：本项目总投资 1200 万元，其中土建投资 800 万元，资金来源为企业自筹。

项目占地：本项目总占地面积 0.97hm²，均为永久占地，用地类型为林地。

项目土石方：本项目开挖总量为 0.98 万 m³，其中表土 0.07 万 m³、普通土 0.91 万 m³；回填总量为 0.98 万 m³，其中表土 0.07 万 m³、普通土 0.91 万 m³；无借方；无弃方。

拆迁(移民)数量及安置方式：本项目不涉及拆迁(移民)安置。

专项设施改(迁)建：本项目不涉及专项设施改(迁)建。

3、主要技术指标

表2-1-2 主要技术指标表

序号	名称	单位	数量
1	规划建设净用地面积	m ²	9488
2	规划总建筑面积	m ²	4338
3	计算容积率的总建筑面积	m ²	4338
4	建筑基底面积	m ²	5782
5	建筑密度	%	60.94
6	容积率		0.46
7	绿地面积	m ²	752
8	绿地率	%	7.93

4、水土保持措施的实施及效果

(1) 建构筑物工程

1) 表土剥离

根据调查，施工初期进行了表土剥离，剥离表土 400m³，剥离表土进行保护，符合水土保持要求。

2) 临时苫盖

根据调查，施工期间对基础开挖土方采取了防雨布苫盖措施，遮盖面积为 1000m²，基本满足水土保持要求。

(2) 道路硬化工程

1) 表土剥离

根据调查，施工初期进行了表土剥离，剥离表土 200m³，剥离表土进行保护，符合水土保持要求。

2) 临时苫盖

根据调查，施工期间表土集中堆存于西北角道路硬化区域，对堆土采取了防雨布苫盖措施，遮盖面积为 400m²，基本满足水土保持要求。

(3) 绿化工程

1) 表土剥离

根据调查：施工初期进行了表土剥离，剥离表土 100m³，剥离表土进行保护，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，施工期间采取表土剥离、临时苫盖措施能有效的减少水土流失，未发生较为明显的水土流失现象，未与周边发生水土流失方面的纠纷。

2.1.2 项目布置

1、总平面布置

本项目平面为不规整形状，大体为东南至西北布置，南部布置沼液贮存池，东南角布置干粪棚、分离机、收集池、沼气池；中部竖向布置 2 栋猪舍，猪舍北侧布置 1 处料塔；东北角布置仓库、生活用房和绿化；西北角布置办公用房。

2、竖向布置

现状地面高程 820.41~824.87m，最大高差约 4.46m，整体地势东南高西北低。场平时高挖低填，削减地形坡度，建筑物和收集池、沼气池开挖土方用于填筑沼液贮存池池壁。使得挖填量整体最小，项目竖向标高与西北角道路顺接。

2.1.3 项目周边基础设施建设情况及与本项目衔接情况

1、雨、污水管网与本项目衔接情况

本项目雨水自然顺坡向下游排放，生产生活污水在收集池、沼气池处理后，干粪堆存在干粪棚内，定期由当地农户接收作为肥料。

2、供水与本项目衔接情况

本项目从西北侧现状村道引入 1 根 DN100 的给水管，供水压力为 0.30MPa。

3、电力与本项目衔接情况

项目区周边有完善电网。

2.1.4 项目组成

根据施工时段、施工区域、工程建设的特点、施工工艺及各建设内容功能区别的不同，本项目由建构筑物工程、道路硬化工程和绿化工程组成。

表2-1-3 主体工程组成表

项目组成	建设内容	占地性质及面积 ()		
		永久占地	临时占地	小计
建构筑物工程	新建 2 栋猪舍、1 栋生活用房、1 栋办公用房、1 栋仓库、1 座沼液贮存池（配套干粪棚、分离机、收集池、沼气池）、1 处料塔	0.58		0.58
道路硬化工程	道路硬化、配套工程等附属设施	0.29		0.29
绿化工程	绿化面积 752m ² ，绿化率 7.93%	0.08		0.08
合计		0.95		

1、建构筑物工程

本项目新建 2 栋猪舍、1 栋生活用房、1 栋办公用房、1 栋仓库、1 座沼液贮存池（配套干粪棚、分离机、收集池、沼气池）、1 处料塔。基底面积 5782m²、建筑面积 4338m²、计容建筑面积 4338m²。

表2-1-4 建筑物技术指标表

名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	计容面积 (m ²)	层数	楼高 (m)	结构类型	基础型式
1#猪舍	2000	2000	2000	1F	4.5	砖混结构	条形基础
2#猪舍	2000	2000	2000	1F	4.5	砖混结构	条形基础
生活用房	156	156	156	1F	3.3	砖混结构	条形基础
办公用房	105	105	105	1F	3.3	砖混结构	条形基础
仓库	77	77	77	1F	3.3	砖混结构	条形基础
沼液贮存池	767						
干粪棚	135						
分离机	135						
收集池、沼气池	350						
料塔	57						
合计	5782	4338	4338				

2、道路硬化工程

(1) 道路工程

在项目区环形布置 2~4m 宽道路 394m 及建筑物周边布置水泥硬化地面，占地 0.29hm²。路面型式为混凝土整体路面（做法构造层次为：22~26cm 厚 C20 细石混凝土面层；15cm 厚 5%水泥稳定级配碎石基层；10cm 厚级配碎砾石；素土夯实）。

沿两侧道路布置排水沟 185m，宽 0.4m，深 0.4m，壁厚 0.2m，底厚 0.1m，采用 C20 砼现浇。

(2) 管线工程

本项目管线工程主要为给水、电力、燃气管线，在道路沿线布设。

3、绿化工程

项目绿化面积 752hm²，绿化率 7.93%，采用撒播草籽的方式进行绿化。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、交通条件

本项目位于剑阁县汉阳镇登煌村，场地西北角接现状村道，交通便利。

2、施工用水

施工用水来自周边农村供水管网。

3、施工用电

项目区周边有完善电网，本项目设有配电房，施工用电可以直接引入。

4、主材

建筑材料主要为钢材、砖、砂、商品砼等，在剑阁县城区购买获得。

2.2.2 施工布置

1、施工道路

根据调查，施工过程中修建道路从场地西北角接现状村道，修建施工道路57m，宽3.5m，项目建成后作为本项目对外交通道路保留。

厂区内施工道路结合永久道路布置。

2、施工生产生活设施布设

根据调查，本项目施工过程中未布设施工营地，就近租用周边农户房屋用于办公住宿。

3、料场的布置

本项目不设置料场。

4、渣场的布置

本项目无弃方，不设置渣场。

5、临时堆土场

场地平整阶段剥离表土，在西北角临时堆放，施工过程中采用防雨布遮盖。项目共剥离表土0.07万 m^3 （自然方），土方松方系数1.33，即0.09万 m^3 （松方），临时堆土场位于西北角道路硬化区域占地0.04 hm^2 ，平均堆高2.25m。

建构筑物基础开挖土方在基础之间临时堆放，施工过程中采用防雨布遮盖。多余土方填筑沼液贮存池池壁。

2.2.3 施工方法

本节针对性的介绍与水土保持相关的施工工艺。

1、表土剥离

项目区所涉及的表土剥离区域，地形平坦土层厚度差异不大。可将剥离区域划分为多个表土剥离单元，剥离厚度约 0.05~0.10m。由于区域内表土厚度存在差异，对土层深厚、肥沃的地方可适当深剥，对土层较薄、肥力不高的地方可适当浅薄，应尽量将表土全部剥离出来。采取条带表土外移剥离法进行表土剥离施工，即按条带由内向外剥离、运输。清除表土层异物，收集的表土应尽量不含垃圾、硬粘土或直径大于 5cm 的砾石。确定每次剥离的宽度和轴线及适宜剥离厚度，一般机械的剥离宽度为 2~4m。根据实际情况调整。选择天气好且土壤含水量适宜时进行剥离。运输土方时，采用后退法施工，尽量减少对土壤的压实。运输同时，对土堆边缘和表面进行修整。对土堆边缘和表面进行平整以使其能够抵抗雨水冲刷，使土堆保持形状。

2、基础开挖回填

(1) 土方开挖

根据基础平面图外边线预留 30cm 作为施工工作面，根据土质情况，边坡按 1: 0.5~1:1 放坡。

机械挖土为防止超挖，坑底预留 30cm 左右用人工挖土至设计标高。人工挖至接近坑底标高时，应检查坑底标高，确定坑宽，并修整槽帮，最后清除坑底浮土，修底铲平。

开挖土方及时清运，用于回填部分土方临时堆存于柱基础之间，采用防雨布进行遮盖。

(2) 土方回填

1) 回填土方从基底最低处开始，水平分层整片回填夯实，每层厚度不大于 250mm。必须做成斜坡形分段填筑，重叠 1m，上下层错缝距离不大于 1m。

2) 保证填土含水率在一定范围内且符合设计要求；干密度检测值应有 90% 以上符合设计要求。

3) 夯实一层后，撒水湿润，保证上下层接合良好。

3、植物措施施工

施工流程：验收场地—场地清理—撒播草籽—养护(明确)—补植—移交。

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，搂平耙细去除杂物，平整度和坡度符合设计要求。
- (3) 植物生长最低种植土层厚度应符合下表规定：

