

剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民
后期扶持基金项目

水土保持方案报告表

建设单位：剑 阁 县 水 利 局

编制单位：四川逸清生态科技有限公司

2026 年 2 月

剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民
后期扶持基金项目

水土保持方案报告表

建设单位：剑 阁 县 水 利 局

编制单位：四川逸清生态科技有限公司

剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民
后期扶持基金项目
水土保持方案报告表

责任页

(四川逸清生态科技有限公司)

批 准：熊 倩（高 工）

核 定：杨继能（工程师）

审 查：徐雪娇（工程师）

校 核：王映霏（工程师）

项目负责人：杨继能（工程师）

编 写：

彭玉莲（工程师）（第 2、3、5 章、附表）

徐雪娇（工程师）（第 1、4、6 章、附件、附图）

现场照片

	
道路工程区 (2025.1.6)	道路工程区 (2025.1.6)
	
道路工程区 (2025.1.6)	道路工程区 (2025.1.6)
	
水利工程区 (2025.1.6)	水利工程区 (2025.1.6)



水利工程区 (2025.1.6)



水利工程区 (2025.1.6)



水利工程区 (2025.1.6)



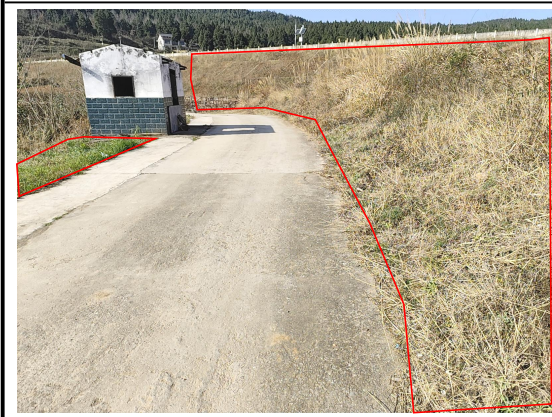
水利工程区 (2025.1.6)



避险场所建设区 (2025.1.6)



避险场所建设区 (2025.1.6)



项目区植被现状 (2025.1.6)



项目区植被现状 (2025.1.6)

剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民后期扶持基金项目

水土保持方案报告表

项目概况	项目名称	剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民后期扶持基金项目		
	位置	位于四川省广元市剑阁县武连镇、东宝镇、江口镇、普安镇、樵店乡、王河镇、盐店镇、演圣镇、姚家镇、白龙镇、公兴镇、柳沟镇、木马镇、开封镇、下寺镇、金仙镇、龙源镇、鹤龄镇、张王镇共 19 个镇 33 个村（社区）		
	建设内容	建设内容主要分为三部分：分别为洪灾水毁项目、巩固提升项目和基础建设项目。洪灾水毁项目建设内容为村道水毁修复、道路滑坡体整治和山坪塘整治；巩固提升项目建设内容为道路硬化、微水池、引水渠建设以及避险场所建设等；基础建设项目建设内容为道路硬化和山坪塘整治。		
	建设性质	新建、改建	总投资（万元）	826
	土建投资（万元）	670	占地面积（hm ² ）	永久：3.30 临时：0.13
	动工时间	2021 年 2 月	完工时间	2021 年 6 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方 2.05	填方 2.05	借方 0.00 余（弃）方 0.00
	取土（石、砂）场	无		
	弃土（石、渣）场	无		
	项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型
原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]		482	容许土壤流失量 [t/km ² ·a]	500
项目选址（线）水土保持评价	<p>本项目不可避免让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，不占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，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、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，项目已通过提升防治标准、优化施工工艺等方式进行施工，符合国家相关政策。</p> <p>另外，本项目利用原有周边道路进行施工建设，利用项目区内重复占地作为施工生产区，减少了对原始地貌的破坏和扰动。经分析对照，不存在水土保持限制性制约因素，项目建设可行。</p>			
调查土壤流失总量（t）		51.54		
防治责任范围（hm ² ）		3.43		
防治标	防治标准等级	西南紫色土区一级防治标准		

准等级 及目标	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(%)	8
水土保持 措施	道路工程区	工程措施:表土剥离 0.05 万 m ³ ,土地平整 0.16hm ² , 表土回覆 0.05 万 m ³ (主体已列, 已实施); 植物措施:播撒草籽 0.16hm ² (主体已列, 已实施); 临时措施:防雨布苫盖 2000m ² ,袋装土拦挡及拆 除 300m ³ (主体已列, 已实施)		
	水利工程区	工程措施:表土剥离 0.04 万 m ³ ,土地平整 0.13hm ² , 表土回覆 0.04 万 m ³ (主体已列, 已实施); 植物措施:播撒草籽 0.13hm ² (主体已列, 已实施); 临时措施:防雨布苫盖 1500m ² ,袋装土拦挡及拆 除 180m ³ (主体已列, 已实施)		
	避险场所建设区	临时措施:防雨布苫盖 500m ² (主体已列, 已实施)		
	(施工生产区)	临时措施:防雨布苫盖 800m ² (主体已列, 已实施)		
水土保持 投资 概算 (万元)	工程措施(万元)	1.08 (新增 0.00)	植物措施(万元)	0.11 (新增 0.00)
	临时措施(万元)	8.42 (新增 0.00)	水土保持补偿费 (元)	44590
	独立费用(万元)	建设管理费		2.00
		工程建设监理费		0.00
		科研勘测设计费		2.20
	基本预备费			0.00
总投资(万元)	18.269 (新增 8.659)			
编制单位	四川逸清生态科技有限 公司	建设单位	剑阁县水利局	
法人代表	熊倩	法人代表	吴路先	
地址	中国(四川)自由贸易试 验区成都高新区天府二 街 166 号 1 栋 1406 号	地址	广元市剑阁县下寺镇 修城坝隆庆街 132 号	
邮编	610213	邮编	628315	
联系人 及电话	彭玉莲/17783873551	联系人 及电话	彭泽江/13547496698	
电子邮箱	2837851355@qq.com	电子邮箱	/	
传真	/	传真	/	

剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民
后期扶持基金项目
水土保持方案报告表

编
制
说
明

建设单位：剑 阁 县 水 利 局

编制单位：四川逸清生态科技有限公司

2026 年 2 月

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	4
1.4 水土流失防治责任范围.....	4
1.5 水土流失防治目标.....	5
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.7 水土流失调查结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测方案.....	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	13
1.11 结论.....	13
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置.....	15
2.2 施工组织.....	17
2.3 工程占地.....	18
2.4 土石方平衡.....	19
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	21
2.6 施工进度.....	22
2.7 自然概况.....	22
3 项目水土保持评价	26
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	26
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	30
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	34
4 水土流失分析与调查	36
4.1 水土流失现状调查.....	36
4.2 水土流失影响因素分析.....	37
4.3 水土流失量调查.....	38

4.4 水土流失危害分析	48
4.5 指导性意见	48
5 水土保持措施	50
5.1 防治区划分	50
5.2 措施总体布局	50
5.3 分区措施布设	52
5.4 施工要求	55
6 水土保持监测	57
7 水土保持投资估算及效益分析	58
7.1 投资估算	58
7.2 效益分析	65
8 水土保持管理	68
8.1 组织管理	68
8.2 后续设计	69
8.3 水土保持监测	69
8.4 水土保持工程监理	69
8.5 水土保持施工	70
8.6 水土保持设施验收	70

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

四川省广元市剑阁县武连镇、东宝镇、江口镇等，共 19 个镇 33 个村（社区），道路因年久失修和洪水影响出现塌陷、断裂，山坪塘出现塘坎垮塌、塘体渗漏等问题。这些问题不仅严重影响了当地居民的日常出行安全，也给农业生产带来了极大的不便，甚至在雨季来临时，存在发生山体滑坡、泥石流等自然灾害的风险，直接威胁到人民群众的生命财产安全。因此，通过本项目的实施，对受损道路进行修复加固，对山坪塘进行除险加固，是抵御自然灾害、消除安全隐患的紧迫要求，刻不容缓。

移民安置区部分基础设施因年久失通或标准不高，制约了当地经济社会发展。通过“巩固提升项目”与“基础建设项目”，对未硬化道路进行硬化、新建引水渠与微水池、建设避险场所等，旨在系统性补齐基础设施短板。这不仅能极大改善移民群众“出行难、灌溉难、避险难”等现实问题，提升生活品质，更能为产业发展（如农产品运输、乡村旅游）创造基础条件，变“输血”为“造血”，巩固和拓展移民后期扶持政策成果，确保移民群众“稳得住、能发展、可致富”。

本项目的实施，是保障移民安置区人民群众生命财产安全、恢复提升生产生活条件、促进社会和谐稳定的迫切需要，具有显著的社会效益、经济效益和生态效益，对实现库区移民安稳致富与区域长治久安具有重大意义。

(2) 项目概况

剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民后期扶持基金项目位于四川省广元市剑阁县，涉及 19 个乡镇 33 个村（社区）。

本项目建设内容主要分为三部分，分别为洪灾水毁项目、巩固提升项目和基础建设项目。洪灾水毁项目建设内容为村道水毁修复、道路滑坡体整治和山坪塘整治；巩固提升项目建设内容为道路硬化、微水池、引水渠建设以及避险场所建设等；基础建设项目建设内容为道路硬化和山坪塘整治。

项目占地面积 3.43hm²，永久占地面积 3.30hm²，临时占地面积 0.13hm²。占地类型为农村道路、水工设施用地、裸土地和草地。

项目挖填总量为 4.10 万 m³，其中挖方量为 2.05 万 m³（全部为自然方，含表土剥离 0.09 万 m³），来源于项目硬化道路路基路面基础开挖、山坪塘整治基础开挖、项目水渠修建基础开挖以及项目避险场所建设的基础开挖和道路工程区、水利工程区的表土剥离；填方量为 2.05 万 m³（全部为自然方，含表土回覆 0.09 万 m³），用于项目硬化道路回填、山坪塘整治工程回填和道路工程区边坡、水利工程区渠道沿线表土回覆等。本项目挖填方平衡，无借方，无弃方。

本项目已于 2021 年 2 月开工，2021 年 6 月施工完成，总工期 5 个月。

本项目总投资 826 万元，土建投资 670 万元。

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建工程。

1.1.2 项目前期工作进展

（1）前期工作进展

2021 年 1 月，剑阁县水利电力综合勘测设计队编制完成了《剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民后期扶持基金项目实施方案》；

2021 年 1 月 25 日，本项目取得了由剑阁县扶贫开发局和剑阁县财政局共同下达的《关于下达剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民后期扶持项目基金规划项目补助资金的通知》（剑扶贫发〔2021〕4 号）；

（2）方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条规定：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。

本项目已于 2021 年 2 月开工建设，2021 年 6 月建设完毕，项目前期因聚焦工程规划选址、土地预审等核心审批事项，对水土保持方案“先审批、后开工”的法定流程认知存在偏差，误将其纳入后续配套手续范畴，导致开工前未同步完成编报审批，需要补编水土保持方案报告。

2025 年 12 月 26 日，受剑阁县水利局的委托，四川逸清生态科技有限公司（以下简称“我公司”）承担了《剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民后期扶持基金项目水土保持方案报告表》的编制任务。接到委托后，我公司组织相关技术人员，在深入现场查勘、查阅相关资料以及咨询项目施工单位和监理单位

的基础上，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等技术规范的要求，于2026年1月编制完成了《剑阁县2020年第二批省级大中型水库移民后期扶持基金项目水土保持方案报告表》。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

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

（2）《中华人民共和国长江保护法》（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》（1993年12月15日颁布，四川省第十一届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订通过，于2012年12月1日起实施）。

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》（水利部令第53号，2023年1月17日）；

（2）《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）；

（3）《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）；

（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）。

1.2.3 技术标准

（1）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（2）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

（3）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（4）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（5）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；

（6）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (8) 《水土流失危险程度分级标准》（SL 718-2014）；
- (9) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；
- (10) 《水土保持监理规范》（SL/T 523-2024）；
- (11) 《水土保持监测技术规范》（SL/T 227-2024）；
- (12) 《表土剥离及其再利用技术要求》（GB/T 45107-2024）；
- (13) 《水土保持工程质量验收与评价规范》（SL/T 336-2025）；
- (14) 《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2025）。

1.2.4 技术文件和相关资料

- (1) 《全国水土保持规划》（2015—2030年）（水利部，2015年2月）；
- (2) 《四川省水土保持规划（2015—2030年）》；
- (3) 《剑阁县2020年第二批省级大中型水库移民后期扶持基金项目实施方案》（剑阁县水利电力综合勘测设计队，2021年1月）；
- (4) 《关于下达剑阁县2020年第二批省级大中型水库移民后期扶持项目基金规划项目补助资金的通知》（剑扶贫发〔2021〕4号，2021年1月25日）。

1.3 设计水平年

本项目属于建设类项目，项目已于2021年2月开工，于2021年6月完工，总工期5个月，根据《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的有关规定，本项目设计水平年确定为2026年。

1.4 水土流失防治责任范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的规定：生产建设项目的水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围约为3.43hm²，永久占地3.30hm²、临时占地0.13hm²。本方案将本项目划分为道路工程区、水利工程区、避险场所建设区和施工生产区4个防治责任分区，道路工程区占地面积1.77hm²、水利工程区占地面积1.54hm²（永久占地1.41hm²、临时占地0.13hm²）、避险场所建设区占地面积0.12hm²，施工生产区占地面积0.10hm²（施工生产区为项目各施工区内重复占地，主要用于材料堆放和施工机械停放，面积不重复计列）。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本工程为建设类项目,位于四川省广元市剑阁县,涉及 19 个乡镇 33 个村(社区)。根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持区划(试行)》的通知(办水保〔2012〕512号),本项目所在剑阁县属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区。根据《水利部办公厅关于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),项目所在的剑阁县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),确定本工程水土流失防治执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失技术标准》(GB 50433-2018)和《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的相关规定,并结合项目涉及的水土保持敏感区和水土流失影响因子(如干燥度、土壤侵蚀强度和地形地貌)等因素调整相关目标值,综合确定设计水平年各防治区应达到的水土流失防治目标值。

(1) 定性目标

- ①项目建设区的水土流失得到基本治理;
- ②新增水土流失得到有效控制;
- ③应控制和减少对原地貌的扰动和损毁,减少占用水土资源,提高利用效率,生态得到最大限度的保护,环境得到明显改善;
- ④土壤流失量得到明显控制。

