 CRSRI	院编号：II2020316CQ
	密 级：

泸沽至黄联关加宽改造工程 水土保持设施验收报告

建设单位：四川攀西高速公路开发股份有限公司

编制单位：长江水利委员会长江科学院

二〇二〇年十月

泸沽至黄联关加宽改造工程
水土保持设施验收报告

建设单位：四川攀西高速公路开发股份有限公司

编制单位：长江水利委员会长江科学院

2020年10月

泸沽至黄联关加宽改造工程水土保持设施验收报告

责任页

长江水利委员会长江科学院

审 定：徐 平（教授级高级工程师，水利工程专业）

核 定：周火明（教授级高级工程师，岩土工程专业）

审 查：卢 阳（高级工程师，岩土工程专业）

校 核：石劲松（工程师，自然地理专业）

项目负责人：石劲松（工程师，自然地理专业）

编 写：胡 月（工程师，水文水资源工程专业）（参编第1、3章）

闫建梅（工程师，水土保持工程专业）（参编第2、8章）

唐元智（工程师，水文水资源工程专业）（参编第4、6章）

秦 维（工程师，资源勘查工程专业）（参编第5章）

张 怡（工程师，水土保持工程专业）（参编第7章）

摘 要

根据《中华人民共和国水土保持法》，编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，开展生产建设项目水土保持设施验收是水土保持设施投产使用的必然要求。

泸沽至黄联关高速公路作为国家高速公路网规划的第5射线北京至昆明高速公路的重要组成部分，不能满足日益增长的交通需求，本项目利用原有高速公路进行加宽改造，并于2019年9月建成通车。项目主要由路基路面、桥梁、互通立交及交通设施等主要建筑物和弃渣场、施工道路、施工营地等施工临时设施组成。

本文依据项目参建各方提供的设计、监理、监测、施工资料，结合实地查勘、交流座谈、影像信息采集等，对该项目水土保持方案实施情况、水土保持工程质量、水土保持设施运行效果、水土保持管理等内容进行评价分析。结果表明：建设单位组织编报了水土保持方案，开展了水土保持监理、监测工作，依法缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序基本完整；按照批复的《水土保持方案》、《水土保持措施变更报告》要求落实了水土保持措施，水土流失防治任务基本完成，水土流失防治目标总体实现；水土保持后续管理、维护责任基本落实；项目水土保持设施具备验收合格条件。

关键词：生产建设项目；水土流失防治指标；水土保持验收

目 录

前言	I
1 项目及项目区概况	1
1.1 工程概况	1
1.2 项目区概况	9
2 水土保持方案和设计情况	13
2.1 主体工程设计	13
2.2 水土保持方案	13
2.3 水土保持方案变更	14
2.4 水土保持后续设计	15
3 水土保持方案实施情况	16
3.1 水土流失防治责任范围	16
3.2 弃渣场设置	18
3.3 取料场设置	20
3.4 水土保持措施总体布局	21
3.5 水土保持设施完成情况	22
3.6 水土保持投资完成情况	31
4 水土保持工程质量	37
4.1 质量管理体系	37
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	39
4.3 弃渣场稳定性评估	41
4.4 总体质量评价	45
5 项目初期运行及水土保持效果	46
5.1 初期运行情况	46
5.2 水土保持效果	46
5.3 公众满意度调查	50
6 水土保持管理	51
6.1 组织领导	51
6.2 规章制度	51

6.3 建设管理.....	52
6.4 水土保持监测.....	52
6.5 水土保持监理.....	55
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	59
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	59
6.8 水土保持设施管理维护.....	60
7 结论.....	61
7.1 结论.....	61
7.2 遗留问题及安排.....	63
8 附件及附图.....	64
8.1 附件.....	64
8.2 附图.....	64

前言

泸沽至黄联关高速公路是国家高速公路网规划的第5射线北京至昆明高速公路的重要组成部分，在路网中居于重要地位。该路段于2000年全线建成通车，由于交通量大、运行时间长，导致病害较为严重，且路基宽度仅19.5m，无紧急停靠带，安全隐患大。随着攀西地区经济社会的快速发展，以及西攀、攀田及雅泸等高速公路相继建成通车，该路段已不能满足日益增长的交通需求，急需加宽改造。

2015年10月，四川省发展和改革委员会以“川发改基础〔2015〕783号”对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程泸沽至漫水湾试验段工程可行性研究报告》予以批复。2016年3月，试验段工程先期开工建设，标志着泸黄高速公路正式进入加宽改造阶段。

2016年8月，四川省发展和改革委员会以“川发改基础〔2016〕378号”文对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程可行性研究报告》予以批复。2017年10月，项目全线开工；2019年8月，项目完工。

泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程（以下简称“本项目”）位于四川省凉山州冕宁县和西昌市，路线起于泸沽接雅安经石棉至泸沽高速公路，经漫水湾、礼州、西宁、西昌、马道、西木，止于黄联接西昌至攀枝花高速公路，路线总体呈北南走向，全长约70km。

项目建设区面积437.52hm²，其中永久占地423.48hm²、临时占地14.04hm²。全线挖方总量为118.9万m³，填方总量557.04万m³，区间调运16.33万m³，外购土石方461.4万m³，综合利用方量15.06万m³（表土回覆），永久弃方量8.2万m³，弃方送至本项目3处弃渣场。

2012年5月，四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院编制完成《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持方案报告书》并报水利部审批；2013年8月，水利部以“水保函〔2013〕249号”文对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持方案报告书》予以批复。2019年4月，四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院编制完成《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持措施变更报告》并报四川省水利厅审批；2019年5月，四川省水利厅以“川水函〔2019〕661号”文对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持措施变更报告》予以批复。

2018年2月，长江水利委员会长江科学院承担本项目水土保持监测工作。接受任务后，监测单位成立了水土保持监测项目部，按照水土保持监测有关技术规范和水土保持监测合同要求，编写了水土保持监测实施方案，规划实施本项目水土保持监测工作。在工程建设

期间，监测单位按期编写水土保持监测季度、年度报告，并及时报送建设单位。2020年9月，监测单位编制完成了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监测总结报告》。

2018年4月，武汉长科工程建设监理有限责任公司承担本项目水土保持监理工作。接受任务后，监理单位成立了项目水土保持监理部，编写了水土保持监理规划和实施细则，开展本项目水土保持监理工作。在工程建设期间，监理单位按期编写水土保持监理月报、年度报告报送建设单位。2020年9月，监理单位编制完成了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监理总结报告》。

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）、《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〕13号）等有关规定，2018年4月，四川攀西高速公路开发股份有限公司通过公开招投标方式选择长江水利委员会长江科学院承担本项目水土保持设施验收报告编制工作。接受任务后，长江水利委员会长江科学院成立了项目水土保持设施验收组，于2018年4月至2020年7月多次对泸沽至黄联关高速公路加宽改造段工程现场进行实地查勘，通过交流座谈、资料收集、影像信息采集、集中办公等多种方式开展水土保持设施验收工作，并于2020年9月，编制完成了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持设施验收报告》。

建设单位、监理单位和施工单位对本项目水土保持工程单位工程、分部工程和单元工程进行了验收，本项目水土保持工程共划分为5个单位工程，11个分部工程和1876个单元工程，经质量验收评定全部合格。通过各项水土保持措施的实施，项目区工程建设造成的水土流失得到有效治理，新增水土流失量得到有效控制，水土保持设施持续有效发挥作用。本项目扰动土壤整治率为99.4%，水土流失总治理度为98.3%，土壤流失控制比为1.08，拦渣率为96.9%，林草植被恢复率为99.1%，林草覆盖率为28.1%，各项指标均达到批复的《水土保持方案》目标值。

综上所述，建设单位完成了批复水土保持方案要求的水土保持相关内容和水土流失防治任务，水土流失防治指标达到目标值，各项水土保持措施安全可靠，工程质量合格，水土保持设施达到国家水土保持法律法规及技术标准规定要求，具备水土保持设施验收条件。

在本次水土保持设施验收工作中，四川省水利厅、各市县水行政主管部门、四川攀西高速公路开发股份有限公司、水土保持方案编制单位、水土保持监测单位、水土保持监理单位、施工单位等均给予了大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程	验收工程地点	四川省凉山州冕宁县、西昌市	
验收工程性质	建设类改扩建	验收工程规模	设计行车速度 80km/h、路线全长 69.915km 的高速公路	
流域管理机构	长江水利委员会	水土流失重点防治区划分	金沙江下游国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	水利部，2013 年 8 月 7 日，水保函〔2013〕249 号（原方案） 四川省水利厅，2019 年 5 月 27 日，川水函〔2019〕661 号（变更方案）			
工期	设计建设工期	2013 年下半年至 2015 年下半年		
	实际建设工期	2016 年 3 月至 2019 年 8 月		
水土流失量 (t)	水土保持方案预测量 (t)	32.22 万 t		
	水土流失监测量 (t)	13.48 万 t		
防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案确定的防治责任范围	802.07		
	实际发生的防治责任范围	437.52		
	验收的防治责任范围	437.52		
水土流失防治目标	指标体系	方案目标值	实际达到值	
	扰动土地治理率 (%)	95	99.4	
	水土流失总治理度 (%)	98	98.3	
	土壤流失控制比	1.0	1.08	
	拦渣率 (%)	95	96.9	
	林草植被恢复率 (%)	99	99.1	
	林草覆盖率 (%)	28	28.1	
主要工程量	工程措施	(1) 路基工程区：浆砌片石排水沟中浆砌片石 9.2 万 m ³ ，砂砾石 1395m ³ ；菱形护坡中浆砌片石 12.1 万 m ³ ；表土剥离量为 7.2 万 m ³ 。 (2) 互通及服务区：浆砌片石排水沟中浆砌片石 2.7 万 m ³ ；菱形护坡浆砌片石 1.51 万 m ³ ；表土剥离量 7.1 万 m ³ 。 (3) 弃渣场区：排水沟建设 608.07m，浆砌片石 581m ³ ；挡渣墙建设长度 509m，浆砌片石 2870m ³ ；表土剥离量 0.66 万 m ³ 。		
	植物措施	(1) 路基工程区：撒播草籽 5.5hm ² ，喷播植草 32.89hm ² ，挂三维网植草 3.5hm ² ，种植毛叶丁香 6355 株，挂铁丝网 0.2hm ² 。 (2) 互通及服务区：撒播草籽 7hm ² ，喷播植草 3.1hm ² ，挂三维网植草 1.4hm ² 。 (3) 桥梁工程区：撒播草籽 10.9hm ² 。 (4) 弃渣场区：撒播草籽 2.2hm ² ，狗牙根 33kg。 (5) 施工场地及便道区：撒播草籽 0.09hm ² ，点播乔灌种 0.09hm ² ，覆土 0.1 万 m ³ ，复耕 1.42hm ² 。 (6) 既有弃渣场区：植草 0.69hm ² ，点播乔灌种 0.42hm ² ，覆土 0.2 万 m ³ 。		
	临时措施	(1) 路基工程区：土质排水沟挖方 0.9 万 m ³ ，无纺布 78.2hm ² ，编织袋 2550m ³ ，挡板围拦 0.66hm ² ，铁杆 4900 根，沉淀池浆砌片石 1828m ³ 。 (2) 桥梁工程区：土质排水沟挖方 0.12 万 m ³ ，无纺布 0.64hm ² ，编织袋 120m ³ 。 (3) 互通及服务区：土质排水沟挖方 0.8 万 m ³ ，无纺布 2.4hm ² ，编织袋 1336m ³ ，沉淀池浆砌片石 1000m ³ 。 (4) 施工场地及便道区：临时苫盖 1.54hm ² 。 (5) 弃渣场区：土质排水沟挖方 138m ³ ，装土编织袋 392m ³ ，临时覆盖 1hm ² 。		
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	基本合格	基本合格	
	植物措施	基本合格	基本合格	
水土保持总投资	水土保持方案投资 (亿元)	38.16		
	水土保持实际投资 (万元)	9631.98		

	投资变化原因	本项目实际完成的水保投资与批复的投资相比，减少了1713.45万元，主要原因是水土保持方案处于可研阶段，在实际施工中工程量有所变化，如取料场取消，设计措施未实施等。	
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，各项水土保持设施建设布局合理、总体质量基本合格，基本达到验收标准。		
水土保持方案编制单位	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	主要施工单位	四川交投建设工程股份有限公司 山东省路桥集团有限公司 中铁三局集团有限公司 成都市路桥工程股份有限公司
水土保持监测单位	长江水利委员会长江科学院	水土保持监理单位	武汉长科工程建设监理有限责任公司
水土保持设施验收单位	长江水利委员会长江科学院	建设单位	四川攀西高速公路开发股份有限公司
地址	湖北省武汉市黄浦大街23号	地址	四川省西昌市长安西路60号
联系人及电话	石劲松（15178758481）	电话	余蕾（18090680726）
传真/邮编	027-82820726/430010	传真/邮编	0834-2506021/615000
电子信箱	925039491@qq.com	电子信箱	526013612@qq.com

1 项目及项目区概况

1.1 工程概况

1.1.1 地理位置

泸沽至黄联关高速公路是国家高速公路网规划的第5射线北京至昆明高速公路的重要组成部分，在路网中居于重要地位。该路段于2000年全线建成通车，由于交通量大、运行时间长，导致病害较为严重，且路基宽度仅19.5m，无紧急停靠带，安全隐患大。随着攀西地区经济社会的快速发展，以及西攀、攀田及雅泸等高速公路相继建成通车，该路段已不能满足日益增长的交通需求。

为提高该路段通行能力及服务水平，探索通车高速公路扩容改造施工保通建设方案，为全省高速公路扩容改造建设积累经验，根据各阶段研究成果，泸黄高速加宽改造方案为以原路两侧对称加宽为主、局部单侧加宽为辅。

2015年10月，四川省发展和改革委员会以“川发改基础〔2015〕783号”对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程泸沽至漫水湾试验段工程可行性研究报告》予以批复。2016年3月，试验段工程先期开工建设，标志着泸黄高速公路正式进入加宽改造阶段。

2016年8月，四川省发展和改革委员会以“川发改基础〔2016〕378号”文对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程可行性研究报告》予以批复。2017年10月，项目全线开工；2019年8月，项目完工。

泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程（以下简称“本项目”）位于四川省凉山州冕宁县和西昌市，路线起于泸沽（E102°11'09.15"、N28°18'04.41"）接雅安经石棉至泸沽高速公路，经漫水湾、礼州、西宁、西昌、马道、西木，止于黄联关（E102°11'38.37"、N27°42'34.52"）接西昌至攀枝花高速公路，路线总体呈北南走向，全长约70km。