表2-2-1 植物生长最低种植土层厚度要求表

植物类别	草本花卉	草皮地被	小灌木	大灌木	浅根乔木	深根乔木
种植土层厚度	30cm	40cm	45cm	60cm	90cm	150cm

- (4) 植后应每天浇水至少两次，集中养护管理。
- (5) 按园林绿化常规方法施工，要求基肥应与碎土充分混匀。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 0.97hm²，均为永久占地，用地类型为林地。各工程占地面积及占地类型见下表。

表2-3-1 工程占地类型面积统计表

单位：hm²

占地性质	项目组成	用地类型
		林地
永久占地	建构筑物工程	0.58
	道路硬化工程 (含对外衔接道路)	0.31
	绿化工程	0.08
合计		0.97

注：对外衔接道路占地 0.02hm²，由于施工工艺相同，纳入道路硬化工程。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

1、表土可剥离量分析

经调查，施工期剥离表土的地类为林地，可剥离面积为 0.97hm²，平均剥离厚度为 5~10cm，表土剥离量为 0.07 万 m³。

2、表土利用规划

根据调查，本项目后期绿化面积 0.08hm²，采用撒播草籽的方式进行绿化，覆土厚度按 0.88m 考虑，共计需表土回铺约 0.07 万 m³。

2.4.2 土石方平衡

本方案根据主体设计的总平面布置图，原始地面高程，设计标高，并根据工程量清单，对土石方量进行复核。土石方主要来源于场地平整、建构筑物基础挖填、沟槽挖填、边坡回填。

本项目开挖总量为 0.98 万 m³，其中表土 0.07 万 m³、普通土 0.91 万 m³；回填总量为 0.98 万 m³，其中表土 0.07 万 m³、普通土 0.91 万 m³；无借方；无弃方。

表2-4-1 土石方平衡表

单位：万 m³

序号	项目组成	挖方			填方			调出		调入	
		表土	普通土	小计	表土	普通土	小计	数量	去向	数量	来源
1	建构筑物工程	0.04	0.56	0.60		0.52	0.52	0.08	2、3		
2	道路硬化工程	0.02	0.24	0.26		0.28	0.28	0.02	3	0.04	1
3	绿化工程	0.01	0.11	0.12	0.07	0.11	0.18			0.06	1、2
4	合计	0.07	0.91	0.98	0.07	0.91	0.98	0.10		0.10	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

2.5.1 拆迁（移民）安置

本项目不涉及拆迁（移民）安置。

2.5.2 专项设施改建

本项目不涉及专项设施改建。

2.6 施工进度

本项目已于 2026 年 1 月开工，预计于 2026 年 6 月完工。截至 2026 年 4 月初现场调查，并与建设单位沟通了解，目前项目正在进行建构筑物区施工，2026 年 1 月为施工准备期，此时段内主要是前期设备、人员到场；2026 年 2 月主要开始进行基础施工；下阶段将进行建构筑物主体结构施工、设备安装与道路的硬化工作、绿化工作，最后进行完工验收工作。

工程建设前对场地内林地区域进行表土剥离，剥离量为 700m³，目前堆放在西北角道路硬化区域，后期用于绿化覆土使用；在施工期间，主要对场地内堆土实施临时苫盖措施，经统计共实施防雨布苫盖 1400m²，下阶段将陆续实施表土回铺、排水沟、撒播草籽、临时苫盖等措施。

水土保持情况：经现场调查，截至目前项目区尚未发生较为明显的水土流失现象，未与周边发生水土流失方面的纠纷。

主体工程施工进度具体安排见表 2-6-1。

表2-6-1 主体设计施工进度表

项目		2026 年					
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
测量定位		—					
建构筑物工程	表土剥离	—					
	建筑基础挖填	—					
	临时苫盖	—					
	主体结构		—				
	设备安装					—	
道路硬化工程	表土剥离	—					
	临时苫盖	—					
	土方挖填					—	
	排水沟					—	
	地面硬化					—	
绿化工程	表土剥离	—					
	表土回铺、撒播草籽						—
竣工验收							—

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

剑阁县处于山地和盆地交接的低山渐次过渡地带。地势东南低，西北高。境内江河纵横，切割剧烈，地形破碎，岭陡谷深，平坝、台地、丘陵、低山、低中山及山塬地貌皆有，其中以低山区地貌为主。县内海拔高程在 388~1547m 之间，高程最高的是下寺镇的空木村山峰 1547m，最低的是长岭乡的白龙滩河口 388m。

项目场地为坡地，现状地面高程 820.41~824.87m，最大高差约 4.46m，整体地势东南高西北低。北临耕地，周边为林地，西北角现状道路接北侧村道，场地地形地貌一般复杂。

2.7.2 地质

1、区域地质构造及地震

(1) 区域地质构造

根据区域构造的成生时间和展布特征，广元市剑阁县属四川盆地边缘弧形华夏式构造体系，产生于侏罗、白垩系地层中，表现为舒缓宽展的褶皱，断裂极少。

本构造体系西北面为龙门山北东向褶断构造带（华夏系）所制约，东南方受巴中莲花状构造的影响。因此，区域内构造呈现为由北东逐渐向东面偏转的弧形褶皱，总的趋势为北东东向。

场地下伏基岩岩层稳定性较好，场地及周边无断层分布、发育，仅存在层间裂隙；场地内无其它埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物分布。无论从区域构造、地震地质背景还是场地的工程地质总体特征而言，场地稳定性良好，适宜建筑。

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）四川、甘肃、陕西部分地区地震动峰值加速度区划图、地震动反应谱特征周期区划图，项目区建筑抗震设防烈度为VII度，设计基本地震动加速度值 0.10g，地震动反应谱特征周期值 0.40s，设计地震分组第二组。

2、项目区岩土特征

根据现场地质调查，勘察区场地内地层主要为第四系全新人工填土层（ Q_4^{ml} ）、残坡积层（ Q_4^{el+dl} ）及白垩系下统剑门关组（ K_1 ）。现将各土岩层分述如下：

1、素填土（ Q_4^{ml} ）：杂色，稍湿，松散，杂色，松散，稍湿，以粉质粘土，局部含风化碎石土为主。

2、粉质黏土（ Q_4^{el+dl} ）：褐黄色，可塑，稍湿，以粘粒为主，切面有光泽，无摇振反应，干强度、韧性中等。

3、白垩系下统剑门关组（ K_1 ）：

泥岩：红棕色，泥质胶结，层状构造，主要矿物成分为泥质矿物。局部地段有砂岩夹层，在钻孔揭示深度范围内，岩层产状：产状 $345^\circ \angle 3^\circ$ ，按其风化程度分为两个亚层：

强风化层：岩石组织结构已大部分破坏，层理不甚清晰，节理裂隙发育，岩体呈碎块状，少量短柱状。其层厚 1.3~2.5m。岩石质量指标为 51-65%，属极软岩。岩体基本质量等级为 V 类。

中等风化层：岩石组织结构仅部分破坏，层理清晰，节理裂隙较发育，岩体呈短柱状岩芯采取率一般为 90%左右，岩石质量指标(RQD)一般为 78~85%。岩体基本质量等级为 V 类。

3、水文地质

基岩裂隙水主要分布于红层丘陵区中界侏罗系中上统沙溪庙组、遂宁组和蓬莱镇组地层中，中层砂岩是红层丘陵区的主要含水层，赋存于砂、泥岩风化带中，含水较为丰富，红层丘陵区的地表水资源较为贫乏。项目区内地下水储量直接受大气降水影响较大，丰枯水年差别明显，埋置深度 10~30m，适宜开采利用。

4、不良地质作用及地质灾害

经调查建设场地地势较平坦，地形地貌较简单，场地地层中不存在滑坡、危岩、崩塌及泥石流等不良地质现象，也未发现有采空区及大面积地面沉降等现象；场地内未发现埋藏的古河道、沟滨、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

2.7.3 气象

剑阁县属亚热带湿润季风气候。气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风明显。由于地理位置和多变地貌影响，垂直气候明显，区域气候差异大，出现海拔高程不同，气候各异，高山顶和漕谷地气温相差大。气候随海拔升高而降低。降水充分，但呈陡峭单峰型分布，时空分布不均，常有“东边日出西边雨”情形。剑阁县属亚热带湿润季风气候，多年平均气温 16.7℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温为 5514℃，最高气温 40.09℃，最低气温 -7.2℃，年平均相对湿度 76%。多年平均降水量 1086.6mm，多年平均蒸发量 1002mm，最高月降雨量为 551.4mm，最低月降雨量为 0.02mm，5 年一遇 10min 短历时暴雨 2.17mm/min。常年主导风向 SWW、NEE、多年平均风速 1.8m/s，全年无霜期约 270 天，多年平均日照时数为 1328.3 小时。

