

水保方案（川）字第 0055 号
工程设计甲级 A151012387

G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程
(眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段)

水土保持设施验收报告

建设单位：四川成乐高速公路有限责任公司

编制单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司

2026 年 1 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司
 法定代表人：罗玉宏
 单位等级：★★★★★ (5星)
 证书编号：水保方案(川)字第0055号
 有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
 发证时间：2019年07月04日



工程 设计 资质 证书

企业名称：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司
 经济性质：有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)
 资质等级：公路行业甲级；电子通信广电行业(电子系统工程)专业甲级；市政行业(道路工程、桥梁工程)专业甲级；建筑行业(建筑工程)甲级。
 可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。*****

证书编号：A151012387
 有效期：至2025年01月21日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关
 2020年04月22日
 No.AZ 0098911



四川省公路规划勘察设计研究院有限公司

地址：四川省成都市武侯祠横街1号

邮编：610041 电话：028-85527494 传真：028-85525565

前 言

G0512 线成都至乐山高速公路建成通车以来，交通量一直保持较高增长速度，2020 年交通量已超过目前高速公路设计标准所能适应的最大年平均日交通量，通道扩能改造需求尤为迫切，加之成都入城段与城市交通的交织、干扰现象极为明显，交通组织极其困难，严重影响城市交通与高速公路之间的衔接转换效率。

《四川省高速公路网规划（2014-2030 年）》中明确提出对成都~雅安、成都~乐山等拥堵严重，服务水平低，不能适应远期发展需要的重要运输通道进行扩容改造。因此，对 G0512 线成都至乐山高速公路进行扩能改造，提高道路通行能力和服务水平是十分必要和迫切的。扩容建成后将有效缓解交通压力，优化路网布局，强化与双流机场衔接，对完善和强化成都市主枢纽功能和地位有非常重要的作用和意义。

2017 年 5 月 16 日，四川省发展和改革委员会以《关于成都至乐山高速公路扩容建设项目核准的批复》（川发改基础〔2017〕244 号）核准本项目。

G0512 成都至乐山高速公路扩容建设工程位于四川省成都市（武侯区、双流区、新津县）、眉山市（彭山区、东坡区、青神县）、乐山市（夹江县、市中区、峨眉山市）境内。起点为成都市三环路川藏立交，止点为乐山张徐坝互通、顺接乐宜高速公路。路线里程长 129.926km。2016 年 5 月 13 日，四川省水利厅以《关于 G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持方案的复函》（川水函〔2016〕683 号）批复项目水土保持方案。在后续初步设计、施工图设计、施工阶段采取分四段建设，分四段投入使用。

1、G0512 成都至乐山高速公路扩容建设工程（三环路川藏立交至成都第二绕城高速段），简称“B2 标段”，起点 K0+000，止点 K27+000。

2021 年 9 月 29 日获得施工图批复。“B2 标段”局部开工，涉及取土场、弃渣场均未启动。

2、G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（成都第二绕城高速至青龙场段），简称“B1 标段”，起点桩号 K27+000，止点桩号 K42+919.119。

2019 年 5 月 31 日获得施工图批复。该段于 2025 年 12 月 31 日主线通车，附属工程仍在建设中。

3、G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（青龙场至眉山试验段），

简称“E1 标段”，起点桩号 K43+000，止点桩号 K71+000。

2017 年 5 月 31 日获得施工图批复。已于 2017 年 9 月开工建设，2019 年 11 月通车。该段已完成水土保持设施验收，并取得四川省水利厅备案回执。

4、G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段），简称“E2 标段”，主线起点桩号 K71+000，止点桩号 K129+000。另有乐山城区过境段复线段长 8.506km。

本次水土保持设施验收对象为“眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段”，以下简称“项目 E2 标段”。

项目眉山象耳镇至乐山辜李坝段采用双向 8 车道高速公路标准扩建，设计速度 100km/h，路基宽度 41.0m。乐山城区过境复线段采用双向 6 车道高速公路标准，设计速度 100km/h，路基宽度 33.5m。全线采用沥青混凝土路面；桥梁与路基同宽；新建桥涵设计荷载为公路-I 级，利用既有桥涵沿用原设计荷载标准（汽超-20，挂-120）。其余技术指标按《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）的规定执行。

项目路线全长 66.571km，设桥梁 5562.5m/64 座，其中大中桥 4986.5m/34 座，小桥 576m/30 座；涵洞（含通道）288 道；设互通式立体交叉 11 处，互通连接线约 7.659km。设匝道收费站 8 处，服务区 1 处，停车区 1 处。

项目 E2 标段总投资 54.07 亿元；于 2019 年 8 月开工，2023 年 5 月主线竣工通车，2026 年 1 月全线互通立交、附属工程完工，通车试运行。

2013 年 9 月，四川省交通运输厅委托四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院（现为“四川省公路规划勘察设计研究院有限公司”）编制《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持方案报告书》。2016 年 5 月 13 日，四川省水利厅以《关于 G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持方案的复函》（川水函〔2016〕683 号）批复项目水土保持方案。

2021 年 2 月，建设单位委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司开展项目取土场、弃渣场变更备案工作。2024 年 10 月 17 日，四川省水利厅以《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）弃渣场变更水土保持方案补充报告书审批准予行政许可决定书》（川水许可决（2024）261 号）批复了项目弃渣场变更报告书。

2020 年 10 月，建设单位委托广东省水利电力勘测设计研究院有限公司开展

项目建设期及运行期水土保持监测工作，监测单位按照合同及水土保持法律法规开展相关工作，在完成监测任务后提交了《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监测总结报告》。2020 年 10 月，建设单位委托四川民圆工程项目管理有限公司开展项目水土保持专项监理工作，监理单位按照合同及水土保持法律法规开展了相关工作，在完成监理任务后提交了《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监理总结报告》。

施工单位、监理单位等对水土保持措施参照“开发建设项目水土保持设施验收技术规程”（SL336-2006）进行工程划分及质量评定，将项目水土保持工程划分，工程措施划分为 4 个单位工程，9 个分部工程，11162 个单元工程；植物措施划分为 1 个单位工程，2 个分部工程，1106 个单元工程，质量评定为合格。经抽查，工程措施合格率 99.5%；植物措施合格率 99.3%。最终该项目水土保持工程措施和植物措施综合评定均为合格。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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）等有关法律法规的规定，四川成乐高速公路有限责任公司于 2024 年 5 月委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司（以下简称“我公司”）开展《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）水土保持设施验收报告》编制工作。

我公司接受委托任务后立即着手组建由水土保持、水工、植物、财务经济等专业人员于 2024 年 5 月成立了 G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）水土保持设施验收报告编制小组，并确定验收工作技术路线和步骤。验收报告编制小组通过查阅工程设计、施工、监测资料和水土保持方案报告书，对项目组成、防治责任范围、水土保持措施体系等进行了解，落实工作范围和重点，编制工作技术细则进行现场查勘、对照。2024 年 6 月至 2026 年 1 月，验收工作小组数次对项目水土保持设施情况进行现场调查、复核，向建设单位反馈整改建议。对项目土地整治工程、弃渣场拦挡工程、截排水工程；植被恢复等水土保持工程措施进行数量和质量进行抽查、复核；期间多次到建设单位进行资料的收集、整理。2026 年 1 月对外业和内业资料统计分析汇总，编写验收报告；我公司内部按审查程序逐级审查，修改、完善。

在项目水土保持设施验收报告编制期间，得到了建设单位、工程施工单位和水土保持监理、监测等单位的大力支持和协助，在此谨表谢意！

目 录

前 言	I
1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	10
2 水土保持方案和设计情况	17
2.1 主体工程设计	17
2.2 水土保持方案	17
2.3 水土保持变更情况	17
2.4 水土保持后续设计	21
3 水土保持方案实施情况	22
3.1 水土流失防治范围	22
3.2 弃渣场设置	23
3.3 取土场设置	24
3.4 水土保持措施总体布局	27
3.5 水土保持设施完成情况	28
3.6 水土保持投资完成情况	38
4 水土保持工程质量	41
4.1 质量管理体系	41
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	43
4.3 弃渣场稳定性评估	54
4.4 总体质量评价	55
5 项目初期运行及水土保持效果	56
5.1 初期运行情况	56
5.2 水土流失治理效果	56
5.3 公众满意度调查情况	59

6 水土保持管理	60
6.1 组织领导	60
6.2 规章制度	60
6.3 建设管理	60
6.4 水土保持监测	61
6.5 水土保持监理	63
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	66
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	68
6.8 水土保持设施管理维护	68
7 结论	70
7.1 结论	70
7.2 遗留问题安排	71
8 附件及附图	72
8.1 附件	72
8.2 附图	74

水土保持设施验收竣工特性表

验收工程名称		G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程(眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段)		验收地点		四川省眉山市、乐山市		
验收工程性质		改扩建		验收工程规模		路线全长 66.571km		
所在流域		长江流域		所属国家或省级水土流失防治区划分		不涉及		
水土保持方案批复部门、时间及文号		四川省水利厅、2016年5月13日、川水函〔2016〕683号;						
建设工期		2019年8月至2026年1月,建设工期72个月						
水土流失量		水土保持方案预测量		41.53万t				
		水土保持监测量		/万t				
防治责任范围		水土保持方案确定的防治责任范围		430.77hm ²				
		建设期防治责任范围		425.45hm ²				
水土流失防治目标	水土流失治理度(%)		97		水土流失治理度(%)		99.77	
	土壤流失控制比		1.0		土壤流失控制比		1.13	
	渣土防护率(%)		92		渣土防护率(%)		98.76	
	表土保护率(%)		92		表土保护率(%)		98.28	
	林草植被恢复率(%)		97		林草植被恢复率(%)		99.69	
	林草覆盖率(%)		28		林草覆盖率(%)		39.71	
主要工程量	路基工程区	工程措施	护坡工程(C25砼9.93万m ³),截排工程(现浇/预制砼10.24万m ³),表土剥离50.31万m ³ ,表土回铺50.31万m ³ 。					
		植物措施	绿化工程117.64hm ² ,灌木3.59万株,乔木1.92万株。					
		临时措施	无纺布苫盖3.12万m ² ,土质排水沟27163m,装土袋7379m ³					
	桥梁工程区	工程措施	/					
		植物措施	植草1.65hm ²					
		临时措施	土质排水沟1138m,土袋挡墙309m ³					
	互通工程区	工程措施	/					
		植物措施	绿化工程108.83hm ² ,乔木0.83万株,灌木1.81万株					
		临时措施	土质排水沟46245m,土袋拦挡12562m ³ ,无纺布覆盖530635m ²					
	附属工程区	工程措施	工程护坡0.29万m ³ ,排水工程0.25万m ³					
		植物措施	绿化工程0.31万m ² ,乔木0.25万株					
		临时措施	装土袋228m ³ ,土质排水沟840m,无纺布覆盖7705m ²					
	弃渣场区	工程措施	C20砼挡渣墙3395m ³ ,C20砼排水沟5437m ³ ,平台截水沟257.7m ³ ,盲沟6963m ³ ,表土剥离及回覆6.14m ³ ,土地整治21.86hm ²					
		植物措施	撒播草籽5.54hm ² ,栽植乔木1092株					
		临时措施	临时排水沟4555m,土袋挡墙1548m ³ ,防雨布苫盖10.55万m ²					
取土场区	工程措施	排水沟891m ³ ,沉砂池17m ³ ,土地整治5.71hm ² ,表土剥离及回覆0.55万m ³						
	植物措施	植草1.49hm ²						
	临时措施	临时排水沟856m,土袋挡墙1548m ³ ,防雨布苫盖14800m ²						
施工场	工程措施	排水沟3549m,沉砂池437m ³ ,表土剥离及回覆1.33万m ³ 。						

	地区	植物措施	植草 1.29hm ² ，灌木 536 株。	
		临时措施	无纺布苫盖 4.84 万 m ² ，装土袋 1146m ³ 。	
	施工便道区	工程措施	排水沟 1856m，表土剥离及回覆 1.45 万 m ³ 。	
		植物措施	植草 1.16hm ² 。	
		临时措施	无纺布覆盖 4211m ² ，土质排水沟 3850m。	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定	
	工程措施	合格	合格	
	植物措施	合格	合格	
水土保持投资	水土保持方案投资	43246.38 万元		
	实际投资	26096.50 万元		
	投资变化原因	由于水保方案参考工可报告编写，其工程量为估算，施工图较工可阶段工程量减少，导致水土保持措施投资减少。		
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准，同意进行水土保持设施专项验收。			
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	四川省交通建设集团股份有限公司	
水土保持工程设计单位	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司			
水土保持监测单位	广东省水利水电勘察设计院有限公司	主体工程监理	四川省亚通工程咨询有限公司、北京交科工程咨询有限公司	
水土保持监理单位	四川民圆工程项目管理有限公司			
水土保持设施验收单位	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	建设单位	四川成乐高速公路有限责任公司	
地址	成都市武侯区武侯祠横街 1 号	地址	成都市武侯区高朋大道 17 号吉泰安中心 3 楼	
联系电话	张岭江/18782276057	联系电话	龚杰/13550339773	
传真	/	传真		
电子信箱	243146712@qq.com	电子信箱		

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

项目 E2 标段位于四川盆地西南边缘，总体呈南北走向。行政区划上经过眉山市东坡区、青神县，乐山市夹江县、市中区和峨眉山市，共计 2 市 5 个区（市）县。

主线起于试验段止点 K71+000，路线沿原路布设，途经青神、夹江、市中区，路线止于辜李坝 K129+000。

乐山城区过境复线段起于棉竹北枢纽互通跨青衣江大桥西侧桥台处，顺接乐自高速公路乐山城区连接线，跨青衣江，在周岗设 Y 形枢纽互连接运营的乐雅高速公路。

项目地理位置见下图：



图 1.1-1 项目地理位置示意图

1.1.2 主要技术指标

1、工程名称：G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）。

2、工程性质：改扩建。

3、投资方及建设单位：四川成乐高速公路有限责任公司。

4、建设标准:

眉山象耳镇至乐山辜李坝段采用双向 8 车道高速公路标准扩建,设计速度 100km/h,路基宽度 41.0m。乐山城区过境复线段采用双向 6 车道高速公路标准,设计速度 100km/h,路基宽度 33.5m。全线采用沥青混凝土路面;桥梁与路基同宽;新建桥涵设计荷载为公路-I 级,利用既有桥涵沿用原设计荷载标准(汽超-20,挂-120)。其余技术指标按《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)的规定执行。

5、建设规模:

项目路线全长 66.571km,设桥梁 5562.5m/64 座,其中大中桥 4986.5m/34 座,小桥 576m/30 座;涵洞(含通道) 288 道;设互通式立体交叉 11 处,互通连接线约 7.659km。设匝道收费站 8 处,服务区 1 处,停车区 1 处。

全线改扩建眉山南枢纽、张坎、辜李坝互通式立交 3 处,新建松江、青神、夹江、定慧、棉竹北枢纽、棉竹、杨湾、符溪北枢纽互通式立交 8 处,新建辜李坝停车区 1 处,改扩建天福服务区 1 处。

1.1.3 项目投资

2017 年 5 月,项目工可批复中全线估算投资 231 亿元。

2019 年 11 月,四川省交通运输厅批复“眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段”土建及交安工程两阶段施工图批复中预算投资 54.07 亿元。

项目投资方为四川成乐高速公路有限责任公司。

1.1.4 项目组成及布置

项目主要包括路基、桥梁、附属工程等。

1、路基工程

(1) 路基宽度

项目改建段桩号为 K71+000~K72+400 和 K74+720~K128+560.88。改扩建后的双侧整体拼宽八车道路基宽 41m,标准横断面组成如下:中央分隔带 2.0m,两侧路缘带 $2 \times 0.75\text{m}$,行车道 $8 \times 3.75\text{m}$,硬路肩 $2 \times 3.0\text{m}$ (含右侧路缘带),土路肩 $2 \times 0.75\text{m}$ 。原有路基宽度 25m,双侧各拼宽 8.0m。