(2) 定量目标

项目区位于四川省广元市剑阁县,位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),确定本工程水土流失防治执行西南紫色土区建设类项目一级标准。项目区多年平均降水量为 1086mm,年平均蒸发量 1002mm,项目区干燥度为 0.92,根据《中国气候区划名称与代码 气候带和气候大区》(GB/T 17297-1998),项目区属于湿润地区。

1、水土流失治理度修正

①根据干旱程度修正

项目区属于湿润地区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）和项目地实际情况，本项目水土流失治理度不作调整，本项目设计水平年水土流失治理度确定为 97%。

2、土壤流失控制比修正

①根据土壤侵蚀强度修正

工程区现状土壤侵蚀强度以微度为主，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，项目区综合土壤流失控制比目标值应大于或等于 1，设计水平年目标值为 1.0。

3、渣土防护率修正

①根据地形地貌修正

项目区平均海拔为 660m，小于 1000m，属于低山区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）和项目地实际情况，本项目渣土防护率不作调整；

②根据是否位于城市区修正

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，位于城市区的项目，渣土防护率可提高 1%-2%。本项目位于四川省广元市剑阁县各个镇的村庄内，不位于城市区，渣土防护率不做调整。

故本项目设计水平年渣土防护率确定为 92%。

4、表土保护率修正

①根据项目区实际情况

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本项目表土保护率不做调整，按西南紫色土区水土流失防治一级标准执行，设计水平年表土保护率确定为 92%。

5、林草植被恢复率修正

①根据干旱程度修正

本项目位于湿润地区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本项目林草植被恢复率不进行调整，设计水平年林草植被恢复率确定为 97%。

6、林草覆盖率修正

①根据干旱程度修正

本项目位于湿润地区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，林草覆盖率不进行调整；

②根据是否位于水土流失重点治理区、预防区修正

项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失技术标准》（GB 50433-2018），林草覆盖率增加 2%；

③根据是否位于城市区修正

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，位于城市区的项目，林草覆盖率可提高 1%-2%。本项目位于四川省广元市剑阁县各个镇的村庄内，本项目不位于城市区，林草覆盖率不做调整；

④根据项目区实际情况修正

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）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”。结合本项目主要为硬化道路及水工建设的性质，本项目占地面积 3.43hm²，硬化面积为 3.14hm²，硬化面积占总占地面积的 92%，故根据项目区实际情况，林草覆盖率减少 17%。

故本项目设计水平年林草覆盖率确定为 8%。

经修正后，本工程水土流失防治目标详见下表。

表 1.5-1 项目区水土流失防治目标值

防治指标	一级标准		调整条件					修正值		
	施工期	设计水平年	国家级水土流失重点治理区	土壤侵蚀强度	干旱程度	地形地貌	不位于城市区	项目区实际情况	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	/	/	/	/	-17	—	8

(%)										
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目位于四川省广元市剑阁县，选址无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，方案执行水土流失防治标准西南紫色土区建设类一级标准，严格控制工程建设造成的水土流失危害。除此外，本工程不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，不涉及可能严重影响水质的生产建设项目以及对水功能二级区的饮用水源水质有影响的生产建设项目。

本工程选址满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定，不存在其他水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

本项目不属于公路、铁路项目，不存在填高大于 20m，挖深大于 30m；本项目位于四川省广元市剑阁县，涉及 19 个乡镇 33 个村（社区），不在城镇区，对项目区内未硬化区域进行了播撒草籽的植物措施；工程土石方均在场地内消化，通过区内土石方调配，无弃方和外购方；工程布局合理，施工生产区位于项目各施工区内，节约占地；项目施工时严格控制临时占地面积，临时占地在施工结束后采取迹地恢复措施，尽量恢复到施工之前的使用功能；本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，通过查询施工资料和监理资料，主体工程施工中已采取的多项水土保持措施，包括表土剥离、表土回覆、土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡、播撒草籽等措施，具有良好的水保功能。

综上所述，本工程总体布局及建设方案满足水土保持要求，主体工程布局及建设方案合理可行、无制约性因素。

（2）工程占地评价

本工程占地面积 3.43hm²，永久占地 3.30hm²，临时占地 0.13hm²。占地类型为农村道路、水工设施用地、裸土地和草地。工程占地组成为道路工程区、水利工程区、避险场所建设区和施工生产区（施工生产区为项目各施工区内重复占地），占地组成不存在缺项漏项。施工生产区为项目各施工区内重复占地，符合节约用地和减少扰动的要求；工程占地均为工程建设所必需的，且对所占用的土地会进行硬化和土地平整和播撒草籽等迹地恢复，可以减少扰动后产生的水土流失，也可最大限度减少水土流失。

从水土保持角度分析，工程占地组成不存在缺项漏项，占地符合节约用地和减少扰动的要求，工程占地合理。

（3）土石方平衡评价

本工程挖填总量为 4.10 万 m³，其中挖方量为 2.05 万 m³（全部为自然方，含表土剥离 0.09 万 m³），来源于项目硬化道路路基路面基础开挖、山坪塘整治基础开挖、项目水渠修建基础开挖以及项目避险场所建设的基础开挖和道路工程区、水利工程区的表土剥离；填方量为 2.05 万 m³（全部为自然方，含表土回覆 0.09 万 m³），用于项目硬化道路回填、山坪塘整治工程回填和道路工程区边坡、水利工程区渠道沿线表土回覆等。本项目挖填方平衡，无借方，无弃方。

整体而言，工程依据工程区周边地貌，从设计到施工整个过程充分考虑了整个场地的土石方平衡和调运，优化了施工组织，减少了对场地的频繁扰动，合理调配了土石方，减少了防治水土流失工程量，符合水土保持要求。

（4）取土（石、砂）场设置评价

工程不涉及取土（石、砂）场，符合水土保持要求。

（5）弃土（石、渣）场设置评价

工程不涉及弃土（石、渣）场，符合水土保持要求。

（6）施工方法与工艺评价

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，工程采用的施工工艺和技术成熟，当前在国内普遍使用，在确保施工进度按时完成的同时，减少了施工占地和影响范围，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

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，通过查询施工资料和监理资料，统计了主体工程施工中已采取的多项措施，包括表土剥离、表土回覆、

土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡、播撒草籽等措施；水土保持措施的实施降低了地表径流的流速，减少了区外来水的冲刷，增强了土壤抗冲刷能力，有效地减少了项目区的水土流失，具有良好的水土保持功能，符合水土保持要求。

1.7 水土流失调查结果

本项目已于 2021 年 6 月建设完成，通过调查项目施工期和自然恢复期的土壤流失量，本项目施工期和自然恢复期（2 年）土壤流失总量为 51.54t，新增土壤流失总量为 42.29t。

经调查，本项目施工期产生的土壤流失量为 45.88t，新增土壤流失量 39.04t；本项目自然恢复期土壤流失量为 5.66t，新增土壤流失量 3.25t。

从调查结果汇总分析表中可以看出，由于项目区施工期土方挖填活动量大、地表扰动频繁，因此施工期是水土流失防治的重点时段。施工期项目实际总土壤流失量为 45.88t，道路工程区和水利工程区施工期土壤流失量分别为 23.83t 和 21.23t，分别占总流失量的 51.94%和 46.27%，因此道路工程区和水利工程区是本工程土壤流失重点防治区。

项目施工过程中施工区域采取了表土剥离、表土回覆、土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡、播撒草籽等水土保持措施，减少了对所在地区土地资源及工程项目本身及项目周边区域造成危害，项目建设过程中未造成水土流失危害。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，水土流失防治区划分为道路工程区、水利工程区、避险场所建设区和施工生产区（施工生产区为项目各施工区内重复占地）4 个一级防治区。项目水土保持措施均已实施完毕，通过现场勘查，项目区现状植被生长情况良好，本方案无需新增水土保持措施。

1.8.1 道路工程区

1、工程措施

（1）表土剥离

本区在建设前实施了表土剥离措施，剥离面积 0.27hm²，剥离厚度 0.20m，剥离量 0.05 万 m³。（主体已列，已实施）

（2）土地平整

道路工程区施工结束后，对道路边坡进行了土地平整措施，有效预防了水土

流失，根据施工资料，共计进行土地平整 0.16hm²。（主体已列，已实施）

（3）表土回覆

根据施工资料，本区在进行植物措施前，将本区前期剥离表土全部进行回覆，回覆面积 0.16hm²，回覆厚度 0.30m，共计回覆 0.05 万 m³。（主体已列，已实施）

2、植物措施

（1）播撒草籽

根据施工资料，在道路工程区边坡位置实施了播撒草籽措施，草种选用黑麦草，撒播密度为 120kg/hm²，播撒面积 0.16hm²，共计撒播草籽 19.20kg。（主体已列，已实施）

3、临时措施

（1）防雨布苫盖

建设期间，产生了裸露地表、边坡，临时堆放的一般土石方、表土等堆放在道路施工沿线，施工过程中采用防雨布苫盖措施对裸露地表和临时堆土进行防护，共计设置防雨布苫盖 2000m²。（主体已列，已实施）

（2）袋装土拦挡及拆除

根据施工资料，为防止一般土石方、表土在堆存期间受降雨径流冲刷产生较大的水土流失，在工程施工期间临时堆土边缘采用编织袋装土拦挡，编织袋分层堆砌成环状，断面形式为梯形断面，顶宽 0.5m，高 0.8m，边坡比 1:1，袋装土拦挡总长度 300m，编织袋装土填筑 300m³，可重复使用。施工结束后进行拆除，拆除袋装土拦挡长度 300m，编织袋装土拆除 300m³。（主体已列，已实施）

1.8.2 水利工程区

1、工程措施

（1）表土剥离

本区在建设前实施了表土剥离措施，剥离面积 0.21hm²，剥离厚度 0.20m，剥离量 0.04 万 m³。（主体已列，已实施）

（2）土地平整

水利工程区施工结束后，对水利工程区临时占地进行了土地平整措施，有效预防了水土流失，根据施工资料，共计进行土地平整 0.13hm²。（主体已列，已实施）

（3）表土回覆

根据施工资料,本区在进行植物措施前,将本区前期剥离表土全部进行回覆,回覆面积 0.13hm²,回覆厚度 0.30m,共计回覆 0.04 万 m³。(主体已列,已实施)

2、植物措施

(1) 播撒草籽

根据施工资料,在水利工程区临时占地实施了播撒草籽措施,草种选用黑麦草,撒播密度为 120kg/hm²,播撒面积 0.13hm²,共计撒播草籽 15.60kg。(主体已列,已实施)

3、临时措施

(1) 防雨布苫盖

建设期间,产生了裸露地表,临时堆放的一般土石方、表土等堆放在工程施工区域沿线,施工过程中采用防雨布苫盖措施对裸露地表和临时堆土进行防护,共计设置防雨布苫盖 1500m²。(主体已列,已实施)

(2) 袋装土拦挡及拆除

根据施工资料,为防止一般土石方、表土在堆存期间受降雨径流冲刷产生较大的水土流失,在工程施工期间临时堆土边缘采用编织袋装土拦挡,编织袋分层堆砌成环状,断面形式为梯形断面,顶宽 0.5m,高 0.8m,边坡比 1:1,袋装土拦挡总长度 180m,编织袋装土填筑 180m³,可重复使用。施工结束后进行拆除,拆除袋装土拦挡长度 180m,编织袋装土拆除 180m³。(主体已列,已实施)

1.8.3 避险场所建设区

1、临时措施

(1) 防雨布苫盖

根据施工资料,建设期间,产生了裸露地表,施工过程中采用防雨布苫盖措施对裸露地表进行防护,共计设置防雨布苫盖 500m²。(主体已列,已实施)

1.8.4 施工生产区

1、临时措施

(1) 防雨布苫盖

根据施工资料,建设期间,设置防雨布苫盖共 800m²用于遮盖临时堆放的材料。(主体已列,已实施)

1.9 水土保持监测方案

在本项目建设阶段，建设单位在项目施工过程中自行进行了水土流失监测，主要对施工现场管理、扰动范围和水土保持措施的实施进行调查巡视。

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）规定，编制水土保持报告表的项目可以不开展水土保持专项监测工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目已于2021年2月开工，2021年6月完工，本项目水土保持总投资为18.269万元，项目主体已实施水土保持投资8.42万元（工程措施投资1.08万元，植物措施投资0.11万元，临时措施投资8.42万元）；方案新增水土保持投资8.659万元（项目独立费用4.20万元，水土保持补偿费44590元）。

通过本方案水土保持措施实施后，项目建设区内水土流失得到基本治理，各项指标均达到防治目标值要求，水土保持工程的水保效益明显。设计水平年，水土流失治理度达到99.312%，土壤流失控制比达到1.45，渣土防护率达到97.56%，表土保护率达到97.78%，林草植被恢复率达到99.31%，林草覆盖率达到8.40%。均达到防治目标值要求。

本项目至施工开始到设计水平年结束，可治理水土流失面积0.29hm²，林草植被建设面积0.29hm²，水土保持基础效益良好。由此可见，项目采取水土保持措施后，有效地控制了项目建设造成的水土流失，起到了很好的保土效益。项目总体水土保持效果明显，符合水土保持要求。

1.11 结论

本项目已于2021年2月开工，2021年6月完工，本方案为补编水土保持方案报告表。通过分析，项目在主体工程选址（线）、建设方案、水土流失防治等方面符合水土保持法法规、技术标准的规定。虽然项目未在开工前编制水土保持方案，不符合水土保持相关要求，但主体工程施工过程中已采取了表土剥离、表土回覆、土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡、播撒草籽等水土保持措施进行防护，防护措施体系基本满足水土保持要求，已实施的水土保持措施能有效的控制水土流失，以达到保护生态环境的目的，从水土保持角度认为本项目可行：

（1）水保方案批复后，建设单位应当按照《水利部办公厅关于印发生产建

设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）、《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考样式的通知》（水保监督函〔2019〕23）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《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）要求，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，并向水行政主管部门报备并取得报备回执。

（2）本项目属于“未批先建”项目，应在后续的工作中加强法律意识，及时履行水土保持前置手续，严格按照水土保持相关法律法规要求，在项目后续可能涉及的改建、扩建等活动中，提前做好水土保持方案的编制与审批工作。

（3）同时，建设单位要进一步强化水土保持管理意识，建立健全水土保持管理制度，明确各部门在水土保持工作中的职责，将水土保持工作纳入项目日常管理范畴，确保水土保持措施能够持续有效发挥作用。在日常运营过程中，定期对水土保持设施进行检查与维护，及时发现并解决可能出现的问题，保障水土保持设施的正常运行，防止因设施损坏等原因导致新的水土流失产生，切实维护项目区域的生态环境稳定。

