

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程

# 水土保持设施验收报告



建设单位：茂县交通运输局

编制单位：四川力川工程设计有限公司

二〇一九年十月

# 茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程

## 水土保持设施验收报告书

### 责任页

(四川力川工程设计有限公司)

批 准：陈桂英  (总经理)

核 定：黄 晨  (工程师)

审 查：李 莉  (工程师)

### 编制人员：

姓 名	职 称	分 工
李 莉	工程师	项目及项目区概况、水土保持管理
张明国	工程师	水土保持方案设计情况、水土保持方案 实施情况
赵正军	工程师	水土保持工程质量
郭 慧	工程师	工程初期运行及水土保持效果、结论

# 目 录

前 言.....	- 1 -
1 项目及项目区概况.....	- 5 -
1.1 项目概况.....	- 5 -
1.2 项目区概况.....	- 16 -
2 水土保持方案和设计情况.....	- 26 -
2.1 主体工程设计.....	- 26 -
2.2 水土保持方案.....	- 26 -
2.3 水土保持工程设计变更情况.....	- 27 -
2.4 水土保持后续设计.....	- 27 -
3 水土保持方案实施情况.....	- 28 -
3.1 水土流失防治责任范围.....	- 28 -
3.2 弃渣场设置.....	- 29 -
3.3 取土场设置.....	- 29 -
3.4 水土保持措施总体布局.....	- 29 -
3.5 水土保持设施完成情况.....	- 33 -
3.6 水土保持投资完成情况.....	- 36 -
4 水土保持工程质量.....	- 40 -
4.1 质量管理体系.....	- 40 -
4.2 各防治分区水土保持措施质量评价.....	- 44 -
4.3 弃渣场稳定性评价.....	- 48 -
4.4 总体质量评价.....	- 48 -
5 项目运行及水土保持效果.....	- 49 -
5.1 初期运行情况.....	- 49 -
5.2 水土保持效果.....	- 49 -
5.3 公众满意程度.....	- 51 -
6 水土保持管理.....	- 53 -

6.1 组织领导.....	- 53 -
6.2 规章制度.....	- 53 -
6.3 建设管理.....	- 54 -
6.4 水土保持监测评价.....	- 55 -
6.5 水土保持监理评价.....	- 55 -
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	- 56 -
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	- 56 -
6.8 水土保持设施管理维护.....	- 57 -
7 结论.....	- 59 -
7.1 结论.....	- 59 -
7.2 遗留问题安排.....	- 60 -
8 附件及附图.....	- 61 -
8.1 附件.....	- 61 -
8.2 附图.....	- 61 -

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程		验收地点	茂县叠溪镇	
验收工程性质	改建项目		验收工程规模	全长 1.505km	
所在流域	长江流域		水土流失防治区划分	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	2018.7.6, 茂县农业畜牧和水务局以茂农牧水函[2018]215 号文对《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案报告书》予以批复。				
建设工期	工程于 2017 年 7 月开工建设, 2018 年 5 月建成				
水土流失量	水土保持方案预测量			235t	
防治责任范围	批复《水土保持方案》的防治责任范围			1.67hm <sup>2</sup>	
	实际建设期扰动范围的防治责任范围面积			1.67hm <sup>2</sup>	
	验收的防治责任范围面积			1.67hm <sup>2</sup>	
	验收后防治责任范围			1.67hm <sup>2</sup>	
水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	实际完成水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	97.01
	水土流失总治理度 (%)	95		水土流失总治理度 (%)	99.21
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	拦渣率 (%)	95		拦渣率 (%)	100
	林草植物恢复率 (%)	99		林草植物恢复率 (%)	99.22
	林草覆盖率 (%)	28		林草覆盖率 (%)	38.32
主要措施	工程措施	表土剥离 422.4m <sup>3</sup> 、M10 浆砌片石排水沟 1523m、石拱形骨架护坡 0.30hm <sup>2</sup> 、场地清理 6400m <sup>2</sup> 、表土回覆 422.4m <sup>3</sup> 。			
	植物措施	拱格内喷草防护 0.24hm <sup>2</sup> 、撒播草籽 0.40hm <sup>2</sup> 。			
	临时措施	填土编织袋挡土墙 572m、彩条布覆盖 3300m <sup>2</sup> 。			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
水土保持投资	水土保持方案投资	本工程水土保持总投资 152.81 万元, 其中主体已有水保投资为 51.55 万元, 方案新增水土保持投资 101.26 万元。			
	实际投资	本项目实际完成水土保持总投资 108.52 万元, 主体工程设计中具有水保功能的措施投资 51.55 万元, 水保方案新增投资 56.97 万元。			
	投资变化原因	监测费用因项目实际情况未做, 独立费用根据合同情况记列, 有所变化。			
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求, 各项工程安全可靠、质量合格, 总体工程质量达到了验收标准, 可以组织竣工验收, 正式投入运行。				
水土保持方案编制单位	绵阳市水利规划设计研究院成都分院		主要施工单位	四川三兴平建设工程有限公司	
主体工程设计单位	四川工正工程技术经济咨询有限公司				
水土保持监测单位	/		主体工程监理	成都市金颖建设工程监理有限公司	
水保设施验收单位	四川力川工程设计有限公司		建设单位	茂县交通运输局	
地 址	成都武侯区		地 址	茂县凤仪镇羌兴大道政府集中办公区 5 楼 A 区	
联系人电话	黄晨/17338926916		联系人电话	王忠伟/0837-7422341	
电子信箱	476080234@qq.com		电子信箱	535249705@qq.com	

# 前 言

## 1、项目背景

茂县叠松路起于叠溪镇与国道 213 交叉处，止于松坪沟乡，是茂县松坪沟乡连接外界的唯一公路。“6 月 24 日”茂县叠溪镇新磨村特大山体滑坡灾害发生后，叠松路新磨村处桩号约 K5+600~K7+300 被滑坡体掩埋，道路中断。

经了解，茂县已启动叠溪镇至松坪沟道路改建工程，为确保通行安全，新路线已绕避了新磨村滑坡。在叠溪镇至松坪沟道路改建工程完成以前，为保障现有叠溪镇至松坪沟乡道路作为沿线居民唯一连接外界的生命通道的通畅，保障叠松路沿线松坪沟乡和其余村落过往行人和通行车辆的安全，保障沿线居民生产和生活出行需求。对灾毁道路进一步进行抢修，是响应灾后重建，应急抢险保障道路通行，保障人民群众生命财产安全的重要举措。

在叠溪镇两河口村，叠松路桩号约 K7+400 左侧，原有村道路采用一座小桥梁跨越松坪沟后连接两河口村道路，现已冲毁。从远期考虑，进出松坪沟景区只有一条道路，无法绕行。受自然灾害影响叠松路断道的风险比较大，而松坪沟景区在旺季游客数量众多，从灾害发生时疏散游客等待救援的角度考虑，在适宜位置设立游客疏散区是很有必要的。叠溪镇两河口村地形开阔，生活资源较丰富，经地方政府研究讨论，在两河口村设立游客疏散区比较适宜，为此需恢复重建两河口村疏散道路连接叠松路。因此本项目的建设旨在通过恢复灾毁道路，提升服务水平，保障旅游车辆和行人的通行安全，为叠溪松坪沟景区的旅游经济的快速发展奠定坚实的基础。

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程位于四川省阿坝藏族羌族自治州茂县叠溪镇，工程性质为改建，由于项目为灾后恢复重建工程，项目建设位置均与原有道路连接，交通比较便捷。

项目叠松路恢复原路段起点位于原路桩号约 K5+800 处，终点位于原路桩号约 K7+100 处，路线全长 1.188 km。路基宽度采用 6.5m，路面宽度 6.0m，路面采用沥青混凝土路面，与原沥青混凝土路面相接。沿松坪沟左岸布线，主要控制点为原路救援通道。项目两河口村疏散道路起点位于叠松路桩号约 K7+400 处，

接原沥青路面，终点位于两河口村村道上，接原水泥混凝土路面，路线全长 0.317km。其中 K0+015.00~K0+091.70 为两河口中桥，全长 76.7m。路基宽度采用 4.5m，路面宽度 3.5m，路面采用水泥混凝土路面。穿越河滩地布线，主要控制点为两岸原道路。项目设一处临时堆料场，位于恢复段道路区桩号 K0+750 处。

本项目已于 2017 年 7 月动工，2018 年 5 月完工，总工期 10 个月，本项目总投资 1077.56 万元，其中土建投资 842.60 万元，资金来源为“6.24”茂县特大山体滑坡灾害灾后恢复重建资金。

## 2、项目立项及水土保持方案审批过程

2017 年 10 月，四川工正工程技术经济咨询有限公司编制完成了《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程施工图设计》。

2017 年 11 月 13 日，茂县发展和改革局出具了关于《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程可行性研究报告的批复》（茂发改行审[2017]104 号）同意该项目的建设。

2017 年 11 月，茂县交通运输局委托绵阳市水利规划设计研究院成都分院编制茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案。在接到任务后，我院立即成立了方案编制工作组，通过对项目前期工作进程和设计成果认真分析研究的基础上，制定了详细的工作计划。于 2017 年 12 月编制完成《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案报告书(送审稿)》。2018 年 1 月 19 日，茂县农业畜牧和水务局组织有关单位和专家在成都市对方案开展技术审查。会后我院根据专家组评审意见，积极与业主和主体设计人员联系，获取有关资料，并于 2018 年 3 月下旬完成《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

2018 年 7 月 6 日，茂县农业畜牧和水务局以茂农牧水函[2018]215 号文对《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案报告书》予以批复。

## 3、工程建设及水土保持后续设计、水土保持监测、监理、验收情况

本工程于 2017 年 7 月开工，2018 年 5 月完工，目前主体工程已建成，水土保持工程也同步建设完成。本工程未单独开展水土保持初步设计，建设过程中，

建设单位茂县交通运输局将水土保持工程纳入主体工程建设内容进行了招标，将水土保持工作纳入工程建设管理体系中，与主体工程同步实施。施工过程中的水土保持监理工作由主体监理单位成都市金颖建设工程监理有限公司开展，在建设单位的领导下，根据水土保持方案及批复文件的要求，从设计、施工、监理等方面入手，协同完成本工程水土保持工作。工程竣工后，水土保持设施交给运行管理单位负责，基本落实了水土保持“三同时”制度。

根据《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），本项目征占地面积小于10hm<sup>2</sup>且挖填方总量小于10万m<sup>3</sup>，因此本项目未进行水土保持监测工作。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）要求，2019年8月，建设单位委托四川力川工程设计有限公司（以下简称“我公司”）编写水土保持设施验收报告，我公司接受委托后积极组织有关专业技术人员开展茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持设施验收前报告的调查和编制工作。

我公司按相关行业规程规范及批复的《水土保持方案》要求，积极组织并咨询有关水土保持、水利工程、植物、土壤、环境工程、财务经济等方面的专业技术人员，于2019年8月成立了项目组，通过对本项目批复的《水土保持方案》实施后的现场实际情况调查，查阅分析工程建设相关资料等，结合项目建设的实际情况，确认了本项目水土保持设施验收报告的基础资料。

目前，工程水土保持措施已完成，经施工质量评定、监理评定、建设单位自查初验，工程整体质量验收合格。至此，本工程防治责任范围内的水土流失基本得到控制，完成了水土流失预防和治理任务，各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善。

工程建设工程中加强了施工管理和水土流失防治工作，要求施工单位按照水



水土保持方案合理组织施工，采取工程、植物和临时防护相结合的水土保持措施布局，并充分考虑永临结合，最大程度地减少工程建设过程中的水土流失，起到了良好的治理效果。

对照批复的水土保持方案，认真查验已实施的各项水土保持措施的工程质量，检查水土保持效果，对工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持设施质量、运行情况和防治效果进行了评价。经我公司对该工程水土保持设施进行检查验收，认为该工程水土保持设施从技术上达到了竣工验收条件和要求。在此基础上，依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号）、《水利部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）和《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）要求，于2019年10月编写完成《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持设施验收报告》。

经过现场核查，验收报告认为：建设单位依法编报了水土保持方案，缴纳了水土保持补偿费，按照水土保持方案基本落实了相关防治措施，基本完成了水土保持方案批复的防治任务，建成的水土保持设施质量总体合格。工程建设期间，优化了施工工艺，至此，本工程防治责任范围内的水土流失基本得到控制，完成了水土流失预防和治理任务，各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到恢复或改善，运行期间的管理维护责任已落实，具备水土保持设施竣工验收条件。

验收报告编制工作期间，得到了建设单位、施工单位、设计单位等参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

茂县位于阿坝藏羌自治州东南部，地处青藏高原向川西平原过渡地带四周与北川、安县、绵竹、什郊、彭县、汶川、理县、松潘 9 县相邻。南北宽 94.8km，东西长 116.5 km，地理座标北纬 31°24'~32°17'、东经 102°56'~104°10'，南北宽 94.8km，东西长 116.5km，幅员面积 4064.33km<sup>2</sup>。地处青藏高原向川西平原过渡地带、高山耸峙、峰峦叠嶂、河谷深邃、悬崖壁立，北有岷山、南有龙门山、西有邛崃山诸山脉，有“峭峰插汉多阴谷”之称。地势西北高，东南低，山脉海拔多在 4000m 左右。西部最高峰万年雪峰海拔 5230m，东部土门河下游谷底海拔 890m 为境内最低点。

茂县叠溪镇位于茂县西北部，为茂县所辖的三镇之一。距县城 50 余 km，东面与北川县接壤，南邻本县石大关乡，西面与黑水县接壤，北接本县太平乡，地理坐标为东经 103°38'33"，北纬 32°05'16"。

### 1.1.2 主要技术指标

- 1、项目名称：茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程
- 2、建设单位：茂县交通运输局
- 3、建设地点：茂县叠溪镇
- 4、建设性质：改建