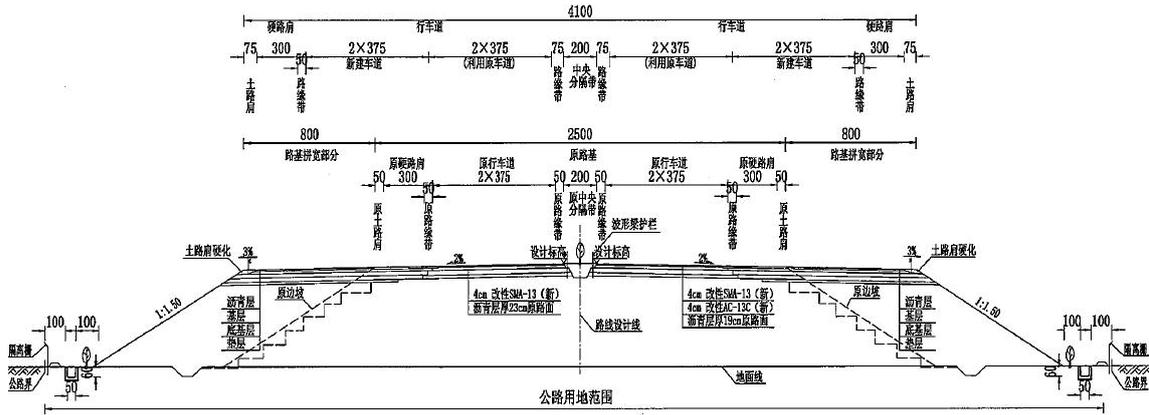


图 1.1-1 E2 标段主线原路改扩建段路基标准横断面图

主线新建段长2.30km，新建段路基宽41m，标准横断面组成如下：中央分隔带2.0m，两侧路缘带 $2 \times 0.75\text{m}$ ，行车道 $8 \times 3.75\text{m}$ ，硬路肩 $2 \times 3.0\text{m}$ （含右侧路缘带），土路肩 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

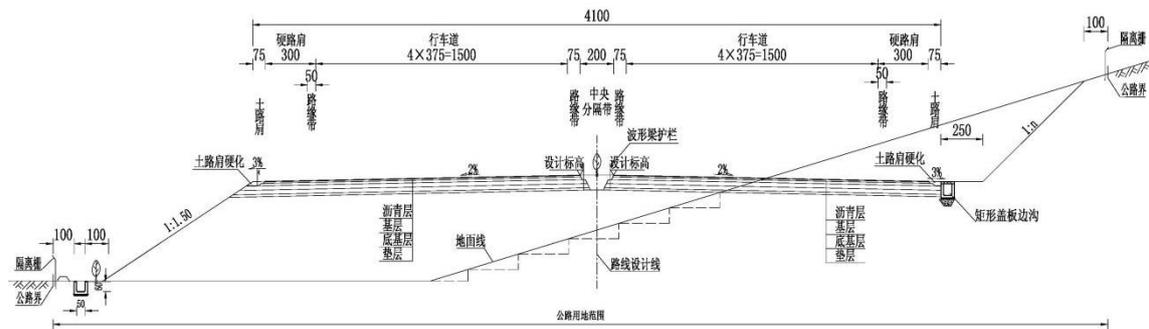


图 1.1-2 E2 标段主线新建段（K72+400-K74+720）路基标准横断面（41m）

乐山过境复线段全长 8.506km，路基宽 33.5m，标准横断面组成如下：中央分隔带 2.0m，两侧路缘带 $2 \times 0.75\text{m}$ ，行车道 $6 \times 3.75\text{m}$ ，硬路肩 $2 \times 3.0\text{m}$ （含右侧路缘带），土路肩 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

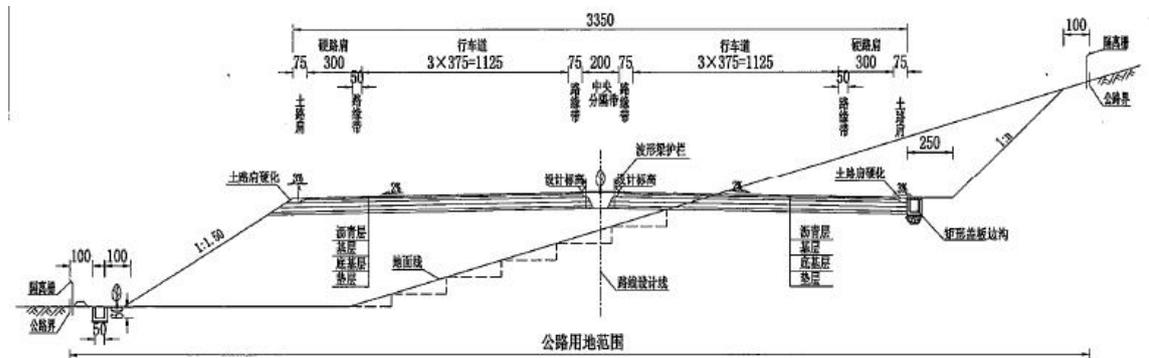


图 1.1-3 E2 标段乐山过境复线段新建路基标准横断面

(2) 路基设计

1) 路堤设计

填方地段主要利用开挖路基的泥岩、粉砂岩及砂岩、石灰岩等填筑，其边坡坡比为填高 0~8m 采用 1:1.5；8~20m 采用 1:1.75；在坡率变化处，设一宽度不小于 1.5m 的边坡平台。

2) 路堑设计

根据沿线岩土类别、路线经过区域已成公路和其它建筑物的人工边坡及自然边坡的稳定情况，本项目挖方边坡的坡度采用 1:0.5~1.5，边坡高度每隔 8~10m，设一边坡平台，平台宽 2.0m，坡面根据岩石破碎程度、岩性等情况确定防护措施，以确保边坡稳定。

(3) 路基防护工程设计

① 路堑边坡

对于厚层完整硬质岩体路段，挖方边坡一般不作防护，在其边坡平台内种植垂吊性藤蔓植物或攀援性藤蔓植物。

对于土质挖方边坡，在边坡坡度不陡于 1:1.5 时，采用植灌草防护。

对于高挖方边坡，可通过对边坡稳定性进行分析，综合确定安全稳定、经济合理的边坡型式及坡率，同时采用框架锚杆或锚索加固，并在坡面植灌草绿化。

对于地质为块碎石质土、冲洪积堆积物、风化较严重软质岩的挖方边坡均采用护面墙进行防护处理，并栽植垂吊性藤蔓植物或攀援性藤蔓植物进行绿化。

② 路堤边坡

根据主体设计文件，当边坡高度小于 4m 时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4m 时则多采用拱型护坡结合植灌草绿化等防护措施。对沿河(溪)段，因受洪水影响，淹没段路基洪水水位以下部分，采用设置实体护坡或挡土墙防护以确保路基稳定；局部冲沟、坳沟路段，排水不良、土体常年饱水而形成的软弱地基，分别采用排水疏干、塑料排水板、土工格栅、设置片石盲沟及反压护道等措施处理。

2、路面工程

项目采用沥青混凝土路面。

3、桥梁工程

项目设桥梁 5562.5m/64 座，其中大中桥 4986.5m/34 座，小桥 576m/30 座；涵洞（含通道）288 道。

4、交叉工程

项目全线共设松江、眉山南、张坎、青神、定慧、夹江、棉竹北、棉竹、辜李坝、杨湾、符溪北，共 11 座互通式立交。

5、附属工程

项目附属设施主要包括服务区 1 处、停车区 1 处。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

1、参建单位

项目全线路基土建施工单位 2 个标段，主体监理分为 2 个标段，水土保持监测单位为广东省水利水电勘察设计院有限公司，水土保持监理单位为四川民圆工程项目管理有限公司。项目参建单位详见表 1.1-2。

表 1.1-2 成乐高速公路 E2 标段参建单位一览表

序号	单位性质	单位名称	合同内容
1	建设单位	四川成乐高速公路有限责任公司	
2	设计单位	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	全线
6	主体监理	四川省亚通工程咨询有限公司	SG1 标 K71+000 ~ K97+510
7		北京交科工程咨询有限公司	SG2 标 K97+510 ~ K129+000
8	施工单位	四川省交通建设集团股份有限公司	SG1 标 K71+000 ~ K97+510
9		四川省交通建设集团股份有限公司	SG2 标 K97+510 ~ K129+000, LK1+536-LK10+012
10	水土保持监测	广东省水利水电勘察设计院有限公司	全线
11	水土保持监理	四川民圆工程项目管理有限公司	全线
12	水土保持设施验收	四川省公路规划勘察设计研究院有限公司	全线

2、临时工程布设

项目临时工程主要有取土场、弃渣场、施工场地区（含项目驻地、施工驻地、钢筋加工场、预制场、拌合场、碎石加工场等）和施工便道。项目临时工程设置情况详见下表：

表 1.1-3 项目临时工程一览表

序号	工程名称	单位	数量	占地(hm ²)	备注
1	取土场	处	1	5.71	属于取土场区
2	弃渣场	处	13	21.86	属于弃渣场区
3	施工场地区	处	10	29.10	属于施工场地区
4	施工便道	km	/	5.06	属于施工便道区
	合计	/	/	61.72	属于临时工程区

(1) 取土场

根据项目弃渣场变更报告、水土保持监测、监理资料及现场踏勘，项目全线设取土场 1 处。项目设置弃渣场详见表 1.1-4。

(2) 弃渣场

根据项目弃渣场变更报告、水土保持监测、监理资料及现场踏勘，项目共设弃渣场 13 处。弃渣场占地 21.86hm²。项目设置弃渣场详见表 1.1-5。

表 1.1-4 项目 E2 标段取土场布置一览表

编号	行政区界	施工标段	桩号	与路线位置关系	平均取土高度	取土量(万 m ³)	占地面积(hm ²)	汇水面积(km ²)	取土场中心点经纬度
1	东坡区	E2-SG1	K84+500 路左 (张坎取土场)	位于主线左侧3km处	23.0	130	5.71	0.10	E103.7984, N29.9572
合计						130	5.71		

表 1.1-5 项目 E2 标段弃渣场布置一览表

编号	行政区	渣场桩号	相对位置	中心点坐标	弃渣量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	最大堆高 (m)	汇水面积 (km ²)	主要占地 类型	渣场 类型	渣场 级别
1	东坡区	K83+800 路左	左侧 150m	E103.7722, N29.9645	3	0.43	10	0.015	耕地	平地型	5
2	东坡区	K83+800 路右	右侧 10m	E103.7698, N29.9642	1	0.38	4	0.011	耕地	平地型	5
3	东坡区	K85+400 路左	左侧 30m	E103.7679, N29.9496	5	1.26	10	0.018	耕地	平地型	5
4	东坡区	K85+400 路右	右侧 20m	E103.7664, N29.9504	2	1.49	6	0.020	耕地	平地型	5
5	东坡区	K92+900 路左	左侧 10m	E103.7371, N29.8893	1.2	0.61	5	0.019	耕地	平地型	5
6	青神县	K96+800 路右	右侧 200m	E103.7210, N29.8565	10	1.57	24	0.024	园地、林地	坡地型	4
7	青神县	LK2+800 路左	左侧 60m	E103.7581, N29.8468	35	5.05	20	0.063	耕地、林地	平地型	4
8	青神县	LK4+400 路左	左侧 100m	E103.7734, N29.8452	10	1.67	8	0.074	耕地	平地型	5
9	夹江县	K97+900 路右	右侧 1100m	E103.7102, N29.8518	24	1.13	30	0.070	林地	坡地型	4
10	夹江县	K99+300 路左	左侧 50m	E103.7162, N29.8342	21.50	1.82	24	0.056	园地	坡地型	4
11	夹江县	K99+500 路右	右侧 60m	E103.7134, N29.8349	24.50	2.79	28	0.050	园地	坡地型	4
12	夹江县	K117+700 路左	左侧 70m	E103.6622, N29.6798	6.2	0.87	15.5	0.067	耕地、林地	坡地型	4
13	夹江县	LK7+200 路右	右侧 300m	E103.6081, N29.6430	30.9	2.79	45	0.070	园地、林地	坡地型	4
合计					174.30	21.86					

(2) 施工场地区

根据水土保持监测、监理等资料，项目建设期共设置各类施工场地 10 处，分别用于项目生产、生活，部分为新增临时占地，部分利用红线内用地，部分租赁当地民房。共新增占地 29.1hm²。具体详见下表：

表 1.1-6 项目施工场地布置一览表

标段	序号	项目	占地 (hm ²)	备注
SG1 标	1	项目经理分部	1.29	
	2	2#混凝土拌合站	1.23	
	3	3#混凝土拌合站	2.78	
	4	2#水稳拌合站	1.63	
	5	眉山拌合站 (1#综合场站)	5.29	
	6	综合利用弃渣场	0.34	
SG2 标	7	项目经理分部	1.01	
	8	1#综合场站 (青衣江)	8.88	
	9	2#综合场站 (夹江)	3.76	
	10	3#综合场站 (热拌站)	2.89	
合计			29.1	

(3) 施工便道区

根据水土保持监测、监理资料，项目施工期设施工便道分别连接既有道路及各个施工点、弃渣场等，施工便道新增临时占地 5.06hm²。

1.1.5.2 施工工期

项目工可阶段计划 2016 年 9 月开工，2019 年 9 月建成通车，建设期 3 年。

项目于 2019 年 8 月开工，于 2023 年 5 月主线通车，2026 年 1 月全线互通立交、附属工程完工。

1.1.6 土石方情况

根据批复水土保持方案报告书，项目挖方总量为 427.95 万 m³，填方总量为 651.54 万 m³，借方 283.04 万 m³，综合利用方 4.38 万 m³，弃方 55.07 万 m³ (自然方)。

根据水土保持监测资料及查询施工记录和相关设计资料，经土石方平衡分析得出，项目 (含临时工程) 挖方 835.38 万 m³ (自然方，下同)，填方 810.13 万 m³，借方 301.00 万 m³，综合利用方 190.43 万 m³，弃方 135.82 万 m³ (折合松方 174.30 万 m³)。

借方 301.0 万 m³ 中，有 130.0 万 m³ 来自项目设置的张坎取土场，171.0 万

m³来自乐山市工业集中区场地平整项目。

弃方 135.82 万 m³全部堆放至项目 E2 标段设置的 13 处弃渣场内。

项目土石方情况详见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程建设土石方对比表 (单位: 万 m³)

项目	批复水保方案	工程实际	增减量(±)	增减比例	土石方变化原因
挖方	427.95	835.38	+407.43	+95.2%	项目建设期挖方、填方较工可阶段增加,但挖方增加较多,实际弃方量增加
填方	651.54	810.13	+158.59	+24.30%	
借方	283.04	301.00	+17.96	+6.4%	
综合利用	4.38	190.43	+186.05	+4247.7%	
弃方	55.07	135.82	+80.75	+146.6%	

1.1.7 工程占地

批复方案工程占地总面积为 430.77hm², 分为永久占地和临时占地。其中永久占地 360.56hm², 包括路基、桥梁、互通、附属设施等; 临时占地 70.21hm², 包括弃渣场、取土场、施工道路、施工场地等占地范围。

根据建设单位提供的征占地文件及监测单位等提供资料, 项目 E2 标段实际占地 425.45hm², 其中永久占地 363.73hm², 包括路基、桥梁、互通、附属工程等占地, 临时占地 61.72hm², 包括弃渣场、取土场、施工场地、施工便道等占地。工程占地对比详见表 1.1-8。

表 1.1-8 工程占地面积对比表 (单位: hm²)

占地性质	防治分区	批复方案面积	工程实际面积	增减(+, -)	备注
永久占地	路基工程区	119.42	131.06	11.64	
	桥梁工程区	6.14	5.49	-0.65	
	互通工程区	226.96	223.13	-3.83	
	附属工程区	8.04	4.05	-3.99	
	小计	360.56	363.73	3.17	
临时占地	弃渣场区	8.03	21.86	13.83	
	取土场区	38.39	5.71	-32.68	
	施工场地区	7.66	29.09	21.43	
	施工便道区	16.13	5.06	-11.07	
	小计	70.21	61.72	-8.49	
合计		430.77	425.45	-5.32	

1.1.8 移民安置与专项设施改(迁)建

项目工程占地范围内占地拆迁主要是房屋迁建及部分专项设施改建。本工程

采取货币安置，具体由政府负责。不纳入本次水土保持设施验收范围。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

本项目位于四川省眉山市的东坡区、青神县、乐山市的夹江县、市中区、峨眉山市境内。项目区位于四川盆地红色丘陵地区，地貌大致分为河谷堆积地貌、浅丘地貌及低山地貌。河谷地貌主要沿岷江及其支流的两岸呈断续分布，浅丘地貌是项目区所穿越的主要地貌类型。

1.2.1.2 地质

1、地质构造

项目区构造为新华夏系构造带四川沉降带中部的川中褶皱带内，其构造特点是，主要构造形迹为近东西向，近南北向，北东向和呈弧形分布。项目区内除龙泉山两侧发育较大规模的断裂外，其余地段断裂甚少发育。项目区褶皱宽阔平缓，且多表现为彼此排列有序的鼻状背斜和箕状向斜，地表所见构造均为燕山期至喜山期以前的产物，晚近时期表现为大面积间歇上升。

