

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程

水土保持监测总结报告



建设单位：凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司
监测单位：四川国之美工程设计有限公司
二〇二三年四月

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司

编制单位：四川国之美工程设计有限公司



前言

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程位于四川省凉山州木里县境内，是凉山州木里县对外运输的生命通道，是凉山州与甘孜州之间重要的州际通道，是联系泸沽湖景区与稻城亚丁的黄金旅游通道。本项目的建设将极大改变沿线地区与外界的沟通难度，解决这一地区交通发展滞后对经济发展制约的矛盾，满足人民群众对快捷交通的需求。项目的建设为地区资源外运和劳动力转移提供便捷服务，同时促进本地区旅游资源、水力资源开发，增加人民生活收入，提高生活水平，促进地区、民族之间的交融，提升社会和谐程度，维护民族团结。因此，建设国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程是十分必要的。

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程地处四川省凉山彝族自治州的木里县境内，路线起于木里县巴亨垭口，与国道 227 线木里麦日至巴亨垭口段终点顺接，止于木里县桃巴乡豹子坪，与国道 227 线桃巴至李子坪段顺接，同时与 S220 线桃巴至泸沽湖段相交，线路全长 68.031 km，全线设置桥梁 15 座，涵洞 1603.5m/169 道，平面交叉 25 处。项目由路基、桥涵等主体工程，以及弃渣场、施工便道、施工营地等施工临时工程组成。

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程于 2017 年 8 月开工，2020 年 3 月完工，总工期 32 个月。项目总占地面积 111.91hm²，其中永久占地 104.37hm²，临时占地 7.54hm²。项目总投资 71352.30 万元，其中土建投资 62572.62 万元。工程实际挖方 72.77 万 m³（含表土剥离 6.85 万 m³），填方总量 51.95 万 m³（含表土回覆 6.85 万 m³），弃方 20.82 万 m³。

2015 年 8 月，四川省交通运输厅交通勘察设计研究院编制完成《国道 227 线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程水土保持方案报告书（送审稿）》。2015 年 10 月 22 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持方案批复》（川水函〔2015〕1442 号）对本项目水土保持方案进行了批复。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法>实施条例》和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240 - 2018）等法律、法规和文件中针对有水土流失防治任务的生产建设项目，建设和管理单位应设立专门的监测点对水土流失状况进行监测。为此，凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司于 2023 年 2 月委托四川国之美工程设计有限公司开展本项目的水土保持监测工作，监测单位在完成监测任务后提交了《国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测总结报告》。

我公司接受委托后，立刻组织水土保持监测专业技术人员成立国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程监测项目组（以下简称“项目组”），对现场进行实地踏勘，同时根据工程建设期间的影像资料、施工资料等，结合历史卫星影像开展本项目水土保持回顾性调查监测工作。之后，项目组按照水土保持监测技术规程规范的相关要求，在建设单位凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司、各参建施工单位和监理单位的大力协助下，顺利开展了国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测工作。

本项目水土保持监测的主要目标是：调查水土流失时段、强度等情况；对水土保持措施及其效果进行评价，为水土保持管护提供依据；对水土流失防治效果进行评价，为项目管理运行提供依据。本项目监测内容包括影响水土流失及其防治的主要因子、水土流失现状、水土流失危害、水土保持工程防治效果；监测主要采取调查监测、遥感监测和历史卫星影像相结合的方法进行。

通过对项目区的实地监测及查阅建设单位、监理单位提供的资料，各项水土保持措施基本按照方案报告书要求予以实施并发挥了有效的水土保持防治效果，扰动土地和可能发生水土流失的场所得到及时整治；可绿化区域及时采取林草恢复措施，达到水土保持和绿化、美化的良好效果；施工区水土保持状况总体上满足工程的水土保持要求，各项水保措施总体上满足“报告书”及其批复要求。根据监测结果，工程区土壤侵蚀强度为微度，满足国家规定的相关土壤容许流失量要求。监测结果表明，工程建设满足水土保持相关技术要求。

2023年4月，根据项目组对本工程水土保持监测成果综合分析，编制完成《国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测总结报告》。在现场工作和报告编制过程中得到了建设单位、施工单位、监理单位的大力支持与协助，得到了各级水行政主管部门的指导，在此一并表示诚挚的感谢！

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	- 4 -
1.1 建设项目概况.....	- 4 -
1.2 水土保持工作情况.....	- 11 -
1.3 监测工作实施情况.....	- 12 -
2 监测内容与方法.....	- 20 -
2.1 扰动土地情况.....	- 20 -
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石等）	- 20 -
2.3 水土保持措施.....	- 20 -
2.4 水土流失情况.....	- 21 -
3 重点部位水土流失动态监测	- 22 -
3.1 防治责任范围监测.....	- 22 -
3.2 取料监测结果.....	- 24 -
3.3 弃渣监测结果.....	- 24 -
3.4 土石方流向情况监测结果	- 28 -
3.5 其他重点部位监测结果.....	- 29 -
4 水土流失防治措施监测结果	- 31 -
4.2 植物措施监测结果.....	- 36 -
4.3 临时措施监测结果.....	- 39 -
4.4 水土保持措施防治效果.....	- 42 -
5 土壤流失情况监测	- 49 -
5.1 水土流失面积.....	- 49 -
5.2 土壤流失量.....	- 50 -

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	- 51 -
5.4 水土流失危害	- 52 -
6 水土流失防治效果监测结果	- 53 -
6.1 水土流失治理度	- 53 -
6.2 土壤流失控制比	- 54 -
6.3 渣土防护率	- 54 -
6.4 表土保护率	- 54 -
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率	- 54 -
7 结论	- 56 -
7.1 水土流失动态变化	- 56 -
7.2 水土保持措施评价	- 56 -
7.3 存在问题及建议	- 56 -
7.4 综合结论	- 57 -
8 附图及有关资料	- 58 -
8.1 附图	- 58 -
8.2 有关资料	- 58 -

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标															
项目名称	国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程														
建设规模	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程进口位于木里县, 路线全长 68.031 km, 全线设置桥梁 15 座, 涵洞 1603.5m/169 道, 平面交叉 25 处。	建设单位及联系人		凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司/邓茂											
		建设地点		四川省凉山州木里县											
		所属流域		长江流域											
		工程总投资		71352.30万元											
		工程总工期		2016年4月28日~2019年4月26日											
水土保持监测指标															
监测单位		四川国之美工程设计有限公司			联系人及电话		周津/13550137268								
自然地理类型		高山、山原、峡谷地貌			防治标准		青藏高原区一级标准								
监测内容	监测指标	监测方法(设施)		监测指标		监测方法(设施)									
	水土流失状况监测	调查监测、遥感监测		防治责任范围监测		调查监测、遥感监测、历史卫星影像分析									
	水土保持措施情况监测	调查监测、遥感监测		防治措施效果监测		调查监测									
水土流失危害监测		调查监测、遥感监测		水土流失背景值		2356t/km ² •a									
土壤容许流失量		500t/km ² •a		水土流失目标值		500t/km ² •a									
方案设计水土流失防治责任范围		169.37hm ²		水土保持投资		6554.63万元									
实际水土流失防治责任范围		111.91hm ²		实际完成投资		3761.45万元									
防治措施	工程措施	表土剥离 6.85 万 m ³ 、绿化覆土 6.85 万 m ³ 、土地整治 27.50hm ² 、边沟 58308m、截水沟 1800m、排水沟 879m、急流槽 830m、沉沙池 14 座、框格梁植草护坡 1.44 万 m ² 、混凝土挡渣墙 283m													
	植物措施	栽植乔木 2.62 万株、挂三维网植草 2.85hm ² 、喷播植草 3.56hm ² 、撒播植草 21.67hm ² 、撒播灌草 5.83hm ² 、抚育管理 20.02hm ²													
	临时措施	防护网 2.55 万 m ² 、立柱 3325 根、临时截水沟 933m、临时排水沟 43754m、干砌石挡墙 460m ³ 、土袋挡墙 318m ³ 、沉沙池 36 座、盖土网遮盖 98899m ²													
监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量											
	水土流失治理度	85%	98.72%	防治措施面积	42.19 hm ²	永久建筑物及硬化面积	68.29 hm ²	扰动土地总面积	111.91 hm ²						
	土壤流失控制比	1.0	1.11	防治责任范围面积	111.91hm ²	水土流失面积		111.91hm ²							
	渣土防护率	85%	97.75%	工程措施面积	8.28hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² •a							
	表土保护率	90%	97.16%	植物措施面积	33.91hm ²	监测土壤流失情况	施工期	785 t/km ² •a	试运行期						
	林草植被恢复率	95%	98.18%												
	林草覆盖率	16%	30.30%	可恢复林草植被面积	34.54hm ²	林草类植被面积	33.91hm ²								
	水土保持治理达标评价			实际拦挡弃土(石、渣)量	20.34万 ³	总弃土(石、渣)量	20.82万 ³								
	总体结论	建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治, 完成了水土保持方案确定的各项防治任务, 工程的各类开挖面得到了及时整治、绿化等。施工过程中的水土流失得到了有效控制, 工程区的平均水土流失强度下降到轻度。经过系统整治, 工程区的生态环境将有明显改善, 总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用													
主要建议		在后期运行过程中, 建设单位需加强对水土保持设施的维护管理, 确保其更好的发挥持功能													

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程地处四川省凉山彝族自治州的木里县境内，地理坐标介于东经 $100^{\circ} 30' \sim 100^{\circ} 52'$ ，北纬 $28^{\circ} 09' \sim 28^{\circ} 48'$ 之间，路线总体呈南北向条带状展布，路线起于木里县巴亨垭口，与国道 227 线木里麦日至巴亨垭口段终点顺接，止于木里县桃巴乡豹子坪，与国道 227 线桃巴至李子坪段顺接，同时与 S220 线桃巴至泸沽湖段相交，线路全长 68.031km。

本工程地理位置详见图 1.1-1 及附图 1。



图 1.1-1 项目地理位置图

1.1.1.2 项目规模及特性

项目名称：国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程；

建设单位：凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司；

建设地点：四川省凉山州木里县；

项目性质：新建，建设类；

工程规模及建设内容：国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程线路全长 68.031km，起于桩号 K50+100 处，止于桩号 K120+320 处，全线设置桥梁 15 座（其中新建桥梁 530m/13 座（包含线外赔桥 20m/1 座），原路利用桥梁 56m/2 座），涵洞 1603.5m/169 道，平面交叉 25 处，全线采用三级公路标准，设计速度采用 30km/h，路基宽度 7.5m。

工程投资：工程总投资 71352.30 万元，其中土建投资 62572.62 万元。

建设工期：本项目于 2017 年 8 月开工，2020 年 3 月完工，总工期 32 个月。

工程主要特性指标详见表 1.1-1 所示。

表 1.1-1 项目主要特性表

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程				
建设地点	四川省凉山彝族自治州木里县				
建设性质	改建，建设类项目				
工程项目	工程名称	工程内容	规模	占地面积 (hm ²)	备注
	路基工程	路基全长 68.031km，路基宽度为 7.5 米	68.031km	103.87	
	桥涵工程	设桥梁 15 座，设置涵洞 1603.5m/169 道	15 座	0.50	
	附属工程	平面交叉 25 处，沿线布设交通工程和相关设施	25 处	/	
	弃渣场	启用弃渣场 3 处	3 处	1.71	
	施工道路	布设施工便道 5.24km	5.24km	2.44	
	施工营地	设置施工营地 11 处（含冷热拌场）	11 处	3.39	
	合计	/	/	111.91	
工程占地	总占地面积 111.91hm ² ，其中永久占地 104.37hm ² ，临时占地 7.54hm ²				
土石方	土石方开挖 72.77 万 m ³ ，回填 51.95 万 m ³ ，弃方 20.82 万 m ³				
施工工期	2017 年 8 月开工，2020 年 3 月完工，总工期 32 个月				
投资	工程总投资 71352.30 万元，其中土建投资 62572.62 万元				

1.1.1.3 项目组成

本项目由路基、桥涵、附属设施等主体工程，以及弃渣场、施工便道、施工营地等施工临时工程组成。项目组成见表 1.1-2 所示。

表 1.1-2 项目组成表

项目组成		建设内容	备注
主体工程	路基工程	路基全长 68.031km，路基宽度为 7.5 米	

桥涵工程	设桥梁 15 座, 设置涵洞 1603.5m/169 道	
附属工程	平面交叉 25 处, 沿线布设交通工程和相关设施	
弃渣场	启用弃渣场 3 处	
施工道路	布设施工便道 5.24km, 其中新建 4.64km, 原路整修 0.60km	
施工营地	设置施工营地 11 处 (含冷热拌场)	

1、主体工程

(1) 路基工程

本项目路基工程全长 68.031km, 桩号 K50+100~K120+320, 采用三级公路标准, 设计速度为 30km/h, 路基宽度为 7.5 米, 其中路面宽度 7.0m (2×3.5m), 路肩宽度 0.5m (2×0.25m), 采用沥青混凝土路面。

路基工程现状如图 1.1-2 所示。

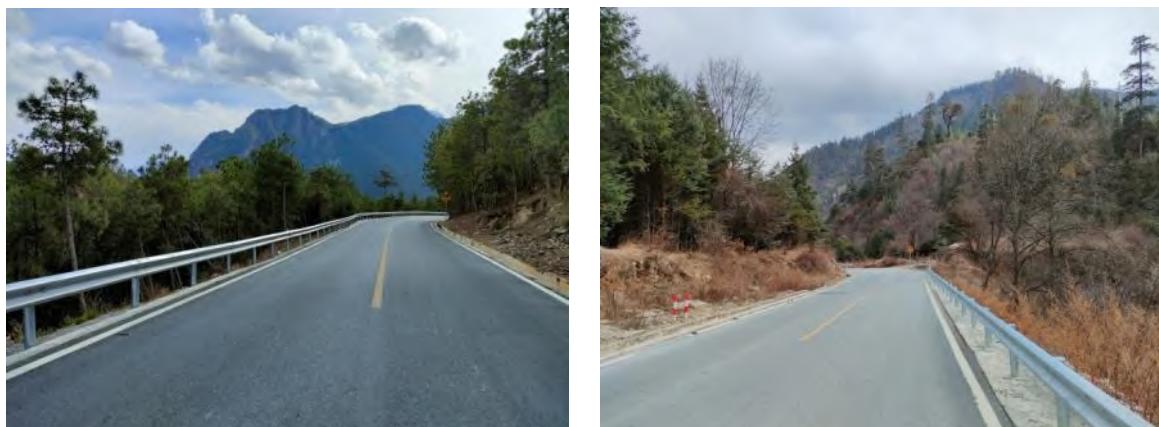


图 1.1-2 路基工程现状

(2) 桥涵工程

本项目共设桥梁 15 座, 其中新建桥梁 530m/13 座 (包含线外赔桥 20m/1 座), 原路利用桥梁 56m/2 座。新建桥梁中大桥 150m/1 座, 中桥 197m/4 座, 小桥 163m/7 座。桥面宽度 8m, 设计速度 30km/h。

本项目全线共新建及拆除重建涵洞 1603.5m/169 道, 涵洞以钢筋混凝土盖板涵为主, 跨径不小于 1.0m, 平均每公里 2.9 道。

(3) 附属工程

本项目道路与其他道路存在平面交叉 25 处, 交叉形式以“Y 型”交叉为主; 项目全线已按相应的公路等级(三级公路标准)设置相应的交通标志、路面标线、波形护栏、里程碑和公路界碑等设施。

2、施工道路

本项目实际施工过程中, 布置施工道路 5.24km, 其中新建 4.64km, 原路整修 0.60km,

用于连接项目经理部、拌合场、桥梁预制场等，施工道路宽度介于 4.5m~6.5m 之间，总占地面积 2.44hm²。

工道路布置情况详见表 1.1-3 所示。

表 1.1-3 施工道路布置表

序号	设置地点/桩号	连接类型	临时新建 (m)	原路整修 (m)	面积(m ²)	备注
1	K60+580	项目经理部	30		195	已恢复
2	K60+600	施工便道	100		450	已恢复
3	K66+560	冷热拌合场	30		195	已恢复
4	K076+690	保通便道	50		225	已恢复
5	K079+110	保通便道	60		270	已恢复
6	K82+320	冷热拌合场	220		1430	已恢复
7	K76+420	桥梁拌合场	80		520	已恢复
8	K85+000	保通便道	100		450	已恢复
9	K93+120	项目经理部	40		260	已恢复
10	K100+050	保通便道	100		450	已恢复
11	K115+540	桥梁预制场	30		195	已恢复
12	K50+100-K108+650	施工便道	3800	600	19800	已恢复
合计			4640	600	24440	

3、施工营地

本项目布置施工营地共 11 处，主要为项目经理部、桥梁预制场、冷热拌合场等，总占地面积 2.90hm²，现均已完工迹地恢复。

施工营地布置情况详见表 1.1-4 所示。

表 1.1-4 施工营地布置表

编号	位置	使用类型	面积(hm ²)	备注
1#	K60+580 右侧	项目经理部	0.22	已拆除并恢复
2#	K63+950 左侧	桥梁预制场	0.16	已恢复
3#	K66+560 左侧	冷热拌合场	1.06	已拆除并恢复
4#	K67+240 左侧	桥梁预制场	0.12	已恢复
5#	K76+420 右侧	桥梁拌合场	0.07	已拆除并恢复
6#	K79+360 左侧	桥梁拌合场	0.13	已拆除并恢复
7#	K82+320 右侧	冷热拌合场	0.9	已拆除并恢复
8#	K82+900 左侧	桥梁预制场、拌合场	0.15	已拆除并恢复
9#	K84+950 右侧	桥梁拌合场	0.07	已拆除并恢复
10#	K93+120 左侧	项目经理部	0.03	已拆除并恢复
11#	K115+540 左侧	桥梁预制场	0.48	已恢复
共计			3.39	

