

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位：凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司

编制单位：四川省水利科学研究院

二〇二二年四月



## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：四川省水利科学研究院

法定代表人：刘双美

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保方案(川)字第0062号

有效期：自2019年10月01日至2022年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019年09月30日



单位地址：成都市青羊区牧电路7号

单位邮编：610000


联系人：余斌

联系电话：13076025064

邮 箱：449543321@qq.com


项目名称： 德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程

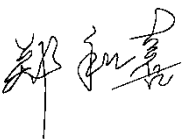
编制单位： 四川省水利科学研究院

批 准： 


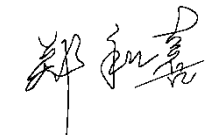
核 定： 

审 查： 

校 核： 

项目负责人： 

专题项目及专业负责人见下表：

编写人员	职务或职称	参编章节或任务分工	签 名
余斌	高工	第 1、2、3、4 章	
郑和喜	高工	第 5、6、7 章及附图	

## 前 言

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程位于凉山彝族自治州德昌县境内，路线全长 49.953km，线路走廊带地理坐标介于东经 101° 5'-102° 29'，北纬 27° 05'-27° 36 之间，属四川高山高原区中的高山峡谷区。路线起点位于香城大道与西环路十字路口，止于 K40+800 接上 K 线，然后基本拟合老路路基布线至终点德昌与米易交界处（K47+953），沿线经过王所乡、巴洞乡、宽裕乡、茨达乡、和平水库淹没区复建工程及终点县界位置。

本项目是《四川省凉山彝族自治州 2013~2015 年公路水路交通建设推进方案》规划等级改造公路项目之一，是该片区应急出境通道，项目建设成后将完善凉山州区域路网，带动沿线乡镇与社会经济发展。

2013 年 7 月，德昌县交通运输局委托北京国道通公路设计研究院股份有限公司编制完成《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程可行性研究报告》。2014 年 10 月 28 日，四川省发展和改革委员会以《关于省道 219 线德昌县德州镇至米易界段公路改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2014〕934 号）批复了工程可研报告，工可批复明确项目业主为凉山州交通投资开发有限责任公司（2019 年 4 月，凉山州交通投资开发有限责任公司更名为凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司）。2014 年 11 月 14 日，四川省交通运输厅公路局以《关于省道 219 线德昌县德州镇至米易界段公路改建工程两阶段初步设计的批复》（交路工〔2014〕514 号）批复了工程初步设计。2015 年 10 月 21 日，凉山彝族自治州交通运输局以《关于省道 219 线德昌县德州镇至米易段改建工程两阶段施工图设计的批复》（凉交工〔2015〕33 号）批复了工程施工图设计。

2013 年 8 月，德昌县交通运输局委托成都南岩环境工程有限责任公司开展德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程的水土保持方案编制工作。2013 年 9 月，成都南岩环境工程有限责任公司编制完成了《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告（送审稿）》。2013 年 9 月 29 日，通过了四川省水利厅在成都组织召开的审查会，随后根据专家意见修改完善形成《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告（报批稿）》。2013 年 11 月 6 日，四川省水利厅以《关于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2013〕1682 号）对工程水土保持方案作了批复。

本项目全线挖方总量为 121.20 万 m<sup>3</sup>（自然方），回填料 20.41 万 m<sup>3</sup>（自然方），弃方为 100.79 万 m<sup>3</sup>（自然方），折合成松方 134.05 万 m<sup>3</sup>，项目全线共设置 18 处弃渣

场。项目建设实际占地总面积为 86.54hm<sup>2</sup>，其中永久占地 71.87hm<sup>2</sup>，临时占地 14.67hm<sup>2</sup>。项目于 2016 年 4 月开工，2018 年 12 月完工，建设总工期 133 个月。工程实际完成投资 35470.20 万元，其中土建投资 29158.48 万元，资金来源为凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司自筹。

2020 年 3 月，建设单位组织主体监理单位、施工单位，设计单位对本项目水土保持单位工程、水土保持分部工程进行了自检，工程实施的各项水保措施质量均合格。工程实施的水土保持措施有：边沟、排水沟 49953m、M7.5 浆砌片石护肩 89500m<sup>3</sup>、拱形骨架防护 14000m<sup>3</sup>、三维植被网 10038m<sup>2</sup>、表土剥离 15700m<sup>3</sup>、土地整治 0.4hm<sup>2</sup>、干砌片石挡渣墙 25m、C20 混凝土挡渣墙 262m、M7.5 浆砌片石挡渣墙 1579m、排水沟 3736m、M7.5 浆砌片石盲沟 1074m、种草 18.39hm<sup>2</sup>、覆土 15700m<sup>3</sup>、栽植乔木 210 株、复耕 2.91hm<sup>2</sup>、防雨布 38300m<sup>2</sup>、锚杆 38000 根、防护网 18200m<sup>2</sup>、复合土工布 58400m<sup>2</sup>、土方开挖 308m<sup>3</sup>、土袋 610m<sup>3</sup>、防尘网遮盖 21900m<sup>2</sup>。

本工程水土保持措施共划分为 9 个单位工程，12 个分部工程，1150 个单元工程。根据监理单位质量评定成果，水土保持工程措施总体合格率 100%，优良率 24.61%，总体质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率 100%，优良率 7.25%，总体质量等级为合格。

项目水土保持防治效果明显，根据监测结果，项目建设期末，项目建设区扰动土地整治面积 86.39hm<sup>2</sup>，其中水土保持措施面积 27.82hm<sup>2</sup>，永久建筑物及硬化占地面积 58.57hm<sup>2</sup>。扰动土地整治率 99.8%，水土流失总治理度 99.5%，土壤流失控制比 1.2，拦渣率 98.7%，林草植被恢复率 99.3%，林草覆盖率 25.8%，除林草覆盖率其余防治标准均能达到并超过原水保方案设计的水土流失防治目标。林草覆盖率不达标的原因是因为本项目主体工程主要为硬化路面，可绿化面积少，主体工程裸露地表已全部绿化，满足水土保持要求。

工程实际完成水土保持投资 4662.13 万元，较批复的水土保持投资增加 1094.25 万元，其中主体工程中具有水土保持功能的工程投资实际完成 3055.50 万元，较批复投资增加 215.05 万元；方案新增水土保持投资实际完成 1606.63 万元，较批复投资增加 879.20 万元。投资减少主要原因是弃渣场由 7 个增加至 18 个，渣场防护措施增加。投资满足水土保持防治要求。

2022 年 1 月，凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司委托四川省水利科学研究院（以下简称“我单位”）编制《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持

设施验收报告》。我单位接受委托任务后，立即着手组建由各专业人员组成的验收组，确定验收工作技术路线和步骤。从以下方面开展工作：

明确工作内容：首先查阅工程设计文件，对工程弃渣处理情况、主体护坡及截排水等水土保持工程措施进行工程数量和质量复核，对各防治分区植物措施数量和质量进行复核，编写验收报告。

制定详细的工作程序：收集主体工程和水土保持工程有关技术资料，掌握主体工程和水土保持工程概况，进行现场勘察，落实工作范围和重点，编制工作技术细则进行现场勘察，在资料整编和分析研究基础上编写验收报告。一是室外勘察与调查：首先对现场进行勘察，掌握工程总体概况；二是室内查阅资料并整理、分析；工作中应收集查阅资料（包括：主体工程设计及水土保持设计资料、分部工程验收资料和水土保持工程监理报告等资料），整理和统计水土保持工程措施（包括主体工程中具有水土保持功能的措施）工程量、工程分布位置、工程投资等；三是室外调查、核对工作：为保证工作质量，对水土保持工程进行逐一核对，对工程区的挡护、排水等工程进行检查；在分析资料过程中如发现问题及时到现场核对；现场调查内容主要是工程量、工程质量、工程效果等；室外调查方法为目测和仪器测量。

落实具体工作时间：2022年1月，对德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程现场进行外业调查，详细了解工程建设情况和水土保持现状。2021年2~3月，对外业和内业资料进行统计分析汇总；2022年4月，编写完成验收报告。

工程建设过程中凉山州及德昌县水利局等相关部门领导多次到施工现场检查、指导本工程水土保持工作，宣传水土保持理念，对本项目建设期的水土保持工程施工提出了许多宝贵意见。

在报告书的编制期间，得到了凉山州水利局、德昌县水利局、凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司和四川永盛水利工程设计有限公司的大力支持和协助，在此谨表谢意！

## 目 录

1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	4
2 水土保持方案和设计情况.....	10
2.1 主体工程设计.....	10
2.2 水土保持方案.....	10
2.3 水土保持方案变更.....	11
2.4 水土保持后续设计.....	13
3 水土保持方案实施情况.....	14
3.1 水土流失防治责任范围.....	14
3.2 弃渣场设置.....	15
3.3 取土场设置.....	23
3.4 水土保持措施总体布局.....	23
3.5 水土保持设施完成情况.....	25
3.6 水土保持投资完成情况.....	30
4 水土保持工程质量.....	39
4.1 质量管理体系.....	39
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	42
4.3 弃渣场稳定性评估.....	46
4.4 总体质量评价.....	48
5 项目初期运行及水土保持效果.....	50
5.1 初期运行情况.....	50
5.2 水土保持效果.....	50
5.3 公众满意度调查.....	54

6 水土保持管理 .....	55
6.1 组织领导 .....	55
6.2 规章制度 .....	56
6.3 建设管理 .....	56
6.4 水土保持监测 .....	57
6.5 水土保持监理 .....	60
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	62
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	63
6.8 水土保持设施管理维护 .....	63
7 结论 .....	65
7.1 结论 .....	65
7.2 遗留问题安排 .....	66

附件:

附件 1: 项目建设及水土保持大事记

附件 2: 项目可研批复

附件 3: 水保方案批复

附件 4: 弃渣场补充报告批复

附件 5: 初步设计批复

附件 6: 施工图设计批复

附件 7: 德昌县水利局同意德盐路德昌段弃渣场位置变化的函

附件 8: 水土保持补偿费发票

附件 9: 分部工程和单位工程验收签证

附件 10: 现场照片

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 工程路线平纵面缩图

附图 3: 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图 4: 项目建设前后卫星图对比图



# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程位于凉山彝族自治州德昌县境内，路线全长 49.953km，线路走廊带地理坐标介于东经  $101^{\circ} 5'-102^{\circ} 29'$ ，北纬  $27^{\circ} 05'-27^{\circ} 36'$  之间，属四川高山高原区中的高山峡谷区。路线起点位于香城大道与西环路十字交叉路口，止于 K40+800 接上 K 线，然后基本拟合老路路基布线至终点德昌与米易交界处 (K47+953)，沿线经过王所乡、巴洞乡、宽裕乡、茨达乡、和平水库淹没区复建工程及终点县界位置。

项目地理位置见附图 1。

### 1.1.2 主要技术指标

项目名称：德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程；

建设单位：凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司；

建设地点：德昌县王所乡、巴洞乡、宽裕乡、茨达乡；

建设性质：改建、建设类；

道路等级：三级公路；

设计时速：30km/h；

建设规模：全线总长 49.953km，采用沥青混凝土路面；新建桥梁 299.43m/11 座；新建涵洞 280 道；全线共设 183 处平面交叉。

### 1.1.3 项目投资

根据本工程可研批复，项目估算总投资 37358 万元。根据工程竣工决算资料，工程实际完成总投资 35470.20 万元，其中土建投资 29158.48 万元，资金来源为凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司自筹。

### 1.1.4 项目组成及布置

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程项目组成包括路基工程、路面工程、桥涵工程等。

#### (1)路基工程

路基工程共两段，其中 K0+000~K2+985 长 2.985km，双向 2 车道，三级公路，时速 30km/h，路基宽度 8.5m；K2+985~K49+791.034 长 46.968km，双向 2 车道，三级公路，时速 30km/h，路基宽度 7.5m。

#### (2)路面工程

路面工程共两段，其中老路改建路段路面结构为：3cm 厚 AC-13C 细粒式沥青混凝土上面层，4cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土下面层，20cm 厚（5%）水泥稳定碎石基层；新建路段及老路加宽段路面结构为：3cm 厚 AC-13C 细粒式沥青混凝土上面层，4cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土下面层，20cm 厚（5%）水泥稳定碎石基层，20cm 厚（5%）水泥稳定碎石基层，20cm 厚级配砂砾底基层。

#### (3)桥涵工程

全线设置桥梁 12 座，完全利用 27m/3 座，拆除重建 34m/2 座，加宽利用 52m/3 座，新建 86m/4 座，桥面宽度与路基同宽。涵洞完利用 369m/40 道，加长利用 101m/22 座，新建及拆除重建 984m/99 座。设计荷载为公路-II 级，设计洪水频率为一般小桥和涵洞 1/25，大中桥 1/50。

#### (4)施工便道（桥）

施工便道 500m，施工便桥 20m。

### 1.1.5 施工组织及工期

本工程共划分为 3 个标段，施工过程中设置 2 个施工项目部（1 标单独设置 1 个，2 标、3 标联合设置 1 个），1 标项目部采用租用民房，2 标、3 标联合项目新增临时占地 1.20hm<sup>2</sup>；1 标拌合站布置在 3#渣场内，2 标、3 标拌合站紧邻项目部布置。

工程实际施工阶段共布置 18 个弃渣场，所有弃渣全部运至弃渣场集中堆放。

工程实际于 2016 年 4 月开工，2018 年 12 月完工，建设总工期 33 个月。

工程参建单位如下：

建设单位：凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司；

工程设计单位：四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院有限公司；  
水土保持方案编制单位：成都南岩环境工程有限责任公司；  
弃渣场补充报告编制单位：四川景溪工程设计咨询有限公司；  
施工单位：核工业西南建设集团有限公司、四川鑫冠建设工程有限公司、攀枝花攀甬路桥建设有限公司；  
主体监理单位：四川亚通公路工程监理所；  
水土保持监测单位：四川永盛水利工程设计有限公司；  
水土保持验收报告编制单位：四川省水利科学研究院；  
运行管理单位：凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司。

### 1.1.6 土石方情况

根据批复的水土保持方案报告书，本项目全线挖方总量为 97.33 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同），回填方 75.00 万 m<sup>3</sup>，表土利用方 1.57 万 m<sup>3</sup>，弃方为 20.76 万 m<sup>3</sup>，折合成松方 24.72 万 m<sup>3</sup>，项目全线共设置 7 处弃渣场。

根据监理和竣工资料，本项目全线挖方总量为 121.20 万 m<sup>3</sup>（自然方），回填方 20.41 万 m<sup>3</sup>（自然方），弃方为 100.79 万 m<sup>3</sup>（自然方），折合成松方 134.05 万 m<sup>3</sup>，项目全线共设置 18 处弃渣场。

### 1.1.7 征占地情况

根据批复的水保方案，本工程总占地共计 81.07hm<sup>2</sup>，其中永久占地 71.87hm<sup>2</sup>，包括水田 2.94hm<sup>2</sup>，旱地 14.57hm<sup>2</sup>，果园 3.20hm<sup>2</sup>，有林地 12.23hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.27hm<sup>2</sup>，公路用地 38.66hm<sup>2</sup>；临时性占用土地 9.20hm<sup>2</sup>，包括旱地 4.28hm<sup>2</sup>，有林地 3.38hm<sup>2</sup>，其他草地 0.41hm<sup>2</sup>，公路用地 0.75hm<sup>2</sup>，裸地 0.38hm<sup>2</sup>。

根据监测成果资料及竣工资料，本项目建设实际占地总面积为 86.54hm<sup>2</sup>，其中永久占地 71.87hm<sup>2</sup>，临时占地 14.67hm<sup>2</sup>。占地类型主要为交通运输用地、耕地、草地、园地、林地、住宅用地等。

工程实际占地类型及面积统计见表 1.1-2。

表 1.1-2 工程实际占地类型及面积统计表

项目	单位	占地类型 (hm <sup>2</sup> )						合计
		耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地	
主体工程区	hm <sup>2</sup>	17.51	3.20	12.23		0.27	38.66	71.87
弃渣场	hm <sup>2</sup>	11.29			1.78			13.07
施工场地	hm <sup>2</sup>	1.20						1.20
施工道路	hm <sup>2</sup>			0.30	0.10			0.40
小计	hm <sup>2</sup>	12.49		0.30	1.88			14.67
	hm <sup>2</sup>	30.00	3.20	12.53	1.88	0.27	38.66	86.54