地理位置图详见图1-1。

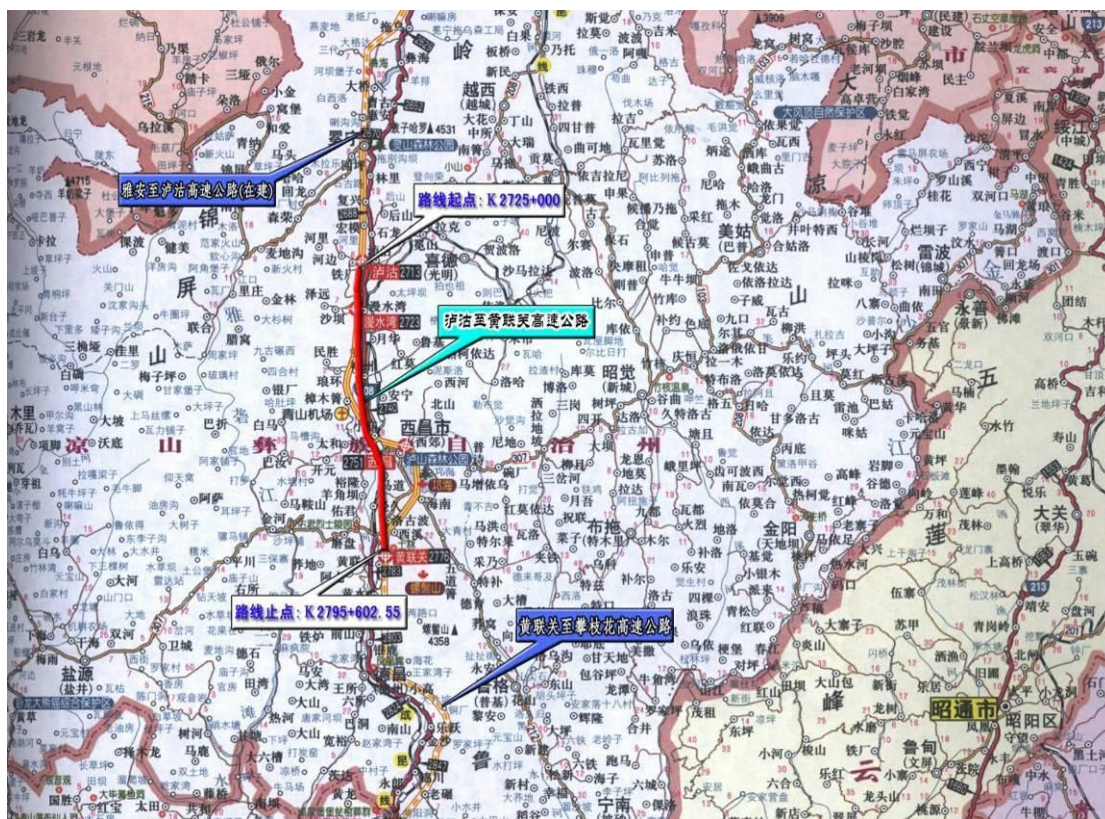


图1-1 项目区地理位置图

1.1.2 主要技术指标

本项目起点至漫水湾段（12.066km）采用设计速度80km/h，路基宽度为24.5m的双向4车道高速公路技术标准；漫水湾至止点段（57.846km）采用设计速度80km/h，路基宽度为33m的双向6车道高速公路技术标准；全线路段均采用沥青混凝土路面；桥梁与路基同宽，利用桥涵维持原设计标准，新建桥涵设计荷载为公路-I级；路基及桥涵设计洪水频率为1/100；其余技术指标按《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）执行。

表 1-1 主要技术经济指标

项目名称		单位	指标
基本指标	公路等级		双向四车道
	计算行车速度	km/h	80
	征用土地	hm ²	714.17
	拆迁建筑物	hm ²	3.25
路线	路线长度	km	69.915
	车道宽度	m	整体式: 4×3.75/6×3.75
	路基宽度	m	整体式: 24.5/32
	汽车荷载等级	/	公路-I级
	设计洪水频率	次/年	1/100

	设计洪水频率	次/年	特大桥 1/300 其他桥梁 1/100
	桥梁	总长	m/座
大桥		m/座	1311.03m/8
中桥		m/座	1060.82m/23
小桥		m/座	2087.20m/134
涵洞、通道		座	457
交叉	互通式立交（新增）	处	7（1）
	分离式立交（新增）	处	6（1）
沿线设施	管理处	处	1
	匝道收费站	处	7
	服务区	处	1
临时设施	弃渣场	处	3
	施工便道	m	60

1.1.3 项目投资

本项目总投资38.50亿元，其中该土建投资29.00亿元，水土保持投资9631.98万元，平均每公里造价约5508万元。投资方为四川省交通投资集团有限责任公司。

1.1.4 项目组成及布置

本项目由19.5m双向4车道高速公路加宽改造为24.5m、33m宽的双向4车道、6车道高速公路，加宽改造方式为原路两侧对称加宽为主、局部单侧加宽为辅。本项目主体工程由路基工程、桥梁工程、互通工程及服务区间等组成。

（1）路基工程

本项目路基长度56.56km，双向4车道及双向6车道设置，占地面积311.08hm²。路基路面基本高于两侧耕地及其他用地，需要整体填筑加高，填方量需求大。填方路基边坡一般采用1:1.5，当路基边坡高度大于8m时，每6m设一道边坡平台，平台宽2m，平台上边坡为1:1.5，下边坡为1:1.75。边坡高度小于4m时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于4m时，采用拱形护坡结合植草防护。

路基填筑断面设计见图1-2，路基工程现状照片见图1-3。

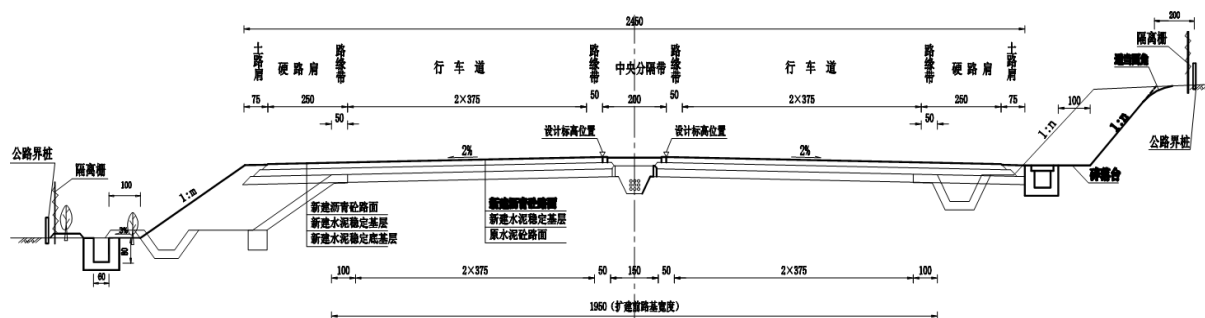


图 1-2 路基填筑断面设计图



路基工程 (1)



路基工程 (2)



路基工程 (3)



路基工程 (4)



路基工程 (5)



路基工程 (6)



路基工程 (7)



路基工程 (8)



路基工程 (9)



路基工程 (10)

图 1-3 项目区路基工程现状

(2) 桥梁工程

本项目桥梁长度4.45km，全线共设大桥1311.03m/8座，中桥1060.82m/23座，小桥2087.20m/134座，涵洞（含通道涵、通道兼排水涵）457道。桥梁工程区占地面积12.4hm²。桥梁加宽改造分为单侧加宽和双侧加宽，以双侧加宽为主，部分路段根据实际情况采用单侧加宽。同时考虑桥下净空和全线纵坡调整的要求，采用顶升、改造桥下道路或上部结构拆除重建等方法以确保桥下净空满足规范要求。对于满足加宽要求且满足桥下净空要求的桥梁不进行改造。

桥梁工程现状照片见图1-4。



桥梁工程 (1)



桥梁工程 (2)



桥梁工程 (3)



桥梁工程 (4)



桥梁工程 (5)



桥梁工程 (6)

图 1-4 项目区桥梁工程现状

(3) 互通及服务区

本项目全线改扩建泸沽、漫水湾、礼州、西宁、西昌、西木互通式立交6处，新建马道互通1处，下穿分离式立交7座；渡槽（含天桥）4座。全线设匝道收费站8处，新建西昌监控分中心1处，新建服务区1处，改扩建养护工区1处。互通及服务区占地面积100.0hm²。

项目对互通区的改建设置为：单车道匝道宽度仅有7m，不符合现行规范的有关要求，在单车道匝道两侧分别加宽0.75 m，使匝道宽度达到8.5 m；对向双车道匝道宽度仅有12 m，不符合现行规范的有关要求，在对向双车道匝道两侧分别加宽1.75 m，使匝道宽度达到15.5

m; 加速车道渐变段长度采用60 m, 不符合现行规范的有关要求, 增加加速车道渐变段长度到70 m。

互通及服务区工程现状照片见图1-5。



互通及服务区 (1)



互通及服务区 (2)



互通及服务区 (3)



互通及服务区 (4)



互通及服务区 (5)



互通及服务区 (6)

图 1-5 项目区互通及服务区工程现状

1.1.5 施工组织及工期

(1) 土建标段划分

全线共分为4个土建标段, 分别是TJ标段、TJ1标段、TJ2标段、TJ3标段, 其中TJ标段为先期开工段。各标段详情见表1-2。

表 1-2 土建施工标段划分表

序号	施工标段名称	分界点里程	标段长度(km)	施工单位
1	TJ标	K2210+200-K2222+066.94	11.87	四川交投建设工程股份有限公司
2	TJ1标	K2222+066.94-K2245+201.892	23.13	山东省路桥集团有限公司
3	TJ2标	K2245+201.892-K2261+687.790	16.48	中铁三局集团有限公司
4	TJ3标	K2261+687.790-K2279+914.538	18.23	成都市路桥工程股份有限公司

(2) 项目计划及实际工期

工程项目计划于2013年下半年开工，2015年下半年建成通车，建设期2年；实际于2016年3月开工，2019年8月完工试运行，工期共3.5年。

(3) 辅助设施

本项目辅助设施主要包括弃渣场、施工场地及便道、既有弃渣场等。

弃渣场：本项目设置3处弃渣场，弃渣量共计8.2万 m^3 ，占地面积共计2.2 hm^2 ，目前均已植被恢复或复耕。

施工场地及便道：本项目施工场地为拌合站，TJ1标、TJ3标施工过程中所使用的拌合站均为租赁原有场地，并对其加以改造，施工结束后归还，未新增占地；TJ标、TJ2标为新建拌合站，临时占地面积8.76 hm^2 ，施工便道主要利用项目沿线已有的G108、省道及交错密布的乡村道路，仅有弃渣场新增少量临时便道，临时占地面积0.04 hm^2 。

既有弃渣场：本项目既有弃渣场包括q2弃渣场、q4弃渣场、q5弃渣场、q10弃渣场，建设单位严格按照设计要求进行过程管控，施工单位认真落实各项水土保持措施，目前各既有弃渣场已绿化或复耕。临时占地面积3.04 hm^2 。

1.1.6 土石方情况

根据水土保持监理、监测资料及现场调查复核情况，本项目全线挖方总量为118.9万 m^3 ，填方总量557.04万 m^3 ，区间调运16.33万 m^3 ，外购土石方461.4万 m^3 ，综合利用方量15.06万 m^3 （表土回覆），永久弃方量8.2万 m^3 ，弃方送至本项目3处弃渣场。具体情况见表1-3。

表 1-3 本项目土石方流向表

项目组成		挖方	填方	调入	调出	借方	综合利用	弃方
路基工程区	土石方	70.45	413.83	14.74	13.74	343.5		1.12
	表土	7.2					7.2	0
桥梁工程区	土石方	8.46	7.6			4.5		5.36
互通及服务区	土石方	24.93	111.91	1.59	2.59	89.4		1.42
	表土	7.1					7.1	0

弃渣场区	表土	0.66					0.66	0
取料场区	表土							0
施工场地及便道区	表土	0.1	23.7			24	0.1	0.3
合计		118.9	557.04	16.33	16.33	461.4	15.06	8.2

1.1.7 征占地情况

本项目主要包括路基工程区、桥梁工程区、互通及服务区、弃渣场区、施工场地及便道区、既有弃渣场区。项目实际建设区面积437.52hm²，其中永久占地423.48hm²、临时占地14.04hm²。

表 1-4 工程征占地情况汇总表

序号	分区及项目		单位	占地面积	占地性质		占地类型				
					永久	临时	既有占地	水田	旱地	其他林地	宅基地
1	主体工程	路基工程区	hm ²	311.08	311.08		246	43.2	15.6	4.5	1.78
2		桥梁工程区	hm ²	12.4	12.4		8.6	1	1.3	1.5	0
3		互通及服务区	hm ²	100	100		65.7	20.1	13.5		0.7
4	临时工程	弃渣场区	hm ²	2.2		2.2			2.2		
5		施工场地及便道区	hm ²	8.8		8.8		5.3	3.46	0.04	
6		既有弃渣场区	hm ²	3.04		3.04	3.04				
7	合计		hm ²	437.52	423.48	14.04	323.34	69.6	36.06	6.04	2.48

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

拆迁安置采用货币补偿方式进行，建设单位与地方签订协议，拆迁后所有事务由地方处理，拆迁安置水土流失防治责任和治理工作由当地政府负责。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本项目位于四川省西南部凉山自治州冕宁县和西昌市境内，地处康藏高原东缘。主要山脉均近南北向相间展布，地势北高南低。区域地形位于由新构造运动形成的西昌安宁河断陷平原，地形以中山为主，间有河谷平坝和山前冲洪积扇。

项目起点K2210+200~K2227+200（约17km）主要位于中山地形和山前冲洪积堆积平原，局部位位于安宁河漫滩及阶地上，路线沿峡谷展布，地形起伏比较大；K2227+200~止

点K2279+900（约53km）位于安宁河漫滩及其阶地上，地势开阔平坦，起伏不大。项目区位于南北向构造带的北段，处于西昌强烈震中带上，地震活动比较频繁，项目区地震基本烈度均为IX度。

1.2.1.2 气象

1、项目区气候气象

项目区主要属于亚热带高原季风气候区，年温差小，日温差大，四季不明显，雨旱两季分明。受海拔高程和地形的影响，气候垂直差异明显，小气候复杂多变。多年平均气温13.8~16℃，极端最高温38.2~39.6℃，极端最低温-6.7~-2℃；年均降雨量约1074.9~1080mm，每年5~10月为雨季，降雨量约占全年的90%，7~8月多暴雨且以雷阵雨和夜雨的形式出现，50年一遇小时降雨量51.5~63.22mm，年均蒸发量1857~1945mm；年均相对湿度61~69%；多年平均风速2m/s；年均日照时数2088.4~2500h。

表 1-5 气象要素表

气象要素		单位	冕宁县	西昌市
气温	年均温	℃	13.8	16
	极端最高	℃	38.2	39.6
	极端最低	℃	-6.7	-2
	≥10℃积温	℃	4119.2	5329.9
降雨量	年均降雨量	mm	1074.9	1080
	50年一遇1小时降雨量	mm	51.50	63.22
	多年24小时平均暴雨	mm	78.40	92.50
	最大24小时10年一遇暴雨	mm	107.52	110.33
	最大24小时20年一遇暴雨	mm	120.58	124.8
	最大24小时30年一遇暴雨	mm	164	152
风	多年平均风速	m/s	2	2
	主导风向		SN	SN
年均日照时数		h	2088.4	2500
年均蒸发量		mm	1857	1945
年均无霜期		d	237	273
年均相对湿度		%	69	61

2、项目区灾害性气候气象条件

冕宁县灾害性气候主要有冰雹、水旱和低温。境内降雨时空分布不均，雨、旱季差距大是水旱灾害多的主要原因。低温灾害包括持续低温和阴雨或寒潮造成的低温。

项目区内最主要的气象灾害有干旱和连阴雨。干旱主要发生在冬半年的12月至次年3月。4~5月旱季向雨季转换，云量、雷暴、冰雹、降雨增多，雨量较大的连阴雨是造成西

昌洪涝、泥石流灾害的重要原因。

1.2.1.3 水文

冕宁县境内水能资源丰富，境内河流主要有勒垭河、安宁河、雅砻江，积水面积100平方公里以上的支流11条。安宁河发源于冕宁北部拖乌区境内，县境内长99公里，流域面积2724平方公里。安宁河两侧分布有曹古河、马尿河、孙水河、樟木沟、南河、河边河、沙坝河。全县境内有22个高山湖泊，彝海是县内最大的高山湖泊，海拔2280米，面积218.5亩，常年蓄水量135.3万立方米。