2、地层岩性

项目区除缺失泥盆系和石炭系地层外，自前震旦系至第四系松散堆积层均有出露，前震旦系为浅变质岩系，与震旦系不整合接触。元古界(前震旦系)和古生界(震旦系——二叠系)地层主要分布于测区西南峨眉山区。中生界三叠系多局限于西侧高、中山，中山低山过渡地带，呈半弧形环绕，范围狭窄。侏罗系——第四系地层，约占项目区面积的五分之四，分布最广。具体岩性见下表。

表 1.2-1 区域主要地层岩性简表

界	系	统	组	代号	厚度(m)	岩性简述
中生界	第四系	全新统		Q4	0~40	近代河流冲洪积层,沿斜江、静江、岷江等河系呈带状分布,组成漫滩一级阶地及扇状堆积。岩性、色调因河源不同而有差异;岷江水系为灰色~灰褐色粘质砂土和砂砾卵石层,二元结构明显。
		更新统		Q3	0~50	主要为黄棕色粘土、粉砂质粘土、风化泥砾,冰水堆积层,漂块石土等。
	三叠系	上统	白果湾组	T3x2、T3x1	264~615	前人划分 1、3、5 段为煤系,2、4、6 段为砂岩。本区只出露了五段,六段被剥蚀殆尽。
		中统	嘉陵江组、雷口坡组	T1j、T21	141~4669	白云质灰岩与泥灰岩、白云岩、钙质页岩等。层间夹砂质粘土岩。越近底部砂质越多。
		下统	飞仙关组、铜街子组	T1f、T2l	61~247	白云质灰岩、鲕状灰岩类。
	侏罗系	中统	自流井组	J2z	224~422	凉高山砂岩、灰岩、粘土岩,含灰质砾石的钙质砂岩。
下统		白田坝组	J16	34~75	粘土岩、石英岩。本组中部地层保存不全,上部全缺失,与中侏罗统呈低角度超覆不整合。	
白垩系	上统	夹关组、灌口组	K2j、K2g	77~183	岩性为棕红色泥岩,夹泥质粉砂岩,泥岩中有灰绿色斑点、薄层石膏及钙芒硝,为河湖相沉积。	
	下统	天马山组	K1t	42~230	岩性为为砖红、棕红色泥岩和砂岩不等厚互层,夹数层不稳定的砾岩。泥岩普遍含钙质团块及灰绿色粉砂质条带,底部砾岩常见有溶蚀现象。	
古生界	震旦系	上统	列古六组、喇叭岗组、洪椿坪组	Zbr、Zb1、Zbh	1000	列古六组为紫红、棕红色页岩、砂质页岩、砂岩等组成。喇叭岗组以白云岩为主,底部为细砾岩。洪椿坪组以白云岩、炭质白云岩为主,夹燧石层或硅质层。
		上统	洗象池组	€2-3x	370~732	白云岩、石英砂岩、页岩等组成
	寒武系	中统	大鼻山组	€2d	370~732	白云岩、石英砂岩、页岩等组成
		下统	麦地坪组、九老洞组、遇仙寺组	€1m、€1j、€1y	370~732	分布于测区西南水桶山和二峨山背斜核部等地,地层发育较好,出露较为齐全。分别由白云岩、石英砂岩、页岩等组成。
		上统			37~428	薄层泥质灰岩、页岩互层。本统还有一组深灰黑色炭质、硅质页岩、硅质岩组。
	奥陶系	中统			37~428	结晶灰岩为主夹少量页岩或泥灰岩类。上部有紫红色龟纹泥质灰岩。
		下统			37~428	石英砂岩、页岩等为主,夹灰岩、白云岩类。
		志留系	龙马溪组		0~31	底部为黑色硅质岩,含黄铁矿及钴锰矿,向上全为炭质页岩夹薄层硅质岩。
	二叠系	上统	峨眉山玄武岩组、沙湾组	P2β、P2S	56~420	薄层泥质灰岩、页岩、砂岩类,暗紫色铁质、凝灰质页岩。
		下统	梁山组、栖霞组、茅口组	P1l、P1q、P1m	16~346	梁山组以页岩为主,夹一层粗粒砂岩,以硝水沟背斜两翼为发育,向东则渐变薄。栖霞组以灰岩、白云岩、白云质灰岩为主,夹少量泥质灰岩、生物碎屑灰岩等。茅口组以纯灰岩为主,夹白云岩。
元古界	前震旦系	峨边群	冷竹坪组	Ptl	200	暗紫色、灰绿色、绿色蚀变玄武岩、玄武质火山角砾岩组成。
		伽担桥组	Ptj	0~400	灰~深灰色白云岩、硅化灰岩、黑色板岩,夹微晶灰岩、板岩、千枚岩、含数层鲕状赤铁矿,夹钙泥质粉砂岩。	
		烂包坪组	Ptln	640~900	峨边群中分布最广的地层。主要为火山碎屑岩、玄武岩、凝灰岩、流纹岩等。	

3、区域稳定性及地震

项目区主要位于龙泉山背斜 NW 翼和熊坡背斜的 SE 翼内，褶皱、断裂不甚发育，未见大的断裂，挽近期构造活动迹象不大明显，属相对稳定地区，不具备发生强震的构造条件。

同时，考虑到龙门山地震带、马边地震带、松潘、平武地震带近期内发生 7.0~8.0 级的强烈地震时，波及本区西北隅成都市之地震烈度均在 VII 度左右的事实，因此在进行工程建筑设计时，参照上述设防烈度。

4、水文地质

项目区按含水岩组不同，主要划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水及碳酸盐岩类裂隙岩溶水这四大类型地下水。其特征如下：

(1) 松散岩类地下水

包括夹江平原，河谷阶地潜水，峨眉平原孔隙潜水及承压水。主要由更新统，和全新统的松散堆积层组成，分布于峨眉、夹江平原和冰碛、冰水台地或河流阶地。

(2) 基岩裂隙水中包括风化裂隙水

在项目区由侏罗、白垩系红层，砂岩、粘土岩、页岩类组成，一般是浅层风化裂隙含水，地下水埋藏浅，主要分布于丘陵地区。还包括除碳酸盐岩以外的各类岩层组成的构造裂隙水以及玄武岩孔洞裂隙水等所形成的裂隙水，主要分布于山区。

(3) 碎屑岩类孔隙裂隙水

在项目区由须家河含煤系地层，下沙溪庙组、自流井组、白田坝组等地层组成，一般为承压水，在寿保矿区等局部地段自流涌水，以具较厚的相对隔水层，地下水承压或自流为特征。

(4) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

在项目区主要以三叠系雷口坡组、嘉陵江组、二叠系茅口组白云岩、灰岩、震旦系洪椿坪组白云岩为主，其次为寒武、奥陶系等地层组成。可分碳酸盐岩岩溶水和碎屑岩夹碳酸盐岩溶裂隙水。

1.2.1.3 气象

项目区属亚热带湿润气候区，显夏热长，冬无严寒，少霜雪，雨量充沛，多云多雾，日照短等特征。多年平均气温 16.8℃，以七月份最热，极端最低

气温-5.9℃，极端最高气温 40.0℃。多年平均降雨量 904~1667mm，由于项目路线较长，范围跨度较大，气候要素特征有所差异，各区域气候气象特征值见表 1.2-1。

表 1.2-1 沿线各区县多年气象特征值一览表

气象要素		单位	眉山市		乐山市	
			东坡区	青神县	市中区	夹江县
气温	多年平均	℃	17.2	17.1	17.1	17.5
	极端最高	℃	40.0	37.3	40.0	39.5
	极端最低	℃	-3.4	-3.5	-4.3	-4.3
	≥10℃积温	℃	5460	5398	5591	5582
降雨量	多年平均	mm	1057.5	1132	1386	1667
	30年一遇 1h	mm	94	93.6	60	63
	30年一遇 24h	mm	189	179	160	171
多年平均风速		m/s	1.9	1.1	2	1.8
主导风向			NE	NE	NW	NW
多年平均无霜期		d	320	313	352	356
多年平均蒸发量		mm	1280.7	960.50	617.10	810
多年平均相对湿度		%	78	83	80	85
常年日照		h	1140	1181.7	1108.8	1098

1.2.1.4 水文

项目区有 3 个水系，自北向南依次为岷江水系以及青衣江、大渡河水系。其中岷江水系为项目区内最主要的水系。项目区河流不仅是地表径流的汇集地带，亦是地下水排泄汇集的场所。

岷江：多年年平均流量为 772.6 亿吨；多年月平均最大流量达 5319.2 吨/秒，占全年总流量的 18.18%；最小流量 626 吨/秒，年径流模数 19.35 升/秒·平方公里；

青衣江：多年年平均流量 171.2 亿吨；多年月平均最大流量 1234.3 吨/秒，占全年总流量的 20.79%，最小 133.7 吨/秒，年径流模数 46.11 升/秒·平方公里；

大渡河：多年年平均流量 427.9 亿吨，多年月平均最大流量 2716 吨/秒，占全年总流量的 16.64%，最小 407.2 吨/秒，年平均径流模数 17.72 升/秒·平方公里。

1.2.1.5 土壤

1、眉山市

路线主要穿越了眉山市所辖的东坡区和青神县。东坡区境内土壤类型有冲积黄壤和紫色土两大类，冲积黄壤 PH 值 4.0~5.5，为酸性土；紫色土 PH 值 7.5~9.0，

为碱性土。青神县境内土壤种类主要有水稻土、潮土、紫色土、黄壤等四大类。其中水稻土所占农耕面积最大，约为 67.5%；潮土是面积较大的旱作土类，主要分布在岷江、思蒙河等江河两岸的一、二级阶地上；紫色土主要分布在岷江以东和以西的坡腰至坡顶；黄壤土则主要分布在岷江两侧浅丘台地的中上部和台顶。

2、乐山市

路线主要穿越了乐山市所辖的市中区、夹江县和峨眉山市，境内成土母质主要有冲积母质和坡、残积母质两大类。其中冲积母质主要分布在岷江沿岸和岷江二、三级阶地上，坡、残积母质主要分布在境内丘陵地带。岷江及茫溪河沿岸，由于水流的搬运沉积作用，属冲积土类；沿岷江两岸二、三级阶地上为黄壤土类；丘陵地区多为由紫色母岩发育的紫色土类。以上土类在人为耕种熟化条件下，均可发育成水稻土类，以紫色土、水稻土为主，紫色土约占境内土壤面积的 60%。项目沿线主要分布有沿江平坝冲积土、丘陵红棕紫泥土这两大土区。肥力高，矿物质丰富、胶质好，是良好的种植土壤，其分布区是本区粮食和蔬菜主产区。

3、项目沿线所分布的土壤主要包括以下几种：

(1) 紫色土：紫色土是较为肥沃的农业土壤，但由于微团聚体发育较差，遇水易于散碎，抗蚀能力较弱，因此紫色土地区也是水土流失比较严重的地区之一。其成土母质主要有侏罗系沙溪庙组、侏罗系自流井组、侏罗系蓬莱镇组、侏罗系遂宁组等为主的紫红色砂泥岩、页岩的残积物、坡积物和一些沉积物。项目区内紫色土植被上以种植作物为主，多为旱地、菜地，少部分路段为其他林地。

(2) 黄壤土：沿线黄壤土土体较浅薄，剖面发育层次分明，由于微地貌的变化，黄壤土土层厚度、质地类型分异较大，从壤质地到石骨子质地都有分布，厚度均不一，其心土层含有大量针铁矿而呈黄色，PH 值大多在 4.5~8.5 之间，有机质含量约为 16.4~74.4%，全 N 含量为 0.89~3.29%，全 P 含量为 0.24~1.036%，全 K 含量为 12.2~24.12%。项目区内黄壤土植被上以种植作物为主，多为旱地、菜地，少部分路段为其他林地。由于黄壤土团聚体发育差，抗蚀性较弱，容易发生水土流失。

(3) 水稻土：主要是分布于项目沿河两岸及丘陵、山间的谷地两旁、平坝地等展线部位，这些区域水利条件方便，大多由紫色母土经水耕熟化而成，是一种人工土壤。经过多年的精耕细作，沿线水稻土有机质积累良好，与旱作土壤相比，其腐殖质化系数高，肥力较高，耕作层一般在 20cm 以上，犁底层发育良好，

通气透水，质地适中。但土壤质地和酸碱度因区域和耕作时间长短不同而有所差异。由于水稻土所处地形相对平坦，多为水田，以种植作物水稻为主，水田的保水保土能力较好。

(4) 潮土：主要分布在岷江及支流两岸阶地及江心洲，由近代河流冲积物发育而成，主要是岷江灰棕潮土、紫潮土和紫色土与黄泥混杂冲击发育的黄紫潮土。在海拔 2000m 以下河谷地带表现明显，汶川至理县交界为山地褐色土，部分为山地灰褐色土。

1.2.1.6 植被

(1) 东坡区

东坡区数亚热带常绿地区，是川中散生林区之一。林区重点分布在岷江以西的 10 多个乡。全区植被类型不多，林相比较单纯，马尾松占林区总面积的 82.4%，分布在全县各地。灌木有两种代表性群落：一是黄荆、马桑群落，一是较小阔叶林群落，植被覆盖率 56.5%。

(2) 青神县

青神县植被覆盖率约为 79%，植被种类达 500 余种。按照地形条件和林种结构的不同，全县森林覆盖形成了三个自然区。中部平坝防护林、“四旁”绿化区：防护林多为桉树、水杉、苦楝、桉木等速生树种，“四旁”树种则以慈竹为主，柑桔、桑树等经济林木的分布也比较多。东部用材林、经济林区：远山部分以松、柏为主，并有大量阔叶树种及灌木，近山部分以松树为主，并多柑桔、桑树、茶叶等经济林木。西部浅丘马尾松用材林、经济林区：林种结构以马尾松为主，兼有桑树、油茶、茶叶等经济林。

(3) 乐山市市中区

市中区属偏温性常绿阔叶林区，境内植物资源较为丰富，主要为人工植被，其中，常见乔木是分布于低山区的松、杉、柏、樟、楠等，经济林木有柑橘、柚橙、茶叶等，丘陵区乔木主要为马尾松、柏木，灌丛主要为马桑、黄荆、白栎，草丛多为黄茅、香茅、白茅等。竹类在本区森林资源中具有较大优势，主要竹类有慈竹、楠竹、斑竹、刺竹及甜麻竹。根据项目区的相关统计资料，市中区植被覆盖率为 38.12%。

(4) 夹江县

夹江县境内植被良好，森林面积 25475hm²，植被覆盖率 82.5%。比较集中

成片的桉树、阔叶混交林达 29.83 万亩，树种品类繁多，除水杉、外国松、桉树之外，都是乡土树种。受地貌、气候、土壤的影响，县内森林以低山常绿阔叶林为主，主要分布在青衣江以西地区，因人为影响，多属于天然更新的次生阔叶林，涉及木本植物有 50 余科，200 多种，竹亚科植物有 10 种。

(5) 峨眉山市

峨眉山市属偏温性常绿阔叶林区，境内植物资源较为丰富，主要为人工植被，其中，常见乔木是分布于低山区的松、杉、柏、樟、楠等，经济林木有柑橘、柚橙、茶叶等，丘陵区乔木主要为马尾松、柏木，灌丛主要为马桑、黄荆、白栎，草丛多为黄茅、香茅、白茅等。竹类在本区森林资源中具有较大优势，主要竹类有慈竹、楠竹、斑竹、刺竹及甜麻竹。根据项目区的相关统计资料，项目区平均林草覆盖率在 55.5% 之间。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目经过的眉山市东坡区、青神县，乐山市夹江县、市中区和峨眉山市水土流失类型为水力侵蚀。土壤侵蚀等级主要是轻度侵蚀和中度侵蚀。容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），项目所在东坡区、青神县、夹江县、乐山市市中区、峨眉山市属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）-川渝山地丘陵区。

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），所在眉山市东坡区、青神县，乐山市夹江县、市中区和峨眉山市不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

区域水土流失现状见表 1.2-2。

表 1.2-2 区域水土流失现状表

行政区划		侵蚀面积	侵蚀模数	轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
				面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
眉山市	东坡区	289.63	920	138.86	47.94	101.01	34.88	37.38	12.91	8.9	3.07	3.48	1.2
	青神县	120.3	1565	46.92	39	38.14	31.7	18.01	14.97	12.29	10.19	4.97	4.13
乐山市	市中区	475.44	2081	266.97	31.93	195.32	23.36	13.15	1.57	/	/	2.29	0.27
	夹江县	181.96	891	87.79	11.79	88.33	11.86	5.84	0.76	/	/	0.33	0.04
	峨眉山市	1174.3	1097	58.75	16.60	216.69	18.45	63.89	5.44	14.54	1.24	/	/