### 1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

本工程建设拆迁房屋由建设单位一次性以货币形式进行赔偿,由当地政府按照四川省有关建房安置标准负责安置事宜。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

工程区行政区划属四川省凉山州德昌县所辖,工程区地处大凉山,位于青藏高原东缘,大凉山系南部,是横断山脉高山峡谷的一部分,项目区总的地势特点是北高南低,地形地貌受构造、岩性控制,主要山脉走向与河流走向基本一致。区域范围内的地势总体上西北高、东南低。

德昌境内的地壳历经强烈的地质构造运动,断裂、褶皱发育显著,形成山川南北展布,山河相间,北高南低的态势。大雪山脉向南延伸,受安宁河切割,东部是螺髻山,西部是耗牛山,中间是宽窄河谷相连的安宁河谷,河流强烈,下切,山高谷深,河床高度从北面 1435 米下降至南面的 1160m,沿河两岸是宽窄不等的坝地。西南部的雅碧江河谷,海拔高度 1115 米,绝对高差 3244m。螺髻山脊海拔高度多在 3500m 以上,顶峰海拔高度 1115m,绝对高差 3244m。螺髻山脊海拔高度多在 3500m 以上,顶峰海拔高度 4359m 是全县最高山峰,整个山脉巍峨峻峭,树木苍郁、自然资源丰富,生物种类繁多,原始生态保存完好。耗牛山的所有山梁都在海拔 3000m 左右,也列入了生态环境保护区。

全县地貌可概括为：三山，四河，五面坡。三山是螺髻山、耗牛山、老牛山；四河是安宁河、茨达河，老碾河、雅碧江；五面坡是螺髻山西坡，耗牛山东、西坡、老牛山东、西坡。

项目区内地形地貌受构造、岩性控制，地貌单元以构造剥蚀为主。主要表现为浅~中切割中山，构造上表现为地壳缓慢上升，形成中山，沟谷呈树枝状发育，一般呈不对称“V”型谷，局部地段有较开阔的“U”型谷地。基岩裸露地段为陡崖或峻坡~悬坡，残坡积、崩坡积地段形成缓坡、斜坡甚至陡坡。工程区内物理地质现象主要表现为岩体风化、松散堆积层坍塌，未发育大的滑坡等地质现象。

### 1.2.1.2 土壤

工程区位于安宁河流域，该区域主要成土母质为第四系新冲积和再积母质，第三系昔格达组湖相沉积物、侏罗系碎屑物以及二迭系玄武岩、闪长岩，三迭系花岗岩的风化物。从土壤分布看，在安宁河河谷平原和山间支流河谷地带，主要分布有冲积水稻土（长期农耕培育形成），约占流域土壤总面积 35%；潮土形成的旱作土壤约占 3%；新积土（黄壤、紫色、石灰性新积土）主要分布在安宁河两岸的河谷阶地，洪积扇上约占 4.5%。从土壤的理化特征看，酸性土壤面积大，有机质含量在 3~4PPm，全氮大于 0.1%，磷在 20~40PPm，钾在 50~100PPm，土壤肥沃，集约经营程度高，以水稻作物为主。

工程区土壤类型主要为水稻土、红壤土和冲积土。

### 1.2.1.3 气象

德昌县属亚热带季风气候，有日照多、蒸发旺盛、雨量集中、干湿季分明、气温年较差小、日较差大、冬暖无严寒、夏短无酷暑、四季如春等特点。

根据德昌气象站统计资料，该地区多年平均气温 17.6℃，各月平均气温均在 10℃以上，年平均相对湿度为 63%，多年平均降水量为 1067.4mm，多年平均年降水日数为 131 天，最大一日降水量为 125.5mm，降水量年内分配不均，以夏季和秋季为主，降水量分别占全年降水量的 60%和 27%。该地区降雨总趋势为北少南多，工程所在的麻栗乡位于少雨区。该地区多年平均水面蒸发量为 2413.7mm，3~5 月蒸发量最大，占全年的 38.8%。年蒸发量大于降水量。全年日照平均达 2147.4 小时。多年平均风速为 3.5m/s，历年实测最大风速为 27.0m/s，极大风速

为 33.9m/s。灾害性气候主要为干旱、低温阴雨、大风和暴雨。暴雨一般发生在 5~10 月，出现日数最多为 7 月，出现频率为 50%，日总降雨量 $\geq 100\text{mm}$  的出现频率为 10 年一次，一次暴雨过程为三天左右，主雨峰历时 1~2 天。

项目区气象要素统计见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程所在区域气象特征值统计表

气象要素		单位	工程区
气温	多年平均气温	( $^{\circ}\text{C}$ )	17.6
	极端最高气温	( $^{\circ}\text{C}$ )	37.3
	极端最低气温	( $^{\circ}\text{C}$ )	-4.6
湿度	多年平均湿度	(%)	57
降雨量	多年平均降水量	(mm)	1067.4
	5 年一遇 1h 最大降雨量	(mm)	41.34
	5 年一遇 6h 最大降雨量	(mm)	74.38
	5 年一遇 24h 最大降雨量	(mm)	79.90
	10 年一遇 1h 最大降雨量	(mm)	49.93
	10 年一遇 6h 最大降雨量	(mm)	83.29
	10 年一遇 24h 最大降雨量	(mm)	87.39
	20 年一遇 1h 最大降雨量	(mm)	59.99
	20 年一遇 6h 最大降雨量	(mm)	96.44
20 年一遇 24h 最大降雨量	(mm)	102.28	
蒸发量	多年平均蒸发量	(mm)	2413.7
风	多年平均风速	(m/s)	3.5
	主导风向		SE
霜	无霜期	(d)	293
积温	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	( $^{\circ}\text{C}$ )	6456
冻土	最大冻土深度	(cm)	120

#### 1.2.1.4 水文

德昌县境内主要河流有雅砻江（金沙江一级支流）、安宁河（金沙江二级支流）以及分布在安宁河东西两侧，构成安宁河羽状水系的鹿厂沟、蔡家沟、阿月沟、银厂沟、角半沟、沙湾沟、茨达河、群英沟、二道沟、乐跃沟、老碾河、可郎河等十多条长短不等的支流及它们的山溪支流。其中集水面积在  $100\text{km}^2$  以上的干支流有 9 条，县内河流多年平均天然径流（本线水）为 14.98 亿  $\text{m}^3$ 。德昌县河流落差大，水能蕴藏丰富。据理论推算，安宁河干流蕴藏量为 51.8 万 kW，各主要支流 20.04 万 kW，全县共 72.86 万 kW，可开发利用 9.58 万 kW。

主要河流安宁河发源于凉山州冕宁县北部，分两源；东源苗冲河，西源北荃河，汇合于大桥后称安宁河，流经冕宁、西昌、德昌、米易、攀枝花安宁乡，于雅砻江河口上游 14km 汇入雅砻江。安宁河流域呈南北向长条形，平均长度 252km，平均宽度 44.2km，上、下游较宽处 75km 左右，中游最窄处仅 26km 左右，流域三面环山，构成东西北三面高，南面低的分布地势，流域内大于 600km 的孙水河、海河、锦川河，均分布于左岸，不对称系数为 0.4。安宁河干流德昌至米易垭口，河谷宽窄相间，平均比降 2.6%，锦川河段防洪工程处河道较宽约 100m 左右，河道顺直。垭口以下为峡谷带。

### 1.2.1.5 植被

德昌县自然植被属中国喜马拉雅植物亚区的西昌横断山地宽谷亚热带季节性长绿阔叶林区。根据有关资料考证分析表明，区域内的植被可分为自然植被和人工植被两大类。

自然植被包括亚热带干旱河谷稀树灌木草坡、山麓浅山次生疏林区和云南松林。主要树种有云南松、柏、桉、桉木、槐、黄连木等，以及人工栽培的桑等。低矮灌丛有南烛、水红木、铃木、白刺花、杜鹃、马桑、胡秃子、小角柱花、胡枚子、黄檀等；藤本植物有羊蹄甲、岩豆藤、葛藤等；草本有芸香草、旱茅、黄茅草、车前草、夏枯草、粘粘草等。

人工植被主要为农田和人工林。农田和人工林主要分布在安宁河河谷平坝，主要农作物为水稻、小麦、玉米和豆类，人工林主要有桑树林和桉树林。经济作物如洋葱、番茄等蔬果、瓜果较发达。

工程区位于安宁河支沟茨达河流域，地貌单元以构造剥蚀为主，主要表现为浅~中切割中山，沿线植被稀疏，以栽培植物为主。农作物以水稻、小麦、玉米、豆类等为主，经济作物以油菜、烤烟等为主，无国家级珍稀植物资源分布。工程区植被覆盖度 45% 左右。

工程区海拔高程位于 1380~2300m 之间，目前区内植被类型主要为少量落叶阔叶林，间杂灌木林。工程区内适生乔木主要有桉木 (*Alnus cremastogyne* Burk.)、云南松 (*Pinus yunnanensis* Franch)，适生灌木主要有马桑 (*Coriaria sinica* Maxim)，等，适生草种主要有黑麦草 (*Lolium perenne* L.)、白三叶 (*Trifolium repens*) 等。

## 1.2.2 水土流失及防治情况

### 1.2.2.1 项目区水土流失现状

德昌县土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,局部存在重力侵蚀、风蚀和混合侵蚀,水力侵蚀又以面蚀和沟蚀为主;重力侵蚀表现为崩塌、滑坡和泥石流,主要发生在陡坡岩(土)体结构紧密度差的地方,或人为活动开挖后形成的高陡边坡没有处理,或处理没有达到要求,以及工程建设中的弃渣置于沟中不处理,易出现泥石流。

据最新的水土流失监测数据显示,德昌县土壤侵蚀面积为 877.04km<sup>2</sup>,占幅员面积的 39.09%。年均侵蚀总量 175.25 万 t,年均侵蚀模数为 1912t/km<sup>2</sup>a;其中轻度流失面积为 231.62km<sup>2</sup>,占流失面积的 26.4%;中度流失面积为 348.53km<sup>2</sup>,占流失面积的 39.7%;强烈流失面积为 266.04km<sup>2</sup>,占流失面积的 30.3%;极强烈流失面积为 30.46km<sup>2</sup>,占流失面积的 3.5%;剧烈流失面积为 0.39,占流失面积的 0.1%。

德昌县水土流失现状见表 1.2-3。

表 1.2-3 德昌县水土流失现状统计表

项目		单位	德昌县	
土地总面积		km <sup>2</sup>	2288.35	
无明显流失	面积	km <sup>2</sup>	1411.31	
	占土地总面积	%	61.91	
水土流失	轻度水力侵蚀	面积	km <sup>2</sup>	231.62
		占总面积	%	26.4
	中度水力侵蚀	面积	km <sup>2</sup>	348.53
		占总面积	%	39.7
	强烈水力侵蚀	面积	km <sup>2</sup>	266.04
		占总面积	%	30.3
	极强烈水力侵蚀	面积	km <sup>2</sup>	30.46
		占总面积	%	3.5
	剧烈水力侵蚀	面积	km <sup>2</sup>	0.39
		占总面积	%	0.1
合计	面积	km <sup>2</sup>	877.04	
	占总面积	%	39.09	

### 1.2.2.2 项目区水土流失分区情况

本项目位于德昌县境内,根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》,



工程建设涉及的德昌县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。区域内土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2013年7月，德昌县交通运输局委托北京国道通公路设计研究院股份有限公司编制完成《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程可行性研究报告》。

2014年10月28日，四川省发展和改革委员会以《关于省道219线德昌县德州镇至米易界段公路改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2014〕934号）批复了工程可研报告。

2014年11月14日，四川省交通运输厅公路局以《关于省道219线德昌县德州镇至米易界段公路改建工程两阶段初步设计的批复》（交路工〔2014〕514号）批复了工程初步设计。

2015年10月21日，凉山彝族自治州交通运输局以《关于省道219线德昌县德州镇至米易段改建工程两阶段施工图设计的批复》（凉交工〔2015〕33号）批复了工程施工图设计。

### 2.2 水土保持方案

2013年8月，德昌县交通运输局委托成都南岩环境工程有限责任公司开展德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程的水土保持方案编制工作。

2013年9月，成都南岩环境工程有限责任公司编制完成了《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告（送审稿）》。

2019年9月29日，通过了四川省水利厅在成都组织召开的审查会，随后根据专家意见修改完善形成《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告（报批稿）》。

2013年11月6日，四川省水利厅以《关于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2013〕1682号）对工程水土保持方案作了批复。

## 2.3 水土保持方案变更

### 2.3.1 项目业主变更

2013年11月6日，四川省水利厅以《关于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2013〕1682号）对工程水土保持方案作了批复，项目业主为德昌县交通运输局。

2014年10月28日，四川省发展和改革委员会以《关于省道219线德昌县德州镇至米易界段公路改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2014〕934号）批复了工程可研报告，工可批复明确项目业主为凉山州交通投资开发有限责任公司。2019年4月，凉山州交通投资开发有限责任公司更名为凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司。

### 2.3.2 水土保持变更情况

经过调查核实，本项目水土保持方案在送审稿的可研基础上编制，受主体工程设计深度限制，后续深入设计和施工中发生部分变化，具体情况如下：

#### (1)主体工程

根据批复的水保方案，方案编制阶段本项目路线全长49.791km；施工图阶段对路线进行了微调，导致路线增加0.162km，变更为49.953km。方案编制新增道路行道树3.33万株，因初步设计和施工图施工阶段均未设计行道树，实际施工未栽植行道树。

#### (2)施工场地

根据批复的水保方案，方案共设计5处预制场和7处拌合站，新增占地2.21hm<sup>2</sup>；施工营地通过租用民房解决，不新增占地。实际施工中，项目分为3个标段；1标段在3#渣场占地内设置1处冷拌合站，施工营地租用民房解决，1标段不新增临时占地；2、3标段联合设置1处施工营地，并营地东侧设置1处冷拌合站，共新增占地1.20hm<sup>2</sup>。

#### (3)弃渣场

根据批复的水保方案，本项目全线挖方总量为97.33万m<sup>3</sup>（自然方，下同），回填料75.00万m<sup>3</sup>，表土利用方1.57万m<sup>3</sup>，弃方为20.76万m<sup>3</sup>，折合成松方24.72万m<sup>3</sup>，项目全线共设置7处弃渣场，新增占地6.59hm<sup>2</sup>。

根据监理和竣工资料，本项目全线挖方总量为 121.20 万 m<sup>3</sup>(自然方)，回土方 20.41 万 m<sup>3</sup>(自然方)，弃方为 100.79 万 m<sup>3</sup>(自然方)，折合成松方 134.05 万 m<sup>3</sup>。项目全线共设置 18 处弃渣场，占地面积 13.07hm<sup>2</sup>。

### 2.3.3 水土保持变更分析

根据《四川水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法(试行)》的通知(川水函〔2015〕1561号)，本项目弃渣场存在重大变更，需编制弃渣场补充报告，并报四川省水利厅审批。

水土保持变更分析详见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持变更分析对照表

序号	川水函〔2015〕1561号文件相关规定	项目实际情况	是否属于重大变更
1	弃渣量 10 万 m <sup>3</sup> 以上的弃渣场位置变化的；弃渣量 10 万 m <sup>3</sup> 以上的弃渣场弃渣增加 50% 以上的；弃渣场数量增加超过 20%	方案设计 7 个渣场，实际启用 18 个渣场，渣场数量增加 157%；新增渣场有 4 个弃渣量大于 10 万 m <sup>3</sup> 。	属于
2	取料场量在 5 万 m <sup>3</sup> 以上的取土场位置发生变更	本项目不设置取料场	不属于
3	挡防、排水等主要工程措施减少量 30% 以上	挡防、排水等主要工程措施基本无变化	不属于
4	原批复植物措施面积 10 公顷以上，且总面积减少超过 30% 的	原批复植物措施面积 15.26hm <sup>2</sup> ，实际实施植物措施面积减少 21.45hm <sup>2</sup> ，增加 41%。	不属于