西昌市境内河流主要为金沙江水系，天然河流多呈南北走向。安宁河过境全长86公里，流域总面积1150km²，集雨面积1852.3km²，入境的年均流量为583.67亿立方米，安宁河两侧分布有热水河、黑水河、蒋家沟、海河、西溪河、黄水河、打柴河、拖琅河等二十多条主要支流。主要湖泊有邛海断陷湖，水面面积27.7平方公里，是市内最大的天然淡水湖，最大水深30m以上，常年蓄水3亿立方米，官坝河、鹅掌河水流入邛海。

1.2.1.4 土壤

由于地形、地貌、地质构造，亚热带气候兼有高原气候的特点和多种多样的成土母质，使境内的土壤分布既有完整的垂直带谱，又有地域间的差异，纵横交错，独具格局。全县土壤共有12个土类，19个亚类，24个土属，47个土种。

基带土壤为红壤，随海拔的升高依次为红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤，山地灰化土及山地草甸土。在雅砻江沿岸分布着非地带性土壤——石灰岩土，安宁河沿岸分布着大面积的冲积土和水初土，土壤有机质含量丰富，熟化度低，质地粗。保肥，保水能力差。

本项目在冕宁县境内沿线多为水稻土和冲积土，并分布有基带土壤红壤。

1.2.1.5 植被

受气候条件和人为活动的影响，公路沿线多以农田作物、人工植被、河谷灌丛、山地次生林为主，土壤多为水稻土和冲积土，并分布有基带土壤红壤。冕宁县林草植被覆盖率为83.7%，西昌市林草植被覆盖率为67.6%。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）、《四川省水土保持规划》（2015-2030）中的四川省水土保持分区，项目涉及的冕宁县、西昌市位于金沙江下游国家级水土流失重点治理区内。项目区位于安宁河干热河谷气候带，区内无崩塌、滑坡、泥石流等自然灾害，项目沿线所经区域主要为

水田、旱地和其他林地等，水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，其土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林中；片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟槽以及植被局部遭受破坏的山坡；沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在河谷开阔段两岸及岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上。

表 1-6 项目沿线县市土壤侵蚀分布统计表 单位: $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

侵蚀类型	面积/比例	冕宁县	占幅员面积的 %	西昌市	占幅员面积的 %
微度侵蚀	面积	2650.17	60.00	1547.49	58.30
轻度侵蚀	面积	993.94	22.47	585.89	22.08
中度侵蚀	面积	418.69	9.47	387.64	14.61
强度侵蚀	面积	243.13	5.50	108.41	4.08
极强度侵蚀	面积	103.85	2.35	0.02	0.0008
剧烈侵蚀	面积	7.89	0.02		
平均侵蚀模数		2095		2807	

注：数据资料来源于项目沿线各市县水土保持总体规划报告。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

本项目首先对泸沽至漫水湾试验段公路加宽改造工程进行了主体设计和施工，在项目建设的同时推进后续工程设计。

2015年10月，四川省发展和改革委员会以《关于泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程泸沽至漫水湾试验段工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2015〕783号）对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程泸沽至漫水湾试验段工程可行性研究报告》予以批复。

2015年11月，四川省交通运输厅以《关于泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程泸沽至漫水湾试验段初步设计文件及概算的批复》（川交函〔2015〕715号）对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程泸沽至漫水湾试验段初步设计文件及概算》予以批复。

2015年11月，四川省交通运输厅以《关于泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程泸沽至漫水湾试验段施工图设计文件及预算的批复》（川交函〔2015〕788号）对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程泸沽至漫水湾试验段施工图设计文件及预算》予以批复。

2016年8月，四川省发展和改革委员会以《关于泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2016〕378号）对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程可行性研究报告》予以批复。

2016年12月，交通运输部以《关于北京至昆明国家高速公路泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程初步设计的批复》（交公路函〔2016〕868号）对《北京至昆明国家高速公路泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程初步设计》予以批复。

2017年4月，四川省交通运输厅以《关于泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程施工图设计的批复》（川交函〔2017〕227号）对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程施工图设计》予以批复。

2.2 水土保持方案

为全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》和相关法律法规，正确处理工程建设与水土保持之间的关系，保证建设过程中水土保持工作的有序推进，2012年2月，建设单位四川省交通能运输厅（现为四川攀西高速公路开发股份有限公司）委托四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院编制《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持方案报告书》。受托单位接受委托后立即成立了方案编制工作组，重点踏勘了原高速公路沿线生态环境敏感区域，调查过程中收集了项目区水土流失现状、水土保持规划、生态环境建设等资料，

结合现场调查资料和可行性研究阶段资料，于2012年5月编制完成了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2012年6月19日~20日，水利部水土保持监测中心在四川省西昌市召开了泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持方案技术评审工作，会议形成《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持方案技术评审意见》，方案编制单位根据评审意见和会议纪要，于2013年6月修改完成《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《水土保持方案》）。

2013年7月，水利部以“水保函[2013]249号”文对该水土保持方案予以批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目弃渣场在施工阶段发生了变更，根据水利部印发的《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号）第五条规定：在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地外新设弃渣场的或者需要提高弃渣场堆渣量达到20%以上的，生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案报告书（弃渣场补充）并报批水行政主管部门。根据《水利部办公厅关于印发部批水土保持方案下放权限项目清单的通知》（办水保[2016]203号）要求，本项目水土保持方案审批权限已下放至四川省水利厅。根据四川省水利厅印发《四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）》（川水函[2015]1561号）第五条规定：水土保持措施发生重大变更的，生产建设单位应向四川省水土保持局提出重大变更备案申请，经同意后方可实施。

建设单位四川攀西高速公路开发股份有限公司非常重视水土保持变更工作，弃渣场发生重大变更后立即委托了四川省公路规划勘察设计研究院有限公司编制弃渣场变更报告。编制单位开展了施工现场调查、与各参建单位沟通交流、召开技术会议等工作，于2018年7月完成了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持措施变更报告》（送审稿）。

2019年3月，四川省水利厅组织工程所在州、县水行政主管部门及有关专家对《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持措施变更报告》（以下简称《水土保持措施变更报告》）提出的变更内容及防护措施开展了技术论证，认为该工程水土保持措施变更合理、技术可行，予以通过。

2019年5月，四川省水利厅以“川水函[2019]661号”文对该《水土保持措施变更报告》予以批复。

2.4 水土保持后续设计

为了更好地完善本项目水土流失防治措施体系，最大限度降低工程建设水土流失风险，减少水土流失，本项目水土保持方案报告书批复后，在后期初步设计和施工图设计阶段，建设单位将水土保持工程纳入主体设计部分，并将水土保持措施投资纳入了总概算。

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 方案批复的水土流失防治责任范围

根据批复的《水土保持方案》，本项目水土流失防治责任范围为项目建设区和直接影响区，共计802.07hm²，其中项目建设区714.17hm²；直接影响区87.90hm²。水土保持方案中确定的水土流失防治责任范围详见表3-1。

表 3-1 本项目《水土保持方案》中确定的水土流失防治责任范围

防治分区	面积 (hm ²)		
	项目建设区	直接影响区	小计
路基工程区	362.50	42.07	557.21
桥梁工程区	15.96	13.06	
互通及服务区区	104.34	19.28	
弃渣场区	3.29	0.93	4.22
取料场区	225.00	10.29	235.29
施工场地及便道区	0.04	0.24	0.28
既有弃渣场区	3.04	2.03	5.07
合计	714.17	87.90	802.07

3.1.2 实际水土流失防治责任范围

根据批复的《水土保持方案》、《水土保持措施变更报告》、《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监测总结报告》和工程相关文件，结合现场勘察，调查核实，确定项目实际发生的水土流失防治责任范围为437.52hm²，均为项目建设区，无超越红线范围施工情况，未对项目区外造成直接影响，项目水土流失防治责任范围对比详见表3-2。

表 3-2 本项目水土流失防治责任范围对比统计表

防治分区	面积 (hm ²)		
	方案设计范围	实际范围	增减情况
路基工程区	404.57	311.08	-93.49
桥梁工程区	29.02	12.40	-16.62
互通及服务区区	123.62	100.00	-23.62
弃渣场区	4.22	2.20	-2.02
取料场区	235.29	0.00	-235.29
施工场地及便道区	0.28	8.80	8.52
既有弃渣场区	5.07	3.04	-2.03
合计	802.07	437.52	-364.55

3.1.3 水土流失防治责任范围对比分析

根据批复的《水土保持方案》、《水土保持措施变更报告》、《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监测总结报告》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和其他工程相关文件，经现场调查核实，确定本项目水土流失防治责任范围，因主体工程严格控制施工占地，采取了拦挡等水土保持措施，施工未对项目建设区以外的区域产生影响。因此，本项目建设期实际发生的水土流失防治责任范围均为项目建设区，面积为 437.52hm^2 ，较水土保持方案设计的防治责任范围减少 364.55hm^2 ，具体原因如下：

（1）路基工程区

路基工程区实际扰动面积较水土保持方案设计减少了 93.49hm^2 。根据原批复的《水土保持方案》，本项目路基工程平均扰动宽度 64m ，经实际现场调查核实及查阅工程资料得出，路基工程实际平均扰动宽度为 55m ，在建设过程中，施工单位严格控制扰动范围，在征地红线内作业，有效减少了扰动面积。

（2）桥梁工程区

桥梁工程区实际扰动面积较水土保持方案设计减少了 16.62hm^2 。因为后期施工图阶段部分桥梁变更，桥梁工程区面积减少。

（3）互通及服务区

互通及服务区实际扰动面积较水土保持方案设计减少了 23.62hm^2 。因为施工图阶段进行了设计优化，部分互通区面积减小。

（4）弃渣场区

弃渣场区实际扰动面积较水土保持方案设计减少了 2.02hm^2 。因为施工阶段弃渣发生优化设计，弃渣场数量增加（均已做变更设计并报批），但弃渣量较原方案设计减小近一半，因此占地面积减少。

（5）取料场区

取料场区实际扰动面积较水土保持方案设计减少了 235.29hm^2 。因为原批复的《水土保持方案》设计取料场共计25处，但在实际施工过程中，并未启用原方案设计的取料场，转由各施工单位外购填方用料，无占地面积（详见3.3）。

（6）施工场地及便道区

施工场地及便道区实际扰动面积较水土保持方案设计增加了 8.52hm^2 。因为原批复的《水土保持方案》设计的拌合站位于主体工程区内，未计算新增占地。经后期优化设计，

主体工程区内不便作为拌合场地，且施工单位较多，工期不一，各施工单位采用租赁当地拌合站和新建拌合站的方式开展工程建设，因此扰动面积增加。

(7) 既有弃渣场区

既有弃渣场区实际扰动面积与水土保持方案设计相同。原因是既有弃渣场严格按照方案设计施工，未产生新增占地。

3.2 弃渣场设置

3.2.1 方案设计弃渣场

根据原批复的《水土保持方案》，本项目设计弃渣场 1 处，共计弃渣量 17.75 万 m³，占用旱地、耕地，占地面积 3.29hm²，设计弃渣场情况详见表 3-3。

表 3-3 《水土保持方案》设计弃渣场统计表

桩号	距离(m)	平均堆高(m)	弃渣量(万 m ³)	容渣量(万 m ³)	占地面积(hm ²)	占地类型	渣场类型
K2731+100	30	6.00	17.75	19.74	3.29	耕地/旱地	坡地

根据批复的《水土保持措施变更报告》，本项目弃渣场变更设计 3 处，共计弃渣量 8.2 万 m³，占地面积共计 2.2hm²，设计弃渣场情况详见表 3-4。

表 3-4 《水土保持措施变更报告》设计弃渣场统计表

序号	弃渣场名称	行政区域	弃渣场位置	弃渣场类型	平均堆高(m)	最大堆高(m)	占地面积(hm ²)	设计弃渣量(万 m ³)
1	1#弃渣场	冕宁县	K2217+950 左侧	坡地型	3.04	4.10	0.57	1.73
2	2#弃渣场	冕宁县	K2216+200 右侧	坡地型	5.63	7.60	0.54	3.04
3	3#弃渣场	冕宁县	K2220+685 左侧	坡地型	3.15	4.25	1.09	3.43
合计					3.73	5.03	2.2	8.2

3.2.2 实际布设弃渣场

根据批复的《水土保持措施变更报告》，经现场复核，在项目施工建设过程中，为了尽量减少占用耕地，减缓项目建设对沿线水利设施的影响，避免营运期交通安全隐患及施工期对高速的保通干扰，施工组织及综合协调等多方面的原因，工程施工实际使用的弃渣场共 3 处。弃渣场共占地 2.20hm²，总堆渣量 8.20 万 m³。

实际弃渣场设置情况详见表 3-5。

表 3-5 本项目实际弃渣场情况统计表

序号	标段及桩号	占地面积 (hm ²)	平均堆高 (m)	弃渣量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	渣场类型	渣场级别	备注
1	K2217+950 路左 1#弃渣场	0.57	3.04	1.73	4.10	坡地型	5 级	周边无敏感因素
2	K2216+200 路右 2#弃渣场	0.54	5.63	3.04	7.60	坡地型	5 级	周边无敏感因素
3	K2220+685 路左 3#弃渣场	1.09	3.15	3.43	4.25	坡地型	5 级	周边无敏感因素
全线合计		2.20		8.20				

3.2.3 弃渣场防治措施体系

批复的《水土保持措施变更报告》对弃渣场设计了工程措施、植物措施和临时措施，弃渣场设计防治措施布局如下：

弃渣前剥离表土，集中堆放，采取临时覆盖进行防护。弃渣前应先砌好浆砌片石挡渣墙，渣场周边布设截水沟，台面和平台内侧布设排水沟，经消能顺接至自然沟渠。弃渣完毕后，弃渣场平台和坡面回覆表土，进行场地平整，坡面点播灌木种籽进行绿化，防止水土流失。

表 3-6 弃渣场水土保持措施布局体系表

序号	标段及桩号	工程措施	植物措施	临时措施	备注
1	K2217+950 路左 1#弃渣场	M7.5 浆砌片石重力式挡渣墙+M7.5 浆砌片石排水沟(沟肋)+土地整治工程+覆土复耕	弃渣场顶面撒播紫花苜蓿；弃渣场坡面点播灌木种籽并撒播植草	表土剥离及堆存；表土装土编织袋临时拦挡；土质排水沟；防雨布和密目网临时覆盖	满足水土保持要求
2	K2216+200 路右 2#弃渣场	M7.5 浆砌片石重力式挡渣墙+M7.5 浆砌片石排水沟(沟肋)+土地整治工程+覆土复耕	弃渣场顶面撒播紫花苜蓿；弃渣场坡面点播灌木种籽并撒播植草	表土剥离及堆存；表土装土编织袋临时拦挡；土质排水沟；防雨布和密目网临时覆盖	满足水土保持要求
3	K2220+685 路左 3#弃渣场	M7.5 浆砌片石重力式挡渣墙+M7.5 浆砌片石排水沟(沟肋)+土地整治工程+覆土复耕	弃渣场顶面撒播紫花苜蓿；弃渣场坡面点播灌木种籽并撒播植草	表土剥离及堆存；表土装土编织袋临时拦挡；土质排水沟；防雨布和密目网临时覆盖	满足水土保持要求

工程施工过程中，施工单位根据实际情况，因地制宜地对部分措施工程量进行了调整，经与水土保持措施变更报告对比分析（详见表3-9~3-11），实际弃渣场防治措施体系较为完整、合理，实际实施的水土保持措施工程量较方案设计基本一致，能够满足水土保持要求，可以达到防止水土流失的目的。