（4）按照《中华人民共和国水土保持法》和《四川省（中华人民共和国水土保持法）实施办法》，建设单位今后在建设其它项目时，须先行编制水土保持方案。

（5）水土保持方案批复后，建设单位需及时足额缴纳水土保持补偿费。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：剑阁县 2020 年第二批省级大中型水库移民后期扶持基金项目

建设单位：剑阁县水利局

建设地点：四川省广元市剑阁县武连镇、东宝镇、江口镇、普安镇、樵店乡、王河镇、盐店镇、演圣镇、姚家镇、白龙镇、公兴镇、柳沟镇、木马镇、开封镇、下寺镇、金仙镇、龙源镇、鹤龄镇、张王镇共 19 个镇 33 个村（社区）。

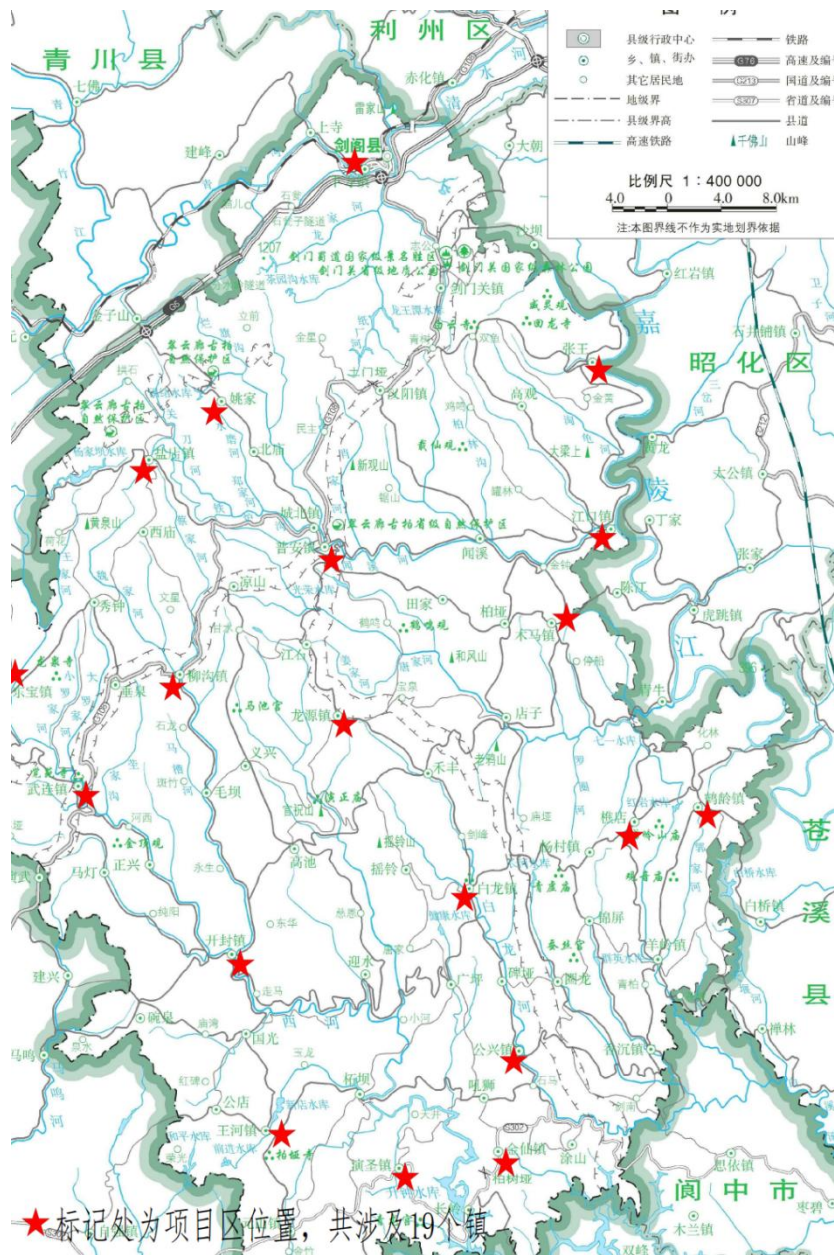


图 2.1-1 项目地理位置

行业类别：其他类型项目

建设内容：本项目建设内容主要分为三部分，分别为洪灾水毁项目、巩固提升项目和基础建设项目。洪灾水毁项目建设内容为村道水毁修复、道路滑坡体整治和山坪塘整治；巩固提升项目建设内容为道路硬化、微水池、引水渠建设以及避险场所建设等；基础建设项目建设内容为道路硬化和山坪塘整治。

工程等级：本项目公路工程等级为四级，水利工程永久性主要建筑物级别为5级，次要建筑物级别为5级。

建设性质：新建和改建、建设类工程

所属流域：长江流域

工程投资：本项目总投资826万元，土建投资670万元。

拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建：本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建工程。

建设工期：本工程已于2021年2月开工，于2021年6月完工，总工期5个月，本方案为补编水土保持方案。

水土流失防治责任范围：本项目占地面积 3.43hm^2 ，永久占地面积 3.30hm^2 ，临时占地面积 0.13hm^2 。

2.1.2 项目组成

本项目由道路工程区、水利工程区、避险场所建设区组成。道路工程区主要建设内容为村道水毁修复、道路滑坡体整治和村道路硬化；水利工程区主要建设内容为山坪塘整治、微水池、引水渠建设；避险场所建设区建设内容为修建应急避险场所。

2.1.2.1 平面布置

本工程建设地点为四川省广元市剑阁县武连镇、东宝镇、江口镇、普安镇、樵店乡、王河镇、盐店镇、演圣镇、姚家镇、白龙镇，公兴镇、柳沟镇、木马镇、开封镇、下寺镇、金仙镇、龙源镇、鹤龄镇、张王镇共19个镇33个村（社区）。本项目防治责任范围划分为道路工程区、水利工程区、避险场所建设区和施工生产区4个一级分区。

项目总占地面积 3.43hm^2 ，永久占地面积 3.30hm^2 ，临时占地面积 0.13hm^2 。

道路工程区主要建设内容为村道水毁修复、道路滑坡体整治和村道路硬化，占地面积 1.77hm^2 。

水利工程区主要建设内容为山坪塘整治、微水池、引水渠建设。占地面积 1.54hm²。

避险场所建设区建设内容为在木马镇木马寺社区和鹤龄镇化林村修建应急避险场所，为当地村民提供保障，占地面积 0.12hm²。

施工生产区位于本项目建设区（道路工程区、水利工程区、避险场所建设区）内，主要为材料临时堆放场地、施工机械停放场地等，属于重复占地，总占地面积 0.10hm²。

表 2.1-1 项目平面布置划分表

防治分区	涉及乡镇	备注
道路工程区	武连镇、东宝镇、江口镇、王河镇、姚家镇、白龙镇、下寺镇、鹤龄镇、公兴镇、演圣镇、金仙镇、龙源镇	主要建设内容为村道水毁修复、道路滑坡体整治和村道路硬化，占地面积 1.77hm ²
水利工程区	普安镇、樵店乡、王河镇、盐店镇、演圣镇、姚家镇、下寺镇、鹤龄镇、公兴镇、东宝镇、江口镇、柳沟镇、木马镇、白龙镇、开封镇	主要建设内容为山坪塘整治、微水池、引水渠建设。占地面积 1.54hm ²
避险场所建设区	木马镇、鹤龄镇	在木马镇木马寺社区和鹤龄镇化林村修建应急避险场所，为当地村民提供保障，占地面积 0.12hm ²
施工生产区	武连镇、东宝镇、江口镇、普安镇、樵店乡、王河镇、盐店镇、演圣镇、姚家镇、白龙镇、公兴镇、柳沟镇、木马镇、开封镇、下寺镇、金仙镇、龙源镇、鹤龄镇、张王镇共 19 个乡镇 33 个村（社区）	位于本项目建设区（道路工程区、水利工程区、避险场所建设区）内，主要为材料临时堆放场地、施工机械停放场地等，属于重复占地，总占地面积 0.10hm ²

2.1.2.2 竖向布置

项目区平均海拔约为 660m，道路基础挖深约为 0.3m，微水池挖深 3m，引水渠挖深 0.3m，避险场所建设工程进行“挖高填低”将场地布置平整。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产区

本项目已于 2021 年 2 月开工，2021 年 6 月完工，根据项目施工和监理资料，本工程涉及乡镇范围较多，工程量较小，具有建设地点多、建设内容零散的特点，且本项目施工材料均从剑阁县购买，施工生产区主要为材料临时堆放场地、施工机械停放场地等，施工生产区位于项目施工区域内，为重复占地。

2.2.2 施工生活区

根据项目施工和监理资料，项目建设时未单独布置施工生活区，均在各建设

点附近租用已有民房作为施工生活区。

2.2.3 临时堆土区

根据项目施工和监理资料，项目施工期间临时堆土均在各建设点位占地范围内及沿建设道路和引水渠一侧进行了堆放，未设置集中的临时堆土区。项目施工期间采用防雨布苫盖和袋装土对临时堆土进行了遮盖和拦挡。

2.2.4 施工力能供应

(1) 交通条件

本项目位于四川省广元市剑阁县内各个乡镇（涉及 19 个乡镇 33 个村）。施工期间利用周边已有乡道、村道及机耕道作为施工道路，交通便利，未单独修建施工道路。

(2) 施工用水

根据施工和监理资料，工程区施工用水采用提水泵站在工区山坪塘中直接抽水的方式供应，生活用水和附近居民协调解决。

(3) 施工用电

根据施工和监理资料，工程施工用电负荷较小，在工程区配电房内或工程区附近的高压线路上接一个可移动式的变压器转化为动力电形成施工用电。

(4) 主要建筑材料供应

根据施工和监理资料，项目所需材料外购，从剑阁县县城采购，通过 108 国道和剑阁县内县乡道路运送至项目地，本工程涉及剑阁县内 19 个乡镇 33 个村。外购材料防治责任由供方负责，在合同中注明，报地方水行政部门备案。

(5) 通讯

施工期通信依靠手机，工程区所在位置周边已建移动、电信、联通等信号塔，信号较好，方便移动电话联络。完全能满足施工期间通信要求。

2.3 工程占地

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，根据施工和监理资料以及现场实地查勘，本工程总占地面积为 3.43hm²，永久占地面积 3.30hm²，包括道路工程区占地面积 1.77hm²、水利工程区占地面积 1.41hm²、避险场所建设区占地面积 0.12hm²，施工生产区占地面积 0.10hm²（施工生产区为项目各施工区内重复占地，主要用于材料堆放和施工机械停放，面积不重复计列）；临时占地

面积 0.13hm²，为水利工程区渠道两边超挖区域，完工后进行了播撒草籽措施。本项目占地类型为农村道路、水工设施用地、裸土地和草地。项目占地面积统计表见下表。

表 2.3-1 工程占地性质及占地类型表（单位：hm²）

防治责任范围	占地类型				占地性质		合计
	农村道路	水工设施用地	裸土地	草地	永久占地	临时占地	
道路工程区	1.50	/	/	0.27	1.77	/	1.77
水利工程区	/	1.33	/	0.21	1.41	0.13	1.54
避险场所建设区	/	/	0.12	/	0.12	/	0.12
施工生产区	/	(0.04)	(0.01)	(0.05)	(0.10)	/	(0.10)
合计	1.50	1.33	0.12	0.48	3.30	0.13	3.43

注：（）内表示该部分为本项目建设区内重复占地，不计入总占地面积。

2.4 土石方平衡

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，根据施工和监理资料，本项目土石方挖填总量为 4.10 万 m³，其中挖方量为 2.05 万 m³（全部为自然方，含表土剥离 0.09 万 m³），来源于项目硬化道路路基路面基础开挖、山坪塘整治基础开挖、项目水渠修建基础开挖以及项目避险场所建设的基础开挖和道路工程区、水利工程区的表土剥离；填方量为 2.05 万 m³（全部为自然方，含表土回覆 0.09 万 m³），用于项目硬化道路回填、山坪塘整治工程回填和道路工程区边坡、水利工程区渠道沿线表土回覆等。本项目挖填方平衡，无借方，无弃方。

2.4.1 表土

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，根据施工资料和现场调查，项目区占地类型为农村道路、水工设施用地、裸土地和草地，本项目施工过程中对项目区内占用草地部分进行了表土剥离。项目区剥离表土总面积为 0.48hm²（道路工程区 0.27hm²、水利工程区 0.21hm²），平均剥离厚度为 0.20m，剥离表土总量 0.09 万 m³。

表 2.4-1 表土剥离统计表

序号	防治分区	草地 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量(万 m ³)
1	道路工程区	0.27	0.20	0.05
2	水利工程区	0.21	0.20	0.04
	合计	0.48	/	0.09

2.4.1.1 表土平衡

道路工程区表土剥离面积 0.27hm²，平均剥离厚度为 0.20m，剥离表土 0.05 万 m³；剥离的表土堆放在道路工程沿线，与一般土石方分开堆放，施工结束后将表土回覆至道路边坡，回覆量 0.05 万 m³，回覆面积 0.16hm²，回覆厚度 0.30m。

水利工程区表土剥离面积 0.21hm²，平均剥离厚度为 0.20m，剥离表土 0.04 万 m³；剥离的表土堆放在工程沿线，与一般土石方分开堆放，施工结束后进行回覆，回覆量 0.04 万 m³，回覆面积 0.13hm²，回覆厚度 0.30m。

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，本项目施工前对项目区占用草地部分进行表土剥离，项目区可剥离表土总面积为 0.48hm²，平均剥离厚度为 0.20m，可剥离表土总量为 0.09 万 m³，表土回覆总量为 0.09 万 m³，回覆面积 0.29hm²，平均回覆厚度为 0.30m，项目表土剥离和回覆平衡。

表 2.4-2 工程表平衡表 (单位: 万 m³)

序号	防治分区	表土剥离	表土回覆	调入		调出		借方	弃方
				数量	来源	数量	去向		
①	道路工程区	0.05	0.05	/	/	/	/	无	无
②	水利工程区	0.04	0.04	/	/	/	/		
合计		0.09	0.09	/	/	/	/	无	无

表土流向总框图 单位 (万 m³)