### 2.3.4 变更报告编制情况

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣场变更已构成重大变更，原水土保持方案设计的弃渣场相关内容已不再适用，为更好地指导本工程水土保持工作，完善弃渣场变更手续，2019 年 1 月，建设单位委托四川景溪工程设计咨询有限公司编制本项目弃渣场水土保持方案补充报告。接受委托后，四川景溪工程设计咨询有限公司组织了专业技术人员深入现场，逐一对本项目启用的弃渣场进行了排查，于 2019 年 10 月编制完成了《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣场水土保持方案补充报告》。

2019 年 10 月 17~18 日，四川省水利厅组织专家对《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣场水土保持方案补充报告》进行了审查，并出具了审查意见；随后四川景溪工程设计咨询有限公司根据专家意见修改完善形成《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣场水土保持方案补充报告(报批稿)》。

2020年3月4日，四川省水利厅以《关于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣场水土保持方案补充报告的批复》（川水函〔2020〕222号）对本项目弃渣场补充报告作了批复，同意将该补充报告作为本项目水土保持设施验收的依据之一。

## 2.4 水土保持后续设计

本项目水土保持措施后续设计已全部纳入主体设计，并同主体工程一起进行审查、审批、招投标。初步设计阶段和施工图阶段，主体设计未采纳本项目水土保持方案新增的行道树，道路两侧仍采用植草绿化。

### 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

2013年11月6日，四川省水利厅以《关于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2013〕1682号）对工程水土保持方案作了批复。批复方案明确本工程全线水土流失防治责任范围为110.37hm<sup>2</sup>，其中项目建设区81.07hm<sup>2</sup>，直接影响区29.30hm<sup>2</sup>。

批复的水土流失防治分区及防治责任范围面积详见表3.1-1。

表 3.1-1 批复方案确定本项目水土流失防治责任范围表

防治分区	项目建设区 (hm <sup>2</sup> )	直接影响区 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
主体工程区	71.87	27.6	99.47
弃渣场区	6.59	0.91	7.50
施工场地区	2.21	0.32	2.53
施工道路区	0.40	0.20	0.60
拆迁安置区		0.27	0.27
合计	81.07	29.30	110.37

##### 3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

本项目属线型项目，水土保持方案编制深度为可研深度，方案编制时工可尚未批复，防治责任范围的确定也是以未审查的工程可行性研究为主要依据，并结合现场勘查。但可行性研究阶段无法做到精确的勘测，面积是在图纸的基础上测算，因此与实际占地会有出入。后续工程实施图中进行详细的勘察和测量，因此比较精确，监测也以实际占地为准。根据水土保持监测成果数据以及对项目建设区施工迹地的实地抽样测量计算结果显示，建设期实际发生的防治责任范围较批复方案减少23.83hm<sup>2</sup>，为86.54hm<sup>2</sup>。实际施工中因主体布置、施工布置等微调后各分区面积发生部分变化，变化的主要原因如下：

(1)工程施工扰动均控制在征占地范围内，未对周边环境造成影响，未发生直接影响区；拆迁安置由建设单位出资后，政府负责安置工作，不再计列拆迁安置直接影响区面积；直接影响区面积减少29.30hm<sup>2</sup>。

(2)施工阶段仅新增 1 处施工营地和 2 处冷拌合站，其中一处拌合站位于 3# 渣场范围内，不重复计列面积，导致本项目施工场地占地范围减少 1.01hm<sup>2</sup>。

(3)本项目实际弃渣量 100.79 万 m<sup>3</sup> (自然方)，较批复方案增加 80.03 万 m<sup>3</sup>，弃渣场由 7 个增加至 18 个，弃渣场占地增加 6.48hm<sup>2</sup>。

建设期实际水土流失防治责任范围统计见表 3.1-2，水土流失防治责任范围变化情况对比见表 3.1-3。

表 3.1-2 建设期实际水土流失防治责任范围统计表 单位: hm<sup>2</sup>

防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			备注
	项目建设区	直接影响区	小计	
主体工程区	71.87		71.87	施工控制在永久占地范围内,未对周边环境造成影响。
弃渣场区	13.07		13.07	变更为 18 处弃渣场。
施工场地区	1.20		1.20	一标段营地租用民房,冷拌合站设置在 3#渣场内,二、三标段联合设置一处施工场地。
施工道路区	0.40		0.40	
拆迁安置区			0.00	拆迁安置由政府统一解决,不纳入本项目。
合计	86.54	0.00	86.54	

表 3.1-2 水土流失防治责任范围变化情况对比表

防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )								
	方案设计			实际发生			增减情况		
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
主体工程区	71.87	27.60	99.47	71.87		71.87	0.00	-27.6	-27.60
弃渣场区	6.59	0.91	7.50	13.07		13.07	6.48	-0.91	5.57
施工场地区	2.21	0.32	2.53	1.20		1.20	-1.01	-0.32	-1.33
施工道路区	0.40	0.20	0.60	0.40		0.40	0.00	-0.2	-0.20
拆迁安置区	0.00	0.27	0.27	0.00		0.00	0.00	-0.27	-0.27
合计	81.07	29.30	110.37	86.54	0.00	86.54	5.47	-29.30	-23.83

## 3.2 弃渣场设置

### 3.2.1 设计弃渣场情况

据四川省水利厅批复的水土保持方案及批复文件,德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程共设置 7 处坡地型渣场,总占地 6.59hm<sup>2</sup>,总弃渣量 24.72 万 m<sup>3</sup> (松方),总容渣量 30.61 万 m<sup>3</sup>。规划的弃渣场弃渣量均小于 50 万 m<sup>3</sup>,堆渣高度均低于 20m,全部为 5 级弃渣场。

## (1)1#弃渣场

1#弃渣场为坡地型渣场，位于 K8+000.00 右侧约 15m，占用耕地 1.14hm<sup>2</sup>，弃渣场容量 4.50 万 m<sup>3</sup>，设计堆渣量 4.25 万 m<sup>3</sup>，弃渣来源 K00+000 ~K12+000 路段，最大运距 8km。

## (2)2#弃渣场

2#弃渣场为坡地型渣场，位于 K19+150.00 左侧约 5m，占用耕地 0.5hm<sup>2</sup>，弃渣场容量 0.75 万 m<sup>3</sup>，设计堆渣量 0.63 万 m<sup>3</sup>，弃渣来源 K12+000~K20+00 路段，最大运距 7.5km。

## (3)3#弃渣场

3#弃渣场为坡地型渣场，位于 K23+900.00 左侧约 40m，占用耕地 1.06hm<sup>2</sup>，弃渣场容量 3.18 万 m<sup>3</sup>，设计堆渣量 2.63 万 m<sup>3</sup>，弃渣来源 K20+000~K26+100 路段，最大运距 3.9km。

## (4)4#弃渣场

4#弃渣场为坡地型渣场，位于 K29+400.00 左侧约 10m，占用耕地 0.7hm<sup>2</sup>，弃渣场容量 3.5 万 m<sup>3</sup>，设计堆渣量 3.01 万 m<sup>3</sup>，弃渣来源 K26+100~K29+500 路段，最大运距 3.3km。

## (5)5#弃渣场

5#弃渣场为坡地型渣场，位于 K32+200.00 右侧约 50m，占用有林地 1.22hm<sup>2</sup>，弃渣场容量 12.2 万 m<sup>3</sup>，设计堆渣量 8.75 万 m<sup>3</sup>，弃渣来源 K29+500~K40+800 路段，最大运距 8.6km。

## (6)6#弃渣场

6#弃渣场为坡地型渣场，位于 K44+100.00 左侧约 15m，占用有林地 0.3hm<sup>2</sup>，公路用地 0.27hm<sup>2</sup>，弃渣场容量 2.28 万 m<sup>3</sup>，设计堆渣量 2.15 万 m<sup>3</sup>，弃渣来源 K40+800~K45+300 路段，最大运距 3.3km。

## (7)7#弃渣场

7#弃渣场为坡地型渣场，位于 K48+100.00 左侧约 50m，占用有林地 1.4hm<sup>2</sup>，弃渣场容量 4.2 万 m<sup>3</sup>，设计堆渣量 3.31 万 m<sup>3</sup>，弃渣来源 K45+300~ K49+791 路段，最大运距 3.3km。

批复的水保报告中的渣场特性表详见表 3.2-1。



表 3.2-1 批复报告中的渣场特性表

序号	弃渣场名称	位置		弃渣场容量(万 m <sup>3</sup> )	堆渣量(万 m <sup>3</sup> )	堆渣高程(m)	占地类型及面积(hm <sup>2</sup> )				堆渣主要来源	弃渣场类型
		桩号	坐标(N, E)				旱地	有林地	公路用地	小计		
1	1#弃渣场	K8+000.00 右侧 约 15m	N27° 20' 15.41" E102° 09' 37.38"	4.50	4.24	1392 ~ 1398	1.14			1.14	起点~桩号 K12+000 开挖弃渣	坡地型
2	2#弃渣场	K19+150.00 左 侧约 5m	N27° 15' 10.48" E102° 08' 19.53"	0.75	0.63	1504 ~ 1506	0.50			0.50	K12+000~K20+000 路段弃渣	坡地型
3	3#弃渣场	K23+900.00 左 侧约 40m	N27° 13' 12.6" E102° 06' 32.12"	3.18	2.63	1564 ~ 1570	1.06			1.06	K20+000~K26+100 路段弃渣	坡地型
4	4#弃渣场	K29+400.00 左 侧约 10m	N27° 11' 20.63" E102° 04' 16.14"	3.5	3.01	1630 ~ 1640	0.70			0.70	K26+100~K29+500 路段弃渣	坡地型
5	5#弃渣场	K32+200.00 右 侧约 50m	N27° 09' 36.61" E102° 03' 24.49"	12.2	8.76	1740 ~ 1760		1.22		1.22	K29+500~K40+800 路段弃渣	坡地型
6	6#弃渣场	K44+100.00 左 侧约 15m	N27° 06' 24.42" E102° 01' 41.15"	2.28	2.14	1980 ~ 1990		0.30	0.27	0.57	K40+800~K45+300 路段弃渣	坡地型
7	7#弃渣场	K48+100.00 左 侧约 50m	N27° 05' 43.3" E102° 01' 30.49"	4.20	3.31	2140 ~ 2170		1.40		1.40	K45+300~终点	坡地型
合计				30.61	24.72		3.4	2.92	0.27	6.59		

### 3.2.2 建设过程中弃渣场设置情况

经现场查勘和资料查阅,德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程共设置 18 处弃渣场(3 处平地型,15 处坡地型),弃渣场总占地 13.07hm<sup>2</sup>,总弃渣量 134.05 万 m<sup>3</sup>,总容渣量 143.00 万 m<sup>3</sup>。

#### (1)1#弃渣场

1#弃渣场位于 K3+510 左侧约 20m,总占地面积 0.19hm<sup>2</sup>,其中耕地 0.05hm<sup>2</sup>,草地 0.14hm<sup>2</sup>,弃渣场容量 2 万 m<sup>3</sup>,实际堆渣量 1.88 万 m<sup>3</sup>(松方),弃渣来源 K0+000~K1+300 路段,平均运距 2.6km。

#### (2)2#弃渣场

2#弃渣场位于 K7+750 右侧约 10m,总占地面积 0.41hm<sup>2</sup>,其中耕地 0.33hm<sup>2</sup>,草地 0.08hm<sup>2</sup>,弃渣场容量 3 万 m<sup>3</sup>,实际堆渣量 2.68 万 m<sup>3</sup>(松方),弃渣来源 K1+300~K3+430 路段,平均运距 5.5km。

#### (3)3#弃渣场

3#弃渣场位于 K8+450 左侧约 40m,总占地面积 0.83hm<sup>2</sup>,其中耕地 0.62hm<sup>2</sup>,草地 0.21hm<sup>2</sup>,弃渣场容量 5 万 m<sup>3</sup>,实际堆渣量 4.21 万 m<sup>3</sup>(松方),弃渣来源 K3+430~K7+960 路段,平均运距 3.2km。

#### (4)4#弃渣场

4#弃渣场位于 K13+500 左侧约 100m,总占地面积 0.84hm<sup>2</sup>,其中耕地 0.59hm<sup>2</sup>,草地 0.25hm<sup>2</sup>,弃渣场容量 3.5 万 m<sup>3</sup>,实际堆渣量 3.11 万 m<sup>3</sup>(松方),弃渣来源 K7+960~K14+950 路段,平均运距 5.1km。

#### (5)5#弃渣场

5#弃渣场位于 K13+580 左侧约 50m,总占地面积 0.20hm<sup>2</sup>,其中耕地 0.14hm<sup>2</sup>,草地 0.06hm<sup>2</sup>,弃渣场容量 2.5 万 m<sup>3</sup>,实际堆渣量 2.02 万 m<sup>3</sup>(松方),弃渣来源 K7+960~K14+950 路段,平均运距 5km。

#### (6)6#弃渣场

6#弃渣场位于 K20+750 左侧约 30m,总占地面积 0.49hm<sup>2</sup>,其中耕地 0.37hm<sup>2</sup>,草地 0.12hm<sup>2</sup>,弃渣场容量 7 万 m<sup>3</sup>,实际堆渣量 6.75 万 m<sup>3</sup>(松方),弃渣来源 K14+950~K17+830 路段,平均运距 4.4km。

#### (7)7#弃渣场

7#弃渣场位于 K29+500 右侧约 10m, 总占地面积 0.78hm<sup>2</sup>; 其中耕地 0.57hm<sup>2</sup>; 草地 0.21hm<sup>2</sup>; 弃渣场容量 6.5 万 m<sup>3</sup>; 实际堆渣量 6.15 万 m<sup>3</sup>(松方), 弃渣来源 K17+830~K24+000 路段, 平均运距 8.4km。

(8)8#弃渣场

8#弃渣场位于 K29+850 右侧约 20m, 总占地面积 0.89hm<sup>2</sup>; 其中耕地 0.65hm<sup>2</sup>; 草地 0.24hm<sup>2</sup>; 弃渣场容量 5.5 万 m<sup>3</sup>; 实际堆渣量 5.11 万 m<sup>3</sup>(松方), 弃渣来源 K24+000~K30+600 路段, 平均运距 3.2km。

(9)9#弃渣场

9#弃渣场位于 K31+700 右侧约 70m, 总占地面积 1.14hm<sup>2</sup>; 全部为耕地, 弃渣场容量 18.50 万 m<sup>3</sup>; 实际堆渣量 17.15 万 m<sup>3</sup>(松方), 弃渣来源 K30+600~K33+450 路段, 平均运距 1.5km。

(10)10#弃渣场

10#弃渣场位于 K36+800 右侧约 30m, 总占地面积 0.43hm<sup>2</sup>; 全部为耕地, 弃渣场容量 12.5 万 m<sup>3</sup>; 实际堆渣量 12.27 万 m<sup>3</sup>(松方), 弃渣来源 K33+450~K35+450 路段, 平均运距 2.8km。

(11)11#弃渣场

11#弃渣场位于 K37+700 右侧约 50m, 总占地面积 0.36hm<sup>2</sup>; 全部为草地, 弃渣场容量 6 万 m<sup>3</sup>; 实际堆渣量 5.87 万 m<sup>3</sup>(松方), 弃渣来源 K35+450~K37+700 路段, 平均运距 1km。

(12)12#弃渣场

12#弃渣场位于 K39+560 右侧约 50m, 总占地面积 0.45hm<sup>2</sup>; 其中耕地 0.43hm<sup>2</sup>; 草地 0.02hm<sup>2</sup>; 弃渣场容量 4.5 万 m<sup>3</sup>; 实际堆渣量 4.11 万 m<sup>3</sup>(松方), 弃渣来源 K37+700~K39+560 路段, 平均运距 1km。

(13)13#弃渣场

13#弃渣场位于 K40+250 右侧约 30m, 总占地面积 0.36hm<sup>2</sup>; 全部为耕地, 弃渣场容量 8.50 万 m<sup>3</sup>; 实际堆渣量 8.23 万 m<sup>3</sup>(松方), 弃渣来源 K37+700~K40+400 路段, 平均运距 0.6km。

(14)14#弃渣场

14#弃渣场位于 K44+000 左侧约 50m, 总占地面积 0.65hm<sup>2</sup>; 全部为耕地, 弃渣场容量 11 万 m<sup>3</sup>; 实际堆渣量 10.57 万 m<sup>3</sup>(松方), 弃渣来源 K40+400~K45+000