3.3 取料场设置

3.2.1 方案设计取料场

根据原批复的《水土保持方案》，本项目设计取料场 25 处，共计取料量 513.6 万 m³，占地面积 225hm²。

表 3-7 水土保持方案设计取料场统计表

序号	料场编号	材料名称	上路桩号	上路运距(km)	设计取料量 (万 m ³)
1	SL1	碎砾石、卵石	K2726+800	右 1.0	20
2	SL2	碎砾石、卵石	K2728+400	右 1.2	20
3	SL3	碎砾石、卵石	K2736+400	右 2.1	20
4	SL4	碎砾石、卵石	K2740+200	右 0.6	20
5	SL5	碎砾石、卵石	K2743+020	右 0.4	15.6
6	SL6	碎砾石、卵石	K2745+255	右 0.4	18
7	SL7	碎砾石、卵石	K2746+780	右 0.9	20
8	SL8	碎砾石、卵石	K2750+600	右 0.5	20
9	SL9	碎砾石、卵石	K2755+900	右 1.6	20
10	SL10	碎砾石、卵石	K2760+340	右 0.4	24
11	SL11	碎砾石、卵石	K2763+570	右 2.0	24
12	SL12	碎砾石、卵石	K2765+150	右 3.9	24
13	SL13	碎砾石、卵石	K2765+150	右 0.5	24
14	SL14	碎砾石、卵石	K2772+900	右 4.3	24
15	SL15	碎砾石、卵石	K2777+290	右 0.25	20
16	SL16	碎砾石、卵石	K2780+970	右 0.35	20
17	SL17	碎砾石、卵石	K2782+460	右 0.3	20
18	SL18	碎砾石、卵石	K2783+817	右 1.0	20
19	SL19	碎砾石、卵石	K2784+830	右 1.1	20
20	SL20	碎砾石、卵石	K2785+870	右 1.0	20
21	SL21	碎砾石、卵石	K2787+170	右 1.1	20
22	SL22	碎砾石、卵石	K2790+570	右 0.6	20
23	SL23	碎砾石、卵石	K2792+580	右 0.6	20
24	SL24	碎砾石、卵石	K2793+560	右 0.6	20
25	SL25	碎砾石、卵石	K2795+603	右 0.3	20

3.2.2 实际布设取料场

根据水土保持监理、监测及实际统计结果，在实际建设过程中并未启用原方案设计的取料场，转由各施工单位外购填方用料，签署外购协议，外购协议见附件10。

3.4 水土保持措施总体布局

根据各防治分区的特点，本项目采用工程措施、植物措施及临时措施相结合的方式，构成了完整的水土流失防治体系，对项目施工过程中造成的水土流失起到良好的防治效果。本项目水土保持方案设计的水土保持措施布局情况如下：

(1) 路基工程区：主体设计菱形护坡防护工程，浆砌片石排水沟、混凝土边沟排水工程，喷播植草、挂三维网植草、挂铁丝网植草绿化工程，水土保持方案补充临时工程措施（覆盖、拦挡及排水）和表土防护措施（覆盖、拦挡及排水）。

(2) 桥梁工程区：水土保持方案补充临时工程措施（沉砂池及场地平整）。

(3) 互通及服务区：主体设计菱形护坡防护工程，浆砌片石排水沟、混凝土边沟排水工程，喷播植草、挂三维网植草绿化工程。水土保持方案补充表土防护措施（覆盖、拦挡及排水）。

(4) 弃渣场区：批复的《水土保持措施变更报告》对弃渣场进行了变更设计，主要包括挡渣墙、浆砌片石排水沟、土地整治工程、覆土复耕、撒播植草，表土剥离及堆存；表土装土编织袋临时拦挡；土质排水沟；防雨布和密目网临时覆盖。

(5) 取料场区：水土保持方案补充排水设计、植物防护设计、剥离表土的临时拦挡及覆盖措施以及施工管理措施。

(6) 施工场地及便道区：水土保持方案补充施工便道工程、植物、临时防治措施设计（排水沟、植被防护、复耕及表土防护）。

(7) 既有弃渣场防治区

水土保持方案补充弃渣场工程、植物防治措施设计（挡渣墙、排水沟及植被防护）。

工程建设按照水土保持方案落实了水土保持措施，措施布局合理；水土保持防治任务基本完成，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关规范要求。具体情况详见下表。

表 3-8 水土流失防治措施体系对比

防治分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	方案设计	实际实施	方案设计	实际实施	方案设计	实际实施
路基工程区	表土剥离 菱形护坡 浆砌片石排水沟 混凝土边沟	表土剥离 菱形护坡 浆砌片石排水沟 混凝土边沟	喷播植草 挂三维网植草 挂铁丝网植草 毛叶丁香	喷播植草 挂三维网植草 挂铁丝网植草 毛叶丁香	覆盖 拦挡 排水 沉砂池	覆盖 拦挡 排水 沉砂池
桥梁工程区		菱形护坡		播撒草籽	沉砂池 场地平整	无

互通及服务区	表土剥离 菱形护坡 浆砌片石排水沟 混凝土边沟	表土剥离 菱形护坡 浆砌片石排水沟 混凝土边沟	喷播植草 挂三维网植 草绿化工程	喷播植草 挂三维网植 草 播撒草籽	覆盖 拦挡 排水 沉砂池	覆盖 拦挡 排水 沉砂池
弃渣场区	挡渣墙 浆砌片石排水沟 土地整治工程	挡渣墙 排水工程 土地整治工程	覆土复耕 撒播植草	撒播植草 狗牙根	土装编织袋 土质排水沟 防雨布 密目网覆盖	土装编织袋 土质排水沟 密目网覆盖
取料场区	排水沟 浆砌片石沉砂池	无	植物防护	无	临时拦挡 覆盖措施	无
施工场地及便道区	表土剥离 排水工程	表土剥离 排水工程	播撒草籽	播撒草籽 覆土复耕	排水沟 植被防护 表土防护	临时苫盖 无纺布
既有弃渣场区	挡渣墙 排水沟	挡渣墙 排水沟	播撒草籽	植草 覆土复耕		

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

3.5.1.1 工程措施实施情况

根据水土保持监理、监测和施工单位有关报告,经验收组查阅资料、现场查勘和复核,水土保持工程措施随主体工程施工同步进行。项目区完成的水土保持工程措施包括:表土剥离、截排水沟、边坡防护等。各防治区水土保持工程措施完成情况详见表3-9。

表 3-9 本项目水土保持工程措施对比统计表

防治分区	措施名称		单位	设计总量	实际完成	增减情况
路基工程区	表土剥离		万 m ³	8.34	7.2	-1.14
	浆砌片石排水沟	浆砌片石	万 m ³	9.03	9.2	0.17
		砂砾石	m ³	1263	1395	132
	混凝土边沟	砼圪工	m ³	325	391	66
		砂砾石	m ³	145	210	65
		钢筋	t	23.02	24	0.98
菱形护坡	浆砌片石	万 m ³	11.49	12.1	0.61	
互通及服务区	表土剥离		万 m ³	7.33	7.1	-0.23
	浆砌片石排水沟	浆砌片石	万 m ³	2.92	2.7	-0.22
	混凝土边沟	砼圪工	m ³	529	460	-69
		钢筋	t	2.59	2.4	-0.19
	菱形护坡	浆砌片石	万 m ³	1.68	1.51	-0.17

防治分区	措施名称		单位	设计总量	实际完成	增减情况
弃渣场区	土地整治工程	表土剥离	万 m ³	0.66	0.66	0
	排水工程	排水沟	m	608.07	608.07	0
		浆砌片石	m ³	581.11	581.11	0
	挡渣墙	长度	m	509.24	509.24	0
		浆砌片石	m ³	2870.05	2870.05	0
取料场区	M7.5 浆砌片石沉砂池		m ³	294.5	0	-294.5
施工场地及便道区	表土剥离		m ³	0.01	0.1	0.09
	排水工程	截排水沟长度	m	200	840	640
		挖方	m ³	220	950	730
		浆砌片石	m ³	146	200	54
既有弃渣场区	M7.5 浆砌片石挡渣墙		m ³	809	580	-229
	干砌石挡渣墙		m ³	4098	3015	-1083
	M7.5 浆砌片石排水沟		m ³	346	230	-116
	M7.5 浆砌片石沉砂池		m ³	10.61	7.2	-3.41



路基工程框格梁护坡 (2020 年 8 月)



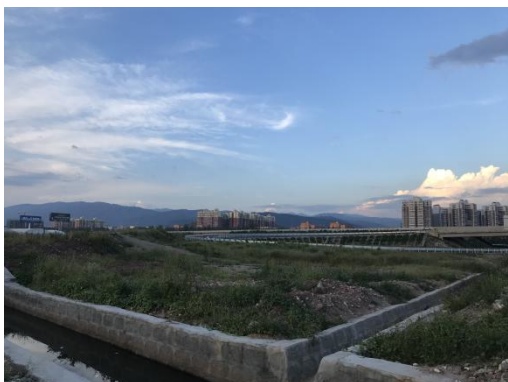
路基工程边坡防护 (2020 年 8 月)



路基工程边坡防护 (2020 年 8 月)



路基工程拱形骨架护坡 (2020 年 8 月)



互通及服务区排水工程（2020年8月）



互通及服务区排水工程（2020年8月）



互通及服务区排水工程（2020年8月）



互通及服务区骨架护坡（2020年8月）



桥梁工程涵洞边坡防护（2020年8月）



桥梁工程边坡防护（2020年8月）



复建道路一侧边坡防护（2020年8月）



弃渣场挡墙（2020年8月）

图 3-1 项目区水土保持工程措施现状

3.5.1.2 工程措施实施情况对比分析

(1) 主体工程区

本项目从方案可研阶段到实际建设过程中，主体工程区因总体线路基本无变化，实施的工程措施类型与方案一致。

路基工程区主要工程措施有表土剥离、浆砌片石排水沟、混凝土边沟及菱形护坡。路基防护几乎贯穿整个施工期，施工单位根据现场实际情况，严格按施工图设计进行施工，与批复的《水土保持方案》设计比较，所有工程量均有少量增加，原因是方案未设计桥梁工程区水土保持工程措施，后续施工过程中桥梁工程区的工程措施数据计列入路基工程。

互通及服务区主要工程措施有表土剥离、浆砌片石排水沟、混凝土边沟及菱形护坡。与批复的《水土保持方案》设计比较，所有工程量均有少量减小，原因是施工图阶段进行了设计优化，互通区面积减小，相应工程措施做了调整。

(2) 临时用地区

弃渣场区主要工程措施有表土剥离、排水工程、拦挡工程，与方案设计比较，所有工程量与批复的《水土保持措施变更报告》一致，原因是施工单位严格按照施工图设计要求开展弃渣场治理工作，各项工程措施均满足水土保持验收条件。

取料场区未布设工程措施，原因是取料场在施工阶段取消，转由外购路基填方用料，相应水土流失治理责任转移至砂石料供应商。

施工场地及便道区工程措施有表土剥离、排水工程，与批复的《水土保持方案》设计比较，所有工程量均有少量增加，原因是施工期增加了拌合站临时用地，施工单位根据项目建设实际情况增加了相应工程措施。

既有弃渣场区工程措施有挡渣墙、排水沟、沉沙凼等，与批复的《水土保持方案》设计比较，所有工程量均有减小，原因是既有弃渣场属于泸沽至黄连关高速公路项目，场区经6~8年的变化，部分既有弃渣场目前已变为平地，当地居民已耕作，场区稳定，无需进行工程措施布设。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

3.5.2.1 植物措施实施情况

根据水土保持监理、监测和施工单位有关报告，经查阅资料、现场查勘和复核，项目建设区已经实施的水土保持植物措施主要有：播撒草籽、喷播植草、挂三维网植草、毛叶丁香、挂铁丝网等。各防治区水土保持植物措施完成情况详见表3-10。

表 3-10 本项目水土保持植物措施对比统计表

防治分区	防治措施	单位	设计总量	实际完成	增减情况
路基工程区	播撒草籽	hm ²	2.05	5.5	3.45
	喷播植草	hm ²	52.48	52	-0.48
	挂三维网植草	hm ²	6.4	3.5	-2.9
	毛叶丁香	株	5125	6355	1230
	挂铁丝网	hm ²	0.98	0.2	-0.78
互通及服务区	播撒草籽	hm ²	10.35	7	-3.35
	喷播植草	hm ²	4.82	3.1	-1.72
	挂三维网植草	hm ²	3.3	1.4	-1.9
桥梁工程区	播撒草籽	hm ²	28.87	10.9	-17.97
弃渣场区	播撒草籽	hm ²	2.2	2.2	0
	狗牙根	kg	33	33	0
取料场区	植草	hm ²	227.65	0	-227.65
	点播乔灌木种子	hm ²	14.89	0	-14.89
	覆土	万 m ³	67.5	0	-67.5
施工场地及便道区	播撒草籽	hm ²	0.06	0.09	0.03
	点播乔灌木种子	hm ²	0.06	0.09	0.03
	覆土	万 m ³	0.01	0.1	0.09
	复耕	hm ²	0.04	1.42	1.38
既有弃渣场区	植草	hm ²	0.63	0.69	0.06
	点播乔灌木种子	hm ²	0.39	0.42	0.03
	覆土	万 m ³	0.16	0.2	0.04



路基工程下边坡绿化 (2020年8月)



路基工程边坡植被恢复 (2020年8月)



路基工程外侧绿化 (2020年8月)



路基工程外侧边坡绿化 (2020年8月)



桥梁工程绿化 (2020年8月)



桥梁工程绿化 (2020年8月)



互通区栽植乔木 (2020年8月)



收费管理站客土绿化 (2020年8月)



互通区绿化工程（2020年8月）



互通区绿化工程（2020年8月）



弃渣场复耕（2020年8月）



临时用地复耕（2020年8月）



弃渣场植被恢复（2020年8月）



既有弃渣场绿化（2020年8月）

图 3-2 本项目水土保持植物措施现状

3.5.2.2 植物措施实施情况对比分析

与批复的《水土保持方案》和《水土保持措施变更报告》设计比较，主体工程区植物措施量减小，弃渣场植物措施量不变，施工场地及便道区、既有弃渣场区植物措施量变大，归纳原因主要集中在以下几个方面：

- （1）因主体工程占地面积减小导致实施的措施数量减少；
- （2）弃渣场严格按照变更设计施工，相应措施无变化；
- （3）取料场取消，未布设植物措施；
- （4）临时用地增加了拌合站，植物措施相应增加；

(5) 既有弃渣场在施工过程中植被恢复效果不佳, 施工单位根据建设情况增加了绿化措施。

通过现场查勘及实际分析, 对于开挖后造成的裸露土壤表层, 水土保持植物措施基本按照方案设计实施, 起到了较好的水土保持作用, 符合水土保持设施验收要求。

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

3.5.3.1 临时措施实施情况

根据项目水土保持监理总结报告及项目建设管理单位提供的工程量结算单, 该项目在施工过程中, 实施的临时措施主要有: 土质排水沟、无纺布、编织袋、挡板围栏、铁杆、沉淀池浆砌片石、临时覆盖等。各防治区水土保持工程措施完成情况详见表3-11。

表 3-11 本项目水土保持临时措施对比统计表

防治分区	防治措施	单位	设计总量	实际完成	增减情况
路基工程区	土质排水沟挖方	万 m ³	8.86	0.9	-7.96
	无纺布	hm ²	74.37	78.2	3.83
	编织袋	m ³	2158	2550	392
	挡板围栏	hm ²	0.84	0.66	-0.18
	铁杆	根	4656	4900	244
	沉淀池浆砌片石	m ³	1777	1828	51
桥梁工程区	土质排水沟挖方	万 m ³	1.41	0.12	-1.29
	无纺布	hm ²	0.71	0.64	-0.07
	编织袋	m ³	200	120	-80
互通及服务区	土质排水沟挖方	万 m ³	7.52	0.8	-6.72
	无纺布	hm ²	1.21	2.4	1.19
	编织袋	m ³	1036	1336	300
	沉淀池浆砌片石	m ³	1000	1000	0
弃渣场区	临时覆盖	hm ²	0.99	1	0.01
	装土编织袋	m ³	392	392	0
	土质排水沟	m ³	138	138	0
取料场区	土质排水沟	m ³	2400	0	-2400
	无纺布	hm ²	12.5	0	-12.5
	装土编织袋	m ³	7500	0	-7500
施工场地及便道区	临时苦盖	hm ²	1.21	1.54	0.33
	无纺布	hm ²	1.3	1.6	0.3