表2-7-1 剑阁县气象特征值统计表

气象要素		单位	剑阁县
气温	多年平均	°C	16.7
	极端最高	°C	40.09
	极端最低	°C	-7.2
	≥10°C积温	°C	5514
多年平均降雨量		mm	1086.6
多年平均风速		m/s	1.8
多年平均无霜期		d	270
多年平均蒸发量		mm	1002
多年平均相对湿度		%	76
主导风向			SWW、NE
多年平均日照时数		h	1328.3

由于项目区内无实测暴雨资料，暴雨资料根据《四川省暴雨统计参数图集》上查得的数据。由于项目区内无暴雨实测资料，故本次 1/6h、1h、6h、24h 的暴雨参数均采用《四川省暴雨统计参数图集》（2010.12）中暴雨等值线图查算而得。详见下表。

表2-7-2 项目区各频率设计暴雨成果表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 Xp(mm)			
				p=5%	p=10%	p=20%	p=33.3%
1/6h	17	0.38	3.5	29.4	25.7	21.7	18.5
1h	47	0.50	3.5	93.5	78.0	62.3	50.4
6h	78	0.60	3.5	163.4	134.1	104.7	82.9
24h	125	0.58	3.5	270.1	218.8	167.9	130.9

2.7.4 水文

剑阁境内河流属嘉陵江水系，嘉陵江沿县东南边界向南流入苍溪县境。全县有大小河流 26 条，其中流域面积在 100km² 以上的有 8 条。境内西河、闻溪河、清江河是主要河流。其特点是，源近流短，流域面积不大，河道平均比降陡，河床与两岸耕地高差大，径流随雨季变化，陡涨陡落。一般为顺向河，由西北流向东南，元山、王河一带溪沟和剑门小剑溪为逆向河、由南向北流。除嘉陵江外，无航运之利。

经调查，本项目建设场地范围内无地表水系。在雨季降雨充沛之时，地表水呈片流和线流状态自高处流向低处排泄于区外，地表水对场地无影响。

2.7.5 土壤

剑阁县土壤分 4 个土类，6 个亚类，11 个土属，34 个土种及 4 个变种，农耕地中，紫色土类为主，占 54%，由紫色泥岩、砂岩、砂页岩发育而成，质地砂壤至中粘，PH 值 6~8，土层厚 0.4~1.0m，有机质含量丰富，较肥沃。中南部山顶上部至同顶，PH 值 7.5~8.5，土层厚 0.3~0.6m，有机质含量少，肥力差，亚类为石灰性紫色土，黄紫泥土属中包括石骨子土、黑砂土、红石骨子土四个土种；水稻土类居其次，占 45%，质地砂壤至中壤，土层厚 0.6m 以上，PH 值 7~8，有 3 个亚类潮土性水稻，紫色性水稻土，黄壤性水稻土，5 个土属性紫色潮土、黄红紫田泥、沙黄田泥。有砂田夹砂田、石骨子田、黄紫泥田、死黄泥田、砾质黄紫泥田、白鳝泥田、冷侵下湿田、砾质夹砂田、黑砂田、砂泥田、砂黄泥田等 15 个土种及漏沙田、黑砂田 2 个变种；黄壤土类位居其三，占 0.6%，自然土层被淋溶呈黄灰色，质地清壤互清粘，酸性 PH 值 4.5~6.5，土层厚 0.3~1.0m，有机质含量丰富，较肥沃；有黄壤土 1 个亚类，沙黄泥土，姜黄泥土两个土属包括黄紫泥土，黄沙泥土，姜黄泥土 3 个土种及基土 1 个变种，潮土类最少，占 0.4%，有潮土 1 个亚类，灰棕潮土、紫色潮土 2 个土属，包括响沙土、油沙土、沙土和夹沙土 4 个土种。

本项目主要分布的土壤类型为紫色土，表土层厚度为 0.05~0.10m。

2.7.6 植被

剑阁县属亚热带常绿阔叶林区，盆地北部柏林、马尾松疏林小区，全区森林覆盖率为 55.59%，以常绿的针叶树柏、松和落叶阔叶树栎及小量的杨、枫、榆、桐等杂树组成森林，珍稀植物有：古柏、松柏长青树（剑阁柏）、剑门兰花等。

通过调查，工程区植被主要为天然乔木，植被覆盖率 85%。

2.7.7 水土保持敏感区

根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170号），本项目所在地涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；根据广元市水务局关于印发《广元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（广水函〔2017〕351号），

本项目涉及亭子湖库区市级水土流失重点预防区无法避让,本方案水土流失防治已采用一级标准,符合水土保持要求。

但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、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站、崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 主体工程选址与水土保持法的相符性分析

本项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3-1-1。对照《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日实施），本项目的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表3-1-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目情况	符合性
1	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、亭子湖库区市级水土流失重点预防区，已提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，控制水土流失。	基本符合
2	第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位委托我单位开展本项目水土保持方案编报工作，满足要求。	符合
3	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目无弃方，不设置渣场。	符合
4	第三十二条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	在方案审批后，建设单位主动缴纳水土保持补偿费。	符合
5	第三十八条 在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	本项目不在干旱缺水地区。	符合

3.1.2 主体工程选址的合理性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），主体工程选址（线）应避让下列区域：

- （1）水土流失重点预防区和重点治理区

项目区涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、亭子湖库区市级水土流失重点预防区，已提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，控制水土流失。

(2) 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带

本项目周边无湖泊、水库，不属于河流两岸的植物保护带范围。

(3) 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站

本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上所述，本项目选址未避让全部水土保持要求应避让的区域，但本项目水土流失防治目标执行西南紫色土区一级标准，水土保持措施设计标准提高一级，并优化施工工艺，符合生产建设项目水土保持技术标准要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目位于剑阁县，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对比本项目建设方案。

- 1) 本项目不属于公路、铁路建设工程。
- 2) 本项目不位于城区，配套建设排水设施。
- 3) 本项目不属于输电工程，不位于林区。

4) 本项目涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区、亭子湖库区市级水土流失重点预防区，建设方案已优化、防治标准已提高、设施措施完善、施工工艺优化。

综上所述，本项目建设方案符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 0.97hm^2 ，均为永久占地，属于项目建设必要用地；不设施工营地，临时堆土场位于项目永久占地范围内，无额外临时占地，满足施工的需求，用地紧凑合理。

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017),工程现状占地范围内的土地利用类型为林地,四川省林业和草原局准予本项目占用林地 0.95hm^2 。本项目实际占用 0.97hm^2 ,建设单位应按照相应要求及时办理林地占用变更手续。

工程占地范围内不存在科研实验用地、军事用地等特殊用地,项目建设区内也无断裂带分布;根据项目的岩土工程勘察报告,项目地质埋层无矿产资源,不属于禁止开发区域。符合相关要求。

从水土保持角度分析,项目占地面积合理,不存在漏项,占地性质符合规划总体要求,符合水土保持要求,因此项目占地是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方开挖量 0.98 万 m^3 (含表土剥离 0.30 万 m^3),土石方填方量 0.98 万 m^3 (含表土回铺 0.30 万 m^3),本项目挖填平衡,不设取土场和弃土场。

本项目土石方挖方、填方合理,无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度,注重各分项工程之间的土方时空调配。项目区内土石方设计基本合理,有利于减少水土流失。

从水土保持角度分析,本项目的土石方得到了有效合理的处置,土石方调运符合项目建设实际,土石方平衡结合施工时序、防护要求条件,满足水土保持要求。

3.2.4 土石方减量化分析、资源化论证

根据主体工程施工组织设计,本工程开挖主要包括场平、建筑物基础挖填等的土石方开挖。

(1) 减量化评价

主体设计中充分考虑了原地貌的地形特点,场平高挖低填,建筑物和收集池、沼气池开挖土方用于填筑沼液贮存池池壁,从而最大限度地减少工程土石方开挖量,相比大开挖施工减少了弃渣量约 0.23 万 m^3 。

(2) 资源化评价

主体设计阶段已考虑将项目之间土石方优先进行内部调运,采取高挖低填的方式平衡南北两侧的土石方,实现了弃渣资源化利用 0.23 万 m^3 ,避免了永久弃渣的产生,符合水土保持要求。

3.2.5 取土（石、砂）场设置评价

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，符合水土保持要求。

3.2.6 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目无弃方，不设置渣场。

3.2.7 施工方法与工艺评价

1、施工组织的分析与评价

本项目工期共计6个月，施工期为2026年1月至2026年6月，项目建设后期涉及雨季。从水土保持角度分析，工期安排是否合理直接决定了可能发生的水土流失量，本项目施工占用雨季，从水土流失的成因分析，雨季施工是最易产生水土流失的因子，项目区施工形成的裸露面，在降雨的冲刷下容易产生大量的水土流失。