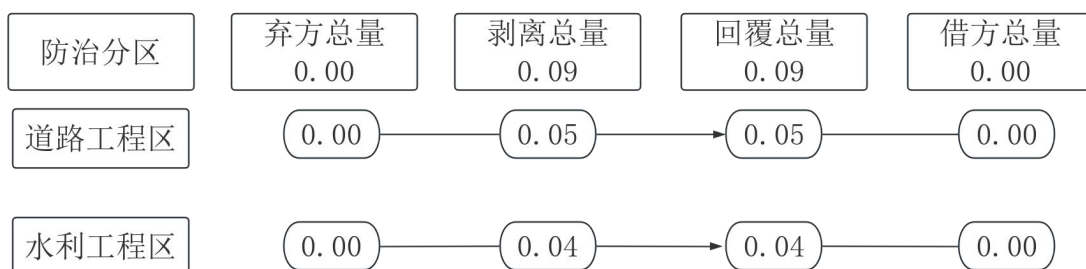


图 2.4-2 表土流向总框图 单位 (万 m³)

2.4.2 一般土石方平衡

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，根据施工和监理资料，本项目一般土石方挖方量为 1.96 万 m³（自然方，不包含表土剥离），来源于项目硬化道路路基路面基础开挖、山坪塘整治基础开挖、项目水渠修建基础开挖以及项目避险场所建设的基础开挖；一般土石方填方量为 1.96 万 m³（自然方，不

包含表土回覆)，用于项目硬化道路回填、山坪塘整治工程回填等（其中道路工程区调出 0.23 万 m^3 至水利工程区，避险场所建设区调出 0.02 万 m^3 至水利工程区）。项目土石方挖填平衡，无借方、无弃方。

表 2.4-3 工程一般土石方平衡表（单位：万 m^3 ）

序号	防治分区	挖方	填方	调入		调出		借方	弃方
				数量	来源	数量	来源		
①	道路工程区	0.85	0.62	/	/	0.23	②	无	无
②	水利工程区	1.05	1.30	0.25	①、③	/	/		
③	避险场所建设区	0.06	0.04	/	/	0.02	②		
合计		1.96	1.96	0.25	/	0.25	/	无	无

一般土石方平衡流向总框图 单位（万 m^3 ）

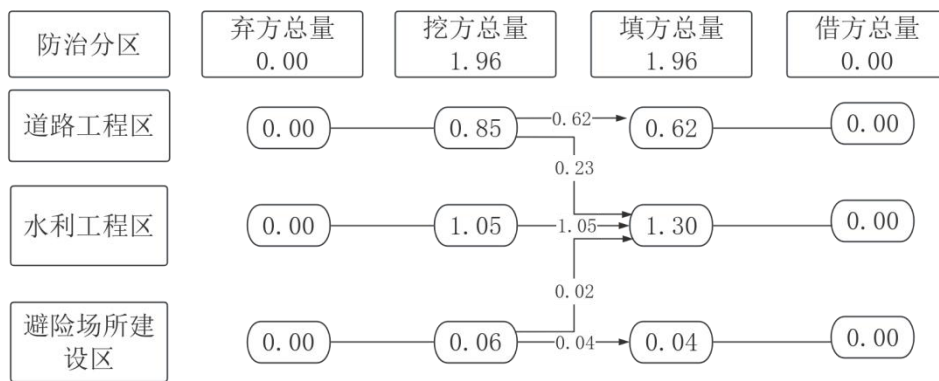


图 2.4-3 一般土石方平衡流向总框图 单位（万 m^3 ）

2.4.3 土石方汇总平衡

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，根据施工和监理资料，本项目土石方挖填总量为 4.10 万 m^3 ，其中挖方量为 2.05 万 m^3 （全部为自然方，含表土剥离 0.09 万 m^3 ），来源于项目硬化道路路基路面基础开挖、山坪塘整治基础开挖、项目水渠修建基础开挖以及项目避险场所建设的基础开挖和道路工程区、水利工程区的表土剥离；填方量为 2.05 万 m^3 （全部为自然方，含表土回覆 0.09 万 m^3 ），用于项目硬化道路回填、山坪塘整治工程回填和道路工程区边坡、水利工程区渠道沿线表土回覆等。本项目挖填方平衡，无借方，无弃方。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建工程。

2.6 施工进度

本项目已于2021年2月开工，2021年6月完工，工期5个月。根据施工和监理资料，项目施工进度详见下表。

表 2.6-1 工程施工进度详细一览表

项目	2021年				
	2月	3月	4月	5月	6月
场地清理及施工准备	■				
道路硬化建设	■■■■■				
水利工程建设	■■■■■				
避险场所建设	■■■				

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目区位于四川省广元市剑阁县，涉及19个乡镇33个村。

剑阁县位于中国四川省北部，隶属广元市，地处四川盆地北缘与秦巴山脉交汇地带，其地形地貌特征显著，以“险、峻、奇、幽”著称，是中国西南地区重要的自然地理分界区之一。剑阁县属于山地丘陵区，整体地势呈现北高南低、西高东低的态势。北部和西部以中山地形为主，山势陡峭；中部和东部逐渐过渡为低山、丘陵，河谷地带较为平缓。地貌类型复杂多样，兼具构造侵蚀中山、低山、丘陵、河谷平坝等多种形态。以低山地貌为主，地貌形态差异悬殊。其中，海拔500米至700米的宽谷低山区占总面积的50.34%；海拔700米至1000米的窄谷低山区占40.23%。境内主要山脉有剑门山和五子山。剑门山古称梁山，由大、小剑山组成，为剑门山脉西南段，是四川盆地北部边缘断褶带，属砾岩丹霞地貌，山体绵延百余里，主峰大剑山，峰如剑插，峭壁中断，两崖对峙，形成“剑门”天险。五子山又名五指山，属龙门山脉，呈西南-东北走向，山有五峰，山体尖圆，高耸入云，最高峰海拔1330米，为剑阁县境内最高山峰。

2.7.2 地质

1、工程地质

根据调查了解，项目区地表有冲坡积层（ Q_4^{dl+al} ），厚度0.5~3.0m，为黄~土黄色粉质粘土夹块碎石(含量20~30%)，粉质粘土呈可塑~硬塑状，具一定韧性，切面光滑，无振感反应，遇水易软化。基岩为白垩系下统剑门关组下段(K_1j_1)厚层状浅灰~暗红色砂岩、含砾砂岩夹薄层粉砂质泥岩；新鲜岩体透水性微弱，

其地表厚度度 1~2m 坡残积层粉质粘土层。岩体风化较强烈，岩石强、弱风化带厚度分别为 5~8m 和 8~12m;砂岩为软质~较坚硬岩体，抗风化能力较强，岩石强、弱风化带厚度分别为 2~5m 和 5~10m。

2、地质构造

剑阁县地处四川盆地北部边缘断褶带、龙门山推覆构造带东南侧的前陆盆地北段，位于四川中坳陷燕山褶皱区正北角顶，境内发育江油断裂等构造，出露中侏罗统至下白垩统多样地层（以剑门关组块状砾岩、长石石英砂岩等为典型），受剑阁古隆起（晚三叠世至早侏罗世发育）及喜马拉雅造山运动影响，形成了独特的砾岩丹霞地貌，整体地质构造与地层、古隆起及区域造山运动密切相关，特征鲜明且复杂。

3、地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的划定，项目区所在地剑阁县抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，地震反应谱特征周期 0.40s，设计地震分组为第二组。

4、不良地质

根据项目地质调查结果，项目场地无滑坡、崩塌、泥石流、采空区、地下洞室及危岩等不良地质作用。

2.7.3 气候气象

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”的情形。

剑阁县年平均气温约 14.5°C~15.5°C。最冷月（1月）：平均气温约 4°C~5°C，极端最低气温可达 -5°C 左右。最热月（7月）：平均气温约 25°C~26°C，极端最高气温可达 38°C 左右。年均降水量 1086 毫米，雨季为每年 6~9 月，最高月降雨量为 551.4mm，最低月降雨量为 0.02mm。境内风向随季节变化明显，夏半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风常年主导风向 SWW、NEE，多年平均风速 1.8m/s。全年无霜期约 270 天。秋冬两季多雾，多年平均日照时数为 1328.3 小时，多年

平均蒸发量 1002mm, 多年平均相对湿度 76%, 3 年一遇 10 分钟暴雨值为 2.0mm, 5 年一遇 10 分钟暴雨值为 2.17mm。≥10°C 积温值 5514。

表 2.7-1 气象数据特性表

序号	项目	数值
1	多年平均温度	14.5°C~15.5°C
2	极端最低气温	-5°C
3	极端最高气温	38°C
4	≥10°C 积温	5514
5	年均降水量	1086mm
6	最高月降雨量	551.4mm
7	最低月降雨量	0.02mm
8	年平均蒸发量	1002mm
9	年平均湿度	76%
10	多年平均日照时数	1328.3h
11	多年平均无霜期	270 天

2.7.4 水文

剑阁县境内剑门山脉积石阻云，沟壑纵横，下自成溪，剑门山汇集的雨水，都是顺着西北高、东南低的地势，由涓涓细流聚成条条河流，流经溪涧沟壑，注入清江水系，汇入嘉陵江。发源于剑门山的水有西河、闻溪河、大小剑溪。西河源于五子山分水岭西南，其流经剑阁县境内东宝、武连、正兴、开封、迎水、柘坝、长岭等地，流经南部县、阆中市汇入嘉陵江。闻溪河源于五子山分水岭东南，流经盐店、北庙、普安、闻溪至江口注入嘉陵江。大、小剑溪分别出源于剑门关镇黑山观、汉阳镇北蒲家沟，两溪在剑门隘口至大石沟汇合流入清江河，清江河在利州区宝轮镇注入白龙江后于昭化区昭化镇汇入嘉陵江。

剑阁境内河流属嘉陵江水系，嘉陵江绕县东界而流，清江河穿新县城而过，源出西北山麓的闻溪河、店子河、白龙河、西河纵贯全县，河流总长 675 公里，流域面积 2823 平方公里。全县水域总面积 167.33 平方公里，其中可养殖面积 55.33 平方公里，水利资源蕴藏量 7.29 万千瓦。

2.7.5 土壤与植被

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，只农林地中，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。

项目所在地的土壤主要以水稻土、黄壤土为主。建设区可剥离表土范围为草地区域，平均可剥离厚度约为 0.20m。

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、松柏常青树（剑阁柏）、剑门兰花等。项目区占地类型为农村道路、水工设施用地、裸土地和草地，植被覆盖度为 13%。

2.7.6 其他

本项目建设区不占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，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、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，符合国家相关政策。

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号），四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482号），本项目属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第 4.0.1 条的规定，确定本项目执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

工程区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，须采用较高的水土流失防治标准和制定较严格的防治措施减轻造成的影响，工程在选址和施工布置方面不涉及水土保持监测站点、水土保持重点试验区和长期定位观测站，本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带。

工程建设对《中华人民共和国水土保持法》的相关规定执行情况详见表 3.1-1，对《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）水土保持约束性规定执行情况详见表 3.1-2。

表 3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》规定的符合性对照评价表

序号	《中华人民共和国水土保持法》第三章预防规定	本项目情况	相符性分析
1	第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程无借方，不单独设置取料场	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。	项目区不属于水土流失严重、生态环境脆弱区	符合
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，采用水土流失一级防治标准，并优化了施工设计，提高了防护标准	符合
4	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目工程量较小，工程点较为分散，不涉及大的开挖与回填，项目挖填方平衡	符合
5	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种树植草、恢复植被。	本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，项目为改建项目，项目占地类型为农村道路、水工设施用地、裸土地和草地，本工程对占用草地区域进行了表土剥离，堆放至施工区域沿线，施工结束后进行表土回覆；本项目挖	符合

		填方平衡，无弃方，不设置弃渣场；项目无借方，不涉及取土场；本项目完工后对裸露地表进行了播撒草籽的植被恢复措施，项目区现植被恢复状况良好。	
--	--	--	--

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

规范中序号	规范所列约束性规定		本项目情况	相符性分析
3.2.1	主体工程选址(线)	1.应避免水土流失重点预防区和重点治理区	项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	在采取水土流失防治一级标准的同时，优化了施工工艺，减少了地表扰动和裸露时间，有效控制了可能造成水土流失。符合规范要求。
		2.应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	
		3.应避免让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	不涉及	
3.2.2	建设方案	2 城镇区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	本工程不位于城镇区	符合规范要求。
		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，应符合下列规定：1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量；2) 截排水、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。3) 宜布设雨洪集蓄、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。	项目地属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工；1) 根据施工和监理资料，本工程已优化施工方案，减少了工程占地和土石方开挖；2) 本项目未实施截排水工程，项目实施了袋装土对临时堆土进行了拦挡，工程等级和防洪标准提升一级；3) 项目施工期为 2021 年 2 月~2021 年 6 月，未布设雨洪集蓄、沉沙设施；4) 本方案已将林草覆盖率应提高 2 个百分点，但根据本项目实际情况，本项目林草覆盖率设计水平年目标值为 8%。符合规范要求。
3.2.3	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场		不涉及取土场	符合规范要求
3.2.4	取土(砂、	1.应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调	不涉及取土场	符合规范要求

	石)场设置	2.在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定	不涉及取土场	
		3.应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用	不涉及取土场	
3.2.5	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、矸石、尾矿)场		本工程土石方挖填平衡,无弃方,无借方	符合规范要求
3.2.6	弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置	1.涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的轨道,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	不涉及	符合规范要求
		2.在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口	不涉及	
		3.应充分利用取土(石、砂)废弃采坑、沉陷区等场地	不涉及	
		4.应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用	不涉及	
3.2.7	施工组织设计	1.应控制施工场地占地,避开植被相对良好的区域和基本农田区	施工场地布置合理	项目不涉及基本农田区,避开了植被相对良好的区域,对于无法避免占用草地的区域进行了表土剥离措施,并于后期进行回覆,有效保护了表土资源。 符合规范要求
		2.应合理安排施工,防止重复开挖和多次倒运,减少裸露时间和范围	主体设计已考虑各工程的施工时序	本项目已于2021年2月开工,于2021年6月完工,施工时段安排合理。 符合规范要求。
		3.在河岸陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时,宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石导出	不涉及	符合规范要求
		4.弃土、弃石、弃渣应分类堆放	不涉及	符合规范要求
		5.外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场	本工程挖填方平衡,无外借土石方	符合规范要求
		6.大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	不涉及	符合规范要求