4、工程规模及内容：项目叠松路恢复原路段起点位于原路桩号约 K5+800 处，接原沥青路面，终点位于原路桩号约 K7+100 处，接原沥青路面，路线全长 1.188 km。路基宽度采用 6.5m，路面宽度 6.0m，路面采用沥青混凝土路面。沿松坪沟河左岸布线，主要控制点为原路救援通道。

项目两河口村疏散道路起点位于叠松路桩号约 K7+400 处，接原沥青路面，终点位于两河口村村道上，接原水泥混凝土路面，路线全长 0.317km。其中 K0+015.00~K0+091.70 为两河口中桥，全长 76.7m。路基宽度采用 4.5m，路面宽度 3.5m，路面采用水泥混凝土路面。穿越河滩地布线，主要控制点为两岸原

道路。项目设一处临时堆料场，位于恢复段道路区桩号 K0+750 处。工程主要特征指标见表 1-1。

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程

表 1-1

一、项目的基本情况						
1	项目名称	茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程				
2	建设地点	茂县	所在流域	长江流域		
3	公路等级	四级公路		建设性质	改建	
5	建设单位	茂县交通运输局				
6	资金来源	省应急抢险专项资金				
7	建设规模	里程长度(km)	1.505	设计速度(km/h)	20	
		路基宽度(m)	6.5/4.5	路面结构类型	沥青砼	
8	总投资	1077.56 万元		土建投资	842.60 万元	
10	建设期	2017 年 7 月至 2018 年 5 月		10 个月		
二、项目组成及主要技术指标						
项目组成		永久占地面积(hm <sup>2</sup> )	临时占地面积(hm <sup>2</sup> )	主要技术指标	总占地面积(hm <sup>2</sup> )	
恢复段道路区		0.77		叠松路恢复原路段全长 1.188 km	0.77	
疏散段道路区	引桥道路	0.43		两河口村疏散道路全长 0.241 km	0.43	
	两河口中桥	0.07		两河口中桥全长 0.076 km	0.07	
	小计	0.50			0.50	
临时堆料场			0.40	恢复段道路区桩号 K0+750 处	0.40	
合计		1.27	0.40		1.67	
三、项目土石方挖填工程量(万 m <sup>3</sup> )						
项目组成		挖方	填方	调出	调入	弃方
恢复段道路区		1.06	/	1.06	/	/
疏散段道路区	引桥道路	0.09	1.20	/	1.11	/
	两河口中桥	0.11	0.06	0.05	/	/
	小计	0.20	1.26	0.05	1.11	/
合计		1.26	1.26	1.11	1.11	/

### 1.1.3 项目投资

本项目总投资 1077.56 万元，其中土建投资 842.60 万元，资金来源为“6.24”茂县特大山体滑坡灾害灾后恢复重建资金。

### 1.1.4 项目组成及布置

本工程主要由恢复段道路区、疏散段道路区和临时堆料区三部分组成。恢复段道路区为全长 1.188 km 道路；疏散段道路区包括全长 0.317km 的引桥

道路和全长 76.7m 的两河口中桥，临时堆料区占地 0.40hm<sup>2</sup>。

### 1、恢复道路区

本区道路对掩埋体进行清理后，在原道路基础上进行沥青混凝土封面，路基宽度 6.5m，行车道路面款地 6m，在道路内侧设置排水沟。排水沟设置为 M10 浆砌片石 0.4×0.4m 矩形边沟。

### 2、疏散道路区

#### 1) 引桥道路

##### (1) 填方路基

填方段均采用恢复段道路清理及两河口中桥开挖的土填筑，填方边坡为 1:1.5。

##### (2) 挖方路基

挖方路段边坡坡比为 1:0.5。

##### (3) 路基边坡

两河口村疏散道路桥头引道边坡采用浆砌片石拱形骨架护坡，拱内植草的防护。

##### (4) 路基排水

在挖方路段单侧或两侧坡脚设置排水沟。排水沟设置为 M10 浆砌片石 0.4×0.4m 矩形边沟。

##### (5) 路面设计

20cm C25 水泥混凝土路面+20cm 级配砂砾石基层。

#### 2) 两河口中桥

两河口村疏散道路跨越松坪沟河，原村道路小桥梁被冲毁需恢复重建桥梁一座。两河口桥跨径组合为 7 孔 8 米的半圆形拱桥，全桥共长 76.7m。

##### (1) 上部构造

拱圈采用钢筋砼板拱，拱背至路面间全部浇注 M5 砂浆砌片石砌筑，上下游两侧墙面采用 C20 片石混凝土。

##### (2) 桥面

路面设 20cm 厚水泥混凝土路面，栏杆采用钢筋混凝土防撞护栏。

### (3) 桥墩

桥墩即为钻孔灌注桩承台，钻孔灌注桩桩径 0.8 米。

### (4) 桥台

桥台采用重力式桥台，群桩基础，钻孔灌注桩桩径 0.8 米。

## 3、临时堆料区

临时堆料场位于恢复段道路区桩号 K0+750 处，占地 0.40hm<sup>2</sup>。

## 1.1.5 施工组织及工期

### 1.1.5.1 施工条件

#### 1、运输条件

项目区内各建材多需从茂县购入，运输条件优越。其它材料可就近取材（汽车运输），必要时可修便道，沿线老路及乡村（镇）道路给各种材料运输提供了便利条件。

#### 2、工程用水用电

本路线工程用均为自采，沿线有较多溪流、河道，用水可采自附近的小河、小溪取水。平均运距为 0.1 公里内。施工区在叠溪镇，为国家电网覆盖，施工用电方便。

#### 3、建筑材料

##### ① 碎石

本项目沿线碎石较为丰富，可在茂县叠溪镇岷江流域料场购买。

##### ② 砂、砂砾

路线附近的砂、砂砾石料场较多，本项目用砂主要从茂县叠溪镇各地大型砂场购买。

##### ③ 路堤填料（土及碎石）

项目路线所经地区多为山地，路基填料可使用符合要求的新磨村滑坡体挖方。

##### ④ 水泥

本项目水泥可在茂县周边的大型水泥厂购买，也可在该县水泥销售点购买，交通方便。

#### ⑤ 钢材、木材、沥青

建筑材料市场供应丰富，钢材、油料等均可由茂县市场直接购买，沥青可就近购买，也可从都江堰、成都购买。

### 1.1.5.2 施工布置

本工程项目区内道路系统完善，交通条件良好，无需修建临时施工便道。项目施工生产区布置在建设区久占地范围内，施工生活区租用当地房屋解决，不需建场外临时施工生产生活区。

本工程临时堆料场位于恢复段道路区桩号 K0+750 处，占地 0.40hm<sup>2</sup>。临时堆料场现已堆放形成，临时堆料作为疏散段道路区引桥道路的回填料。

### 1.1.5.3 施工工艺

#### 1.恢复段道路施工工艺

恢复段道路对掩埋体进行清理后，在原道路基础上进行沥青混凝土封面。

① 路面施工前，必须进行试验路段的试铺。试铺前对路面材料进行试配，选定结合料的品种和用量；试铺中对观测研究的各主要项目应遵照规范的有关规定及设计要求进行。

② 沥青面层应采用机械摊铺，铺筑前应检查确认下层的质量。当下层质量不符合要求或未按规定洒布封层时，不得铺筑面层。

③ 加强各工序间的合理配合，如路基施工至路床标高并经检验合格后，应尽快铺筑路面各结构层，避免路床和中央分隔带未经隔水处理长期暴露使雨水下渗软化路基，造成通车后路面破坏。必要时可用塑料薄膜对中央分隔带进行遮盖以防雨水下渗。

④ 沥青混合料温度控制：矿料温度 170~185℃，沥青温度为 150~160℃，混合料出厂温度为 150~160℃，初碾温度 140~150℃，终压温度：钢轮压路机不低于 75℃，轮胎压路机不低于 85℃。开放交通时的路表温度不得高 50℃。

⑤ 透层：沥青路面基层必须喷洒透层油，气温低于 10℃或大风天气、即将

降雨时不得喷洒透层油。喷洒透层油前应清扫路面，遮拦、防护路缘石等人工构造物避免污染。

水泥稳定碎石基层碾压结束表面稍干即洒布透层沥青。采用慢裂的渗透性好的洒布型乳化沥青，宜选用符合技术指标要求的阴离子乳化沥青(PA-2)（建议沥青与水的比例为 35: 65）。沥青与水的比例可根据洒布机、渗透性试验进行调整，以易于渗透，且渗透入基层的深度不宜小于 5mm，表面不形成油膜为合格。喷洒量应试验确定，一般为 0.35 ~ 0.75Kg/m<sup>2</sup>(以沥青重量计)。透层乳化沥青破乳后，即按正常覆盖洒水保湿养生。由于普通乳化沥青的渗透深度有限，应选用高渗透乳化沥青透层油。

## 2.疏散段道路施工工艺

### (1) 土方工程

以机械施工为主，运距 70m 以内按推土机施工；运距 70m ~ 300m 按自行式铲运机施工。

### (2) 填方路段

填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根、排除地表水-清除表层淤泥、杂草-平地机、推土机整平-压路机压实-路基填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。填方边坡地段，严格控制填土速度，当沉降量中心处大于 3cm，路基边缘处大于 1.5cm 时，放缓填土速度或停止施工，等稳定后再施工。填筑路堤采用水平分层填筑法，原地形不平应由低处分层填起，分层碾压厚度不大于 30cm，在挖填接触处设纵向土质台阶，并铺设土工格栅。路基填料除选用透水性材料外，其强度应符合要求。在填方作业段交接处，不在同一时间填筑，则先填地段应按 1: 1 的边坡分台填筑，如同时填筑则应分层交叠衔接，长度不小于 2m。填筑过程中每层完成以路基中心为界形成 4%横坡以使排水。

### (3) 挖方路段

路堑开挖施工，除需要考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。

如果移挖作填时，将表层土单独放置一处，或按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。路基开挖前对沿线土质进行检测试验。适用于种植草皮和其他用途的表土应储存于指定地点；对于挖出的适用材料，用于路基填筑，对不适用的材料作废弃处理。

土质路堑地段的边坡稳定极为重要。开挖时，不论开挖工程量和开挖深度多少，均按原有自然坡面自上而下挖至边坡，严禁掏洞取土。

#### (4) 路面工程

① 路面施工前，必须进行试验路段的试铺。试铺前对路面材料进行试配，选定结合料的品种和用量；试铺中对观测研究的各主要项目应遵照规范的有关规定及设计要求进行。

② 沥青面层应采用机械摊铺，铺筑前应检查确认下层的质量。当下层质量不符合要求或未按规定洒布封层时，不得铺筑面层。

③ 加强各工序间的合理配合，如路基施工至路床标高并经检验合格后，应尽快铺筑路面各结构层，避免路床和中央分隔带未经隔水处理长期暴露使雨水下渗软化路基，造成通车后路面破坏。必要时可用塑料薄膜对中央分隔带进行遮盖以防雨水下渗。

④ 沥青混合料温度控制：矿料温度 170~185℃，沥青温度为 150~160℃，混合料出厂温度为 150~160℃，初碾温度 140~150℃，终压温度：钢轮压路机不低于 75℃，轮胎压路机不低于 85℃。开放交通时的路表温度不得高 50℃。

⑤ 透层：沥青路面基层必须喷洒透层油，气温低于 10℃或大风天气、即将降雨时不得喷洒透层油。喷洒透层油前应清扫路面，遮拦、防护路缘石等人工构筑物避免污染。

水泥稳定碎石基层碾压结束表面稍干即洒布透层沥青。采用慢裂的渗透性好的洒布型乳化沥青，宜选用符合技术指标要求的阴离子乳化沥青(PA-2)（建议沥青与水的比例为 35: 65）。沥青与水的比例可根据洒布机、渗透性试验进行调整，以易于渗透，且渗透入基层的深度不宜小于 5mm，表面不形成油膜为合格。喷洒量应试验确定，一般为 0.35~0.75Kg/m<sup>2</sup>(以沥青重量计)。透层乳化沥青破



乳后，即按正常覆盖洒水保湿养生。由于普通乳化沥青的渗透深度有限，应选用高渗透乳化沥青透层油。

### 3.桥梁施工工艺

#### (1) 桥位放样施工

桥梁墩台基础施工放样以施工图中所标注的桥跨分孔线与设计道路中心线的交点里程桩号为基准点，桥跨分孔线为设计道路中心线的法线。调整纵桥向的基础合心偏心距；定出横桥向距离、墩台平面尺寸。

基准点的放样须里程桩号与坐标双控。

施工放样过程中须注意桥跨分孔线、墩柱中心线和基础合心三者的关系。

在进行基础以上部分施工前，须对上、下部结构的各项特征点标高进行核对，特别是衔接部位的标高。

#### (2) 桩基础施工

钻孔灌注桩施工放样，单桩中心偏差不大于 50mm，群桩中心偏差不大于 100mm。桩尖沉淀厚度不大于 100mm。孔径不小于设计直径。

按施工图及质量检测要求设置声测管。

钻孔至设计深度后，须进行成孔质量检查，内容包括：孔壁形状（孔径）、孔深、垂直度、孔底沉渣。

如被检测桩的孔径、垂直度、孔壁稳定合回淤等现场实测指标不符合规范和设计特殊时，应查出原因，及时采取补救措施，便于今后改进施工工艺。

钢筋笼在制作安装过程中应采取措施防止产生不可恢复的变形，并设置保护层垫块。吊装入孔时不得碰撞孔壁，灌注混凝土时应采取措施固定其垂直位置。

成桩后应进行成桩质量检验。用声波透射法检验桩身混凝土质量。本桥钻孔灌注桩较多，施工放样时必须确保精确无误，钻孔桩是保证工程质量的重要因素之一，必须严格施工，护筒埋设要根据地质资料及实际情况准确位，必须控制水头高度和泥浆比重，因主墩桩埋深较深，钢筋笼的定位要采取可靠措施，桩的承载力应满足设计要求，确认没有断桩才可进行下一步施工。