4、弃渣场

本项目原批复的水保方案设置 15 处弃渣场，实际启用弃渣场 3 处。

1.1.1.4 工程占地

经监测资料分析，本项目总占地面积 111.91hm^2 ，永久占地 104.37hm^2 ，临时占地 7.54hm^2 ，占地类型主要为耕地、林地、草地、其他土地、住宅用地、交通运输用地等。

本项目实际占地类型及占地性质详见表 1.1-3 所示。

表 1.1-3 项目占地类型及占地性质汇总表（单位： hm^2 ）

项目组成		占地性质	占地类型及面积（ hm^2 ）							合计（ hm^2 ）
			耕地	林地	草地	其他土地	住宅用地	交通运输用地	水域及水城设施用地	
主体工程	路基工程	永久占地	0.48	41.39	15.66	13.97	0.18	32.19		103.87
	桥涵工程	永久占地							0.5	0.5
	小计		0.48	41.39	15.66	13.97	0.18	32.19	0.5	104.37
弃渣场		临时占地		0.57	1.14					1.71
施工道路		临时占地		1.22	0.35	0.87				2.44
施工营地		临时占地		1.61	0.91	0.87				3.39
合计			0.96	86.18	33.72	29.68	0.36	64.38	1	111.91

1.1.1.5 工程土石方量

经监测资料分析，本项目实际挖方 72.77 万 m^3 （含表土剥离 6.85 万 m^3 ），填方 51.95 万 m^3 （含绿化覆土 6.85 万 m^3 ），无借方，弃方 20.82 万 m^3 。工程土石方统计表详见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程土石方量表（单位：万 m^3 ）

项目名称	挖方（万 m^3 ）			填方（万 m^3 ）			调入	调出	借方	弃方
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计				
路基工程	5.18	63.45	68.63	5.18	40.15	45.33		3.83		19.47
桥涵工程		1.35	1.35							1.35
弃渣场	0.52		0.52	0.52		0.52				0
施工道路	0.44	0.96	1.4	0.44	0.96	1.4				0
施工营地	0.71	0.16	0.87	0.71	3.99	4.7	3.83			0
合计	6.85	65.92	72.77	6.85	45.1	51.95	3.83	3.83		20.82

1.1.1.6 工程投资

工程总投资 71352.30 万元，其中土建投资 62572.62 万元。

1.1.1.7 施工工期

本项目实际于 2017 年 8 月开工，于 2020 年 3 月完工，总工期为 32 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本项目地处川西山地西南部，横断山脉东缘。区内地形复杂，起伏较大，山高岭峻，河谷幽深，呈典型的高山、山原、峡谷地貌。地势由北向南倾斜，海拔 1700~6000m，美沟以北为抬升的高原区，海拔 4000~5000m，山脉以相对较小的高差(1000~1500m)分布于宽阔平坦的谷底和盆地周围；美沟以南为高山深切割区，河流强烈侵蚀下切，两岸有时形成悬崖绝壁，河谷多为“V”型谷，相对高差达 3000~4000m。

项目区地形地貌如图 1.1-7 所示。



图 1.1-7 项目区地貌

1.1.2.2 气象

项目区属亚热带季风气候，气候特点为冷热两季交替、干湿两季分明，年温差小、日温差大、辐射强烈，无四季区分的气候特征。多年平均降水量 818.20mm，且降水主

要集中在 6~10 月。多年平均气温 14.0℃，极端最低气温-5.4℃（2011 年 1 月 18 日）；极端最高气温 33.6℃（2012 年 5 月 21 日），最低月平均气温 7.4℃，最高月平均气温 19.0℃。生长期年平均 271 天，无霜期年平均 238 天，最长 271 天，最短 206 天。年平均日照时数 2164.9 小时。

1.1.2.3 水文

项目所在区域为金沙江流域的上游区域，属金沙江水系，区内主要河流为木里河。

木里河，又有勒曲、理塘河之称。发源于理塘县沙鲁里山系夏塞雪山垭口（海拔 5838 米），最终注入雅砻江。木里河在理塘县境内河段称勒曲；在木里县境内河段称为木里河。该河中、上段地处平均海拔 3500 米以上辽阔坦荡的高原，河道迂回曲折，切割甚浅，沼泽发育，湖泊成群，水草茂盛；下段属横断山区，河流下切渐深，坡陡流急。

1.1.2.4 土壤、植被

1、土壤

木里县境内有地带性和非地带性土类 12 个，土层厚度大多在 30~80cm 左右。海拔 2400 米以下地区以褐土为主，其次有黄棕壤、水稻土、红色石灰土；海拔 2400~3300 米地区有红棕壤；海拔 3300~3800 米地区有暗棕壤、棕色针叶林土；海拔 3800~4700 米地区有亚高山草甸土和高山草甸土；海拔 4700 米以上地区为高山寒漠土。

项目区土壤类型主要有山地燥褐土、山地褐土、山地棕壤、山地黄棕壤。

2、植被

木里县属亚热带常绿阔叶林区。森林植被垂直分布为：海拔 1500~2000 米，分布多刺灌丛；2000~2500 米，为灌丛、云南松；2500~3000 米，为云南松林带；3000~3200 米，阳坡为高山松、云南松混交林带，阴坡为冷杉林带；3200~3600 米，阳坡为高山松、栎林带，阴坡为冷杉林带；3600~3800 米，为暗针叶林带与大叶杜鹃灌丛，阴坡为冷、云、红杉和高山栎林；3800~4000 米，为亚高山草甸灌丛带，阴坡为冷杉林带；4000~4500 米，为高山灌丛草甸带，有冷杉、云杉散生或是小片状分布；4500~5000 米，为极地苔冻原带。

项目区植被类型主要为云南松林及农田植被，区内主要树种有云南松、川滇高山栎等，灌木主要为矮高山栎，适生草种主要为高羊茅，林草覆盖率为 67.3%。

项目区典型植被情况如图 1.1-8 所示。



图 1.1-8 项目区典型植被

1.1.2.5 侵蚀类型及防治区划

本项目容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目所涉及的木里县水土流失类型以水力侵蚀为主，表现形式以面蚀为主，沟蚀为辅。项目区土壤侵蚀模数背景值为 $2356\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，侵蚀强度以中度为主。

项目区属于四川省省级水土流失重点预防保护区。项目区涉及地质灾害多发区，周围存在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。项目区在全国水土保持区划中属于的青藏高原区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报情况

2015 年 8 月，四川省交通运输厅交通勘察设计研究院编制完成《国道 227 线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2015 年 10 月 22 日，四川省水利厅以《四川省水利厅关于国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持方案批复》（川水函〔2015〕1442 号）对本项目水土保持方案进行了批复，详见附件。

1.2.2 建设单位水土保持管理

1、质量管理

建设单位专门成立了项目部对工程建设进行管理，设计单位在现场有设代，监理单位成立了监理项目部，施工单位成了专门的施工项目部。建设单位全面负责工程水土保持管理工作。各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招投标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担的水土保持任务。地方水行政主管部门负责监督指导。

建设单位组织制定了多项水土保持管理制度，主要包括：工作记录制度、报告制度、函件来往制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

2、水土保持监测成果报送

2023年3月，编写完成《国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测实施方案》，并及时向水行政主管部门及建设单位报送。

根据建设单位、施工单位等提供的项目施工期间的历史图片、施工资料，结合历史卫星影像对本项目施工期、试运行期进行调查监测，并编写《国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程回顾性调查监测报告（2017年8月~2022年12月）》。

监测组进场后开展了1次监测工作，并根据现场监测结果，填写水土保持季度报告表1份（2023年1季度），监测原始记录表1份。监测原始影像及图片300余幅。

2023年4月，水土保持监测单位在监测任务完成后编写完成《国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测总结报告》。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2023年2月，建设单位委托我公司进行本项目的水土保持监测工作。接到监测任务后，我公司成立了项目监测项目组，按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的相关规定及合同要求，编写了《国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测实施方案》。由于本项目已于2020年3月完工，因此根据项目实际情况，对施工期（2017年8月~2020年3月）、试运行期（2020年4月~2022年12月）开展回顾性调查监测，由于无法对施工期、试运行期的水土流失情况进行监测，因此本次监测的重点主要为水土保持措施效果监测。

1.3.2 监测项目组设置

(1) 委托时间

2023年2月，建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作。

(2) 监测工作开展

我公司接到监测任务后，立即组织水土保持监测专业技术人员成立了国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程监测项目组(以下简称“项目组”),进驻现场并进行实地监测。之后，项目组按照水土保持监测技术规程规范的相关要求，在建设单位、施工单位和监理单位的大力协助下，结合历史卫星影像，开展了国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测工作。

(3) 监测项目组组成及技术人员配备

为确保水土保持监测工作的成果质量，我公司成立了监测项目组，完善质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由项目主持人负总责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必须由质量负责人审核把关，监测数据整编后，对监测成果进行审核和查验，以保证监测成果的准确性。主持和参加国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测的人员构成见表1.3-1所示。

表1.3-1 项目组人员配备表

序号	姓名	职务	职称	专业	备注
1	陈兴	总监测工程师	高级工程师	水土保持	监测培训证
2	郭应宗	监测工程师	高级工程师	水土保持	监测培训证
3	周津	监测工程师	高级工程师	水利水电工程	监测培训证
4	蒲云阳	监测工程师	高级工程师	林学	监测培训证
5	刘翻	监测员	工程师	水文与水资源工程	监测培训证
6	王杰	监测员	工程师	水利水电工程	监测培训证

1.3.3 监测点布设

由于本项目监测项目组进场时，工程已完工，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)，结合现场情况，布设调查监测点。

本项目监测重点区域为道路挖填边坡，弃渣场，排水沟出口，绿化区域等。

监测项目组在监测期内先后多次进场采用调查监测(查阅资料、询问、巡查、典型调查、抽样调查、植物样方)并结合无人机低空遥感监测等监测方法进行监测。本工程共布置水土保持监测点12个。

监测点布置详见表1.3-2和图1.3-1。

表 1.3-2 水土保持监测点布置情况

监测分区	监测点	监测点位置	监测内容	监测方法
主体工程监测区	1#监测点	K81+100	工程措施(边沟、截水沟)	调查监测、遥感监测
	2#监测点	K78+550	工程措施(急流槽)	调查监测、遥感监测
	3#监测点	K83+150	护坡	调查监测、遥感监测
	4#监测点	K86+320	挖方边坡植物措施	调查监测、遥感监测
	5#监测点	K93+300	填方边坡植物措施	调查监测、遥感监测
	6#监测点	K109+800	填方边坡植物措施	调查监测、遥感监测
弃渣场监测区	7#监测点	8#弃渣场	综合监测	植物样地、调查监测
	8#监测点	14#弃渣场	综合监测	植物样地、调查监测
施工道路监测区	9#监测点	3#施工道路	植物措施	植物样地、调查监测
	10#监测点	9#施工道路	植物措施	植物样地、调查监测
施工营地监测区	11#监测点	4#施工场地	植物措施	植物样地、调查监测
	12#监测点	10#施工场地	植物措施	植物样地、调查监测





图 1.3-1 水土保持监测点位图

1.3.4 监测设施设备

水土保持监测设备主要有坡度仪、经纬仪、GPS、皮尺、卷尺、坡度仪、数码相机、摄影机、天平、越野车、无人机等，详见表 1.3-5 如图 1.3-2 所示。

表 1.3-5 监测设备种类及数量

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	土建设施			
1	观测设施	处	11	
二	消耗性材料费			
1	办公材料	套	10	
2	实验材料	套	10	
3	取样材料	套	10	
4	其它工具	套	2	
三	水土保持监测设备			
1	植被调查设备			
①	植被高度观测仪器（测高仪）	个	3	折旧年限 10 年

序号	项目名称	单位	数量	备注
②	覆盖度监测网	个	8	
③	地径、胸径测量 (游标卡尺)	把	2	
④	郁闭度 (测绳)	m	200	
2	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查			
①	无人机	套	1	折旧年限 5 年
②	GPS 定位仪	套	2	折旧年限 5 年
③	测绳	m	200	
④	坡度仪	把	2	
⑤	罗盘	个	1	
⑥	卷尺	把	2	
⑦	皮尺 (50m)	把	1	
⑧	皮尺 (100m)	把	1	
⑨	测距仪	把	1	
3	其他设备			
①	车辆	辆	1	租用
②	摄像机	台	1	
③	数码照相机	台	2	
④	笔记本电脑	台	4	
⑤	对讲机	台	4	折旧年限 3 年
⑥	全站仪	台	1	折旧年限 5 年
⑦	铁锹	把	2	





图 1.3-2 监测设备

1.3.5 监测技术方法

结合本项目的实际建设情况要求,水土保持监测主要采用了调查监测和遥感监测相结合的监测方法进行监测。

表1.3-6 水土保持监测内容和方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	水土流失量的监测	导则计算	回顾性调查 监测1次,过程监测1次
2	水土保持设施运行的情况	对各监测项目区内的工程措施的质量、完好性、稳定性进行普查,对排水沟等工程质量实施抽查,对不同植物措施的成活率、生长状况进行样方调查。根据监测结果,对水土保持设施允许情况进行综合评价	
3	水土保持效益监测	防治效果:根据监测结果对扰动土地整治率、造成水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标进行定量计算	

1、调查监测

调查监测方法是指定期采用分区调查的方式。

① 水土流失背景值调查

采取重点调查和普查的调查方法对原地貌水土保持设施类型与数量、地面组成物质及其结构、地形地貌、原地貌植被及其覆盖度、水土流失状况进行实地勘测。本项目水土流失背景值调查通过收集批复的水土保持方案、历史影像等得出。

② 施工扰动面积监测

利用GPS、测绳、无人机、卫星遥感等测量仪器和方法,按照监测分区测量实际施工扰动面积,确定防治责任范围,同时测量各监测分区扰动土地整治面积。

③ 工程措施调查

对于土地整治工程、防洪排导工程等所有具有水土保持功能的工程,依据设计文件,参考监理报告,按照监测分区进行统计调查,对工程质量、数量、完好程度、运行状况、

稳定性及其安全性进行现场调查监测。



图 1.3-3 工程措施调查

④ 植物措施调查

植被监测按监测分区进行调查统计。选有代表性的地块作为样地进行调查，样地的面积为投影面积，要求乔木林 $3m \times 3m$ 、草地 $1m \times 1m$ 。样地的数量一般不少于3块。



图 1.3-4 植物措施调查

⑤ 水土流失危害调查

调查方法以现场调查结合收集资料和询问为主。开展对工程建设活动破坏土地资源、形成径流泥沙灾害或诱发大型灾害性事故的调查，具体调查其发生时间、地点、危害程度及面积等。

⑥ 土壤流失量

由于本项目未及时委托相关单位开展施工期间的水土保持监测工作，导致施工期、试运行期的土壤流失量无法通过地面观测等方法去获取，因此采用导则测算。

2、遥感监测

遥感监测的主要方式有卫星遥感、航空遥感和无人机航拍。遥感技术应用具有信息

源丰富、遥感数据可获取性强、定量数据可信度高、数据处理灵活便捷、调查过程费时少涉及面广等特点。通过对图像的处理，对工程防治责任范围、征地红线、现场调查资料等相关工程资料空间化表达处理，结合地形图、专家知识、外业调查解译标志对影像综合判读，在此基础上，利用项目区范围内不同时期的多源高分辨率遥感影像对工程进行监测、分析。

我公司监测工作组通过现场无人机航拍等方法获取项目区遥感影像资料，结合工程设计、竣工图纸对项目区施工扰动面积、水保措施实施状况及工程对周边产生的水土流失或水土流失潜在危害进行监测，宏观全面的掌握项目不同时期的水土流失及水土保持工作状况，为水土保持监测工作提供了有力的保障。



图1.3-5 无人机航拍图

1.3.6 监测阶段成果

2023年2月我公司接到监测委托后，及时开展监测工作，监测组制定了切实可行的监测计划，并深入现场对水土保持措施实施情况进行全面监测。2023年3月，编写完成《国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测实施方案》；同时根据施工过程资料、历史影像，对项目委托监测前的时段（2017年8月~2022年12月）开展了回顾性调查监测工作，编制了回顾性调查监测报告1份，并及时向水行政主管部门及建设单位报送。

根据首次进场开展的监测结果，填写完成《国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测季度报告表（2023年1季度）》共1期，监测原始记录表1份，并报送了建设单位、四川省水利厅、凉山州水利局、木里县水利局。

2023年4月，水土保持监测单位在监测任务完成后编写完成《国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

按照水保方案报告书的要求,结合水利部文件“水保(2009)187号”文、“川水函(2018)887号”和“办水保〔2015〕139号”文中监测内容及重点和《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)等中的相关规定对项目进行监测。

2.1 扰动土地情况

根据本项目建设特点、水土流失特性和水土保持监测目标,确定扰动土地情况的监测内容与方法。扰动土地情况监测内容主要包括:扰动范围、扰动面积、土地利用类型及其变化等。具体监测方法及监测频次情况见表2.1-1。

表2.1-1 扰动土地情况监测情况表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	主体工程区	扰动范围、面积、土地利用、类型等变化情况	调查监测	根据实际情况灵活调整监测次数
2	弃渣场区			
3	施工道路			
4	施工营地区			

2.2 取料(土、石)、弃渣(土、石等)

根据现场监测情况,本工程在建设过程中未设置专门取料场。

监测主要通过查阅历史影像、施工资料对工程临时土石方开挖、回填量、弃渣量情况进行回顾性监测。具体监测方法及监测频次情况见表2.2-1。

表2.2-1 土石方情况监测情况表

监测内容	监测方法	监测次数
土石方开挖量	通过施工及监理资料分析	1次
土石方回填量		
弃土弃渣量		
弃土弃渣处理情况		
临时堆土数量		
临时堆土防护情况		