工程施工布局充分利用占地范围；建筑施工采用机械与人工结合的方式；工程在建设前先对场地进行平整，设置排水设施，建设均集中在占地范围内进行。

在土石方开挖过程中，采用随挖随填随运，运至临时堆土场区内集中堆放，避免二次搬运，有效减少水土流失。项目建设总体符合水土保持要求，对防治水土流失可起到较好的效果。

本项目建设地交通运输方便，地方性建筑材料均可通过购买方式获得，能满足工程建设需要。但在购买施工材料时，均选择在当地水行政主管部门备案的料场购买，在购买合同中明确有料场开采过程中及开采后的水土流失防治责任由料场经营者负责。

2、施工方法、工艺及时序的分析与评价

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、土石方填筑等。

工程施工严格控制在征地红线范围内，尽量避免对周边环境的影响。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，进行填前碾压，整平碾压采用拖式振动碾配合自行碾作业，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、夯实后，不再是松散的堆积体，能够有效减少发生水土流失。此外，在工程施工中还应注意严格控制扰动面积在规定范围内，减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气加强临时防护。

因此从水土保持角度分析，本工程施工方法、工艺及时序基本合理，有利于防止水土流失。

3、水土保持施工要求

主体工程建立的施工组织形式落实了责任，明确了相互之间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，从水土保持角度来看合理的主体工程施工组织设计较为充分地考虑了水土保持要求，不违背《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定的绝对或严格限制项目建设的水土保持制约因素。主体工程的施工工艺符合水土保持要求。目前本项目处于施工准备期，为最大程度减少施工过程中产生的水土流失，本方案提出以下水土保持要求：

（1）充分重视水土保持工作，认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，从而确保水土保持措施得到较好的落实；

（2）合理安排施工时序，雨季施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设造成的水土流失；

（3）在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。

3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、已实施部分水土保持功能措施分析与评价

本项目于2026年1月开工，计划于2026年6月竣工，截至2026年4月，本项目已开工4个月，并实施了相应水土保持措施，本方案对已实施水土保持措施进行调查、分析与评价。

（1）建构筑物工程

1) 表土剥离

根据调查，施工初期进行了表土剥离，剥离表土 400m³，剥离表土进行保护，符合水土保持要求。

2) 临时苫盖

根据调查，施工期间对基础开挖土方采取了防雨布苫盖措施，遮盖面积为 1000m²，基本满足水土保持要求。

(2) 道路硬化工程

1) 表土剥离

根据调查，施工初期进行了表土剥离，剥离表土 200m³，剥离表土进行保护，符合水土保持要求。

2) 临时苫盖

根据调查，施工期间表土集中堆存于西北角道路硬化区域，对堆土采取了防雨布苫盖措施，遮盖面积为 400m²，基本满足水土保持要求。

(3) 绿化工程

1) 表土剥离

根据调查：施工初期进行了表土剥离，剥离表土 100m³，剥离表土进行保护，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，施工期间采取表土剥离、临时苫盖措施能有效的减少水土流失，未发生较为明显的水土流失现象，未与周边发生水土流失方面的纠纷。

综上所述，项目在前期施工过程中采取了部分水土保持功能措施，能够有效的减少水土流失，后期施工过程中，对于不足之处本方案将给与补充。

图3-2-1 已实施水土保持功能的措施工程量统计表

项目组成	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	位置	实施时间
建构筑物工程	工程措施	表土剥离	表土剥离	m ³	400	可剥离区域	2026.01
	临时措施	临时苫盖	铺防雨布	m ²	1000	基础堆土区域	2026.01
道路硬化工程	工程措施	表土剥离	表土剥离	m ³	200	可剥离区域	2026.01
	临时措施	临时苫盖	铺防雨布	m ²	400	集中堆表土区域	2026.01
绿化工程	工程措施	表土剥离	表土剥离	m ³	100	可剥离区域	2026.01

2、主体设计中具有水土保持功能措施分析与评价

主体工程设计有表土剥离、表土回铺、地面硬化、排水沟、撒播草籽、临时苫盖等措施。这些项目均具有一定的水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土、绿化美化环境方面发挥着重要的作用。

(1) 工程措施

1) 表土剥离

根据现场实地调查可知,施工期间对占地范围内占用的林地区域进行了表土剥离,剥离量为 700m³。

水土保持分析与评价:施工前对表土进行剥离可以有效的减少水土流失,具有较好的水土保持功能,纳入水土保持措施投资。

2) 表土回铺

根据建设单位提供资料,本项目在绿化前进行了绿化覆土,回铺量为 700m³。

水土保持分析与评价:表土回铺有利于植物的生长,具有水土保持功能,纳入水土保持投资。

3) 地面硬化

地面硬化后,不会再产生水土流失。

水土保持分析与评价:路面硬化后,不会再产生水土流失,具有一定的水土保持功能。但属于主体建设内容,不纳入水土保持投资。

4) 排水沟

沿两侧侧道路布置排水沟 185m,宽 0.4m,深 0.4m,壁厚 0.2m,底厚 0.1m,采用 C20 砼现浇。

水土保持措施分析:散水沟能够及时有效地收集并排放项目内汇集的雨水具有水土保持功能,纳入水土保持措施投资。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《室外排水设计规范》(GB50014-2006),排水标准为 5 年一遇 10min 短历时暴雨。

散水沟设计排水流量采用小流域面积设计流量式,计算公式如下:

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中: Q_m ——洪峰流量, m³/s;

ϕ ——径流系数,根据实际地形坡度和植被情况取 0.65;

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min), 5 年一遇 1/6h 降雨强度 21.7mm, $q=2.17\text{mm}/\text{min}$;

F ——集水面积, km²。

F

表3-2-1 排水沟洪峰流量验算表

工程名称	径流系数 ϕ	平均降雨强度 $q(\text{mm}/\text{min})$	集水面积 $F(\text{km}^2)$	洪峰流量 $Q_m(\text{m}^3/\text{s})$
排水沟	0.65	2.17	0.005	0.118

排水沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

$$Q = AC \sqrt{Ri}$$

式中：A—过水面积， m^2 ；

C—谢才系数，用公式 $C = R^{1/6} / n$ 计算；

R—水力半径，m；

i—底坡。

表3-2-2 排水沟设计断面过水能力计算表

工程名称	断面 型式	底坡 i	糙率 n	底宽 b (m)	沟深 h (m)	设计水深 (m)	设计过流流 量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$	洪峰流量 $Q_m(\text{m}^3/\text{s})$
排水沟	矩形	0.01	0.020	0.4	0.4	0.3	0.150	0.118

排水沟过流能力大于洪峰流量，满足过流要求。

(2) 植物措施

1) 撒播草籽

根据建设单位提供资料，在后期主体工程与道路硬化基本完成后，对绿化区进行撒播草籽方式进行项目区绿化工作，绿化面积为 0.08hm^2 。

水土保持分析与评价：主体设计在道路和建构物周边进行了绿化设计，绿化工程能够防止土壤侵蚀，同时起到美化作用；还能有效覆盖地表，减少降雨冲刷，增加地表林草植被覆盖率，具有较好的水土保持效果。方案将其界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系，投资计入主体已列部分。

(3) 临时措施

1) 临时苫盖

根据现场调查，施工过程中对基础开挖堆土和集中堆存表土采用防雨布进行遮盖，遮盖的面积为 1400m^2 。

水土保持分析与评价：对于裸露建筑材料主体设计采用了临时苫盖措施，可以减少雨水对地表的冲刷，从而减少工程水土流失，具有良好的水土保持功能，纳入水土保持投资。

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。

3.3.2 界定为水土保持工程的措施及投资

(1) 表土剥离

施工前对表土进行剥离可以有效的减少水土流失，具有较好的水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

(2) 表土回铺

表土回铺有利于植物的生长，具有水土保持功能，因此界定为水土保持措施。

(3) 排水沟

沿用地两侧布设排水沟，及时排放项目区的雨水，有效地减少径流对地面的冲刷，具备良好排水保持功能，因此界定为水土保持措施。

(4) 景观绿化

在后期主体工程与道路硬化基本完成后，对绿化区进行绿化工作，绿化工程能够防止土壤侵蚀，同时起到美化作用；还能有效覆盖地表，减少降雨冲刷，增加地表林草植被覆盖率，具有较好的水土保持效果，因此界定为水土保持措施。

(5) 临时苫盖

对于临时堆土区域采用了防雨布遮盖，可以减少雨水对地表的冲刷，从而减少工程水土流失，具有良好的水土保持功能，纳入水土保持投资。

主体工程已有的水土保持工程量见下表。

表3-3-1 主体已有水土保持措施统计表

项目组成	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	单价(元)	小计(元)	位置
建构筑物工程	工程措施	表土剥离	表土剥离	m ³	400	7.25	2900	可剥离表土区域
	临时措施	临时苫盖	铺防雨布	m ²	1000	6.50	6500	基础堆土区域
道路硬化工程	工程措施	表土剥离	表土剥离	m ³	200	7.25	1450	可剥离表土区域
		排水沟	排水沟	m	185	126	23310	用地两侧
	临时措施	临时苫盖	铺防雨布	m ²	400	6.50	2600	集中堆表土区域
绿化工程	工程措施	表土剥离	表土剥离	m ³	100	7.25	725	可剥离表土区域
		表土回铺	表土回铺	m ³	700	6.87	4809	绿化工程区域
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	hm ²	0.08	6000	480	绿化工程区域