#### (3) 上部构造施工

上部构造必须在枯水季节支架现浇施工，施工顺序如下：

首先压实河床，搭设拱架（拱架预拱度的设置可按设计要求的预拱度值设置，其余各点按二次抛物线分配），然后绑扎钢筋，立模现浇主拱圈。

拱圈的施工采用满堂支架现浇，施工时应注意支架的强度、刚度及稳定性，支架应进行堆载预压，拱桥的预压重量为主拱圈自重的 100%，以消除支架的非弹性变形，当支架的变形及不均匀沉降稳定 48 小时后才可卸载。

在支架上立模并绑扎钢筋，现浇混凝土，主拱圈浇筑应按对称均匀的原则，从拱脚向拱顶纵横向对称浇注，砼浇注时应注意观测拱顶变形情况，当拱顶上翘大于 1cm 时，应在拱顶压重减小变形，然后再继续浇注主拱圈。

当主拱圈强度达到 80%设计强度后才可进行拱上结构的施工，拱圈、拱上侧墙与护拱应遵循对称均匀的原则。

拱腔填料及桥面系的施工应避免使主拱圈产生过大的不均匀变形，应遵循以桥中线和桥轴线纵横向对称加载的原则，各跨在同一水平面上均衡向上施工。

基础、拱座、主拱圈、拱墩均需预埋相关部位构件钢筋，施工时不得遗漏。

主拱圈合拢应在低温下进行，建议合拢温度不高于 10 度，主拱圈浇筑合拢完毕，并达到 100%强度后才可卸架，支架卸落时可从拱顶开始，逐次向拱脚对称卸落，卸架时间宜在白天气温较高时进行。

为防止拱圈及其他受力构件出现早期收缩裂缝，必须严格控制水泥用量、水灰比及注意混凝土的养护。

拱墩上断缝施工时保持全桥横向贯通竖直，断缝不留空隙，两侧砼可分层交替施工。

#### 1.1.5.4 建设工期

该工程计划于 2017 年 7 月开工建设，2018 年 5 月竣工，总工期为 10 个月。该工程实际于 2017 年 7 月开工建设，2018 年 5 月竣工，总工期为 10 个月。

#### 1.1.6 土石方情况

##### （1）批复的土石方情况

根据批复的水土保持方案，工程土石方总开挖量为 1.24 万 m<sup>3</sup>，其中石方 0.83

万 m<sup>3</sup>、表土 0.04 万 m<sup>3</sup>，普通 0.37 万 m<sup>3</sup>；回填土石方 1.24 万 m<sup>3</sup>，其中石方 0.83 万 m<sup>3</sup>、表土 0.04 万 m<sup>3</sup>，普通 0.37 万 m<sup>3</sup>，土石方平衡，无弃方产生。

(2) 建设过程土石方情况

根据现场调查结合竣工资料，项目建设过程中共计土石方总开挖量为 1.24 万 m<sup>3</sup>，其中石方 0.83 万 m<sup>3</sup>、表土 0.04 万 m<sup>3</sup>，普通 0.37 万 m<sup>3</sup>；回填土石方 1.24 万 m<sup>3</sup>，其中石方 0.83 万 m<sup>3</sup>、表土 0.04 万 m<sup>3</sup>，普通 0.37 万 m<sup>3</sup>，土石方平衡，无弃方产生。

项目土石方情况表

表 1-3

项目名称		挖方 (m <sup>3</sup> )				填方 (m <sup>3</sup> )				调出 (m <sup>3</sup> )			调入 (m <sup>3</sup> )			弃方 (m <sup>3</sup> )
		总量	土方	石方	表土剥离	总量	土方	石方	表土回填	总量	土方	石方	总量	土方	石方	
恢复段道路区		10046	2136	7910						10046	2136	7910				/
疏散段 道路区	引桥道路	1302	528	352	422	12427	3743	8262	422				11125	3215	7910	/
	两河口中桥	1079	1079							1079	1079					/
	小计	2381	1607	352	422	12427	3743	8262	422	1079	1079		11125	3215	7910	/
合计		12427	3743	8262	422	12427	3743	8262	422	11125	3215	7910	11125	3215	7910	/

注：土石方均为自然方。

### 1.1.7 征占地情况

通过对本项目按批复《水土保持方案》实施后的实际情况，结合查阅工程建设用地手续和竣工资料等，本项目占地面积共计 1.67hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.27hm<sup>2</sup>（新增占地面积 0.50hm<sup>2</sup>，占用原占地面积 0.77hm<sup>2</sup>），用地类型为耕地、草地、水域及水利设施用地、交通运输用地、其他土地；另外因布设临时堆料场，共计 0.40hm<sup>2</sup>，为临时占地，位于恢复段道路区桩号 K0+750 处。本工程属于补报方案工程实际占地面积范围与初步设计阶段基本一致。

方案批复项目占地与实际占地情况对比表

表 1-4 单位:(hm<sup>2</sup>)

项目区	方案批复	实际施工	变化(+、-)	备注
恢复段道路区	0.77	0.77	0	
疏散段道路区	0.50	0.50	0	
临时堆料区	0.40	0.40	0	
合计	1.67	1.67	0	

项目实际占地面积及类型统计表

表 1-5 单位:(hm<sup>2</sup>)

项目名称	永久占地					临时占地	合计
	耕地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	其他土地	草地	
恢复段道路区				0.77			0.77
疏散段道路区	引桥道路	0.06	0.11	0.20		0.06	0.43
	两河口中桥			0.07			0.07
	小计	0.06	0.11	0.27		0.06	0.50
临时堆料区						0.40	0.40
合计	0.06	0.11	0.27	0.77	0.06	0.40	1.67

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建情况

本工程不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1、地质

##### (1) 区域地质构造

岷江上游地区处于青藏高原边缘和成都平原的接壤处，地质上有几个构造运动强烈的褶皱带，是我国南北地震活动带的一部份，地质条件比较复杂。

茂汶以上新构造运动表现强烈，地震活动频繁。松潘——茂汶地震带即位于此区，地震烈度达9度以上。出露地层以寒武到泥盆系的砂岩、千枚岩为主。岩层破碎，沿河多较大崩坍体，现保存的大小海子就是1933年8月25日叠溪地震堵塞河道而形成的。

项目区内地质构造主要为较场山字型构造带和石大关弧形构造带、龙门山华夏系构造带。主要断层有茂汶断层、九顶山断层，主要褶皱有九顶山向斜等。这些构造造成区内岩性破碎，产状倒转等地质特点。

项目区域构造属华夏系构造，以志留系茂县群黑灰色炭质千枚岩、板岩夹灰岩、砂岩为主，地层呈单斜状产出。

## (2) 场地地层岩性

工程区内主要出露的地层有三叠系、二叠系、泥盆系、志留系及奥陶系地层，第四系松散堆积层则广泛分布于地表一带。区内出露各类地层岩性特征由新至老分别有：

(1) 第四系：第四系全新统残积、坡积层 ( $Q_4^{el+dl}$ )；第四系全新统泥石流堆积层 ( $Q_4^{sef}$ )；第四系全新统~更新统洪积层 ( $Q_{4-3}^{pl}$ )；第四系全新统~更新统冲积层 ( $Q_{4-3}^{al}$ )；第四系全新统~更新统坡洪积层 ( $Q_{4-3}^{dl+pl}$ )；第四系更新统滑坡堆积层 ( $Q_4^{del}$ )；第四系更新统冰水沉积层 ( $Q_3^{fgl}$ )。

(2) 三叠系：工程区出露的三叠系地层主要为西康群地层。

(3) 二叠系：工程区出露的二叠系岩层为二叠系下统 (P1)：上部为灰色中~厚层砾状灰岩，下部为深灰色薄~厚层结晶灰岩夹灰绿色钙质千枚岩，生物碎屑灰岩。

(4) 泥盆系：工程区出露的泥盆系岩层为危关群 ( $D_{wg}$ ) 岩层。

(5) 志留系：工程区出露的志留系岩层为茂县群 ( $S_{mx}$ ) 岩层。

(6) 奥陶系：工程区出露的奥陶系岩层为浅灰色中~厚层粗晶大理岩，局部含泥质条带、网纹。

(7) 寒武系：工程区出露的寒武系地层为黑灰色炭质板岩及千枚岩、含碳粉砂岩夹黑灰色薄~中层硅质岩、灰色结晶灰岩。局部地段底部产磷块岩。

### (3) 地震

项目区无震断裂分布，主要受周边龙门山断裂带强地震的影响，为地震波及区，有感地震频频发生。2008年5月12日发生的汶川大地震，工作区震感极强烈，区内房屋多有倒塌。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）国家标准，项目区地震基本烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.20g，设计地震分组为第一组，设计特征周期为0.35s。

### (4) 水文地质

项目区地下水赋存条件受自然地理、岩性岩相、地质构造、地貌形态等因素综合影响，按含水介质的贮水性能和地下水的水力性质，可划分为第四系松散岩类孔隙水与基岩裂隙水两类，其中松散岩类孔隙水的补给源主要为地表径流和大气降水，部分为地下水。

#### (1) 松散岩类孔隙水

广泛分布于第四系全新统坡洪积碎石土中，属潜水。受大气降水补给，季节变

化明显。水量较小，利用率不高。

#### (2) 基岩裂隙水

赋存于志留系下统茂县群下亚组千枚岩(Smx2)地层中，含水层为千枚岩构造裂隙，约占20~50%，贮水性较好，地下水多在裂隙接触带及断裂构造的有利部位排泄出地表。富水程度中等。

根据收集资料可判定项目区内地下水类型属于HCO<sub>3</sub>-Ca型、HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Ca型。地下水对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋无侵蚀性，对钢结构有弱腐蚀性。

### (5) 不良地质现象

叠松路恢复段不良地质为特大型滑坡，即“6月24日”茂县特大山体滑坡；两河口村疏散道路穿越河滩地，部分路段存在软弱土基。

边坡垮塌是山区道路主要病害之一，也是边坡工程中重要灾害之一。茂县新磨村滑坡为特大型滑坡，属于山体高位滑坡，经过抢险清理后边坡基本稳定；滑

坡体主要成分是岩石和碎石土，目前已趋于稳定。滑坡体堆积在坡脚，方量较大，无法完全清

理滑坡体进行整治，本次应急抢险工程是穿越滑坡体坡脚的较稳定区域，作为保通公路使用。主要对开挖边坡进行防护并注意路堑边坡坡率设置。合理的路堑边坡坡率是确保路基工程稳定和运营畅通的保证，所以，对于本线的山区地段，在确定边坡率设计之前要作好边坡岩体及其构造的调查，对岩层较完整，产状对边坡稳定较有利的地段，采用陡的(如 1:0.5)边坡；对岩体破碎，地下水发育地段除边坡缓在 1:0.75 或以下外，应结合具体边坡高度采取留平台加相应支挡等工程措施。

两河口村疏散道路穿越河滩地，沿线部分路段存在软弱路基沉陷，经调查分析，主要是河滩地存在淤积层，从而易导致路基出现不均匀沉降现象。

## 2、地形地貌

本区地处青藏高原向川西平原过渡地带，即川西北高原东北部的高山峡谷地带，属长江流域岷江水系上游强烈抬升区，境内地质构造复杂，地处龙门山地震带，是全国地震活跃地区之一。

茂县境内山势巍峨，沟谷深切，总的地势北西高、南东低，山岭海拔高度一般 3500~4500m，岭谷高差 1000m 左右，呈现出强烈隆升深切割的中高山~高山地貌景观。西部最高峰万年雪峰海拔 5230m，东部土门河下游谷底海拔 890 m 为境内最低点。第三纪末喜山运动二幕以来由于受区域地壳整体间歇性抬升和河流侵蚀作用的影响，流域内至少发育和分布有高程 4200~4500m、3800~4000m 和 3500m 三级夷平面，干流及支流河谷多表现为强烈侵蚀下切，河谷断面呈“V”和“U”型谷。河谷两岸多有冻融崩解堆积、滑坡堆积、冲积、洪积、崩坡积等松散堆积体分布。

项目所处位置为岷江上游两岸河谷地带，多山地形起伏大。

## 3、气象

茂县地处青藏高原边缘的高山峡谷地区，气候受高空西风环流和印度洋西南季风的影响，具有高原型季风气候特征。由于气候的空间、时间变化，全县具有明显的垂直气候规律和复杂多样的局地小气候，降水、气温具有明显的地带差异



性。根据茂县气象局的资料，多年平均气温 11.1℃，最热月为 7 月，最冷月为 1 月，平均气温相差 10.9℃，极端最高气温 31.8℃，极端最低气温 -11.6℃，年均日照时数 1557.1h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  年积温为 3261.3℃，年均相对湿度 72%，年无霜期 216d。茂县多年平均降水量 494.8mm，最多年降水量 601.00mm，最少年降水量 388.4mm，4~9 月降水占全年降水的 85.4%，多年平均蒸发量 1355.7mm。茂县地区大风天气较多，多年平均风速 3.7m/s，主导风向为东北东风（ENE），年平均大风次数 58 次，主要发生在冬季。

项目区域气象特征值统计表

表 1-6

单位:( $\text{h}\text{m}^2$ )

气象要素		单位	茂县
气温	年均温	℃	11.1
	极端最高	℃	31.8
	极端最低	℃	-11.6
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	3261.3
降雨量	年均降雨量	mm	494.8
	最大 1d (1/20)	mm	75.2
	最大 1h (1/20)	mm	25.1
蒸发量	年均蒸发量	mm	1355.7
风	多年平均风速	m/s	3.7
	主导风向		ENE
年均日照时数		h	1557.1
年均无霜期		d	216
年均相对湿度		%	72
最大冻土深度		cm	/