2.3 水土保持措施

通过现场调查及资料分析,按照水土保持方案设计的防治措施体系,在监测过程中对各分区的工程措施、植物措施位置数量以及实施时间和防治效果等进行监测,详见表2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施监测情况表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	主体工程区	措施类型、实施进度、位置、规格、林草覆盖率、防治效果和运行情况等	调查监测	1 次
2	弃渣场区			
3	施工道路			
4	施工营地区			

2.4 水土流失情况

项目建设对水土流失的影响主要是工程施工活动。根据工程建设实际情况和批复方案对水土保持监测的要求，结合现场调查分析，水土流失的重点区域是主体工程区。

参考批复的水保方案，确定项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。

因项目在施工活动过程中进行了土石方开挖回填活动，水土流失量增大。在项目区建设完成后，由于及时采取了工程措施和植物措施进行防护，在运行期水土流失达到防治标准，水土流失量较小。水土流失面积、水土流失危害主要采用调查监测，土壤流失量采用导则计算。监测内容、方法及频次情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失监测情况表

序号	监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
1	主体工程区	水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害等	调查监测、导则计算	1 次
2	弃渣场区			
3	施工道路			
4	施工营地区			

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 据四川省水利厅批复的水土保持方案及批复文件, 本项目水土流失防治责任范围为面积 169.37hm^2 。

批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 批复方案的防治责任范围

防治分区		防治责任范围 (hm^2)		
		项目建设区	直接影响区	合计
主体工程区	路基工程区	127.49		127.49
	桥涵工程区	0.81		0.81
弃渣场区		35.10		35.10
施工道路区		1.20		1.20
施工营地区		3.65		3.65
拆迁安置及专项设施迁建区			1.12	1.12
小计		168.25	1.12	169.37

(2) 本工程各监测区水土流失防治责任范围共监测了 2 次, 监测结果详见回顾性调查监测报告和监测季度报告表。根据对监测报告进行统计分析得出各个监测区实际的水土流失防治责任范围, 详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程实际水土流失防治范围表

防治分区		防治责任范围 (hm^2)		
		项目建设区	直接影响区	合计
主体工程区	路基工程区	103.87	/	103.87
	桥涵工程区	0.5	/	0.5
弃渣场区		1.71	/	1.71
施工道路区		2.44	/	2.44
施工营地区		3.39	/	3.39
拆迁安置及专项设施迁建区		1.12	/	0
小计		111.91	/	111.91

(3) 水保方案批复的水土流失防治责任范围为 169.37hm^2 , 水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区, 其中项目建设区 168.25hm^2 , 直接影响区 1.12hm^2 。建设

期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 111.91hm^2 ，全部为项目建设区。实际发生的水土流失防治责任范围面积较批复的水土流失防治责任范围减少 57.46hm^2 。

水土流失防治责任范围变化对比见表 3.1-3 所示。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况对比表

水土流失防治分区		批复方案 (hm^2)			实际发生 (hm^2)			增减 (+/-)
		项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	
主体工程区	路基工程区	127.49		127.49	103.87		103.87	-23.62
	桥涵工程区	0.81		0.81	0.5		0.5	-0.31
弃渣场区		35.10		35.10	1.71		1.71	-33.39
施工道路区		1.20		1.20	2.44		2.44	1.24
施工营地地区		3.65		3.65	3.39		3.39	-0.26
拆迁安置及专项设施迁建区			1.12	1.12			0	-1.12
合计		168.25	1.12	169.37	111.91		111.91	-57.46

防治责任范围变化的原因如下：

(1) 主体工程区

原水保方案编制时处于可研阶段，随着设计深入，项目路线等进行了优化调整，路基总长度减少 2.97km ，部分路段路基宽度减少，桥梁数量减少 6 座，导致路基工程水土流失防治责任范围较批复方案减少 23.62hm^2 、桥涵工程水土流失防治责任范围较批复方案减少 0.31 hm^2 。

(2) 弃渣场区

原批复方案设弃渣场 15 处，随着设计深入，项目实际土石方工程量大大减少，弃方减少，施工中启用弃渣场 3 处，导致弃渣场水土流失防治责任范围较批复方案减少 33.39 hm^2 。

(3) 施工营地地区

原批复方案设施工营地 3 处，实际施工中布置施工营地 11 处，施工中严格控制布设和扰动面积，导致施工营地水土流失防治责任范围较批复方案减少 0.26 hm^2 。

(4) 施工过程中严格控制施工范围，直接影响区未发生，导致本项目水土流失防治责任范围减少了 1.12hm^2 。

综上，实际发生的水土流失防治责任范围较方案实际减少 57.46hm^2 。

3.1.2 背景值监测

根据监测资料分析，本项目建设面积 111.91hm^2 ，建设期扰动土地面积 111.91hm^2 ，扰动土地利用类型主要为林地、草地、其他土地、住宅用地、交通运输用地等。

根据批复的水土保持方案，土壤侵蚀模数背景值为 $2356\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$ 。施工期间对扰动地表进行了治理，试运行期基本不会对地表造成扰动。

3.1.3 建设期扰动土地面积

由于本项目水土保持监测单位接受委托时工程已完工，因此截止 2023 年 2 月本项目扰动土地面积共计 111.91hm^2 。

施工期间对扰动的地表已经进行了治理，因此，试运行期基本不会对地表进行扰动。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据批复的水土保持方案，本项目建设所需的砂石料首先考虑利用利用工程开挖的土石方，所需的砂石料等部分从项目所在地附近的合法料场购买，不单独设置料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

本项目在施工过程最大限度的利用工程开挖的土石方，所需的砂石料等部分从项目所在地附近的合法料场购买，未单独设取土（料）场。

3.2.3 取料对比分析

与批复方案基本一致。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据四川省水利厅批复的《国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》，工程建设共规划 15 处弃渣场，占地面积 35.10hm^2 ，堆放弃渣 154 万 m^3 （松方）。批复方案弃渣场设置情况见表。

表 3.3-1 批复的水土保持方案的渣场特性表

渣场编号	弃渣场位置		渣场容量(万 m ³)	堆渣量松方(万 m ³)	占地类型及面积(hm ²)			平均堆高(m)	渣场类型
	桩号	位置			林地	草地	小计		
1#弃渣场	K55+000~K55+300	右侧	45.81	30.62	2.61	1.02	3.63	50	坡地型
2#弃渣场	K61+100~K61+300	右侧	6.55	6.16	1.18	0.64	1.82	10	坡地型
3#弃渣场	K61+600~K61+800	右侧	11.79	10.49	1.17	1.45	2.62	25	坡地型
4#弃渣场	K69+400~K69+900	右侧	6.55	6.12	0.98	0.84	1.82	20	坡地型
5#弃渣场	K77+100~K77+300	右侧	9.31	8.25	1.01	0.93	1.94	20	坡地型
6#弃渣场	K77+900~K78+160	右侧	8.50	8.33	1.23	1.13	2.36	10	坡地型
7#弃渣场	K79+000~K79+260	左侧	8.03	7.18	1.45	0.78	2.23	30	坡地型
8#弃渣场	K88+700~K89+300	左侧	17.97	16.76	4.18		4.18	50	坡地型
9#弃渣场	K95+900~K96+100	左侧	8.64	8.02	1.92		1.92	30	坡地型
10#弃渣场	K99+000~K99+200	右侧	13.13	12.23	2.68		2.68	30	坡地型
11#弃渣场	K103+000~K103+280	左侧	10.85	10.18	1.23	1.03	2.26	30	坡地型
12#弃渣场	K104+100~K104+300	左侧	7.33	6.91	1.26	0.67	1.93	30	坡地型
13#弃渣场	K108+600~K108+800	右侧	9.63	8.97	1.39	0.75	2.14	30	坡地型
14#弃渣场	K110+850~K111+100	左侧	8.12	7.96	1.31	0.44	1.75	30	坡地型
15#弃渣场	K116+750~K116+950	左侧	6.19	5.82	1.18	0.64	1.82	10	坡地型
合 计			178.40	154	24.78	10.32	35.1		

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

经查阅施工资料、监理资料和现场调查情况，本工程实际设置弃渣场3处，各弃渣场特性如下：

(1) 8#弃渣场

8#弃渣场位于 K88+100 左侧（如图 3.3-1 所示），属坡地型弃渣场，渣场容量 17.97 万 m^3 ，堆渣 15.71 万 m^3 ，最大堆渣高度 17m，渣场级别为 5 级。渣场下游 500m 范围内无居民点，也无企业和重要公共设施等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.3-1 8#弃渣场现状

(2) 14#弃渣场

14#弃渣场位于 K111+900 左侧（如图 3.3-2 所示），属坡地型弃渣场，渣场容量 8.12 万 m^3 ，堆渣 5.54 万 m^3 ，最大堆渣高度 13m，渣场级别为 5 级。渣场下游 500m 范围内无居民点，也无企业和重要公共设施等，场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.3-2 14#弃渣场现状

(3) 15#弃渣场

15#弃渣场位于 K111+900 左侧 (如图 3.3-3 所示), 属坡地型弃渣场, 渣场容量 6.19 万 m^3 , 堆渣 5.75 万 m^3 , 最大堆渣高度 10.5m, 渣场级别为 5 级。渣场下游 500m 范围内无居民点, 也无企业和重要公共设施等, 场址处未发现泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。



图 3.3-3 15#弃渣场现状

3.4 土石方流向情况监测结果

根据监测结果分析, 本项目实际挖方 72.77 万 m^3 (含表土剥离 6.85 万 m^3), 填方 51.95 万 m^3 (含绿化覆土 6.85 万 m^3), 无借方, 弃方 20.82 万 m^3 。本项目土石方分析详见表 3.4-1 所示。

表 3.4-1 项目实际土石方表 (单位: 万 m^3)

项目名称	挖方 (万 m^3)			填方 (万 m^3)			调入	调出	借方	弃方
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计				
路基工程	5.18	63.45	68.63	5.18	40.15	45.33		3.83		19.47
桥涵工程		1.35	1.35							1.35
弃渣场	0.52		0.52	0.52		0.52				0
施工道路	0.44	0.96	1.4	0.44	0.96	1.4				0
施工营地	0.71	0.16	0.87	0.71	3.99	4.7	3.83			0
合计	6.85	65.92	72.77	6.85	45.1	51.95	3.83	3.83		20.82

本项目施工阶段土石方工程量较方案设计阶段有所减少, 减少的主要原因如下:

1、原水保方案编制时处于可研阶段, 随着设计深入, 施工图阶段对项目路线、路基设计标高等进行了优化调整, 路线长度减少, 且最大程度的避让了高挖地段, 导致主

体工程挖、填方工程量减少，弃方量相应减少。

2、原批复方案设置了15处弃渣场，土石方工程主要为表土剥离，实际施工中仅启用3处弃渣场，扰动面积减少，导致弃渣场挖填方工程量相应减少。

本项目土石方变化见表3.4-2所示。

表3.4-2 项目土石方平衡及变化情况表（单位：万m³）

工程项目	方案			实际			挖方实际与方案对比(+/-)	填方实际与方案对比(+/-)	弃方实际与方案对比(+/-)
	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方			
路基工程	164.96	62.44	102.52	68.63	45.33	19.47	-96.33	-17.11	-83.05
桥涵工程	1.51		1.51	1.35	0	1.35	-0.16	0	-0.16
弃渣场	10.55	10.55	0	0.52	0.52	0	-10.03	-10.03	0
施工道路	2.37	2.37	0	1.4	1.4	0	-0.97	-0.97	0
施工营地	3.18	3.18	0	0.87	4.7	0	-2.31	1.52	0
拆迁建筑物	0.19		0.19	0	0	0	-0.19	0	-0.19
小计	182.76	78.54	104.22	72.77	51.95	20.82	-109.99	-26.59	-83.40

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 主体工程区监测结果

根据现场监测及施工、监理资料分析，为减少因施工造成的水土流失，在主体工程区实施了表土剥离、绿化覆土、土地整治、边沟、截水沟、排水沟、框格梁植草护坡等工程措施，实施了防护网、立柱、土质截水沟、土质排水沟、沉沙池、盖土网遮盖等临时措施，在施工结束后及时采取了栽植乔木、挂三维网植草、喷播植草、撒播植草、抚育管理等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

主体工程区各时段调查及监测结果见下表3.5-1所示。

表3.5-1 主体工程区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	占地面积(hm ²)	128.30	104.37	-	
2	扰动面积(hm ²)	-	104.37	-	
3	土石方开挖(万m ³)	-	68.63		
4	土石方回填(万m ³)	-	45.33		
5	弃渣(万m ³)	-	19.47		
6	水土流失防治措施	-	表土剥离、绿化覆土、土地整治、边沟、截水沟、排水沟、沉沙池、框格梁植草护坡、栽植乔木、挂三维网植草、喷播植草、撒播植草、抚育管理、防护网、	-	

			立柱、土质截水沟、土质排水沟、沉沙池、盖土网遮盖		
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

3.5.1 弃渣场区监测结果

根据现场监测及施工、监理资料分析,为减少因施工造成的水土流失,在弃渣场区实施了表土剥离、绿化覆土、土地整治、挡渣墙、排水沟等工程措施,实施了土袋挡墙、盖土网遮盖等临时措施,在施工结束后及时采取了撒播植草等植物措施。区内未发生重大水土流失危害事件。

弃渣场区各时段调查及监测结果见下表 3.5-2 所示。

表 3.5-2 弃渣场区监测情况表

序号	项目名称	施工准备期	施工期	试运行期	备注
1	占地面积 (hm ²)	35.10	1.71	-	
2	扰动面积 (hm ²)	-	1.71	-	
3	土石方开挖 (万 m ³)	-	0.52		
4	土石方回填 (万 m ³)	-	0.52		
5	弃渣 (万 m ³)	-	-		
6	水土流失防治措施	-	土剥离、绿化覆土、土地整治、混凝土挡渣墙、排水沟、撒播植草、土袋挡墙、盖土网遮盖	-	
7	水土流失防治效果	-	水土流失防治效果较好	-	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案，设计的水土保持工程措施如下：

1、主体工程区

(1) 路基工程区

施工前对路基工程扰动区域可剥离表土进行了剥离，剥离的表土运至临近弃渣场堆放，施工中根据坡面汇水情况在路基计边坡设置边沟、截水沟、排水沟及沉沙池排除汇水，在路基上边坡采用框格梁植草护坡等进行防护；施工结束后，对路基硬化区域外采取绿化覆土后撒播植草绿化。

2、弃渣场区

各弃渣场堆渣前对扰动区域可剥离表土进行了剥离，剥离的表土堆放在渣场一角，在渣脚处布设了挡渣墙；堆渣完成后对平台及边坡覆土整治后撒播植草绿化等。

3、施工道路区

施工前对施工道路扰动区域可剥离表土进行了剥离，剥离的表土堆放在施工道路外侧；施工结束后对施工道路扰动区域绿化覆土撒播灌草绿化。

4、施工营地区

施工前对施工营地扰动区域可剥离表土进行了剥离，剥离的表土堆放在施工营地一角，施工结束后对施工营地区扰动区域绿化覆土、土地整治后撒播灌草绿化。

5、拆迁安置及专项设施迁建区

拆迁安置及专项设施迁建由业主出资、地方人民政府和其他专项设施主管部门组织实施，实施方案纳入地方总体规划，拆迁安置及专项设施迁建过程中的水土流失防治责任主体为地方人民政府和专项设施主管部门，水保方案仅提出了水土保持要求。

设计的水土保持工程措施量汇总详见表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 设计的水土保持工程措施量汇总表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	备注
主体工程区	路基工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	6.51	
			绿化覆土	万 m ³	6.51	
			边沟	m	60100	
			截水沟	m	2003	
			排水沟	m	1202	

			沉沙池	座	15	
			框格梁植草护坡	万 m ²	1.72	
弃渣场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	10.55		
		绿化覆土	万 m ³	10.55		
		混凝土挡渣墙	m	5634		
		排水沟	m	1925		
		沉沙池	座	26		
		防雨布遮盖	m ²	28100		
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.36		
		绿化覆土	万 m ³	0.36		
		防雨布遮盖	m ²	1440		
		沉沙池	座	9		
施工营地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.92		
		绿化覆土	万 m ³	0.92		
		土地整治	hm ²	3.65		

4.1.2 工程措施实施情况

本工程各监测区工程措施采用调查监测，即在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，实地调查，测量，并拍摄照片或录像。共监测了1次，每次监测详细记录了各个监测区工程措施的实施时间、类型、数量、分布和完好程度，同时拍摄了照片或录像。各监测区工程措施实施情况如下：

1、主体工程区

(1) 路基工程区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，施工前对路基工程扰动区域可剥离表土进行了剥离，剥离的表土运至临近弃渣场堆放。施工中根据汇水情况在路基边坡设置边沟、截水沟、排水沟排除汇水，在排水出口沉沙池，路基边沟、截水沟、排水沟均为矩形断面，边沟、排水沟尺寸为0.5m×0.5m(B×H)，截水沟尺寸为0.4m×0.4m(B×H)，采用C20混凝土砌筑，衬砌厚度0.30m，共计布设路基边沟58308m、截水沟1800m、排水沟653m。