路段，平均运距 2.5km。

(15)15#弃渣场

15#弃渣场位于 K44+600 左侧约 50m，总占地面积 0.75hm<sup>2</sup>，全部为耕地，弃渣场容量 11 万 m<sup>3</sup>，实际堆渣量 10 万 m<sup>3</sup>（松方），弃渣来源 K45+000~K45+500 路段，平均运距 1.5km。

(16)16#弃渣场

16#弃渣场位于 K45+300 左侧约 50m，总占地面积 0.87hm<sup>2</sup>，全部为耕地，弃渣场容量 10.5 万 m<sup>3</sup>，实际堆渣量 9.98 万 m<sup>3</sup>（松方），弃渣来源 K45+500~K45+500 路段，平均运距 1km。

(17)17#弃渣场

17#弃渣场位于 K45+300 左侧约 50m，总占地面积 1.92hm<sup>2</sup>，全部为耕地，弃渣场容量 18 万 m<sup>3</sup>，实际堆渣量 17.26 万 m<sup>3</sup>（松方），弃渣来源 K45+500~K47+700 路段，平均运距 1km。

(18)18#弃渣场

18#弃渣场位于 K48+700 左侧约 50m，总占地面积 0.54hm<sup>2</sup>，全部为耕地，弃渣场容量 7.50 万 m<sup>3</sup>，实际堆渣量 6.70 万 m<sup>3</sup>（松方），弃渣来源 K47+700~K48+700 路段，平均运距 1.1km。

实际设置弃渣场详见表 3.2-2。

表 3.2-2 实际建设中的渣场特性表

序号	弃渣场名称	位置		弃渣场容量(万 m <sup>3</sup> )	堆渣量(万 m <sup>3</sup> )	最大弃渣堆高(m)	堆渣高程(m)	占地类型及面积(hm <sup>2</sup> )			堆渣主要来源	弃渣场类型
		桩号	坐标(N, E)					耕地	草地	小计		
1	1#弃渣场	K3+510 左侧约 20m	N27° 14' 11.13" E102° 07' 44.05"	2	1.88	6	1406~1412	0.05	0.14	0.19	K0+000~K1+300	坡地型
2	2#弃渣场	K7+750 右侧约 10m	N27° 20' 14.98" E102° 09' 37.12"	3	2.68	1	1403~1404	0.33	0.08	0.41	K1+300~K3+430	平地型
3	3#弃渣场	K8+450 左侧约 40m	N27° 19' 52.12" E102° 09' 44.06"	5	4.21	4	1409~1413	0.62	0.21	0.83	K3+430~K7+960	坡地型
4	4#弃渣场	K13+500 左侧约 100m	N27° 17' 36.40" E102° 09' 7.21"	3.50	3.11	5	1484~1489	0.59	0.25	0.84	K7+960~K14+950	坡地型
5	5#弃渣场	K13+580 左侧约 50m	N27° 17' 6.86" E102° 09' 6.86"	2.50	2.02	5	1489~1494	0.14	0.06	0.20	K7+960~K14+950	坡地型
6	6#弃渣场	K20+750 左侧约 30m	N27° 14' 11.13" E102° 07' 44.05"	7	6.75	8	1526~1534	0.37	0.12	0.49	K14+950~K17+830	坡地型
7	7#弃渣场	K29+500 右侧约 10m	N27° 11' 11.15" E102° 04' 11.26"	6.50	6.15	0.5	1661~1661.5	0.57	0.21	0.78	K17+830~K24+000	平地型
8	8#弃渣场	K29+850 右侧约 20m	N27° 11' 0.97" E102° 04' 8.11"	5.50	5.11	1	1662~1663	0.65	0.24	0.89	K24+000~K30+600	平地型
9	9#弃渣场	K31+700 右侧约 70m	N27° 10' 17.63" E102° 03' 35.02"	18.50	17.15	9	1712~1721	1.14	0	1.14	K30+600~K33+450	坡地型
10	10#弃渣场	K36+800 右侧约 30m	N27° 08' 47.03" E102° 03' 30.16"	12.50	12.27	31	1872~1903	0.43	0	0.43	K33+450~K35+450	坡地型
11	11#弃渣场	K37+700 右侧约 50m	N27° 08' 25.82" E102° 03' 23.81"	6	5.87	38	1852~1890	0.36	0	0.36	K35+450~K37+700	坡地型
12	12#弃渣场	K39+560 右侧约 50m	N27° 08' 8.01"	4.50	4.11	18	1832~1840	0.43	0.02	0.45	K37+700~K39+560	坡地型

3 水土保持方案实施情况

序号	弃渣场名称	位置		弃渣场容量(万 m <sup>3</sup> )	堆渣量(万 m <sup>3</sup> )	最大弃渣堆高(m)	堆渣高程(m)	占地类型及面积(hm <sup>2</sup> )			堆渣主要来源	弃渣场类型
		桩号	坐标(N, E)					耕地	草地	小计		
			E102° 03' 2.72"									
13	13#弃渣场	K40+250 右侧约 30m	N27° 08' 8.01" E102° 09' 2.72"	8.50	8.23	8	1836~1844	0.36	0	0.36	K37+700~K40+400	坡地型
14	14#弃渣场	K44+000 左侧约 50m	N27° 06' 27.46" E102° 01' 41.67"	11	10.57	15	1985~2000	0.65	0	0.65	K40+400~K45+000	坡地型
15	15#弃渣场	K44+600 左侧约 50m	N27° 06' 10.48" E102° 01' 35.12"	11	10	18	2022~2040	0.75	0	0.75	K45+000~K45+500	坡地型
16	16#弃渣场	K45+300 左侧约 50m	N27° 06' 3.91" E102° 01' 28.48"	10.5	9.98	28	2051~2079	0.87	0	0.87	K45+500~K45+500	坡地型
17	17#弃渣场	K45+300 左侧约 50m	N27° 05' 39.19" E102° 01' 29.92"	18	17.26	25	2173~2198	1.92	0	1.92	K45+500~K47+700	坡地型
18	18#弃渣场	K48+700 左侧约 50m	N27° 05' 30.10" E102° 01' 26.03"	7.50	6.70	35	2221~2256	0.54	0	0.54	K47+700~K48+700	坡地型
合计				143	134.05			11.29	1.78	13.07		

### 3.3 取土场设置

本工程未设置取土场，建设期所需沙、石、水泥、钢筋等建筑材料全部采取外购形式，其中工程所需沙、石料向当地合法开采的料场购买，并在供购合同中明确各自的水土流失防治责任。

### 3.4 水土保持措施总体布局

#### 3.4.1 水土流失防治分区

按项目建设时序、造成水土流失特点及项目主体工程布局，防治责任范围划分为以下 5 个分区，包主体工程区、弃渣场区、施工场地区、施工道路区和拆迁安置区。经核实，本项目拆迁安置由建设单位负责出资，政府负责安置工程，因此验收时仅保留主体工程区、弃渣场区、施工场地区、施工道路区 4 个防治分区。

工程实际建设时各分区的面积与设计有一定变化，详见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程水土流失防治分区范围变化情况对比表

序号	防治分区	防治责任面积 (hm <sup>2</sup> )		
		方案批复情况	工程实际情况	变化情况
1	主体工程区	99.47	71.87	-27.60
2	弃渣场区	7.50	13.07	5.57
3	施工场地区	2.53	1.20	-1.33
4	施工道路区	0.60	0.40	-0.20
5	拆迁安置区	0.27	0.00	-0.27
	合计	110.37	86.54	-23.83

#### 3.4.2 水土保持措施总体布局

根据新增水土流失预测结果及水土流失防治分区，结合主体工程已具有的水土保持功能的工程项目，本工程水土保持防治措施体系由主体工程区、弃渣场区、施工场地区、施工道路区等 4 个不同防治区组成。根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时措施三类。以工程措施控制大面积、高强度流失，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施、临时措施与工程措施配套，提高水土保持效果、减少工程投资、改善生态环境。水土保持措施布局见表 3.4-2。

表 3.4-2 水土保持防治分区防治措施布局表

防治分区	措施类别	防治措施
主体工程区	工程措施	边沟*、排水沟*、拱形骨架护坡*、挡土墙*、护肩及护脚*、表土剥离
	植物措施	三维植被网*、覆土
	临时措施	防护网、防雨布、土方开挖、复合土工布、锚杆、土袋
弃渣场区	工程措施	干砌片石挡渣墙、C20混凝土挡渣墙、M7.5浆砌片石挡渣墙、排水沟、M7.5浆砌片石盲沟
	植物措施	撒播草籽、复耕
	临时措施	防尘网遮盖
施工场地区	临时措施	土夹石开挖、复合土工布
施工道路区	工程措施	表土剥离、土地整治
	植物措施	覆土、撒播草籽
	临时措施	土袋、防雨布、土夹石开挖、复合土工布
备注：1、表中带*为主体工程已有措施，其余为水土保持新增措施		

工程建设过程中，按照批复的《水保方案》内容，水土保持措施以防治新的人为水土流失、改善区域生态环境为主要目标，按照分区防治的要求，实施综合治理。经审阅设计、施工档案及相关验收资料和实地调查，认为本工程水土流失防治措施总体布局维持了批复方案设计体系框架。工程实施阶段水土流失防治区共设主体工程区、弃渣场区、施工场地区、施工道路区等4个防治分区。针对分区水土流失防治的需要，水土保持措施体系在水保方案的基础上增加部分措施，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式防治水土流失，工程措施主要包括边沟、排水沟、拱形骨架护坡、挡土墙、护肩及护脚、土地整治、表土剥离；植物措施为三维植被网、栽植、覆土、撒播草籽；临时措施包防护网、土袋、锚杆、防雨布、土夹石开挖、复合土工布等。

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程在充分发挥主体工程水土保持功能的基础上，按照分区防治、因地制宜、因害设防、对位配置的原则，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合进行水土保持措施布局。对占压、扰动的强烈的主体工程区加强拦挡、排水防护，并做好后续植被恢复；对进出弃渣场全部做好弃渣过程中的防护措施；对施工场地区和施工道路区加强施工结束后的迹地恢复措施，合理保护和充分利用土地资源；各项措施布局抓住了分区水土流失治理的重点和难点，针对性较强，基本达到了保护水土资源、控制工程建设人为水土流失的目的，水土保持措施体系较为完整，布局较为合理。



### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 主体工程具有水土保持功能的措施完成情况

本工程主体工程具有水土保持功能的措施主要为主体工程区的边沟、排水沟、拱形骨架护坡、挡土墙、护肩及护脚和三维植被网等。经现场查看及资料查阅，主体工程区实际完成主体工程设计中具有水土保持功能的工程措施为边沟、排水沟、拱形骨架护坡、挡土墙、护肩及护脚；主体工程区实际完成主体工程设计中具有水土保持功能的植物措施为三维植被网。

与批复水保方案相比，主体工程具有水土保持功能的措施体系未发生变化，仅措施工程量根据实际需要进行了调整。

工程实际完成主体工程设计中具有水土保持功能的措施详见表 3.5-1。

表 3.5-1 主体工程设计水保措施完成情况表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
主体工程区	工程措施	边沟、排水沟	m	49592	49953	361	2016年 10月 ~2018 年12月
		M7.5砂浆砌片石	m <sup>3</sup>	46780	46780	430	
		M7.5砂浆砂浆抹面	m <sup>2</sup>	135730	135730	1890	
		M7.5砂浆勾缝	m <sup>2</sup>	1464	1464	14	
		边沟盖板C25钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	3452	3452	38	
		挡土墙、护肩及护脚				0	
		M7.5浆砌片石	m <sup>3</sup>	88700	88700	800	
	拱形骨架防护	m <sup>2</sup>	14000	14000	0		
	植物措施	三维植被网	m <sup>2</sup>	840	10038	9198	2018年 6~10 月
		草籽	kg	191	60	-131	
草皮		m <sup>2</sup>	728	0	-728		

#### 3.5.2 方案新增水土保持措施完成情况

##### 3.5.2.1 主体工程区新增水土保持措施完成情况

经现场查看及资料查阅，主体工程区实际完成的新增水土保持工程措施为表土剥离；实际完成的新增水土保持植物措施为撒播草籽；实际完成的新增水土保持临时措施为防护网、锚杆、防雨布、土夹石开挖、复合土工布土袋。

与批复水保方案相比，主体工程区新增水土保持措施减少了门道路行道树，取消原因是主体设计在初步设计和施工图阶段均未采纳水保方案补充的道路行

道树，道路周边裸露地表采取撒播种草绿化。

根据现场实际情况，主体工程区水土保持措施较为完善，无水土流失隐患，满足水土保持验收条件。

主体工程区新增水土保持措施完成情况见表 3.5-2。

表 3.5-2 主体工程区新增水土保持措施完成情况表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
主体工程区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	14900	14900	0	2016年4~10月
	植物措施	云南松	株	16667	0.00	-16667	2018年6~10月
		桉木	株	16667	0.00	-16667	
		乔木栽植费	株	33334	0.00	-33334	
		种草	hm <sup>2</sup>	0.75	8.44	7.69	
		覆土	m <sup>3</sup>	14900	14900	0	
	临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	37800	38000	200	2016年4~12月
		锚杆	根	4000	4050	50	
		防护网	m <sup>2</sup>	18000	18200	200	
		复合土工布	m <sup>2</sup>	55100	56000	900	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	187.52	194	6.48	
		土袋	m <sup>3</sup>	540	560	20	

### 3.5.2.2 弃渣场区新增水土保持措施完成情况

经现场查看及资料查阅，本项目实际共设置 18 处弃渣场。弃渣场实际完成的新增水土保持工程措施为干砌片石挡渣墙、C20 混凝土挡渣墙、M7.5 浆砌片石挡渣墙、排水沟、M7.5 浆砌片石盲沟；实际完成的新增水土保持植物措施为撒播草籽和复耕；实际完成的新增水土保持临时措施为防尘网遮盖。

与批复水保方案相比，弃渣区发生重大变更，建设单位委托四川景溪工程设计咨询有限公司编制了弃渣场补充报告，并取得四川省水利厅出具的批复文件，变更后的弃渣场水土保持措施体系完善，满足水土保持要求。

根据我单位现场勘察情况，弃渣区水土保持措施较为完善，无水土流失隐患，满足水土保持验收条件。

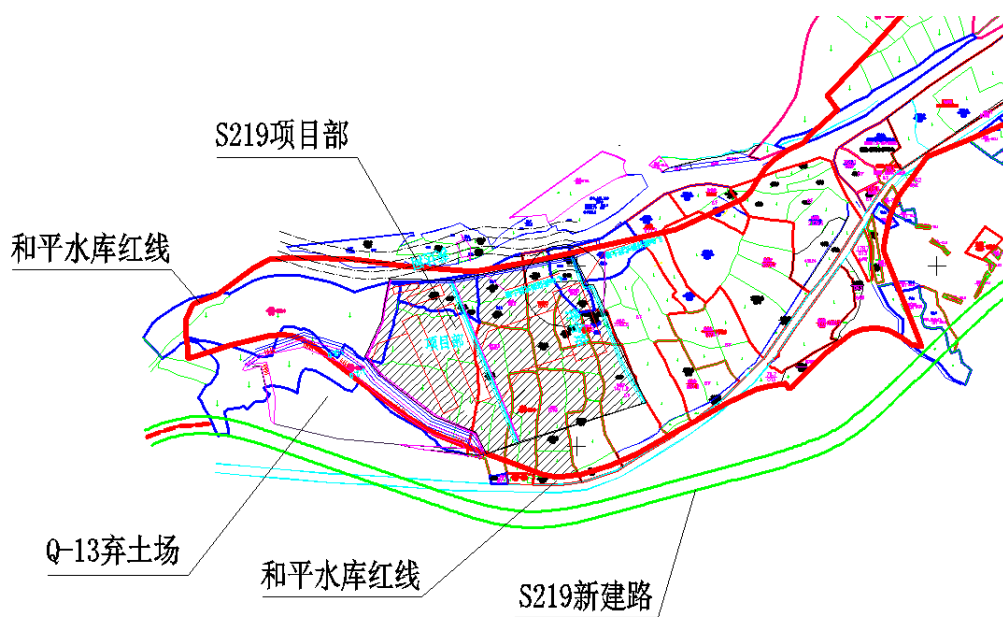
弃渣区新增水土保持措施完成情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 弃渣区新增水土保持措施完成情况表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间	
弃渣场区	工程措施	土夹石开挖	m <sup>3</sup>	5979.1	0	-5979.1		
		土夹石回填	m <sup>3</sup>	1030.9	0	-1030.9		
		C15片石混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	3030.7	0	-3030.7		
		沥青木板	m <sup>2</sup>	601.6	0	-601.6		
		M7.5浆砌块石基础	m <sup>3</sup>	3436.4	0	-3436.4		
		φ10PVC排水管	m	1844	0	-1844		
		复合土工布	m <sup>2</sup>	40	0	-40		
		M7.5浆砌块石衬砌	m <sup>3</sup>	1640.7	0	-1640.7		
		3cm厚水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	4053.5	0	-4053.5		
		表土剥离	m <sup>3</sup>	25800	0	-25800		
		干砌片石挡渣墙	m		25	25		
		C20混凝土挡渣墙	m		262	262		
		M7.5浆砌片石挡渣墙	m		1579	1579		
		排水沟	m		3736	3736		
		M7.5浆砌片石盲沟	m		1074	1074		
							2016年5~12月	
		植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	2.82	9.55	6.73	
			栽植乔木	株		210	210	
			马桑	株	7050	0	-7050	
			灌木栽植费	株	7050	0	-7050	
	复耕		hm <sup>2</sup>	3.4	2.91	-0.49		
	覆土		m <sup>3</sup>	25800	0	-25800		
	临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	12600	0	-12600		
		防尘网遮盖	m <sup>2</sup>		21900	21900	2016年6月	