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。详见表 1-7。

工程区各频率设计暴雨成果表

表 1-7

时段	均值	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 X <sub>p</sub> (mm)						
				p=1%	p=2%	p=3.3%	p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
1/6h	8.0	0.53	3.50	23.0	20.2	18.1	16.4	13.6	10.7	6.8
1h	20.0	0.51	3.50	55.6	49.0	44.1	40.2	33.4	26.6	17.1
6h	35.0	0.53	3.50	100.5	88.2	79.1	71.8	59.4	46.8	29.6
24h	55.0	0.53	3.50	157.9	138.6	124.3	112.9	93.3	73.5	46.6

#### 4、水文

本项目属于岷江上游全部流经高原和山区，茂汶以上属松潘高原，地势高亢，海拔高程多在 3000~4000m。河道自松潘西宁关以下进入峡谷，但茂汶至汶川段稍为开阔。汶川以下河道穿越于海拔 2000~3000m 的崇山峻岭之中，河谷深切，水面宽仅 50~100m，山高坡陡，滩多流急。

项目区地表河流为松坪沟河，松坪沟系岷江上游右岸一级支流，发源于茂县境内海拔 4584m 的雪山，自西北向东南流，依次流经牙古寨、上岩窝寨、松坪乡、娃儿堡、白鼠寨村，在两河口村右纳支流团结沟，进而进行 1200m 即汇入岷江干流。松坪沟全流域面积 548km<sup>2</sup>，河道长 33.6km，比降 29.6‰。

#### 5、土壤

茂县土壤类型多样，水平分布与垂直分布差异明显，且多呈大牙交错相的复合分布。全县土壤可划分 10 个土类、16 个亚类、43 个土种。分别有新积土、黑色石灰土、黄棕壤、褐土、棕壤、暗棕壤、棕色针叶林土、亚高山、草甸土、高山草甸土、高山寒漠土等。其谱新积土分布在河谷地带；黄棕壤与黑色石灰土分布于岷江干支流海拔 2000m 以下的谷坡；褐土分布于岷江干支流海拔 210m 以下；棕壤分布于山地海拔 3100m 以下；暗棕壤分布于 3000~3500m 的地带；棕色森林土分布于 3500m 左右的森林地带；亚高山草甸土分布于 3500~4000m 范围；高山草甸土一般分布在海拔 4000m 以上的地带。

工程区岷江干流局部河段及干流与各支沟汇口处(沟等)较平坦地带有成片新积土，多为混积层(洪冲积、坡崩积及泥石流堆积)，局部谷坡亦有零星新积土(多见于各级阶地)，但分布最广的土壤是褐土类的石灰性褐土，其母质以三叠系泥质、碎屑岩为主。其保肥供肥较好，潜在养分达中高水平，属比较肥沃的土壤。

但土中普遍含夹大小不等的砾石及岩块，使土壤总体养分偏低。

项目区土壤以黄棕壤、黑色石灰土为主。

## 6、植被

茂县境内在海拔 500~700m 的地带，植被主要为农作物，是粮食及经济作物的主产区。树木、竹丛呈零星点、带状分布。植被主要是慈竹林，其间常有香樟、楠木、千丈、檀木、香椿、桃、李、梨、杏、柑橘、核桃等。

海拔 700~1800m 的地带为低中山针阔叶林带，以次生林性质的植被为主。一些半天然性质的常绿阔叶林主要由香樟、山茶科、山毛榉科、木兰科等常绿树种组成，同时渗入一些温性常绿针叶树种和落叶阔叶树种。常绿针叶树种为杉科、松科组成，如杉木纯林、柳杉纯林、华山松纯林等。落叶阔叶树种组成的檀木林、千丈林及多种阔叶树混交林，大多由桦木科、紫树科、榆科、胡桃科等类组成建群种。

海拔 1800~3000m 为中山硬阔叶、暗针叶林带，硬叶常绿阔叶林的建群种主要是山毛榉科的石栎属、高山栎属、青冈属等。群落具有多层结构，常有乔木层、灌木层、草本层和苔藓层。海拔 3000~3600m 为亚高山针叶林、灌木林带，上限为灌丛草甸带，下限为中山暗针叶林带，是茂县垂直分布最高的森林类型。本带植被多为针叶混交林，建群树种有冷杉、云杉、高山柏。地层片除灌木丛外，一般草层少。灌木层常为箭竹优势矮林，其中也有灌木林化的杜鹃属、香柏属植物。茂县境内林草覆盖率约为 57.2%。

项目区人工植被以经济林为主，主要经济林木为苹果，其次有花椒、核桃、梨、枇杷等，农作物主要是玉米、小麦、马铃薯等，经济作物以油菜、秋淡蔬菜为主。

## 1.2.2 水土流失及防治情况

### 1.2.2.1 区域水土流失现状

#### 1、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<sup>2</sup>·a)。水土流失的类型主要有水力侵蚀、冻融侵蚀和重力侵蚀，以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀。受人为活动影响程度、地形坡度、植被覆盖度等因素影响，侵蚀强度以微度为主的区域，根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定的函》（川水函[2014]1723号），按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/(km<sup>2</sup>·a)。

## 2、茂县水土流失现状

茂县水土流失类型以水力侵蚀为主，根据水利部全国第一次水利普查水土保持普查成果，茂县现有水土流失面积 1624.77km<sup>2</sup>，占土地总面积的 41.63%，主要是以水力侵蚀为主。其中：轻度流失 626.47km<sup>2</sup>，占流失面积的 38.56%；中度流失 726.59km<sup>2</sup>，占流失面积的 44.72%；强烈流失 186.99km<sup>2</sup>，占流失面积的 11.51%；极强烈流失 66.98km<sup>2</sup>，占流失面积的 4.12%；剧烈流失 17.73km<sup>2</sup>，占流失面积的 1.09%。

茂县水土流失现状统计表

表 1-8

单位: km<sup>2</sup>

侵蚀面积	轻度	轻度比例 (%)	中度	中度比例 (%)	强烈	强烈比例 (%)	极强烈	极强烈比例 (%)	剧烈	剧烈比例 (%)
1624.77	626.47	38.56%	726.59	44.72%	186.99	11.51%	66.98	4.12%	17.73	1.09%

## 3、叠溪镇水土流失现状

根据水利部全国第一次水利普查水土保持普查成果，叠溪镇水力侵蚀面积 138.77km<sup>2</sup>。其中轻度流失面积 66.08km<sup>2</sup>、中度流失面积 60.19km<sup>2</sup>、强烈流失面积 8.96km<sup>2</sup>、极强烈流失面积 2.79km<sup>2</sup>和剧烈流失面积 0.75km<sup>2</sup>，分别占水力侵蚀面积的 47.62%、43.38%、6.46%、2.01%和 0.54%。水利侵蚀以轻度和中度为主，占侵蚀面积的 91.0%。

叠溪镇水土流失现状统计表

表 1-9

单位: 面积: km<sup>2</sup>, 比例: %

侵蚀面积	轻度	轻度比例 (%)	中度	中度比例 (%)	强烈	强烈比例 (%)	极强烈	极强烈比例 (%)	剧烈	剧烈比例 (%)
138.77	66.08	47.62	60.19	43.38	8.96	6.46	2.79	2.01	0.75	0.54

## 4、松坪沟乡水土流失现状

根据水利部全国第一次水利普查水土保持普查成果,松坪沟乡水力侵蚀面积 198.80km<sup>2</sup>。其中轻度流失面积 128.74km<sup>2</sup>、中度流失面积 63.10km<sup>2</sup>、强烈流失面积 5.31km<sup>2</sup>、极强烈流失面积 1.40km<sup>2</sup>和剧烈流失面积 0.25km<sup>2</sup>,分别占水力侵蚀面积的 64.76%、31.74%、2.67%、0.71%和 0.13%。水利侵蚀以轻度和中度为主,占侵蚀面积的 96.5%。

叠溪镇水土流失现状统计表

表 1-9

单位:面积: km<sup>2</sup>,比例:%

侵蚀面积	轻度	轻度比例 (%)	中度	中度比例 (%)	强烈	强烈比例 (%)	极强烈	极强烈比例 (%)	剧烈	剧烈比例 (%)
198.80	128.74	64.76	63.10	31.74	5.31	2.67	1.40	0.71	0.25	0.13

### 1.2.2.2 项目区水土流失现状

根据分析,结合项目路线实际走向和位置判断,项目路线水土流失类型主要为水力侵蚀,侵蚀强度以轻度和中度侵蚀为主。根据项目区水土保持相关研究和文献资料,结合项目区 1:1 万地形图分析,并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等,同时结合项目区地貌、土壤和气候特征,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)及水保权威部门公布资料,推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度,然后参考当地相关水保资料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。综上所述,可知项目沿线平均土壤侵蚀模数背景值为 1662t/km<sup>2</sup>·a,为轻度侵蚀。

### 1.2.2.3 水土流失防治区划分情况及防治标准

本项目位于四川省阿坝藏族羌族自治州茂县境内,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(茂县)属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。工程区不属于省级水土流失重点防治区;根据《茂县水土保持规划》,项目区属于茂县划定的水土流失重点治理区。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),本项目属于青藏高原区。项目区水土流失类型包括水力侵蚀和风力侵蚀,土壤侵蚀以轻度侵蚀为主,按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),容许土壤侵蚀量值为 500 t/km<sup>2</sup>·a,工程区原地貌土壤侵蚀模数为 1662t/(km<sup>2</sup>·a)。

本项目水土流失防治总体目标为预防和治理防治责任范围内的新增水土流失,减少和防治人为造成的新增水土流失,通过治理促进工程区生态环境的恢复,保障工程安全运行。

根据批复的《水土保持方案》,本工程水土流失防治应执行建设类项目一级标准。具体目标为:扰动土地整治率达 95%以上,水土流失总治理度达 95%以上,土壤流失控制比达 1.0,拦渣率 95%,林草植被恢复率达 99%,林草覆盖率为 28%。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2017年10月，四川工正工程技术经济咨询有限公司编制完成了《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程施工图设计》。

2017年11月13日，茂县发展和改革局出具了关于《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程可行性研究报告的批复》（茂发改行审[2017]104号）同意该项目的建设。

### 2.2 水土保持方案

2017年11月，茂县交通运输局委托绵阳市水利规划设计研究院成都分院编制茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案。在接到任务后，我院立即成立了方案编制工作组，通过对项目前期工作进程和设计成果认真分析研究的基础上，制定了详细的工作计划。于2017年12月编制完成《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案报告书(送审稿)》。2018年1月19日，茂县农业畜牧和水务局组织有关单位和专家在成都市对方案开展技术审查。会后我院根据专家组评审意见，积极与业主和主体设计人员联系，获取有关资料，并于2018年3月下旬完成《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

2018年7月6日，茂县农业畜牧和水务局以茂农牧水函[2018]215号文对《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案报告书》予以批复。

批复方案水土流失防治责任范围 $1.67\text{hm}^2$ （含临时占地面积 $0.40\text{hm}^2$ ），其中项目建设区 $1.67\text{hm}^2$ （含临时占地面积 $0.40\text{hm}^2$ ），损坏水土保持设施面积 $1.67\text{hm}^2$ 。本项目水土保持工程总投资为152.81万元，其中主体已有水保投资为51.55万元，方案新增水土保持投资101.26万元。方案新增投资中：工程措施投资1.03万元，植物措施投资0.22万元，临时措施投资10.76万元，水土保持监测费14.19万元，独立费用63.17万元，基本预备费9.01万元，水土保持补偿费2.17万元。

## 2.3 水土保持工程设计变更情况

经过调查核实，本工程主体工程及水土保持措施与原方案设计相比较，无重大变化。

## 2.4 水土保持后续设计

本项目为建设类项目，项目组成简单，水土保持后续设计全部纳入主体工程设计，未做水土保持专项设计。



### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 方案确定的水土流失防治责任范围

按工程扰动破坏方式、新增水土流失类型和形式相近的原则，同时考虑主体工程施工进度安排，水保方案将工程水土流失防治责任范围划分为 3 个水土流失防治分区：恢复段道路区、疏散段道路区和临时堆料区进行水土保持措施布置。

2018 年 7 月 6 日，茂县农业畜牧和水务局以茂农牧水函[2018]215 号文对《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案报告书》予以批复。批复水保方案水土流失防治责任范围为 1.67hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 1.67hm<sup>2</sup>，直接影响区不计列。批复的水土流失防治分区及面积详见表 3-1。

方案设计水土流失防治责任范围统计表

表 3-1

防治分区		防治范围 (hm <sup>2</sup> )	备注
恢复段道路区		0.77	叠松路恢复原路段全长 1.188 km
疏散段道路区	引桥道路	0.43	两河口村疏散引桥道路全长 0.241 km
	两河口中桥	0.07	两河口中桥全长 0.076 km
临时堆料区		0.40	叠松路恢复原路附近
合计		1.67	

##### 3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

通过对本项目批复的《水土保持方案》实施后的实际情况调查，查阅工程建设期征租地协议及其他相关资料，结合现场实际情况，本项目施工期实际发生的水土流失防治责任范围为 1.67hm<sup>2</sup>，批复的《水土保持方案》与实际发生的水土流失防治责任范围对比情况详见表 3-2。

水土流失防治责任范围面积对比表

表 3-2

单位: hm<sup>2</sup>

项目组成	防治责任范围		
	方案设计	实际发生	变化情况 (±)
恢复段道路区	0.77	0.77	0
疏散段道路区	0.50	0.50	0
临时堆料区	0.40	0.40	0
合计	1.67	1.67	0

工程建设范围严格控制在征占地范围线之内，施工前期布置有施工围栏，严格控制施工期的扰动，因此实际防治责任范围未超过批复的防治责任范围。本次验收评估范围为实际发生的水土流失防治责任范围，其中项目建设区 1.67hm<sup>2</sup>，全部为项目建设区，不计列直接影响区。

### 3.1.3 验收后水土流失防治责任范围

据水土流失防治责任范围及水土流失防治情况，截至水土保持专项验收前，各防治区域的扰动占压面已基本治理完成，并达到国家有关技术规范的要求，验收后水土流失防治责任范围面积应为工程实际扰动地表面积，共计 1.67hm<sup>2</sup>，详见表 3-3。