		7.工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量	项目土石方调配合理,场地布置合理	符合规范要求
3.2.8	工程施工	1.施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	项目施工道路利用现有道路,不新增施工便道;施工生产区位于项目建设区域内,为建设区域内重复占地	符合规范要求
		2.施工开始时应首先对表土进行剥离或保护,剥离的表土应集中堆放,并采取防护措施	方案在开工前对项目占用草地区域实施表土剥离的水土保持措施,剥离的表土堆放在建设区域沿线,实施了防雨布苫盖和袋装土拦挡措施	符合规范要求
		3.裸露地表应及时防护,减少裸露时间,填筑土方应随挖、随运、随填、随压	方案对裸露开挖面实施了防雨布苫盖的水土保持措施,填筑土方做到随挖、随运、随填、随压	符合规范要求
		4.临时堆土(石、渣)应集中堆放,并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	本方案将开挖土石方和表土堆放至建设区域沿线,实施了防雨布苫盖和袋装土拦挡措施	符合规范要求
		5.施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀、再采取其他处置措施	不涉及	符合规范要求
		6.围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	不涉及	符合规范要求
		7.弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施,弃土(石、渣)应有序堆放	不涉及渣场	符合规范要求
		8.取土(石、砂)场开挖前应设置截(排)水、沉沙等措施	不涉及取土场	符合规范要求
		9.土(石、料、渣、矸石)方在运输过程中应采取保护措施,防止沿途散溢	不涉及	符合规范要求
3.3.9	西南紫色土区的特殊规定	1.弃土(石、渣)场应注重防洪排水、拦挡措施	不涉及	符合规范要求
		2.江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	符合规范要求

由上表分析可见,根据中华人民共和国《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB 50433-2018) 中规定, 项目建设基本满足规范要求的强制性条款。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

表 3.2-1 工程建设方案分析评价表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 第 3.2.2 条规定	本项目情况	评价
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, 减少大填大挖; 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。	本项目涉及乡村道路硬化工程, 村道硬化工程施工简单, 工程量较小, 不存在填高大于 20m, 挖深大于 30m 的情况; 施工结束后, 在道路边坡实施了播撒草籽的植物措施。	符合
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。	本项目位于四川省广元市剑阁县各个镇的村庄内(涉及 19 个乡镇 33 个村), 不在城镇区。	符合
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。	不涉及。	符合
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: 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	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。本项目无截排水工程, 项目实施了袋装土对临时堆土进行了拦挡, 工程等级和防洪标准提升了一级。	符合
4.1	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取阶梯式布置。	本项目已于 2021 年 2 月开工, 于 2021 年 6 月完工, 施工过程中优化了方案, 施工生产区占地位于永久占地区域内, 有效减少了占地面积, 项目合理调配了土石方, 使得工程挖填方平衡, 减少了工程占地和土石方量。	符合
4.2	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	本项目未实施截排水工程, 项目实施了袋装土对临时堆土进行了拦挡, 工程等级和防洪标准提升了一级。	符合
4.3	提高植物措施标准, 林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本方案已将林草覆盖率应提高 2 个百分点, 但根据本项目实际情况, 本项目林草覆盖率设计水平年目标值为 8%。	符合

本项目已于 2021 年 2 月开工, 于 2021 年 6 月完工, 根据上表分析, 项目施工过程中优化了施工工艺, 施工生产区占地位于永久占地区域内, 有效减少了占地面积, 项目合理调配了土石方, 减少了工程占地和土石方量, 本工程建设方案总体合理, 符合水土保持相关规定与要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，总工期 5 个月。

(1) 工程占地面积评价

根据本项目施工和监理资料，本项目水土流失防治责任范围为 3.43hm²，永久占地面积 3.30hm²，临时占地面积 0.13hm²。主体工程占地考虑较为全面，无漏项，符合水土保持要求。

(2) 工程占地类型评价

本项目占地类型为农村道路、水工设施用地、裸土地和草地。本项目不占用耕地，因项目规划范围内占用了草地，通过查阅施工和监理资料，本项目在施工前对具备表土剥离条件的区域进行了表土剥离，施工结束后回覆至项目未硬化区域，并实施了播撒草籽措施，符合水土保持要求。

(3) 项目占地性质评价

①本项目永久占地面积为 3.30hm²，包括道路工程区占地面积 1.77hm²、水利工程区占地面积 1.41hm²、避险场所建设区占地面积 0.12hm²，施工生产区占地面积 0.10hm²（施工生产区为项目各施工区内重复占地，主要用于材料堆放和施工机械停放，面积不重复计列）；占地类型为农村道路、水工设施用地、裸土地和草地。永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，符合水土保持要求。

②项目临时占地评价

本项目临时占地面积 0.13hm²，为水利工程区渠道两边超挖区域，完工后进行了播撒草籽措施，现植被恢复状况良好，符合水土保持要求。本项目施工生产区为项目各施工区内重复占地，合理利用项目施工区域，不产生新的临时占地，不新增扰动面积，符合水土保持要求。

(4) 总体评价

由分析可知，项目以进一步减少扰动地表为前提，主体设计减少工程扰动面积，施工临时设施在满足工程建设实际需求的前提下尽可能减少占地。本项目未对项目区周围环境的土地利用状况造成影响，占地符合节约用地和减少扰动的要求，符合水土保持技术要求。

3.2.3 土石方平衡分析与评价

本项目已于2021年2月开工，于2021年6月完工，总工期5个月。

(1) 本工程挖填总量为4.10万 m^3 ，其中挖方量为2.05万 m^3 （全部为自然方，含表土剥离0.09万 m^3 ），来源于项目硬化道路路基路面基础开挖、山坪塘整治基础开挖、项目水渠修建基础开挖以及项目避险场所建设的基础开挖和道路工程区、水利工程区的表土剥离；填方量为2.05万 m^3 （全部为自然方，含表土回覆0.09万 m^3 ），用于项目硬化道路回填、山坪塘整治工程回填和道路工程区边坡、水利工程区渠道沿线表土回覆等。本项目挖填方平衡，无借方，无弃方。

(2) 项目通过优化占地和施工工艺等，合理规划了项目占地面积，从源头控制了表土剥离和回覆的总量。最终实现表土剥离0.09万 m^3 ，表土回覆0.09万 m^3 ，避免了弃土和借土，实现了表土剥离与再利用要求，既保护了当地珍贵的土壤资源，又避免了新增的水土流失和生态破坏，满足水土保持相关要求。

(3) 项目区地形稳定，主体工程根据不同地段地形及表土情况因地制宜进行表土剥离及挖填，基础开挖的土石方刚好用于工程填方使用，填筑土方时做到随挖、随填。本工程一般土石方开挖1.96万 m^3 （不包含表土）；一般土石方回填1.96万 m^3 （不包含表土），避免了弃土弃渣和借土，满足水土保持相关要求。

(4) 项目通过优化竖向设计和施工工艺等，合理规划了项目占地面积，从源头控制了土石方的开挖和回填总量。最终实现挖、填方总量均为2.05万立方米（含表土0.09万立方米），无借方、无弃方的情况，项目规模控制合理，最大限度地减少了土地扰动和对原始地形的改变。项目开挖产生的2.05万立方米（含表土0.09万立方米）土石方，全部作为本项目范围内的回填材料进行利用；本项目无借方，回填所需土石方完全来源于自身开挖料，未从外部取土场调用任何土源，不仅节约了宝贵的土地资源，还避免了因取土活动可能引发的新增水土流失和生态破坏，达到了资源化、减量化的目的，符合水土保持要求。

综上，根据主体工程土石方开挖、回填的施工时序，其调运合理，各区土石方利用率均较高。在施工过程中尽量做到即挖即填，减少土石方裸露时间，间接减少了水土流失发生的几率，有利于水土保持工作的开展，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）厂设置评价

本项目挖填方平衡，不涉及取土场，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

本项目挖填方平衡，不涉及弃土场，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本项目已于2021年2月开工，于2021年6月完工，根据项目施工资料，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。项目施工过程中实施了表土剥离、表土回覆、土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡、播撒草籽等水土保持措施，在土方开挖和回填避开了大风大雨天气，有效防止了水土流失的发生，符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目已于2021年2月开工，于2021年6月完工。通过查询施工资料和监理资料，统计了主体工程施工中已采取的多项措施，包括表土剥离、表土回覆、土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡、播撒草籽等措施，具有良好的水土保持功能。

实施表土剥离与回覆措施可保护不可再生的土壤资源，保存土壤肥力，保护土壤结构，保留种子库与微生物，从源头上减少水土流失；土地平整可以将原本起伏不平地形改造为平坦的地块，极大地降低了地表径流的流速，从根本上削弱了水流的冲刷能力，平整后的土地消除了裸露的岩石和极端的土壤硬度差异，提供了深厚、疏松、连续的土壤层，非常适合植物根系的生长，有利于后期植物措施的实施；施工期间在项目建设区设置防雨布苫盖，可减少区外来水的冲刷，具有一定的水土保持效果；袋装土拦挡可防止临时堆放的土方下滑，直接阻挡坡面径流携带的泥沙，减少下游淤积，具有良好的水土保持效果；工程实施的播撒草籽措施可有效网络土壤，增强土壤抗冲刷能力，能有效地防止水土流失的发生。

本工程主体实施的水土保持措施减少了区外来水对项目区的冲刷，有效地减少了项目区的水土流失，削弱侵蚀力，增强抗蚀力，符合水土保持要求。

本项目已于2021年6月完工，通过现场勘查，项目区现状植被生长情况良好，本方案无需新增水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

水土保持的界定原则：

(1) 以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善。也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

(2) 对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程纳入水土流失防治措施体系。

(3) 对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直接区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持措施，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 水土保持措施界定结果

由于本项目已于2021年2月开工，于2021年6月完工，本方案为补编水土保持方案报告表。通过查询施工资料和监理资料，主体工程施工中已采取的多项水土保持措施，包括表土剥离、表土回覆、土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡、播撒草籽等措施，具有良好的水保功能，以上水土保持措施均已实施完毕。

项目已实施的水土保持措施见下表。

表 3.3-1 已实施的水土保持措施一览表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	实施时间	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.05	2021.02	主体已列, 已实施
		土地平整	hm ²	0.16	2021.06	
		表土回覆	万 m ³	0.05	2021.06	
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.16	2021.06	
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	2000	2021.03~2021.05	
		袋装土拦挡/拆除	m ³	300	2021.03~2021.05	
水利工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.04	2021.02	
		土地平整	hm ²	0.13	2021.06	
		表土回覆	万 m ³	0.04	2021.06	
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.13	2021.06	
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	1500	2021.03~2021.05	
		袋装土拦挡/拆除	m ³	180	2021.03~2021.05	
避险场所建设区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	500	2021.02~2021.04	
(施工生产区)	临时措施	防雨布苫盖	m ²	800	2021.02~2021.06	

注：（）内表示该部分为本项目建设区内重复占地。

本项目已于 2021 年 6 月完工，通过现场勘查，项目区现状植被生长情况良好，本方案无需新增水土保持措施。

4 水土流失分析与调查

4.1 水土流失现状调查

(1) 项目区所处水土保持分区

本工程位于四川省广元市剑阁县，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），项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要表现为面蚀和沟蚀，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土保持区划为西南紫色土区。

(2) 区域水土流失现状调查

根据四川省水土保持公报 2024 年公布的水土流失动态监测成果，剑阁县全境幅员面积 3202.95km^2 ，剑阁县水土流失面积监测成果如下：

表 4.1-1 剑阁县水土流失现状表

侵蚀强度	流失面积 (km^2)	流失比例 (%)
微度	1735.24	54.18
轻度	530.59	16.57
中度	539.25	16.83
强烈	153.14	4.78
极强烈	128.13	4.00
剧烈	116.60	3.64
合计	3202.95	100.00

(3) 原地貌水土流失背景值调查

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布，自 2023 年 3 月 1 日起施行），结合遥感解译和现场调查，并查阅相关年鉴，推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，最终确定项目区各个工程单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。确定本项目原地貌水力土壤侵蚀模数为 $482\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀类型属于微度侵蚀。

表 4.1-2 水力土壤侵蚀模数背景值表

项目组成	占地类型	面积 hm ²	平均坡度 (°)	植被覆盖 度%	侵蚀强度	背景模数 t/km ² ·a
道路工程区	农村道路、 草地	1.77	0~5	55~65	轻度	632
水利工程区	水工设施 用地、草地	1.54	0~5	55~65	微度	305
避险场所建设区	裸土地	0.12	0~5	55~65	轻度	554
(施工生产区)	农村道路、 水工设施 用地、裸土 地	(0.10)	0~5	55~65	微度	482
合计		3.43	/	/	微度	482

注：（）内表示该部分为本项目建设区内重复占地，不计入总占地面积。

4.2 水土流失影响因素分析

根据项目的性质、特点，可以将其分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。在施工期由于施工活动造成一定程度的水土流失加剧；在自然恢复期，因施工破坏而导致水土流失的各种因素在各项水土保持法实施后逐渐消失，并随着时间的推移以及各项水土保持措施功能日益得到恢复和发挥，工程建设造成的水土流失量将逐渐减少直至达到新的稳定状态。下面对各时期水土流失产生的相关性进行分析。

4.2.1 工程建设期水土流失影响调查

本项目在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、构筑人工再塑地貌等活动，由于人为因素损毁原有地貌和地表结皮，改变了侵蚀营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，破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的影响人为因素主要表现在以下方面：

①土石方工程对水土流失的影响

由于地表扰动破坏和大量的挖填土石方，项目建设过程中将大幅度加剧水土流失，土石方工程导致的水土流失增加主要发生在挖填工作面上，侵蚀形式以水力侵蚀为主。

②扰动原地表对水土流失的影响

项目施工期间，将项目占地区域产生占压或开挖的扰动，将原有地表结皮及地表植被破坏，导致地表土层松散，在无排水、苫盖、拦挡等措施防护的情况，

极易因降雨大风等发生水土流失。

4.2.2 扰动地表调查

在工程建设期，由于扰动原地貌、土石方开挖、回填、利用料临时堆放等，使原地表土壤、植被遭到破坏，增加了裸露面积，表土的抗蚀能力减弱，加剧了区域内的水土流失。因此，工程建设过程中扰动原地貌、土地及植被损坏的调查，是水土流失调查的主要内容之一，是确定防治责任范围、恢复治理以及安排防治措施和编制投资概（估）算的基础。

根据工程建设经验，项目占地范围内均产生了扰动，扰动地表面积为 3.43hm²，详见下表。

表 4.2-1 扰动地表面积统计表（单位：hm²）

序号	项目分区	占地面积	扰动地表面积
1	道路工程区	1.77	1.77
2	水利工程区	1.54	1.54
3	避险场所建设区	0.12	0.12
4	（施工生产区）	(0.10)	(0.10)
	合计	3.43	3.43