路基工程土质排水沟挖方（2017年4月）



路基工程挖方边坡覆盖（2018年4月）



路基工程编织袋（2018年5月）



路基工程表土临时防护（2018年5月）



桥梁工程土质排水沟挖方（2018年5月）



桥梁工程施工边坡覆盖（2018年5月）



桥梁工程编织袋（2018年9月）



桥梁工程编织袋拦挡（2019年5月）



互通工程区临时苫盖（2018年10月）



互通工程区排水沟挖方（2018年2月）



互通工程区表土保护苫盖（2018年3月）



临时用地植草绿化（2018年6月）

图 3-3 本项目水土保持临时措施照片

3.5.3.2 临时措施实施情况对比分析

由上表可以看出，本项目临时措施量增减情况变化较大，主要原因如下：

（1）主体工程施工中临时排水多半采取永临结合的施工方式，减少了土质排水沟挖方，直接采取永久排水设施；跨河桥墩施工采取较为先进的成套设备的实施方式，减少原来完全依靠围堰施工的传统方法，从而减少占地和临时措施等。

（2）临时用地在施工期扰动变化较大，施工单位根据项目建设进度，采取灵活的方式对项目区临时用地进行防护，措施量计入施工成本。

总体上各分区水土保持临时措施基本已按照批复的《水土保持方案》及《水土保持措施变更报告》设计实施。水土保持临时措施体系完整，布局合理，施工期完成的临时措施运行状况良好，起到了良好的水土保持作用，符合水土保持设施验收要求。

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情况

根据批复的《水土保持方案》，本项目水土保持工程总投资为11386.10万元，其中工程措施费7055.34万元（主体工程水保投资6803.6万元，方案新增水保投资251.74万元）；

植物措施费2748.43万元(主体工程水保投资2095.38万元,方案新增水保投资633.05万元);临时工程费843.92万元;工程独立费用414.97万元;基本预备费129.82万元;水土保持设施补偿费193.62万元。

根据批复的《水土保持措施变更报告》,新增弃渣场水土保持工程投资138.22万元,其中工程措施费121.72万元,植物措施费2.25万元,临时措施费14.25万元。

3.6.2 水土保持工程投资实际情况

根据工程合同与结算资料,本项目水土保持总投资为9631.98万元,占工程总投资(38.5亿元)的2.5%,其中工程措施费6971.08万元,植物措施费1582.08万元,临时措施费554.89万元,工程独立费用330.33万元,水土保持设施补偿费193.6万元。详见下表3-12~表3-15。

表 3-12 本项目水土保持投资完成情况及对比分析表

单位:万元

编号	工程或费用名称	批复投资	实际投资	增减情况
一	工程措施	7014.81	6971.08	-43.73
(1)	路基工程区	5180.79	5264.30	83.51
(2)	互通及服务区	1605.43	1499.36	-106.07
(3)	弃渣场区	127.70	127.70	0.00
(4)	取料场区	5.48	0.00	-5.48
(5)	施工场地及便道区	4.29	13.57	9.28
(6)	既有弃渣场区	91.12	66.15	-24.97
二	第二部分 植物措施	2737.10	1582.08	-1155.02
(1)	路基工程区	1234.64	1127.84	-106.80
(2)	互通及服务区	374.24	216.19	-158.05
(3)	桥梁工程区	452.45	170.82	-281.62
(4)	弃渣场区	2.25	2.25	0.00
(5)	取料场区	617.24	0.00	-617.24
(6)	施工场地及便道区	7.21	9.99	2.78
(7)	既有弃渣场区	49.07	54.98	5.91
三	第三部分 施工临时工程	855.11	554.89	-300.22
(1)	路基工程区	556.62	474.15	-82.47
(2)	桥梁工程区	23.55	5.15	-18.40
(3)	互通及服务区	135.81	50.75	-85.06
(4)	弃渣场区	8.28	8.34	0.06
(5)	取料场区	117.69	0.00	-117.69
(6)	其他临时工程	13.16	16.50	3.34
四	第四部分 独立费用	414.97	330.33	-84.64

(1)	建设管理	34.97	36.2	1.23
(2)	科研勘测设计费	80	90	10.00
(3)	水土流失监测费	120	82.6	-37.40
(4)	水土保持监理及水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	180	121.53	-58.47
小计		11021.99	9438.38	-1583.61
基本预备费		129.82	0.00	-129.82
水土保持设施补偿费		193.62	193.60	-0.02
合计		11345.43	9631.98	-1713.45

表 3-13 水土保持工程措施投资完成情况表

单位: 万元

防治分区	措施名称		设计投资	实际投资	增减情况
路基工程区	表土剥离		657.67	567.77	-89.90
	浆砌片石排水沟	浆砌片石	1979.55	2016.82	37.27
		砂砾石	5.36	5.92	0.56
	混凝土边沟	砼圪工	11.22	13.49	2.28
		砂砾石	0.61	0.89	0.28
		钢筋	6.56	6.84	0.28
	菱形护坡	浆砌片石	2519.82	2652.56	132.74
互通及服务区	表土剥离		578.02	559.89	-18.14
	浆砌片石排水沟	浆砌片石	640.12	591.89	-48.23
	混凝土边沟	砼圪工	18.26	15.87	-2.38
		钢筋	0.74	0.68	-0.05
	菱形护坡	浆砌片石	368.29	331.02	-37.27
弃渣场区	土地整治工程	表土剥离	52.05	52.05	0.00
	排水工程	浆砌片石	12.74	12.74	0.00
	挡渣墙	浆砌片石	62.92	62.92	0.00
取料场区	M7.5 浆砌片石沉砂池		5.48	0.00	-5.48
施工场地及便道区	表土剥离		0.79	7.89	7.10
	排水工程	截排水沟挖方	0.30	1.30	1.00
		浆砌片石	3.20	4.38	1.18
既有弃渣场区	M7.5 浆砌片石挡渣墙		17.73	12.71	-5.02
	干砌石挡渣墙		65.57	48.24	-17.33
	M7.5 浆砌片石排水沟		7.59	5.04	-2.54
	M7.5 浆砌片石沉砂池		0.23	0.16	-0.07
合计			7014.81	6971.08	-43.73

表 3-14 水土保持植物措施投资完成情况表

单位：万元

防治分区	防治措施	设计投资	实际投资	增减情况
路基工程区	播撒草籽	32.13	86.20	54.07
	喷播植草	822.46	814.94	-7.52
	挂三维网植草	264.72	144.77	-119.95
	毛叶丁香	56.38	69.91	13.53
	挂铁丝网	58.96	12.03	-46.92
互通及服务区	播撒草籽	162.20	109.70	-52.50
	喷播植草	75.54	48.58	-26.96
	挂三维网植草	136.50	57.91	-78.59
桥梁工程区	播撒草籽	452.45	170.82	-281.62
弃渣场区	播撒草籽	1.76	1.76	0.00
	狗牙根	0.50	0.50	0.00
取料场区	植草	93.84	0.00	-93.84
	点播乔灌木种子	11.07	0.00	-11.07
	覆土	512.33	0.00	-512.33
施工场地及便道区	播撒草籽	0.05	0.08	0.03
	点播乔灌木种子	0.09	0.13	0.04
	覆土	0.08	0.76	0.68
	复耕	6.99	9.02	2.03
既有弃渣场区	植草	9.87	10.81	0.94
	点播乔灌木种子	27.90	30.05	2.15
	覆土	11.29	14.12	2.82
合计		2737.10	1582.08	-1155.02

表 3-15 水土保持临时措施投资完成情况表

单位：万元

防治分区	防治措施	设计投资	实际投资	增减情况
路基工程区	土质排水沟挖方	121.29	12.32	-108.97
	无纺布	320.21	350.53	30.32
	编织袋	11.50	13.58	2.09
	挡板围栏	39.06	30.69	-8.37
	铁杆	25.61	26.95	1.34
	沉淀池浆砌片石	38.96	40.07	1.12
桥梁工程区	土质排水沟挖方	19.30	1.64	-17.66
	无纺布	3.18	2.87	-0.31
	编织袋	1.07	0.64	-0.43
互通及服务区	土质排水沟挖方	102.95	10.95	-92.00
	无纺布	5.42	10.76	5.33
	编织袋	5.52	7.12	1.60
	沉淀池浆砌片石	21.92	21.92	0.00
弃渣场区	临时覆盖	6.00	6.06	0.06
	装土编织袋	2.09	2.09	0.00
	土质排水沟	0.19	0.19	0.00
取料场区	土质排水沟	0.84	0.00	-0.84
	无纺布	75.75	0.00	-75.75
	装土编织袋	41.10	0.00	-41.10
施工场地及便道区	临时苦盖	7.33	9.33	2.00
	无纺布	5.83	7.17	1.34
合计		855.11	554.89	-300.22

3.6.3 水土保持投资变化原因分析

从上表中可以看出，本项目实际完成的水保投资与批复的投资相比，减少了 1713.45 万元，主要原因是水土保持方案处于可研阶段，在实际实施中工程量有所变化，具体表现为以下几个方面：

（1）工程措施投资变化分析

本项目完成水土保持工程措施投资 6971.08 万元，较批复水土保持投资 7014.81 万元减少了 43.73 万元。工程措施投资变化主要有 4 个原因：①项目区路基工程和互通及服务区占地面积减小，表土剥离量相应减小，投资减少；②桥梁工程在施工过程中增加了边坡防护，如菱形浆砌片石护坡等，且桥梁工程与路基工程衔接紧密，后期统计复核时将其纳入路基工程区边坡防护内，导致路基工程边坡防护工程量增加，投资增加；③取料场在施工阶段

取消，转由各施工单位外购填方用料，取料场设计的工程措施未实施，投资减少；④既有弃渣场属于泸沽至黄连关高速公路项目，场区经6~8年的变化，部分既有弃渣场目前已变为平地，当地居民已耕作，场区稳定，无需进行工程措施布设，投资减少。

（2）植物措施投资变化分析

本项目完成水土保持植物措施投资 1582.08 万元，较批复水土保持投资 2737.1 万元减少了 1155.02 万元。植物措施投资变化主要有 5 个原因：①项目区路基工程和互通及服务区占地面积减小，植物措施相应减小，投资减少；②桥梁工程设计播撒草籽面积大于占地面积，施工单位在桥梁工程建设过程中严格落实各项植物措施，并加以养护，绿化效果较好，降低了补植的几率，投资相应减少；③取料场在施工阶段取消，转由各施工单位外购填方用料，取料场设计的植物措施未实施，投资减少；④施工场地及便道区占地面积增加，施工单位加强了临时用地的绿化工作，投资增加；⑤既有弃渣场区植被在施工初期长势较差，施工单位补撒了草籽，增加植草密度，投资增加。

（3）临时措施投资变化分析

本项目完成水土保持临时措施投资 544.89 万元，较批复水土保持投资 855.11 万元减少了 300.22 万元。植物措施投资变化主要有 3 个原因：①主体工程施工中临时排水多半采取永临结合的施工方式，减少了土质排水沟挖方，直接采取永久排水设施，投资减少；②跨河桥墩施工采取较为先进的成套设备的实施方式，减少原来完全依靠围堰施工的传统方法，从而减少占地和临时措施等，投资减少；③取料场在施工阶段取消，转由各施工单位外购填方用料，取料场设计的临时措施未实施，投资减少。

（4）独立费用投资变化分析

独立费用投资变化主要原因是水土保持监测费、监理费及水土保持设施验收报告编制费均按合同计列，各类投资均较方案估算有所降低，独立费用减少了 84.64 万元。

（5）基本预备费投资变化分析

工程各项水土保持措施已按措施费计列，不再重复计列预备费，故预备费较方案减少 129.82 万元。

总体而言，本项目因地制宜，合理布设各项水土保持设施，防治效果良好，本项目水土保持总投资基本能够满足水土保持设施建设需要。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

在本项目推进过程中，建设单位始终坚持选择一流的施工单位，高素质的监理单位，先进的科技支撑单位，有效地促进了工程质量的全面提高，并对工程质量建立了“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”的管理体制。

本项目施工期间委托水土保持专项监理单位开展水土保持监理工作，对项目水土保持工程建设过程进行管控，确保水土保持措施实施到位并发挥水土保持效益。

4.1.1 建设单位质量管理体系

四川攀西高速公路开发股份有限公司作为建设法人，担负该项目的建设管理工作。项目建设全面实行了项目法人责任制、工程招标投标制、工程监理制和合同管理制。在工程建设中，建设单位把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中，由专人负责水土保持工程的实施和完善。

在施工过程中，建设单位严格按照工艺规范和质量标准要求，把好质量监督、检查、验收关，公司领导及相关专业人员深入施工现场，检查工程质量情况，对发现的施工、设备、材料等问题及时与监理工程师、施工单位有关人员协商解决办法，由于施工出现的问题能够及时发现，并得到有效的控制、改进直至解决，确保了工程质量隐患消除在萌芽状态。

4.1.2 设计单位质量管理体系

本项目主体设计单位及水土保持方案编制单位均为四川省公路规划勘察设计研究院有限公司。设计单位建立健全了设计质量保障体系，加强了设计全过程质量控制，建立了完整的设计文件的编制、复核、审核、会签和批准制度，明确了专业负责人和责任人，委派了设计代表进场工作。设计单位质量保证体系与措施如下：

- 1、严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

- 2、加强技术管理和质量管理。设计工程认真做好经济社会调查，运用系统工程理论，综合考虑运输能力、运输质量、建设规模和投资，推荐先进适宜的技术标准。在充分进行方案论证和经济技术比较的基础上，推荐最佳设计方案。

- 3、对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造

成的质量事故提出相应的技术处理方案。

4、在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

5、按施工需要，提供必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

4.1.3 监理单位质量控制体系

本项目由武汉长科工程建设监理有限责任公司承担水土保持监理工作。

监理单位严格按照国家、行业技术规程和项目合同的有关要求，编制完成监理工作实施细则，认真履行工程建设实施过程中的监理职责，对工程质量保障、进度安排和投资情况等三个方面严格把控，并在项目验收前组织完成项目水土保持单元工程、分部工程和单位工程的验收工作。监理单位质量保证体系与措施如下：

1、水土保持工程监理实行总监理工程师负责制和监理执业人员持证上岗制。

2、执行公路建设有关规程规范，依据设计文件开展工作。

3、按照监理合同和投标承诺，设置现场监理机构，配备总监理工程师、专业监理工程师以及必需的检测设备。

4、建立总监理工程师、监理工程师、监理员各负其责的工程监理体系，现场监理人员的配置满足监理工作需要。

5、认真审阅、检查设计文件，依据设计文件和施工组织设计实施监理，对发现的设计问题，及时以书面形式通知设计和建设单位。

6、建筑材料、构配件和设备经监理工程师检查签字后使用或安装，涉及工程结构安全的关键工序和隐蔽工程，经监理工程师签字后进行下一道工序作业。

7、接受工程质量监督机构依法进行的监督检查。

4.1.4 质量监督单位的质量管理体系

质量监督单位行使监督职能，督促参建各方完善质量管理体系，采取抽查监督方式，辅以必要的现场实测、实量检查，监督各方的质量行为，核定工程质量等级，对工程进行质量监督。