3.3.3 建议

为减少工程建设引起的水土流失，主体设计中的不足之处提出以下要求：

(1) 建设单位应认真落实本方案提出的水土保持措施，力争将工程产生水土流失降到最低限度。

(2) 合理安排施工时序，尽量避开雨天施工。雨季施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设造成的水土流失。

4 水土流失分析与调查、预测

4.1 水土流失现状

1、项目区所处的水土保持分区

根据《全国水土保持区划（试行）》，工程区所在的剑阁县属于西南紫色土区。

2、项目区水土流失类型

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。水土流失的类型主要有水力侵蚀和重力侵蚀，以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀。

3、剑阁县水土流失现状

剑阁县幅员面积为 $3202.83km^2$ ，区境内农业发达，坡耕地多，水土流失严重。根据水土流失数据，剑阁县水土流失面积达 $1228.07km^2$ ，占幅员面积的38.34%。

表4-1-1 剑阁县水土流失现状统计表

单位： km^2

行政区域	水土流失面积						
	小计	占比（%）	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
剑阁县	1228.07	38.34	771.26	150.72	105.49	151.14	55.33

4、项目区水土流失现状

项目区地形有一定起伏，用地现状为临地。工程区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度以微度侵蚀为主，表现形式主要为面蚀和沟蚀。根据水利普查数据，结合工程区地形图分析，并经现场踏勘调查工程区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，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，根据经验确定工程区各个工程单元各种土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定工程区原地貌土壤侵蚀模数平均为 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因及危害

1、水土流失成因

(1) 自然因素

自然因素主要体现在降雨集中，强度大。项目所在区域 50%以上的降雨量集中在 5~9 月，降雨量较大，持续时间长，且多暴雨。加之夏季气温高，母质抗风化弱，分解速度快，暴雨后极易引发洪灾，造成严重水土流失。

(2) 人为因素

人为因素主要体现在项目建设施工过程中造成的水土流失。

①土石方开挖：工程建设主要水土流失时段主要发生为土石方开挖过程中，扰动深度最深，扰动面积最大，雨水对开挖边坡冲刷，从而容易导致水土流失。

②车辆运输途中：根据主体设计，工程区内土石方调配合理，土石方平衡，未有需要外运土石方；本工程车辆运输主要为建筑所需水泥、砂石料等建筑材料，在运输途中应进行遮盖防护，防止材料外溢，造成不必要的水土流失。

2、水土流失危害

本项目水土流失主要是人为因素造成的，其危害主要表现在：在降大雨期间，裸露地表大量泥土被雨水冲刷流失，周边土壤肥力随之下降。造成周边渠道、路面淤积、堵塞。

4.2.2 扰动地表、损坏植被面积调查

1、扰动地表面积

本项目扰动地面积为项目征占地面积，即 0.97hm^2 。

2、损毁植被面积

本项目损毁植被面积为 0.97hm^2 。

3、弃渣量调查

本项目无弃方，不设置渣场。

4.3 土壤流失量调查及预测

4.3.1 土壤流失量调查

1、调查单元

根据项目组成和项目占地、结合项目建设对水土流失的影响分析，主要预测单元划分为3个组成部分：建构筑物区、道路硬化区、绿化工程，本项目调查总面积为0.97hm²。各调查单元调查范围见下表。

表4-3-1 水土流失调查单元及时段一览

调查单元	调查时段	建设期	
		调查时段（年）	调查范围（hm ² ）
建构筑物区		0.33	0.58
道路硬化区		0.33	0.31
绿化工程区		0.33	0.08
合计			0.97

2、调查时段

根据施工进度安排，本项目已过建设期为2026年1月到2026年4月。各调查单元水土流失调查时段见表4-3-1。

3、土壤流失量调查

根据现场调查，建设期建构筑物区产生土壤流失6.77t，道路硬化区产生土壤流失2.11t，绿化工程区产生土壤流失0.38t。

4.3.2 土壤流失量预测

1、预测单元

根据项目组成和项目占地、结合项目建设对水土流失的影响分析，主要预测单元划分为3个组成部分：建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区，本项目预测总面积为0.97hm²。各预测单元预测范围见下表。

表4-3-2 水土流失预测单元及时段一览

预测单元	预测时段	建设期		自然恢复期	
		预测时段（年）	预测范围（hm ² ）	预测时段（年）	预测范围（hm ² ）
建构筑物区		0.4	0.58		
道路硬化区		0.4	0.31		
绿化工程区		0.4	0.08	2	0.08
合计			0.97		0.08

2、预测时段

根据施工进度安排，本项目剩余建设期为 2026 年 5 月到 2026 年 6 月，位于雨季按占雨季比例计算。本项目位于绵阳市剑阁县，为湿润区，因此自然恢复期按 2 年计。各预测单元水土流失预测时段见表 4-3-2。

3、土壤流失量预测

(1) 上方无来水工程开挖面

建构筑物区扰动类型为上方无来水工程开挖面，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中的规定，依据其中的公式（23）进行计算：

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

式中：

M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

G_{kw} —上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$ ，其中 SIL 为粉粒（0.002~0.05mm）含量，CLA 为黏粒（<0.002mm）含量；

ρ —土体密度， g/cm^3 ，根据查阅相关文献资料，本方案取项目区平均值 2.65；

L_{kw} —坡长因子， $L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$ ， λ 为计算单元水平投影坡长度；

S_{kw} —坡度因子， $S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38$ ， θ 为计算单元坡度；

A—计算单位的水平投影面积， hm^2 。

表4-3-3 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表

预测单元	M_{kw} (t)	R	G_{kw}	L_{kw}	S_{kw}	A (hm^2)
建构筑物区	6.15	934.1	0.007	1.986	0.839	0.58

(2) 地表翻扰型一般扰动地表

道路硬化区、绿化工程区扰动类型均为地表翻扰型一般扰动地表，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中的规定，依据其中的公式（19）进行计算：

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

$$K_{yd}=NK$$

式中：

M_{yd} ——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_{yd} ——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4-3-4 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算表

预测单元	M_{yd} (t)	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A (hm^2)
道路硬化区	1.71	934.1	0.015	0.707	2.313	0.242	1	1	0.31
绿化工程区	0.29	934.1	0.015	0.632	1.727	0.242	1	1	0.08

(3) 植被破坏型一般扰动地表

自然恢复期植被恢复区域按植被破坏性一般扰动地表土壤流失量进行测算, 根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中的规定, 依据其中的公式(1)进行计算:

$$M_{yz} = R K L_y S_y B E T A$$

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——土壤可侵蚀因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

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4-3-5 植被破坏性一般扰动地表土壤流失量计算表

预测单元	M_{yz} (t)	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A
绿化工程区	1.26	8887.4	0.015	1.225	2.313	0.042	1	1	0.08

4.3.3 土壤流失调查预测结果

表4-3-6 土壤流失量调查统计表

调查预测单元	面积 (hm ²)	背景值 (t/ (km ² ·a))	侵蚀模数 (t/ (km ² ·a))	时段 (a)	背景水土 流失量 (t)	水土流 失总量 (t)	新增水土 流失量 (t)
已过建设期							
建构筑物区	0.58	300		0.33	0.57	6.77	6.20
道路硬化区	0.31	300		0.33	0.31	2.11	1.80
绿化工程区	0.08	300		0.33	0.08	0.38	0.30
小计	0.97				0.96	9.25	8.29
剩余建设期							
建构筑物区	0.58	300		0.40	0.70	6.15	5.46
道路硬化区	0.31	300		0.40	0.37	1.71	1.34
绿化工程区	0.08	300		0.40	0.10	0.29	0.20
小计	0.97				1.16	8.16	6.99
自然恢复期							
建构筑物区							
道路硬化区							
绿化工程区	0.08	300		2	0.48	1.26	0.78
小计	0.08				0.48	1.26	0.78
水土流失总量及新增流失总量							
建构筑物区	0.58				1.27	12.92	11.65
道路硬化区	0.31				0.68	3.82	3.14
绿化工程区	0.08				0.66	1.93	1.28
合计	0.97				2.60	18.67	16.07