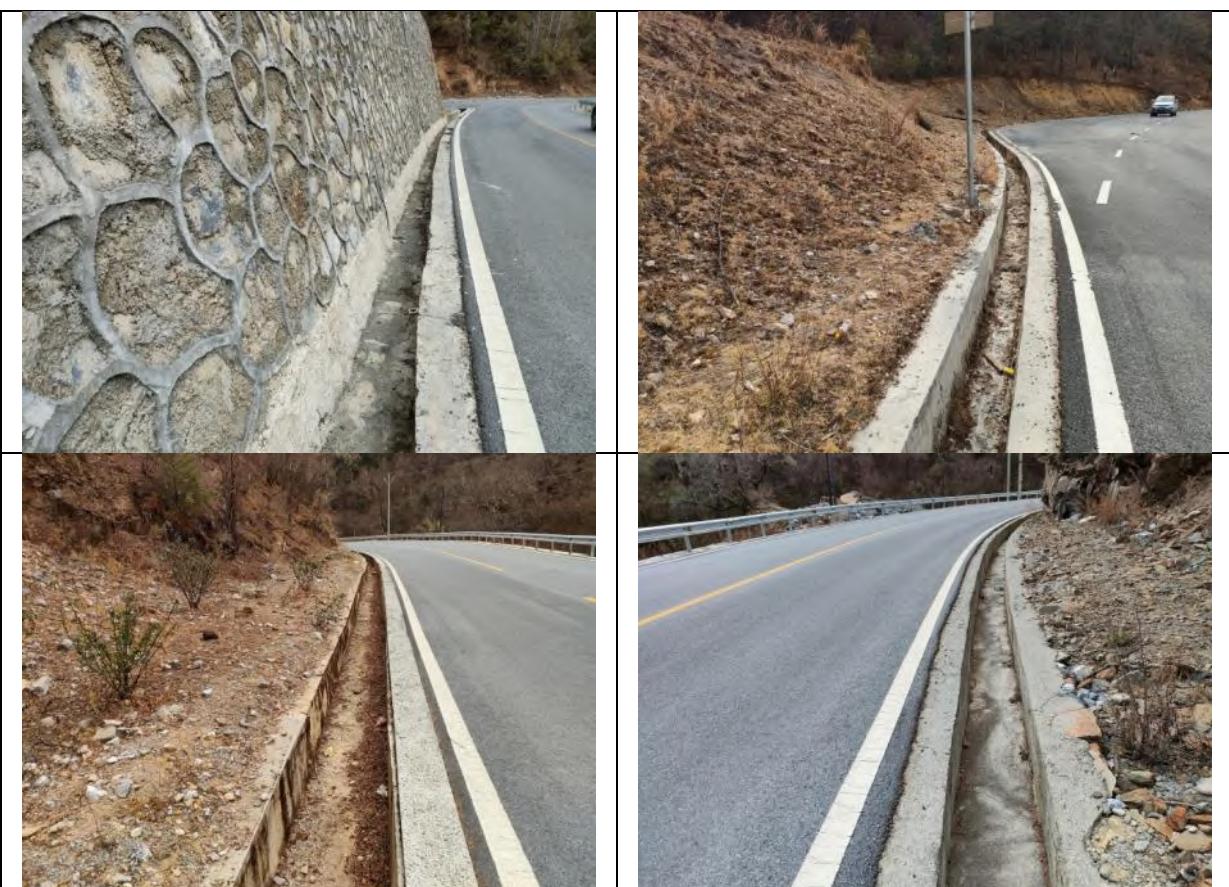
施工结束后对路基硬化区域外采取绿化覆土、土地整治后撒播植草绿化，共计绿化覆土5.18万m³、土地整治20.02hm²。

本项目主体工程区水土保持工程措施累计完成量详见表4.1-2所示。

表4.1-2 主体工程区工程措施累计完成量情况表

防治分区	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
------	------	----	----	------	------

主体工程区	路基工程区	表土剥离	万 m ³	5.18	扰动区域	2017.08~2017.10
		绿化覆土	万 m ³	5.18	可绿化区域	2019.06~2019.09
		土地整治	hm ²	20.02	可绿化区域	2019.06~2019.09
		边沟	m	58308	路基两侧	2018.08~2019.08
		截水沟	m	1800	路基上边坡坡顶	2019.03~2019.09
		排水沟	m	653	管涵出口	2018.08~2019.09
		急流槽	m	830	管涵出口	2018.08~2019.09
		沉沙池	座	12	排水出口	2018.08~2019.09
		框格梁植草护坡	万 m ²	1.44	挖方边坡	2019.05~2019.07



混凝土边沟



急流槽	框格梁植草护坡
-----	---------

图 4.1-1 主体工程区工程措施实施情况

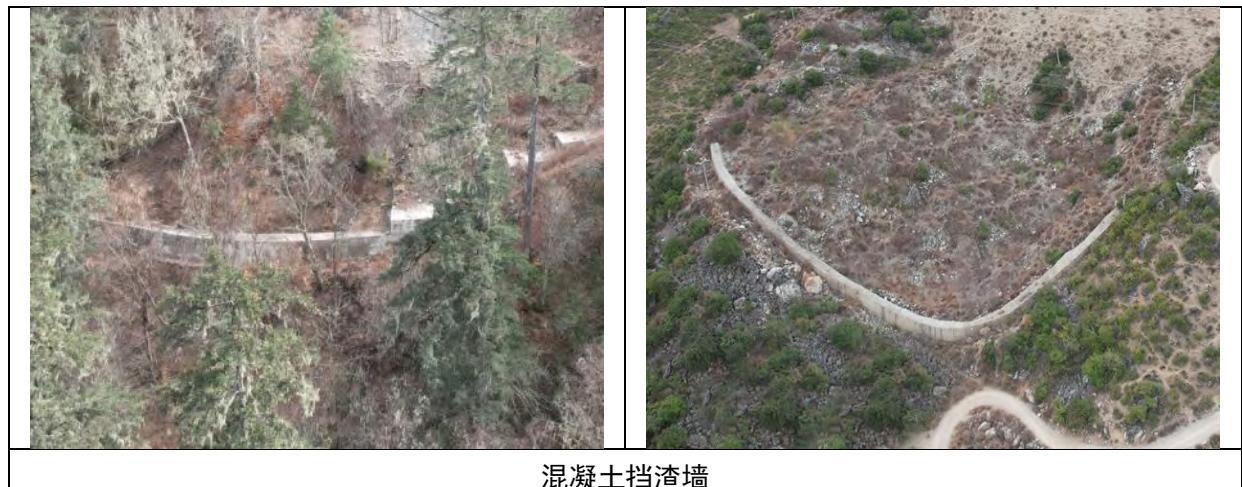
2、弃渣场区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，各弃渣场堆渣前对扰动区域可剥离表土进行了剥离，剥离的表土堆放在渣场一角，在渣脚处布设了混凝土挡渣墙，高 2m，顶宽 0.80m，底宽 1.60m，面坡坡度为 1:0.40，背坡坡度为 1:0.00，墙身设 PVC 排水管 2 排，比降 5%，向下游倾斜，排水管间距均为 1.00m，管口用复合土工布反滤，基础宽 1.80m，深 1.50m，共计表土剥离 0.52 万 m^3 、混凝土挡渣墙 283m；对本区临时堆放的表土采用土袋挡墙、盖土网进行了临时防护，共计土袋挡墙 48 m^3 、盖土网 1555 m^2 ；堆渣完成后在渣顶及马道布设了永久排水沟，排水沟为矩形断面，尺寸为 0.4m×0.4m (B×H)，采用浆砌石砌筑，衬砌厚度 0.30m，排水出口设沉沙池，共计排水沟 226m、沉沙池 2 座，并覆土整治后进行撒播植草绿化等，共计绿化覆土 0.52 万 m^3 、土地整治 1.65 hm^2 、撒播植草 1.65 hm^2 。

本项目弃渣场区水土保持工程措施累计完成量详见表 4.1-3 所示。

表 4.1-3 弃渣场区工程措施累计完成量情况表

防治分区	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
弃渣场区	表土剥离	万 m^3	0.52	扰动区域	2017.09~2018.05
	绿化覆土	万 m^3	0.52	可绿化区域	2019.05~2019.07
	土地整治	hm^2	1.65	可绿化区域	2019.05~2019.07
	混凝土挡渣墙	m	283	堆渣渣脚	2017.09~2018.03
	排水沟	m	226	平台及马道	2019.04~2019.05
	沉沙池	座	2	排水出口	2019.04~2019.05



混凝土挡渣墙

图 4.1-2 弃渣场区工程措施实施情况

3、施工道路区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，施工前对施工道路扰动区域可剥离表土进行了剥离，剥离的表土堆放在施工道路外侧，共计表土剥离 0.44 万 m^3 ；施工结束后对施工道路扰动区域绿化覆土、土地整治后撒播灌草绿化，共计绿化覆土 0.44 万 m^3 、土地整治 2.44 hm^2 。

施工道路区水土保持措施完成工程量详见表 4.1-4 所示。

表 4.1-4 施工道路区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
施工道路区	表土剥离	万 m^3	0.44	扰动区域	2017.09～2018.06
	绿化覆土	万 m^3	0.44	可绿化区域	2019.05～2019.06
	土地整治	hm^2	2.44	可绿化区域	2019.05～2019.06

4、施工营地区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，施工前对施工营地扰动区域可剥离表土进行了剥离，剥离的表土堆放在施工营地一角，共计表土剥离 0.71 万 m^3 ；施工结束后对施工营地区扰动区域绿化覆土、土地整治后撒播灌草绿化，共计绿化覆土 0.71 万 m^3 、土地整治 3.39 hm^2 。

施工营地区水土保持措施完成工程量详见表 4.1-5 所示。

表 4.1-5 施工营地区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
施工营地区	表土剥离	万 m^3	0.71	扰动区域	2017.08～2018.06
	绿化覆土	万 m^3	0.71	可绿化区域	2019.05～2019.06
	土地整治	hm^2	3.39	可绿化区域	2019.05～2019.06

4.1.3 工程措施监测结果

根据现场监测结果及查阅相关资料，工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案，并结合工程实际分阶段实施了各项水土保持工程措施，基本能够发挥水土保持防护效果，质量合格，达到了水土流失防治要求。同时施工单位严格控制扰动范围，在一定程度上减少了水土流失。

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程完成的水土保持工程措施包括：表土剥离 6.85 万 m^3 、绿化覆土 6.85 万 m^3 、土地整治 27.50 hm^2 、边沟 58308m、截水沟 1800m、排水沟 879m、急流槽 830m、沉沙池 14 座、框格梁植草护坡 1.44 万 m^2 、混凝土挡渣

墙 283m。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，设计的水土保持工程措施如下：

1、主体工程区

(1) 路基工程区

施工中在路基上边坡采用挂三维网植草、喷播植草等进行防护；施工结束后，在路基两侧栽植乔木，对路基硬化区域外采取绿化覆土后撒播植草绿化。

2、弃渣场区

弃渣场堆渣完成后在渣顶及马道布设了永久排水沟，并覆土整治后进行撒播植草绿化等。

3、施工道路区

施工结束后对施工道路扰动区域绿化覆土、土地整治后撒播灌草绿化。

4、施工营地区

施工结束后对施工营地区扰动区域绿化覆土、土地整治后撒播灌草绿化。

设计的水土保持工程措施量汇总详见表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 设计的水土保持工程措施量汇总表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	备注
主体工程区	路基工程区	植物措施	栽植乔木	万株	2.5	
			挂三维网植草	hm ²	3.05	
			喷播植草	hm ²	18.77	
弃渣场区		植物措施	撒播植草	hm ²	35.10	
施工道路区		植物措施	撒播灌草	hm ²	1.20	
施工营地区		植物措施	撒播灌草	hm ²	3.65	

4.2.2 植物措施监测实施情况

本工程各监测区植物措施采用调查监测，即在综合分析相关技术资料的基础上，设置植物样地、实地调查，测量，并拍摄照片或录像。共监测了 1 次，详细记录了各个监测区植物措施的实施时间、类型、面积、分布、成活率、保存率、生长状况、植郁闭度与盖度、林草覆盖率，同时拍摄了照片或录像。各监测区植物措施实施情况如下表：

1、主体工程区

(1) 路基工程区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，施工中在路基上边坡采用挂三维网植草、喷播植草等进行防护，共计挂三维网植草 2.85hm^2 、喷播植草 3.56hm^2 。施工结束后在路基两侧栽植乔木，对路基硬化区域外采取绿化覆土、土地整治后撒播植草绿化，并定期进行抚育管理，共计栽植乔木 3.62 万株、撒播植草 20.02hm^2 、抚育管理 20.02hm^2 。

本项目主体工程区水土保持植物措施累计完成量详见表 4.2-2 所示。

表4.2-2 主体工程区植物措施累计完成量情况表

防治分区		措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
主体工程区	路基工程区	栽植乔木	万株	2.62	路基两侧	2019.06~2020.03
		挂三维网植草	hm^2	2.85	部分挖方边坡区域	2019.06~2019.09
		喷播植草	hm^2	3.56	部分挖方边坡区域	2019.06~2019.09
		撒播植草	hm^2	20.02	道路两侧及填方边坡	2019.06~2020.03
		抚育管理	hm^2	20.02	绿化区域	2019.09~2020.10



图 4.2-1 主体工程区植物措施实施情况

2、弃渣场区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，各弃渣场堆渣完成后对渣场平台、边坡等区域覆土整治后进行撒播植草绿化等，共计撒播植草 1.65hm^2 。

本项目弃渣场区水土保持植物措施累计完成量详见表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 弃渣场区植物措施累计完成量情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
弃渣场区	植物措施	撒播植草	hm^2	1.65	平台及边坡	2019.07~2019.08



撒播植草绿化

图 4.2-2 弃渣场区植物措施实施情况

3、施工道路区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，施工结束后对施工道路扰动区域绿化覆土、土地整治后撒播灌草绿化，共计撒播灌草 2.44hm^2 。

施工道路区水土保持植物措施完成工程量详见表 4.2-4 所示。

表 4.2-4 施工道路区水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
施工道路区	植物措施	撒播灌草	hm^2	2.44	临时扰动区域	2019.06~2019.07

4、施工营地区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，施工结束后对施工营地区扰动区域绿化覆土、土地整治后撒播灌草绿化，共计撒播灌草 3.39hm^2 。

施工营地区水土保持措施植物措施完成工程量详见表 4.2-5 所示。

表 4.2-5 施工营地区水土保持植物措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间

施工营地区	植物措施	撒播灌草	hm ²	3.39	临时扰动区域	2019.06~2019.07
-------	------	------	-----------------	------	--------	-----------------

4.2.3 植物措施监测结果

根据现场监测结果及查阅相关资料, 工程建设以来, 建设单位基本按照批复的水土保持方案, 并结合工程实际分阶段实施了各项水土保持植物措施, 覆盖效果良好, 质量合格, 达到了水土流失防治要求。

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程完成的水土保持植物措施包括: 栽植乔木 2.62 万株、挂三维网植草 2.85hm²、喷播植草 3.56hm²、撒播植草 21.67hm²、撒播灌草 5.83hm²、抚育管理 20.02hm²。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的水土保持方案, 设计的水土保持工程措施如下:

1、主体工程区

(1) 路基工程区

施工前在道路红线处设置立柱、防护网进行拦挡; 施工中在永久截排水系统成形前修建了土质截排水沟、沉沙池, 对临时堆土及部分裸露区域采用防雨布苫盖。

(2) 桥涵工程区

在涉水桥梁施工中为防止桥墩基础开挖土石方受降雨冲刷进入水体, 在桥梁两岸布设了截水沟, 截水沟顺接至自然沟渠, 截水沟末端设沉沙池。

2、弃渣场区

对弃渣场区临时堆放的表土采用土袋挡墙、防雨布进行了临时防护。

3、施工道路区

施工中在施工道路内侧布设了临时土质排水沟, 排水出口设沉沙池, 在施工道路下边坡坡脚布设了干砌石挡墙进行临时挡护, 对区内临时堆土采用了土袋挡墙、防雨布进行了临时防护。

4、施工营地区

施工前, 在营地区周围布设了临时土质排水沟, 排水出口设沉沙池, 对区内临时堆土采用了土袋挡墙、防雨布进行了临时防护。

设计的水土保持工程措施量汇总详见表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 设计的水土保持工程措施量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	备注
主体工程区	路基工程区	临时措施	防护网	万 m ²	2.66
			立柱	根	3550
			土质截水沟	m	745
			土质排水沟	m	32755
			沉沙池	座	15
			防雨布遮盖	m ²	88800
弃渣场区	桥涵工程区	临时措施	截水沟	m	60
			沉沙池	座	6
施工道路区	临时措施	临时措施	土袋挡墙	m ³	705
			防雨布遮盖	m ²	28100
		临时措施	排水沟	m	2656
			干砌石挡墙	m ³	607
			土袋挡墙	m ³	55
			防雨布遮盖	m ²	1440
施工营地区	工程措施	工程措施	沉沙池	座	9
			排水沟	m	1431
			土袋挡墙	m ³	334
			防雨布遮盖	m ²	14600
			沉沙池	座	6

4.3.2 临时措施监测实施情况

本工程各监测区临时措施采用回顾性调查监测，通过查阅工程监理资料、施工资料以及施工期间的影像资料进行调查分析。共监测了1次，详细记录了各个监测区临时措施的实施时间、类型、数量、分布，同时收集保存了历史影像资料。各监测区临时措施实施情况如下：

1、主体工程区

(1) 路基工程区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，施工前在道路红线处设置立柱、防护网进行拦挡，共计立柱3325根、防护网2.55万m²。施工中在永久截排水系统成形前修建了土质截排水沟，排水出口设置沉沙池，截排水沟采用梯形断面，坡比1:0.5~1:1，底宽为0.3~0.4m之间，沟深0.4~0.5m之间；沉沙池尺寸为1.2m×1.2m×1.0m（长×宽×深），共计临时截水沟933m、排水沟35654m、沉沙池20座；对临时堆土及部分裸露区域采用盖土网苫盖，共计使用盖土网86158m³。

(2) 桥涵工程区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，在涉水桥梁施工中为防止桥墩基础开挖土石方受降雨冲刷进入水体，在桥梁两岸布设了临时截水沟，截水沟顺接至自然沟渠，截水沟末端设沉沙池，截水沟采用梯形断面，坡比 1: 1，底宽为 0.4m，沟深 0.4，沉沙池尺寸为 1.2m×1.2m×1.0m（长×宽×深），共计临时截水沟 78m、沉沙池 8 座。