注：（）内表示该部分为本项目建设区内重复占地，不计入总占地面积。

4.2.3 损毁植被面积

本项目占地类型为农村道路、水工设施用地和裸土地，根据项目建设资料和监理资料，项目建设区域不具备表土剥离条件，因此本项目损毁植被面积为 0hm²。

项目损毁植被面积 0.48hm²，主要为道路工程区、水利工程区占用草地区域的面积 0.48hm²。

4.2.4 弃土弃渣量

本项目已于 2021 年 2 月开工，于 2021 年 6 月完工，根据施工和监理资料，本项目土石方挖填总量为 4.10 万 m³，其中挖方量为 2.05 万 m³（全部为自然方，含表土剥离 0.09 万 m³）；填方量为 2.05 万 m³（全部为自然方，含表土回覆 0.09 万 m³）。本项目挖填方平衡，无借方，无弃方。项目弃土弃渣量为 0m³。

4.3 水土流失量调查

4.3.1 调查单元

工程在施工期（含施工准备期）及自然恢复期可能造成水土流失面积包括道路工程区、水利工程区、避险场所建设区、施工生产区共计 4 个分区。

项目区水土流失类型主要为水力侵蚀,本方案主要对水力侵蚀造成的水土流失量进行调查,根据施工工艺及施工方法,共分7个一级测单元,各调查单元调查范围见下表。

表 4.3-1 各调查单元调查范围统计表 (单位: hm^2)

侵蚀类型	序号	典型扰动单元名称	施工期		自然恢复期	
			调查单元	调查面积 (hm^2)	调查单元	调查面积 (hm^2)
水力侵蚀	1	道路工程区	上方无来水工程开挖面	1.52	/	/
	2		上方无来水工程堆积体	0.25	/	/
	3	水利工程区	上方无来水工程开挖面	1.45	/	/
	4		上方无来水工程堆积体	0.09	/	/
	5	避险场所建设区	上方无来水工程开挖面	0.10	/	/
	6		地表翻扰型一般扰动地表	0.02	/	/
	7	(施工生产区)	地表翻扰型一般扰动地表	(0.10)	/	/
	合计		/	3.43	/	/

注: () 内表示该部分为本项目建设区内重复占地, 不计入总占地面积。

在项目调查单元的基础上, 根据空间连续性、扰动方式、扰动强度、扰动规模等划分不同规模的扰动单元, 共划分7个不同规模的扰动单元。

根据导则, 生产建设项目扰动单元数量小于等于20个时, 全部扰动单元均应确定为典型扰动单元, 本项目典型扰动单元为7个。

4.3.2 调查时段

本工程属于建设类项目, 已于2021年2月开工, 于2021年6月完工, 根据施工资料和工程建设特点, 本工程水土流失时段包括施工期(含施工准备期)和自然恢复期。其中施工准备期主要是进行材料采购运输和施工前测量等准备工作, 本项目施工准备期历时较短, 因此将施工准备期并入施工期一起。

每个调查单元的调查时段按最不利的情况考虑, 施工期为实际扰动地表时间, 调查时间按连续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)季长度的按占雨季长度的比例结算。调查时段划分按照施工调查时段超过雨季长度不足一年的按全年计, 未超过雨季长度的按占雨

季长度的比例的原则进行，本工程所在地雨季为 6、7、8、9 四个月份，本项目为了减少洪水影响，防止水土流失灾害发生，工程土方大开挖施工避开雨季 6、7、8、9 月施工。

(1) 施工期

道路工程区施工时段为 2021 年 2 月开工,2021 年 6 月完工,调查时段按 0.42 年计。

水利工程区施工时段为 2021 年 2 月开工,2021 年 6 月完工,调查时段按 0.42 年计。

避险场所建设区,施工时段为 2021 年 2 月开工,2021 年 4 月完工,调查时段按 0.25 年计。

施工生产区位于项目建设区内(道路工程区、水利工程区、避险场所建设区)重复占地,施工时段为 2021 年 2 月开工,2021 年 6 月完工,调查时段为 0.42 年。(其土壤流失量与主体工程区重复,不另行计算)

(2) 自然恢复期

自然恢复期的水土流失发生在道路工程区边坡和水利工程区的渠道沿线。工程施工结束后,因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失,地表扰动基本停止,植被得到逐步恢复,松散裸露面逐步趋于稳定,水土流失将逐步减少,但自然恢复期仍有一定量的水土流失,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)及项目区有关资料,项目区属于湿润区,该区自然恢复期需要 2 年时间,因此本项目各单元自然恢复期按 2 年计算。项目区水土流失调查范围和时段见下表。

表 4.3-2 水土流失调查范围和时段统计表(单位: hm^2)

调查分区	调查范围 (hm^2)		调查时段 (a)	
	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期
道路工程区	1.77	0.16	0.42	2
水利工程区	1.54	0.13	0.42	2
避险场所建设区	0.12	/	0.25	/
(施工生产区)	(0.10)	/	0.42	/
合计	3.43	0.29	/	/

注: () 内表示该部分为本项目建设区内重复占地,不计入总占地面积。

4.3.3 扰动后土壤侵蚀模数

本项目调查单元的土壤侵蚀模数主要依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）中的数学模型计算确定，由于本项目已于 2021 年 6 月建设完成，本项目扰动的土壤侵蚀模数如下。

4.3.3.1 施工期

根据各计算单元所属的扰动类型，按土壤流失类型三级分类选择相应的计算公式进行土壤侵蚀模数的计算，本项目水力作用下计算单元主要涉及地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工程开挖面、上方无来水工程堆积体，共 3 种形式。

1) 上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量按下列公式计算：

$$M_{kw} = R \cdot G_{kw} \cdot L_{kw} \cdot S_{kw} \cdot A$$

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·mm/(hm²·h)；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·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。

上方无来水工程开挖面土质因子按下列公式计算：

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

式中：

ρ ——土体密度，g/cm³，取 1.50g/cm³。

SIL ——粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数；

CAL ——黏粒（< 0.002mm）含量，取小数。

上方无来水工程开挖面坡长因子按下式计算：

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

上方无来水工程开挖面坡度因子按下式计算：

$$S_{kw} = 0.80\sin\theta + 0.38$$

表 4.3-3 上方无来水工程开挖面地表计算单元土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	道路工程区	水利工程区	避险场所建设区
1	上方无来水工程开挖面	$100M_{kw}/A$	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$	3070	3233	2866
1.1	降雨侵蚀力因子	R	/	4443.70	4443.7	4443.7
1.2	土质因子	G_{kw}	$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$	0.01	0.01	0.01
1.3	坡长因子	L_{kw}	$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$	1.03	1.05	1.01
1.4	坡度因子	S_{kw}	$S_{kw} = 0.80\sin\theta + 0.38$	0.78	0.80	0.75

2) 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按下列公式计算:

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

$$K_{yd} = NK$$

式中:

M_{yz} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

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

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;

N——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

表 4.3-4 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	避险场所建设区
1	地表翻扰型一般扰动地表	$100M_{yz}/A$	$M_{yz} = RK_{yd}L_yS_yBET$	2036
1.1	降雨侵蚀力因子	R	/	4443.70
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd} = NK$	0.01491
(1)	地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数	N	/	2.13
(2)	土壤可蚀性因子	K	/	0.007
1.3	坡长因子	L_y	/	0.62
1.4	坡度因子	S_y	/	0.98
1.5	植被覆盖因子	B	/	0.63
1.6	工程措施因子	E	/	1
1.7	耕作措施因子	T	/	1

3) 上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量按下列公式计算:

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中:

M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X ——工程堆积体形态因子, 无量纲; 锥形堆积体形态因子取 0.92, 侵蚀面为倾斜平面的堆积体形态因子取 1;

R ——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲。

表 4.3-5 上方无来水工程堆积体计算单元土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	道路工程区	水利工程区
1	上方无来水工程堆积体	$100M_{dw}/A$	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$	4025	4081
1.1	形态因子	X	/	1	1
1.2	降雨侵蚀力因子	R	/	4443.70	4443.7
1.3	土石质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a1eb1\delta$	0.012	0.012
1.4	坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)fl$	1.24	1.21
1.5	坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)d1$	0.76	0.71

4.3.3.2 自然恢复期

自然恢复期时, 项目区人为扰动基本已经停止, 项目区地形基本恢复到扰动前一致, 植被覆盖和郁闭度渐渐增长到设计指标, 因此计算水力侵蚀时采用植被破坏型一般扰动地表公式计算自然恢复期各单元相关因子取值及侵蚀模数。

植被破坏性一般扰动地表计算单元土壤流失量按下列公式计算:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中:

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数, $t / (km^2 \cdot a)$;

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

表 4.3-6 自然恢复期水力侵蚀模数表

序号	防治分区	土壤侵蚀模数	
		第 1 年	第 2 年
1	道路工程区	1758	375
2	水利工程区	1425	305

4.3.3.3 调查结果

项目水土流失量调查按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中 4.5 水土流失预测章节中 4.5.3 的预测公式及方法,分别计算原地貌、施工期、自然恢复期的水土流失量,公式如下:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

式中:

W——扰动地表水土流失量, t;

i——预测单元(1, 2, 3, ……n);

k——预测时段: 1, 2, 指施工期, 自然恢复期;

F_i ——第 i 个预测单元的面积, km^2 ;

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$;

T_{ik} ——预测时段(扰动时段), a。

本项目已于 2021 年 6 月建设完成,经调查,本项目施工期产生的土壤流失量为 45.88t,新增土壤流失量 39.04t;本项目自然恢复期土壤流失量为 5.66t,新增土壤流失量 3.25t。

通过调查项目施工期和自然恢复期的土壤流失量,本项目施工期和自然恢复期(2年)土壤流失总量为 51.54t,新增土壤流失总量为 42.29t。

本项目的水土流失调查时段为施工期和自然恢复期(2年)。由于项目区施工期土方挖填活动量大、地表扰动频繁,因此施工期是水土流失防治的重点时段。

根据分区调查可知,施工期项目实际总土壤流失量为 45.88t,道路工程区和水利工程区施工期土壤流失量分别为 23.83t 和 21.23t,分别占总流失量的 51.94% 和 46.27%,因此道路工程区和水利工程区是本工程土壤流失重点防治区。项目施工过程中对其采取了防护措施,减少了对所在地区土地资源及工程项目本身及项目周边区域造成危害。

项目区土壤流失量调查结果见表 4.3-7~表 4.3-9。

表 4.3-7 施工期水土流失调查表

调查单元	计算单元	原地貌侵蚀模数 t/ ($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	扰动后侵蚀模数 t/ ($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	调查面积 (hm^2)	调查时段 (a)	背景流失 量 (t)	调查流失 量 (t)	新增流失 量 (t)
道路工程区	上方无来水工程开挖面	632	3070	1.52	0.42	4.03	19.60	15.57
	上方无来水工程堆积体	632	4025	0.25	0.42	0.66	4.23	3.57
水利工程区	上方无来水工程开挖面	305	3233	1.45	0.42	1.86	19.69	17.83
	上方无来水工程堆积体	305	4081	0.09	0.42	0.12	1.54	1.42
避险场所建设区	上方无来水工程开挖面	554	2866	0.1	0.25	0.14	0.72	0.58
	地表翻扰型一般扰动地表	554	2036	0.02	0.25	0.03	0.10	0.07
合计	/	/	/	3.43	/	6.84	45.88	39.04

表 4.3-8 自然恢复期水土流失调查表

调查单元	调查时段	原地貌侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	扰动后侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	调查面积 (hm^2)	调查时段 (a)	背景流失量 (t)	调查流失量 (t)	新增流失量 (t)
道路工程区	第一年	632	1758	0.16	1	1.01	2.81	1.80
	第二年	632	375	0.16	1	1.01	0.60	0.00
水利工程区	第一年	305	1425	0.13	1	0.40	1.85	1.45
	第二年	305	305	0.13	1	0.40	0.40	0.00
合计	/	/	/	0.29	/	2.82	5.66	3.25

表 4.3-9 项目建设区土壤流失量调查汇总表 单位: t

调查单元	背景流失量			调查流失量			新增流失量		
	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计	施工期	自然恢复期	合计
道路工程区	4.69	2.02	6.71	23.83	3.41	27.24	19.14	1.80	20.94
水利工程区	1.98	0.80	2.78	21.23	2.25	23.48	19.25	1.45	20.70
避险场所建设区	0.17	0.00	0.17	0.82	0.00	0.82	0.65	0.00	0.65
合计	6.84	2.82	9.66	45.88	5.66	51.54	39.04	3.25	42.29

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 项目建设过程中的水土流失危害分析

本项目场地平整、基础开挖等产生的开挖填筑以及其他相关施工活动，都将对地表造成扰动，改变原有地形地貌及土壤的物理结构，损坏地表植被，使地表裸露。施工过程中必然造成水土流失，故必须采取严格的防护措施，控制工程建设生产造成的水土流失。水土流失危害主要表现在以下几个方面：

(1) 水土资源流失，导致土地生产力下降

本项目具有工程占地较小、工程地址分散，施工扰动程度一般等特点，基础开挖、场地平整、土方堆放等土石方工程施工将大面积扰动地表，破坏项目区植被、地表结皮层和土壤稳定结构，形成大量裸露地表等，致使土体疏松，土壤抗蚀性进一步降低，如不加以及时防护，在强降雨作用下极易造成水土流失，致使土层进一步变薄，土壤抗逆性降低，土壤涵养水能力下降，水分丧失，肥力下降，导致土地生产力降低。

(2) 影响项目区及周边生产生活环境

在工程施工中，会产生一定面积开挖裸露面，产生一定量的泥沙扩散、水土流失，在影响施工进度的同时，可能对周边生产生活环境造成不良影响。

(3) 对周边排水系统造成影响

在工程施工中，裸露地表如不采用防护措施，在降雨作用下泥沙将进入周边沟道，淤塞沟道，降低沟道排洪能力。

4.4.2 已造成的水土流失危害

由于本项目已完工，根据现场勘察实际情况，查看翻阅了工程相关施工、监理资料，项目在建设中实施了表土剥离、表土回覆、土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡、播撒草籽等措施。项目建设过程中未造成水土流失危害。

4.5 指导性意见

本项目已于 2021 年 6 月建设完成，通过调查项目施工期和自然恢复期的土壤流失量，本项目施工期和自然恢复期（2 年）土壤流失总量为 59.16t，新增土壤流失总量为 49.91t。