根据调查预测，本项目水土流失总量为 18.67t，其中新增土壤流失总量 16.07t，占流失总量的 86.05%。

新增水土流失中，建设期 15.29t，占 95.14%；自然恢复期 0.78t，占 4.86%；。

新增水土流失中，建构筑物区 11.65t，占 72.52%；道路硬化区 3.14t，占 19.53%；绿化工程区 1.28t，占 7.94%。

4.4 水土流失危害分析

通过查阅项目施工记录等资料，项目建设过程中施工单位采用了表土剥离、临时苫盖等措施，一定程度上降低了项目建设期间的水土流失量，控制了工程建设造成的新增水土流失，未对工程周边区域造成水土流失危害。截止到 2026 年 4 月底，本项目建设过程中产生了一定的水土流失，但未发生水土流失危害事件。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合性结论

(1) 本项目扰动地表面积为 0.97hm^2 ；损毁植被面积为 0.97hm^2 。

(2) 项目区在施工期、自然恢复期的水土流失总量为 18.67t ，其中新增土壤流失总量 16.07t ，占流失总量的 86.05% 。

(3) 项目建设期水土流失最为严重，新增水土流失量为 15.29t ，占新增水土流失总量的 95.14% ，因此将建设期列为水土流失防治的重点时段。

(4) 建构筑物区新增水土流失量为 11.65t ，占新增水土流失总量的 72.52% 。因此，将这个区域列为土壤流失防治的重点区域。

4.5.2 指导性意见

水土保持措施采用工程、植物、临时措施相结合的方式，充分发挥保障项目建设安全、减少水土流失的目的。

水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本项目的水土流失绝大部分发生在建设期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少本项目水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。

水土流失监测地段和时段的选择要体现本项目建设的水土流失特点。从前面的预测结果可以看出，工程施工扰动，使工程区内水土流失迅速增加，施工结束后，工程防护已完成，水土流失得到有效控制，各项水土保持措施开始发挥功效。项目区的水土流失逐渐达到新的平衡状态，周边的生态环境得到改善。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区目的

水土流失防治分区是为了科学合理地布设防治措施，将水土流失的影响因素基本相同的区域划分在一起，采用大致相同的防治措施及典型设计具体到各个防治地点，进而可以用典型设计的工程量推算整个分区的工程量。同时，水土流失防治分区还可以为水土流失预测及水土保持监测奠定基础。

5.1.2 分区依据

根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果，按照主体工程布局、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。

5.1.3 分区原则

本项目水土流失防治分区的依据主要是根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果，按照点型工程布局、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。具体为以下几点：

- (1) 各区之间应具有显著差异性。
- (2) 统一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，项目区可划分为一级或多级。
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区。
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.4 水土保持分区

根据项目组成及施工布局，结合水土流失预测成果，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，项目建设区分为3个防治分区，分区结果见下表。

表5-1-1 水土流失防治分区汇总统计表

水土流失防治分区	项目占地面积 (hm ²)	分区特征
建构筑物区	0.58	水土流失主要来源于基础挖填对土体的扰动
道路硬化区	0.31	水土流失主要来源于施工初期对地表的扰动
绿化工程区	0.08	水土流失主要来源于地表的裸露
合计	0.97	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施的布设原则

该工程为新建项目，需按照《生产建设项目水土保持技术标准》的要求编报水土保持方案。根据对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合项目建设的特点，在预测工程新增水土流失的数量及其危害程度的基础上布设本工程水土流失防治措施。遵循以下原则：

- 1、结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、总体设计、全面布局、科学配置。
- 2、减少对原地貌和植被的破坏，临时堆土应集中堆放。
- 3、项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）。
- 4、注重吸收当地水土保持的成功经验。
- 5、树立人与自然和谐的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。
- 6、工程措施、植物措施、临时措施要合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。
- 7、工程要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。
- 8、植物措施要尽量选用当地的品种，并考虑绿化美化效果。
- 9、防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 水土流失防治措施体系和总体布局

1、工程等级与设计标准

(1) 工程措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程排水沟设计标准按坡面截排水工程设计2级标准，排水沟按5年一遇10min短历时设计暴雨设计，主体设计标准不低于水保要求标准，本次采用主体设计标准即可。

（2）植物措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程的植被恢复与建设工程级别为3级。

（3）临时措施

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

2、水土流失防治措施体系及总体布局

根据水土流失防治分区和水土流失预测结果，以及水土流失防治措施布设原则，本项目水土保持措施总体布局按照“分单元控制、分片集中治理”的指导思想，按照工程建设时序进行水土流失分片控制及分片集中治理，并对位配置水土流失防治措施，采用工程措施和植物措施相结合、永久性防护措施和临时性防护措施相结合的方法，充分发挥工程措施的控制性和时效性，力保在短期内遏止或减少水土流失，利用土地整治和植物措施恢复工程建设区的地表植被，达到保护和改善项目区生态环境的目标。

本项目水土流失防治措施体系见表5-2-1和图5.1。

表5-2-1 水土流失防治体系布局表

防治分区	措施类型		措施名称	措施位置	投资属性
建构筑物区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	可剥离表土区域	主体设计
	临时措施	临时防护工程	临时苫盖	基础堆土区域	主体设计
道路硬化区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	可剥离表土区域	主体设计
		防洪排导工程	排水沟	用地两侧	主体设计
	临时措施	临时防护工程	临时苫盖	集中堆表土区域	主体设计
绿化工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	可剥离表土区域	主体设计
			表土回铺	绿化工程区域	主体设计
	植物措施	绿化工程	撒播草籽	绿化工程区域	主体设计
	临时措施	临时防护工程	临时苫盖	绿化工程区域	方案新增