本项目主体工程区水土保持临时措施累计完成量详见表 4.3-2 所示。

表4.3-2 主体工程区临时措施累计完成量情况表

防治分区	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
主体工程区	防护网	万 m ²	2.55	道路红线附近	2017.10~2019.03
	立柱	根	3325	道路红线附近	2017.10~2019.03
	土质截水沟	m	855	路基上边坡坡顶	2018.04~2018.09
	土质排水沟	m	35654	路基两侧	2018.04~2019.05
	沉沙池	座	12	排水沟出口	2018.04~2019.05
	盖土网遮盖	万 m ²	86158	裸露及临时堆土区域	2017.08~2019.10
桥涵工程区	截水沟	m	78	桥梁两岸	2018.03~2018.10
	沉沙池	座	8	排水出口	2018.03~2018.10

2、弃渣场区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，对各个渣场堆放的表土采用土袋挡墙、盖土网进行了临时防护，共计土袋挡墙 48m³、盖土网 1555m²。本项目弃渣场区水土保持临时措施累计完成量详见表 4.3-3 所示。

表 4.3-3 弃渣场区临时措施累计完成量情况表

防治分区	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
弃渣场区	土袋挡墙	m ³	48	临时堆土	2017.09~2018.05
	盖土网遮盖	hm ²	1555	裸露区域	2017.09~2019.05

3、施工道路区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，施工中在施工道路内侧布设了临时土质排水沟，排水出口设沉沙池，排水沟采用梯形断面，坡比 1: 1，底宽为 0.4m，沟深 0.4m，沉沙池尺寸为 1.2m×1.2m×1.0m（长×宽×深），共计临时排水沟 1665m、沉沙池 11 座，在施工道路下边坡坡脚布设了干砌石挡墙进行临时挡护，对区内临时堆土采用了土袋挡墙、盖土网进行了临时防护，共计干砌石挡墙 460m³、土袋挡墙 60m³、盖土网 2711m²。

施工道路区水土保持临时措施完成工程量详见表 4.3-4 所示。

表 4.3-4 施工道路区水土保持临时措施工程量表

防治分区	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
施工道路区	土质排水沟	m	1665	施工道路内侧	2017.09~2018.06
	干砌石挡墙	m ³	460	填方边坡坡脚	2017.10~2018.05
	土袋挡墙	m ³	60	临时堆土坡脚	2017.10~2018.04
	盖土网遮盖	m ²	2711	裸露区域	2017.10~2019.06
	沉沙池	座	11	排水出口	2017.09~2018.06

4、施工营地区

通过核查施工过程、监理相关资料、竣工资料及结合现场调查情况，施工前在营地区周围布设了临时土质排水沟，排水出口设沉沙池，排水沟采用梯形断面，坡比 1: 1，底宽为 0.4m，沟深 0.4m，沉沙池尺寸为 1.2m×1.2m×1.0m (长×宽×深)，共计临时排水沟 6435m、沉沙池 5 座；对区内临时堆土采用了土袋挡墙、盖土网进行了临时防护，共计土袋挡墙 210m³、盖土网 8475m²。

施工营地区水土保持临时措施完成工程量详见表 4.3-5 所示。

表 4.3-5 施工营地区水土保持临时措施工程量表

防治分区	措施名称	单位	数量	实施位置	实施时间
施工营地区	土质排水沟	m	6435	易汇水区域	2017.08~2018.04
	土袋挡墙	m ³	210	临时堆土坡脚	2017.08~2017.10
	盖土网遮盖	m ²	8475	临时堆土及裸露区域	2017.08~2018.06
	沉沙池	座	5	排水出口	2017.08~2018.04

4.3.3 临时措施监测结果

本工程各监测区临时措施根据查阅相关施工资料，共监测了 1 次。对监测资料进行了详细分析，分析结果表明：工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，结合工程施工进展实施了各项水土保持临时措施，实施的各项水土保持临时措施防治水土流失明显，效果显著。

国道 227 线巴亭垭口至桃巴段改建工程完成的水土保持临时措施包括：防护网 2.55 万 m²、立柱 3325 根、临时截水沟 933m、临时排水沟 43754m、干砌石挡墙 460m³、土袋挡墙 318m³、沉沙池 36 座、盖土网遮盖 98899m²。

4.4 水土保持措施防治效果

根据监测资料分析，主体工程监测区（包括路基工程监测区、桥涵工程监测区）、弃渣场监测区、施工道路监测区、施工营地监测区总体按水土保持方案实施了各项水土

保持措施，各项已建成的水土保持措施保存完好，试运行情况良好，布局合理，符合水土保持和工程建设要求，水土流失防治效果明显。

1、主体工程监测区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，主体工程区主要实施了表土剥离、绿化覆土、土地整治、边沟、截水沟、排水沟、沉沙池、框格梁植草护坡、栽植乔木、挂三维网植草、喷播植草、撒播植草、抚育管理、防护网、立柱、土质截水沟、土质排水沟、沉沙池、盖土网遮盖等水土保持措施。

主体工程监测区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 4.4-1 所示。

表 4.4-1 主体工程监测区方案与实际完成工程量对比表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
主体工程区	路基工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	6.51	5.18	-1.33
			绿化覆土	万 m ³	6.51	5.18	-1.33
			土地整治	hm ²	0	20.02	20.02
			边沟	m	60100	58308	-1792
			截水沟	m	2003	1800	-203
			排水沟	m	1202	653	-549
			急流槽	m	0	830	830
			沉沙池	座	15	12	-3
			框格梁植草护坡	万 m ²	1.72	1.44	-0.28
	植物措施		栽植乔木	万株	2.5	0	-2.5
			挂三维网植草	hm ²	3.05	2.62	-0.43
			喷播植草	hm ²	18.77	2.85	-15.92
			撒播植草	hm ²	0	3.56	3.56
			抚育管理	hm ²	0	20.02	20.02
	临时措施		防护网	万 m ²	2.66	2.55	-0.11
			立柱	根	3550	3325	-225
			土质截水沟	m	745	855	110
			土质排水沟	m	32755	35654	2899
			沉沙池	座	15	12	-3
			防雨布遮盖	m ²	88800	0	-88800
			盖土网遮盖	m ²	0	86158	86158
	桥涵工程区	临时措施	截水沟	m	60	78	18
			沉沙池	座	6	8	2

2、弃渣场监测区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，弃渣场区主要实施了表土剥离、绿化覆土、土地整治、混凝土挡渣墙、排水沟、撒播植草、土袋挡墙、盖土网遮盖等水土保持措施。

弃渣场监测区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 4.4-2 所示。

表 4.4-2 弃渣场监测区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
弃渣场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	10.55	0.52	-10.03
		绿化覆土	万 m ³	10.55	0.52	-10.03
		土地整治	hm ²	0	1.65	1.65
		混凝土挡渣墙	m	5634	283	-5351
		排水沟	m	1925	226	-1699
		沉沙池	座	26	2	-24
弃渣场区	植物措施	撒播植草	hm ²	35.10	1.65	-33.45
		土袋挡墙	m ³	705	48	-657
		防雨布遮盖	m ²	28100	0	-28100
		盖土网遮盖	m ²	0	1555	1555

3、施工道路监测区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，施工道路区主要实施了表土剥离、绿化覆土、土地整治、撒播灌草、土质排水沟、干砌石挡墙、土袋挡墙、盖土网遮盖、沉沙池等水土保持措施。

施工道路监测区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 4.4-3 所示。

表 4.4-3 施工道路监测区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.36	0.44	0.08
		绿化覆土	万 m ³	0.36	0.44	0.08
		土地整治	hm ²	0	2.44	2.44
	植物措施	撒播灌草	hm ²	1.20	2.44	1.24
		排水沟	m	2656	1665	-991
		干砌石挡墙	m ³	607	460	-147
施工道路区	临时措施	土袋挡墙	m ³	55	60	5
		防雨布遮盖	m ²	1440	0	-1440
		盖土网遮盖	m ²	0	2711	2711
		沉沙凼	座	9	11	2

4、施工营地监测区

通过核查施工过程、监理、监测相关资料及结合现场情况，施工营地区主要实施了表土剥离、绿化覆土、土地整治、撒播灌草、排水沟、土袋挡墙、防雨布遮盖、沉沙凼等水土保持措施。

施工营地监测区水土保持措施完成情况与批复的水保方案对比情况详见表 4.4-4 所示。

表 4.4-4 施工营地监测区方案与实际完成工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
施工营地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.92	0.71	-0.21
		绿化覆土	万 m ³	0.92	0.71	-0.21
		土地整治	hm ²	3.65	3.39	-0.26
	植物措施	撒播灌草	hm ²	3.65	3.39	-0.26
	临时措施	排水沟	m	1431	6435	5004
		土袋挡墙	m ³	334	210	-124
		防雨布遮盖	m ²	14600	0	-14600
		盖土网遮盖	m ²	0	8475	8475
		沉沙凼	座	6	5	-1

6、本项目水土保持措施汇总对比情况

本项目水土保持措施实际完成量与方案批复的措施量对比情况及变化原因分析详见表 4.4-5 所示。施工阶段，工程根据现场实际情况结合方案报告书要求，对部分措施进行了优化调整，同时由于施工阶段对本项目主体部分进行了调整，因此相应的措施也发生一定的变化。总体上，工程实际完成水土保持措施较方案设计变化较小，但水土保持功能未降低，均能满足水土保持方案的防治要求。

表 4.4.5 实际完成和批复方案的水土保持工程措施工程量对比情况表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况	变更情况及原因说明
主体工程区	路基工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	6.51	5.18	-1.33	由于设计优化, 路线长度减少, 扰动面积减少, 表土剥离、绿化覆土工程量相应减少
			绿化覆土	万 m ³	6.51	5.18	-1.33	
			土地整治	hm ²	0	20.02	20.02	实际施工中增加土地整治措施, 有利于植被恢复
			边沟	m	60100	58308	-1792	由于设计优化, 路线长度减少, 路基边沟、截水沟、排水沟工程量相应减少
			截水沟	m	2003	1800	-203	
			排水沟	m	1202	653	-549	
			急流槽	m	0	830	830	随着设计深度增加, 增加急流槽措施, 有利于水土保持
			沉沙池	座	15	12	-3	由于设计优化, 路线长度减少, 挖方边坡面积减少, 框格梁植草护坡工程量, 相应减少
			框格梁植草护坡	万 m ²	1.72	1.44	-0.28	
	植物措施		栽植乔木	万株	2.5	2.62	0.12	与原方案基本一致, 有利于水土保持
			挂三维网植草	hm ²	3.05	2.85	-0.2	
			喷播植草	hm ²	18.77	3.56	-15.21	原方案设计的喷播植草主要位于道路下边坡, 实际施工中将喷播植草优化为撒播植草, 水土保持功能一致
			撒播植草	hm ²	0	20.02	20.02	
			抚育管理	hm ²	0	20.02	20.02	增加抚育管理措施, 有利于水土保持
	临时措施		防护网	万 m ²	2.66	2.55	-0.11	由于设计优化, 路线长度减少, 相应的临时防护网、立柱工程量减少
			立柱	根	3550	3325	-225	
			土质截水沟	m	745	855	110	根据实际施工情况增加了土质截排水沟工程量, 有利于水土保持
			土质排水沟	m	32755	35654	2899	
			沉沙池	座	15	12	-3	实际施工中把防雨布优化为盖土网, 水土保持功能一致
			防雨布遮盖	m ²	88800	0	-88800	
			盖土网遮盖	m ²	0	86158	86158	
桥涵工程区	临时措施		截水沟	m	60	78	18	根据实际施工需要增加了临时截水沟、

4 水土流失防治措施监测结果

		沉沙池工程量, 有利于水土保持					
弃渣场区	工程措施	表土剥离	万 m ³	10.55	0.52	-10.03	实际施工中启用的弃土场数量较原方案减少 12 处, 表土剥离、绿化覆土工程量相应减少
		绿化覆土	万 m ³	10.55	0.52	-10.03	
		土地整治	hm ²	0	1.65	1.65	
		混凝土挡渣墙	m	5634	283	-5351	实际施工中增加土地整治措施, 有利于植被恢复
		排水沟	m	1925	226	-1699	
		沉沙池	座	26	2	-24	
	植物措施	撒播植草	hm ²	35.10	1.65	-33.45	实际施工中启用的弃土场数量较原方案减少 12 处, 占地面积大大减少, 挡渣墙、排水沟等措施工程量相应减少
		土袋挡墙	m ³	705	48	-657	
		防雨布遮盖	m ²	28100	0	-28100	
施工道路区	工程措施	盖土网遮盖	m ²	0	1555	1555	实际施工中把防雨布优化为盖土网, 水土保持功能一致
		表土剥离	万 m ³	0.36	0.44	0.08	
		绿化覆土	万 m ³	0.36	0.44	0.08	
		土地整治	hm ²	0	2.44	2.44	实际施工中增加土地整治措施, 有利于植被恢复
	植物措施	撒播灌草	hm ²	1.20	2.44	1.24	实际施工中布设的施工道路长度较原方案增加, 扰动面积增加, 撒播灌草面积相应增加
		排水沟	m	2656	1665	-991	实际施工中结合施工道路的布置情况布设临时排水、挡护等临时防护措施
	临时措施	干砌石挡墙	m ³	607	460	-147	
		土袋挡墙	m ³	55	60	5	
		防雨布遮盖	m ²	1440	0	-1440	
		盖土网遮盖	m ²	0	2711	2711	
		沉沙池	座	9	11	2	根据实际施工情况增加了沉沙池工程量, 有利于水土保持
施工营地地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.92	0.71	-0.21	实际施工中布设的施工营地数量较原方案增加, 但扰动面积减少, 表土剥离、
		绿化覆土	万 m ³	0.92	0.71	-0.21	

4 水土流失防治措施监测结果

	土地整治	hm ²	3.65	3.39	-0.26	绿化覆土等工程量相应减少
植物措施	撒播灌草	hm ²	3.65	3.39	-0.26	
临时措施	排水沟	m	1431	6435	5004	根据实际施工情况增加了排水沟工程量，有利于水土保持
	土袋挡墙	m ³	334	210	-124	施工营地扰动面积减少、临时堆土量减少，土袋挡墙工程量相应减少
	防雨布遮盖	m ²	14600	0	-14600	实际施工中把防雨布优化为盖土网，水土保持功能一致
	盖土网遮盖	m ²	0	8475	8475	
	沉沙池	座	6	5	-1	基本与方案一致

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

(1) 施工准备期

从收集的工程施工组织设计资料分析,本工程施工准备较短,主要是确定施工单位、招投标以及材料购买等,基本不会扰动地表,因此施工准备期项目区全部处于自然侵蚀,无加速水土流失面积。

(2) 施工期

本项目于2017年8月(包含施工准备期)开工建设,2020年3月完工,总工期32个月;2020年4月~2023年3月为试运行期。根据查阅施工资料和分析历史卫星影像,监测结果表明:项目建设初期,由于路基、桥梁基础开挖及施工场地扰动,整体水土流失面积增加,建设中期施工区域主要为道路面、桥面工程施工,整体水土流失面积相应减少。施工期的水土流失面积主要采用回顾性调查监测,监测结果详见表5.1-1所示。

表5.1-1 施工期水土流失面积表

监测区	流失面积 (hm ²)				备注
	2017年	2018年	2019年	2020年	
主体工程监测区	36.72	75.29	56.47	26.43	
弃渣场区	1.22	1.54	1.65	1.65	
施工道路区	1.87	2.07	2.44	2.44	
施工营地监测区	2.83	3.39	3.39	3.39	
合计	42.64	82.29	63.95	33.91	

(3) 试运行期

根据监测结果,本工程试运行期间,水土流失面积减少,试运行期间水土流失发生区域主要为主体工程、弃渣场等绿化区域。运行期的水土流失面积主要采用调查监测,监测结果详见表5.1-2所示。

表5.1-2 试运行期水土流失面积表

监测区	流失面积 (hm ²)				备注
	2020年	2021年	2022年	2023年	
主体工程监测区	26.43	17.18	/	/	
弃渣场区	1.65	1.07	/	/	
施工道路区	2.44	1.59	/	/	

施工营地监测区	3.39	2.2	/	/	
合计	33.91	22.04	/	/	

5.2 土壤流失量

本项目由于委托水土保持监测时间滞后（2023年2月），水土保持监测项目组进场时本工程已完工，因此对本项目施工期间造成的水土流失量通过《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）进行测算。

5.2.1 土壤侵蚀模数选取

在水力作用下土壤流失量测算包括：植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算、上方有来水工程开挖面土壤流失量测算、上方无来水工程堆积体土壤流失量测算、上方有来水工程堆积体土壤流失量测算共六种测算公式。

根据本项目的实际情况，施工期间路基工程区、桥涵工程区、施工道路区选取选取上方有来水工程开挖面土壤流失量测算模型；弃渣场区、施工营地地区选取地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量模型。

①地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量测算公示如式 4-1 所示。

$$M_{yd} = R N K L_y S_y BETA \quad (式 4-1)$$

式中：

M_{yd} —— 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

K —— 土壤可蚀性因子，

L_y —— 坡长因子，无量纲；

S_y —— 坡度因子，无量纲；

B —— 植被覆盖因子，无量纲；

E —— 工程措施因子，无量纲；

T —— 耕作措施因子，无量纲；

A —— 计算单元水平投影面积， hm^2 ；

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，通常取 2.13。

②上方有来水工程开挖面土壤流失量测算

上方有来水工程开挖面土壤流失量测算公式如式 4-2 所示。

$$M_{ky} = F_{ky} G_{ky} L_{ky} S_{ky} A + M_{kw} \quad (\text{式 4-2})$$

式中：

M_{ky} ——上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{ky} ——上方有来水工程开挖面土质因子， $t \cdot hm^2 / (hm^2 \cdot MJ)$ ；