### 3.5.2.3 施工场地区新增水土保持措施完成情况

经现场查看及资料查阅，施工场地地面均采用 C20 混凝土处理，施工场地区实际完成的新增水土保持临时措施为临时排水沟。根据建设单位措施资料，施工场地位于和平水库淹没区范围内，和平水库计划 2020 年蓄水。本项目占地施工场地占地类型为耕地，若进行复耕，和平水库蓄水后将造成更大的水土流失，故施工单位对硬化地面进行了保留。



和平水库淹没区与本项目施工场地相对位置图  
施工场地区新增水土保持措施完成情况见表 3.5-4。

表 3.5-4 施工场地区新增水土保持措施完成情况表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
施工场地区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.33	0.00	-1.33	
	植物措施	云南松	株	266	0.00	-266	
		桉木	株	266	0.00	-266	
		乔木栽植费	株	532	0.00	-532	
		种草	hm <sup>2</sup>	1.33	0.00	-1.33	
		马桑	株	532	0.00	-532	
		灌木栽植费	株	532	0.00	-532	
		复耕	hm <sup>2</sup>	0.88	0.00	-0.88	
	临时措施	复合土工布	m <sup>2</sup>	500	1500	1000	2016年4月
		土方开挖	m <sup>3</sup>	52.22	28	-24.22	

### 3.5.2.4 施工道路区新增水土保持措施完成情况

经现场查看及资料查阅,施工道路区实际完成的新增水土保持工程措施为表土剥离和土地整治;实际完成的新增水土保持植物措施为覆土、种草;实际完成的新增水土保持临时措施为临时排水沟、土袋、防雨布。

根据施工单位提供资料,施工道路区水土保持措施按批复方案实施,未发生较大变化,满足水土保持要求。

表 3.5-5 施工道路区新增水土保持措施完成情况表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况	实施时间
施工道路区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	800	800	0	2016年10月
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.4	0.4	0	2018年5月
	植物措施	桉木	株	444	0	-444	2018年5月
		乔木栽植费	株	444	0	-444	
		种草	hm <sup>2</sup>	0.4	0.4	0	
		覆土	m <sup>3</sup>	800	800	0	
	临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	300	300	0	2016年10月
		复合土工布	m <sup>2</sup>	830	900	70	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	84.36	86	1.64	
		土袋	m <sup>3</sup>	46	50	4	

### 3.5.2.5 新增水土保持措施汇总

本项目完成的新增水土保持措施见表 3.5-6。

表 3.5-6 新增水土保持措施完成工程量统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	实际完成工程量	实施时间
主体工程区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	14900	2016年4~10月
	植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	8.44	2018年6~10月
		覆土	m <sup>3</sup>	14900	
	临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	38000	2016年4~12月
		锚杆	根	4050	
		防护网	m <sup>2</sup>	18200	
		复合土工布	m <sup>2</sup>	56000	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	194	
土袋		m <sup>3</sup>	560		
弃渣场区	工程措施	干砌片石挡渣墙	m	25	2016年5~12月
		C20混凝土挡渣墙	m	262	
		M7.5浆砌片石挡渣墙	m	1579	
		排水沟	m	3736	
		M7.5浆砌片石盲沟	m	1074	
	植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	9.55	2018年3~10月
		栽植乔木	株	210	
		复耕	hm <sup>2</sup>	2.91	
	临时措施	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>	21900	2016年6月
	施工场地区	临时措施	复合土工布	m <sup>2</sup>	1500
土方开挖			m <sup>3</sup>	28	
施工道路区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	800	2016年10月
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.4	2018年5月
	植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	0.4	2018年5月
		覆土	m <sup>3</sup>	800	
	临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	300	2016年10月
		复合土工布	m <sup>2</sup>	900	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	86	
		土袋	m <sup>3</sup>	50	

### 3.6 水土保持投资完成情况

#### 3.6.1 水土保持方案批复投资

根据四川省水利厅《关于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告书的批复》(川水函〔2013〕1682号),工程水土保持总投资 3567.88 万元,其中:主体工程已列水土保持专项投资 2840.45 万元,方案新增水土保持投资为 727.43 万元。新增水土保持投资中工程措施费 249.53 万元,植物措施费

127.09 万元，临时措施费 149.07 万元，独立费用为 122.01 万元，基本预备费为 38.86 万元，水土保持补偿费为 40.54 万元。

**3.6-1 本项目批复的水土保持投资表 单位：万元**

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草工程费		设备费	独立费用	合计
			栽植费	苗木、草籽费			
第一部分 工程措施		249.53					249.53
1	主体工程区	1.55					
2	施工场地区	0.56					
3	渣场区	247.17					
4	施工道路区	0.25					
第二部分 林草措施			76.19	50.90			127.09
1	主体工程区		30.72	40.72			
2	施工场地区		0.39	1.89			
3	渣场区		43.68	7.50			
4	施工道路区		1.40	0.79			
第三部分 临时措施		5.72			143.35		149.07
1	主体工程区	5.08			141.21		
2	施工场地区	0.09			0.35		
3	渣场区				1.18		
4	施工道路区	0.55			0.61		
第四部分 独立费用						122.01	122.01
1	建设管理费					10.51	
2	科研勘测设计费					30.00	
3	工程建设监理费					24.00	
4	水土保持监测费					39.50	
5	水土保持设施验收报告编制费					18.00	
一至四部分合计							647.70
基本预备费							38.86
水保设施补偿费							40.54
工程新增投资							727.43
主体已列水保投资							2840.45
工程总投资							3567.88

### 3.6.2 工程实际完成投资

本项目工程实际完成水土保持投资 4662.13 万元，其中主体工程中具有水土保持功能的工程投资为 3055.50 万元，方案新增水土保持投资 1606.63 万元。

实际完成的水土保持总投资见表 3.6-2。

表 3.6-2 本项目实际完成水保投资 单位: 万元

序号	项目	方案设计	实际完成	变化情况	变化率(%)
一	主体工程已有措施	2840.45	3055.50	215.05	7.57
1	工程措施	2840.45	3040.23		0.00
1.1	主体工程区		3040.23		0.00
2	植物措施		15.27		0.00
2.1	主体工程区		15.27		0.00
二	方案新增措施	727.43	1606.63	879.20	120.86
1	工程措施	249.53	1230.02	979.98	392.73
1.1	主体工程区	1.55	6.71	5.16	332.58
1.2	施工场地区	0.56	0.51	-0.05	-9.44
1.3	弃渣场区	247.17	1222.28	975.11	394.51
1.4	施工道路区	0.25	0.53	0.28	111.62
2	植物措施	127.09	55.41	-71.68	-56.40
2.1	主体工程区	71.44	37.42	-34.02	-47.63
2.2	施工场地区	2.28	0.00	-2.28	-100.00
2.3	弃渣场区	51.18	16.06	-35.12	-68.61
2.4	施工道路区	2.19	1.93	-0.26	-11.96
3	临时措施	149.07	163.36	14.29	9.59
3.1	主体工程区	146.29	153.05	6.76	4.62
3.2	施工场地区	0.44	1.18	0.74	167.52
3.3	弃渣场区	1.18	7.66	6.48	549.15
3.4	施工道路区	1.16	1.48	0.32	27.58
4	独立费用	122.01	102.23	-19.78	-16.21
4.1	建设管理费	10.51	28.23	17.72	168.58
4.2	水保工程监理费	30.00	10.00	-20.00	-66.67
4.3	科研勘测设计费	24.00	24.00	0.00	0.00
4.4	水土流失监测费	39.50	15.00	-24.50	-62.03
4.5	水土保持设施验收报告编制费	18.00	25.00	7.00	38.89
5	基本预备费	38.86	0.00	-38.86	-100.00
6	水土保持补偿费	40.54	46.38	5.84	14.41
三	水土保持总投资	3567.88	4662.13	1094.25	30.67

### 3.6.3 投资变化原因分析

本项目工程实际完成水土保持投资 4662.13 万元,较批复的水土保持投资增加 1094.25 万元,其中主体工程中具有水土保持功能的工程投资实际完成 3055.50 万元,较批复投资增加 215.05 万元;方案新增水土保持投资实际完成 1606.63 万元,较批复投资增加 879.20 万元。

水土保持投资主要变化原因如下:



(1)由于主体设计优化调整和后期材料价格上涨,本项目主体设计水土保持措施投资增加 215.05 万元。

(2)因设计调整,本项目弃渣总量增加 80.03 万  $m^3$ (合松方 109.33 万  $m^3$ ),弃渣场数量由 7 个增加至 18 个,相应防护措施工程量均有所变化,导致弃渣场水土保持措施增加 946.47 万元。

(3)初步设计和施工图阶段主体设计单位均未采纳方案新增的道路行道树,道路周边裸地采用种草绿化,导致投资减少 34.02 万元。

(4)施工中仅新增 1 处施工场,施工场地占地面积减少 1.01 $hm^2$ ,相应防护措施减少,施工场地水保投资减少 2.10 万元。

(5)独立费用根据实际计列。建设管理费增加 18.46 万元;弃渣场重大变更,编制了弃渣补充报告,科研勘测设计费增加 16.00 万元;水保工程监理纳入主体工程一并监理,费用减少 20.00 万元;水土保持监测仅在自然恢复期开展,费用减少 24.50 万元。

(6)水土保持措施投资按实际计列,不再单独计列基本预备费,基本预备费减少 38.86 万元。

(7)根据本项目弃渣场补充报告批复,因弃渣场面积增加,水土保持补偿费增加 5.84 万元。

表 3.6-3 本项目水保投资情况变化对比表

序号	项目	单位	方案设计			实际完成			变化情况			变化原因	
			工程量	单价	投资(万元)	工程量	单价	投资(万元)	数量	合价(万元)	变化率(%)		
一	主体工程已有措施				2840.45			3055.50		215.05	7.57		
1	工程措施				2840.45			3040.23			0.00	主体工程长度及线路均未发生变化, 工程量基本无变化	
1.1	主体工程区							3040.23			0.00		
1.1.1	边沟、排水沟	m	49592				49953		1260.98				0.00
1.1.1.1	M7.5 砂浆砌片石	m <sup>3</sup>	46780				47210	155.00	731.76				0.00
1.1.1.2	M7.5 砂浆砂浆抹面	m <sup>2</sup>	135730				137620	25.00	344.05				0.00
1.1.1.3	M7.5 砂浆勾缝	m <sup>2</sup>	1464				1478	25.00	3.70				0.00
1.1.1.4	边沟盖板 C25 钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	3452				3490	520.00	181.48				0.00
1.1.2	挡土墙、护肩及护脚								1583.25				0.00
1.1.2.1	M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	88700				89500	155.00	1387.25				0.00
1.1.3	拱形骨架防护	m <sup>2</sup>	14000				14000	140.00	196.00				0.00
2	植物措施								15.27				0.00
2.1	主体工程区								15.27				0.00
2.1.1	三维植被网	m <sup>2</sup>	840				10038	15.00	15.06				0.00
2.1.2	草籽	kg	191				60	35	0.21				0.00
2.1.3	草皮	m <sup>2</sup>	728					0.00			0.00		
二	方案新增措施				727.43			1606.63		879.20	120.86		
1	工程措施				249.53			1229.51		979.98	392.73		
1.1	主体工程区				1.55			6.71		5.16	332.58		
1.1.1	表土剥离	m <sup>3</sup>	14900	1.04	1.55	14900	4.5	6.71		5.16	332.58		
1.2	施工场地				0.56			0.00		-0.56	-100.00	实际设置 1 处施工场地, 现状为硬化地面, 位于和平水库淹没区内, 2020 年水库蓄水后将淹没	
1.2.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.33	4226.02	0.56		4226.0	0.00	-1.33	-0.56	-100.00		

3 水土保持方案实施情况

序号	项目	单位	方案设计			实际完成			变化情况			变化原因
			工程量	单价	投资(万元)	工程量	单价	投资(万元)	数量	合价(万元)	变化率(%)	
1.3	弃渣场区				247.17			1222.28		975.11	394.51	弃渣量增加 109.33 万 m <sup>3</sup> ，弃渣场变更为 18 处弃渣场，占地面积增加 6.48hm <sup>2</sup> ，措施工程量增加。
1.3.1	土夹石开挖	m <sup>3</sup>	5979.1	30.18	18.04			0.00	-5979.1	-18.04	-100.00	
1.3.2	土夹石回填	m <sup>3</sup>	1030.9	8.335	0.86			0.00	-1030.9	-0.86	-100.00	
1.3.3	C15 片石混凝土挡墙	m <sup>3</sup>	3030.7	309.25	93.72			0.00	-3030.7	-93.72	-100.00	
1.3.4	沥青木板	m <sup>2</sup>	601.6	35.34	2.13			0.00	-601.6	-2.13	-100.00	
1.3.5	M7.5 浆砌块石基础	m <sup>3</sup>	3436.4	232.84	80.01			0.00	-3436.4	-80.01	-100.00	
1.3.6	φ10PVC 排水管	m	1844	21	3.87			0.00	-1844	-3.87	-100.00	
1.3.7	复合土工布	m <sup>2</sup>	40	7	0.03			0.00	-40	-0.03	-100.00	
1.3.8	M7.5 浆砌块石衬砌	m <sup>3</sup>	1640.7	240.23	39.41			0.00	-1640.7	-39.41	-100.00	
1.3.9	3cm 厚水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	4053.5	15.84	6.42			0.00	-4053.5	-6.42	-100.00	
1.3.10	表土剥离	m <sup>3</sup>	25800	1.04	2.68			0.00	-25800	-2.68	-100.00	
1.3.11	干砌片石挡渣墙	m			0	25	3352.00	8.38	25	8.38	100.00	
1.3.12	C20 混凝土挡渣墙	m			0	262	6629.01	173.68	262	173.68	100.00	
1.3.13	M7.5 浆砌片石挡渣墙	m			0	1579	5058.83	798.79	1579	798.79	100.00	
1.3.14	排水沟	m			0	3736	383.49	143.27	3736	143.27	100.00	
1.3.15	M7.5 浆砌片石盲沟	m			0	1074	913.97	98.16	1074	98.16	100.00	
1.4	施工道路区				0.25			0.53		0.28	111.62	
1.4.1	表土剥离	m <sup>3</sup>	800	1.04	0.08	800	4.5	0.36		0.28	350.00	
1.4.2	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.4	4226.02	0.17	0.4	4226.0	0.17		-0.00	-0.56	
2	植物措施				127.09			55.41		-71.68	-56.40	
2.1	主体工程区				71.44			37.42		-34.02	-47.63	种植乔木为方案新增措施，主体设计在初设和施工图阶段均未采纳方案设计的行道树，道路周边裸地采取种草绿化
2.1.1	云南松	株	16667	12.08	20.13			0.00	-16667	-20.13	-100.00	
2.1.2	桉木	株	16667	12.08	20.13			0.00	-16667	-20.13	-100.00	
2.1.3	乔木栽植费	株	33334	1.92	6.4			0.00	-33334	-6.40	-100.00	