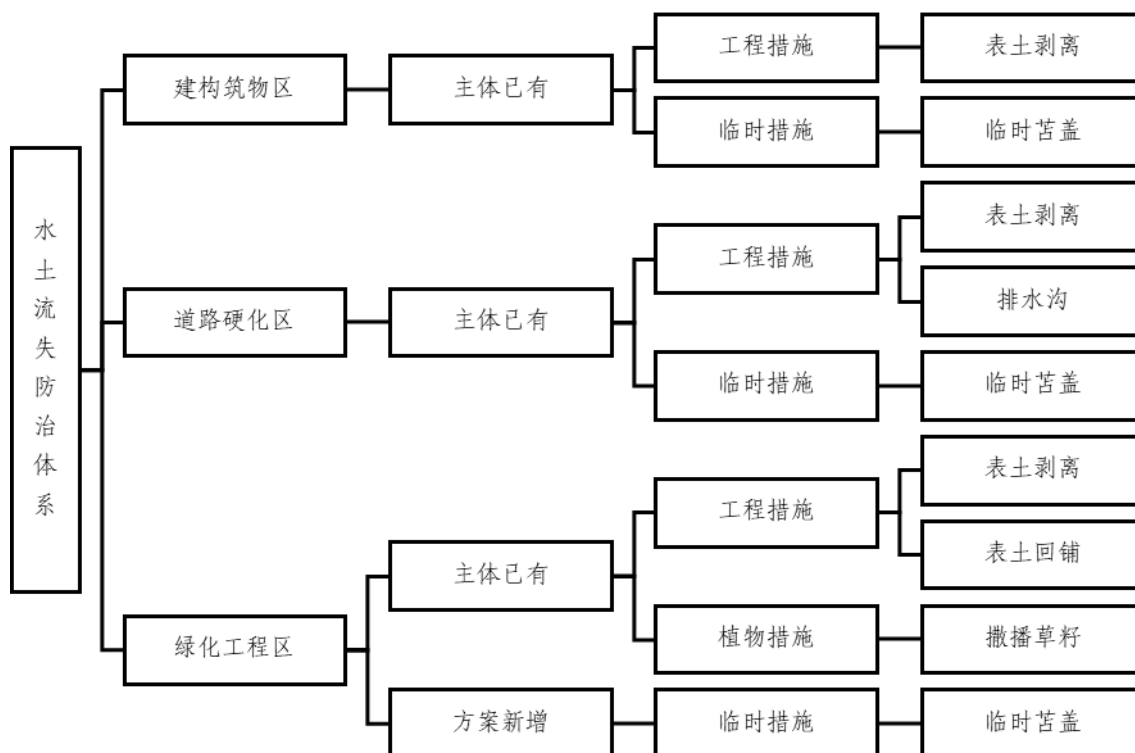


图 5.1 水土流失防治措施总体布局框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物区

1、主体设计

(1) 工程措施

1) 表土剥离

施工前对建构筑物区域可用表土进行剥离，共计剥离表土 400m³。

(2) 临时措施

1) 临时苫盖

基础开挖土方在建筑之间临时堆存，采用防雨布遮盖，共使用防雨布 1000m²。

5.3.2 道路硬化区

1、主体设计

(1) 工程措施

1) 表土剥离

施工前对道路硬化区域可用表土进行剥离，共计剥离表土 200m³。

2) 排水沟

沿用地两侧布置排水沟 185m，宽 0.4m，深 0.4m，壁厚 0.2m，底厚 0.1m，采用 C20 砼现浇。

(2) 临时措施

1) 临时苫盖

施工期间表土集中堆存于西北角道路硬化区域，采用防雨布遮盖，共使用防雨布 400m²。

5.3.3 绿化工程区

1、主体设计

(1) 工程措施

1) 表土剥离

施工前对绿化工程区域可用表土进行剥离，共计剥离表土 100m³。

2) 表土回铺

主体剥离的表土回铺在绿化工程区域内，共 700m³。

(2) 植物措施

1) 撒播草籽

项目内部绿化面积 0.08hm²，采用撒播草籽的方式进行绿化。

2、方案新增

(1) 临时措施

1) 临时苫盖

目前已进入雨季，绿化工程尚未实施，地表裸露，采用防雨布遮盖，共使用防雨布 752m²。

5.3.4 防治措施工程量汇总

表5-3-1 水土保持防治措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	一级项目	二级项目	三级项目	单位	数量	位置	施工时段	备注
建构筑物区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	土方开挖	m ³	400	可剥离表土区域	2026年1月	主体设计, 已实施
	临时措施	临时防护工程	苫盖防护	铺防雨布	m ²	1000	基础堆土区域	2026年1月	主体设计, 已实施
道路硬化区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	土方开挖	m ³	200	可剥离表土区域	2026年1月	主体设计, 已实施
		防洪排导工程	截排水工程	排水沟	m	185	用地两侧	2026年5月	主体设计, 未实施
	临时措施	临时防护工程	苫盖防护	铺防雨布	m ²	400	集中堆表土区域	2026年1月	主体设计, 已实施
绿化工程区	工程措施	表土保护工程	表土剥离	土方开挖	m ³	100	可剥离表土区域	2026年1月	主体设计, 已实施
		表土保护工程	表土回铺	土方回填	m ³	700	绿化工程区域	2026年6月	主体设计, 未实施
	植物措施	绿化工程	植草	撒播草籽	hm ²	0.08	绿化工程区域	2026年6月	主体设计, 未实施
	临时措施	临时防护工程	苫盖防护	铺防雨布	m ²	752	绿化工程区域	2026年5月	方案新增, 未实施

5.4 水土保持措施施工进度安排

1、施工条件

(1) 施工用水

施工用水来自周边农村供水管网。

(2) 施工用电

项目区周边有完善电网，本项目设有配电房，施工用电直接引入。

(3) 主材

水土保持措施所需材料，在剑阁县城区购买获得。

2、施工方法

(1) 表土剥离、表土回铺

采用机械推土、摊铺。

(2) 排水沟

采用机械开挖，人工砌筑、浇筑的方式施工。

(3) 撒播草籽

人工撒播草籽。

(4) 临时苫盖

人工铺设防雨布。

3、施工工期安排

(1) 水土保持措施实施计划安排原则

根据本项目水土流失防治分区及分区措施布局，本次水保设计的各种措施，在施工时间安排上，根据预防为主、及时防治的设计思路，结合主体工程施工时间、施工强度和各工区施工进度，在主体工程施工同时，采取相应的水保措施，将施工过程中造成的水土流失降至最低。

(2) 进度计划安排

水土保持工程进度与主体工程保持一致。

图 5.2 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图

项目			2026 年					
			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
测量定位			——					
建构筑物区	主体	表土剥离					
		建筑基础挖填	——					
		临时苫盖					
		主体结构		—————	—————	—————		
		设备安装					—————	—————
道路硬化区	主体	表土剥离					
		临时苫盖					
		土方挖填					—————	
		排水沟					
		地面硬化					—————	—————
绿化工程区	主体	表土剥离					
		表土回铺、撒播草籽					
	新增	临时苫盖					
竣工验收								——

主体工程： ——

水保工程：

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。

本项目占地面积为 0.97hm²，项目土石方挖填总量约为 1.96 万 m³，编制水土保持方案报告表。因此，水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1) 非水利项目，水土保持工程划分及投资组成应执行《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持工程)，工程项目单价可采用与主体工程相配套的定额标准编制。

(2) 水土保持工程投资编制的概(估)算价格水平应与生产建设项目主体工程价格水平保持一致。

2、主要依据

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

(2) 《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持工程)；

(3) 《水土保持工程概算定额》；

(4) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013)；

(5) 《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)；

(6) 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)。

7.1.2 编制说明与概算成果

1、编制方法

(1) 基础价格

本工程水土保持投资概算的编制依据、价格水平年、基础单价和主要工程单价等均与主体工程一致，不足部分参考相关规定。

(2) 人工预算单价

根据工程类型，按《编规》，本项目人工预算单价参照主体工程人工。

(3) 主要材料及机械单价

钢材、砂、碎石、水泥等主要材料的单价与主体工程预算单价一致，绿化用的苗木、草籽、肥料等价格根据市场调查确定。

(4) 措施单价

措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差、税金组成。

1) 直接费

直接费由基本直接费和其他直接费组成。

①基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工概算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料概算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

②其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

2) 间接费

由直接工程费×间接费率计算

3) 利润

按(直接工程费+间接费)×企业利润率计算

4) 材料补差

按(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量

5) 税金

按直接工程费、间接费、利润、材料补差之和乘以综合税率计算

6) 工程措施单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金。

(5) 概算编制

1) 工程措施

按设计工程量或设备清单乘以工程(设备)单价进行编制。

2) 植物措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

3) 监测措施

①水土保持监测

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弃渣场稳定监测

根据弃渣场稳定监测需要，按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备等进行编制。

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》（水土保持工程）规定插值计算。

4) 施工临时工程

①临时防护工程

按临时防护措施的实际工程量乘以工程单价编制。

②其他临时工程

按一至三部分投资合计的 2% 计算。

③施工安全专项

按一至四部分建设工作量（不含设备购置费）之和的 2.5% 计算，由于项目已完工，本项目不计列该项费用。

5) 独立费用

包括建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费 3 项组成。

①建设管理费

项目经常费按一至四部分投资合计的 2.5% 计算（水土保持竣工验收费：参照国家相关标准，结合本项目实际情况计列）。

技术咨询费按一至四部分投资合计的 1.5% 计算。

②科研勘测设计费：结合本项目实际情况计列。

③工程建设监理费：结合本项目实际情况计列。

6) 基本预备费

按一至五部分投资合计的 5% 计算。

7) 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号），本工程水土保持补偿费收费标准为 1.3 元/m²。

2、概算成果

本项目水土保持总投资 10.29 万元，其中工程措施 3.32 万元，植物措施 0.05 万元，监测措施 0 万元，施工临时工程 1.41 万元，独立费用 4.02 万元，基本预备费 0.23 万元，水土保持补偿费 1.26 万元（9688m²×1.3 元/m²=12594.40 元）。

表7-1-1 水土保持工程总投资概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计	其中	
						主体已有	方案新增
	第一部分 工程措施	3.32			3.32	3.32	
一	建构筑物区	0.29			0.29	0.29	
(一)	表土保护工程	0.29			0.29	0.29	
一)	表土剥离	0.29			0.29	0.29	
1	土方开挖	0.29			0.29	0.29	
二	道路硬化区	2.48			2.48	2.48	
(一)	表土保护工程	0.15			0.15	0.15	
一)	表土剥离	0.15			0.15	0.15	
1	土方开挖	0.15			0.15	0.15	
(二)	防洪排导工程	2.33			2.33	2.33	
一)	截排水工程	2.33			2.33	2.33	
1	排水沟	2.33			2.33	2.33	
三	绿化工程区	0.55			0.55	0.55	
(一)	表土保护工程	0.55			0.55	0.55	
一)	表土剥离	0.07			0.07	0.07	
1	土方开挖	0.07			0.07	0.07	
二)	表土回覆	0.48			0.48	0.48	
1	土方回填	0.48			0.48	0.48	
	第二部分 植物措施	0.05			0.05	0.05	
一	绿化工程区	0.05			0.05	0.05	
(一)	绿化工程	0.05			0.05	0.05	
一)	植草	0.05			0.05	0.05	
1	撒播草籽	0.05			0.05	0.05	
	第三部分 监测措施	0.00			0.00		
	第四部分 施工临时工程	1.41			1.41	0.91	0.50
一	建构筑物区	0.65			0.65	0.65	
(一)	临时防护工程	0.65			0.65	0.65	

一)	苫盖防护	0.65			0.65	0.65	
1	铺防雨布	0.65			0.65	0.65	
二	道路硬化区	0.26			0.26	0.26	
(一)	临时防护工程	0.26			0.26	0.26	
一)	苫盖防护	0.26			0.26	0.26	
1	铺防雨布	0.26			0.26	0.26	
三	绿化工程区	0.49			0.49		0.49
(一)	临时防护工程	0.49			0.49		0.49
一)	苫盖防护	0.49			0.49		0.49
1	铺防雨布	0.49			0.49		0.49
四	其他临时工程	0.00			0.00		0.00
五	施工安全专项	0.01			0.01		0.01
	第五部分 独立费用			4.02	4.02		4.02
一	建设管理费			1.52	1.52		1.52
二	科研勘测设计费			2.50	2.50		2.50
三	工程建设监理费			0.00	0.00		
	一至五部分投资	4.78	0.00	4.02	8.80	4.28	4.52
	基本预备费(5%)				0.23		0.23
	水土保持补偿费(1.3元/m ²)				1.26		1.26
	水土保持总投资				10.29	4.28	6.01