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A ——计算单元水平投影面积，hm²；

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t。

——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t。

5.2.1.2 测算结果

经测算，施工期间以及试运行期（2017 年 8 月～2022 年 12 月）本工程造成土壤流失总量约 429t。经施工资料、施工期间照片、历史卫星影像等分析，本项目施工期间以及试运行期虽然造成土壤流失量约 429t，但是大部分土壤流失量没有流出防治责任范围，比如路基挖方边坡流失量基本堆积在排水沟内侧或路面。只有路基填方边坡、服务区填方边坡的土壤流失量流出防治责任范围。经导则测算及分析，施工期间以及试运行期（2017 年 8 月～2022 年 12 月）本工程流出防治责任范围外的土壤流失总量约 157t。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

5.3.1 取料潜在土壤流失量

本项目实际未设置取料场，因此不涉及取料潜在土壤流失量。

5.3.2 弃渣潜在土壤流失量

本工程实际施工过程中产生的弃渣全部堆放已启用的3个弃渣场内，潜在土壤流失主要为临时堆放阶段，建设单位组织施工单位在堆渣前修建了挡渣墙，在堆渣过程过程中及时实施了排水沟、沉沙池、临时覆盖、拦挡措施，各类防护工程均起到了较好的效果，排除了水土流失隐患。

5.4 水土流失危害

5.4.1 水土流失对主体工程造成危害

本工程施工期间及时采取了各项水土流失防治措施，因此未造成较大的水土流失，未对主体工程造成危害。

5.4.2 水土流失对周边环境及其他项目造成危害

本工程施工期间及时采取了水土流失防治措施，水土流失为轻度，没有对周边环境及其他项目造成危害。

5.4.3 工程造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害

由于项目区所在地属于地质灾害频发区域，因此本项目施工期间采取了大量工程护坡、临时措施防护等，采取的措施防护效果较好，工程建设期间没有造成沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

6 水土流失防治效果监测结果

本工程水土保持效果评价根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的要求,按照建设类一级标准要求进行。批复的水土保持方案报告书中本工程防治目标值如表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 批复的防治目标值表

项目指标	目标值
扰动土地整治率	95%
水土流失总治理度	97%
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	27%

由于原标准《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)目前已废除,按照最新的《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的要求,本工程水土保持效果评价按照青藏高原区一级标准要求进行,原批复方案中的防治指标转换为最新的防治指标,转换后本工程防治目标值如表 6.1-2 所示。

表 6.1-2 批复的防治目标值表 (调整后)

项目指标	目标值	备注
水土流失治理度	85%	/
土壤流失控制比	1.0	/
渣土防护率	85%	/
表土保护率	90%	/
林草植被恢复率	95%	/
林草覆盖率	16%	/

6.1 水土流失治理度

根据水土保持监测资料统计成果并经复核,本项目水土流失治理度为 99.72%,达到了防治目标值 85% 的要求,详见表 6.1-3 所示。

表 6.1-3 水土流失治理度计算表

监测分区	水土流失防治责任范围 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
		工程措施	植物措施	建构筑物或硬化地表	小计	
主体工程监测区	104.37	8.22	26.43	68.29	102.94	98.63

弃渣场监测区	1.71	0.06	1.65		1.71	99.9
施工道路监测区	2.44		2.44		2.44	99.9
施工营地监测区	3.39		3.39		3.39	99.9
合计	111.91	8.28	33.91	68.29	110.48	98.72

说明：工程措施与植物措施重合部分不单独计列。

6.2 土壤流失控制比

根据水土保持监测资料统计成果并经复核，随着各防治区水土保持措施的逐渐落实及区内植被的逐步恢复，水土流失防治效果得到了充分发挥，工程建设区内的平均土壤侵蚀模数为 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.11，达到防治目标的 1.0 的要求。

6.3 渣土防护率

根据水土保持监测资料统计成果并经复核，本工程实际土石方开挖 72.77 万 m^3 ，土石方回填 51.95 万 m^3 ，弃方 20.82 万 m^3 。施工期间对开挖、回填的土石方按方案设计要求实施了拦挡、覆盖等水土保持措施。经统计分析，施工期渣土防护率为 97.75%，达到了防治目标值 85% 的要求。

6.4 表土保护率

根据水土保持监测资料统计成果并经复核，本项目施工过程中对主体工程区等扰动范围内具备表土剥离条件的区域均采取了表土剥离，并采取了保护措施。经统计分析，本项目表土保护率为 97.16%，达到了防治目标值 90% 的要求，详见表 6.1-4 所示。

表 6.1-4 项目表土保护率计算表

监测分区	可剥离表土量（万 m^3 ）	剥离或保护表土量（万 m^3 ）	表土保护率（%）
主体工程监测区	5.29	5.18	97.92
弃渣场监测区	0.54	0.52	96.3
施工道路监测区	0.47	0.44	93.62
施工营地监测区	0.75	0.71	94.67
合计	7.05	6.85	97.16

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

根据水土保持监测资料统计成果并经复核，本项目林草植被恢复率为 98.18%，达到了防治目标值 95% 的要求；林草覆盖率为 30.30%，达到了防治目标值 16% 的要求，详见表 6.1-5 所示。

表 6.1-5 林草植被恢复率表

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程监测区	104.37	27.06	26.43	97.67	25.32
弃渣场监测区	1.71	1.65	1.65	99.9	96.49
施工道路监测区	2.44	2.44	2.44	99.9	99.9
施工营地监测区	3.39	3.39	3.39	99.9	99.9
合计	111.91	34.54	33.91	98.18	30.30

7 结论

7.1 水土流失动态变化

施工期间土石方开挖、填筑、占压等施工活动对原地形地貌和地表植被产生了扰动和破坏，加上强降水影响，不可避免的产生部分新增水土流失。通过施工过程中的各类水土保持措施及科学的施工管理，水土流失防治责任范围控制在征占地范围内，水土流失隐患得到了有效控制，水土流失危害得到了有效避免；施工结束，实施的水土保持工程措施保存完好、运行正常，水土保持植物措施效果逐渐显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低。

建设单位对项目建设区内的水土流失进行了综合治理。经治理后，水土流失治理度为 98.72%，土壤流失控制比为 1.11，渣土防护率 97.75%，表土保护率 97.16%，林草植被恢复率 98.18%，林草覆盖率 30.30%。各项防治指标均达到了方案确定的防治目标值的要求。水土流失得到有效控制。

7.2 水土保持措施评价

工程建设过程中，虽然进行了大量的开挖、填筑、弃渣等活动，大范围扰动地表，土石方工程量较大，但本项目应用现代化管理手段，按照水土保持方案的防治措施，从管理和施工工艺上强调水土流失防治措施和生态建设。形成了工程措施和植物措施因地制宜、紧密结合的综合防治措施体系，林草措施与水土资源利用相结合的植被恢复体系，较好地控制了工程造成的水土流失。

本项目已实施的各项水土保持措施布设位置得当，工程数量能够满足水土保持要求，选用的各种植物包含有乡土植物，对当地环境的适应性强，生长速度快，水土保持效果较好，质量达标，水土保持效益明显。

7.3 存在问题及建议

- 1、加强主体工程水土保持设施的管护工作。建设单位需定期对截排水沟、边沟等进行清淤，保证排水畅通；路基、隧道等边坡防护措施进行检查，确保其安全稳定。
- 2、继续加强对已实施水土保持植物措施的抚育管理，确保养护到位，以提高植物措施防治水土流失和美化环境的功效。
- 3、加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理，方便今后查阅和使用，尤其

做好重要资料的备份，避免资料的遗失。

4、加强与地方水行政主管部门的沟通衔接，主动接受主管部门的监督检查。

5、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）第四条规定“生产建设单位是生产建设项目水土流失防治的责任主体，应当加强全过程水土保持管理”。建设单位应从本项目的水土保持工作中吸取经验、知识，对于后续开展的生产建设项目，必须依法依规及时委托相关单位开展过程水土保持工作，同时运用积累的知识经验开展水土保持工作，更好的履行生产建设项目水土流失防治责任主体的职责。

7.4 综合结论

建设单位对本工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，及时编报了水土保持方案，并得到了四川省水利厅的批复，落实了水土保持工程设计。将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持措施的顺利实施。

建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程的各类开挖面、临时堆土、施工扰动区域等得到了及时整治、绿化等。施工过程中的水土流失得到了有效控制，工程区的水土流失强度最终下降到微度。经过系统整治，工程区的生态环境将有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

六项防治指标达到了《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）青藏高原区一级标准要求。各项水土保持设施已投入正常运行，基本满足水土流失防治需要。

本工程六项防治指标均达到了《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）青藏高原区一级标准要求，但局部区域水土保持措施需加强管护，根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），试运行期间本项目三色评价得分为 91 分，水土保持监测评价为绿色。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 水土流失防治责任范围、监测分区及监测点位布设图

8.2 有关资料

- (1) 监测委托合同
- (2) 监测影像资料
- (3) 监测季度报告表及监测记录
- (4) 其他监测工作相关资料。

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程 水土保持监理、监测工作的委托

四川国之美工程设计有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》及《中华人民共和国水土保持法实施条例》等法律法规的要求，为预防和治理水土流失，保护合理利用水土资源，改善生态环境，我单位委托贵公司开展国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监理、监测工作。希望贵公司接受委托后，抓紧组织技术力量，高质量按期完成。具体事宜以双方签订的《技术服务合同书》为准。

凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司

2023 年 2 月



附件 2 监测影像



主体工程区防洪排导工程



主体工程区斜坡防护工程



主体工程区植被建设工程



弃渣场区拦渣工程



弃渣场区植被建设工程

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程

水土保持监测季度报告表

(2023年第1季度)

建设单位: 凉山州国有交通投资发展集团有限责任公司

监测单位: 四川国之美工程设计有限公司

二〇二三年四月

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程

水土保持监测季度报告表

监测单位：四川国之美工程设计有限公司

国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持监测季度报告表

监测时段：2023 年 1 月 1 日至 2023 年 3 月 31 日

项目名称		国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程				
建设单位联系人及电话		监测项目负责人（签字）： 邓茂	生产建设单位（盖章）			
填表人及电话		15928443904 王杰 18195138127	2023 年 4 月 7 日			
主体工程进度		本项目于 2017 年 8 月正式开工建设，2020 年，截止本季度，本项目主体工程已完工。				
指标			设计总量	本季度		
扰动土地 面积 (hm ²)	合计		169.37	0		
	主体工程区		128.30	0		
	弃渣场区		35.10	0		
	施工道路区		1.20	0		
	施工营地区		3.65	0		
	拆迁安置及专项设施迁建区		1.12	0		
弃土（石、 渣）情况 (万 m ³)	合计量		154	0		
	1#弃渣场		30.62	0		
	2#弃渣场		6.16	0		
	3#弃渣场		10.49	0		
	4#弃渣场		6.12	0		
	5#弃渣场		8.25	0		
	6#弃渣场		8.33	0		
	7#弃渣场		7.18	0		
	8#弃渣场		16.76	0		
	9#弃渣场		8.02	0		
	10#弃渣场		12.23	0		
	11#弃渣场		10.18	0		
	12#弃渣场		6.91	0		
	13#弃渣场		8.97	0		
	14#弃渣场		7.96	0		
	15#弃渣场		5.82	0		
渣土防护率(%)			85	/		
损坏水土保持设施数量 (hm ² /座/处)			168.25	/		
水土保持 工程进度	路基工程区	工程措施	表土剥离 (万 m ³)	6.51		
			绿化覆土 (万 m ³)	6.51		
			土地整治 (hm ²)	0		
			边沟 (m)	60100		
			截水沟 (m)	2003		
			排水沟 (m)	1202		

			急流槽 (m)	0	0	830
			沉沙池 (座)	15	0	12
			框格梁植草护坡 (万 m ²)	1.72	0	1.44
		植物措施	栽植乔木 (万株)	2.5	0	0
			挂三维网植草 (hm ²)	3.05	0	2.62
			喷播植草 (hm ²)	18.77	0	2.85
			撒播植草 (hm ²)	0	0	3.56
			抚育管理 (hm ²)	0	0	20.02
		临时措施	防护网 (万 m ²)	2.66	0	2.55
			立柱 (根)	3550	0	3325
			土质截水沟 (m)	745	0	855
			土质排水沟 (m)	32755	0	35654
			沉沙池 (座)	15	0	12
			防雨布遮盖 (m ²)	88800	0	0
			盖土网遮盖 (m ²)	0	0	86158
桥涵工程区	临时措施		截水沟 (m)	60	0	78
			沉沙池 (座)	6	0	8
弃渣场区	工程措施		表土剥离 (万 m ³)	10.55	0	0.52
			绿化覆土 (万 m ³)	10.55	0	0.52
			土地整治 (hm ²)	0	0	1.65
			混凝土挡渣墙 (m)	5634	0	283
			排水沟 (m)	1925	0	226
			沉沙池 (座)	26	0	2
	植物措施		撒播植草 (hm ²)	35.10	0	1.65
			土袋挡墙 (m ³)	705	0	48
			防雨布遮盖 (m ²)	28100	0	0
			盖土网遮盖 (m ²)	0	0	1555
施工道路区	工程措施		表土剥离 (万 m ³)	0.36	0	0.44
			绿化覆土 (万 m ³)	0.36	0	0.44
			土地整治 (hm ²)	0	0	2.44
	植物措施		撒播灌草 (hm ²)	1.20	0	2.44
			排水沟 (m)	2656	0	1665
	临时措施		干砌石挡墙 (m ³)	607	0	460
			土袋挡墙 (m ³)	55	0	60
			防雨布遮盖 (m ²)	1440	0	0
			盖土网遮盖 (m ²)	0	0	2711
			沉沙池 (座)	9	0	11
			表土剥离 (万 m ³)	0.92	0	0.71
	工程措施		绿化覆土 (万 m ³)	0.92	0	0.71

		土地整治 (hm ²)	3.65	0	3.39			
		植物措施 撒播灌草 (hm ²)	3.65	0	3.39			
		临时措施 排水沟 (m)	1431	0	6435			
		土袋挡墙 (m ³)	334	0	210			
		防雨布遮盖 (m ²)	14600	0	0			
		盖土网遮盖 (m ²)	0	0	8475			
		沉沙池 (座)	6	0	5			
水土流失影响因子	降雨量(mm)	—	13	—	—			
	最大 24 小时降雨(mm)	—	2.8	—	—			
	降雨天数 (d)	—	12	—	—			
	最大风速(m/s)	—	5.5	—	—			
	平均风速(m/s)	—	2.1	—	—			
土壤流失量 (kg)		-	—	-	-			
水土流失灾害事件			无					
监测工作开展情况		本季度根据项目情况以及收集的资料，编写完成监测实施方案，指导本项目水土保持监测工作；首次进场实地开展了本项目的水土保持监测工作，通过施工资料、实地用测绳测量、实地调查，无人机航拍等对本季度的扰动范围、扰动情况等进行了监测；通过施工资料、实地调查等对本季度实施的水土保持措施进行了监测；通过查询当地气象站资料，收集了本季度的气象数据；向业主汇报了水土保持监测工作开展及监测资料提交情况，对现场的水土保持措施效果进行了反馈；填写了监测记录表，整理了监测影像资料，编写了本季度的监测季度报告表。						
存在问题与建议		建议：1、加强已实施截排水、植物措施的管护，定期开展排水清淤、补植。 2、项目区处于地质灾害多发地带，因此应加强设施管护，对破损的措施及时进行修缮，保证其功能的稳定发挥。						

说明：本项目由于施工期间未及时委托水土保持监测工作，错失了水土保持监测的时效性，因此本阶段仅对现场水土保持效果等进行调查监测，土壤流失量采用导则测算。

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程		
监测时段和防治责任范围		2023 年第 1 季度，批复方案 169.37 公顷，截止本季度扰动范围 111.91 公顷，未超出批复方案确定的水土流失防治责任范围		
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	截止 2023 年第 1 季度扰动范围 3.93 公顷，未超出批复方案确定的水土流失防治责任范围，不扣分
	表土剥离保护	5	5	经查阅施工资料、历史影像等，本项目施工前按要求进行了表土剥离且实施了保护措施，不扣分
	弃土(石、渣)堆放	15	15	经现场调查以及查阅施工资料，本项目实际未启用弃渣场 3 处，均为批复方案渣场，不扣分
水土流失状况		15	15	根据导则测算结果，截止本季度项目产生土壤流失量未达到 100 立方米，不扣分
水土流失防治成效	工程措施	20	16	根据监测结果，本项目存在 4 处排水沟淤积，每处扣 1 分，共计扣 4 分
	植物措施	15	12	根据监测结果，现场存在有 3 处植被恢复效果较差，每处扣 1 分，共计扣 3 分
	临时措施	10	10	经查阅施工资料，项目施工期间临时防护措施基本实施到位，不扣分
水土流失危害		5	5	无
合计		100	93	

备注：

- 1、监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和，满分为 100 分。
- 2、发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产建设项目，实行“一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为 0。
- 3.上述扣分规则适应超过 100 公顷的生产建设项目；不超过 100 公顷的生产建设项目，各项评价指标(除“水土流失危害”)按上述扣分规则的两倍扣分。

表1 监测点位记录表

监测分区	点位号	GPS定位	位置描述	监测内容及方法	本期情况	问题及建议
主体工程监测区	1	/	K81+100	工程措施（边沟、截水沟） 调查监测、遥感监测		建议：加强排水沟的管护，定期开展清淤工作
	2	/	K78+550	工程措施（急流槽） 调查监测、遥感监测		/
	3	/	K83+150	护坡 调查监测、遥感监测		/
	4	/	K86+320	挖方边坡植物措施 调查监测、遥感监测		建议：加强已实施植物措施的管护