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2017年5月16日，四川省发展和改革委员会以《关于成都至乐山高速公路扩容建设项目核准的批复》（川发改基础〔2017〕244号）核准本项目。

2018年5月11日，交通运输部以《关于四川省成都至乐山高速公路扩容建设工程成都第二绕城高速至辜李坝段初步设计的批复》（交公路函〔2018〕227号）批复了第二绕城高速至辜李坝段的初步设计。

2019年11月6日，四川省交通厅以《关于成都至乐山高速公路扩容建设项目眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段土建及交安工程两阶段施工图设计的批复》（川交函〔2019〕675号）批复了项目施工图设计。

2.2 水土保持方案

2013年9月，四川省交通运输厅委托四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院（现为“四川省公路规划勘察设计研究院有限公司”）编制《G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持方案报告书》。

2016年3月，编制完成《G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2016年4月13日，四川省水利厅在成都召开了《G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持方案报告书》技术审查会，基本同意该水保方案报告书。

2016年5月13日，四川省水利厅以《关于G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持方案的复函》（川水函〔2016〕683号）批复项目水土保持方案。

2.3 水土保持变更情况

在施工图设计及施工阶段，弃渣场、施工道路、施工场地等施工布置以及水土保持措施方面较可研阶段发生了不同程度变化，尤其是新增弃渣场13处，已构成水土保持重大变更，2021年2月，委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司开展项目弃渣场变更备案工作。

2024年10月17日，四川省水利厅以《G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）弃渣场变更水土

保持方案补充报告书审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2024〕261号）批复了项目弃渣场变更备案。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）第十五条、第十六条规定，结合项目变化情况对工程是否构成重大变更进行了逐一核对，详见表2.3-1。具体对照结果如下：

一、是否需要修改或补充水土保持方案报告书

1、工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区

工可阶段（水保方案编制阶段）不涉及水利部和四川省划定的水土流失重点预防保护区和重点治理区，施工图阶段线位与工可阶段（批复水保方案）线位走向一致，路线所涉行政区划未发生变化，未新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区。

2、水土流失防治责任范围增加30%以上

批复水保方案水土流失防治责任范围442.86hm²，施工阶段水土流失防治责任范围425.45hm²，水土流失防治责任范围减少17.41hm²，减少比例3.93%，未构成重大变更。

3、开挖填筑土石方总量增加30%以上

批复方案土石方挖填总量1079.49万m³。在施工图阶段土石方挖填总量1645.51万m³。施工图阶段较批复方案开挖填筑土石方总量增加566.02万m³，增加比例52.43%，已构成重大变更。

4、线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过300m的长度累计达到该部分线路长度30%以上

在施工图阶段，项目线路在山区、丘陵区横向位移超过300m的长度累计达10.04km，占线路总长度的15.08%，未超过30%，未构成重大变更。

5、表土剥离量减少30%以上

批复水保方案中表土剥离量46.22万m³，施工阶段表土剥离量59.18万m³，表土剥离量增加12.96万m³，增加比例28.03%，未构成重大变更。

6、植物措施总面积减少30%以上

批复水保方案中植物措施面积118.86hm²，施工阶段植物措施面积236.89hm²，植物措施面积增加118.03hm²，增加比例99.3%，未构成重大变更。

7、水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低

或者丧失的

批复水保方案中重要单位工程措施体系由护坡、截排水、挡渣墙、土地整治、表土剥离、回覆、植被绿化等构成，在施工阶段重要单位工程措施体系由护坡、截排水、挡渣墙、土地整治、表土剥离、回覆、植被绿化等构成，措施体系未发生变化，未导致水土保持功能显著降低或丧失。

综上所述，通过对比工可阶段（批复水保方案）与施工图（施工）阶段工程量，土石方挖填总量已超30%，已构成重大变更，需补充或者修改水土保持方案。

二、是否需要编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书判定

1、在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场

项目在施工阶段设置13处弃渣场，其中13处弃渣场为批复水保方案外新设，已构成重大变更，需编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。

2、水土保持方案确定的弃渣场因弃渣量增加导致弃渣场等级提高

在施工阶段未启用批复水土保持方案中弃渣场。

项目已涉及需补充或者修改水土保持方案，鉴于四川省水利厅批复水保方案为成乐高速扩容全线，建设单位已委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司开展全线水土保持方案报告书的重新编工作，不再单独针对眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段开展。

建设单位依法履行了弃渣场变更备案手续。批复的弃渣场变更报告将作为项目水土保持设施验收的依据。

表 2.3-1 项目水土保持变更情况对照表（水利部令第 53 号）

类别	变更情形	批复方案阶段	实施阶段	变化情况	是否构成重大变更	备注
补充或者修改水土保持方案	(1) 工程扰动新涉及水土流失重点预防区	不涉及水利部和四川省划定的水土流失重点预防保护区和重点治理区	不涉及水利部和四川省划定的水土流失重点预防保护区和重点治理区	无	否	
	(2-1) 水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	水土流失防治责任范围总面积为 442.86hm ²	水土流失防治责任范围总面积为 425.45hm ²	防治责任范围减少 17.41hm ²	否	
	(2-2) 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	土石方挖填总量 1079.49 万 m ³	土石方挖填总量 1645.51 万 m ³	土石方挖填总量增加 566.02 万 m ³ , 增加比例 52.43%	是	
	(3) 线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30% 以上的	路线全长 66.571km, 全部位于丘陵区	路线全长 66.571km, 横向位移超过 300m 的长度累计 10.04km	横向位移超过 300m 的长度累计 15.08%	否	
	(4-1) 表土剥离量减少 30% 以上的	表土剥离量 46.22 万 m ³	表土剥离量 59.18 万 m ³	表土剥离量增加 12.96 万 m ³ , 增加比例 28.03%	否	
	(4-2) 植物措施总面积减少 30% 以上的	植物措施面积 118.86hm ²	植物措施面积 236.89hm ²	植物措施面积增加 118.03hm ² , 增加比例 99.3%	否	
	(5) 水土保持重要单位工程措施发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。	措施体系由护坡、截排水、挡渣墙、土地整治、表土剥离、回覆等构成	措施体系由护坡、截排水、挡渣墙、土地整治、表土剥离、回覆等构成	无变化	否	
编制水土保持方案补充报告	在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的, 在弃渣前编制水土保持方案补充报告。	方案报告中全线设 3 处弃渣场	全线设 13 处弃渣场	启用的 13 处弃渣场全部为批复方案报告外弃渣场	是	
	在水土保持方案确定的弃渣场因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的, 在弃渣前编制水土保持方案补充报告。	方案报告中全线设 3 处弃渣场	全线设 13 处弃渣场	未启用批复方案中弃渣场, 不涉及批复弃渣场等级提高	否	

2.4 水土保持后续设计

水土保持方案在工可阶段编制,在水土保持方案批复后批复后,在初步设计、施工图设计文件中按照批复水土保持方案要求,“第三册 第三篇 路基、路面 “27 取土坑(场)、弃土堆(场)设计”、“29 路基防护设计”、“32 路基、路面排水设计图”和第八册 第八篇 环境保护及景观设计”等,均对项目水土保持工程进行了更详细的设计。

结合最终线路走向,针对各施工标段之间的土石方调配情况及地勘情况,对项目弃渣场行了更加准确、合理的设计,进一步接近建设实际。另外结合工程区土壤、气候特性、公路沿线绿化用地条件、边坡防护工程设计,提出优势乡土物种组合、美化公路沿线环境的植被恢复方案。设计的水土保持防护措施设置位置、数量、型式等更加准确、切合实际。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治范围

3.1.1 方案确定的水土流失防治责任范围

根据四川省水利厅批复的《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持方案报告书（报批稿）》及 E2 标段设计文件，确定本工程水土流失防治责任范围包括路基工程区、桥梁工程区、互通工程区、附属工程区、弃渣场区、取土场区、施工场地区、施工便道区，总面积为 442.86hm²，其中项目建设区 430.77hm²，直接影响区 12.09hm²。

3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据项目征占地文件及水土保持监测等资料统计，项目建设期水土流失防治责任范围为 425.45hm²。较批复水土保持方案水土流失防治责任减少 17.41hm²，其中项目建设区减少 5.32hm²，直接影响区减少 12.09hm²，详见水土流失防治责任范围面积对比表 3.1-1。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围面积对比表 单位：hm²

防治区域	占地性质	防治分区	批复方案面积	工程实际面积	增减(+, -)	备注
项目建设区	永久占地	路基工程区	119.42	131.06	+11.64	
		桥梁工程区	6.14	5.49	-0.65	
		互通工程区	226.96	223.13	-3.83	
		附属工程区	8.04	4.05	-3.99	
		小计	360.56	363.73	+3.17	
	临时占地	弃渣场区	8.03	21.86	+13.83	
		取土场区	38.39	5.71	-32.68	
		施工场地区	7.66	29.09	+21.43	
		施工便道区	16.13	5.06	-11.07	
		小计	70.21	61.72	-8.49	
直接影响区	非工程占地		12.09	/	-12.09	
	合计		442.86	425.45	-17.41	

根据上表可知，批复方案与工程实际水土流失防治责任范围有变化，具体原因如下：

主体工程区（路基、互通、服务区、收费站等）水土流失防治责任范围增加 3.17hm²，主要原因是在批复水土保持方案后，初步设计、施工图设计阶段对线路走向、建设内容又进行了细化、完善，如新建互通数量由 5 处增加至 8 处。最

终在建设单位用地勘测时实际征地面积为 363.73hm²，较批复方案阶段增加 3.17hm²。

弃渣场区水土流失防治责任范围增加 13.83hm²，主要是工可阶段弃方 55.07 万 m³，设置了 3 处弃渣场，施工图阶段弃方增加至 135.82 万 m³，设置了 13 处弃渣场。因设计阶段的深化导致弃方量增加，弃渣场增加 10 处，导致防治责任范围增加 13.83hm²。

取土场区水土流失防治责任范围减少 32.68hm²，主要是工可阶段借方 283.04 万 m³，设取土场 8 处，施工阶段实际借方量 301.0 万 m³，但建设单位通过与沿线在建项目对接，利用了乐山市工业集中区场地平整项目余方 171.0 万 m³，项目本身仅设置 1 处取土场，实际取土量为 130 万 m³，取土场减少 7 处，导致水土流失防治责任范围减少 32.68hm²。

批复水保方案中施工场地、施工便道皆为按类似项目进行估设计列，实际施工中施工场地、施工便道皆按需设置，因阶段不同，实际设置数量发生变化，实际水土流失防治责任范围增加 11.36hm²。

另外，直接影响区防治责任范围减少 12.09hm²，直接影响区主要指工程建设区以外因工程施工可能造成水土流失或受工程建设遭受水土流失危害的区域，此部分数据为估设计列，在工程建设期水土流失防治责任范围统计时将超范围扰动纳入相应分区内，未单独计列在直接影响区。

本工程在施工前对红线边界进行勘测，防止建设过程中超挖，实际施工中通过优化施工组织很好地控制了对周边的水土流失影响。临建设施尽量利用永久占地区设置，减少新增临时占地规模，临建设施使用完毕后基本都按原用途进行了恢复。对控制项目临时占地、减少水土流失具有重要作用。

验收报告编制小组认为以上措施的实施对控制建设中的水土流失防治责任范围、减少施工扰动具有积极作用，水土流失防治责任范围符合实际情况。

3.2 弃渣场设置

根据批复的水土保持方案报告书，项目 E2 标段在工可阶段共设置 3 处弃渣场。

根据水土保持监测资料及现场核实结果，项目 E2 标段施工阶段弃方 174.3 万 m³（自然方），全线共启用 13 处弃渣场。从弃渣场类型来看，13 处弃渣场中

平地型弃渣场 7 处，坡地型 6 处；从弃渣场级别来看，其中 4 级弃渣场 7 处，5 级弃渣场 6 处；从分布位置来看，其中东坡区境内 5 处，青神县境内 3 处，夹江县境内 5 处。工程实际设置弃渣场情况详见表 3.2-1。

批复的水土保持方案报告中弃渣场区设计了表土剥离、挡渣墙、排水沟、沉沙池等工程措施，复耕、乔灌草绿化的植物措施，平整场地、临时拦挡、覆盖及防护措施等临时措施。

根据水土保持监理资料及现场调查，弃渣场区实施了表土剥离、表土回覆、挡渣墙/拦渣坝/拦渣堤、截排水沟、沉砂池等工程措施，实施了复耕、乔灌草绿化的植物措施，实施了临时拦挡、苫盖的临时措施。建设单位在施工期间通过工程+植物+临时措施的防护措施体系，基本能够满足水土保持要求。

弃渣场设置及实施水土保持措施能够满足水土保持设施相关要求。

3.3 取土场设置

根据批复的水土保持方案报告书，项目 E2 标段在工可阶段设置 8 处取土场。

根据项目施工资料及水土保持监测报告、取、弃渣场变更方案等资料，项目建设期间设取土场 1 处，占地 5.71hm²，取土量 130 万 m³。

建设单位能够充分利用项目挖方，仅新增 1 处取土场，对控制新增扰动范围、减少弃方量都有积极的作用。

表 3.2-1 工程建设实际设置弃渣场特性表

编号	行政区	渣场桩号	相对位置	中心点坐标	弃渣量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	最大堆高 (m)	汇水面积 (km ²)	主要占地 类型	渣场 类型	渣场 级别	主坡向 地形坡 度
1	东坡区	K83+800 路左	左侧 150m	E103.7722; N29.9645	3	0.43	10	0.015	耕地	平地型	5	2%
2	东坡区	K83+800 路右	右侧 10m	E103.7698; N29.9642	1	0.38	4	0.011	耕地	平地型	5	1.25%
3	东坡区	K85+400 路左	左侧 30m	E103.7679; N29.9496	5	1.26	10	0.018	耕地	平地型	5	3.14%
4	东坡区	K85+400 路右	右侧 20m	E103.7664; N29.9504	2	1.49	6	0.020	耕地	平地型	5	2%
5	东坡区	K92+900 路左	左侧 10m	E103.7371; N29.8893	1.2	0.61	5	0.019	耕地	平地型	5	0.5%
6	青神县	K96+800 路右	右侧 200m	E103.7210; N29.8565	10	1.57	24	0.024	园地、林地	坡地型	4	8.6%
7	青神县	LK2+800 路左	左侧 60m	E103.7581; N29.8468	35	5.05	20	0.063	耕地、林地	平地型	4	4.5%
8	青神县	LK4+400 路左	左侧 100m	E103.7734; N29.8452	10	1.67	8	0.074	耕地	平地型	5	1.4%
9	夹江县	K97+900 路右	右侧 1100m	E103.7102; N29.8518	24	1.13	30	0.070	林地	坡地型	4	11%
10	夹江县	K99+300 路左	左侧 50m	E103.7162; N29.8342	21.50	1.82	24	0.056	园地	坡地型	4	7%
11	夹江县	K99+500 路右	右侧 60m	E103.7134; N29.8349	24.50	2.79	28	0.050	园地	坡地型	4	5.2%
12	夹江县	K117+700 路左	左侧 70m	E103.6622; N29.6798	6.2	0.87	15.5	0.067	耕地、林地	坡地型	4	10.4%
13	夹江县	LK7+200 路右	右侧 300m	E103.6081; N29.6430	30.9	2.79	45	0.070	园地、林地	坡地型	4	14.5%
合 计					174.30	21.86						

表 3.3-1 工程建设实际设置取土场特性表

编号	行政区划	施工标段	桩号	与路线位置关系	平均取土高度	取土量(万 m ³)	占地面积(hm ²)	汇水面积(km ²)	取土场中心点经纬度	外环境概况
1	东坡区	E2-SG1	K84+500 路左(张坎取土场)	位于主线左侧 3km 处	23.0	130	5.71	0.10	E103.7984, N29.9572	该取土场位于主线左侧 3km 处, 属于眉山市东坡区松江镇所有, 取土场周边交通条件较为便利, 需修建 100m 的施工便道进入取土场。经现场调查发现取土场及其周边地质条件良好, 未发现有危害取土场安全的泥石流、崩塌和滑坡等地质灾害, 未临近河流沟渠, 且场地内无居民居住。该取土场已修建截排水沟, 取土场取平后进行覆土复耕。原地貌为中间高四周低, 最大坡度为 18.8%。
合计						130	5.71			