各级水行政主管部门对建设单位关于项目水土保持方案的执行情况进行质量监督检查，督促建设单位完成各项水土保持措施，对没有完成水土保持设施的采取行政和经济的办法督促完成，建设单位遵循“水土保持工程没有完成，主体工程不投入使用”。

本项目工程质量监督单位为凉山州公路工程质量监督分站，项目建设过程中，凉山州公路工程质量监督分站多次对项目现场进行质量监督工作，并提出整改意见。2019年12月，

凉山州公路工程质量监督分站出具《交工质量检测意见书》（凉质交151号2019-28），认定本项目工程质量合格。

4.1.5 施工单位质量保证体系

本项目各施工单位质量保证体系与措施如下：

（1）施工单位是水土保持工作实施主体，建立了水土保持工作制度和保证措施，配备专职管理人员。项目开工前成立水土保持工作机构、按照水土保持批复意见制定水土保持工程施工方案，报监理单位审查。

（2）严格按施工图设计中的水土保持工程措施及要求组织实施。

（3）将水土保持内容列入各级技术交底方案，并建立管理台账。

（4）主动接受地方水行政主管部门、建设单位、监理单位的管理、监督检查，及时整改检查中发现的水土保持问题。

（5）发生水土保持事件，及时向建设单位、监理单位报告。

（6）参与水土保持竣工验收工作。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 工程项目划分及结果

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）要求，结合工程建设实际及防治分区，将该项目水土保持工程按单位工程、分部工程、单元工程三级划分，共划分为拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程5个单位工程，11个分部工程，1876个单元工程。具体详见下表。

表 4-1 水土保持工程质量评定划分结果表

序号	单位工程	分部工程	单元工程	
			数量	划分依据
1	拦渣工程	挡渣墙体	11	每 30~50m 作为一个单元工程
2		防洪排水	13	每 50~100m 作为一个单元工程
3	斜坡防护工程	工程护坡	444	每 50~100m 作为一个单元工程
4		植物护坡	240	每 50~100m 作为一个单元工程
5	土地整治工程	场地整治	303	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程
6		土地恢复	82	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程
7	临时防护工程	拦挡	34	每 50~100m 作为一个单元工程
8		沉沙	194	每 10~30m ³ 作为一个单元工程

序号	单位工程	分部工程	单元工程	
			数量	划分依据
9		排水	100	每 50~100m 作为一个单元工程
10		覆盖	390	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程
11	植被建设工程	点片状植被	65	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程
合计			1876	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 评定标准

(1) 单元工程质量评定标准

单元工程质量等级标准按《水土保持工程质量评定规程》执行。单元工程（或工序）质量达不到《水土保持工程质量评定规程》合格规定时，必须及时处理。其质量等级按下列规定确定：

全部返工重做的，可重新评定质量等级。

经加固补强并经鉴定能达到设计要求的，其质量只能评为合格。

经鉴定达不到设计要求，但质检小组认为能基本满足安全和使用功能要求的，可不加固补强；或经加固补强后，改变外形尺寸或造成永久性缺陷的，经质检小组认为基本满足设计要求的，其质量可按合格处理。

(2) 分部工程质量评定标准

合格标准：单元工程质量全部合格；中间产品和原料质量全部合格。

(3) 单位工程质量评定标准

合格标准：分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格；外观质量得分率达到70%以上；施工质量检验资料基本齐全。

(4) 工程项目质量评定标准

合格标准：单位工程质量全部合格。

4.2.2.2 水土保持监理单位评定结果

在工程实施过程中，建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查，充分发挥质量保障体系的作用，从材料进场到过程监控再到验收，严把质量关，对各个分项工程进行自检、自查，使工程质量得到了有效保障。

水土保持监理单位通过查阅主体工程监理资料，并通过现场调查复核，对水土保持工程措施进行质量评定。根据水土保持监理总结报告，最终完成的水土保持各单元工程、分

部工程、单位工程全部达到合格标准，水土保持工程质量控制目标得以实现，评定结果见表4-2。单位工程和分部工程验收签证见附件13。

表 4-2 水土保持监理单位工程质量评定表

序号	单位工程	分部工程			单元工程	
	名称	名称	数量	评定结果	数量	合格率
1	拦渣工程	挡渣墙体	1	合格	11	100%
2		防洪排水	1	合格	13	100%
3	斜坡防护工程	工程护坡	1	合格	444	100%
4		植物护坡	1	合格	240	100%
5	土地整治工程	场地整治	1	合格	303	100%
6		土地恢复	1	合格	82	100%
7	临时防护工程	拦挡	1	合格	34	100%
8		沉沙	1	合格	194	100%
9		排水	1	合格	100	100%
10		覆盖	1	合格	390	100%
11	植被建设工程	点片状植被	1	合格	65	100%
合计			11	合格	1876	100%

4.2.3 水土保持工程质量核查

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）等有关规定，本项目的属 A 类线型建设项目，将路基工程区、桥梁工程区、互通及服务区和弃渣场区作为重点验收范围。对重点验收范围水土保持单位工程查勘比例应达到 50%，分部工程查勘比例应达到 40%，对其他验收范围水土保持单位工程查勘比例应达到 30%，分部工程查勘比例应达到 30%。对其他单位工程，核查主要分部工程的外观质量，对关键部位几何尺寸进行测量。

4.2.3.1 工程措施质量核查

本项目水土保持工程措施质量核查通过查阅检验资料（包括质检部门质量评定资料、自检成果资料、主体工程监理资料及水土保持工程监理资料等），以及现场质量检查。

验收人员在对本水土保持工程措施进行全面检查的基础上，重点对项目区弃渣场拦渣工程、路基斜坡防护工程、互通区土地整治工程等进行了现场抽查。现场抽查结果为：工程措施中拦挡、截排水、沉沙、消能等工程完成数量、断面尺寸、工程量等全部合格，未发生重大工程质量缺陷。详见下表。

表 4-3 水土保持工程措施现场抽查记录表

抽查措施	抽查位置	抽查结果	抽查比例	抽查结论
弃渣场拦渣工程	1#弃渣场	挡墙 2870.05m ³ ，墙面完整无破损，尺寸规则。	100%	合格
	2#弃渣场			
	3#弃渣场			
路基斜坡防护工程	K2213+200 路基边坡	浆砌石护坡 10.22 万 m ³ ，坡面平整，砌石规则，强度达标。	80%	合格
	K2217+450 路基边坡			
	K2251+300 路基边坡			
	西木互通外侧路基			
互通区土地整治工程	漫水湾互通区	互通区场地平整 85hm ² ，适宜绿化工作。	85%	合格
	礼洲互通区			
	马道互通区			
	西木互通区			

项目区水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品均质量合格；结构尺寸规则，外表美观，符合设计要求和国家标准；施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，各项质量证明文件完整；工程总体质量较好。

经抽查分析，验收组综合判定：本项目完成的水土保持工程措施共划分为 3 个单位工程、6 个分部工程、1093 个单元工程。单元工程全部合格，分部工程和单位工程全部达到合格等级。各项工程措施总体质量合格，符合国家标准。

表 4-4 水土保持工程措施质量评定表

序号	单位工程	分部工程			单元工程		工程措施质量评定结果
	名称	名称	数量	评定结果	数量	合格率	
1	拦渣工程	挡渣墙体	1	合格	11	100%	合格
2		防洪排水	1	合格	13	100%	
3	斜坡防护工程	工程护坡	1	合格	444	100%	
4		植物护坡	1	合格	240	100%	
5	土地整治工程	场地整治	1	合格	303	100%	
6		土地恢复	1	合格	82	100%	
合计			6	合格	1093	100%	合格

4.2.3.2 植物措施质量核查

本项目水土保持植物措施评估主要结合主体绿化施工图、建设单位自检资料等，采用现场核查的方式进行数量和质量评价。

验收人员在对本项目水土保持植物措施进行全面检查的基础上，重点对主体工程植被建设、弃渣场植被建设、施工便道植被建设等进行了现场抽查。现场抽查结果为：植物措施乔灌木品种、数量、整地方式及规格、种植密度、保存率、成活率均满足要求，各单位工程和

分部工程质量全部合格，未发生重大工程质量缺陷。详见下表 4-5。

表 4-5 水土保持植物措施现场抽查记录表

抽查措施	抽查位置	抽查结果	抽查比例	抽查结论
主体工程植被建设	TJ 标植被建设工程	绿化面积 67.5hm ² ，植被长势良好，成活率 100%，覆盖度好。	80%	合格
	TJ1 标植被建设工程			
	TJ2 标植被建设工程			
弃渣场植被建设	1#弃渣场植被建设工程	植草 2.2hm ² ，植被长势良好，成活率 100%，覆盖度好。	100%	合格
	2#弃渣场植被建设工程			
	3#弃渣场植被建设工程			
施工便道植被建设	3#弃渣场外侧施工便道植被	植草 0.09hm ² ，植被长势良好，成活率 100%，覆盖度好。	100%	合格

项目区水土保持植物措施乔木、灌木成活率在 95% 以上，全部合格，苗高、出苗情况、胸径符合设计要求，草坪花卉整地质量较好、无枯黄、无杂草、无病虫害，整形修剪情况完好，植物措施定期维护补植，管理措施得当，对保护和美化当地生态环境起到了积极作用。

经抽查分析，验收组综合判定：本项目完成的水土保持植物措施共划分为 1 个单位工程、1 个分部工程、65 个单元工程。单元工程全部合格，分部工程和单位工程全部达到合格等级。各项植物措施总体质量合格，符合国家标准。

水土保持工程质量现场调查及核查情况详见下图。



工程措施质量核查（挡渣墙）



工程措施质量核查（排水沟）



工程措施质量核查（土地整治面积）



工程措施质量核查（斜坡防护）



植物措施质量核查（施工便道植被建设）



植物措施质量核查（TJ标植被建设）



植物措施质量核查（路基边坡植被建设）



植物措施质量核查（路基边坡植被建设）

图 4-1 水土保持工程质量核查情况

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目共设置 3 个弃渣场，主要采用的水土保持措施有：M7.5 浆砌片石重力式挡渣墙 + M7.5 浆砌片石排水沟（沟肋）+ 土地整治工程 + 覆土复耕。

主体工程设计根据各弃渣场的类型、弃渣量、堆高及占地情况等，有针对性的设计了两种挡渣墙及截排水措施，能够满足施工弃渣和水土保持要求，批复的《水土保持措施变更报告》增加了土地整治工程和覆土复耕措施，并对主体工程设计的两种挡渣墙进行了稳定性验算。结果表明，挡渣墙按照正常运用、非常运用 2 种模式均满足稳定性要求。

在项目建设过程中，施工单位严格按照设计要求进行弃渣及措施布设，实际弃渣量及

水土保持措施工程量与批复的《水土保持措施变更报告》设计一致，弃渣场堆渣坡比1:2，与设计一致。3个弃渣场均属于5级弃渣场，弃渣量在1.73万 m^3 ~3.43万 m^3 之间，全部小于50万 m^3 ，最大堆高在3.04m~5.63m之间，全部小于20m。弃渣场选址不涉及不良地质体，不处于对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域。且该3处弃渣场已经过2~3年的自然沉降，堆置期间未发生垮塌、滑坡等灾害现象。因此，综合认为本项目弃渣场稳定性满足水土保持设施验收要求。

4.4 总体质量评价

按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）的要求，依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），验收组检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，核查了各防治分区实施的水土保持措施，经分析后认为：

（1）单元工程

全线共划分1876个单元工程，通过对工程现场实际量测检验、查看检测检验资料，工程资料齐全，检查项目质量均合格，符合质量标准。

（2）分部工程

通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料，核查项目单元工程全部合格，资料完善齐备，原材料及中间产品质量合格，11个分部工程质量合格。重点验收范围内分部工程核查比例达78%~100%，符合《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）A类线型建设项目对重点验收范围水土保持分部工程查勘比例应达到40%，对其他验收范围水土保持分部工程查勘比例应达到30%的要求。

（3）单位工程

通过对工程外观质量实际量测检验，查看单元工程检测检验资料，分部工程质量合格；中间产品质量及原材料质量合格；大中型工程外观质量得分率达到90%以上；施工质量检验资料基本齐全；5个单位工程质量全部合格。重点验收范围内单位工程核查比例达到78%~100%，符合《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）A类线型建设项目对重点验收范围水土保持单位工程查勘比例应达到50%，对其他验收范围水土保持分部工程查勘比例应达到30%的要求。

本项目已完成的各项水土保持设施质量达到合格水平。满足水土保持方案报告书及规程对水土保持设施质量的要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

各项水土保持设施建成运行后，由建设单位进行管理维护，发现工程设施遭到破坏或雨季损毁时，及时进行了加固和改造，确保工程的安全，对于未成活或植被覆盖率低的场地，及时进行了植物补植。

通过现场调查，工程建设过程中实施的水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施布局合理，各项水土保持设施完善且运行正常，水土流失防治效果明显。施工期各项临时措施的实施有效减少了水土流失，剥离表土已用于工程绿化。工程措施基本满足设计要求，边坡防护设施稳定，阻止了泻溜、坍塌发生，起到了保护边坡的作用；挡土墙扎实稳定，有效的阻止了渣体垮塌；截排水措施减弱了水流冲刷，保证了排水畅通，起到了防治水土流失的作用。植物措施植被生长正常，正逐步发挥水土保持作用，随着植被盖度的提高，措施作用愈来愈明显，有效维护了生态环境。

为保证工程水土保持功能的持续有效发挥，建设单位安排专人负责定期对工程已实施的水土保持措施进行检查和修缮，加强后期管护力度，使工程水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定、有效的保持水土、改善生态环境的功能。截至目前，工程水土保持措施运行良好，水土保持措施基本完整，起到了防治水土流失的良好作用。

5.2 水土保持效果

生产建设项目水土流失防治达标情况用扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、植被恢复率、林草覆盖率等构成评价指标体系来进行评价。本项目防治目标为：扰动土地整治率95%，水土流失总治理度98%，土壤流失控制比1.0，拦渣率95%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率28%。

5.2.1 扰动土地治理率

扰动土地整治率是指项目范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地面积。扰动土地整治面积指对扰动土地采取各类整治措施的面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

根据水土保持监测成果，并结合现场调查和遥感影像资料，项目建设区扰动地表面积为 437.52hm²，扰动土地整治面积 434.95hm²，其中完成水土流失治理面积 142.25hm²，硬化地表及永久建筑物面积占地面积 290.66hm²。因此计算得到扰动土地整治率为 99.4%，达到了水土保持方案确定的 95%的防治目标。

本项目各分区的扰动土地整治率见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表

单位：hm²

防治分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化面积	水土流失治理面积			土地整治面积	扰动土地整治面积	扰动土地整治率 (%)
				植物措施	工程措施	小计			
路基工程区	311.08	311.08	210.6	85.4	13.3	98.7	0	309.3	99.4%
桥梁工程区	12.4	12.4	6	5	1	6	0	12	96.8%
互通及服务区	100	100	66.5	29	4.4	33.4	0	99.9	99.9%
弃渣场区	2.2	2.2	0	1.55	0.1	1.65	0.5	2.15	97.7%
施工场地及便道区	8.8	8.8	7.56	1.2	0	1.2	0.04	8.8	100.0%
既有弃渣场区	3.04	3.04	0	1	0.3	1.3	1.5	2.8	92.1%
合计	437.52	437.52	290.66	123.15	19.1	142.25	2.04	434.95	99.4%

5.2.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目防治责任范围内的水土保持措施面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。各项措施的防治面积均以投影面积计，不重复计算。计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