验收的水土流失防治责任范围表

表 3-3

单位：hm<sup>2</sup>

防治分区		实际面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
工程建设区	恢复段道路区	0.77	/
	疏散段道路区	0.50	/
	临时堆料区	0.40	/
	合计	1.67	/

## 3.2 弃渣场设置

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程在建设过程中不产生弃方，故本项目不设置专门渣场。

## 3.3 取土场设置

本项目回填所需土石方来源于项目自身开挖，因此，本项目未设置专门的取土场。

## 3.4 水土保持措施总体布局

批复的《水土保持方案》措施布设按照“综合治理”的理念，在水土保持施工过程中以工程措施、植物措施、临时措施相结合的形式对项目建设区实施了有效的水土流失防治措施；本项目水土保持措施与主体工程同时设计同时施工，相互协调。

施工过程中，工程实际水土保持措施布局基本沿用水保方案措施体系，采用永久和临时措施相结合、工程与植物措施相结合的方式对各分区进行布设，措施

布设时既注重各自分区的水土流失特点以及相应防治措施的重点和要求，又注重防治分区的关联性、连续性、整体性。植物措施在分析当地立地条件的基础上，推荐多种适生植物种，供设计时优化选择。施工中以工程和植物措施为主，尽量减少人为扰动和废弃物残留。实施的水土保持措施体系的完整、措施布局合理。

### 3.4.1 水土流失防治分区

水土保持方案根据项目施工布置及施工活动特点、工程占地类型，水土流失防治划分为：恢复段道路区、疏散段道路区和临时堆料区 3 个水土流失防治分区。经现场核实，水保方案分区合理，符合工程实际建设特点，项目建设过程中实际产生的水土流失防治分区也为 3 个。

水土流失防治分区详见表 3-4。

工程水土流失防治措施分区表

表 3-4

单位：hm<sup>2</sup>

项目 \ 分区	恢复段道路区	疏散段道路区	临时堆料区	合计
批复方案防治分区	0.77	0.50	0.40	1.67
实际建设防治分区	0.77	0.50	0.40	1.67

### 3.4.2 水土保持措施总体布局

#### 1、水土保持措施布局原则

(1) 水土流失防治措施应根据各水土流失防治类型区的特点及新增水土流失的形式，确立各类型区防治、防护措施的配置，坚持防治结合，因害设防的原则。

(2) 综合防治的原则：水土流失防治措施设计应综合考虑建设区的自然生态环境和人为活动影响，依据工程施工建设特点，采取工程和生物措施相结合的综合防治措施。以工程措施为先导，尽快控制大面积、高强度的水土流失，发挥工程措施的速效性和安全保障作用，并为植物措施的实施创造条件，使其起到长期稳定的水土保持作用。

(3) 经济、有效、可持续发展的原则：对各防治区确定的水土保持治理措施，做到投资节约，工程有效可行，水土保持效果显著，促进当地区域生态环境

和经济的协调可持续发展。

(4) 整体性原则：主体工程设计中已有水土保持措施纳入本防治方案，作为水土流失防治措施体系的一部分，统一进行监督管理。此部分工程量及投资已计入主体工程投资中，本方案不重复计列。

(5) 合理安排施工时序，根据施工活动引发水土流失的情况采取临时措施和永久措施相结合的方式，及时进行复耕和植被恢复，全方位地防治工程新建引起的新增水土流失。

重点对施工准备期和施工过程中为保证工程安全运行和保护生态环境而必须采取的长远措施以及从水土保持角度出发后续阶段需采取的措施进行分析、设计，并对其进行水土保持投资计算。

## 2、水土保持措施布局

水保方案根据本项目的水土流失预测结果和防治责任范围，以及水土流失防治分区和防治内容，确定不同的防治区采用不同的防治措施及布局，从而形成水土流失防治的措施体系和布局。在工程建设初期，以工程措施为主，发挥工程措施的速效性，起到迅速防治水土流失的作用；在工程建设后期，则以植物措施为主，发挥植物措施的长效性和观赏性，起到长期稳定的水土保持作用，同时绿化和美化项目环境。本工程水土保持措施总体布局如下：

结合主体工程的总体布局，本项目水土保持措施主要为工程措施、临时措施和植物措施。

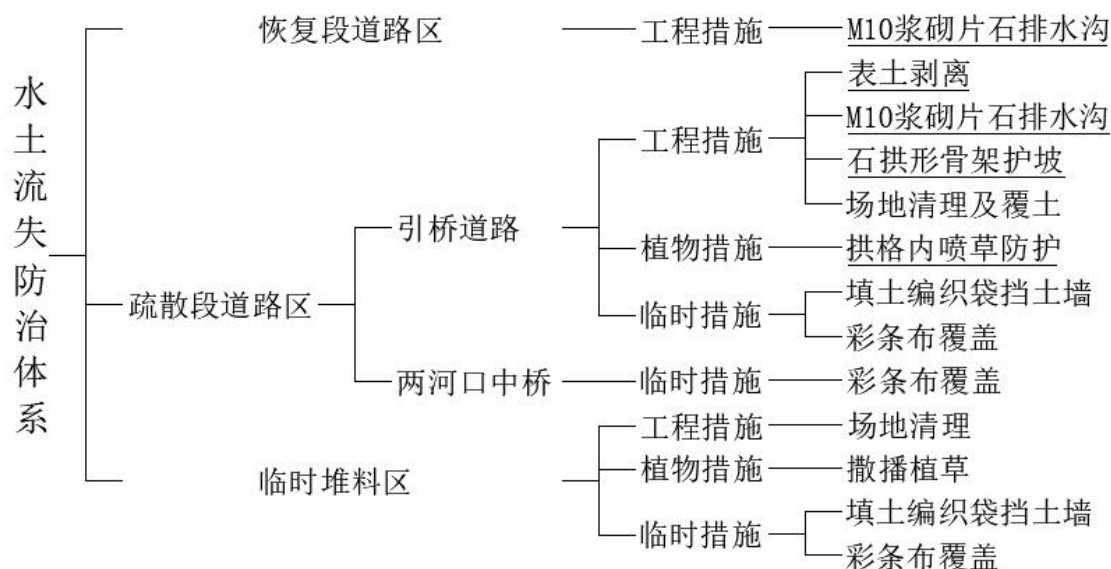
本项目施工过程中采取相应的水土保持措施，恢复道路区在道路内侧设置M10浆砌片石矩形边沟等工程措施，雨水由排水沟收集后，并自流排入周边河道，防止雨水漫流，冲刷裸露土体确保工程排水安全。

疏散段道路区施工在开挖方之前对区内的表土采取剥离措施，合理利用表土，减少外购对料场区域土体结构的扰动和破坏，在填方边坡段在两侧坡脚设置永久排水沟，挖方路段一侧坡脚设置永久排水沟，在两河口村疏散段道路区桥头道路边坡采用浆砌片石拱形骨架护坡，在道路工程施工完工后，对两河口村疏散段道路区桥头道路边坡浆砌片石拱形骨架内绿化用地进行场地清理及表土回覆

等工程措施；在两河口村疏散段道路区桥头道路边坡的浆砌片石拱形骨架内采用植草防护等植物措施，减少雨水对土体的击溅侵蚀作用；根据施工期间的实际情况采取临时拦挡及临时覆盖，保护施工过程中裸露的土质坡面和松散的临时堆土。

临时堆料区设置于恢复段道路区桩号 K0+750 处，属于临时占地，施工结束后对该区域进行场地清理等工程措施；同时采用撒播草籽等植物措施，减少雨水对土体的击溅侵蚀作用；临时堆料期间采取临时拦挡、临时覆盖等临时措施，减少临时堆料期间的水土流失情况。

经现场调查，本项目实际实施的各项水土保持措施基本按照方案设计水土保持措施体系设置。本项目各区水土流失防治措施体系完整合理，具有较好的水土保持功能。



注：带下划线的措施为主体工程已考虑措施，不带的为本方案新增措施。

图 3-1 项目水土保持措施布局图

### 3.4.3 水土保持措施总体布局评价

项目共分为恢复段道路区、疏散段道路区和临时堆料区 3 个防治分区。本项目主体工程对恢复段道路区内侧设置 M10 浆砌片石矩形边沟，防止雨水漫流，确保工程排水安全。在施工前对疏散段道路区内扰动地表进行了表土剥离，剥离表土临时作为护坡挡墙；主体工程同时在道路内侧布设 M10 浆砌片石排水沟，用于排放雨水，以满足道路区内排水要求，在两河口村疏散段道路区桥头道路边

坡采用浆砌片石拱形骨架护坡，在道路工程施工完工后，对两河口村疏散段道路区桥头道路边坡浆砌片石拱形骨架内绿化用地进行场地清理及表土回覆，拱形骨架内采用植草防护，减少雨水对土体的击溅侵蚀作用；根据施工期间的实际情况采取临时拦挡及临时覆盖，保护施工过程中裸露的土质坡面和松散的临时堆土。临时堆料区主要堆放项目施工过程中的材料，为确保临时堆料的稳定性，施工期间采取装土编织袋进行拦挡，结合彩条布进行遮盖，临时堆料堆放结束后取场地清理并配套植物措施，预防水土流失的发生。

总的来看，在项目建设过程中，工程区水土流失防治分区科学，实施的水土保持措施总体布局较为合理，注重植物措施与工程措施的结合，永久措施与临时措施相结合，采取综合治理措施防治水土流失。项目建设过程中布设了较为完善的排水及绿化措施，在施工过程中实施了完善的临时排水措施，水土保持措施体系将治理水土流失与恢复项目建设区植被相结合，统一布局各种水土保持措施，对于治理和控制水土流失，改善生态环境，保证主体工程的安全运行有积极的作用。

本项目防治责任范围内的水土保持措施布局基本上维持了设计的措施布局，建设单位对存在水土流失问题的地方及时整治；水土保持措施体系完善，措施布局合理，符合水土保持要求。

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 主体工程中具有水土保持功能的措施

本项目主体工程具有水土保持功能的水土保持措施主要为恢复段道路区M10浆砌片石矩形边沟，疏散段道路区表土剥离、M10浆砌片石排水沟、石拱形骨架护坡、拱格内喷草防护。上述各项措施可有效防治各区水土流失，发挥水土保持作用。

主体工程非常重视水土保持措施在项目建设及安全生产运营过程中的重要性，尽可能的采用水土保持措施对主体工程区进行水土流失的预防及治理。

经调查和查阅资料，主体工程区水土保持措施工程总量结果详见表 3-5。

主体设计的具有水保功能的措施完成情况统计表

表 3-5

防治分区	工程名称	单位	数量	布设位置	实施时间
恢复段道路区	M10 浆砌片石排水沟	m	1075	沿道路内侧布设	2017.7~2017.11
疏散段道路区	表土剥离	m <sup>3</sup>	422.4	可利用表土区域	2018.1
	M10 浆砌片石排水沟	m	448	沿道路内侧布设	2018.2~2018.3
	石拱形骨架护坡	m <sup>3</sup>	160	疏散段道路区桥头道路边坡	2018.2~2018.4
	拱格内喷草防护	hm <sup>2</sup>	0.24	石拱形骨架护坡内	2018.5

从资料查证现场查勘情况看,本项目施工过程中水土保持措施主要采用工程措施、植物措施、临时措施等对各防治区进行水土流失治理。经现场核实,本项目防治区均按照以上措施对建设区进行了水土流失治理,治理后未发现明显水土流失情况,水土保持措施总体布局基本合理可行。

### 3.5.2 新增水土保持措施

#### 1、疏散段道路区

在施工初期,为防止路基填筑土石方大量顺坡滚落影响周边区域,路基填筑前,在填方段路基一侧或两侧坡脚设置临时挡土墙。临时挡土墙利用道路工程开挖表土装编织袋堆砌。在降雨期间对路基挖、填边坡过程中产生的临时堆土进行临时覆盖。在道路工程施工完工后,对两河口村疏散段道路区桥头道路边坡浆砌片石拱形骨架内绿化用地进行场地清理,场地清理的具体内容包括:清除区内的弃渣、弃石,填平坑凹,局部地面平整,压实土松翻及施工用地覆土等。

#### 2、临时堆料区

临时堆料区主要用于堆放施工材料,对其下边坡采用填土编制袋挡土墙进行临时拦挡,临时挡土墙利用临时堆料装编织袋堆砌。施工过程中临时堆料场形成大量裸露的土质坡面,在降雨期间对临时堆料边坡进行临时覆盖。堆放结束后施工单位进行了场地清理,及时撒播种草恢复原地貌。

新增水土保持措施完成情况统计表

表 3-6

防治分区	工程名称	单位	数量	布设位置	实施时间
疏散段道路区	场地清理	m <sup>2</sup>	2400	浆砌片石拱形骨架内绿化用地	2018.4
	表土回覆	m <sup>3</sup>	422.4	浆砌片石拱形骨架内绿化用地	2018.4
	填土编织袋挡土墙	m	422	填方边坡区域	2018.1~2018.4
	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	2300	裸露边坡区域	2018.1~2018.4
临时堆料区	场地清理	m <sup>2</sup>	4000	临时堆料区域	2018.4
	撒播植草防护	hm <sup>2</sup>	0.40	临时堆料区域	2018.5
	填土编织袋挡土墙	m	150	堆料区四周	2017.12~2018.3
	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	1000	堆料区顶部	2017.12~2018.3