3.4 水土保持措施总体布局

项目水土流失防治措施体系由工程措施、植物措施、临时措施三大措施体系构成。主要包括采用工程拦挡、边坡防护、排水措施、植被绿化措施、复耕措施、临时拦挡、排水、苫盖措施、水土保持施工管理措施等防治项目建设过程中可能产生的水土流失。

具体水土保持措施对比详见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目水土保持分区措施布局表

防治分区	措施类型	批复水保方案设计水土保持措施	施工阶段实施水土保持措施	变更情况
路基工程区	工程措施	边坡防护、截排水、表土剥离;	边坡防护、截排水、表土剥离;	基本按照原批复水保方案实施
	植物措施	生态防护、景观绿化、表土利用	生态防护、景观绿化、表土利用	
	临时措施	临时拦挡及苫盖、排水	临时拦挡及苫盖、排水	
桥梁工程区	工程措施	表土剥离、回覆	表土剥离、回覆	基本按照原批复水保方案实施
	植物措施	植草	植草	
	临时措施	临时拦挡、排水	临时拦挡、排水	
互通工程区	工程措施	边坡防护、表土剥离、回覆	边坡防护、表土剥离、回覆	基本按照原批复水保方案实施
	植物措施	绿化工程	绿化工程	
	临时措施	临时拦挡、排水、苫盖	临时拦挡、排水、苫盖	
附属工程区	工程措施	边坡防护、排水	边坡防护、排水	基本按照原批复水保方案实施
	植物措施	绿化工程	绿化工程	
	临时措施	临时拦挡、排水、苫盖	临时拦挡、排水、苫盖	
弃渣场区	工程措施	挡渣墙、排水沟、沉沙池、表土剥离	挡渣墙、排水沟、沉沙池、表土剥离	基本按照原批复方案实施
	植物措施	乔灌木绿化、表土利用	乔灌木绿化、表土利用	
	临时措施	临时排水	临时排水	
取土场区	工程措施	排水、沉沙、表土剥离	排水、沉沙、表土剥离	基本按照原批复水保方案实施
	植物措施	灌草绿化、表土利用	灌草绿化、表土利用	
	临时措施	临时拦挡、苫盖	临时拦挡、苫盖	
施工便道区	工程措施	表土剥离、排水沟	表土剥离、排水沟	基本按照批复水保方案实施
	植物措施	植草绿化、表土利用	植草绿化、表土利用	
	临时措施	临时排水、苫盖	临时排水、苫盖	
施工场地区	工程措施	表土剥离、排水沟、沉沙池	表土剥离、排水沟、沉沙池	基本按照批复方案实施
	植物措施	灌草绿化、表土利用	灌草绿化、表土利用	
	临时措施	临时拦挡、苫盖	临时拦挡、苫盖	

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 路基工程区

项目路基工程挖填方边坡工程+植物防护，在保证公路自身安全、美化公路的同时，也具有较好的水土保持功能。

对路基边坡采取工程和植物防护措施，有效控制坡面径流对边坡表层土的冲刷作用，并可防止路基边坡崩塌等灾害的发生。道路排水系统可将路面路基集水和坡面汇水进行疏导排泄；对降低径流和洪水对坡面的冲刷、保护土壤，减少侵蚀起到积极的作用。路基边坡的绿化措施，对区域生态环境的恢复和拦蓄降水、保水固土，减少水土流失等方面具有显著的作用。

施工单位对开挖和填筑的松散边坡通过设置装土袋进行拦挡，防止松散土石滚落对下游造成影响。对于剥离的表土进行集中堆放，同时在堆放区采取土袋拦挡和防雨布覆盖，防止表土受降雨冲刷流失。另外，对于未及时绿化的边坡，施工单位也采取了防雨布覆盖和压护的临时防护措施。这些临时防护措施，有效保证了主体工程的安全和防治了建设期间带来的水土流失。

路基工程区水土保持措施随着工程建设进度不断实施，主要实施时间为2019年8月至2023年5月。工程建设期间基本按照原批复方案设计水土保持措施实施，达到了批复方案设计的防治效果。

经调查和查阅水土保持监理、监测等资料，路基工程区水土保持措施工程总量统计结果详见表3.5-1。

路基工程区实施的水土保持措施与批复水土保持方案相比有变化，一是水土保持措施材质发生变化，防护工程中部分M10浆砌片石变为C25砼，排水工程从M7.5浆砌块石变为现浇/预制砼，这些变化都是对材质进行了升级，提高了标准。二是水土保持措施工程量也发生了变化，防护工程减少35.79万 m^3 ，排水工程减少27.01万 m^3 ，主要是因为方案编制阶段参考工可资料编制，其工程量为估算，在后续施工图中细化了工程部位及工程量，实际可实施量减少，但其工程量的减少并未引起水土保持功能的降低。

表 3.5-1 路基工程区完成的水土保持措施工程量统计表

措施类型	水保措施		单位	批复方案	工程实际	变化 (+, -)
工程措施	防护工程	M10 浆砌片石	万 m ³	28.51	0	-28.51
		C25 砼	万 m ³	17.21	9.93	-7.28
	排水工程	M7.5 浆砌块石	万 m ³	37.25	0	-37.25
		现浇/预制砼	万 m ³	0	10.24	10.24
		表土剥离	万 m ³	37.25	50.31	13.06
植物措施	绿化工程		万 m ²	62.92	117.64	54.72
	乔木		万株	3.43	1.92	-1.51
	灌木		万株	5.03	3.59	-1.44
	表土绿化		万 m ²	0.86	0.96	0.1
	表土利用		万 m ³	31.07	50.31	19.24
临时措施	装土草袋	草袋	m ³	25475	7379	-18096
	土质排水沟	长度	m	163016	27163	-135853
		挖方	m ³	32603	5433	-27170
	无纺布覆盖		m ²	197421	311680	114259

注：方案中将主体已有防护、排水全部纳入路基区，为与批复水土保持方案对照工程量，验收阶段也将主体防护、排水工程量纳入路基区。

3.5.2 桥梁工程区

本项目全线设桥梁 5562.5m/64 座,其中大中桥 4986.5m/34 座,小桥 576m/30 座;涵洞(通道) 288 道。

根据水土保持监测资料,建设单位重视桥梁工程区占地范围内表土资源,在开挖扰动前对耕地、园地等区域进行表土剥离并集中堆存防护。此部分工程量计入路基工程区内。

在施工过程中,桥下施工区地表受施工扰动较大,在遇到降水的情况下,桥下施工区地表在降水、坡面汇水的作用下会产生水土流失,因此在施工区两侧布设了土质排水沟来避免坡面汇水对桥下施工区的侵蚀。为了减少土石下落带来的水土流失,在桥台边坡、旱桥底相对平缓处设装土袋。

施工结束后,对桥底进行土地整治并覆土进行绿化。

桥梁工程区水土保持措施随着工程建设进度不断实施,主要实施时间为 2019 年 8 月至 2023 年 5 月。工程建设期间基本按照原批复方案设计水土保持措施实施,达到了批复方案设计的防治效果。

桥梁工程区水土保持措施实施数量对比详见表 3.5-2。

表 3.5-2 桥梁工程区完成的水土保持措施工程量统计表

措施类型	水保措施		单位	批复方案	工程实际	变化(+, -)
植物措施	植草		万 m ²	10.64	1.65	-8.99
临时措施	土质排水沟	长度	m	11295	1138	-10157
		挖方	m ³	2259	227	-2032
	装土袋拦挡		m ³	1977	309	-1668

3.5.3 互通工程区

本项目主线共布设互通式立交 11 处。

根据查阅施工资料及水土保持监测资料，在开挖扰动前，建设单位剥离了耕地、园地等占地内的表土资源，并集中堆存采取了临时拦挡、排水、苫盖等措施。此部分工程量已计入路基工程区内。

对互通匝道边坡布设了综合护坡等防护措施以及截排水沟、沉沙池等排水措施。土建结束后，回覆表土，对互通工程区进行乔灌草绿化及裸露坡面进行撒播植草恢复。工程护坡措施工程量纳入路基防治区统计，此处不再单列。

为了减少土石下落带来的水土流失，在互通匝道边坡设装土袋；施工结束后，对临时挡护区域进行清理，将装土袋和拦挡下来的土石方一并清运至临近弃渣场。因为互通匝道开挖填筑过程中的土石方松散，受降水冲刷极易引起严重的水土流失，施工单位在匝道两侧设置了用于排水的土质排水沟。土质排水沟与匝道两侧的永久排水沟位置一致，在永久排水沟施工前布设好临时排水沟。降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷，采用了无纺布对未及时完成防护的边坡进行临时覆盖。

互通工程区水土保持措施随着工程建设进度不断实施，主要实施时间为 2019 年 8 月至 2025 年 12 月。工程建设期间基本按照原批复方案设计水土保持措施实施，达到了批复方案设计的防治效果。

互通工程区水土保持措施实施数量对比详见表 3.5-3。

表 3.5-3 互通工程区完成的水土保持措施工程量统计表

措施类型	水保措施		单位	批复方案	工程实际	变化 (+, -)
植物措施	绿化工程		万 m ²	24.99	108.83	83.84
	乔木		万株	0	0.83	0.83
	灌木		万株	0	1.81	1.81
临时措施	土质排水沟	长度	m	1369	46245	44876
		挖方	m ³	273	9249	8976
	草袋拦挡		m ³	375	12562	12187
	无纺布覆盖		m ²	4663	530635	525972

3.5.4 附属工程区

本项目附属设施主要包括服务区 1 处、停车区 1 处。

根据收集资料，在开挖扰动前进场了表土剥离并进行临时防护。此部分工程量已计入路基工程区内。

对附属工程开挖形成边坡采取工程+植物护坡进行防护。同时对附属工程挖、填方边坡、场区内布设截排水系统，以减轻挖填方边坡受上游汇水的冲刷。

附属工程绿化采用园林式绿化，在场地以及建筑物周边进行绿化。

为了减少附属工程在挖填过程中产生的水土流失，在边坡坡脚设置用于排水的土质排水沟。并采用无纺布对未及时完成防护的边坡、表土临时堆放场等进行临时覆盖，防止降雨和径流对松散边坡冲刷。

附属工程区水土保持措施随着工程建设进度不断实施，主要实施时间为 2019 年 8 月至 2023 年 5 月。工程建设期间基本按照原批复方案设计水土保持措施实施，达到了批复方案设计的防治效果。

附属工程区水土保持措施实施数量对比详见表 3.5-4。

表 3.5-4 附属工程区完成的水土保持措施工程量统计表

措施类型	水保措施		单位	批复方案	工程实际	变化 (+, -)
工程措施	防护工程	浆砌片石	万 m ³	0.69	0	-0.69
		现浇/预制砼	万 m ³	0	0.29	0.29
	排水工程	浆砌块石	万 m ³	0.99	0	-0.99
		现浇/预制砼	万 m ³	0	0.25	0.25
植物措施	绿化工程		万 m ²	0.86	0.31	-0.55
	乔木		万株	0.07	0.25	0.18
	灌木		万株	0.09	0	-0.09
临时措施	装土草袋	草袋	m ³	113	228	115
	土质排水沟	长度	m	360	840	480
		挖方	m ³	72	138	66
	无纺布覆盖		m ²	1020	7705	6685

3.5.5 取土场区

根据水土保持方案补充报告、水土保持监测等资料，项目全线设置 1 处取土场，占地 5.71hm²。

根据监测报告，施工单位按要求对占地范围可剥离表土进行剥离并集中堆放，在表土堆放区坡脚设置土袋挡墙和顶部铺盖防雨布进行临时防护。

在形成的平台四周设置了排水沟，以疏导降雨汇水。

在取土完后，对形成的平台进行土地整治，进行表土回覆，创造复耕条件。

取土场水土保持措施实施时间主要在 2019 年 8 月至 2023 年 5 月。施工单位在施工过程中实施的工程、植物、临时措施，有效的防治了水土流失的发生，基本能够达到原批复方案设计的效果。

取土场区实施的水土保持措施统计见表 3.5-5。

表 3.5-5 取土场区完成的水土保持措施工程量统计表

措施类型	水保措施		单位	批复方案	工程实际	变化 (+, -)
工程措施	排水沟	C20 砼	m ³	891	891	0
	沉砂池	C20 砼	m ³	17	17	0
	土地整治		hm ²	5.71	5.71	0
	复耕		hm ²	4.22	4.22	0
	表土剥离及回覆		万 m ³	0.55	0.55	0
植物措施	植草		万 m ²	1.49	1.49	0
临时措施	临时排水沟	长度	m	856	856	0
		C20 砼抹面	m ²	205	/	-205
	土袋拦挡		m ³	37	1548	1511
	防雨布苫盖		m ²	14800	14800	0

3.5.6 弃渣场区

成乐高速公路全线共设置 13 处弃渣场，根据收集资料，主体设计对全部弃渣场均进行了点对点设计。根据水土保持监测、监理资料及现场踏勘，施工单位在施工期根据各弃渣场施工图纸采取了相应的工程、植物和临时措施。

1、临时措施

在弃渣前，考虑后期绿化需要，施工单位对占地范围内表土进行剥离并集中堆放，对剥离的表土进行土袋拦挡和防雨布覆盖，防止降雨对表土进行冲刷，有效的保存了表土资源。

2、工程措施

(1) 挡渣墙

施工单位在弃渣前按照“先拦后弃”原则修建了挡渣墙，弃渣场在堆放弃渣过程中，施工单位按照水土保持方案设计的要求，从各施工段运来的弃渣进行分层堆放，并分层压实，压实度不小于 85%。

建设单位根据各弃渣场微地形及弃渣量设置了挡渣墙。根据现场查看，各弃渣场挡墙能够满足拦挡弃渣要求。

(2) 截、排水沟

为加强弃渣场排水，提高弃渣场稳定性，施工单位根据弃渣场实际情况在弃渣场靠近山体侧和上游修建了永久截排水沟。有效的拦挡和疏导了上游降雨汇水，避免降雨直接冲刷渣体和渗入渣体减小渣体之间摩擦力，致使渣体失稳。

3、植物措施

在弃渣结束后，对于占用的耕地，施工单位进行土地整治并进行覆土创造耕作条件，对于占用的林草地进行栽植乔木和撒播草籽进行恢复。

在成乐高速项目施工阶段，弃渣场的数量和位置均与水土保持方案设计有变化。但实际设置弃渣场的植被恢复立地条件与批复水土保持方案是一致的，因此，施工单位在实施植物措施时，仍按批复水土保持植物措施设计要求进行施工，仅因弃渣场数量、占地面积等发生变化而导致植物措施数量发生变化。

项目弃渣场水土保持措施实施时间主要集中在施工阶段，即 2019 年 8 月至 2023 年 5 月。根据现场踏勘，成乐高速公路全线 13 处弃渣场，基本按照方案设计的防治措施体系实施了工程、植物、临时措施，基本达到了原批复方案设计的

防治效果。

成乐高速公路弃渣场区实施水土保持措施详见表 3.5-6。

表 3.5-6 弃渣场实施水土保持措施统计表

措施类型	水土保持措施		单位	弃渣场变更报告	工程实施	增减(+, -)
工程措施	挡渣墙	C20 砼	m ³	3395	3395	0
	排水沟	C20 砼	m ³	5437	5437	0
	平台截水沟	C20 砼	m ³	257.7	/	0
	盲沟	片石盲沟	m ³	6963	/	0
	沉沙池	C20 片石砼	m ³	168	168	0
	表土剥离		万 m ³	6.14	6.14	0
	表土回覆		万 m ³	6.14	6.14	0
	土地整治		hm ²	21.86	21.86	0
	复耕		hm ²	17.64	17.64	0
植物措施	撒播草籽		hm ²	5.54	5.54	0
	栽植乔木		株	1092	1092	0
临时措施	临时排水沟		m	4555	4555	0
	土袋拦挡		m ³	1548	1548	0
	防雨布苫盖		万 m ²	10.55	10.55	0

3.5.7 施工便道区

根据水保监测、监理单位对施工便道长度、占地面积进行的统计，项目施工便道占地 5.06hm²。

根据施工资料及水土保持监测过程资料，施工单位在修建施工便道前对扰动区域进行表土剥离并采取临时防护措施。在便道一侧设置了排水沟。

在施工结束使用后，施工单位对需要恢复的施工道路进行了土地整治。对农民有复耕需求的创造耕作条件，对需要绿化的区域实施了撒播草籽绿化。

施工便道水土保持措施主要集中在 2019 年 8 月至 2023 年 5 月。建设单位基本按照原批复方案设计的水土保持措施对施工道路区实施了工程、植物、临时防护措施，基本达到了原方案设计的水土保持防治效果。