根据水土保持监测成果，并结合现场调查和遥感影像资料，本项目造成水土流失面积 146.86hm²；工程建设期间，实施了水土保持工程措施、植物措施、复垦和土地整治，水土保持措施面积共计 144.29hm²，水土流失总治理度为 98.3%，达到水土保持方案确定的 98%的防治目标。

本项目各分区的水土流失总治理度见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表

单位: hm^2

防治分区	项目建设区面积	扰动面积	水土流失面积	水土流失治理面积			土地整治面积	水土保持措施面积	水土流失总治理度 (%)
				植物措施	工程措施	小计			
路基工程区	311.08	311.08	100.48	85.4	13.3	98.7	0	98.7	98.2%
桥梁工程区	12.4	12.4	6.4	5	1	6	0	6	93.8%
互通及服务区	100	100	33.5	29	4.4	33.4	0	33.4	99.7%
弃渣场区	2.2	2.2	2.2	1.55	0.1	1.65	0.5	2.15	97.7%
施工场地及便道区	8.8	8.8	1.24	1.2	0	1.2	0.04	1.24	100.0%
既有弃渣场区	3.04	3.04	3.04	1	0.3	1.3	1.5	2.8	92.1%
合计	437.52	437.52	146.86	123.15	19.1	142.25	2.04	144.29	98.3%

5.2.3 拦渣率与弃渣利用率

拦渣率是指水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。其计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

根据水土保持监测成果，并结合现场调查和遥感影像资料，工程建设期间，工程弃方就近堆置在弃渣场内，弃渣场均实施了拦挡措施。工程产生永久弃渣量 8.2 万 m^3 ，通过对弃渣场挡墙、绿化面积的调查统计、估算分析，扣除弃渣运输过程中撒落和流失，经核实实际堆放渣场有效拦挡弃渣量约 7.95 万 m^3 ，拦渣率达到 96.9%，满足方案报告书中确定的 95% 的防治目标要求。

5.2.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据水土保持监测成果，本项目防治措施逐步实施完毕后初步发挥效益时的平均土壤侵蚀模数为 $460\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ，根据批复的《水土保持方案》，本项目容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，故土壤流失控制比为 1.08，达到了水土保持方案设计的目标值 1.0 的要求。

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草植被恢复的面积占可恢复植被（在目前技术、经济条件下适宜于恢复植被）面积的百分比。其计算公式如下：

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{项目建设区内林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

根据水土保持监测成果，并结合现场调查和遥感影像资料，已恢复植被面积达 123.15hm²，可恢复植被的面积为 124.24hm²，由此可得出本项目运行初期林草植被恢复率为 99.1%，达到了水土保持方案设计的目标值 99% 的要求。本项目各分区的林草植被恢复率见表 5-3。

5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。其计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{项目防治责任范围内林草面积}}{\text{建设区面积}} \times 100\%$$

根据水土保持监测成果，并结合现场调查和遥感影像资料，本项目扰动面积为 437.52hm²，实际完成林草植被面积为 123.15hm²，林草覆盖率为 28.1%，达到了水土保持方案设计的目标值 28% 的要求。

表 5-3 林草植被恢复率和林草覆盖率情况统计表

单位：hm²

防治分区	扰动面积	植物措施面积	可恢复林草植被面积	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
路基工程区	311.08	85.4	85.9	99.4%	27.5%
桥梁工程区	12.4	5	5.1	98.0%	40.3%
互通及服务区	100	29	29.1	99.7%	29.0%
弃渣场区	2.2	1.55	1.56	99.4%	70.5%
施工场地及便道区	8.8	1.2	1.5	80.0%	13.6%
既有弃渣场区	3.04	1	1.1	90.9%	32.9%
合计	437.52	123.15	124.26	99.1%	28.1%

经计算工程各项指标比较如下：

表 5-4 六项水土流失防治指标达标情况

项目	防治目标	防治结果	达标情况
扰动土地整治率	95%	99.4%	达标
水土流失总治理度	98%	98.3%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.08	达标
拦渣率	95%	96.9%	达标
林草植被恢复率	99%	99.1%	达标
林草覆盖率	28%	28.1%	达标

经分析，项目工程水土保持措施实施效果六项指标均达到防治目标值。因此，验收组认为：本项目水土保持措施的实施，不仅有效地减少了项目建设过程中的水土流失，保护了当地的水土资源，同时对改善当地生态环境也起到了积极的作用。

5.3 公众满意度调查

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）要求，我单位通过向工程周边公众发放公众问卷调查的方式，收集公众对拟验收工程水土保持方面的意见和建议。主要针对工程社会影响力、沿线配套设施、景观绿化情况等多个方面，征求工程周边群众的意见。

公众满意度调查表共发出30份，收到反馈28份，反馈率93.33%。调查对象包括农民、个体经营者等，文化程度包括小学、初中、高中及大专及以上，本次调查具有代表性。根据调查结果，反馈意见的28名调查者认为在工程施工期间对农业的影响较小，并且对工程绿化总体情况比较满意。本项目水土保持工作基本得到了工程周边群众的认可和满意。公众意见调查见附件17。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

水土保持管理工作贯穿公路建设项目的全过程,坚持“预防为主,全面规划,综合防治,因地制宜,加强管理,注重效益”的水土保持方针。本项目水土保持方案由项目建设单位组织实施,并受当地和上级水行政主管部门的监督和检查。建设单位组织设计单位、监理单位、水土保持监理监测单位和施工单位,建立了本项目水土保持管理机构,成立以分管领导为组长的水土保持项目小组,配置专人负责具体的管理和技术工作,便于相关工作的协调和沟通,保证各项水土保持防治措施的落实,并积极配合各级水行政主管部门对本项目水土保持工作的监督检查和管理。施工过程中,建设单位多次组织水土保持培训工作,各参建单位认真组织学习和宣传有关水土保持法律法规,提高管理者和建设者的水土保持意识,最大限度减轻新增水土流失。正确认识水土流失的危害和水土保持工作的重要性,严格贯彻落实水土保持设施与主体工程的“三同时”制度。建设单位制定详细的、可操作的水土保持管理制度和奖惩办法,加强对施工单位的管理和约束。通过正确的组织领导及明确的责任分工,使本项目的水土保持措施顺利完成。

水土保持办公室职责:

- (1) 传达贯彻国家、行业、上级颁发、制定的水土保持施工的方针、政策、法律、法规、标准、措施和要求,并监督执行。
- (2) 负责统一安排泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程泸沽至漫水湾试验段项目水土保持工作,组织制定项目水土保持目标和实施方案。
- (3) 组织研究开展水土保持施工的宣传教育工作,努力普及水土保持施工科学知识。
- (4) 督促施工单位落实取弃土场的恢复措施及效果、其他特殊水土保持要求。
- (5) 检查指导项目部水土保持措施的落实情况;对现场进行日常检查,发现问题督促施工单位及时整改。
- (6) 主持召开水土保持专题会议,对水土保持存在的问题安排责任部门、责任人落实整改。

6.2 规章制度

工程建设期间,为了保障工程水土保持工作有序开展,加强水土保持工程质量管理,提高水土保持工程施工质量,实现工程总体目标,建设单位于2017年7月制定了《泸沽至

黄联关高速公路加宽改造工程环境保护与水土保持管理实施细则》，公司将水土保持管理工作贯穿工程建设全过程管理体系，贯彻环境保护基本国策和“三同时”制度，严格贯彻执行“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理，谁破坏谁恢复”的原则，构建了由建设单位、设计单位、监理单位、监测单位和施工单位共同组成的质量管理体系。

6.3 建设管理

建设单位在主体工程招标文件中，按照水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。采取公平、公正、公开的原则进行招标确定施工单位。对参与项目招标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。要求施工单位在投标文件中，对水土保持措施的落实施作出承诺。施工单位中标后，和建设单位签订施工合同，并明确水土流失防治责任。制定实施、检查、验收的具体方法和要求。

工程建设期间，施工单位认真履行合同。工程于2016年3月开工建设，2019年8月试运行，各项水土保持工程基本依据水土保持要求与主体工程施工进度同步实施完成。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测工作实施

建设单位于2018年2月通过公开招投标方式选择长江水利委员会长江科学院开展本项目水土保持监测工作。接受监测任务后，监测单位及时成立了监测项目部，组织监测技术人员进入现场，进行内业资料收集、整理，了解施工过程的水土保持工程建设情况，开展的水土保持监测工作主要有：

（1）主体工程实施进度监测

主要监测路基、桥梁、互通等工程部位的实施进度。

（2）项目区水土保持生态环境监测

主要监测地形、地貌和水系的变化情况；建设项目占地面积和扰动地表面积；项目挖填方数量及面积，弃土、弃石、弃方量及堆渣面积；项目区林草覆盖等等。

（3）项目区水土流失动态监测

主要监测水土流失防治责任范围内的水土流失面积、强度和总量的变化情况，及其对周边地区造成的危害及趋势。

（4）水土保持措施防治效果监测

主要监测各类水土保持措施的数量及质量，林草措施的成活率、保持率、生长情况及覆盖率；工程措施的稳定性、完好程度及运行情况，以及各类防治措施的拦渣保土效果。

6.4.2 监测过程

2018年2月，监测单位成立了“泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监测项目部”。项目部设“总监测工程师、副总监测工程师、监测技术负责人、监测技术人员”职务。

2018年3月，监测单位与建设单位组成巡查组，按照水土保持方案报告书及批复文件要求，对本项目水土保持工作情况进行了联合巡查，并根据前期调查编制完了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监测实施方案》。

2018年4月，监测单位根据各方意见仔细完善《实施方案》，报送建设单位及相关水行政主管部门，并依据该实施方案开展各项监测工作。

2018年5月~2020年8月，监测单位定期进场开展水土保持监测工作，并对施工现场的水土保持问题及时提出整改意见，项目建设单位收到意见后，积极整改，并及时反馈整改情况。监测工作结束后，对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，编制完成监测总结报告。

综上，监测单位对泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程进行了全面监测，监测工作规范，监测结论合理，并按期提交了监测成果报告。

6.4.3 监测内容、方法

监测内容主要包括主体工程建设进度、扰动面积监测、水土流失因子监测、水土流失状况监测、水土保持措施及防治效果监测、水土流失危害监测、水土保持措施运行状况、水土流失防治指标监测等，监测单位依照监测实施方案确定的监测内容执行，在后期实际施工过程中，项目未启用取料场，监测技术人员根据实际情况作出相应调整，变更了部分水土保持监测点，使其满足工程需要。

监测方法主要包括定点观测法和调查监测法，定点观测法有测钎法、沉沙池法、侵蚀沟法等，调查监测法有植被状况调查监测、遥感监测等，监测单位严格按照实施方案确定的监测方法开展工作，监测精度满足要求。

6.4.4 监测点布设

监测单位根据《监测实施方案》中拟定的监测计划，结合现场实际情况，对方案设计的水土保持监测点进行了优化调整，施工期共设计监测点11处。具体情况如下表。

表 6-1 水土保持监测点统计表

序号	标段	监测分区	监测点位置	坐标	监测内容	监测方法
1	TJ	弃渣场区	3#弃渣场	E102°10'22.73" N28°13'27.63"	水保措施实施情况 水土流失防治效果	测钎法 遥感监测
2		弃渣场区	1#弃渣场	E102°10'16.09" N28°14'52.67"	扰动土地面积 植被恢复情况	测钎法 植被样方
3		施工场地及便道区	钢筋加工厂外侧施工便道	E102°10'57.10" N28°17'54.34"	水土保持措施实施情况	调查监测
4		路基工程区	K2213+300 路基边坡	E102°10'41.71" N28°15'41.10"	土壤流失情况	沉沙池法
5	TJ1	路基工程区	K2230+500 路基填筑边坡	E102°10'24.97" N28°12'37.47"	土壤流失情况	测钎法
6		路基工程区	表土堆存点	E102°10'34.39" N28°09'28.08"	表土临时防治情况	调查监测
7	TJ2	路基工程区	K2251+400 路基挖方边坡	E102°10'41.65" N28°00'07.26"	土壤流失情况 水土保持措施实施情况	测钎法
8		桥梁工程区	海河大桥	E102°12'07.11" N27°51'41.27"	水保措施实施情况 土壤流失情况	植被样方
9	TJ3	互通及服务区	马道互通区	E102°12'22.11" N27°50'56.30"	堆渣量 土壤流失情况	测钎法
10		路基工程区	K2279+555 路基边坡	E102°11'36.37" N27°42'37.21"	边坡防护情况 扰动地表面积 土壤流失情况	调查监测 侵蚀沟法
11		互通及服务区	西木互通区	E102°11'32.64" N27°44'45.62"	扰动地表面积 水保措施实施情况 表土堆存情况	遥感监测

6.4.5 监测成果及报送情况

监测单位定期对项目现场进行监测，并在满足国家水土保持法律法规相关要求下，编制了监测实施方案、监测报告、监测意见书等资料，提交了一系列水土保持监测成果，主要包括：

①2018年3月，编制完成了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造水土保持监测实施方案》并提交建设单位、监理单位和水行政主管部门；

②配合建设单位和监理单位巡查，梳理项目区存在问题情况及整改意见，编写形成监测意见，并提交建设单位、监理单位，总计5份；

③根据建设单位、监理单位、施工单位提供的资料，补充完成2016年、2017年监测报告并提交建设单位，总计7份；

④2018年、2019年、2020年每个季度结束后编写完成季度报告，并提交建设单位，总计7份；

⑤2018年、2019年编写完成监测年度报告，并提交建设单位，总计2份。

6.4.6 监测结果

(1) 项目实际建设区面积437.52hm²，其中永久占地423.48hm²、临时占地14.04hm²，工程土石方实际挖方总量118.9万m³，填方总量557.04万m³，外购土石方461.4万m³，综合利用方量15.06万m³（表土回覆），永久弃方8.2万m³，弃方送至本项目3处弃渣场。

(2) 监测结果表明：各项水土保持措施布局合理，各种措施因地制宜，在不同分区中采用不同的防护形式，起到了防治水土流失的作用，水土保持设施满足水土保持防治的需要。工程通过实施水土保持措施后，水土流失防治效果明显，扰动土地整治率99.4%，水土流失总治理度98.3%，土壤流失控制比1.08，拦渣率96.9%，林草植被恢复率99.1%，林草覆盖率28.1%。

(3) 在水土保持监测过程中，水土保持监测专业技术人员深入现场查勘和调查，布设监测点，采集监测数据，收集资料，并进行整理、分析，编写了水土保持监测季度（年度）报告、水土保持监测总结报告。监测结果表明，项目建设期间，各防治分区内采用的水土保持措施合理可行，工程质量较好，运行情况良好，各项水土保持设施均能发挥其功能，有效控制了防治责任范围内的水土流失，为水土保持设施验收提供有效依据，符合水土保持要求。

6.5 水土保持监理

6.5.1 监理单位

2018年4月，建设单位通过公开招投标方式选择武汉长科工程建设监理有限责任公司承担本项目水土保持监理任务。接受监理任务后，监理单位配备了专业监理人员，组建了“泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监理部”，常驻西昌市开展监理工作。

6.5.2 监理时段和范围

(1) 监理工作时段

本项目水土保持监理时段为2018年4月起，至完成水土保持设施验收之日止。

(2) 监理工作范围

依据批复的《水土保持方案》，对本项目施工区域及其影响范围内的各项水土保持项目进行不定期巡视监理；根据施工期水土保持措施和方案，对施工单位在施工中的水土流失影响状况进行日常监理，定期向建设单位提交水土保持监理报告。

6.5.3 监理组织机构及人员、制度

(1) 监理机构及人员

根据监理合同要求,监理单位组建了“泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监理部”。监理部实行总监理工程师负责制,监理机构设置见图6-1。总监理工程师是履行本监理合同的全权负责人,组织和领导水土保持监理工作,完成监理合同所规定的监理方全部责任。监理部配置监理人员共6人,总监理工程师1名,专业监理工程师5名。水土保持监理部具体人员配置如下表6-1。