表7-1-2 水土保持工程措施投资概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	其中	
						主体已有	方案新增
	第一部分 工程措施				3.32	3.32	
一	建构筑物区				0.29	0.29	
(一)	表土保护工程				0.29	0.29	
一)	表土剥离				0.29	0.29	
1	土方开挖	m ³	400	7.25	0.29	0.29	
二	道路硬化区				2.48	2.48	
(一)	表土保护工程				0.15	0.15	
一)	表土剥离				0.15	0.15	
1	土方开挖	m ³	200	7.25	0.15	0.15	
(二)	防洪排导工程				2.33	2.33	
一)	截排水工程				2.33	2.33	
1	排水沟	m	185	126	2.33	2.33	
三	绿化工程区				0.55	0.55	
(一)	表土保护工程				0.55	0.55	
一)	表土剥离				0.07	0.07	
1	土方开挖	m ³	100	7.25	0.07	0.07	
二)	表土回覆				0.48	0.48	
1	土方回填	m ³	700	6.87	0.48	0.48	

表7-1-3 水土保持植物措施投资概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	其中	
						主体已有	方案新增
	第二部分 植物措施				0.05	0.05	
一	绿化工程区				0.05	0.05	
(一)	绿化工程				0.05	0.05	
一)	植草				0.05	0.05	
1	撒播草籽	hm ²	0.08	6000	0.05	0.05	

表7-1-4 水土保持施工临时工程投资概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	其中	
						主体已有	方案新增
	第四部分 施工临时工程				1.41	0.91	0.50
一	建构筑物区				0.65	0.65	
(一)	临时防护工程				0.65	0.65	
一)	苫盖防护				0.65	0.65	
1	铺防雨布	m ²	1000	6.50	0.65	0.65	
二	道路硬化区				0.26	0.26	
(一)	临时防护工程				0.26	0.26	
一)	苫盖防护				0.26	0.26	
1	铺防雨布	m ²	400	6.50	0.26	0.26	
三	绿化工程区				0.49		0.49
(一)	临时防护工程				0.49		0.49
一)	苫盖防护				0.49		0.49
1	铺防雨布	m ²	752	6.50	0.49		0.49
四	其他临时工程				0.00		0.00
	其他临时工程费(2%)	项	1	0.00	0.00		0.00
五	施工安全专项				0.01		0.01
	施工安全专项费(2.5%)	项	1	4888.00	0.01		0.01

表7-1-5 新增水土保持独立费用投资概算表

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计(万元)
	第五部分: 独立费用		4.02
一	建设管理费		1.52
1	项目经常费	一至四部分×2.5%	0.01
2	技术咨询费	一至四部分×1.5%	0.01
3	水土保持竣工验收费	根据市场情况核定	1.50
二	科研勘测设计费	根据市场情况核定	2.50
三	工程建设监理费	主体已含	0

表7-1-6 水土保持补偿费计算表

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计(万元)
1	水土保持补偿费	$9688\text{m}^2 \times 1.3 \text{元}/\text{m}^2 = 12594.40 \text{元}$	1.26

表7-1-7 工程单价汇总表

序号	措施名称	单位	单价	备注
1	表土剥离	m^3	7.25	主体已列
2	表土回铺	m^3	6.87	主体已列
3	排水沟	m	126	主体已列
4	撒播草籽	hm^2	6000	主体已列
5	铺防雨布	m^2	6.50	主体已列

7.2 效益分析

该项目的水土保持方案以减轻和控制责任范围内的水土流失为目的,落实国家及地方有关法律法规的要求,通过水土保持工程措施和植物措施的实施,项目区内被破坏的水土保持设施将得到有效治理,可恢复项目区的植被,提高林草覆盖率,防治产生新的水土流失,促进区域生态环境的改善,使项目区域的安全效益、生态效益、经济效益等方面都有较大的改善和提高。

7.2.1 水土保持效益

项目区水土保持工程效益分析计算方法依据《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008)等文件的有关规定。

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、林草植被恢复率和林草覆盖率等。

各效益指标的计算方法如下:

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度 = (水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%

(2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量

(3) 渣土防护率

渣土防护率 = (实际挡护的永久弃渣和临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量) × 100%

(4) 表土保护率

表土保护率=（保护的表土数量/可剥离表土总量）×100%

（5）林草植被恢复率

林草植被恢复系数=（林草植被面积/可恢复林草植被面积）×100%

（6）林草覆盖率

林草覆盖率=（林草类植被面积/项目建设区占地面积）×100%

根据本方案采取的各项措施，到方案设计水平年，对各建设区域采取对应的水土流失治理措施后，水土流失治理面积 0.97hm²、可减少水土流失量 7.77t、渣土挡护量 0.98 万 m³、表土保护量 0.07 万 m³、林草类植被面积 0.08hm²。计算结果及达标情况见下表。

表7-2-1 项目设计水平年达标情况计算表

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	计算结果
水土流失治理度（%）	97	水土流失治理达标面积	hm ²	0.97	100	达标
		水土流失总面积	hm ²	0.97		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.67	达标
		治理后平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	300		
渣土防护率（%）	92	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	0.98	100	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	0.98		
表土保护率（%）	92	保护的表土数量	万 m ³	0.07	100	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.07		
林草植被恢复率（%）	97	林草类植被面积	hm ²	0.08	100	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.08		
林草覆盖率（%）	7	林草类植被面积	hm ²	0.08	7.76	达标
		项目建设区占地面积	hm ²	0.97		

经分析计算，本水土保持方案实施后，到方案设计水平年，水土流失治理度为 100%、土壤流失控制比为 1.67、渣土防护率为 100%、表土保护率为 100%、林草植被恢复率为 100%、林草覆盖率为 7.76%。

本项目水土保持措施实施后，不仅防治了因项目建设中新增的水土流失，还治理了原有水土流失。

7.2.2 生态效益

水土保持效益以减轻和控制水土流失为主。主体实施水保措施进行有效治理后，使工程建设区的水土流失得到有效治理，建设过程中的裸露地恢复植被后，能有效地固结土壤、涵养水分、稳定边坡、减少径流和侵蚀量，同时改善工程区周边的区域环境，具有显著的生态效益。

7.2.3 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，不仅有利于项目区社会经济发展，又美化工程区环境，促进当地经济持续发展。

7.2.4 经济效益

通过本方案的实施，可有效地减少水土流失现象的发生，从而避免泥沙进入河流及湖区范围。同时，改善项目区域生态环境，从而获得直接和间接的两方面的经济效益。

7.2.5 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、社会效益、经济效益相协调，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临时防护措施、工程措施、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

本水土保持方案由建设单位组织实施，落实具体的实施保障措施。由建设单位主要负责人担任领导，并配备一名以上专职技术人员，组成水土保持管理机构，负责水土保持方案的具体实施，其主要工作职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主，保护优先，全面规划，综合治理，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的水土保持工作方针，制定水土保持方案实施、检查、验收的具体办法和要求，组织实施水土保持方案提出的各项防治措施。

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

(3) 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，并按时完工，最大限度地减少人为水土流失对当地生态环境的破坏。

(4) 深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供第一手资料。

(5) 水土保持设施建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，必须制定科学的、切实可行的运行规程。

(6) 建立、健全各项档案，积累、分析、整编资料，总结经验，不断改进水土保持防治方法。

(7) 加强管理人员的业务培训和工作业绩考核，必要时开展科学研究和技术革新工作，使工程发挥最佳的经济效益和生态、环境效益。

(8) 负责资金的筹集和合理使用，务必保证水土保持资金的足额到位。

(9) 与水行政主管部门及有关各方协调工作，接受水行政主管部门的检查与监督。

8.2 后续设计

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

(2) 水土保持方案和水土保持工程设计变更按规定报水行政主管部门报审批准。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。

本项目占地面积为 0.97hm²，项目土石方挖填总量约为 1.96 万 m³，编制水土保持方案报告表。因此，水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

8.4 水土保持监理

监理单位应按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，管理各种勘测设计、科学试验合同和施工图纸供应协议；全面管理工程承建合同，审查承包人单位资格，并报建设单位批准；检查落实施工准备工作，审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、使用的原材料等；落实施工期水土保持措施和水土保持监测的实施等；建立监理档案及临时措施影像资料等。监理单位须定期向建设单位和水行政主管部门提交监理报告，监理报告质量可作为考核监理单位的主要依据。

8.5 水土保持施工

方案批复后，施工单位在后续施工过程中，根据本方案设计内容进行水土保持措施的施工。对永久及临时排水设施应进行经常性检测及维修，保证其排水通畅。工程措施施工时，应对工程质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。

8.6 水土保持设施验收

水土保持设施验收由建设单位开展自主验收，按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）等文件规定严格执行。

生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

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

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

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。