施工便道区实施的水土保持措施见表 3.5-7。

表 3.5-7 施工便道区水土保持措施

措施类型	水土保持措施		单位	批复方案	工程实际	变化 (+, -)
工程措施	排水沟	长度	m	36742	1856	-34886
		浆砌石	m ³	12860	207	-12653
		混凝土	m ³	0	316	316
	表土剥离		万 m ³	1.32	1.45	0.13
	复耕		hm ²	0	3.59	3.59
植物措施	表土利用		万 m ³	3.49	1.45	-2.04
	植草绿化		万 m ²	11.76	1.16	-10.6
临时措施	无纺布		m ²	14110	4211	-9899
	土质排水沟	长度	m	23515	3850	-19665
		挖方	m ³	4704	770	-3934

3.5.8 施工场地区

经现场调查和查阅水土保持监测等资料，项目建设期间共设置 10 处施工场地，新增临时占地 29.09hm²。

根据施工单位资料及水土保持监测过程资料，施工单位在场平前进行了表土剥离并采取了临时防护措施。在场地四周设置了排水沟，并且在排水沟出口处设置了沉沙池，使沉沙池过滤后的排出水就近排入自然冲沟或排灌系统，保证场内排水通畅。

为防治临时堆料及表土的水土流失，对临时堆料和表土进行了覆盖，四周设置装土袋挡护。

在施工结束后，为利于后续绿化或复耕，施工单位对场地已硬化或压实的地表进行了土地整治，表土回覆。

对于有复耕需求的，施工单位进行了撒播草籽绿化恢复，对于没有复耕需求的，施工单位按照迹地恢复原则选择灌草进行绿化。

施工场地区水土保持措施实施时间主要在 2019 年 8 月至 2023 年 5 月。施工场地区水土保持措施基本按照批复方案实施，达到了水土流失防治效果。

施工场地区实际完成的水土保持措施详见表 3.5-8。

表 3.5-8 施工场地区实施水土保持措施工程量

措施类型	水土保持措施		单位	批复方案	工程实际	变化 (+, -)
工程措施	排水沟	长度	m	2462	3549	1087
		浆砌片石	m ³	1728	415	-1313
		混凝土	m ³	0	650	650
	沉沙池	挖方	m ³	339	1092	753
		浆砌片石	m ³	153	0	-153
		混凝土	m ³	0	437	437
		复耕	hm ²	4.83	15.16	10.33
	表土剥离	万 m ³	1.56	1.33	-0.227	
植物措施		表土回覆	万 m ³	0.86	1.33	0.475
		植草	万 m ²	2.23	1.29	-0.94
		灌木	株	2677	536	-2141
临时措施		无纺布苫盖	万 m ²	1643	48426	46783
		装土袋	m ³	6054	1146	-4908

3.6 水土保持投资完成情况

1、方案批复水土保持投资

批复水保方案为成乐高速扩容项目全线水土保持投资，本次验收范围水土保持投资按工程量及比例进行拆分并结合弃渣场变更报告统计。批复成乐高速公路水土保持方案估算总投资 43246.38 万元，其中工程措施费 37332.23 万元，植物措施费 3601.17 万元，临时工程费 861.24 万元，工程独立费用 365.69 万元，基本预备费 224.5 万元，水土保持设施补偿费 861.54 万元。

2、实际完成水土保持投资

成乐高速公路扩容项目实际完成水土保持工程总投资为 26096.50 万元，其中工程措施 20045.19 万元，植物措施 3840.73 万元，临时工程措施 1053.67 万元，独立费用 295.37 万元，水土保持补偿费 861.54 万元。

水土保持方案批复投资与实际完成的水土保持投资详见表 3.6-1。

表 3.6-1 实际完成投资与批复水土保持方案投资对比 单位：万元

编号	工程或费用名称	批复水保方案投资	工程实际投资	变化(+, -)
1	第一部分 工程措施	37332.23	20045.19	-17287.04
2	路基工程防治区	36127.55	19069.57	-17057.99
3	取土场防治区	73.85	73.85	0
4	弃渣场防治区	738.4	738.4	0
5	施工场地防治区	51.62	117.80	66.17
6	施工便道防治区	340.81	45.58	-295.23
7	第二部分 植物措施	3601.17	3840.73	239.56
8	路基工程防治区	3414.48	3695.70	281.22
9	桥梁工程防治区	9.15	1.85	-7.30
10	取土场防治区	4.6	4.6	0
11	弃渣场防治区	56.5	56.5	0
12	施工场地防治区	27.84	40.19	12.35
13	施工便道防治区	88.60	41.90	-46.70
14	第三部分 施工临时工程	861.24	1053.67	192.43
15	路基工程防治区	572.25	326.08	-246.17
16	桥梁工程防治区	34.18	5.82	-28.36
17	互通工程防治区	9.36	555.13	545.77
18	附属工程防治区	2.56	8.89	6.33
19	取土场防治区	10.22	10.22	0
20	弃渣场防治区	94.43	94.43	0
21	施工场地防治区	98.92	49.68	-49.24
22	施工便道防治区	13.81	3.41	-10.40
23	其他临时工程	25.5	0	-25.5
24	第四部分 独立费用	365.69	295.37	-70.32
25	建设管理费	60.69	58.96	-1.73
26	工程建设监理费	110	106.82	-3.18
27	科研勘测设计费	30	8	-22
28	水土流失监测费	120	93.59	-26.41
29	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	45	28	-17
30	一至四部分合计	42160.34	25234.96	-16925.38
31	基本预备费	224.5	0	-224.5
32	静态总投资	42384.84	25234.96	-17149.88
33	工程总投资	42384.84	25234.96	-17149.88
34	水土保持设施补偿费	861.54	861.54	0
35	总计	43246.38	26096.50	-17149.88

本工程实际完成的水保投资与批复的水保方案投资相比减少了 17149.88 万元，其中工程措施费用减少 17287.04 万元，植物措施费用增加 239.56 万元，临时工程费用增加 192.43 万元。主要变化原因为以下几个方面：

①工程措施费用减少较多，其中路基工程区工程措施费用减少 19367.70 万元，主要是主体已有防护、截排水措施减少较多，是因为方案编制时参照工可资料，其防护、排水工程量为估算，通过后续初步设计、施工图设计，路线走向进行优化、建设内容进一步明确，项目路基多为填方，实际实施防护、排水工程量减少，从估算的 82.97 万 m^3 优化至 20.17 万 m^3 ，导致水土保持投资减少。

②植物措施投资增加 239.56 万元，主要原因是主体工程植物措施面积增加，主要是批复水土保持方案为工可阶段，其植物措施投资为估算，估算面积 99.41 hm^2 ，工程实际实施面积 155.46 hm^2 ，植物措施面积增加 56.05 hm^2 。

③独立费用减少了 70.32 万元。主要原因是在施工过程中各项独立费用均按照市场价确定，相关费用均按实际支出统计，实际支出较方案估算投资都相应减少。

④基本预备费减少 224.5 万元，因为相关预算投资已列入相应投资中，未重复统计。

综上，项目水土保持投资皆为已发生的投资，建设单位按照批复水土保持方案落实了水土保持资金，工程、植物、临时措施投资符合工程建设实际。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位的质量管理体系和管理制度

G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）由四川成乐高速公路有限责任公司作为建设法人，担负该项目的建设管理任务。项目建设全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。在工程建设中，把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中，由工程建设部负责水土保持工程的实施和完善，并就水土保持工程的实施对项目法人负责。在水土保持工程实施过程中，公司领导十分重视，并成立了成乐高速环水保工作领导小组，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。

安环部作为建设单位职能部门牵头召集设计、监理、施工等各参建方质量负责人，制定了环水保管理制度和办法，建立了一整套适合本工程的制度体系，通过制度建设管理好工程建设。

工程建设部作为建设单位职能部门负责项目的水土保持工程落实和完善，水土保持工程措施的施工由相应的主体工程施工单位承担。各施工单位均建立了第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；实行工程质量终身负责制，层层落实、签订质量责任书，各自负责其相应的责任，接受建设单位、监理以及监督部门的监督；根据有关工程建设的方针、政策、法规、规程、规范和标准，把好质量关。

4.1.2 施工单位的质量保证体系和管理制度

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

工程开工前，由施工单位填写开工申请报告和质量考核表，送监理部审核；项目总工主持对所提交的图纸进行有计划的技术交底，编制工程建设一级网络进度图，在保证质量的同时，控制工程进度；依据相关规定，保证施工质量，按合同规定对工程材料、苗木及工程设备进行试验检测、验收；工程施工期，严格按

方案设计进行施工；制定了《工程管理制度》、《工程建设部及相关岗位技术职责》、《施工方及其他服务采购控制程序》、《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》、《成乐高速公路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和管理制度

建设单位根据《施工监理服务协议书》，并结合成乐高速公路工程实际情况，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。

监理单位与建设单位签订监理合同后，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

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。同时通过建设单位的协调沟通，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《技经工作管理制度》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

在成乐高速公路扩容工程建设初期就制定了《工程质量监督工作标准》。标准适用于成乐高速扩容工程全部建设工程项目，监督范围包括全部土建、建筑、及其配套、辅助和附属工程。在工程施工中，公司对成乐高速公路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。在成乐高速公路的建设过程中，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。

在成乐高速扩容工程建设期间，省市县各级部门多次到工地进行监督检查和帮助指导，协助成乐高速扩容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，对做好成乐高速公路水土保持工作，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

根据水土保持监理资料,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,以下简称“技术规程”),监理单位对于成乐高速公路扩容工程的水土保持设施竣工验收项目按不同治理措施进行单位工程和分部工程划分。成乐高速公路扩容工程划分为5个单位工程,11个分部工程,12268个单元工程,详见表4.2-1。

表 4.2-1 项目水土保持单位、分部工程划分表

序号	单位工程		分部工程					单元工程								
	名称	数量	名称	总数	抽样数	合格数	合格率	防治分区							总数	
								路基工程区	附属工程区	互通工程区	桥梁工程区	取土场区	弃渣场区	施工便道区		施工场地区
1	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	1	1	100%					16	60	19	36	131
2	斜坡防护工程	1	工程护坡	3	3	3	100%	691							691	
			植物护坡					2246							2246	
			截(排)水					3818							3818	
3	土地整治工程	1	场地整治	2	2	2	100%				6	22			28	
			土地恢复								422	1764	359	1516	4061	
4	拦渣工程	1	基础开挖与处理	3	3	3	100%					13			13	
			坝(墙、堤)体									17			17	
			防洪排水									157			157	
5	植被建设工程	1	点片状植被	2	2	2	100%	295	131	25	2	15	4	11	483	
			线网状植被					623							623	
合计		5		11	11	11	100%									12268

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 质量评定标准

成乐高速公路扩容工程总体评定主要是以单位工程评定为基础，其评定等级分为优良和合格两级。工程项目质量标准，优良标准为：单位工程质量全部合格，其中有 50% 以上的单位工程优良，且主要建筑单位工程为优良；合格标准：单位工程质量全部合格。

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

4.2.2.2 水土保持工程质量评定

项目水土保持措施现场检查是在对该项目水土保持措施内业竣工资料检查达标的基础上，对已完工的水土保持措施进行现场质量抽查。

工程措施质量检查，主要是对工程外观质量、结构尺寸及缺陷进行评价。本次验收对实施的 4 个单位工程、8 个分部工程、5174 个单元工程进行现场抽查，抽查单元工程占总实施单元工程的 55%，其中工程质量合格单元工程 5148 个，抽查合格率为 99.5%。检查结果表明，各项水土保持工程措施、管护措施到位，总体质量合格，较好发挥了防治水土流失的作用。

表 4.2-2 水土保持工程质量抽查统计表

防治分区	单位工程	单位工程数量	分部工程	分部工程数量	单元工程数量	抽查数(个)	抽查比例(%)	合格数(个)	合格率(%)
路基工程区、互通工程区、附属工程区	斜坡防护工程	1	工程护坡	1	691	355	51%	352	99.2%
			植物护坡	1	2246	1160	52%	1148	99.0%
			截(排)水	1	3818	1854	49%	1850	99.8%
	小计	1		3	6755	3369	50%	3350	99.4%
取土场区	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	16	16	100%	16	100.0%
	土地整治工程	1	场地整治	1	6	6	100%	6	100.0%
			土地恢复	1	422	422	100%	422	100.0%
	小计	1		1	444	444	100%	444	100.0%
弃渣场区	防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	60	60	100%	60	100.0%
	土地整治工程	1	场地整治	1	22	22	100%	22	100.0%
			土地恢复	1	82	82	100%	82	100.0%
	拦渣工程	1	坝(墙、堤)体	1	17	17	100%	17	100.0%
			防洪排水	1	157	157	100%	157	100.0%
	小计	3		5	338	338	100%	338	100.0%
施工便道	土地整治工程	1	土地恢复	1	359	172	48%	168	97.7%
	小计	2		1	359	172	48%	168	97.7%
施工场地区	土地整治工程	1	土地恢复	1	1516	851	56%	848	99.6%
	小计	2		1	1516	851	56%	848	99.6%
合计					9412	5174	55%	5148	99.5%

4.2.2.3 植物措施质量评价

1、检查内容和方法

植物措施现场抽查内容包括植物措施完成的数量和质量两个方面,其中植物措施完成数量以绿化施工设计图纸为底图,经现场检查,核实绿化范围,并求算绿化面积。植物措施质量包括成活率、保存率、覆盖度、生长情况以及外观质量,如整齐度、造型等。采用现场调查,利用样方实测草本植被覆盖度指标,根据地块分别抽查林木成活率,采用加权方式取得总体覆盖度、成活率等。通过采取野外实地随机抽样调查与室内查阅原始合同、施工记录和验收资料相结合的方法,通过分析对比后,确定工程质量等级。

(1)植物措施数量抽检

①草坪及地被植物抽查:根据植物措施区域面积的复杂程度确定样方数量,选取有代表性的绿化小班抽取若干样方,草地样方面积 2m×2m。对样方内的草

种进行现场量测和观测，检查成活率、覆盖度和生长情况。

②种植的乔、灌木抽查：根据本工程项目的乔、灌木种植特点，通过测定乔灌木的株行距来确定植物栽植的总数，然后调查缺失株数来确定成活率以及生长状况等。

(2)植物措施数量核定

互通、收费站和道路中央绿化带等区域的植物措施核定按园林绿化规定进行，其中乔灌木的成活率应大于 95%，并对未成活植物实时进行补栽；行道树和孤植树成活率应达到 98%。草坪无杂草、无枯黄、无病虫害，出苗成活率应达到 95% 以上。

路基边坡、路堑边坡、渣场、施工场地等区域植物措施的核定按一般造林技术标准执行，种草按出苗成活率计算植物措施面积，出苗成活率大于 85% 以上确认为合格，计入植物措施面积。

2、检查结果及质量

验收报告编制小组抽查、核对了 2 个分部工程的 607 个图斑，现场抽查面积占植物措施实施面积的 55%。抽查结果合格图斑 603 个，合格率 99.3%。

表 4.2-3 植物措施面积抽查情况表

防治分区	单位工程	单位工程数量	分部工程	分部工程数量	单元工程数量	抽查数(个)	抽查比例(%)	合格数(个)	合格率(%)
路基工程区、附属工程区	植被建设工程	1	点片状植被	1	295	185	63%	184	99.5%
			线网状植被	1	623	296	48%	295	99.7%
	小计	1		2	918	481	52%	479	99.6%
互通工程区	植被建设工程	1	点片状植被	1	131	78	60%	77	98.7%
	小计	1		1	131	78	60%	77	98.7%
桥梁工程区	植被建设工程	1	点片状植被	1	25	16	64%	15	93.8%
	小计	1		1	25	16	64%	15	93.8%
取土场区	植被建设工程	1	点片状植被	1	2	2	100%	2	100.0%
	小计	1		1	2	2	100%	2	100.0%
弃渣场区	植被建设工程	1	点片状植被	1	15	15	100%	15	100.0%
	小计			1	15	15	100%	15	100.0%
施工便道	植被建设工程	1	点片状植被	1	4	4	100%	4	100.0%
	小计	2		1	4	4	100%	4	100.0%
施工场地	植被建设工程	1	点片状植被	1	11	11	100%	11	100.0%
	小计	2		1	11	11	100%	11	100.0%
合计					1106	607	55%	603	99.3%