(1) 对水土流失防治的指导性意见

本项目已经施工完成，积极做好工程自然恢复期的水土流失防治工作、及时

补种等有利于减少水土流失的发生。

(2) 对履行水土保持义务的指导性意见

本项目已经建设完成，项目施工期间，未能及时办理水土保持相关手续，建议本方案批复后，及时完成项目水土保持设施验收工作。

(3) 由于本项目开工前未及时开展水土保持方案编报审批工作，请建设单位引以为戒，今后务必按照要求在项目开工前开展水土保持方案编报审批工作。

综上所述，在本项目工程建设过程中，采取了切实可行的防治措施，加强了各项土壤保持临时措施的布设，使各项土壤保持措施功能发挥作用，有效地控制了主体工程建设区内的土壤流失，为生态环境的可持续性发展提供有效的保障。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区划分的依据

根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布置、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。

分区的原则应符合下列规定：

- 1、各区之间应具有显著差异性；
- 2、同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- 3、根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- 4、一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- 5、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 防治分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关技术规范、标准规定的分区规定及原则，将本工程分为道路工程区、水利工程区、避险场所建设区和施工生产区（施工生产区为本项目建设区内重复占地）4个一级防治分区。水土流失防治分区情况详见下表。

表 5.1-1 水土流失防治分区划分表

序号	防治分区	防治分区面积 (hm ²)	防治范围 (hm ²)
1	道路工程区	1.77	1.77
2	水利工程区	1.54	1.54
3	避险场所建设区	0.12	0.12
4	(施工生产区)	(0.10)	(0.10)
合计		3.43	3.43

注：（）内表示该部分为本项目建设区内重复占地，不计入总占地面积。

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施总体布局

措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，措施总体布局应符合下列规定：

- (1) 应结合对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；
- (2) 应注重表土资源保护；
- (3) 应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接；
- (4) 应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；
- (5) 应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

5.2.2 防治措施整体布局

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、植物措施相结合，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。

本项目已于2021年2月开工，2021年6月完工，建设工程中实施了表土剥离、表土回覆、土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡、播撒草籽等水土保持措施。项目未硬化区域植被现状良好，无需新增水土保持措施。项目水土保持措施体系见下图（水土保持措施均为主体已列）。

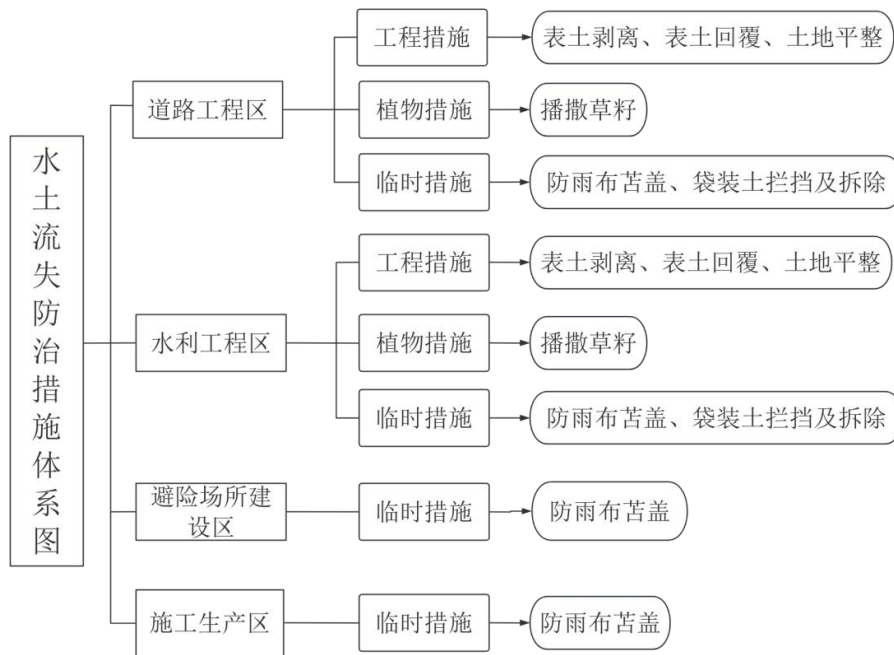


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 道路工程区

1、工程措施

(1) 表土剥离

根据施工资料，本区占用草地，为了保护珍贵的表土资源，本区在建设前实施了表土剥离措施，剥离面积 0.27hm^2 ，剥离厚度 0.20m ，剥离量 0.05 万 m^3 。剥离表土堆放在道路沿线，并采取防雨布进行遮盖，实施袋装土拦挡措施。（主体已列，已实施）

(2) 土地平整

道路工程区施工结束后，对道路边坡进行了土地平整措施，有效预防了水土流失，根据施工资料，共计进行土地平整 0.16hm^2 。（主体已列，已实施）

(3) 表土回覆

根据施工资料，本区在进行植物措施前，将本区前期剥离表土全部进行回覆，回覆面积 0.16hm^2 ，回覆厚度 0.30m ，共计回覆 0.05 万 m^3 。（主体已列，已实施）

2、植物措施

(1) 播撒草籽

根据施工资料，在道路工程区边坡位置实施了播撒草籽措施，草种选用黑麦草，撒播密度为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播撒面积 0.16hm^2 ，共计撒播草籽 19.20kg 。（主体已列，已实施）

3、临时措施

(1) 防雨布苫盖

建设期间，产生了裸露地表、边坡，临时堆放的一般土石方、表土等堆放在道路施工沿线，施工过程中采用防雨布苫盖措施对裸露地表和临时堆土进行防护，共计设置防雨布苫盖 2000m^2 。（主体已列，已实施）

(2) 袋装土拦挡及拆除

根据施工资料，为防止一般土石方、表土在堆存期间受降雨径流冲刷产生较大的水土流失，在工程施工期间临时堆土边缘采用编织袋装土拦挡，编织袋分层堆砌成环状，断面形式为梯形断面，顶宽 0.5m ，高 0.8m ，边坡比 $1:1$ ，袋装土拦挡总长度 300m ，编织袋装土填筑 300m^3 ，可重复使用。施工结束后进行拆除，

拆除袋装土拦挡长度 300m，编织袋装土拆除 300m³。（主体已列，已实施）

5.3.2 水利工程区

1、工程措施

（1）表土剥离

根据施工资料，本区占用草地，为了保护珍贵的表土资源，本区在建设前实施了表土剥离措施，剥离面积 0.21hm²，剥离厚度 0.20m，剥离量 0.04 万 m³。剥离表土堆放在水利工程区渠道施工区域沿线，并采取防雨布进行遮盖，实施袋装土拦挡措施。（主体已列，已实施）

（2）土地平整

水利工程区施工结束后，对水利工程区临时占地进行了土地平整措施，有效预防了水土流失，根据施工资料，共计进行土地平整 0.13hm²。（主体已列，已实施）

（3）表土回覆

根据施工资料，本区在进行植物措施前，将本区前期剥离表土全部进行回覆，回覆面积 0.13hm²，回覆厚度 0.30m，共计回覆 0.04 万 m³。（主体已列，已实施）

2、植物措施

（1）播撒草籽

根据施工资料，在水利工程区临时占地实施了播撒草籽措施，草种选用黑麦草，撒播密度为 120kg/hm²，播撒面积 0.13hm²，共计撒播草籽 15.60kg。（主体已列，已实施）

3、临时措施

（1）防雨布苫盖

建设期间，产生了裸露地表，临时堆放的一般土石方、表土等堆放在工程施工区域沿线，施工过程中采用防雨布苫盖措施对裸露地表和临时堆土进行防护，共计设置防雨布苫盖 1500m²。（主体已列，已实施）

（2）袋装土拦挡及拆除

根据施工资料，为防止一般土石方、表土在堆存期间受降雨径流冲刷产生较大的水土流失，在工程施工期间临时堆土边缘采用编织袋装土拦挡，编织袋分层堆砌成环状，断面形式为梯形断面，顶宽 0.5m，高 0.8m，边坡比 1:1，袋装土拦挡总长度 180m，编织袋装土填筑 180m³，可重复使用。施工结束后进行拆除，

拆除袋装土拦挡长度 180m，编织袋装土拆除 180m³。（主体已列，已实施）

5.3.3 避险场所建设区

1、临时措施

（1）防雨布苫盖

根据施工资料，建设期间，产生了裸露地表，施工过程中采用防雨布苫盖措施对裸露地表进行防护，共计设置防雨布苫盖 500m²。（主体已列，已实施）

5.3.4 施工生产区

1、临时措施

（1）防雨布苫盖

根据施工资料，建设期间，设置防雨布苫盖共 800m²用于遮盖临时堆放的材料。（主体已列，已实施）

5.3.5 防治措施工程量汇总

本项目主体设计未设计水土保持措施，上述水土保持措施全部为方案新增。本项目水土保持措施工程量汇总情况详见下表。

表 5.3-1 水土流失防治措施总体布局表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	实施时间	备注
道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.05	2021.02	主体已列， 已实施
		土地平整	hm ²	0.16	2021.06	
		表土回覆	万 m ³	0.05	2021.06	
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.16	2021.06	
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	2000	2021.03~2021.05	
		袋装土拦挡	m ³	300	2021.03~2021.05	
水利工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.04	2021.02	
		土地平整	hm ²	0.13	2021.06	
		表土回覆	万 m ³	0.04	2021.06	
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.13	2021.06	
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	1500	2021.03~2021.05	
		袋装土拦挡	m ³	180	2021.03~2021.05	
避险场所建设区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	500	2021.02~2021.04	
（施工生产区）	临时措施	防雨布苫盖	m ²	800	2021.02~2021.06	

注：（）内表示该部分为本项目建设区内重复占地。

5.4 施工要求

本项目已于2021年6月完工，根据项目施工资料，本项目在施工期间实施了表土剥离、表土回覆、土地平整、防雨布苫盖、袋装土拦挡和播撒草籽等水土保持措施，根据现场勘察，项目区现有植被生长状态良好，本项目无需新增水土保持措施。

5.4.1 施工方法

(1) 工程措施

1、表土剥离

由施工单位实施，根据地形条件，采用人工作业，人工将表层熟土剥离，剥离厚度为20cm，表土剥离后分区域堆放在道路工程区域和水利工程区渠道施工沿线，待工程建设后期回覆。堆放场地设置袋装土拦挡，堆土坡面应用防雨布苫盖遮盖。

2、表土回覆

由施工单位实施，根据地形条件，采用人工作业，人工用胶轮架子车从表土临时堆放区将表土运至表土回覆区域，进行覆土整平。

3、土地平整

施工结束后对需进行表土回覆的场地进行清理、平整；主要采用37kW拖拉机平整土地表面，范围较窄的区域可采用人工平整。

(2) 植物工程：草籽选用当地的优势物种，本方案选用黑麦草，草籽要求种子的纯净度达90%以上，发芽率达85%以上，无病虫害。草本采用人工撒播的方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在播撒草籽区域，撒播后喷水湿润种植区。种植季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

(4) 临时措施：袋装土拦挡用人工砌筑；防雨布苫盖用人工覆盖方式。

5.4.2 实施进度安排

本工程已于2021年2月开工，于2021年6月完工，总工期5个月，根据项目施工资料，项目水土保持措施实施进度见下表。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度表

分区	措施类型	措施名称	2021年				
			2月	3月	4月	5月	6月
道路工程区	施工总进度		■				
	工程措施	表土剥离	■				
		土地平整					■
		表土回覆					■
	植物措施	播撒草籽					■
	临时措施	防雨布苫盖		■	■	■	
袋装土拦挡			■	■	■		
水利工程区	施工总进度		■				
	工程措施	表土剥离	■				
		土地平整					■
		表土回覆					■
	植物措施	播撒草籽					■
	临时措施	防雨布苫盖		■	■	■	
袋装土拦挡			■	■	■		
避险场所建设区	施工总进度		■				
	临时措施	防雨布苫盖	■	■	■		
(施工生产区)	施工总进度		■				
	临时措施	防雨布苫盖	■	■	■	■	■

工程措施: ■ 植物措施: ■ 临时措施: ■

注: ()内表示该部分为本项目建设区内重复占地, 不计入总占地面积, 以上水土保持措施均为主体已列已实施的水土保持措施。

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《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）等规定，第三条“加强事中事后监管，严格责任追究”的第二款中规定“编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作”。水土保持报告表未进行监测规定，故本方案报告表不需要进行水土保持专项监测。

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

本项目主体工程已于 2021 年 6 月完工，且项目区已达到水土保持防治要求，无新增水土保持措施，因此本方案措施投资按照监理及施工资料统计投资进行计列，后续发生的独立费用及监测措施费用按照实际合同额或市场价格进行计列。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持工程)(水总〔2024〕323 号)；

(2) 《水土保持工程概算定额》(水总〔2024〕323 号)；

(3) 《水利工程施工机械台时费定额》(水总〔2024〕323 号)；

(4) 《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水办〔2015〕9 号)；

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

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

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 基础单价编制

(1) 人工预算单价

本工程人工预算单价主要参照《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持工程)(水总〔2024〕323 号)中的人工单价计算，项目区位于四川省广元市剑阁县，为一般地区，人工单价取 6.38 元/工时。

(2) 材料预算价格

主要材料预算价格包括材料原价、运杂费、运输保险费、材料采购及保管费，材料预算价格按照监理及施工资料统计投资进行计列。

(3) 建筑工程单价

建筑工程单价由直接费、间接费、利润、材料补差和税金组成，直接费包括基本直接费、其他直接费。基本直接费指人工费、材料费和机械使用费三项。建筑工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金。

一、直接费

①基本直接费

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（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

二、间接费

间接费=直接费×间接费率

三、利润

利润=（直接费+间接费）×利润率

四、材料补差

材料补差=（材料预算价格-材料基价）×材料消耗量

五、税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

本项目主体工程已于2021年6月完工，且项目区已达到水土保持防治要求，建筑工程价格按照监理及施工资料统计投资进行计列。

7.1.2.2 取费标准

（1）其他直接费

①冬雨季施工增加费：本工程位于西南地区，按基本直接费的0.5%计。工程措施（固沙及土地整治工程）、植物措施取0.5%。

②夜间施工增加费：按基本直接费的0.3%计算。工程措施（固沙及土地整治工程）、植物措施不计此项费用。

③临时设施费：工程措施（除固沙及土地整治工程）、监测措施，按基本直接费的2.0%计算。工程措施（固沙及土地整治工程）、植物措施，按基本直接费的1.0%计算。

④其他：按基本直接费的0.5%计算。

表 7.1-1 其他直接费计算表

序号	费率名称	西南地区			
		工程措施	监测措施	固沙及土地整治工程	植物措施
1	冬雨季施工增加费	0.5	/	0.5	0.5
2	夜间施工增加费	0.3	/	/	/
3	临时设施费	2.0	2.0	1.0	1.0
4	其他	0.5	/	/	0.5

(2) 间接费

间接费费率按照下表进行计算。

表 7.1-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
一	工程措施、监测措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