### 3.5.3 项目完成水土保持措施工程量汇总

本项目水土保持措施随主体工程同时实施，项目实际完成的水土保持措施数量见表 3-7。

水土保持措施完成情况统计表

表 3-7

防治分区	工程名称	单位	数量	布设位置	实施时间	投资来源
恢复段道路区	M10 浆砌片石排水沟	m	1075	沿道路内侧布设	2017.7~2017.11	主体已有
疏散段道路区	表土剥离	m <sup>3</sup>	422.4	可利用表土区域	2018.1	主体已有
	M10 浆砌片石排水沟	m	448	沿道路内侧布设	2018.2~2018.3	主体已有
	石拱形骨架护坡	m <sup>3</sup>	160	疏散段道路区桥头道路边坡	2018.2~2018.4	主体已有
	拱格内喷草防护	hm <sup>2</sup>	0.24	石拱形骨架护坡内	2018.5	主体已有
疏散段道路区	场地清理	m <sup>2</sup>	2400	浆砌片石拱形骨架内绿化用地	2018.4	方案新增
	表土回覆	m <sup>3</sup>	422.4	浆砌片石拱形骨架内绿化用地	2018.4	方案新增
	填土编织袋挡土墙	m	422	填方边坡区域	2018.1~2018.4	方案新增
	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	2300	裸露边坡区域	2018.1~2018.4	方案新增
临时堆料区	场地清理	m <sup>2</sup>	4000	临时堆料区域	2018.4	方案新增
	撒播植草防护	hm <sup>2</sup>	0.40	临时堆料区域	2018.5	方案新增
	填土编织袋挡土墙	m	150	堆料区四周	2017.12~2018.3	方案新增
	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	1000	堆料区顶部	2017.12~2018.3	方案新增

### 3.5.4 水土保持措施完成对比

#### 3.5.4.1 主体工程具有水土保持功能的措施

根据查阅相关资料和现场踏勘对比发现，在实际实施过程中占地面积未发生变化，相应的各项措施与批复的《水土保持方案》中水土保持措施相比较并未发生较大变化，实际完成水土保持措施与批复水土保持方案对比情况见表 3-8。



主体设计的具有水保功能的措施方案所列与实际完成情况对比

表 3-8

防治分区	工程名称	单位	方案批复	实际完成	增减	备注
恢复段道路区	M10 浆砌片石排水沟	m	1075	1075	0	
疏散段道路区	表土剥离	m <sup>3</sup>	422.4	422.4	0	
	M10 浆砌片石排水沟	m	448	448	0	
	石拱形骨架护坡	m <sup>3</sup>	160	160	0	
	拱格内喷草防护	hm <sup>2</sup>	0.24	0.24	0	

本项目主体工程设计的具有水土保持功能水土保持措施体系按照原水保方案设计实施，由于水土保持方案为补报方案，因此实际实施工程量基本与方案一直，满足本项目水土保持要求。

### 3.5.4.2 方案新增水土保持措施

验收项目组根据施工、监理资料及现场调查核实，对本项目方案新增水土保持措施建设期实际实施工程量进行了统计核实，详见表 3-9，对项目整体水土流失起到了很好的控制作用，满足水土保持要求。

水保方案新增措施与实际实施对比表

表 3-9

防治分区	工程名称	单位	方案批复	实际完成	增减	备注
疏散段道路区	场地清理	m <sup>2</sup>	2400	2400	0	
	表土回覆	m <sup>3</sup>	422.4	422.4	0	
	填土编织袋挡土墙	m	422	422	0	
	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	2300	2300	0	
临时堆料区	场地清理	m <sup>2</sup>	4000	4000	0	
	撒播植草防护	hm <sup>2</sup>	0.40	0.40	0	
	填土编织袋挡土墙	m	150	150	0	
	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	1000	1000	0	

综上所述，本项目水保措施基本到位，不管是施工期还是试运行期都具有较好的保土保水的作用。

## 3.6 水土保持投资完成情况

### 3.6.1 方案批复水土保持措施投资

工程水土保持工程总投资为 152.81 万元，其中主体已有水保投资为 51.55 万元，方案新增水土保持投资 101.26 万元。方案新增投资中：工程措施投资 1.03 万元，植物措施投资 0.22 万元，临时措施投资 10.76 万元，水土保持监测费 14.19 万元，独立费用 63.17 万元，基本预备费 9.01 万元，水土保持补偿费 2.17 万元。

### 3.6.2 实际完成水土保持措施投资及投资变化分析

本项目实际完成水土保持总投资为 108.52 万元，主体工程实际中具有水土保持功能的措施投资 51.55 万元，水保方案新增投资 56.97 万元，其中工程措施 1.03 万元，植物措施 0.22 万元，临时措施 10.76 万元，独立费用 42.79 万元，水土保持补偿费 2.17 万元（2018 年 8 月 23 日缴纳水土保持补偿费 2.17 万元）。本项目实际完成水土保持投资与方案批复投资对比详见表 3.6-1、3.6-2、3.6-3。

经现场核实和查阅相关施工资料，本项目水土保持措施实际实施水土保持措施基本按照原方案设计框架实施。本项目实际水土保持投资比方按批复投资减少 44.29 万元。主要变化原因如下：

方案新增措施投资减少 44.29 万元，其中监测费用减少 14.90 万元，独立费用减少 20.38 万元，基本预备费减少 9.01 万元，投资变化原因如下：

(1)、监测费用减少 14.90 万元，根据《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），该项目占地面积未达到 10 公顷，且挖填方量未超过 10 万立方米，业主单位没有委托专业的水土保持监测机构开展本项目水土保持监测工作。

(2) 独立费用减少 44.29 万元，独立费用按实际收费计列；

(3)、基本预备费已计列到相关投资中，不再单独列支。

本项目实际完成水土保持投资与方案批复对比表

表 3-10 (单位: 万元)

序号	项目名称	设计投资	实际投资	变化(±)
一	方案新增投资	101.26		
二	主体工程中具有水土保持功能工程投资	51.55	51.55	0
三	水土保持工程总投资	152.81		

主体工程具有水保功能措施实际完成投资与方案批复对比表

表 3-11

项目区	工程名称	单位	实际完成	设计投资(万元)	实际投资(万元)	变化(万元)
恢复段道路区	M10 浆砌片石排水沟	m	1075	12.26	12.26	0
	表土剥离	m <sup>3</sup>	422.4	0.31	0.31	0
疏散段道路区	M10 浆砌片石排水沟	m	448	5.11	5.11	0
	石拱形骨架护坡	m <sup>3</sup>	160	28.17	28.17	0
	拱格内喷草防护	hm <sup>2</sup>	0.24	5.70	5.70	0
合计				51.55	51.55	0

水保方案新增水土保持功能措施投资与批复投资对比表

表 3-12

工程名称	单位	实际完成	设计投资 (万元)	实际投资 (万元)	变化 (万元)
<b>工程措施</b>			<b>1.03</b>	<b>1.03</b>	<b>0</b>
一 疏散段道路区			0.70	0.70	0
场地清理	m <sup>2</sup>	2400	0.20	0.20	0
表土回覆	m <sup>3</sup>	422.4	0.50	0.50	0
二 临时堆料区			0.33	0.33	0
场地清理	m <sup>2</sup>	4000	0.33	0.33	0
<b>植物措施</b>			<b>0.22</b>	<b>0.22</b>	<b>0</b>
一 临时堆料区			0.22	0.22	0
播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.40	0.22	0.22	0
<b>临时措施</b>			<b>10.76</b>	<b>10.76</b>	<b>0</b>
一 疏散段道路区			7.84	7.84	0
填土编织袋挡土墙	m	422	6.77	6.77	0
彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	2300	1.07	1.07	0
二 临时堆土区			2.88	2.88	0
填土编织袋挡土墙	m	150	2.41	2.41	0
彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	1000	0.47	0.47	0
其他施工临时 (2%)	项	1	0.04	0.04	0
<b>监测费用</b>			<b>14.90</b>	<b>0</b>	<b>-14.90</b>
<b>独立费用</b>			<b>63.17</b>	<b>42.79</b>	<b>-20.38</b>
建设管理费			0.26	0	-0.26
工程建设监理费			19.70	0	-19.70
勘测设计费			32.10	32.10	0
水保设施验收报告编制费			8.00	8.00	0
招标代理服务费用			2.69	2.69	0
经济技术咨询费			0.42	0	-0.42
<b>基本预备费</b>			<b>9.01</b>	<b>0</b>	<b>-9.01</b>
<b>水土保持 (设施) 补偿费</b>			<b>2.17</b>	<b>2.17</b>	<b>0</b>
合计			101.26	56.97	-44.29

水土保持投资完成对比情况表

表 3-13

单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案设计	实际完成	变化
一	第一部分 工程措施	13.62	13.62	0
1	恢复段道路区	12.26	12.26	0
2	疏散段道路区	1.03	1.03	0
3	临时堆料区	0.33	0.33	0
	第二部分 植物措施	5.92	5.92	0
1	疏散段道路区	5.70	5.70	0
2	临时堆料区	0.22	0.22	0
	第三部分 监测措施	14.90	0	-14.90
	第四部分 临时措施	10.76	10.76	0
1	疏散段道路区	7.84	7.84	0
2	临时堆料区	2.88	2.88	0
3	其他施工临时	0.04	0.04	0
	第五部分 独立费用	63.17	42.79	-20.38
1	建设管理费	0.26	0	-0.26
2	工程建设监理费	19.70	0	-19.70
3	勘测设计费	32.10	32.10	0
4	水保设施验收报告编制费	8.00	8.00	0
5	招标代理服务费	2.69	2.69	0
6	经济技术咨询费	0.42	0	-0.42
	第一至第五部分合计	108.37	73.09	-35.28
五	基本预备费	9.01	0	-9.01
IV	水土保持(设施)补偿费	2.17	2.17	0
	总投资	152.81	108.52	44.29

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位的工程管理及制度建设

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程由茂县交通运输局作为建设法人，担负该项目的建设管理任务。项目建设全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。在工程建设中，把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中，由工程建设项目部负责水土保持工程的实施和完善，并就水土保持工程的实施对项目法人—茂县交通运输局负责。在水土保持工程实施过程中，建设单位十分重视，并成立了水土保持工作领导小组，小组包括了各方面人员，领导统管，各方负责，从组织上对水土保持工作给予了有力的保障，将该工程的水土保持工作纳入了正常轨道。

工程建设项目部作为建设单位职能部门牵头召集设计、监理、施工等各参建方质量负责人，制定了《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程质量管理制》，建立质量管理网络。在制定的《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程建设管理制度》中有专门章节对项目的水土保持工作做了规定，制定了《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程监理工作考核办法》、《单位（分部、分项）工程质量检查与验收制度》、《工程整体验收制度》、《隐蔽工程质量验收制度》、《不合格项处理管理规定》、《质量事故处理制度》等制度和办法，建立了一整套适合本工程的制度体系，通过制度建设管理好工程建设。

为了做好茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持工程的质量、进度、投资控制，茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系。

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程建设部作为建设单位职能部门负责项目的水土保持工程落实和完善，水土保持工程措施的施工由相应的主体工程施工单位承担。各施工单位均建立了第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；实行工程质量终身负责制，层层落实、签订质量责任书，

各自负责其相应的责任，接受建设单位、监理以及监督部门的监督；根据有关房屋工程建设的方针、政策、法规、规程、规范和标准，把好质量关。

#### 4.1.2 设计单位质量控制

设计单位按 GB/T19001-ISO9001 标准质量管理体系组织推行了质量保证体系，在项目中实施质量策划、质量控制、质量保证和质量改进管理，并在认真落实质量保证制度的同时不断提出巩固、完善和提高的新目标，以持续改进质量保证体系。为贯彻“精益求精、不断改善”宗旨和质量方针，实现各项工程投产后良好的经济效益和社会效益，设计单位按照质量体系文件的要求控制设计全过程，强化设计质量的动态控制，并定期进行内部审核，认真贯彻项目建设方针、法规，以优质的设计产品确保工程建设的优质高效。

在工程的设计过程中，设计单位强化公司、室、组三级质量管理机构的职责履行，总工程师负责指导监督质量管理体系的有效运行。总工办在总工程师领导下行使职权，明确专人负责协助项目组设总，直接参与工程全过程的质量管理活动，在工程建设全过程对有关政策、设计标准、深度规定、限额设计要求的贯彻执行，新技术、结构、材料的应用等进行有效的管理和监督，并协调各相关专业，确保文件在各有关专业室正确、迅速的传递，在设计手段和资源的配置，技术、档案资料的利用及勘测设计成品的印制出版质量等方面起到可靠的保证和支撑作用。

为满足工程项目的设计要求，设计单位以文件形式规定了设计质量有关的过程开发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道及各专业间相互接口。同时选派技术职称和设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的设计审定、审核工作。

设计单位明确设计必要的程序，实施分段阶段质量控制。确保各阶段设计文件做到基础资料齐全，采用技术标准合理标准，深度符合规定要求，满足工程建设的需要和质量要求。

设计单位建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度，坚持三级审核制度，建立健全了质量监督检查制度、改进机制并制定、完善质量责任及相应的考

核办法，加大质量管理和产品质量的考核、奖惩力度，确保本项目设计质量。

#### 4.1.3 施工单位的质量保证体系

工程施工单位通过招投标承担，施工单位都是具有施工资质，具备一定技术、人才、经济实力的大中型企业，自身的质量保证体系较完善。

工程开工前，由施工单位填写开工申请报告和质量考核表，送监理部审核；项目总工主持对所提交的图纸进行有计划的技术交底，编制工程建设一级网络进度图，在保证质量的同时，控制工程进度；依据相关规定，保证施工质量，按合同规定对工程材料、苗木及工程设备进行试验检测、验收；工程施工期，严格按方案设计进行施工；制定了《工程管理制度》、《工程技术部及相关岗位技术职责》、《施工方及其他服务采购控制程序》、《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程安全工作规定》等管理办法和制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；各项工程完工后，须具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录等。首先进行自检，合格后由监理公司、总公司组织初验。对不符合质量要求的工程，发放工程质量整改通知单，限期整改。

按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系，制定了《工程安全文明施工管理制度》、《茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程安全文明施工考核办法》，协调、解决本单位以及与相邻单位在施工中出现的各类安全文明施工问题。

在此基础上，注重各项措施的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了工程质量和植树林草的成活率和保存率。