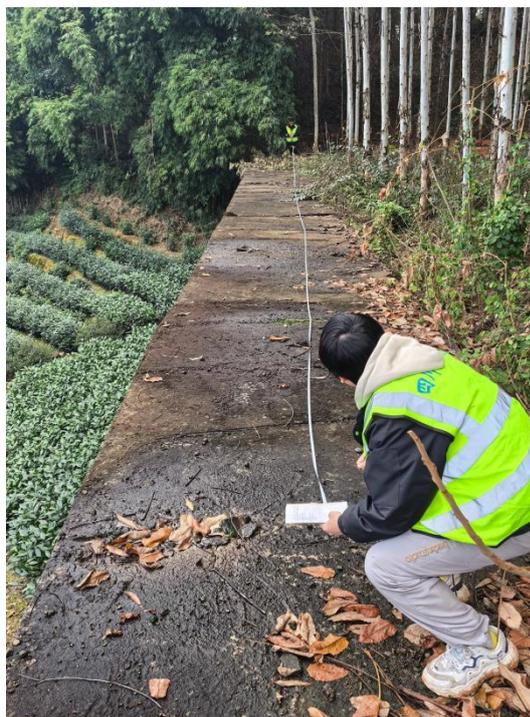
复核 2#弃渣场排水



复核 3#弃渣场排水、挡墙



复核 4#弃渣场排水、沉砂池



复核 6#弃渣场排水、挡墙



复核 7#弃渣场排水、挡墙



复核 8#弃渣场排水、挡墙



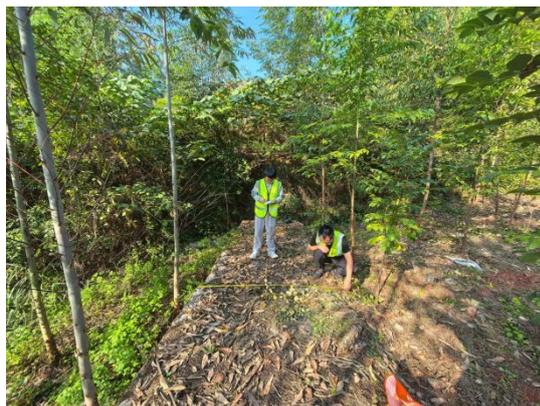
复核 9#弃渣场排水



复核 10#弃渣场排水、挡墙



复核 11#弃渣场挡墙、排水



复核 12#弃渣场挡墙



复核 13#弃渣场排水、沉砂池

4.3 弃渣场稳定性评估

项目实际设置 13 处弃渣场，其中 4 级弃渣场 7 处，5 级弃渣场 6 处。弃渣场规模、级别见表 4.3-1。

建设单位委托四川省通川工程技术开发有限公司对项目 6#、7#、9#、10#、11#、12#、13# 共 7 处 4 级及以上弃渣场开展了弃渣场稳定性评估工作。根据弃渣场稳定性评价结果，弃渣场是稳定的，对下游敏感点无重大影响。

建设单位未对项目 5 级弃渣场开展弃渣场稳定性评估工作。弃渣场在工程运行期已平稳度过 2 个完整的雨季，根据水土保持验收小组现场调查，弃渣场拦挡、排水工程能够正常发挥效益，渣体未发生垮塌现象，目前处于稳定状态。

表 4.3-1 工程弃渣场规模及级别

编号	行政区	渣场桩号	相对位置	弃渣量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	最大堆高 (m)	渣场 类型	渣场 级别
新增 1	东坡区	K83+800 路左	左侧 150m	3	0.43	10	平地型	5
新增 2	东坡区	K83+800 路右	右侧 10m	1	0.38	4	平地型	5
新增 3	东坡区	K85+400 路左	左侧 30m	5	1.26	10	平地型	5
新增 4	东坡区	K85+400 路右	右侧 20m	2	1.49	6	平地型	5
新增 5	东坡区	K92+900 路左	左侧 10m	1.2	0.61	5	平地型	5
新增 6	青神县	K96+800 路右	右侧 200m	10	1.57	24	坡地型	4
新增 7	青神县	LK2+800 路左	左侧 60m	35	5.05	20	平地型	4
新增 8	青神县	LK4+400 路左	左侧 100m	10	1.67	8	平地型	5
新增 9	夹江县	K97+900 路右	右侧 1100m	24	1.13	30	坡地型	4
新增 10	夹江县	K99+300 路左	左侧 50m	21.50	1.82	24	坡地型	4
新增 11	夹江县	K99+500 路右	右侧 60m	24.50	2.79	28	坡地型	4
新增 12	夹江县	K117+700 路左	左侧 70m	6.2	0.87	15.5	坡地型	4
新增 13	夹江县	LK7+200 路右	右侧 300m	30.9	2.79	45	坡地型	4

4.4 总体质量评价

建设单位在工程建设中高度重视水土保持工作，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管理体系。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了抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

经过内业竣工资料检查和现场抽查分析，对项目水土保持工程措施质量评价如下：拦挡工程墙面板光洁、线形顺适美观、无破损，板缝均匀、砌体分层砌筑紧密错缝，沉降缝直顺贯通，砌体砂浆嵌填饱满、密实，灰缝均匀，预埋件、泄水孔、反滤层、排水设施符合设计规范的要求；排水工程砌体抹面平整、压光、直顺，无裂缝、空鼓等现象，砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满、勾缝密实，浆砌石质量和规格符合设计要求；工程整地严格按照表土堆放、土地平整、表土返填、覆盖造地的顺序进行，覆土平均厚度达到设计要求，工程扰动土地得以改善，土地生产力得以恢复，确保了植物生长。

成乐高速公路工程水土保持植物措施竣工后，建设单位联合监理单位、施工单位对植物措施进行了检查验收。验收数据表明，植物措施达到了设计与合同的要求，符合行业规范。

经验收报告编制小组实地调查复核，成乐高速公路工程水土保持植物措施实施得当，乔、灌、草植物种类选择合理，管理措施得力，植物措施的成活率、覆盖度较高，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用。经现场抽查，林草合格率 97.91%。

工程质量总体合格，符合验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

项目运行单位为四川成乐高速公路有限责任公司，该单位专门设立工程养护部负责运营期间的日常养护工作，建立了公路运行养护制度。工程自 2023 年 5 月全线试运行以来，经过 2 个完整雨季，各项水土保持措施发挥了应有效益，工程未发生大规模损坏，保持了安全稳定，未造成水土流失危害，随着水土保持工程基本稳定，工程区生态环境得到了恢复和改善。

5.2 水土流失治理效果

5.2.1 水土流失治理

根据水土流失防治效果监测，本工程实际达到的防治目标如下：

1、扰动土地整治率

在成乐高速公路施工过程中产生了大量的地表扰动，致使地表裸露，造成了一定的水土流失，但建设单位及时采取了相应的防护措施，使水土流失得到了有效的控制。

根据水土保持监测结果，工程项目建设区共扰动地表面积 425.25hm²，造成水土流失面积为 224.88hm²。通过布设各项水土保持措施，项目建设区水土流失治理达标面积 224.36hm²，水土流失总治理度为 99.77%，达到方案确定的防治目标 97%。

各分区的水土流失总治理度详见表 5.2-1。

表 5.2-1 各水土保持分区水土流失治理度一览表 单位：hm²

序号	分区	项目建 设区面 积	扰动土 地面积	建筑物 及场地 道路硬 化	水土流 失面积	水土流失治理面积			土地整 治面积 复耕	水土流 失治理 度
						工程措 施	植物措 施	合计		
		hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	%
1	路基工程区	131.06	131.06	76.39	54.67	9.1	45.52	54.62		99.91
2	桥梁工程区	5.49	5.49	3.55	1.94		1.79	1.79		92.27
3	互通工程区	223.13	223.13	105.08	118.05	10.09	107.84	117.93		99.90
4	附属工程区	4.05	4.05	2.91	1.14	0.83	0.31	1.14		100.00
5	取土场区	5.71	5.71		5.71	0.11	5.55	5.66		99.12
6	弃渣场	21.86	21.86		21.86	16.32	5.52	21.84		99.91
7	施工场地	29.09	29.09	12.64	16.45	15.16	1.25	16.41		99.76
8	施工便道	5.06	5.06		5.06	3.81	1.16	4.97		98.22
9	合计	425.45	425.45	200.57	224.88	55.42	168.94	224.36	0	99.77

注：1 水土流失总面积为工程建设过程中造成的水土流失总面积。

2 水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水系统，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

2、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侵蚀强度之比。本工程所在区域容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据监测报告，随着各项水土保持措施效益的发挥，至监测末期各项目区平均土壤侵蚀模数为 $444\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。土壤流失控制比为 1.13。

3、渣土防护率

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

根据监测报告，项目实际拦渣量 192.9万 m^3 ，渣土防护率 98.76%，满足要求。

3、表土保护率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），对项目防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比进行考核。

根据规范，项目区表土保护率应达到 92%以上。

根据水土保持监测资料，项目实际剥离表土 59.78万 m^3 ，可剥离表土 60.54万 m^3 ，表土保护率 98.28%，满足要求。

5.2.2 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

工程项目建设区扣除移交区域、建筑物占地、复耕区域等其他非可绿化区域后，可绿化面积为 169.46hm^2 ，通过自然植被恢复和人工绿化已实现林草恢复面积 168.94hm^2 ，恢复率为 99.69%，达到方案确定的防治目标 97%。

2、林草覆盖率

项目建设区总面积为 425.45hm²，目前植被恢复效果较好，项目建设区内的绿化总面积达到 168.94hm²，由此计算出项目林草覆盖率为 39.71%，达到方案确定的防治目标 28%。

各分区的林草恢复率、林草覆盖率见表 5.2-3。

表 5.2-3 林草植被恢复情况计算表

序号	分区	项目建设区	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
		hm ²	hm ²	hm ²	%	%
1	路基工程区	131.06	45.57	45.52	99.89	34.73
2	桥梁工程区	5.49	1.94	1.79	92.27	32.60
3	互通工程区	223.13	107.96	107.84	99.89	48.33
4	附属工程区	4.05	0.31	0.31	100.00	7.65
5	取土场区	5.71	5.6	5.55	99.11	97.20
6	弃渣场	21.86	5.54	5.52	99.64	25.25
7	施工场地	29.09	1.29	1.25	96.90	4.30
8	施工便道	5.06	1.25	1.16	92.80	22.92
9	合计	425.45	169.46	168.94	99.69	39.71

注：林草面积是指生产建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；灌木林和草地的覆盖率应达到 0.4 以上（不含 0.4）。零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

5.2.3 水土保持效果综合评价

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

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

从项目水土保持效果看，水土流失六项防治目标均达到批复要求的防治目标值，具备水土保持设施竣工验收的条件，同意组织本工程的水土保持设施竣工验收。六项指标值达标情况详见表 5.2-4。

表 5.2-4 六项指标达标情况

防治指标类型	批复水土流失防治目标值	实际达到指标值	达标情况
水土流失治理度 (%)	97	99.77	达标
土壤流失控制比	1.0	1.13	达标
渣土防护率 (%)	92	98.76	达标
表土保护率 (%)	92	98.28	达标
林草植被恢复率 (%)	97	99.69	达标
林草覆盖率 (%)	28	39.71	达标

5.3 公众满意度调查情况

根据验收工作的有关规定和要求,在验收工作过程中,验收报告编制小组共向沿线群众发放 43 张调查表,收回有效表 39 张。通过抽样进行民意调查,目的在于了解成乐高速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乡镇居民、学生、商贩等。

调查结果显示,被访问者对成乐高速扩容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:成乐高速扩容工程的建设未对当地居住环境造成影响,弃土弃渣未随意堆放,施工结束后施工单位对临时占地进行了迹地恢复。

表 5.3-1 项目水土保持公众调查统计表

调查年龄段		15-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男	女
调查总数	39 人	11		7		21		12	27
职业		居民		学生		商贩			
人数		23		7		9			
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		32	82.05	1	2.56	0	0	6	15.38
项目对当地环境影响		32	82.05	2	5.13	0	0	5	12.82
项目弃土弃渣管理		34	87.18	1	2.56	0	0	3	7.69
项目林草植被建设		34	87.18	2	5.13	0	0	4	10.26
土地恢复情况		33	84.62	3	7.69	0	0	3	7.69

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为认真贯彻落实水土保持法律法规,保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实,建设单位在成乐高速公路安全环保部,落实了专人负责水土保持工作,处理协调各方面的关系,及时组织研究解决施工中出现的问題,保证了工程建设的顺利实施。同时,认真抓好工程质量、进度、投资、安全、环保、水土保持、文明施工等工作。工程建设后的运行过程中,建设单位把水土保持设施纳入主体工程一起进行管理维护,在对主体工程进行巡查的同时,也对水土保持设施进行巡查,发现有水土流失的情况,及时组织处理,既保证了主体工程的正常运行,也保证了水土保持设施功能的发挥。

6.2 规章制度

工程建设期间,建设单位认真贯彻落实国家对基础设施建设加强质量保证的一系列文件和规定,建立了以质量管理为核心的一系列规章制度,把工程质量放在首位,实行全过程的质量控制和监督,严格推行制度管理。工程质量管理过程中实行了计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、工程安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程预决算管理制度等。

6.3 建设管理

在工程管理方面,建设单位严格按照国家基本建设管理程序,实行了项目法人制、招投标制、建立了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位实施”的管理制度和质量保证体系,规范了施工活动。

6.3.1 水土保持项目招投标情况

项目水土保持工程建设按照国家基建项目管理要求,实行了项目法人制、招投标制。根据招投标结果,主体已有的水土保持措施工程措施、相应的弃渣场、施工场地、施工便道工程的水土保持措施由各土建施工标段实施,主体已有的植物措施由土建单位实施。

6.3.2 合同及执行情况

本工程建设严格执行合同条款,建设单位与施工单位签订了《施工承包合同》,合同中明确了违反合同的处罚规定,在制度上保证了合同的落实,有效促进了施

工合同的切实履行。

在合同执行过程中，以合同为依据，加强对执行情况的检查督促，严格要求施工单位切实执行合同，确保工程建设进度和工程建设质量。

本工程实际完成的工程量、工程项目、工程造价与合同工程量、合同项目、合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在预算内。

6.4 水土保持监测

建设单位于2020年10月委托广东省水利电力勘测设计研究院有限公司承担G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程（不含主线青龙场至眉山试验段）建设期和运行期水土保持监测工作。

监测单位接受委托后，组织水土保持监测技术人员组建了“G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监测项目部”。于2020年12月编制完成《G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监测实施方案》。按照相关规范开展相关工作。

1、监测点位

根据项目水土保持监测总结报告及过程资料，监测单位共设置监测点位28处，其中路基工程区6处，桥梁工程区1处，互通工程区8处，附属工程区1处，取土场区1处，弃渣场区7处，施工便道区2处，施工场地区2处。

监测单位设置的监测点位基本合理，同一个监测区设置多个监测点位，每个防治分区在不同的行政区域均有设置，能有代表性的反应各个防治分区的水土流失状况。

2、监测方法

根据项目水土保持监测总结报告及监测实施方案，项目主要监测方法以全面调查为主，定位、巡查为辅，综合采取卫星遥感、无人机航拍、地面观测、实地调查量测等多种方式，实现对项目水土流失的定量监测和过程控制。监测人员不定期进入现场，对项目施工各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效、水土流失危害及水土保持设施实施及运行情况进行调查。

水土保持监测单位采用监测方法能够满足批复的水土保持方案及水土保持监测规程等要求。

3、监测频次

根据水土保持监测总结报告及监测实施方案,项目扰动土地情况监测频次为:实地量测每月1次,资料查阅每半年1次,遥感分析每年1次,无人机航测每半年1次。取土场区占地、水土保持措施等每个月监测记录1次;正在实施的取土场方量、去向、表土剥离情况等每十天记录1次,资料分析每季度1次,无人机航测每季度1次,卫星遥感影像分析每年1次。弃渣场区占地、水土保持措施等每个月监测记录1次,正在实施的弃土场方量、来源、表土剥离情况等每十天记录1次,资料分析每季度1次,无人机航测每季度1次,卫星遥感影像分析每年1次。各防治分区水土保持措施实施及其效果监测为每月1次。水土流失面积监测每月1次,土壤流失量、取弃土潜在土壤流失量、水土流失危害监测每月1次。

监测单位根据不同的监测内容,采用了不同的监测频次。监测频次满足水土保持监测相关规定。

4、监测资料报送

根据收集到的水土保持监测资料,监测单位进场后于2020年12月编制完成《G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监测实施方案》。进场后至监测止,监测单位完成水土保持监测季度报告16期,水土保持监测年度报告4期,监测成果报告均按时向建设单位、四川省水利厅及沿线各级水行政主管部门进行报送。

水土保持监测任务完成后,监测单位于2025年3月份,完成《G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程(眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段)水土保持监测总结报告》。