3 水土保持方案实施情况

序号	项目	单位	方案设计			实际完成			变化情况			变化原因
			工程量	单价	投资(万元)	工程量	单价	投资(万元)	数量	合价(万元)	变化率(%)	
2.1.4	种草	hm <sup>2</sup>	0.75	6195.40	0.46	8.44	15203.0	12.83		12.37	2689.42	
2.1.5	覆土	m <sup>3</sup>	14900.00	16.32	24.32	14900	16.5	24.59		0.27	1.09	
2.2	施工场地区				2.28			0.00		-2.28	-100.00	实际设置1处施工场地，现状为硬化地面，位于和平水库淹没区内，2020年水库蓄水后将淹没
2.2.1	云南松	株	266	12.08	0.32			0.00	-266	-0.32	-100.00	
2.2.2	桉木	株	266	12.08	0.32			0.00	-266	-0.32	-100.00	
2.2.3	乔木栽植费	株	532	1.92	0.10			0.00	-532	-0.10	-100.00	
2.2.4	种草	hm <sup>2</sup>	1.33	6195.4	0.82			0.00	-1.33	-0.82	-100.00	
2.2.5	马桑	株	532	8.16	0.43			0.00	-532	-0.43	-100.00	
2.2.6	灌木栽植费	株	532	0.9	0.05			0.00	-532	-0.05	-100.00	
2.2.7	复耕	hm <sup>2</sup>	0.88	2756.96	0.24			0.00	-0.88	-0.24	-100.00	
2.3	弃渣场区				51.18			16.06		-35.12	-68.61	弃渣场变更为18处，占地面积增加6.48hm <sup>2</sup> ，相应措施工程量增加。
2.3.1	种草	hm <sup>2</sup>	2.82	6195.4	1.75	9.55	15203.0	14.52	6.73	12.77	729.65	
2.3.2	栽植乔木	株			0.00	210	15.0	0.32	210	0.32	100.00	
2.3.3	马桑	株	7050	8.16	5.75	0		0.00	-7050	-5.75	-100.00	
2.3.4	灌木栽植费	株	7050	0.9	0.63	0		0.00	-7050	-0.63	-100.00	
2.3.5	复耕	hm <sup>2</sup>	3.4	2756.96	0.94	2.91	4226.0	1.23	-0.49	0.29	30.83	
2.3.6	覆土	m <sup>3</sup>	25800	16.32	42.11	0	0.0	0.00	-25800	-42.11	-100.00	
2.4	施工道路区				2.19			1.93		-0.26	-11.96	
2.4.1	桉木	株	444	12.08	0.54			0.00	-444	-0.54	-100.00	
2.4.2	乔木栽植费	株	444	1.92	0.09			0.00	-444	-0.09	-100.00	
2.4.3	种草	hm <sup>2</sup>	0.4	6195.4	0.25	0.4	15203.0	0.61		0.36	143.25	
2.4.4	覆土	m <sup>3</sup>	800	16.32	1.31	800	16.5	1.32		0.01	0.76	
3	临时措施				149.07			163.36		14.29	9.59	
3.1	主体工程区				146.29			153.05		6.76	4.62	

3 水土保持方案实施情况

序号	项目	单位	方案设计			实际完成			变化情况			变化原因
			工程量	单价	投资(万元)	工程量	单价	投资(万元)	数量	合价(万元)	变化率(%)	
3.1.1	防雨布	m <sup>2</sup>	37800	0.94	3.55	38000	1.0	3.72	200	0.17	4.90	
3.1.2	锚杆	根	4000	144.22	57.69	4050	146.4	59.29	50	1.60	2.78	
3.1.3	防护网	m <sup>2</sup>	18000	23	41.40	18200	22.5	40.95	200	-0.45	-1.09	
3.1.4	复合土工布	m <sup>2</sup>	55100	7	38.57	56000	7.5	42.00	900	3.43	8.89	
3.1.5	土方开挖	m <sup>3</sup>	187.52	17.01	0.32	194	18.6	0.36	6.48	0.04	12.76	
3.1.6	土袋	m <sup>3</sup>	540	88.08	4.76	560	120	6.72	20	1.96	41.18	
3.2	施工场地区				0.44			1.18		0.74	167.52	
3.2.1	复合土工布	m <sup>2</sup>	500	7	0.35	1500	7.5	1.13	1000	0.78	221.43	
3.2.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	52.22	17.01	0.09	28.00	18.6	0.05	-24.22	-0.04	-42.13	
3.3	弃渣场区				1.18			7.66		6.48	549.15	
3.3.1	防雨布	m <sup>2</sup>	12600	0.94	1.18	0.00		0.00	-12600	-1.18	-100.00	防雨布更换为防尘网，工程量 根据实际统计
3.3.2	防尘网遮盖	m <sup>2</sup>			0.00	21900	3.5	7.66	21900	7.66	100.00	
3.4	施工道路区				1.16			1.48		0.32	27.58	
3.4.1	防雨布	m <sup>2</sup>	300	0.94	0.03	300	1.5	0.05		0.02	50.00	
3.4.2	复合土工布	m <sup>2</sup>	830	7	0.58	900	7.5	0.68	70	0.10	16.38	
3.4.3	土方开挖	m <sup>3</sup>	84.36	17.01	0.14	86	18.6	0.16	1.64	0.02	14.26	
3.4.4	土袋	m <sup>3</sup>	46	88.08	0.41	50	120	0.60	4	0.19	46.34	
4	独立费用				122.01			111.97		-10.04	-8.23	
4.1	建设管理费				10.51	1448.29	2	28.97		18.46	175.60	
4.2	水保工程监理费				30.00			10.00		-20.00	-66.67	纳入主体工程一并监理
4.3	科研勘测设计费				24.00			40.00		16.00	66.67	增加弃渣场补充报告编制费用
4.4	水土流失监测费				39.50			15.00		-24.50	-62.03	按实际合同计列
4.5	水土保持设施验收报告编制费				18.00			18.00		0.00	0.00	按实际合同计列

3 水土保持方案实施情况

序号	项目	单位	方案设计			实际完成			变化情况			变化原因
			工程量	单价	投资(万元)	工程量	单价	投资(万元)	数量	合价(万元)	变化率(%)	
5	基本预备费				38.86			0.00		-38.86	-100.00	各项措施按实际单价计列,不在单独计列基本预备费
6	水土保持补偿费				40.54			46.38		5.84	14.41	弃渣场增加补偿费 5.84 万元
三	水土保持总投资				3567.88			4662.13		1094.25	30.67	

## 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

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程由凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司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，由凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司负责水土保持工程的实施和完善。在水土保持工程实施过程中，建设单位领导十分重视，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。

凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司设置专门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《工程管理制度》，建立质量管理网络。在制定的《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程工程管理制度》中有专门章节对项目的水土保持工作做了规定，制定了《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程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》、《凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司开发项目管理部绿化管理制度》等制度和办法，建立了一整套适合本工程的制度体系，通过制度建设管好工程。

为了作好德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持工程的质量、进度、投资控制，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程序中，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。

凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司作为项目业主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。施工单位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

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、监理及监督部门的监督；根据有关公路建设的方针、政策、法规、规程、规范和标准，把好质量关。

#### 4.1.2 施工单位的质量保证体系

工程施工单位通过招投标承担水土保持工程的施工，施工单位是具有施工资质，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《公路工程勘测设计管理制度》，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》、《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程工程安全工作规定》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》、《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程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。

#### 4.1.3 监理单位的质量控制体系

四川亚通公路工程监理所根据《施工监理服务协议书》，并结合德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程实际情况，编制了《监理过程控制程序》颁发使用，以使监理工作达到标准化、规范化、程序化，加强工程质量管理，控制工期和费用。



监理单位与凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司签订监理合同后,组建项目监理部,任命总监理工程师,进驻工程现场,按《监理过程控制程序》要求开展监理工作。对施工开始前和施工过程中的材料配备、工作情况和质量问题进行现场管理。根据各项管理工作的需要,制定较为具体的管理规定或实施细则,经总监审定后报公司总工程师或主管副总经理批准后。发送施工单位依照执行。监理单位为工程的顺利实施专门制定了《监理规划》及《监理实施细则》,制定了相应的监理程序,运用常规检测技术和方法,严格执行各项监理制度,对包括植物措施在内的整个水土保持工程实施了整体质量、工程进度和投资总额控制。

施工开始前,监理单位审核了施工单位的资质、质量计划,并进行详细记录;编制年(季)度工作计划,经公司总工程师批准后实施;施工过程中,主要采用现场检查验收、旁站与巡视、平行检验等控制手段,所有控制过程都保存控制记录。及时组织进行分部工程验收与质量评定,做好工程验收工作。定期向公司报告工程质量情况,并进行统计、分析与评价。

各监理部下设的结构、建筑、安装、测量、试验、计量、质检专业监理工程师和现场监理工程师,分工负责、全过程、全方位的进行质量体系监控。同时通过德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程技术部的协调沟通,设计单位也加强了工程建设过程中的信息交流和现场服务,常驻施工工地,不定期巡视各施工面,发现与设计意图不符之处,及时通知监理工程师责令承包商改正。加快了设计问题处理速度,加强了现场控制力度,工程的施工及质量管理取得良好效果。

对施工单位报送的各项预(结)算的文件,按凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司结算管理办法的要求,经监理单位的监理工程师审核后,填写《工程预(结)算审核表》、《工程结算会签单》报送公司计划部审核批准;《工程结算会签单》应经公司总经理批准,工程部、物资部配合协助管理支付。

经过建设监理,保证了水土保持工程的施工质量,投资得到严格控制,按计划进度组织实施。

#### 4.1.4 行业质量监督体系

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建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

准适用于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程全部建设工程项目。在工程施工中，建设单位颁发了《凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司建设管理处行政督查工作规则》，对德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程建设项目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。在德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程的建设过程中，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。

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程在工程建设期间，凉山州水利局、德昌县水利局等水土保持业务主管部门专程到工地进行监督检查和帮助指导，协助德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建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，对做好德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持工作，起到了积极、有效的作用。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

#### 4.2.1.1 划分依据

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持工程划分是根据《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》（GB/T22490-2008）和《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持方案报告书》（报批稿）以及工程建设的合同规范、技术标准，并结合工程建设的具体情况制定。

#### 4.2.1.2 项目划分

对于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程的水土保持设施验收项

四川省水利科学研究院

目按不同水土流失防治分区进行单位工程和分部工程划分。德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程划分为主体工程区、弃渣场区、施工场地区和施工道路区。由于本项目水土保持措施（包括工程措施、植物措施和临时措施）均由主体工程施工单位总承包完成，主体工程进行分项验收时已进行了质量评定，本次评定将接受主体工程的评定结果，对专项水土保持措施的工程部位按“技术规程”要求进行现场评定或复核。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），本项目水土保持单位工程的查勘比例达到点型工程要求。依据工程设计和施工部署，考虑便于质量管理等原则，本工程划分为单位工程、分部工程和单元工程3级。水土保持工程项目划分标准详见表4.2-1。

单位工程：可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和交大的单项工程。本工程按水土保持防护措施类型进行划分，共9个单位工程。

分部工程：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，本工程共12个分部工程。

单元工程：主要按规范规定，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。本工程共1150个单元工程。

表 4.2-1 水土保持工程措施项目划分及核查要求表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程		核查要求
			划分标准	数量	
主体工程区	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石、干砌石或喷涂水泥砂浆，相应坡面护砌高度，按施工长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程	10	一般核查范围
	防洪排导工程	基础开挖与处理	个单元工程长 50-100m，不足 50m 可单独作为一个单元工程，大于 100m 可划分为两个单元工程	496	
		排洪导流设施	按长度划分，每 50-100m 作为一个单元工程	496	
	植被建设工程	线网状植被	按长度划分，每 100m 作为一个单元工程	50	
弃渣场区	拦渣工程	基础开挖与处理	每个单元工程长 50m~100m，不足 50m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程；大于 100m 的可划分为两个以上单元工程	18	重点核查范围
		坝（墙、堤）体	每个单元长 30 m~50 m，不足 30m 的可单独作为一个单元工程；大于 50m 的可划分为两个以上单元工程	18	
	防洪排导工程	基础开挖与处理	个单元工程长 50-100m，不足 50m 可单独作为一个单元工程，大于 100m 可划分为两个单元工程	12	
		排洪导流设施	按长度划分，每 50-100m 作为一个单元工程	12	
	土地整治工程	场地整治	每 0.1-1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程，不足 0.1hm <sup>2</sup> 可单独作为一个单元工程，大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上的单元工程	18	
植被建设工程	点片状植被	以设计图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1-1hm <sup>2</sup> ；大于 1hm <sup>2</sup> 的可作为两个以上单元工程	18		
施工道路区	土地整治工程	场地整治	每 0.1-1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程，不足 0.1hm <sup>2</sup> 可单独作为一个单元工程，大于 1hm <sup>2</sup> 的可划分为两个以上的单元工程	1	一般核查范围
	植被建设工程	线网状植被	按长度划分，每 100m 作为一个单元工程	1	
合计	9	12		1150	

## 4.2.2 各防治分区工程质量评定

### 4.2.2.1 主体工程区工程质量评定

主体工程区实施的水土保持措施划分为斜坡防护工程、防洪排导工程和植被建设工程 3 个单位工程，单位划分为工程护坡、基础开挖与处理、排洪导流设施和线网状植被 4 个分部工程，共 1052 个单元工程。

根据监理单位质量评定结论和现场勘察，护坡完整、排水沟畅通，植被生长状况良好。主体工程区所含的 1052 个单元工程 271 个为优良，781 个为合格，质量评定为合格。

表 4.2-2 主体工程区水土保持措施评定统计表

防治分区	单位工程	单位工程数量(个)	分部工程	分部工程数量(个)	单元工程(个)	合格项数(个)	合格率(%)	优良项数(个)	优良率(%)	质量等级评价
主体工程区	斜坡防护工程	1	工程护坡	1	10	10	100.00	1	10.00	合格
	防洪排导工程	1	基础开挖与处理	1	496	496	100.00	132	26.61	合格
			排洪导流设施	1	496	496	100.00	133	26.81	合格
	植被建设工程	1	线网状植被	1	50	50	100.00	5	10.00	合格

### 4.2.2.1 弃渣区工程质量评定

弃渣区实施的水土保持措施划分为拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程和植物建设工程共 4 个单位工程；单位工程划分为基础开挖与处理、排洪导流设施、坝（墙、堤）体、场地整治、点片状植被共 6 个分部工程，96 个单元工程。

根据监理单位质量评定结论和现场勘察，弃渣区挡墙完好，排水畅通，土地整治平整，植物生长情况良好。弃渣区所含的 96 个单元工程 0 个为优良，96 个为合格，质量评定为合格。

表 4.2-3 弃渣区水土保持措施评定统计表

防治分区	单位工程	单位工程数量(个)	分部工程	分部工程数量(个)	单元工程(个)	合格项数(个)	合格率(%)	优良项数(个)	优良率(%)	质量等级评价
弃渣场区	拦渣工程	1	基础开挖与处理	1	18	18	100.00	0	0.00	合格
			坝(墙、堤)体	1	18	18	100.00	0	0.00	合格
	防洪排导工程	1	基础开挖与处理	1	12	12	100.00	0	0.00	合格
			排洪导流设施	1	12	12	100.00	0	0.00	合格
	土地整治工程	1	场地整治	1	18	18	100.00	0	0.00	合格
	植被建设工程	1	点片状植被	1	18	18	100.00	0	0.00	合格