#### 4.1.4 监理单位的质量控制体系

本工程未在施工前期及时委托水土保持监理单位单独开展水土保持监理工作，由主体监理单位负责开展工程建设期的水土保持监理工作。

主体监理单位本着“精心组织、严格监理、热情服务、规范操作”的原则，将水土保持工程监理纳入工程建设监理的范畴，切实履行“四控制、两管理、一协调”的职责，使水土保持工程质量达到相关规范、设计及合同要求，具体工作如下：

(1) 监理单位负责审查水土保持工程承包商现场项目部的质量保证体系和有

关质量文件，依据工程承建合同文件、设计文件、技术规范与质量检验标准，对施工前准备工作进行检查，对施工工序与设备及人力资源投入情况进行监督，对水土保持的相关基础工程、隐蔽工程、分项工程、分部工程的质量进行监督检查、签证，对关键工序进行旁站监理。

(2) 按施工合同规定，严格审定水土保持工程的施工设备、原材料和半成品构件的质量，审查施工方法、施工技术措施；对违反合同约定，及时进行干预并拒绝进场投入使用。

(3) 督促施工单位按设计图纸施工，严格控制质量影响因素，一旦发现既成质量事故，必要时指令施工单位停止施工，督促事故处理方案的实施，对事故处理后的质量进行验收签证。

(4) 建立水土保持单位工程开工申请制度和完工验收制度，并配合建设单位组织隐蔽工程验收。

(5) 加强工序管理和质量动态控制，关键部位监理人员必须在现场旁站，检查每道工序，发现问题及时纠正。每道工序完工后，必须通过监理签证，如上道工序施工质量不符合设计要求时，不准进入下道工序的施工。

本项目监理工作较为规范，相关质量监督措施落实到位，确保了各项水土保持措施的实施。

#### 4.1.5 行业质量监督体系

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程在建设初期就以“质量监督促质量提高，从而向运行移交高质量的工程，推动企业走质量效益型道路，充分发挥投资效益，确保实现达标投产”为宗旨，制定了《工程质量监督工作标准》。标准适用于茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程全部建设，监督范围包括全部建筑、安装工程及其配套、辅助和附属工程。在工程施工中，公司颁发了《行政督查工作规则》，对茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程工程质量进行全面监督，并按《建设工程质量管理条例》履行责任和义务。在茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程的建设过程中，为落实工程质量监督、检验、检测及验收工作，质量监督站要求各承建单位必须按规定办理有关监督手续，填报《工程质量监督登



记表》，并按《建设工程质量监督书》和《工程质量监督计划》的要求接受监督检查。不定期深入现场工地检查工程质量、对重大质量事故处理意见的审查、签发质量低劣工程的停工令、主持重大质量事故分析会、掌握整个工程质量动态、组织或参加重大项目质量监督检查及等级的评定工作，对工程施工质量和各管理环节等方面做出总体评价。

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程在工程建设期间，各级水行政主管部门多次对本项目进行帮助指导，协助茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程开展防治责任范围内的水土保持工作，逐步增强了各参建单位的水土保持意识，落实了各项水土保持设施的设计、施工和监理，对做好茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持工作，起到了积极、有效的作用。

## 4.2 各防治分区水土保持措施质量评价

### 4.2.1 项目划分及结果

根据建设单位提供的相关资料，经验收组实地核查，依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GBT22490-2008，以下简称技术规程)，对于茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持设施进行单位工程和分部工程划分。

单位工程指可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和较大的单项工程；分部工程是单位工程的主要组成部分，可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程；单元工程主要按规范，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程共布设有土地整治、植被建设工程、防洪排导工程和临时工程 4 个单位工程。由于临时工程为施工期布设，目前已拆除，因此只对土地整治、植被建设工程、防洪排导工程进行质量评定。

土地整治、点片状植被、防洪排导工程可划分为 3 个分部工程，40 个单元工程。具体见表 4-1。

水土保持工程项目划分情况表

表 4-1

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	
			划分标准	数量
恢复段道路区	防洪排导工程	M10 浆砌片石排水沟	按段划分, 每 50m 作为一个单元工程	22
疏散段道路区	土地整治	场地清理	每 1000m <sup>2</sup> 为一个单元工程	3
	植被建设工程	点片状植被	以设计的图版作为一个单元工程, 每个单元工程面积 0.1 ~ 1hm <sup>2</sup>	1
	防洪排导工程	M10 浆砌片石排水沟	按段划分, 每 50m 作为一个单元工程	9
临时堆料区	土地整治	场地清理	每 1000m <sup>2</sup> 为一个单元工程	4
	植被建设工程	点片状植被	以设计的图版作为一个单元工程, 每个单元工程面积 0.1 ~ 1hm <sup>2</sup>	1
合计				40

## 4.2.2 各防治分区工程质量评定

### 4.2.2.1 质量评定标准

本项目总体评定主要是以单位工程评定为基础。其评定等级分为优良和合格两级。工程项目质量优良标准为：单位工程质量全部合格，其中 50% 以上的单位工程优良，且主要建筑单位工程为优良；合格标准：单位工程质量全部合格。

单位工程在分部工程质量评定的基础上，采用专家评定方法评定质量等级。单位工程评定标准，优良标准为：分部工程质量全部合格，其中有 50% 达到优良，主要分部工程质量优良，且施工过程中未发生过任何重大质量事故；中间产品全部合格其中砼拌和物质量达到优良；原材料质量合格；外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检测资料齐全。

### 4.2.2.2 水土保持工程质量评定

#### (1) 竣工资料检查情况

验收组检查了水土保持工程质量检验和工程质量评定资料，包括主要原材料的检验、施工单位“三检”、监理工程师初验等环节的资料。

竣工资料检查结果显示：本项目实施的水土保持措施可以划分为 3 个单位工程、3 个分部工程、40 个单元工程。

#### (2) 质量评定情况

水保措施质量评定是根据施工记录、监理记录、工程外观和处理缺陷等进行综合评定。2018 年 12 月，建设单位茂县交通运输局组织主体监理单位成都市金颖建设工程监理有限公司、设计单位四川工正工程技术经济咨询有限公司、施工单

位四川三兴平建设工程有限公司等单位对本工程各项水土保持措施分部工程及单位工程进行了验收，验收人员查阅了所有水土保持措施单位工程相关施工记录、监理记录等。最终评定：本项目单元工程全部合格，合格率 100%，其中优良有 23 个，优良率 57.50%；3 个分部工程全部合格，合格率达到 100%；3 个单位工程全部合格。详见表 4-2、表 4-3、表 4-4。

项目区各项水土保持单位工程总体合格，水土保持措施布局合理，质量符合设计要求，起到了良好的水土流失防治、绿化美化、植被恢复等多重效果，具备验收条件。

水土保持措施质量评定汇总表

表 4-2

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程质量评定情况				
			总体数	合格数	合格率	优良数	优良率
恢复段道路区	防洪排导工程	M10 浆砌片石排水沟	22	22	100%	15	68.18%
疏散段道路区	土地整治	场地清理	3	3	100%	1	33.33%
	植被建设工程	点片状植被	1	1	100%	0	0
	防洪排导工程	M10 浆砌片石排水沟	9	9	100%	5	55.56%
临时堆料区	土地整治	场地清理	4	4	100%	2	50%
	植被建设工程	点片状植被	1	1	100%	0	0
合计			40	40	100%	23	57.50%

分部工程质量评定

表 4-3

防治分区	单位工程	分部工程	单位工程抽检情况	评定结论
恢复段道路区	防洪排导工程	M10 浆砌片石排水沟	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
疏散段道路区	土地整治	场地清理	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
	植被建设工程	点片状植被	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
	防洪排导工程	M10 浆砌片石排水沟	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
临时堆料区	土地整治	场地清理	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格
	植被建设工程	点片状植被	单元工程全部合格，未发生质量事故	合格

单位工程质量评定

表 4-4

防治分区	单位工程	分部工程抽检情况	单位工程评定结论
恢复段道路区	防洪排导工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
疏散段道路区	土地整治	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
	植被建设工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
	防洪排导工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
临时堆料区	土地整治	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
	植被建设工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格

### (3) 质量核查情况

2018年12月，组织工程、植物相关专业技术人员对水土保持措施中的植被建设工程及防洪排导工程进行了现场核查。核查的分部工程包括场地清理、点片状植被、排洪导流设施共3个分部工程。对工程措施如排水沟导流设施主要核查其外观质量及几何尺寸检查；对植物措施采用样方调查资料检查及现场检查结果表明：本工程抽查单元工程共40个全部合格，合格率100%，单元工程优良数23个，优良率57.50%；3个分部工程全部合格，合格率100%；40个单位工程全部评定为合格，合格率100%。现场核查情况详见表4-5。

项目区各项水土保持单位工程总体合格，水土保持措施布局质量符合设计要求，起到了良好的水土流失防治、绿化美化、植被恢复等多重效果，具备验收条件。

各防治区水土保持措施核查结果汇总表

表 4-5

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程现场核查情况						分部工程核查结论	单位工程核查结论
			总体数	抽样数	合格数	合格率	优良数	优良率		
恢复段道路区	防洪排导工程	M10浆砌片石排水沟	22	22	22	100%	15	68.18%	合格	合格
疏散段道路区	土地整治	场地清理	3	3	3	100%	1	33.33%	合格	合格
	植被建设工程	点片状植被	1	1	1	100%	0	0	合格	合格
	防洪排导工程	M10浆砌片石排水沟	9	9	9	100%	5	55.56%	合格	合格
临时堆料区	土地整治	场地清理	4	4	4	100%	2	50%	合格	合格
	植被建设工程	点片状植被	1	1	1	100%	0	0	合格	合格
合计			40	40	40	100%	23	57.50%	合格	合格

### 4.3 弃渣场稳定性评价

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程在建设过程中不产生弃方，故本项目不设置专门渣场，故不进行弃渣场稳定性评价。

### 4.4 总体质量评价

通过水土保持措施现场评估调查，项目组认为：本项目水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求，总体合格；工程措施防护效果基本达到方案设计要求，充分显示出工程措施的基础性和速效性；内业资料中较为齐全、详实，基本满足验收要求。建设单位基本落实了植物措施，并建立了有效地内部管理制度，从植物措施抚育管理、后期养护等实施过程都有专门员工负责维护管理；植物措施完成质量基本合格，防护效果较为明显，达到了批复的《水土保持方案》设计防治目标，内业资料较为齐全，满足水土保持设施验收要求。

## 5 项目运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

工程水土保持各项防治措施已经完成，目前工程已投产运行。经自查自验，水保措施运行良好，防治效果明显，达到水土保持方案确定的防治目标。

排水工程等措施布局合理，设计满足要求，基本没有发生坍塌、水毁或人为毁坏情况，起到了保持水土的作用。现场尚没有因工程质量缺陷或各种原因引起的重大水土流失现象发生。

植物措施林草品种合理，覆土整治和种植技术符合技术规范要求，草坪外观整齐，整体绿化景观效果好，质量优良。

从各项设施的运行情况看，未出现冲毁等水土流失事件，该项目水土保持方案基本得到落实，各项水土保持设施在设计优化过程中基本建成，施工过程中的水土流失基本得到有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥保持水土、改善环境的作用。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 防治标准等级与指标体系

根据批复的水土保持方案，本工程水土流失防治应执行建设生产类项目一级标准，根据本区降水量、土壤侵蚀强度、地形特点等扰动土地整治率等防治指标有所提高，调整后的6项防治目标值为：扰动土地整治率为95%，水土流失总治理度为95%，土壤流失控制比为1.0，拦渣率为95%，林草植被恢复率为99%，林草覆盖率为28%。

#### 5.2.2 水土流失治理效果

根据水土流失防治效果现场调查和竣工资料检查，本工程达到的防治目标如下：

##### 1、扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。通过调查项目区相关资料。茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程实际扰动土地总面积为1.67hm<sup>2</sup>，各类措施治理面积加上建筑物占压面积共

1.62hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 97.01%，满足水保方案制定的 95%目标值。

## 2、水土流失治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本项目水土流失总面积 0.63hm<sup>2</sup>，本项目水土流失治理面积为 0.625hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 99.21%，满足水土保持方案制定的 95%目标值。

## 3、土壤流失控制比

本项目土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>.a。由工程建设期有关资料得知，工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大，本项目自投入运行以来，运行正常，施工扰动区域大面积被建筑物、道路硬化、工程设施、植被所覆盖，水土流失已得到有效控制，经分析，本项目建设区内年均土壤侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>.a，土壤流失控制比为 1.0，满足水保方案制定的 1.0 目标值。

## 4、拦渣率

根据查阅工程相关资料获知，项目在建设过程中不产生弃方，综合拦渣率达 100%，满足水保方案制定的 95%目标值。

## 5、林草植被恢复率

该工程水土保持方案实施后，实测项目区域实际可恢复植被面积 0.64hm<sup>2</sup>，植物措施面积为 0.635hm<sup>2</sup>。大部分植被恢复良好，部分区域植被生长一般，林草植被恢复率达 99.22%，满足水土保持方案制定的 99%的目标值。

## 6、林草覆盖率

工程区扰动土地面积 1.67hm<sup>2</sup>，可绿化面积 0.64hm<sup>2</sup>，采取林草措施面积 0.64hm<sup>2</sup>，林草植被覆盖率达到 38.32%，满足水土保持方案制定的 28%的目标值。

### 5.2.3 水土保持效果综合评价

本项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范，资料翔实，成果可靠。水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求和规范标准，工程质量部分优良，总体合格；工程措施防护效果达到方案设计要求，充分显示出工程措施的基础性和速效性。

在设计、施工招投标、工程管理、施工质量，竣工验收、绿化养护等环节中，

建设单位做到了高标准、严要求，并根据实际条件及时调整物种搭配，使得植物措施的品种选择和配置科学、合理，进场苗木的规格达标、形态优美、长势良好。在栽植过程中也按照行业标准操作，栽种季节合适，养护中各项措施到位，保证了较高的成活率和保存率。根据检查结果，植物措施质量总体评价合格。