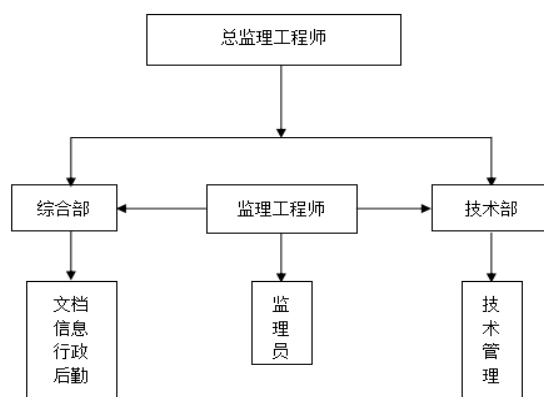


图 6-1 水土保持监理机构设置

表 6-2 监理机构人员组成及职责表

姓名	职务	职称	主要职责
彭兰波	总监理工程师	高级工程师	主持日常监理工作
陈小平	监理工程师	高级工程师	水土保持设施运行维护监理
胡林	监理工程师	工程师	水土保持设施运行维护监理
谢小飞	监理工程师	工程师	水土保持设施运行维护监理
王瑜	监理工程师	助理工程师	水土保持措施监理
王轩	监理工程师	助理工程师	水土保持措施监理
卢宇	监理工程师	工程师	水土保持措施监理
范勤累	监理工程师	工程师	水土保持措施监理
龚鹏程	监理工程师	工程师	水土保持措施监理
刘雨祯	监理工程师	工程师	水土保持措施监理

(2) 监理制度

监理单位依据《公路工程施工监理规范》(JLG G10-2016)、《锚杆喷射混凝土支护技术规范》(GB50086-2015)、《公路工程施工安全技术规范》(JTG F90-2015)、《公路工程质量检验评定标准》(JTJF80/1-2004)、《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)等技术规程规范,结合工程建设实际情况,制定了监理人员岗位职责制度、工作记录制度、监理报告制度、函件往来制度、监理会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度、

质量保障制度，为保证工程建设的质量、进度和投资控制，合同、信息及安全管理等工作，起到了有力的制度保障。

6.5.4 监理过程

监理单位开展项目水土保持监理工作严格依据现行规范和标准、水土保持监理合同、施工合同等，执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作，从质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、信息管理、组织协调等方面开展监理工作。监理单位在监理工作中以质量控制为核心，水土保持监理工作方式以巡视为主，旁站为辅，并加以必要的监理设备仪器。在监理期间，监理单位制定了严格的质量监控措施，并对水土保持工程进行了全方位、全过程的质量监控，水土保持工程没有发现大的质量问题；监理单位对项目整体生态工程现状进行调研，随即展开现场质量巡查工作，对巡查中发现的问题逐一分析，做出相应的质量巡查通知，并就存在问题及时提出建议和意见；在保证工程质量的同时，与施工单位、主体监理驻地监理办、总监代表处和建设单位及时沟通，积极协调组织，促进工程进度的落实，加强投资控制，提高合同管理和信息管理水平。

工程完工后，监理单位于2020年9月提交了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监理总结报告》。

6.5.5 监理内容

对本项目水土保持工程施工及竣工验收阶段的质量、进度、投资控制进行合同管理、信息管理、HSE管理，以及协调各施工单位间的关系。

6.5.5.1 准备阶段

(1) 建立水土保持监理组织机构，“泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监理项目部”已于2018年4月成立，定期与不定期对工程现场进行巡视监理。

(2) 及时收集工程水土保持设计资料，熟悉水土保持工程设计文件内容，核查水土保持设计文件（包括：设计说明、施工图纸、施工措施、技术要求、操作规程、设计修改通知等）是否符合现场的实际情况，并与水土保持方案报告书及其批复文件要求的相符性进行核实。

(3) 协助发包人会同设计单位对水土保持工程中重大技术问题和优化设计进行专题讨论并参加设计联络会。

(4) 督促承包人建立水土保持组织机构，建立各参建单位的水土保持联系人制度，落实各参建方的水土保持负责人。

6.5.5.2 实施阶段

(1) 不定期对工程现场进行巡视监理, 对各施工区域各项水土保持措施的落实情况、存在的水土保持问题和解决情况进行检查, 并填写监理巡视记录, 对巡视过程中发现的问题, 以监理人的名义直接发送整改单要求承包人整改, 并将整改单抄送工程建设监理单位督促承包人进行整改。

(2) 负责协调各承包人在水土保持方面的工作关系。

(3) 监理人员在日常工作中及时整理、归档有关资料, 定期向发包人报告现场工作情况。

(4) 工程涉及到水土保持的单位工程验收时, 参加验收会议, 现场与水土保持措施满足验收条件后方可签字, 同意单位工程通过验收。

(5) 在工程施工过程中, 负责收集、整理、存档与水土保持有关的工程设计、施工、投资、进度、质量等方面资料, 为水土保持竣工验收准备材料。

(6) 参加工程水土保持设施竣工专项验收。

(7) 审查承包商水土保持专项方案, 要求全面明确水土保持措施; 施工中, 根据施工进度及时监督水土保持措施同步落实, 对于出现的新的水土保持问题, 根据实际情况, 按照水土保持要求, 提出相应的水土保持措施; 待各相关分部、分项工程实施完成后, 在工程监理实施的质量验评合格的基础上, 按照水土保持工程质量评定规程进行相应的验评, 评定水土保持工程质量情况。

(8) 加强对水土保持监测的管理, 审查监测单位、人员的资质确保符合要求, 监督其监测频次、点位、项目符合水土保持方案要求。

(9) 协助建设单位处理水土保持投诉事件。

(10) 负责协调配合各级行政主管部门的监督检查。参加行政主管部门对工程开展的水土保持监督检查。

(11) 其他水土保持相关业务。包括水土保持宣传、培训、监督检查工作, 以及与水土保持有关的管理工作。

(12) 项目完工协助建设单位申请试运行, 编制监理工作阶段报告。

6.5.5.3 验收阶段

(1) 协助评估单位开展相关工作, 提出完善建议并协助建设单位落实。

(2) 待水土保持措施落实完成并取得相应效果, 工程扰动土地整治率达95%、水土流

失总治理度达98%、土壤流失控制比达1.0、拦渣率达95%、林草植被恢复率达99%、林草覆盖率达28%后，编制水土保持监理总结报告。

(3) 收集整理各项目环保水土保持措施实施过程中的相关资料，负责环境管理信息系统相应资料的采集、录入、整理及管理，建立水土保持资料档案，并向发包人移交水土保持档案。

6.5.6 监理成效

水土保持监理单位质量控制工作落实到位，各项防护工程均按照合同要求执行，进度满足要求，投资合理，未发生水土流失事件，安全文明施工情况良好，水土保持工作处于受控状态。

6.5.6 监理总体评价

通过查阅工程监理大纲、监理规划、监理月报及水土保持监理总结报告，监理单位自开展监理工作以来，根据主体工程监理技术规程、水土保持监理工作相关规程及工程实际情况，合理安排监理人员，对主体工程（含水土保持工作）施工进度、施工质量、投资开展日常监理，对实施的各项水土保持措施开展质量验评等工作。现按照合同要求编制完成了监理总结报告及汇报材料，为水土保持设施验收提供有效依据，符合水土保持要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

项目开工以来，相关水行政主管部门非常重视本项目水土保持工作，并多次进行水土保持监督检查。

2016年5月10日，冕宁县水务局对本项目开展了水土保持监督检查工作，检查意见要求建设单位对冕宁县内涉及的变更弃渣场进行水土保持措施变更报批。按照监督检查意见要求，建设单位立即委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司编制弃渣场变更报告，相关工作有序推进。

2017年5月8日，冕宁县水务局对本项目开展了安全检查工作，要求建设单位严格按照水土保持方案报告书执行各项水土保持措施，加强安全管理。根据检查要求，建设单位立即开展了专题研究，认真贯彻冕宁县水务局的意见要求，确保2017年安全度汛及水土保持工作有序推进。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

本项目应缴纳水土保持补偿费193.6万元，建设单位已向四川省水土保持局足额缴纳水

水土保持补偿费193.6万元，缴纳凭证见附件15。

6.8 水土保持设施管理维护

水土保持设施在试运行期间的管护工作由建设单位攀西公司负责，根据运行期间项目水土保持工程特点，建设单位专门制定了相应的规章制度，在充分满足项目水土保持措施持续发挥功效的同时，加强后期林草植被养护工作，并安排管护专员定期进行现场巡视，对各防治责任范围内的植被进行定期洒水、施肥、除等管护，定期检查清理截排水沟道内淤泥的泥沙，最大程度地发挥工程水土保持功能。

综上所述，建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，能够确保水土保持设施正常运行。

7 结论

7.1 结论

(1) 水土保持方案批复情况（含变更）

2013年8月，水利部以“水保函〔2013〕249号”文批复了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持方案报告书》；2019年5月，四川省水利厅以“川水函〔2019〕661号”文批复了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持措施变更报告》。

(2) 水土保持监测、监理情况

2018年2月至2020年8月，长江水利委员会长江科学院采用地面观测、遥感监测和现场调查等方法开展了水土保持监测工作，在工程建设期间，监测单位编制完成了水土保持监测季报、年报并按要求及时提交建设单位。2020年9月，监测单位编制完成了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监测总结报告》。监测单位根据有关技术规程和工程实际科学有序开展工作，为水行政主管部门监督检查提供有效依据，监测成果资料真实可信，符合水土保持设施验收要求。

2018年4月至2020年9月，武汉长科工程建设监理有限责任公司承担水土保持监理工作。监理单位成立了项目水土保持监理部，编写了水土保持监理规划和实施细则。在工程建设期间，监理单位按期编写水土保持监理月报、年报并按要求及时提交建设单位。2020年9月，监理单位编制完成了《泸沽至黄联关高速公路加宽改造工程水土保持监理总结报告》。监理单位根据有关技术规程和工程实际科学有序开展工作，为水行政主管部门监督检查提供有效依据，监理成果资料真实可信，符合水土保持设施验收要求。

(3) 水土保持措施情况

工程建设按照批复的《水土保持方案》落实了水土保持措施，措施布局合理；水土保持防治任务基本完成，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关规范要求。试运行期水土流失防治效果明显：工程扰动土地整治率达到99.4%，水土流失总治理度达到98.3，土壤流失控制比达到1.08，拦渣率达到96.9%，林草植被恢复率达到99.1%，林草覆盖率达到28.1%，指标达到水土保持方案确定的目标值。

(4) 原有道路综合利用情况

结合本项目既有道路沿线地形地物、道路填挖情况、构造物设置的实际状况以及其他有关的控制因素，优先采用两侧对称加宽的扩建方案，充分利用原有公路，减少占地，降低新增工程规模，全线原有路线利用率为100%，主要包括：

①、对原水泥路面除个别路段外全部采用共振碎石化措施完全利用，对于另外一小部分未采用共振碎石化处理的混凝土路面和原路土路肩加固用的预制混凝土块采用再利用措施，对于原路土路肩加固的混凝土块主要用于全线浆砌水沟或者浆砌边坡的施工作业；②、对原桥梁梁板、原涵盖板满足规范要求的加以利用（在原有基础上直接加宽），不能利用（直接加宽）的 13m 及以下跨径的小桥梁板、明涵盖板，采取用作桩板墙挡板（验算合格）、弃土场护脚防护，或者破碎后作为圪工材料（主要是桥下硬化、施工便道等）等措施加以利用；③、对原波形梁护栏等交安设施主要用作临时保通材料并回收。项目完工后，将拆除的外观良好的波形钢护栏简单镀锌或者其他方式处理后用于地方等级公路。④、建设单位考虑到凉山州作为全国深度脱贫攻坚主战场，加之与地方政府良好的合作关系，在取得上级单位认可后，将全线拆除可利用的重量达 3000 余吨波形钢护栏捐赠给凉山州公路局用于地方道路建设。

（5）水土保持工程质量

建设单位、监理单位和施工单位对本项目水土保持工程单位工程、分部工程和单元工程进行了验收，验收组对水土保持工程质量进行了核查，项目水土保持工程共划分为5个单位工程，11个分部工程，1876个单元工程，质量评定全部合格。

（6）水土保持补偿费缴纳

本项目应缴纳水土保持补偿费193.6万元，建设单位已向四川省水土保持局足额缴纳水土保持补偿费193.6万元。

表 7-1 本项目水土保持设施验收清单一览表

序号	资料名称	是否完备
1	项目立项文件	是
2	工程建设大事记	是
3	水土保持设施建设大事记	是
4	主体工程设计相关资料	是
5	水土保持分部工程、单位工程验收资料	是
6	水土保持设施工程质量评定报告	是
7	水土保持方案（含变更）及其批复文件	是
8	水土保持初步设计和施工图设计及其审批意见	是
9	各级水行政主管部门监督检查及落实情况	是
10	水土保持监理总结报告及原始资料	是
11	水土保持监测总结报告及原始资料	是
12	水土保持设施验收报告	是

表 7-2 本项目水土保持设施验收备查资料一览表

序号	备查资料名称	是否完备
1	土壤、地质、水文、气象等设计基础资料	是
2	水土保持招投标文件	是
3	工程承包合同及协议书	是
4	分部工程质量评定资料	是
5	单位工程质量评定资料	是
6	自查初验资料	是
7	项目水土保持工作管理制度、有关文件、会议记录及水土保持重大事件资料及文字说明	是
8	工程运用和度汛方案以及建设过程水土流失危害及防治记录	是
9	水土保持专项设计、相关主体设计资料	是
10	施工图纸、设计变更、施工说明等资料	是
11	水土保持监理资料	是
12	水土保持监测资料	是
13	专项验收相关资料	是
14	竣工图纸、竣工结算及有关资料	是
15	电子文件资料	是
16	其他资料	是

综上所述，建设单位组织编报了水土保持方案，开展了水土保持监理、监测工作，依法缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序基本完整；按照批复的《水土保持方案》、《水土保持措施变更报告》要求落实了水土保持措施，水土流失防治任务基本完成，水土流失防治目标总体实现；水土保持后续管理、维护责任基本落实；项目水土保持设施具备验收合格条件。

7.2 遗留问题及安排

目前，本项目已全部完工，运行过程中还应进一步加强项目区内的水土保持设施的管理与维护，保证水土保持措施正常运行，使其充分发挥水土保持效益，确保主体工程安全。对局部植物措施覆盖度不高、恢复不到位的问题，应尽快按要求修复，全面补植补种。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 工程建设及水土保持大事记;
- (2) 工程可行性研究报告批复文件;
- (3) 工程初步设计批复文件及概算汇总表;
- (4) 工程施工图设计批复文件;
- (5) 试验段工程可行性研究报告批复文件;
- (6) 试验段工程初步设计批复文件及概算汇总表;
- (7) 试验段施工图设计文件及预算批复文件;
- (8) 水土保持方案批复文件及技术审查意见;
- (9) 水土保持方案变更批复文件;
- (10) 工程砂石料买卖合同;
- (11) 砂石料供应商营业执照;
- (12) 工程建设用地预审意见;
- (13) 水行政主管部门的监督检查意见;
- (14) 分部工程、单位工程验收签证及质检资料;
- (15) 重要水土保持单位工程验收照片
- (16) 水土保持补偿费缴纳凭证;
- (17) 项目临时用地相关协议;
- (18) 公众意见调查表

8.2 附图

- (1) 地理位置图;
- (2) 项目主体工程总平面图;
- (3) 水土流失防治责任范围图;
- (4) 水土保持设施竣工图;
- (5) 项目建设前、后遥感影像图