#### 4.2.2.3 施工道路区工程质量评定

施工道路区实施的水土保持措施划分为土地整治工程和植物建设工程共 2 个单位工程；单位工程划分为场地整治和线网状植被共 2 个分部工程，2 个单元工程。

根据监理单位质量评定结论和现场勘察，施工道路区植物生长情况良好。施工道路区所含的 2 个单元工程 0 个为优良，2 个为合格，质量评定为合格。

表 4.2-5 施工道路区水土保持措施评定统计表

防治分区	单位工程	单位工程数量(个)	分部工程	分部工程数量(个)	单元工程(个)	合格项数(个)	合格率(%)	优良项数(个)	优良率(%)	质量等级评价
施工道路区	土地整治工程	1	场地整治	1	1	1	100.00	0	0.00	合格
	植被建设工程	1	线网状植被	1	1	1	100.00	0	0.00	合格

### 4.3 弃渣场稳定性评估

#### 4.3.1 评估工作概况

2022 年 2 月，凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司委托四川百源工

程勘察设计有限公司开展德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程四级及以上弃渣场（包括 10#、11#、13#、16#、17#和 18#）稳定安全评估工作。2022 年 3 月，四川百源工程勘察设计有限公司编制完成《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程 10#、11#、13#、16#、17#、18#弃渣场稳定安全评估报告》。

2022 年 3 月 19 日，建设单位邀请专家对《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程 10#、11#、13#、16#、17#、18#弃渣场稳定安全评估报告》进行了技术评审，并提出了专家意见。

2022 年 4 月，四川百源工程勘察设计有限公司根据专家意见修改完善形成了《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程 10#、11#、13#、16#、17#、18#弃渣场稳定安全评估报告》。

### 4.3.2 弃渣场稳定安全评估主要结论

根据《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程 10#、11#、13#、16#、17#、18#弃渣场稳定安全评估报告》，其主要评估结论如下：

(1)弃渣场所在区域地质构造稳定，无断裂通过，属于相对稳定的弱震环境。场地及周边未发现滑坡、断层破碎带、泥石流、危岩崩塌、地下洞室等不良地质现象，场地现状整体基本稳定。渣场区域自然斜坡为逆向坡、切向坡，自然边坡稳定，适宜布置弃渣场。

(2)10#、11#、13#、16#、17#和 18#弃渣场均为四级弃渣场，评估级别为三级；拦渣工程设计标准为 4 级，防洪排导工程设计标准为 5 年一遇 10min 短历时暴雨，植被恢复与建设工程设计标准为 3 级。

(3)10#、11#、13#、16#、17#和 18#弃渣场正常运用工况边坡稳定系数大于 1.20，地震工况边坡稳定系数大于 1.05，连续降雨工况边坡稳定系数大于 1.05，弃渣场边坡稳定性属于稳定。10#、11#、13#、16#、17#和 18#弃渣场正常运用工况整体稳定系数大于 1.20，地震工况整体稳定系数大于 1.05，连续降雨工况整体稳定系数大于 1.05，弃渣场整体稳定性属于稳定。

(4)通过对 10#、11#、13#、16#、17#和 18#弃渣场的拦渣工程、防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程和植被恢复与建设工程评价分析，弃渣场各项防护措施保存完好，运行正常，弃渣场防护措施对弃渣场安全基本无影响。

(5) 10#、11#、13#、16#、17#和 18#弃渣场下游均无无公共设施、居民点、

工业企业、基础设施等敏感性因素。

(6)根据对 10#、11#、13#、16#、17#和 18#弃渣场的稳定安全评估，各弃渣场整体、堆渣综合边坡和台阶边坡抗滑稳定安全系数均达到了《水利水电工程弃渣场稳定安全评估规范》的要求，弃渣场各项防护措施完备且状况良好，功能正常发挥，对弃渣场的安全基本无影响，因此，10#、11#、13#、16#、17#和 18#弃渣场均属于第一类弃渣场。

10#、11#、13#、16#、17#和 18#弃渣场均属于第一类弃渣场，满足水土保持专项验收条件。

#### 4.4 总体质量评价

在工程建设过程中，建设单位重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

根据工程质量检验和质量评定记录，结合现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后，认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。

本工程水土保持措施共划分为 9 个单位工程，12 个分部工程，1150 个单元工程。根据监理单位质量评定成果，水土保持工程措施总体合格率 100%，优良率 24.61%，总体质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率 100%，优良率 7.25%，总体质量等级为合格。

水土保持措施核查结果汇总见表 4.4-1。



表 4.4-1 水土保持措施核查结果汇总表

防治分区	单位工程	单位工程数量(个)	分部工程	分部工程数量(个)	单元工程(个)	合格项数(个)	合格率(%)	优良项数(个)	优良率(%)	质量等级评价
主体工程区	斜坡防护工程	1	工程护坡	1	10	10	100.00	1	10.00	合格
	防洪排导工程	1	基础开挖与处理	1	496	496	100.00	132	26.61	合格
			排洪导流设施	1	496	496	100.00	133	26.81	合格
植被建设工程	1	线网状植被	1	50	50	100.00	5	10.00	合格	
弃渣场区	拦渣工程	1	基础开挖与处理	1	18	18	100.00	0	0.00	合格
			坝(墙、堤)体	1	18	18	100.00	0	0.00	合格
	防洪排导工程	1	基础开挖与处理	1	12	12	100.00	0	0.00	合格
			排洪导流设施	1	12	12	100.00	0	0.00	合格
	土地整治工程	1	场地整治	1	18	18	100.00	0	0.00	合格
植被建设工程	1	点片状植被	1	18	18	100.00	0	0.00	合格	
施工道路区	土地整治工程	1	场地整治	1	1	1	100.00	0	0.00	合格
	植被建设工程	1	线网状植被	1	1	1	100.00	0	0.00	合格
合计		9		12	1150	1150	100.00	271	24.61	合格

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

本工程于 2016 年 4 月开工，2018 年 12 月完工，完工后各项水土保持措施投入试运行。根据监测单位试运行期监测成果资料和我单位编制水土保持设施验收报告过程中的现场勘察情况，试运行期间各项水土保持措施运行情况良好，满足水土保持要求。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 防治目标

根据批复的水土保持方案报告书，本工程执行建设类项目一级标准。项目区所处的德昌县多年平均降水量为 1067.4mm，结合《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008），以多年平均降水量 400mm~600mm 的区域为基准，降水量在 800mm 以上地区水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率宜提高 2 以上。从土壤侵蚀强度角度分析，土壤流失控制比应以现状土壤侵蚀强度属中度侵蚀为主的区域为基准，本工程项目区主要以轻度侵蚀为主，目标值应大于等于 1.0。本工程采用的防治目标详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治标准目标表

序号	项目	一级标准		调整情况			采用标准	
		施工期	试运行期	地形	降雨	土壤侵蚀	施工期	试运行期
1	扰动土地整治率	*	95					95
2	水土流失总治理度	*	95		3			98
3	土壤流失控制比	0.7	0.8			0.2	0.9	1.0
4	拦渣率	90	95				90.0	95
5	林草植被恢复率	*	92		2			99
6	林草覆盖率	*	25		3			28

#### 5.2.2 水土流失治理

根据四川永盛水利工程设计有限公司 2021 年 1 月~2022 年 3 月对德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持监测成果显示：

## (1) 扰动土地整治率

根据监测成果资料, 德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程实际扰动土地面积 86.54hm<sup>2</sup>; 各类措施面积加上建构筑物占压及硬化面积共计 86.39hm<sup>2</sup>; 扰动土地整治率为 99.8%, 达到并超过方案设定 95% 的目标要求。

各分区的扰动土地整治率详见表 5.2-1。

表 5.2-1 各分区扰动土地整治率一览表

防治分区	项目区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	永久建构筑物及硬化占地面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )			扰动土地整治率 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	71.87	71.87	57.38	4.96	9.44	14.40	99.9
弃渣场区	13.07	13.07		0.56	12.46	13.02	99.6
施工场地区	1.20	1.20	1.19			0.00	99.5
施工道路区	0.40	0.40			0.40	0.40	99.8
合计	86.54	86.54	58.57	5.52	22.30	27.82	99.8

## (2) 水土流失总治理度

根据监测成果资料, 德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程实际扰动土地面积 86.54hm<sup>2</sup>; 水土流失面积 27.97hm<sup>2</sup>。通过绿化、拦挡、截排水等各类措施治理后截止 2020 年 3 月土壤侵蚀模数达到防治标准的区域面积共计 27.82hm<sup>2</sup>; 水土流失总治理度为 99.5%, 达到并超过方案设定 98% 的目标要求。

各分区的水土流失总治理度详见表 5.2-2。

表 5.2-2 各分区水土流失总治理度一览表

防治分区	项目区面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	71.87	14.49	4.96	9.44	14.40	99.4
弃渣场区	13.07	13.07	0.56	12.46	13.02	99.6
施工场地区	1.20	0.01			0.00	0.0
施工道路区	0.40	0.40		0.40	0.40	99.8
合计	86.54	27.97	5.52	22.30	27.82	99.5

## (3) 土壤流失控制比

根据监测成果资料, 工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大, 但由于这些部位在扰动结束后进行了治理, 以及植被的逐渐恢复, 监测后期土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况, 按照不同分区加权平均计算得出至验收前 2020 年 3 月的最后一次调查数据结果, 土壤侵蚀模数为 417t/km<sup>2</sup>a, 允许

土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.2。

各分区的土壤流失控制比见表 5.2-3。

表 5.2-3 各分区土壤流失控制比一览表

防治分区	项目区面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动面积 $\text{hm}^2$	容许土壤流失量 $\text{t}/\text{km}^2\text{a}$	采取措施后侵蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2\text{a}$	土壤流失控制比
主体工程区	71.87	71.87	500	400	1.3
弃渣场区	13.07	13.07		500	1.0
施工场地区	1.20	1.20		500	1.0
施工道路区	0.40	0.40		500	1.0
合计	86.54	86.54	500	417	1.2

#### (4) 拦渣率

根据监测成果资料，德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣总量  $134.05\text{万 m}^3$ ，通过各项措施有效拦渣量为  $132.32\text{万 m}^3$ ，拦渣率为 98.7%。详见表 5.2-4。

表 5.2-4 拦渣率计算表

弃渣堆放总量 ( $\text{万 m}^3$ )	拦渣量 ( $\text{万 m}^3$ )	拦渣率 (%)	备注
134.05	132.32	98.7	

### 5.2.3 生态环境恢复

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比。

#### (1) 林草植被恢复率

根据监测成果资料，德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程建设扰动土地总面积  $86.54\text{hm}^2$ ，扣除建筑物占地区域后，可绿化面积为  $22.45\text{hm}^2$ ，截止验收前，通过人工绿化  $22.30\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 99.3%。

各分区植被恢复率见表 5.2-5。

表 5.2-5 各分区林草植被恢复率一览表

防治分区	项目区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)
主体工程区	71.87	9.53	9.44	99.3
弃渣场区	13.07	12.51	12.46	99.6
施工场地区	1.20	0.01	0.00	0.0
施工道路区	0.40	0.40	0.40	99.8
合计	86.54	22.45	22.30	99.3

## (2)林草覆盖率

根据监测成果资料,德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程项目建设区面积 86.54hm<sup>2</sup>。截止到验收前,通过人工绿化 22.30hm<sup>2</sup>,林草覆盖率为 25.8%。各分区植被覆盖率见表 5.2-6。

表 5.2-6 各分区林草覆盖率一览表

防治分区	项目区面积 (hm <sup>2</sup> )	恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草覆盖率 (%)
主体工程区	71.87	9.44	13.1
弃渣场区	13.07	12.46	95.3
施工场地区	1.20	0.00	0.0
施工道路区	0.40	0.40	99.8
合计	86.54	22.30	25.8

## 5.2.4 水土保持效果达标情况

通过以上分析,德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程可绿化区域植被建设较好,除林草覆盖率外其他指标均达到并超过防治目标要求。林草覆盖率不达标是因为本项目属于道路工程,主体工程大部分为硬化面积,无法实际绿化。本项目占地范围内可绿化面积基本已全部绿化,满足水土保持要求。

六大指标完成情况见表 5.2-7。

表 5.2-7 六大指标完成情况

水土流失防治目标	扰动土地整治率%	水土流失总治理度%	土壤流失控制比	拦渣率%	林草植被恢复率%	林草植被覆盖率%
方案目标值	95.0	98.0	1.0	95.0	99.0	28.0
监测值	99.8	99.5	1.2	98.7	99.3	25.8
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	不达标

### 5.3 公众满意度调查

根据水土保持验收工作的有关规定和要求,在工作过程中,我单位共向南边群众发放 17 张调查表,通过抽样进行民意调查。目的在于了解德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建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,以作为本次验收工作的参考。所调查的对象主要是城镇居民、农民和商人等。被调查者中 20-30 岁 5 人、30-50 岁 10 人,50 岁以上 2 人。其中男性 11 人,女性 6 人。详见表 5.3-1。

调查结果显示,被访问者对德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建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:公路建设促进了当地经济发展和生活环境的改善。

表 5.3-1 项目水土保持公众调查统计表

调查年龄段		20-30岁	30-50岁	50岁以上	男	女			
调查总数	17	5	10	2	11	6			
职业		农民	城镇居民	商人					
人数		8	6	3					
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		15	88.24	2	11.76	0	0.00	0	0.00
项目对当地环境影响		6	35.29	8	47.06	3	17.65	0	0.00
项目弃土弃渣管理		9	52.94	6	35.29	1	5.88	1	5.88
项目林草植被建设		10	58.82	2	11.76	0	0.00	5	29.41

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程环境管理体系由凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司成立的环境保护管理委员会，总体布署、协调及检查环保水保工作；凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司工程建设部负责环境保护和水土保持的日常管理工作；施工单位负责各项环保水保措施的具体落实，并明确分管领导和责任人；工程监理负责各环保水保土建措施的具体实施和质量管理；环境监理对环保水保工作的过程进行例行巡视检查、提出整改方案，并定期提交综合服务报告及咨询意见；环保水保监测单位负责监测工作，及时反馈监测情况，以便对工程环境保护和水土流失治理情况提出不足之处，有利于下一步改进。

凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司直接参与水土保持方案的审查和开展水土保持监理、监测工作，负责督促编制各项文件，参加组织设计、施工、监测单位水保专（兼）职人员的业务培训，配合上级部门检查，并参与水保设施的竣工验收。

工程部负责现场组织施工单位落实水保工程的施工组织管理，并要求监理单位按照“三同时”的原则，严格把关，负责环保、水保工程按计划验工，并参与水保设施的竣工验收。

财务部负责按水保合同及施工计划，根据工程实际完成情况，进行验工计价的款项拨付。

主体工程监理单位为四川亚通公路工程监理所，水保监理单位为四川永盛水利工程设计有限公司。各监理单位根据公司的授权和监理合同的规定，在主体工程总监办的领导下，对施工单位实施全过程监理，建立了以总监理工程师为中心，监理工程师负责，全过程、全方位的质量监控体系。

水保方案设计单位及水土保持监测单位负责水土保持工程实施中的技术审查和技术指导，并加强工程建设过程中的信息交流和现场服务，不定期巡视工程各施工面，对发现与水保设计图不符之处，及时向施工单位和业主提交意见和建议，责令施工单位加以改正，从而加快了设计问题的处理速度和现场控制力度，

取得了良好的效果。

施工单位为具有相关施工经验的大型施工企业，并建立了较为完善的内部质量管理体系，以项目负责人为中心，并指定专人负责水土保持工程的实施，施工中严格执行“三检”制度和水土流失防治要求，保证了工程按设计图及国家相关规范施工，工程质量合格。

## 6.2 规章制度

凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司在项目的实施过程中，按照《开发建设项目水土保持方案管理办法》等规定的要求，及时接受上级水行政主管部门的检查和监督，建立、健全和组织学习了各项与水土保持有关的规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理体系中。

为做好环保水保工作，做到规范管理，有章可循，有据可依，开工以来，凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司根据国家相关法律、法规以及各级主管部门的要求，制定了以下管理性文件：

- (1)《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水保管理办法》；
- (2)《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水保考核实施细则》；
- (3)《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程安全文明施工和环保水保措施基金考评及返还办法》；
- (4)《改善工程建设环境、创建文明工区的具体要求》；

为了加强和提高员工的水土保持意识，凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司组织学习了《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（修订案）》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等相关法律、法规和部位规章制度。