从项目水土保持效果看，由于本项目为道路建设项目，林草覆盖率已基本没有提升的空间，另外所处区域为茂县叠溪镇，周边有大量的林草植被，就整体而言林草覆盖率是较高的，本工程水土保持方案实施后，不仅防治了因工程建设中新增的水土流失，而且也治理了原有水土流失，林草植被完全恢复，区域生态环境得到改善，具备水土保持设施竣工验收的条件，同意组织本工程的水土保持设施竣工验收。六项指标值达标情况详见表 5-1。

各水土保持分区水土保持效果一览表

表 5-1

评估指标	目标值 (%)	评估依据	单位	数量	设计达到值 (%)	评估结果
扰动土地整治率	95	水保措施面积+建筑面积	hm <sup>2</sup>	1.62	97.01	满足要求
		建设区扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	1.67		
水土流失总治理度	95	水保措施防治面积	hm <sup>2</sup>	0.625	99.21	满足要求
		建设区水土流失面积	hm <sup>2</sup>	0.63		
土壤流失控制比	1.0	侵蚀模数容许值	t/km <sup>2</sup> ·a	500	1.0	满足要求
		侵蚀模数达到值	t/km <sup>2</sup> ·a	500		
拦渣率 (%)	95	实际拦挡的弃土量	万 m <sup>3</sup>	1.04	98.11	满足要求
		弃土总量	万 m <sup>3</sup>	1.06		
林草植被恢复率	99	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	0.635	99.22	满足要求
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	0.64		
林草覆盖率	28	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	0.64	38.32	满足要求
		项目建设区总面积	hm <sup>2</sup>	1.67		

### 5.3 公众满意程度

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，评估组共向项目周围群众发放 26 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响，以作为本次技术评估工作的参考。所调查的对象主要是城市居民、农民、学生、商店、商贩等。被调查者中 20-30 岁 5 人、30-50 岁 18 人，50 岁以上 3 人。其中男性 21 人，女性 5 人。详见表 5-2。

调查结果显示，被访问者对茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程对当地的经济影响和环境影响评价较好，绝大多数被访者认为：项目建设促进了当地经



济发展和生活环境的改善。

项目水土保持公众调查统计表

表 5-3

调查年龄段		20-30 岁	30-50 岁	50 岁以上	男	女			
调查总数	26 人	5	18	3	21	5			
职业		农民	居民	学生	经商者				
人数		15	9	/	2				
调查项目	调查项目评价								
	好	%	一般	%	差	%	说不清	%	
项目对当地经济影响		25	96.15	1	3.85	0	0	0	0
项目对当地环境影响		23	88.46	5	11.54	1	4	0	0
项目弃土弃渣管理		25	96.15	1	3.85	0	0	0	0
项目林草植被建设		22	84.62	4	15.38	0	0	0	0
土地恢复情况		22	84.62	4	15.38	0	0	0	0

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

#### (1) 领导及管理机构人员

本公司全面负责本工程及水土保持工作的领导，公司下设办公室、计划工程部、物资部、财务部等四个部门，水土保持工作具体管理由办公室和计划工程部合作进行。

#### (2) 水土保持工作人员

配备建设单位下设工程部专门成立水土保持工作小组，配备个工作人员分别对设计、施工、监理进行协调和跟踪，确保施工中不发生重大的水土流失事件。

#### (3) 工程建设管理

在项目建设过程，建设单位严格执行项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制。对施工中的临时占地等进行严格有效的管理，采取必要的防护措施，及时按照有关水土保持设计要求进行防护，尽可能地减少水土流失。

#### (4) 参建单位及分工

建设单位为茂县交通运输局，施工单位为四川三兴平建设工程有限公司，监理单位成都市金颖建设工程监理有限公司，设计单位为四川工正工程技术经济咨询有限公司。

试运行阶段，水土保持设施由茂县交通运输局的运行管理维护，目前已建立了管理维护责任制，负责工程的安全运行。同时，对出现的局部损坏进行修复、加固，并对林草措施及时进行抚育、补植、更新，确保水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定、有效的保持水土、改善生态环境的作用。

### 6.2 规章制度

#### (1) 水土保持规章制度

建设单位实施公众参与制度，接受社会监督，加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。承包商要接受当地水行政管理部门的监督检查，建设单位加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。

施工过程中合理配备相应专业技术人员，对施工队伍进行技术培训，严格按照有关规范和设计标准的要求，根据水土保持方案中的防护措施（包括临时防护措施）、水土保持工程设计图及施工安排，做到精心施工、文明施工。

1) 基建期划定施工活动范围，严格控制和管理车辆机械的运行范围，不得随意行驶，任意碾压。施工单位不得随意占地，防止扩大对地表的扰动范围。

2) 设立保护地表及植被的警示牌。教育施工人员保护植被，保护地表，施工过程中确需清除地表植被时，应尽量保留树木，尽量移栽利用。

3) 土建工程完工后，施工队伍撤离现场前，由建设单位进行初步验收。

4) 随时投入运行的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

## (2) 其他规章制度

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，茂县交通运输局制定了详细的《工程管理手册》，仅工程管理就从创优规划、项目建设、技术管理、质量管理、水土保持措施到项目工程验收，共制定了十多项制度，包括《工程变更设计管理细则》、《工程进度管理制度》、《工程质量管理办法》、《监理检查制度》、《安全管理细则》、《建筑工程档案管理实施细则》等。工程建设中的每一个环节都有专门的规定，做到有章可循，按制度办事，管理较为规范。将水土保持列入工程建设的重要内容做了专门的规定。

监理单位专门制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》、《监理规划》、《监理实施细则》、《质量监督检查大纲》等制度；施工承包单位也建立了健全而强有力的施工管理体系和具体的各项施工管理措施，确定了工程施工的检验和验收程序等方法，并在健全施工组织机构的基础上，建立了工程质量责任制、质量情况报告制、质量例会制和质量奖罚制。以上规章制度的建立，为保证水土保持工程的质量奠定了坚实的基础。

## 6.3 建设管理

在水土保持设施运行过程中，茂县交通运输局派专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查，估算记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进

行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人负责管理档案工作。

## 6.4 水土保持监测评价

根据《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），该项目占地面积未达到10公顷，且挖填方量未超过10万立方米，业主单位没有委托专业的水土保持监测机构开展本项目水土保持监测工作，施工期业主单位通过资料分析、调查法对项目进行水土保持监测。

在工程建设及试运行过程中，施工未引起大面积严重水土流失，水土保持措施基本完好，发挥了防治水土流失的作用。通过评价项目区水土流失防治效果，六项指标均达到批复方案的目标值。

## 6.5 水土保持监理评价

工程没有进行水土保持专项监理，而是将水土保持工程纳入到主体工程中，由主体监理单位进行统一监理。

主体监理单位监理部进驻工作现场后，及时配备了监理工程师并及时安排进场，编写“环保水保工程监理细则”，积极开展对当地现场环境的调查工作；并依据相关法律法规规定和合同要求，工程开工后督促施工单位严格执行水土保持“三同时”制度，使其满足合同文件的要求；督促施工单位按照批复水保方案实施各项水土保持措施严格按设计要求和施工规范组织施工。

### 1、监理制度

为了保证各项措施的落实，监理单位制定了各项工作制度，主要包括措施审查制度、监督检查制度、工作记录制度、工作报告制度书面确认制度，例会和专题会议制度。

### 2、监理内容

监理工程师审查施工单位监理环境保护与水土保持体系，并在工程实施过程中监督其运行情况；审批承包人所报的水土保持措施；对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流

失。

参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动；组织召开水土保持问题现场协调会。

监理部定期组织对施工单位现场控制情况进行检查和随机抽查。

根据检查情况，对存在问题的单位发出整改通知，责令进行整改。对不认真进行整改的，报请总监理工程师统一，下发“工程暂停令”进行停工整改；对于严重违规行为进行处罚。从而遏制了水土保持违规违约行为，保证了水土保持措施的落实。

监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

### 3、监理过程

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作，监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。本工程水土保持监理工作主要为各区主体设计的具有水土保持功能措施和方案新增的各项水土保持措施。

主体工程监理单位采取了确保工程质量和进度的有效措施对提高工程施工质量、保证施工安全，加快施工进度，控制水保投资起到了重要作用，确保了水保工程质量优、效果好、投资少、效益高。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

由于本项目建设基本按照水保方案设计的措施进行实施，不存在重大变化和其它隐患，主管部门未针对本项目提出书面的整改意见，对局部水土保持措施建设情况现场提出了相关建议，建设单位也积极的进行了落实，目前各项水土保持措施运行正常。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的《水土保持方案》确定的水土保持补偿费为 2.17 万元，建设单位于 2018 年 8 月 23 日向以单价 1.3 元/m<sup>2</sup>、占地 1.67hm<sup>2</sup>，向茂县农业畜牧和水务局缴纳水土保持补偿费 2.17 万元。

## 6.8 水土保持设施管理维护

在水土保持设施运行过程中，茂县交通运输局派专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查，估算记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人负责管理档案工作。

在运行期，管护单位将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护工作中配备了水土保持兼职人员，具体负责水土保持设施管理维护，制定的具体措施如下：

### （1）档案管理

由于本工程水土保持设施主要为主体工程中具有水土保持功能的措施，其档案由档案部专职人员负责管理。各种水土保持资料、文本，特别是水土保持方案及其批复、初步设计文件及批复等重要文件均已归档保存。

### （2）巡查记录

由兼职人员负责，对各项水土保持设施进行定期巡查，并作好记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现问题及时上报处理。

### （3）及时维修

如发现水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保项目水土保持设施安全运行，有效控制运行过程中的水土流失。

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程于2017年7月开工建设，主体工程、施工营地水土保持措施随主体工程建设相继落实实施，起到了良好的水土保持作用。经现场调查，从水土保持工程实施至今，各项防护措施较好防治了水土流失危害的发生。由于建设单位积极采取了设计的工程措施和植物措施，施工期间未造成较大的水土流失和危害，随着水土保持设施的实施，工程区生态环境得到了恢复和改善。目前各区域的水土保持工程基本稳定，已完成的水土保持设施运行状况较好，正发挥其应有的水土保持作用，有效地控制了工程区的水土流失，未对周边房屋、道路、河道、植被等造成危害。

本次验收调查结果表明，在已完成的工程中，设计的各项指标符合设计要求，

符合开发建设项目水土保持技术规范要求，经综合评定，茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持工程试运行情况基本达到批准的水土保持方案的要求，符合开发建设项目水土保持相关要求。

## 7 结论

### 7.1 结论

#### (1)水土保持“三同时”制度得以落实

建设单位委托设计单位（绵阳市水利规划设计研究院成都分院）编制水土保持方案，建议业主单位以后的建设项目都应按照“三同时”原则，在项目开工前及时编制相应的水土保持方案，并积极实施水保措施，从而有效控制因工程建设造成的水土流失。施工过程中实施了各项水土保持措施，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

同时，在工程建设过程中建设单位积极配合各级水行政主管部门的水土保持监督检查工作，并对水行政主管部门的监督检查意见逐项予以认真落实。

#### (2)各项水土保持措施得以完建

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施，评估核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

#### (3)工程建设新增水土流失得到有效治理

通过对项目防治责任范围内各项防治措施的综合评估，扰动土地的整治率达 97.01%、水土流失总治理度到 99.21%、土壤流失控制比达 1.0、拦渣率达 100%、林草植被恢复率达 99.22%、林草覆盖率达 38.32%。6 项生态效益指标均达到或超过方案制定的目标值，具有良好的生态效益。

#### (4)运行期水土保持设施管护责任落实情况

工程建成后，茂县交通运输局负责运行期的运营管理，验收后防治责任范围内的水土保持设施的管护工作也统一纳入其管护范围，管护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

综上所述，茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程施工期水土保持设施已得到落实，质量总体合格，水土流失防治目标均已实现，运营管护责任明确，具备竣工验收条件。

本工程水土保持工作按水土保持法及相关规范规程要求进行。结合现场调查



和分部工程竣工验收资料，工程区已实施的各项水土保持工程措施、植物措施、进度安排、投资落实、质量控制等环节符合开发建设项目水土保持设施的相关规范要求，达到了水保方案制定的各项防治目标。

从以上分析可以看出茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持实施情况符合相关要求，较好地完成了各项水土流失治理任务，工程评定为合格，在验收通过后可交付使用。

## 7.2 遗留问题安排

茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程施工过程中，在本项目防治水土流失方面取得了一定的成效，但是还存在一些问题，为此提出以下如建议：

1、加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理；方便今后查阅和使用；尤其做好重要资料的备份，避免资料的遗失。

2、加强水土保持设施运行管理与维护。项目区排水沟以及排水管道容易产生泥沙淤积情况，建议建设单位有关负责人加强对于排水沟巡查、管护，防止沟道淤积、保证排水通畅；同时加强对建设区占地区植物的管护力度，对长势较差或已死亡的植株和草皮及时进行补植，以确保植物措施充分发挥其水土保持作用。

3、加强与市、县水行政主管部门的沟通和联系，接收并积极配合当地水行政主管部门的监督检查，进一步健全水土保持工作的管理制度，使水土保持工作规范化、制度化和长期化。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记；
- (2) 茂县发展和改革局《关于茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程可行性研究报告的批复》（茂发改行审[2017]104号）；
- (3) 茂县农业畜牧和水务局《关于茂县叠溪镇新磨村灾毁道路应急抢险工程水土保持方案报告书的批复》（茂农牧水函[2018]215）；
- (4) 水土保持补偿费缴纳凭证；
- (5) 水保验收签证资料；
- (6) 现场照片。

### 8.2 附图

- |      |                  |
|------|------------------|
| 附图 1 | 项目地理位置图；         |
| 附图 2 | 总平面布置图；          |
| 附图 3 | 水土流失防治责任范围竣工验收图； |
| 附图 4 | 水土保持措施布设竣工验收图；   |
| 附图 5 | 项目建设前、后遥感影像图。    |