监测分区	点位号	GPS定位	位置描述	监测内容及方法	本期情况	问题及建议
弃渣场监测区	5	/	K93+300	填方边坡植物措施 调查监测、遥感监测		建议：加强已实施植物措施的管护
	6	/	K109+800	填方边坡植物措施 调查监测、遥感监测		建议：加强已实施植物措施的管护
	7	/	8#弃渣场	综合监测 植物样地、调查监测		建议：加强已实施植物措施的管护
	8	/	14#弃渣场	综合监测 植物样地、调查监测		建议：加强已实施措施的管护
施工道路监测区	9	/	3#施工道路	植物措施 植物样地、调查监测	已恢复	建议：加强已实施措施的管护
	10	/	9#施工道路	植物措施 植物样地、调查监测	已恢复	/
施工营地监测区	11	/	4#施工场地	植物措施 植物样地、调查监测	已恢复	/
	12	/	10#施工场地	植物措施 植物样地、调查监测	已恢复	/

监测分区	点位号	GPS定位	位置描述	监测内容及方法	本期情况	问题及建议
填表人			五 杰		审核人	郭应宗

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

表2 地表扰动情况监测记录表

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程			
监测区名称	路基工程监测区			
扰动特征	埋压	开挖面	路面	建筑物
扰动面积 (hm ²)	0/25.10 (累计)	0/27.75 (累计)	0/51.02 (累计)	/
填表说明	本表中扰动特征列出了生产建设项目的主 要扰动类型。在实际的监测工作中，应根据项目的具 体情况选择和补充，并保持扰动类型的前后一致。扰动面积为累 计数据			
填表人	王杰	审核人	邹应宗	

填表时间：2023年3月28日

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程			
监测区名称	桥涵工程监测区			
扰动特征	埋压	开挖面	路面	建筑物
扰动面积 (hm ²)	/	/	0/0.50 (累计)	/
填表说明	本表中扰动特征列出了生产建设项目的主 要扰动类型。在实际的监测工作中，应根据项目的具 体情况选择和补充，并保持扰动类型的前后一致。扰动面积为累 计数据			
填表人	王杰	审核人	邹应宗	

填表时间：2023年3月28日

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程			
监测区名称	弃渣场监测区			
扰动特征	埋压	开挖面	路面	建筑物
扰动面积 (hm ²)	0/1.71 (累计)	/	/	/
填表说明	本表中扰动特征列出了生产建设项目的主 要扰动类型。在实际的监测工作中，应根据项目的具 体情况选择和补充，并保持扰动类型的前后一致。扰动面积为累 计数据			
填表人	王杰	审核人	邹应宗	

填表时间：2023年3月28日

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程			
监测区名称	施工道路监测区			
扰动特征	埋压	开挖面	路面	建筑物
扰动面积 (hm ²)	0/2.44 (累计)	/	/	/
填表说明	本表中扰动特征列出了生产建设项目的主要扰动类型。在实际的监测工作中，应根据项目的具体情况选择和补充，并保持扰动类型的前后一致。扰动面积为累计数据			
填表人	王杰	审核人	邹应宗	

填表时间：2023年3月28日

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程			
监测区名称	施工营地监测区			
扰动特征	埋压	开挖面	路面	建筑物
扰动面积 (hm ²)	/	/	/	0/3.39 (累计)
填表说明	本表中扰动特征列出了生产建设项目的主要扰动类型。在实际的监测工作中，应根据项目的具体情况选择和补充，并保持扰动类型的前后一致。扰动面积为累计数据			
填表人	王杰	审核人	邹应宗	

填表时间：2023年3月28日

表3 工程措施监测记录表

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程				
监测分区名称	主体工程监测区（路基工程监测区）				
工程实施时间	起: 2023 年 1 月		迄: 2023 年 3 月		
工程措施状况	措施编号	措施类型	本季度面积(长度)/累计面积(长度)	本季度工程量/累计工程量	备注
	1	表土剥离(万 m ³)	/	0/5.18	
	2	绿化覆土(万 m ³)	/	0/5.18	
	3	土地整治(hm ²)	0/20.02	/	
	5	边沟(m)	/	0/58308	
	6	截水沟(m)	/	0/1800	
	7	排水沟(m)	/	0/653	
	8	急流槽(m)	/	0/58308	
	9	沉沙池(座)	/	0/12	
	10	框格梁植草护坡(hm ²)	0/1.44	/	
运行状况	完好				框格梁植草护坡
水土流失状况	是否发生明显水土流失	□是	□否		
填表说明	1.运行状况可填写完好或损毁; 2.水土流失状况判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级				
填表人	王杰	审核人	邹应宗		

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程				
监测分区名称	弃渣场监测区				
工程实施时间	起: 2023 年 1 月		迄: 2023 年 3 月		
工程 措施 状况	措施编号	措施类型	本季度面积 (长度) / 累计面积 (长度)	本季度工程量 / 累计工程量	备注
	1	表土剥离 (万 m ³)	/	0/0.52	
	2	绿化覆土 (万 m ³)	/	0/0.52	
	3	土地整治 (hm ²)	0/1.65	/	
	4	混凝土挡渣墙 (m)	0/283	/	
	5	排水沟 (m)	0/226		
	6	沉沙池 (座)	0/2		
运行状况	完好				
水土流失状况	是否发生明显水土流失		□是	<input checked="" type="checkbox"/> 否	
	流失强度等级: _____				
填表说明	1.运行状况可填写完好或损毁; 2.水土流失状况判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级				
填表人	王杰		审核人	邹应宗	

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程				
监测分区名称	施工道路监测区				
工程实施时间	起: 2023 年 1 月		迄: 2023 年 3 月		
工程 措施 状况	措施编号	措施类型	本季度面积 (长度) / 累计面积 (长度)	本季度工程量/累计工程量	备注
	1	表土剥离 (万 m ³)	/	0/0.44	
	2	绿化覆土 (万 m ³)	/	0/0.44	
	3	土地整治 (hm ²)	0/2.44	/	
运行状况	完好				
水土流失状况	是否发生明显水土流失		□是	☑否	
	流失强度等级: _____				
填表说明	1.运行状况可填写完好或损毁; 2.水土流失状况判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级				
填表人	王杰		审核人	邹应宗	

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程				
监测分区名称	施工营地监测区				
工程实施时间	起: 2023 年 1 月		迄: 2023 年 3 月		
工程 措施 状况	措施编号	措施类型	本季度面积 (长度) / 累计面积 (长度)	本季度工程量/累计工程量	备注
	1	表土剥离 (万 m ³)	/	0/0.71	
	2	绿化覆土 (万 m ³)	/	0/0.71	
	3	土地整治 (hm ²)	0/3.39	/	
运行状况	完好				
水土流失状况	是否发生明显水土流失		□是	☑否	
	流失强度等级: _____				
填表说明	1.运行状况可填写完好或损毁; 2.水土流失状况判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级				
填表人	王杰		审核人	邵庄宗	

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

表4 植物措施监测记录表

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程						
监测区名称	主体工程监测区（路基工程监测区）						
工程实施时间	起: 2023 年 1 月		讫: 2023 年 3 月				
植物措施状况	措施片区	主要植物名称	成活率/保存率(%)	本季度工程量/累计工程量	郁闭度	盖度 (%)	生长状况
	1	栽植乔木 (万株)	85	0/2.62	0.10	—	良好
	2	挂三维网植草 (hm ²)	80	0/2.85	—	55	良好
	3	喷播植草 (hm ²)	80	0/3.56	—	65	良好
	4	撒播植草 (hm ²)	85	0/20.02	—	65	良好
	5	抚育管理 (hm ²)		0/20.02			良好
林草覆盖率 (%)	60						
水土流失状况	是否发生明显水土流失			口是	<input checked="" type="checkbox"/> 否		
	流失强度等级: /						
填表说明	1.在栽植 6 个月后调查成活率, 每年调查 1 次保存率及生长状况; 2.生长状况可填写好、一般或较差等; 3.水土流失状况判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级						
填表人	王杰			审核人	邹应宗		

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

项目名称	国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程						
监测区名称	弃渣场监测区						
工程实施时间	起: 2023 年 1 月		迄: 2023 年 3 月				
植物措施状况	措施片区	主要植物名称	成活率/保存率(%)	本季度工程量/累计工程量	郁闭度	盖度 (%)	
	1	撒播植草 (hm ²)	85	0/1.65	—	65	
林草覆盖率 (%)	65						
水土流失状况	是否发生明显水土流失			口是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>			
	流失强度等级: /						
填表说明	1.在栽植 6 个月后调查成活率, 每年调查 1 次保存率及生长状况; 2.生长状况可填写好、一般或较差等; 3.水土流失状况判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级						
填表人	王杰			审核人	邹应宗		

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

项目名称	国道 227 线巴亭垭口至桃巴段改建工程							
监测区名称	施工道路监测区							
工程实施时间	起: 2023 年 1 月		迄: 2023 年 3 月					
植物措施状况	措施片区	主要植物名称	成活率/保存率(%)	本季度工程量/累计工程量	郁闭度	盖度 (%)		
	1	撒播灌草 (hm ²)	95	0/2.44	—	80		
林草覆盖率 (%)	75							
水土流失状况	是否发生明显水土流失			口是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>				
	流失强度等级: /							
填表说明	1.在栽植 6 个月后调查成活率, 每年调查 1 次保存率及生长状况; 2.生长状况可填写好、一般或较差等; 3.水土流失状况判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级							
填表人	王杰		审核人	邹应宗				

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

项目名称	国道 227 线巴亭垭口至桃巴段改建工程					
监测区名称	施工营地监测区					
工程实施时间	起: 2023 年 1 月		迄: 2023 年 3 月			
植物措施状况	措施片区	主要植物名称	成活率/保存率(%)	本季度工程量/累计工程量	郁闭度	盖度 (%)
	1	撒播灌草 (hm ²)	95	0/0.60	—	80
林草覆盖率 (%)	75					
水土流失状况	是否发生明显水土流失			口是	<input checked="" type="checkbox"/> 否	
	流失强度等级: /					
填表说明	1. 在栽植 6 个月后调查成活率, 每年调查 1 次保存率及生长状况; 2. 生长状况可填写好、一般或较差等; 3. 水土流失状况判断是否发生明显的水土流失; 若发生, 填写流失强度等级					
填表人	王杰		审核人	邹应宗		

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

表5 临时措施监测记录表

监测分区		措施类型	本季度措施量/累计措施量	运行状况	防治效果	问题及建议	
主体工程监测区	路基工程监测区	防护网 (万 m ²)	0/2.55	—	良好	/	
		立柱 (跟)	0/3325	—	良好	/	
		土质截水沟 (m)	0/855	—	良好	/	
		土质排水沟 (m)	0/35654	—	良好	/	
		沉沙池 (座)	0/12	—	良好	/	
		盖土网遮盖 (m ²)	0/86158	—	良好	/	
	桥涵监测区	截水沟 (m)	0/78	—	良好	/	
		沉沙池 (座)	0/8	—	良好	/	
弃渣场监测区		土袋挡墙 (m ²)	0/48	—	良好	/	
		盖土网遮盖 (m ³)	1555	—	良好	/	
施工道路监测区		土质排水沟 (m)	1665	—	良好	/	
		干砌石挡墙 (m ³)	460	—	良好	/	
		土袋挡墙 (m ³)	60	—	良好	/	
		盖土网遮盖 (m ²)	2711	—	良好	/	
		沉沙池 (座)	11	—	良好	/	
施工营地监测区		土质排水沟 (m)	6435	—	良好	/	
		土袋挡墙 (m ³)	210	—	良好	/	

	盖土网遮盖 (m ²)	8475	—	良好	/
	沉沙池 (座)	5	—	良好	/
填表人		王杰	审核人		邹应宗

填表时间: 2023 年 3 月 28 日

本季度现场措施效果照片





框格梁植草护坡

喷播植草



撒播植草绿化

四川省发展和改革委员会文件

川发改基础〔2016〕554号

四川省发展和改革委员会 关于国道 227 线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程 可行性研究报告的批复

凉山州发展改革委：

你委《关于报送国道 227 线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程可行性研究报告的请示》(凉发改基础〔2015〕398 号), 四川省工程咨询研究院《关于报送<国道 227 线巴亨垭口至桃巴段改建工程可行性研究报告评估报告>的报告》(川工咨成果〔2015〕348 号), 交通运输厅《关于 G227 线木里巴亨垭口至桃巴段公路改建工程可行性研究报告审查意见的函》(川交函〔2015〕458 号) 均收悉。

该项目是《大小凉山地区 2016-2018 年公路水路交通建设推进方案》规划项目, 是凉山州木里县通往甘孜州稻城县主要通道的重要组成部分。项目有效衔接了国道 348 线与国道 549 线, 形

成凉山州西北部与甘孜州南部区域环线。该项目的实施，将进一步改善沿线群众出行条件、服务地区优势资源开发利用，对促进扶贫攻坚，保障民族地区社会稳定，推动经济社会发展具有重要作用。经研究，同意实施国道 227 线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程。

一、线路走向

该项目线路起于木里县巴亨垭口，接拟改建的国道 227 线木里麦日（木里县和稻城县交界处）至巴亨垭口段，基本沿原路改建，经陇撒牧场、央罗山、固增村，止于木里县桃巴乡，接省道 220 线。

二、建设规模及技术标准

路线全长 71 公里，其中大中桥 860 米/14 座。采用三级公路技术标准建设，设计速度 30 公里/小时，路基宽度 7.5 米，桥梁设计荷载公路-I 级，设计洪水频率一般大、中桥 1/100，全线采用沥青混凝土路面。其他指标应符合《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的规定值。

三、建设工期

该项目建设工期 30 个月。

四、项目业主

该项目业主为凉山州交通投资开发有限责任公司。

五、估算投资及资金来源

项目估算总投资约 71400 万元。资金来源：争取中央车购税资金补助 35500 万元，剩余 35900 万元，分别由凉山州承担 50% 即 17950 万元，木里县承担 50% 即 17950 万元。

六、招投标

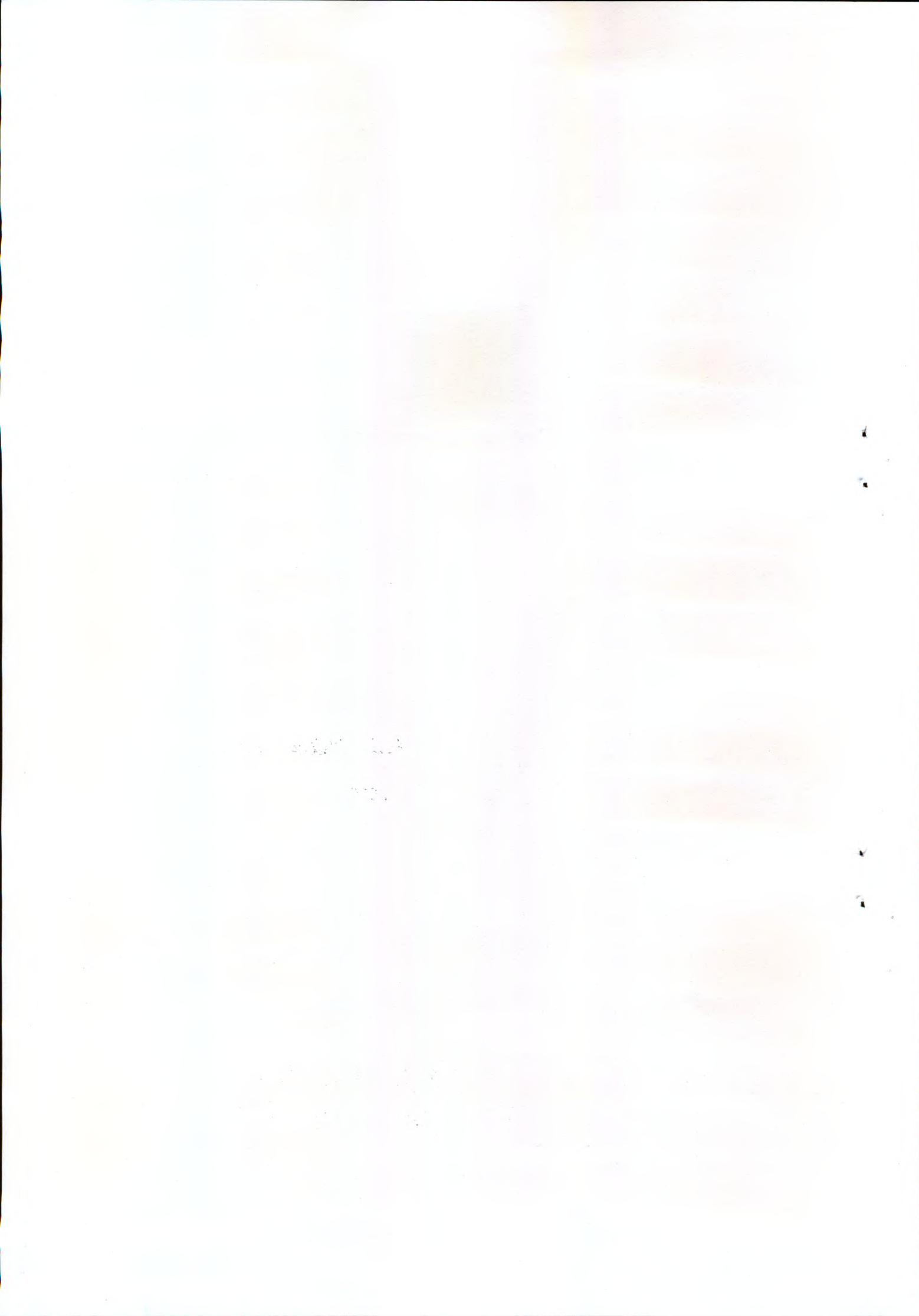
项目招标事项核准意见见附件。应严格按照《招标投标法》、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本批复要求进行招标投标活动。