以上规章制度的建立健全，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

为有效控制水土保持专项资金的落实和安全使用，凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司与施工单位、监理单位、设计单位、监测单位、验收报告编制单位分别签订了项目施工合同、建设工程设计合同、建设工程委托监理合同、水土保持监测合同、技术咨询合同等，严格控制工程变更、计量支付程序、资金使



用管理、非生产性支出，确保了资金使用安全有效，并鼓励和奖励参建人员为节约工程投资而提出的优化设计方案和合理化建议。

凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司每年定期组织合同执行情况检查，不定期合同执行情况检查，执行情况检查结果汇总后制表，报公司及有关领导审核，对存在问题以书面资料通知相关单位整改并执行相关文件、合同、规定的约定。执行情况检查结果年底汇总后作为呈报上级部门的依据。

## 6.4 水土保持监测

2021年1月，凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司委托四川永盛水利工程设计有限公司开展德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持监测工作。

### 6.4.1 监测工作组织

四川永盛水利工程设计有限公司承担本项目的水土保持工作后，成立了本项目水土保持监测组，依据工程运营后防治责任范围内水土流失实际发生情况，按照监测工作分区开展水土保持监测工作。落实各项水土保持监测工作，分工详细、责任到人。

### 6.4.2 监测时段划分及监测工作开展

根据监测工作委托时间，本项目监测时段为2021年1月~2022年3月。依据工程进展情况及项目区的降雨规律，监测工作分为以下时段开展：

2021年1月，编写《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持监测实施方案》，确定监测点位；同时进驻现场开展首次监测，主要任务：根据已有资料，认真分析工程实际情况，并布设各监测点位、各种面积监测、部分扰动类型侵蚀强度监测。

2021年1月~2022年3月，按照《监测实施方案》的要求，监测工作在继续对5个监测点进行实地监测的同时，继续对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失隐患进行调查监测。地面观测小组完成临时小区和土壤含水量和容重监测试验、侵蚀沟测量、植物样地的调查等。调查监测组完成全区水土保持措施实施情况的调查监测，水土流失危害调查，水土保持设施运行情况检查，

以及在监测中提出的水土保持工程存在问题整改情况调查。

根据验收要求,在总结分析监测成果的基础上,对全部监测成果进行了整编,并于2022年4月编写完成《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持监测总结报告》。至此,合同所规定的全部监测任务圆满完成。

### 6.4.3 监测内容及方法

#### 6.4.3.1 监测内容

##### (1)水土流失影响因素

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素;
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况;
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况;
- ④项目弃土量及堆放方式。

##### (2)水土流失状况

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

##### (3)水土流失危害

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度;
- ②水土流失冲毁掩埋冲毁道路的数量、程度;
- ③对河流的危害,有可能直接进入河流的弃土情况。

##### (4)水土保持措施

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率;
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度;
- ③临时措施的类型、数量和分布;
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况;
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

#### 6.4.3.2 监测方法

本工程进场监测时工程已完工,监测方法主要以调查监测为主,资料查阅为辅的方式进行。

#### 6.4.4 监测点布设与监测实施情况

工程建设对当地水土流失的影响主要是工程施工活动。根据工程建设的实际情况和批复水土保持方案对水土保持监测的要求，结合现场调查，最终确定监测范围为本工程实际发生的防治责任范围。水土流失及其防治监测的重点区域是主体工程区。监测点位布设原则主要以能有效、完整地监测水土流失状况、危害以及各类防治措施的效果为主，以典型水土保持监测为主，重点、一般相结合。

监测点位主要为临时调查监测点位，气象因子观测采用项目区周边已设置的气象观测站进行观测，水文观测采用当地水文部门的水文观测资料，植被状况设置临时监测点位采用调查法进行监测，水土流失量采用沉淀池法和现场巡查法进行监测，其它监测内容采用资料收集、实地量测法或现场巡查法进行调查。根据实际情况，共设置水土流失监测点位 5 个。监测设施布设情况见表 6.4-1。

6.4-1 工程水土保持监测设施布设情况表

监测时段	监测分区	监测点位	监测时间
自然恢复期	主体工程区	边坡种草区域	2021年1月~2022年3月
	弃渣场区	5#渣场坡面种草区域	2021年1月~2022年3月
		16#渣场坡面种草区域	2021年1月~2022年3月
	施工场地区	绿化范围	2021年1月~2022年3月
	施工道路区	绿化范围	2021年1月~2022年3月

监测单位四川永盛水利工程设计有限公司接受本项目水土保持监测工作委托后，通过现场调查和认真学习领会相关规程、规范以及有关技术文件结合《水保方案》的基础上，制定了《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程监测实施方案》，确定了监测重点时段为 5~10 月，监测重点部位为弃渣场区，落实监测器材和指派监测人员开展水土保持监测工作，代表监测公司全面负责工程建设中的监测工作，履行监测单位的全部职责。

从 2021 年 1 月接受建设单位委托开展监测工作到 2022 年 3 月，监测人员根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间，定期、不定期到现场进行定点定位和调查监测，随时掌握工程建设过程中的扰动面积及工程植物措施等各项水保工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期基本扰动类型的侵蚀强度调查，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保

持监督管理工作，提供了一定依据。

### 6.4.5 监测结果

根据监测结果，工程扰动区域采取水土保持措施后，项目建设区的人为水土流失得到控制，未对周边环境造成水土流失危害。项目建设区扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等指标均达并超过到了水土保持方案确定的防治目标。

根据监测结果，项目建设期末，项目建设区扰动土地面积 86.54hm<sup>2</sup>，扰动土地整治面积 86.39hm<sup>2</sup>，其中水土保持措施面积 27.82hm<sup>2</sup>，永久建筑物及硬化占地面积 58.57hm<sup>2</sup>。扰动土地整治率 99.8%，水土流失总治理度 99.5%，土壤流失控制比 1.2，拦渣率 98.7%，林草植被恢复率 99.3%，林草覆盖率 25.8%，除林草覆盖率其余防治标准均能达到并超过原水保方案设计的水土流失防治目标。林草覆盖率不达标的原因是因为本项目主体工程主要为硬化路面，可绿化面积少，主体工程裸露地表已全部绿化，满足水土保持要求。

### 6.4.6 监测总体评价

监测单位接到任务后，采用地面观测、调查监测和资料查阅的方法，对项目区扰动土地面积、水土流失量、弃土弃渣量及水土保持措施等进行了监测，并结合主体工程设计资料、施工、监理等资料，于 2022 年 4 月编写完成了《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持监测总结报告》。监测报告图文并茂，为水行政主管部门监督检查提供有效依据，符合水土保持要求。监测单位完成了对项目建设期水土流失调查、防治措施调查及相关资料的收集，结合自然恢复期监测结果，基本达到了生产建设项目水土流失监测的目的。

## 6.5 水土保持监理

2016 年 4 月，凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司委托四川亚通公路工程监理所开展德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程主体监理工作，水土保持监理纳入主体一并监理。

### 6.5.1 监理机构设置及监理制度

监理工作实行总监负责制，根据项目工作量及专业差异，监理项目部采用总

监理工程师负责的直线职能式组织机构,实行总监理工程师领导下的由各专业工程师支持的项目组管理形式。

监理与管理主要工作制度,包括内部人员分工、各级人员职责职权范围、各种报告的校审制度、会议制度、日常巡查制度、档案管理制度等。

### 6.5.2 监理工作方式与方法

监理的工作方式与方法主要有以下几种。

现场记录: 监理机构认真、完整记录每日施工现场的人员、设备和材料、天气、施工环境以及施工中出现的各种情况。

发布文件: 监理机构采用通知、指示、批复、签认等文件形式进行施工全过程的控制和管理。

旁站监理: 监理机构按照监理合同约定,在施工现场对工程项目的重要部位和关键工序的施工,实施连续性的全过程检查、监督与管理。

巡视检验: 监理机构对所监理的工程项目进行的定期或不定期的检查、监督和管理。

跟踪检测: 在承包人进行试样检测前,监理机构对其检测人员、仪器设备以及拟订的检测程序和方法进行审核;在承包人对试样进行检测时,实施全过程的监督,确认其程序、方法的有效性以及检测结果的可信性,并对该结果确认。

平行检测: 监理机构在承包人对试样自行检测的同时,独立抽样进行的检测,核验承包人的检测结果。

协调解决: 监理机构对参加工程建设各方之间的关系以及工程施工过程中出现的问题和争议进行的调解。

### 6.5.3 监理过程

监理单位四川亚通公路工程监理所接受本项目水土保持监理工作委托后,通过现场调查和认真学习相关规程、规范以及技术文件的基础上,制定了《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程监理规划》和《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程监理实施细则》,成立了监理项目部,落实了监理人员,代表监理公司全面负责工程建设中的日常监理事务,履行监理单位的全部职责。在施工过程中,监理项目部总监经常到现场巡视检查工程质量和进度,现场监理人

员在质量控制方面抓住了其控制要点，并采取了相应的手段加以控制，实现了对工程建设的全过程监理，使整个项目水土保持工程质量得到了有力的保证。

监理单位对项目各个分区进行了现场检查工作，对项目分区存在水土流失防治措施的现状和存在的问题进行了仔细勘察，按照批复的水土保持方案要求，对各个防治分区水土保持方面的问题提出意见和整改要求，并对施工单位的整改情况进行持续跟踪和监督，保证措施及时有效的落实。

#### 6.5.4 监理成效

监理单位进场以来，大多数施工区水土保持工作能够积极有效开展，坚实的单位采取评分的方式，对各施工单位水土保持工作进行考核，有效的调动了施工单位的积极性，提高了施工单位的水土保持意识。

本工程水土保持措施共划分为 9 个单位工程，12 个分部工程，1150 个单元工程。根据监理单位质量评定成果，水土保持工程措施总体合格率 100%，优良率 24.61%，总体质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率 100%，优良率 7.25%，总体质量等级为合格。

#### 6.5.5 监理评价

通过查阅工程监理规划和监理工作总结报告，评估组认为，监理工程师质量控制工作到位，各项水土保持工程施工质量均符合要求，工程质量合格；进度符合要求，投资合理，均未发生安全事故、安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

### 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

为落实水土保持方案中各项措施，工程所在地各级水土保持部门作了大量工作。德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程建设期间，凉山州水利局、德昌县水利局等水土保持业务主管部门多次到工地进行监督检查和指导，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，对做好德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持工作，起到了积极、有效的作用。

#### (1) 监督检查情况

2018年11月，凉山州水利局、德昌县水利局参加，对德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程进行了现场监督检查，检查组指出项目建设基本符合水土保持法律法规的要求，工程措施建设基本满足要求，但工程实际布置弃土场与原方案设计弃土场位置不一致，需完善水土保持相关手续。

#### (2) 监督检查意见的执行情况

建设单位根据凉山州、德昌县水利局的检查意见于2019年1月，建设单位委托四川景溪工程设计咨询有限公司编制《德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣场水土保持方案补充报告》。

2019年11月27日，德昌县水利局以《关于同意德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣场位置变化的函》（德水函〔2019〕48号）同意本项目弃渣场位置变更，同时要求建设单位按变更设计做好防护措施，并及时向部门办理变更审批手续。

2020年3月4日，四川省水利厅以《关于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣场水土保持方案补充报告的批复》（川水函〔2020〕222号）对本项目弃渣场补充报告作了批复，同意将该补充报告作为本项目水土保持设施验收的依据之一。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2019年10月18日，建设单位按批复的水土保持方案报告缴纳了水土保持补偿费40.54万元。

2020年3月4日，四川省水利厅以《关于德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程弃渣场水土保持方案补充报告的批复》（川水函〔2020〕222号）对本项目弃渣场补充报告作了批复，批复明确本项目因弃渣场变更需补充缴纳水土保持补偿费5.84万元。

2020年4月17日，建设单位根据批复的弃渣场补充报告缴纳了新增的水土保持补偿费5.84万元，至此，本项目建设需缴纳的水土保持补偿费全部缴清。

## 6.8 水土保持设施管理维护

根据公司的决定，德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程完成后，组建管理机构负责运行、管护、维修和各项水土保持工程的管理、维护。

管理机构在水土保持工程运行过程中,自觉接受当地水行政主管部门的监督、检查,并自觉组织有关力量对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查,对运行中出现的局部损坏及时进行修复、加固,对林草措施及时抚育、补植,使其水土保持功能不断增强,发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。目前,有关水土保持的管理职责较为落实,并取得了一定的效果,水土保持设施的正常运行有一定保证。



## 7 结论

### 7.1 结论

在工程建设过程中,建设单位对德盐路德昌县德州镇至米易界段公路改建工程水土保持工作较为重视,按照水土保持法律法规的要求,在项目前期工作中及时编报了水土保持方案,水土保持审批手续齐备,管理组织机构完善,制度建设及档案管理规范。项目弃渣场发生变更时取得了地方水行政主管部门的同意,并报原审批机构审批。在项目建设过程中,按照批复的水土保持方案积极开展水土流失的防治工作,有效地防治了工程建设期间的新增水土流失。

工程现已建设完成,实施的水保措施有:边沟、排水沟 49953m、M7.5 浆砌片石护肩 89500m<sup>3</sup>、拱形骨架防护 14000m<sup>2</sup>、三维植被网 10038m<sup>2</sup>、表土剥离 15700m<sup>3</sup>、土地整治 0.4hm<sup>2</sup>、干砌片石挡渣墙 25m、C20 混凝土挡渣墙 262m、M7.5 浆砌片石挡渣墙 1579m、排水沟 3736m、M7.5 浆砌片石盲沟 1074m、种草 18.39hm<sup>2</sup>、覆土 15700m<sup>3</sup>、栽植乔木 210 株、复耕 2.91hm<sup>2</sup>、防雨布 38300m<sup>2</sup>、锚杆 38000 根、防护网 18200m<sup>2</sup>、复合土工布 58400m<sup>2</sup>、土方开挖 308m<sup>3</sup>、土袋 610m<sup>3</sup>、防尘网遮盖 21900m<sup>2</sup>。

根据监理单位质量评定成果,本工程水土保持措施共划分为 9 个单位工程,12 个分部工程,1150 个单元工程。根据监理单位质量评定成果,水土保持工程措施总体合格率 100%,优良率 24.61%,总体质量等级为合格;水土保持植物措施总体合格率 100%,优良率 7.25%,总体质量等级为合格。

工程实际完成水土保持投资 4662.13 万元,较批复的水土保持投资增加 1094.25 万元,其中主体工程中具有水土保持功能的工程投资实际完成 3055.50 万元,较批复投资增加 215.05 万元;方案新增水土保持投资实际完成 1606.63 万元,较批复投资增加 879.20 万元。投资减少主要原因是弃渣场由 7 个增加至 18 个,渣场防护措施增加。投资满足水土保持防治要求。

根据监测总结报告,经生态效益评估,该项目水土保持防治效果明显,项目建设区域内扰动土地整治率达到 99.8%,水流失治理度达到 99.5%,土壤流失控制比达到 1.2,拦渣率达到 98.7%,林草植被恢复率 99.3%,林草覆盖率达到 25.8%,除林草覆盖率其余防治标准均能达到并超过原水保方案设计的水土流失防治目

标。林草覆盖率不达标的原因是因为本项目主体工程主要为硬化路面，可绿化面积少，主体工程裸露地表已全部绿化，满足水土保持要求。

综上所述，该项目手续资料齐备，水土保持措施落实完善，水土保持投资满足区域水土保持防治要求，防治效果明显。建设单位履行了水土流失防治的法律义务和责任，水土保持生态环境建设工程符合国家水土保持法律法规、规程规范、技术标准和水土保持方案的有关规定和要求，各项工程安全可靠、质量合格，效益显著，水土保持生态环境建设设施的管理维护责任明确，工程总体质量达到了设计标准，符合验收条件，可以进行竣工验收。

## 7.2 遗留问题安排

### 7.2.1 遗留问题

本工程遗留问题主要为 17#、18#弃渣场目前绿化情况较差，建议建设单位及时补植并加强后期抚育管理。

### 7.2.2 处理安排

根据本项目水土保持工作存在的不足之处，要求建设单位按要求及时完成以下工作：

- (1)在 2022 雨季结束前，对绿化情况较差的弃渣补撒草籽绿化，并加强抚育管理，确保草籽成活率达到 80% 以上；
- (2)雨季前对各个弃渣场排水设施进行清理，确保排水畅通。