(3) 利润

按直接费和间接费之和的 7% 计算。

(4) 税金

按直接费、间接费、利润、材料补差之和的 9% 计算。

(5) 材料补差

根据相关主要材料的预算价格与材料基价的价格差值、材料消耗量，计算相关材料费用的补差金额。列入单价表并计取税金。

7.1.2.3 水土保持投资概算编制

1、项目划分

水土保持工程由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费七部分组成。

2、投资计算

(1) 工程措施费 = 工程措施单价 × 工程量

(2) 植物措施费 = 植物措施单价 × 工程量

(3) 施工临时工程费 = 施工临时工程措施投资 + 其他临时工程投资。其中施

工临时工程措施投资 = 工程量 × 单价，其他临时工程投资 = (工程措施投资 + 植物措施投资 + 水土保持监测措施费) × 2%

(4) 监测措施：参照《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持工程)(水总〔2024〕323号)，结合工程实际计取。

(5) 独立费用 = 建设管理费 + 工程建设监理费 + 科研勘测设计费

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)，结合本工程实际情况，本工程一至四部分新增投资为0.00元，本项目水土保持竣工验收收费按合同价计列，为2.00万元。

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)，本项目不涉及此项费用。

因此本项目建设管理费共计2.00万元

2、工程建设监理费：本项目监理已并入主体工程监理，因此本项目工程建设监理费为0.00万元。

3、科研勘测设计费：包含工程科学研究试验费、工程勘测设计费

①工程科学研究试验费：遇大型、特殊工程，经论证确需开展有关科学研究试验的可列此项费用，一般按一至四部分投资合计的0.2%~0.5%计列，也可根据工程实际需求经方案论证后计列，本项目不涉及此项费用。

②工程勘测设计费：前期工作阶段(项目建议书、可行性研究阶段)的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、建设部关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》(计价格〔2002〕10号)计算。水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算，本项目水土保持方案编制费按合同价计列，为2.20万元。

因此本项目科研勘测设计费共计2.20万元。

(6) 基本预备费：结合本工程实际情况计列，本工程基本预备费未发生，取0元。

(7) 水土保持补偿费 = 水土保持补偿费根据征占地面积按1.30元/m²计算；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)相关规定,本工程水土保持补偿费按 1.30 元/m² 计算,本工程征收面积为 3.43hm²。经计算,水土保持补偿费为 4.459 万元 (44590 元)。

7.1.2.4 概算成果

(1) 项目已实施的水土保持投资

本项目已于 2021 年 2 月开工,2021 年 6 月完工,2021 年 2 月~2021 年 6 月,项目已实施的水土保持投资为 9.61 万元,其中工程措施投资 1.08 万元,植物措施投资 0.11 万元,临时措施投资 8.42 万元,全部为主体已列投资。

(2) 项目方案新增的水土保持投资

项目方案新增水土保持投资 8.659 万元:工程措施投资 0.00 万元,植物措施投资 0.00 万元,临时措施投资 0.00 万元,监测措施费 0.00 万元、独立费用为 4.20 万元(建设管理费 2.00 万元、工程建设监理费 0.00 万元、科研勘测设计费 2.20 万元),基本预备费 0.00 万元,水土保持补偿费 44590 元。

(3) 项目总投资概算

综上,工程水土保持总投资为 18.269 万元,项目主体已实施水土保持投资 8.42 万元(即项目施工过程中实施的水土保持工程措施、植物措施、临时措施费用),方案新增水土保持投资 8.659 万元(项目独立费用和水土保持补偿费)。本项目投资概算内容详见下表。

表 7.1-3 水土保持工程投资总估算表 (单位 万元)

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	方案新增	主体已列投资	合计
第一部分 工程措施		1.08	/	/	/	0.00	1.08	1.08
1	道路工程区	0.60	/	/	/	0.00	0.60	0.60
2	水利工程区	0.48	/	/	/	0.00	0.48	0.48
3	避险场所建设区	0.00	/	/	/	0.00	0.00	0.00
4	(施工生产区)	0.00	/	/	/	0.00	0.00	0.00
第二部分 植物措施		/	/	0.11	/	0.00	0.11	0.11
1	道路工程区	/	/	0.06	/	0.00	0.06	0.06
2	水利工程区	/	/	0.05	/	0.00	0.05	0.05
3	避险场所建设区	/	/	0.00	/	0.00	0.00	0.00
4	(施工生产区)	/	/	0.00	/	0.00	0.00	0.00
第三部分 监测措施		/	0.00	/	/	0.00	0.00	0.00
第四部分 临时措施		8.42	/	/	/	0.00	8.42	8.42
1	道路工程区	4.79	/	/	/	0.00	4.79	4.79
2	水利工程区	3.01	/	/	/	0.00	3.01	3.01
3	避险场所建设区	0.24	/	/	/	0.00	0.24	0.24
4	(施工生产区)	0.38	/	/	/	0.00	0.38	0.38
一~四部分之和		9.50	0.00	0.11	0.00	0.00	9.61	9.61
第五部分 独立费用		/	/	/	4.20	4.20	0.00	4.20
1	建设管理费	/	/	/	2.00	2.00	0.00	2.00
2	工程建设监理费	/	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00
3	科研勘测设计费	/	/	/	2.20	2.20	0.00	2.20
一~五部分之和		9.50	0.00	0.11	4.20	4.20	9.61	13.81
基本预备费		结合本工程实际情况计列, 本工程基本预备费未发生				0.00	0.00	0.00
水土保持补偿费		34300×1.3=4.459 (万元)				4.459	0.00	4.459
水土保持工程总投资						8.659	9.61	18.269

表 7.1-4 主体已列水土保持措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分	工程措施				1.08
一	道路工程区				0.60
1	表土剥离	万 m ³	0.05	36588	0.18
2	土地平整	hm ²	0.16	6761.26	0.11
3	表土回覆	万 m ³	0.05	61104	0.31
二	水利工程区				0.48
1	表土剥离	万 m ³	0.04	36588	0.15
2	土地平整	hm ²	0.13	6761.26	0.09
3	表土回覆	万 m ³	0.04	61104	0.24
三	避险场所建设区	/	/	/	0.00
四	(施工生产区)	/	/	/	0.00
第二部分	植物措施				0.11
一	道路工程区				0.06
1	播撒草籽	hm ²	0.16	4008.33	0.06
二	水利工程区				0.05
1	播撒草籽	hm ²	0.13	4008.33	0.05
三	避险场所建设区	/	/	/	0.00
四	(施工生产区)	/	/	/	0.00
第三部分	临时措施				8.42
一	道路工程区				4.79
1	防雨布苫盖	m ²	2000	4.74	0.95
2	袋装土拦挡/拆除	m ³	300	127.98	3.84
二	水利工程区				3.01
1	防雨布苫盖	m ²	1500	4.74	0.71
2	袋装土拦挡	m ³	180	127.98	2.3
三	避险场所建设区				0.24
1	防雨布苫盖	m ²	500	4.74	0.24
四	(施工生产区)				0.38
1	防雨布苫盖	m ²	800	4.74	0.38
合计					9.61

表 7.1-5 独立费用概算表

第五部分：独立费用		收费依据	单价（万元）	合计（万元）
1	建设管理费	/	/	2.00
(1)	项目经常费	结合本工程实际情况计列，水土保持竣工验收费按合同价计列	2.00	2.00
(2)	技术咨询费	结合本工程实际情况计列	/	/
2	工程建设监理费	已并入主体工程监理	/	/
3	科研勘测设计费	并入主体工程监理	/	2.20
(1)	工程科学研究实验费	本项目不计列	/	/
(2)	工程勘测设计费	水土保持方案编制费按合同价计列	2.20	2.20
合计		/	/	4.20

表 7.1-6 水土保持补偿费计算表

行政区	工程征占地面积 (hm ²)	征收标准 (元/m ²)	水土保持补偿费 (万元)
广元市剑阁县	3.43	1.3	4.459

7.2 效益分析

在水土保持措施实施后，施工期水土流失及自然恢复期的水土流失都得到有效控制，水土保持措施可有效防治因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占地区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

7.2.1 水土流失防治效果

1、水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

本项目已完工，本项目大部分区域都已硬化，项目水土流失工程措施治理达标面积为 0.288hm²，水土流失总面积为 0.29hm²，设计水平年水土流失治理度为 99.31%，达到目标值 97%。

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

项目区实施了水土保持措施后裸露面得到治理，地表覆盖度增加，增加土壤入渗，减少了地表径流，有效地控制防治责任范围内的水土流失，各项目区内土壤侵蚀强度均有所下降，治理后每平方公里年平均土壤流失量为 $344\text{t}/[\text{km}^2\cdot\text{a}]$ ，土壤流失控制比达到 1.45，达到目标值 1.0。

3、渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量为 2.00 万 m^3 ，项目永久弃渣和临时堆土总量为 2.05 万 m^3 ，设计水平年渣土防护率为 97.56%，达到目标值 92%。

4、表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

本项目已完工，项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量为 0.088 万 m^3 ，可剥离表土总量为 0.09 万 m^3 ，设计水平年水土流失治理度综合为 97.78%，达到目标值 92%。

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

本项目已完工，林草类植被面积为 0.288 hm^2 ，可绿化面积为 0.29 hm^2 ，林草植被恢复率为 99.31%，达到目标值 97%。

6、林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

经统计，项目地林草植被面积为 0.288 hm^2 ，项目总面积为 3.43 hm^2 ，林草覆盖率为 8.40%，达到目标值 8%。

表 7.2-1 水土流失防治效果分析表

指标	参数	计算值	防治目标	调查结论	
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	0.288	99.31	97	达到目标
	水土流失总面积 (hm ²)	0.290			
土壤流失控制比	容许土壤流失量 (t/[km ² ·a])	500	1.45	1.0	达到目标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量 (t/[km ² ·a])	344			
渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的临时堆土 (万 m ³)	2.00	97.56	92	达到目标
	临时堆土总量 (万 m ³)	2.05			
表土保护率 (%)	保护表土数量 (万 m ³)	0.088	97.78	92	达到目标
	可剥离表土总量 (万 m ³)	0.090			
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积 (hm ²)	0.288	99.31	97	达到目标
	可恢复林草植被面积 (hm ²)	0.290			
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积 (hm ²)	0.288	8.40	8	达到目标
	总面积 (hm ²)	3.430			

7.2.2 效益分析

1、保水效益

采取水土保持防治措施后，增加了土壤入渗，降低了径流系数，减少暴雨对项目区可能造成的损害。通过播撒草籽进行植被恢复，提高了项目区土壤植被涵养水源能力，减少了项目区水土流失。

2、保土效益

保土效益是指在采取了有效水土保持措施后，和土壤流失预测总量相比减少的土壤流失量。工程采取水土保持措施后，有效地控制了工程建设造成的水土流失，减少了水土流失量，起到了很好的保土效益。

3、社会效益

本工程通过布设水土保持措施，其社会效益显著。不但可以防治水土流失，保持、改良与合理利用土地，建立良好生态环境，另外，项目建成后，可改善当地经济发展，促进社会进步。

4、经济效益

本项目已完工，水土保持措施实施后，其间接经济效益主要体现在改善了当地的民生环境。为防治水土流失，在水土保持方案设计中，采取了临时措施以及植物措施，以减少施工期间新增的水土流失。通过对项目区水土流失的综合治理，将间接地促进当地和周边地区的经济发展。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程后续建设期，建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和生产期水土保持方案的实施工作。

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，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

(2) 工程施工期间，负责与设计、施工、监测、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，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

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

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

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

(1) 将水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

(3) 制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

(4) 在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土

保持工程完整。

8.2 后续设计

(1) 根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革,全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)规定:生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计等后续设计,按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核,作为水土保持措施落实的依据。

(2) 根据《中华人民共和国水土保持法》规定:水土保持方案经批准后,生产建设项目地点、规模发生重大变化的,应当补充或修改水土保持方案并报原审批机关审批。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。

(3) 本项目已完工,后续水土保持设计包含在主体设计中。

8.3 水土保持监测

本方案为水土保持方案报告表,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),建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。结合本项目占地及土石方规模,本项目可由建设单位自行开展监测。

8.4 水土保持工程监理

根据水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见(水保〔2019〕160号),凡主体工程开展监理工作的项目,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。

本项目已完工,水土保持措施的监理由建设单位委托主体工程监理单位一并进行,水土保持监理的主要内容为协助项目法人编写开工报告,审查施工单位,组织设计交底和图纸会审,审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等,督促承包商执行工程承包合同,按照相关技术标准和批准的设计文件施工;监督工程进度和质量,检查安全防护设施;核实完成的工程量,签发工程付款凭证,整理合同文件和技术档案资料;处理违约事件;协助项目法人进行工程管理,阶段验收,提出监理总结报告。本项目已于2021年2月开工,2021年6月完工,本项目水土保持监理已包含在主体工程监理中。

8.5 水土保持施工

本项目已完工，并投入使用。施工队伍在施工过程中做到了如下几方面：

1) 严格按照设计和施工要求开挖、排弃土石渣，对整个过程中水土流失实施有效监控，采取了控制措施。

2) 严格控制了占地和开挖范围，未乱挖、乱采和地面随意硬化。

3) 施工避开了雨季，深挖区、高填区、集汇流区及对工程可能造成严重破坏的区域避免了在雨中施工。

4) 施工后期对未硬化区域实施了播撒草籽措施，有效控制了项目自然恢复期的水土流失，发挥了绿化工程的水土保持效益。

5) 建设单位严格控制了施工扰动范围，禁止随意压占破坏地表植被，加强了对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确了施工单位的水土保持责任，强化了奖惩制度，规范了施工行为。

8.6 水土保持设施验收

(1) 监督管理

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。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）文件，本项目水土保持监督管理包括：水土保持监督检查、水土保持设施自主验收报备管理，以及对水行政主管部门履行监督管理职责的督查。在方案实施过程中，建设单位首先要进行自检，并加强对施工单位的检查，同时与水行政主管部门密切合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理，对水行政主管部门监督检查中发现的问题及时处理。植物措施施工时，应注意加强植物的后期抚育工作，确保植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

(2) 水土保持设施验收

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）文件，剑阁县水利局是本项目水土保持设施验收的责任主体，在本项目投产使用或者竣工验收前，应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，开展水土保持设施自主验收，完成报备并取得报备回执。本项目为备案管理制项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部

门水土保持方案专家库专家，向水行政主管部门报备。

水土保持设施验收后，应由项目法人负责对项目建设区的水土保持设施进行后续管理与维修，运行管护维修费用从生产运行费中列支。