监测单位现场监测数据及时进行整理分析,形成监测成果,以水土保持监测季度报告、水土保持监测年度报告的形式报送给项目建设单位和当地水行政主管部门,满足水土保持要求。

5、水土保持监测三色评价

水土保持监测从2021年第1季度开始对生产建设项目进行了“三色”评价,共评价16次,从2021年第1季度至2024年第3季度的15次三色评价结论均为“黄”色,进入2024年第4季度三色评价结论已为“绿”色,工程在建设过程中未产生水土流失危害。

6、监测总体评价

通过查阅水土保持监测实施方案等过程资料及水土保持监测总结报告,验收报告编制组认为:监测单位自 2020 年 11 月开展监测以来,根据遥感监测、卫星影像等手段,结合已收集到的施工资料和监理月报,对项目开工至监测单位进场前现场水土流失状况进行了追溯性调查。根据监测技术规程和工程实际,采用定位观测、调查监测和巡查等方法正常、有序的开展施工期监测,编写水土保持监测实施方案、季报、年报、监测总结报告,并及时向建设单位、水行政主管部门报送,为水行政主管部门监督检查提供有效依据。

根据水土保持监测成果:成乐高速扩容项目施工期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内;施工中弃渣堆放规范,水土流失得到有效控制;大部分水土保持工程措施运行正常:迹地恢复、植物措施已逐步得以落实,项目区林草植被覆盖率达到规范要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用,工程平均土壤侵蚀强度为轻度,满足水土保持要求。

6.5 水土保持监理

2020 年 10 月,建设单位委托四川民圆工程项目管理有限公司开展 G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持专项监理工作。监理单位设立了“四川民圆工程项目管理有限公司 G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监理工作组”,依据批复的水土保持方案,编制了《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监理实施方案》,制定了施工期水土保持工作内容和相关制度,监督水土保持工作落实情况。

1、监理工作范围

主体监理的工作范围及职责是负责主体工程监理及水土保持工程措施、植物措施及临时措施的措施落实的监理工作(旁站及记录),并负责控制其质量、进度、投资等,执行建设单位和环水保领导小组制定的各类管理、作业文件,并配合水土保持专项监理单位提供相关资料。同时会同建设单位、施工单位等参建机构,依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)对整理的水土保持措施进行项目划分,并得出质量评定等工作。

水土保持监理工作范围承担本工程施工期各项水保措施落实效果的监理工作,并对本工程水保事务进行对内、对外协调管理,提供水保专业咨询,同时促进后续的水保设计工作。工程建设监理负责水保工程的质量、进度、投资等实施

监理，重点针对主体工程施工活动中含有的水保措施和要求的监督落实。

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，并辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台帐。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

2、监理工作内容

根据成乐高速公路施工监理合同范围内水土保持项目工作内容和特点，监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下几方面内容：

- 1) 督促承包人建立完善的水土保持管理体系。
- 2) 审批承包人所报的水土保持措施；对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。
- 3) 参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动；组织召开水土保持问题现场协调会。
- 4) 审核合同文件中的技术条款，对文件合规性提出审核意见。
- 5) 督促监测单位提交监测实施方案，并对其监测内容的完整性、监测技术的合规性、监测程序的合理性、监测方法的可操作性进行审核、批准。
- 6) 审核监测报告，及时反馈审核意见，督促监测机构按审核意见修改和完善。
- 7) 针对每期监测报告中提出的问题和要求，结合现场实际情况，向业主提出水土保持措施的施工进度、工程设施质量和维护管理等工作建议，通过业主部门的工作协调，加快水土保持措施施工进度、加强工程设施质量管理和维护管理，确保水土保持设施的建设和运行满足相关要求。
- 8) 监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

3、监理工作开展

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、

两管理、一协调”的监理工作。本工程监理工作范围为工程实际项目建设区，包括主体工程区（路基、桥涵、互通、附属工程）、弃渣场区、取土场区、施工场地、施工便道区等。

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，并辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台帐。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

合同是施工监理开展工作的依据。监理工程师无论是进行质量控制，还是进行进度控制或计量支付，均按合同要求进行监理工作。合同执行过程中，监理工程师督促合同双方全面履行合同，公正地解决工程变更主体工程监理单位一并承担。

水土保持监理期间，监理单位出具《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监理实施细则》1份，《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监理工作月报》共 58 期、《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监理工作季度报告》共 20 期、《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持监理工作年度报告》共 5 期，工程完工后，监理单位于 2026 年 1 月提交了《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）水土保持监理总结报告》。

通过查阅工程监理规划和水土保持监理工作总结报告，监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作；监理成果为水行政部门的监督检查和工程水土保持专项竣工验收提供了数据基础。

由于监理工程师质量控制工作到位，主体工程开挖边坡绿化工程，渣场防护、土地整治及植被恢复工程，施工场地土地整治及植被恢复工程，施工便道区土地整治及植被恢复等施工质量均满足要求，合格率 99.26%。由于监理工程师质量控制工作到位，各防护工程均按照合同要求执行，进度满足要求，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

在项目建设期间，沿线市、县水行政主管部门对项目进行了监督检查，现分述如下：

一、2020年7月夹江县水务局监督检查

根据《夹江县水务局关于做好成乐高速公路扩容夹江段存在问题整改工作的通知》，K112+550 定慧村弃土场、K99+400 欣梧村弃土场、K97+487 新合村弃土场在建设过程中，违反《中华人民共和国水土保持法》第二十八条。责令：

- 1、立即停止倾倒弃土的行为；
- 2、立即按照“先建后弃”的原则，完善挡护、排水、沉砂等水土保持工程措施，同时做好后续植物绿化、复耕等工作。

建设单位针对夹江县水务局提出的问题高度重视，以《关于做好成乐高速公路扩容夹江段存在问题整改的通知》（川成乐司乐山代〔2020〕85号）对问题所属SG2项目经理分部发出整改通知。施工单位在接到整改通知后，立即停止在K112+550 定慧村弃土场、K99+400 欣梧村弃土场、K97+487 新合村弃土场继续弃土，并按照弃渣场设计要求进行挡土墙、截排水沟、沉砂池等水土保持措施的施工，已堆放渣土采取临时遮盖、拦挡、排水等临时防护措施。2020年7月24日，施工单位完成整改后，向建设单位进行回复。

2020年7月27日，四川成乐高速公路有限责任公司以《关于成乐高速公路扩容夹江段存在问题整改的回复》向夹江县水务局进行了整改回复。

二、2021年6月眉山市东坡区水利局监督检查

2021年6月8日，眉山市东坡区水利局对成乐高速公路建设项目进行现场巡查，并以《眉山市东坡区水利局关于G0512成都至乐山高速公路扩容建设项目水土保持相关问题整改的函》对检查结果出具了整改通知。其提出的整改和处理意见为：

- 1、编制该项目取土场、取土场的水土保持方案变更报告书，报原审批部门审批。
- 2、严格落实位于东坡区松江镇丁塘村取土场的相关水土保持措施。开挖时分台阶开挖，边坡和台阶上要设置截排水沟、急流槽等措施；对高边坡要削坡放

缓，形成稳定边坡;做好临时边坡、临时堆土的临时苫盖措施;表土要有苫盖、拦挡、排水和沉砂等措施。

3、严格落实好东坡区境内6个渣场相关水土保持措施，弃渣时需分层碾压，并落实拦挡、排水、沉砂和临时苫盖等措施，不得乱堆乱弃，堆放时间超过1年的渣场和堆土场要落实绿化措施。

4、严格做好水土流失监测工作，水土保持监测单位每季度要向项目所在的省、市、区县水行政主管部门报送监测报告。

5、加强过程管理，整改完成后及时向审批部门汇报销号并将相关整改情况抄送我局。

现场检查后，建设单位四川成乐高速公路有限责任公司高度重视，根据通知整改要求逐项部署，结合项目分工，立即下方整改要求至相关单位，并严抓落实。以“川成乐司函〔2021〕74号”对总包部下发整改通知。

针对未及时编制水土保持变更方案、未取得原审批部门批复问题，已委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司开展项目弃渣场变更备案工作。

针对丁塘村取土场未分台阶开挖取土、形成多个高陡边坡，临时边坡及堆土未采取临时防护措施问题。建设单位已对高边坡进行削坡放缓，形成稳定边坡;边坡和台阶上设置截排水沟、急流槽，并完善了临时边坡、堆土的临时措施。

针对提到的6处弃渣场存在挡土墙、排水沟、沉砂、绿化、临时苫盖等措施不完善问题。已按设计图纸完善相关措施。

2021年6月25日，四川成乐高速公路有限责任公司以《关于对《眉山市东坡区水利局关于对G0512成都至乐山高速公路扩容建设项目水土保持相关问题整改的函》回复的函》（川成乐司函〔2021〕84号）向东坡区水利局回复。

三、眉山市东坡区水利局行政处罚

2024年6月28日，眉山市东坡区水利局因项目弃渣场未批先弃对项目立案调查并处以六万五千元罚款。

建设单位于2024年6月28日缴纳罚款。并及时按照要求向四川省水利厅报送《G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）弃渣场变更水土保持方案补充报告书》，2024年10月17日，四川省水利厅以《G0512线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）弃渣场变更水土保持方案补充报告书审

批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2024〕261号）批复了项目弃渣场变更备案。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

项目水土保持方案批复中明确水土保持设施补偿费为 1631.70 万元。

建设单位于 2019 年 11 月 6 日缴纳了项目水土保持补偿费 101.684 万元、915.156 万元。又于 2023 年 9 月 25 日，缴纳补偿费 622.77 万元，总计缴纳水土保持补偿费 1639.61 万元。

建设单位依法缴纳了水土保持设施补偿费，履行了水土保持义务。

6.8 水土保持设施管理维护

四川成乐高速公路有限责任公司作为工程的建设单位和运行单位，对工程水土保持工作非常重视，把水土保持工作作为工程建设和管理的重要组成部分。在工程建设过程中，公司将有关水土保持工程及要求纳入主体工程建设计划中，在公司工程部，配备了水土保持兼职人员，积极根据《中华人民共和国水土保持法》中“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了成乐高速公路水土保持工程。水土保持兼职人员由单位同一领导，规范水土保持工程施工。

在成乐高速公路建设初期，该公司建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，制定了《招标投标管理办法》和《合同管理办法》等，规范了工程建设活动，制定了实施、检查、验收的具体办法和要求，明确质量责任，建设中不规范的行为与水土保持方案相抵触现象的发生，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系。

在水土保持设施运行过程中，建设单位派专人负责各项水土保持设施进行定期巡查，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人负责管理档案工作。

在运行期，公司将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护中，在公司的相关部门配备了水土保持专职人员，具体负责水土保持设施管理维护，制定的具体措施如下：

（1）档案管理

由于本工程水土保持设施主要为主体工程中具有水土保持功能的措施，其档案由档案部专职人员负责管理。各种水土保持资料、文本，特别是水土保持方案

及其批复、初步设计文件、施工图设计文件及批复等重要文件均已归档保存。

(2) 巡查记录

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

(3) 及时维修

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

7 结论

7.1 结论

(1) 水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位按照水土保持法律、法规、规范性文件和相关技术规范、标准要求，委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司开展工程水土保持方案编制工作，并取得水利部对工程水土保持方案的批复同意；后续施工过程中又委托四川省公路规划勘察设计研究院有限公司编制了弃渣场变更报告，并取得四川省水利厅的批复。按照水土保持方案要求落实了后续设计措施，在施工过程中监测、监理单位开展水土保持监测、监理工作，制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

建设单位在工程建设过程中，依据批复的水土保持方案及其批复文件，结合主体工程建设实际，与主体工程施工同步实施了水土保持工程，水土保持建设任务已完成，已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。同时，建设单位积极配合各级水行政主管部门开展水土保持监督检查工作，对水行政主管部门的监督检查意见予以认真落实。

(2) 水土保持措施质量情况

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施，验收报告编制小组核查的单位工程、分部工程质量合格率达到 99.3% 以上，达到了水土流失防治要求。

(3) 水土流失治理效果

通过对项目建设区水土流失的综合防治，项目建设区水土流失治理度 99.77%，土壤流失控制比 1.13，渣土防护率 98.76%，表土保护率 98.28%，林草植被恢复率 99.69%，林草覆盖率 39.71%，工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。

(4) 运行期水土保持设施管护责任落实情况

工程已建成的水土保持设施的管理维护工作建设单位已指派有专人负责各项设施的日常管护，保证水土保持设施正常运行。从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

综上所述，验收报告编制小组认为：

四川成乐高速公路有限责任公司在工程建设中对水土保持工作非常重视，能按照水土保持法律、法规的要求及时编报水土保持方案报告书，并通过四川省水利厅审查批复。在工程建设过程中发生水土保持措施变更，及时委托相关单位进行水土保持设施变更向四川省水利厅备案。工程建设期间委托了专业的水土保持监理、监测单位，开展了水土保持监理、监测工作。为进一步落实方案设计的各项措施，建设单位将水土保持纳入到主体工程的招投标和施工组织设计中，明确了建设过程中的项目法人、施工单位和监理单位各自的水土保持职责，建立了有效的内部管理制度，工作规程，财务管理办法，档案管理制度等，保证了水土保持工程在保证质量的前提下按时完成。工程所实施的水土保持设施总体质量合格，达到了设计标准，运行情况良好，水土保持效益明显。财务制度规范、齐全，水土保持投资落实到位，各项水土保持工程支出符合财务规定和要求，后期水土保持设施的管理维护责任明确，管理维护资金已落实，达到了设计标准和防治目标的要求，符合验收条件，可以进行竣工验收。

7.2 遗留问题安排

加强主体工程挖填边坡的植被抚育工作。

项目填筑边坡较多，应加强边坡监测，防止出现垮塌及沉陷情况。

项目路基挖填边坡设置了完善的排水系统，在项目运行期应加强巡视，应加强截排水沟的维修及疏浚工作，确保发挥应有效益。

将项目弃渣场水土保持设施纳入主体工程巡查范围内，发现问题及时处理，防止发生水土流失事件。

工程验收后进入运行期，由运营三分公司负责项目区内的水土保持设施的管护工作，将继续加强水土保持管护工作，确保水土保持设施正常运行并发挥效益。

8 附件及附图

8.1 附件

1. 项目建设及水土保持大事记；
2. 《四川省水利厅关于 G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程水土保持方案的复函》（川水函〔2016〕683 号）；
3. 《G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）弃渣场变更水土保持方案补充报告书审批准予行政许可决定书》（川水许可决〔2024〕261 号）；
4. 《四川省发展和改革委员会关于成都至乐山高速公路扩容建设项目核准的批复》（川发改基础〔2017〕244 号）；
5. 中华人民共和国交通运输部以《交通运输部关于四川省成都至乐山高速公路扩容建设工程成都第二绕城高速至辜李坝段初步设计的批复》（交公路函〔2018〕227 号）；
6. 四川省交通运输厅以《四川省交通运输厅关于 G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设工程（眉山象耳镇至乐山辜李坝段、乐山城区过境复线段）土建及交安工程两阶段施工图设计的批复》（川交函〔2019〕675 号）；
7. 《四川省交通运输厅关于 G0512 线成都至乐山高速公路扩容建设项目眉山金象园区段路线调整设计变更施工图设计的批复》（川交许可建〔2021〕112 号）；
8. 《四川省交通运输厅关于成都至乐山高速公路扩容建设项目成都第二绕城高速至青龙场段土建、交安工程两阶段施工图设计及成都第二绕城高速至辜李坝段预算的批复》（川交函〔2019〕713 号）；
9. 《四川省人民政府关于成都至乐山高速公路扩容（乐山段）工程建设用地的批复》（川府土〔2022〕898 号）；
10. 眉山市东坡区水利局关于 G0512 成都至乐山高速公路扩容建设项目水土保持相关问题整改的函；
11. 四川成乐高速公路有限责任公司关于对《眉山市东坡区水利局关于 G0512 成都至乐山高速公路扩容建设项目水土保持相关问题整改的函》回复的函（川成乐司函〔2021〕84 号）；

12. 四川成乐高速公路有限责任公司缴眉山市东坡区水利局行政罚款；
13. 行政处罚决定书；
14. 夹江县水务局关于做好成乐高速公路扩容夹江段存在问题整改工作的通知；
15. 四川成乐高速公路有限责任公司关于成乐高速公路扩容夹江段存在问题整改的回复；
16. 单位及分部工程验收签证资料；
17. 水土保持补偿费缴纳凭证；
18. 水土保持措施影像集；
19. 弃渣场稳定性评估报告结论及审查意见；
20. 施工场地土地复垦验收文件；
21. 弃渣场土地复垦验收文件；

8.2 附图

1. 项目地理位置图
2. 项目总平面图
3. 项目水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图