接此批复后，请结合评估意见，认真修改、完善和优化方案。加强以桥梁、不良地质病害路段为重点的工程、水文地质的勘察，深化行洪和水土保持方案优化比选。要节约土地、降低工程造价，重视生态和环境保护，落实各项环保工程、节能减排以及防范和化解社会稳定风险的方案措施，待建设资金落实后再开工建设。该项目为国道干线公路，建设期内要加强管理，做好保通工作，保证施工安全，确保工程质量。

此复。

附件：审批部门招标核准意见





附件：

审批部门招标核准意见

建设项目名称：国道 227 线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察设计	全部招标			委托招标	公开招标		
施工	全部招标			委托招标	公开招标		
监理	全部招标			委托招标	公开招标		
重要设备 和材料	全部招标			委托招标	公开招标		

审批部门核准意见说明：

1. 招标范围：勘察设计、施工、监理、重要设备和材料(含安装)招标。附属工程应和主体工程一并招标。
2. 招标方式：公开招标。招标公告应当在指定媒介发布，招标人自愿的，也可同时在其他媒介发布。
3. 招标组织形式：委托招标。招标代理机构按规定进行比选。招标过程中报送各项备案材料由招标代理机构负责。
4. 评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省评标专家库管理办法》(川办发〔2003〕13号)的规定执行。



抄送: 交通运输厅、国土资源厅、环境保护厅、住房城乡建设厅、省统计局, 凉山州交通运输局。

四川省发展和改革委员会办公室 2016年11月10日印发



凉山彝族自治州发展和改革委员会文件

凉发改基础〔2016〕918号

凉山州发展和改革委员会 关于转发《G227线巴亨垭口至桃巴段公路 改建工程可行性研究报告的批复》的通知

木里县发改局：

四川省发展和改革委以《G227线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2016〕554号）文下发我委。经研究同意，现原文转发你局，请遵照执行，待建设资金落实后，再开工建设。建设期间要加强管理，做好保通工作，保证施工安全，防止次生灾害发生，确保工程质量，并切实做好社会稳定风险防范工作。项目招标事宜

按省发改委招标核准意见办理。同时,请按月将项目进展情况和出现的重大问题报告我委,以便及时协调处理。

附件:四川省发展和改革委关于《G227 线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程可行性研究报告的批复》(川发改基础〔2016〕554 号)



抄送:州交通运输局,州交投公司。

凉山州发展和改革委员会

2016年11月19日印发

四川省水利厅

川水函〔2015〕1442号

四川省水利厅关于国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持方案的批复

木里藏族自治县交通运输局：

你公司《关于国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程水土保持方案报告书的请示》(木交〔2015〕45号,省政府政务服务中心受理编号:510000-20151014-000118)收悉。经研究,我厅基本同意该工程水土保持方案,现批复如下:

一、国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程位于四川省凉山州木里县境内,为建设类改建工程。线路起于木里县巴亨垭口附近,止于桃巴乡国道227线与泸沽湖至亚丁公路交汇处,全长约

68.99km。采用三级公路建设标准,路面为沥青混凝土面层。

工程总占地面积 168.25hm²,其中永久占地 128.30hm²,临时占地 39.95hm²。工程挖方总量 182.76 万 m³(含表土剥离 18.34 万 m³,自然方,下同),填方总量 60.20 万 m³(含表土利用 18.34 万 m³),弃方 104.22 万 m³,设置弃渣场 15 处。工程总投资 7.13 亿元,其中土建投资 5.53 亿元。工程计划于 2016 年 6 月开工,建设总工期 30 个月。

二、方案编制依据充分,内容全面,资料详实,图表规范。对工程及工程区概况介绍清楚,防治目标明确,防治责任范围界定清楚,水土流失防治措施总体布局合理,防治措施可行,基本达到水土保持方案可行性研究阶段深度,可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、工程区水土流失现状分析合理。工程区为中高山、山原、峡谷地貌,多年平均降水量 818.2mm。工程区水土流失以轻度水力侵蚀为主,容许土壤流失量为 500t/km².a。

四、同意方案对主体工程水土保持的分析与评价,本工程无水土保持制约性因素,工程建设可行。

五、同意方案确定的水土流失防治责任范围,面积共计 169.37hm²。水土流失防治分区划分为高山高原地貌区和高中山地貌区两个一级防治分区。并将一级分区划分为主体工程区、弃渣场区、施工道路区、施工营地区和拆迁安置技专项设施迁建区五个二级分区。

六、同意该工程水土流失防治执行建设类项目一级防治标准。

七、方案中防治措施总体布局合理,基本同意各分区主要防治措施为:

(一) 主体工程区

主体工程设计采取了排水沟、截水沟、喷播植草和挂铁丝网植草等边坡防护措施。

新增施工中设置临时排水、沉砂、遮盖及挡护等措施。

(二) 弃渣场区

本工程弃渣总量 154 万 m^3 (松方),规划设置渣场 15 处,原则同意渣场选址。弃渣场设置规模和渣场采取的拦挡、排水、沉砂等措施设计基本满足水土保持要求,施工前做好表土的剥离、集中堆放并进行临时防护,弃渣堆放须严格按照“先拦后弃”的原则修建挡墙,堆渣完毕后及时覆表土并复耕或恢复植被。

(三) 施工道路区

施工前进行表土剥离,施工中设置临时排水、沉砂及挡护措施,施工结束后对耕地进行土地整治及复耕,对其他占地进行土地整治、覆土及植被恢复。

(四) 施工营地区

施工中设置临时排水、沉砂及挡护措施,施工结束后进行土地整治及植被恢复。

(五) 拆迁安置及专项设施迁建区

提出水土保持要求。

八、基本同意水土保持监测时段、范围、内容和方法,下阶段要进一步细化监测方案。

九、基本同意水土保持方案投资估算编制的原则、依据、方法和费率标准。本工程水土保持总投资 6554.63 万元(新增水土保持投资 3944.71 万元)。

十、基本同意水土保持方案实施进度安排,建设单位要严格按照审批的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

十一、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作:

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理工作,切实落实水土保持“三同时”制度,并接受工程所在地各级水行政主管部门的监督检查。

(二)严格按方案要求落实水土保持各项措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被,做好表土的剥离及弃渣的综合利用,施工过程中产生的弃渣须在水土保持方案确定的地点堆存,并严格遵循“先拦后弃”的原则。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,做好水土保持临时防护措施,严格控制施工期间可能造成的水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保工程建设质量和进

度。

(五)工程开工前应向我厅如实报送该项目征占地面积并一次性缴纳水土保持补偿费。

(六)本工程的建设地点、规模如发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，并报我厅审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需做出重大变更的，须报我厅批准。

十二、按照水土保持法的规定，本工程在投产使用前应通过水土保持设施验收。



信息公开选项:依申请公开

抄送:水利部水土保持司,长江委水土保持局,省发展改革委,环境保护厅,省水利综合监察总队,省水土保持生态环境监测总站,凉山州水务局,木里县水务局,四川省交通运输厅交通勘察设计研究院。

四川省水利厅办公室

2015 年 10 月 22 印发

四川省交通运输厅公路局

川交路函〔2016〕444号

四川省交通运输厅公路局 关于G227线巴亨垭口至桃巴段公路 建设工程两阶段初步设计的批复

凉山州交通运输局：

你局《关于报批国道227线巴亨垭口至桃巴段公路建设工程两阶段初步设计的请示》（凉交〔2016〕433号）及设计文件收悉（省政务中心受理编号：510000-20161118-000253）。该项目经四川省发展和改革委员会《关于国道227线巴亨垭口至桃巴段公路建设工程可行性研究报告的批复》（川发改基础〔2016〕554号）批准建设。根据工可批复的建设规模、技术标准和总投资，经审查，现对该项目两阶段初步设计批复如下：

一、建设规模和技术标准

（一）建设规模。本项目路线起于木里县巴亨垭口附近（与拟建的国道227线麦日至巴亨垭口段顺接），经陇撒牧场、下固增村、固拉村，止于木里县桃巴乡豹子坪（与国道227线桃巴至李子坪段顺接），路线全长68.147公里。

（二）技术标准。该项目采用三级公路技术标准，设计速度为30公里/小时，路基宽度7.5米，桥梁宽度8.0米，行车道宽度为2×3.25m；新建桥梁汽车荷载等级为公路-I级，大、中桥

设计洪水频率为 1/50，路基、小桥、涵洞设计洪水频率为 1/25；沥青混凝土路面，路面设计轴载 BZZ-100，地震动峰值加速度 0.15g。其他技术指标应满足《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的规定值。

二、路线

（一）路线推荐方案起止点及走向符合工可批复要求。

（二）初步设计路线方案在工可方案的基础上，对巴亨垭口下山段、陇撒牧场段、K77 困难路段、K85+600 困难路段等 4 个路段开展了路线方案同精度比较。此外，对固增下山段、K75-K83 段、K85-K92 段等 3 个路段进行论述比较。经技术经济综合论证，原则同意推荐路线采用“K”方案。

（三）下阶段应进一步优化平纵指标和线形组合设计，尽可能减少高填深挖；结合地质详勘资料，尽量避免通过崩塌、泥石流沟、路基沉陷等不良地质路段；优化合成纵坡、长大纵坡、圆曲线长度、回头曲线半径的设计，提高行车舒适性和安全性。

（四）特殊困难路段(K77+000-K77+400、K85+400-K86+100 段)经技术经济论证可行后可适当降低个别技术指标，同时加强交通安全设施设计，确保行车安全。

三、路基和路面

（一）原则同意初步设计采用的路基标准横断面型式、设计参数和一般路基设计原则。

（二）下阶段应加强沿线高填深挖路段、不良地质路段勘察，对高陡边坡进行稳定性分析，并采取有针对性的处治措施；优化路堑高边坡、不良地质处治方案，加强新旧路基结合设计和沿河段路基防护设计，确保路基及路堑边坡稳定。

(三)应细化弃土场设计,完善防护与排水工程设计,确保弃土场稳定,避免引发次生灾害。

(四)下阶段应进一步加强易汇水区域路基排水设计,确保道路排水畅通。

(五)原则同意采用沥青混凝土路面。

1.路基段路面结构组合为:3.5cmAC-13C细粒式改性沥青混凝土上面层+4cmAC-16C中粒式沥青混凝土下面层+0.5cm改性稀浆封层+18cm水泥稳定碎石基层+18cm水泥稳定碎石底基层+20cm级配碎石垫层。

2.桥梁段路面结构组合为:3.5cmAC-13C细粒式改性沥青混凝土上面层+4cmAC-16C中粒式沥青混凝土下面层+防水粘结层+10cmC40桥面混凝土铺装层。

(六)下阶段应进一步完善各结构层采用的材料和混和料配合比试验资料,明确路面各结构层弯沉、压实度和平整度等质量控制指标,水稳层和沥青砼面层必须采用拌和楼集中拌和、摊铺机分层铺筑施工工艺,确保路面工程质量。

四、桥梁和涵洞

(一)全线设置桥梁14座(其中利用中桥1座、小桥1座),其中大桥166米/1座、中桥230米/5座。原则同意初步设计采用的桥位、桥型及孔跨布置。新建大桥方案如下:

序号	中心桩号及桥名	孔跨布置(孔·m)	全长(m)	上部结构	下部结构
1	K115+410 俄西大桥	8×20	166	预应力砼小箱梁	柱式墩、桩基础,柱式 桥台、桩基础

(二)设计应加强对沿线泥石流的调查,宜采取单跨通过泥石流沟,适当设置排导槽,细化泥石流沟处桥梁防灾设计;加强

对利用桥梁的调查及评估，根据评估结果确定桥梁利用方案，确保满足荷载等级，并原则上不得新增恒载。

（三）下阶段应进一步加强地质详勘和水文调查工作，核实设计洪水位，结合地形地质情况优化桥梁孔跨布置及桥台型式，加强结构验算和稳定性计算，确保桥梁结构安全可靠。

（四）全线设置涵洞 205 道。应加强沿线沟系、水系及农田灌溉需求的调查，根据实际需要优化涵洞数量、位置及进、出口形式，确保路基排水畅通。

五、路线交叉

本项目设置交叉 45 处，其中 3 处与等级公路交叉，原则同意路线交叉采用的设计方案。

（一）对本项目与三级及以上等级公路的平交路口宜采用渠化设计，并增设警示牌、减速标线等设施。

（二）对接线的乡村公路应做不小于 10 米长的路面硬化处理，并设置道口桩、停车让行标志等，以利营运安全。

（三）完善平交路口纵坡设计，加强主次公路交叉口纵坡衔接，对交叉口接线纵坡较大的被交道路作适当改线，确保交叉口设计符合规范要求。

六、交通工程和沿线设施

（一）原则同意设计采用的交通工程设计方案，下阶段应进一步完善标志、标线、减速带等交通安全设施的设置，应加强路侧险要路段、积雪冰冻地段及线形指标较差地段安防工程设计，确保道路运营安全。

（二）应按照建管养运一体化要求补充沿线养护管理设施设计，实现养护设施“同步设计、同步施工、同步验收”，同时酌情

考虑设置停车区、休息区、服务区，提高公路交通服务水平。

七、概算

该项目概算编制符合交通运输部《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》(JTGB06-2007)、《公路工程概算定额》(JTGB06-01-2007)、《公路工程机械台班费用定额》(JTGB06-03-2007)、交办公路〔2016〕66号及川交函〔2008〕412号文的有关规定，本项目工可估算投资为7.14亿元，经审查，核定本项目总概算为7.1403亿元，其中建安费5.9901亿元。资金来源：地方自筹和争取上级补助。工程实际投资以竣工决算审计金额为准。

八、未尽事宜，请参照四川省公路工程咨询监理事务所《国道227线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程初步设计评审意见书》(川路咨监-咨〔2016〕67号)及确认意见(川路咨询函〔2016〕110号)修改完善。

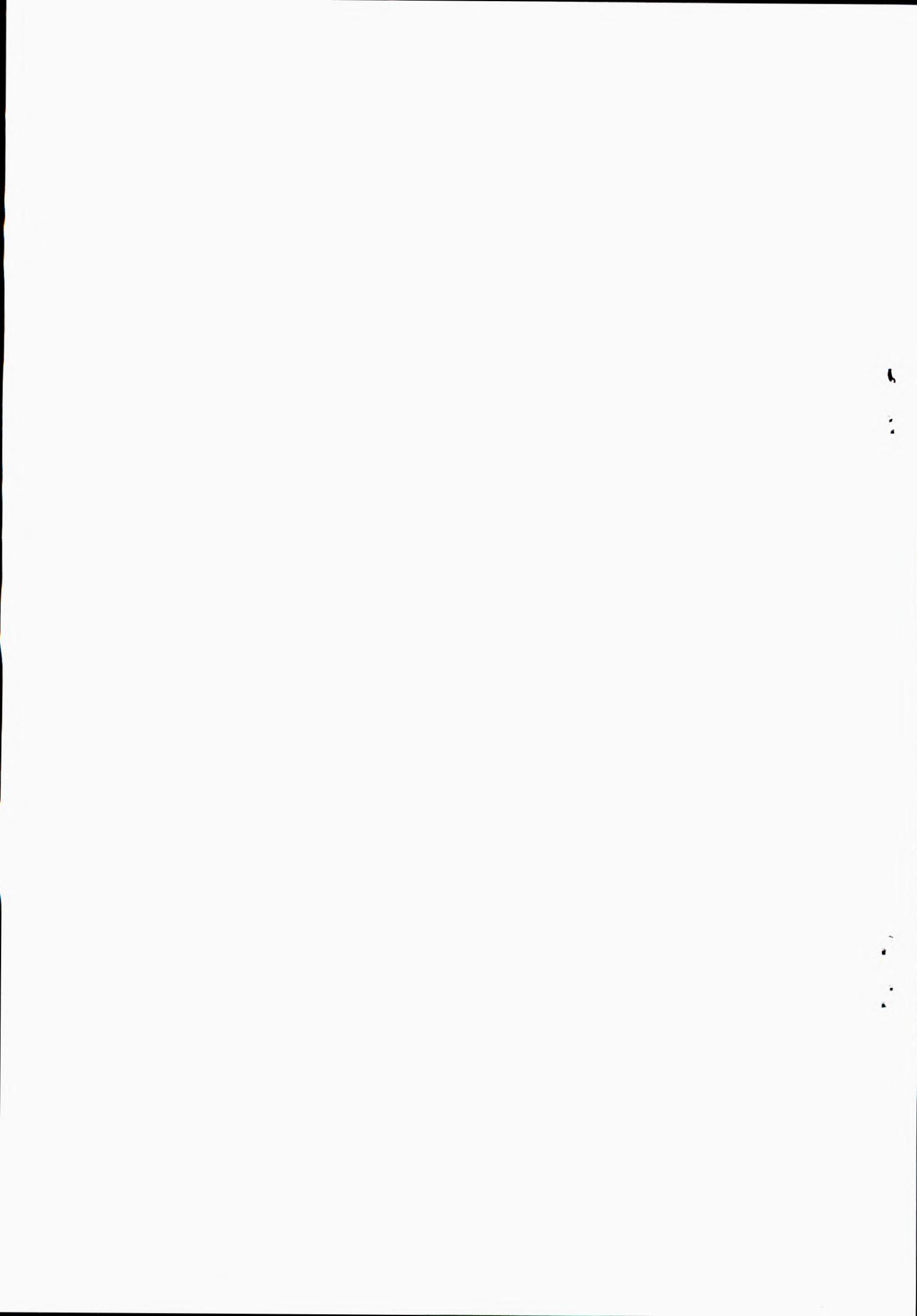
请你局督促项目业主根据本批复意见要求组织设计单位完成施工图设计文件，督促项目业主遵守基本建设程序要求，严格质量、进度、安全管理，确保按期完成建设任务。

附件：总概算表



四川省交通运输厅公路局办公室

2016年11月28日印发



总概算表

建设项目名称：国道227线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程（审核）
编制范围：（营改增）推荐线（K50+100~K120+320）

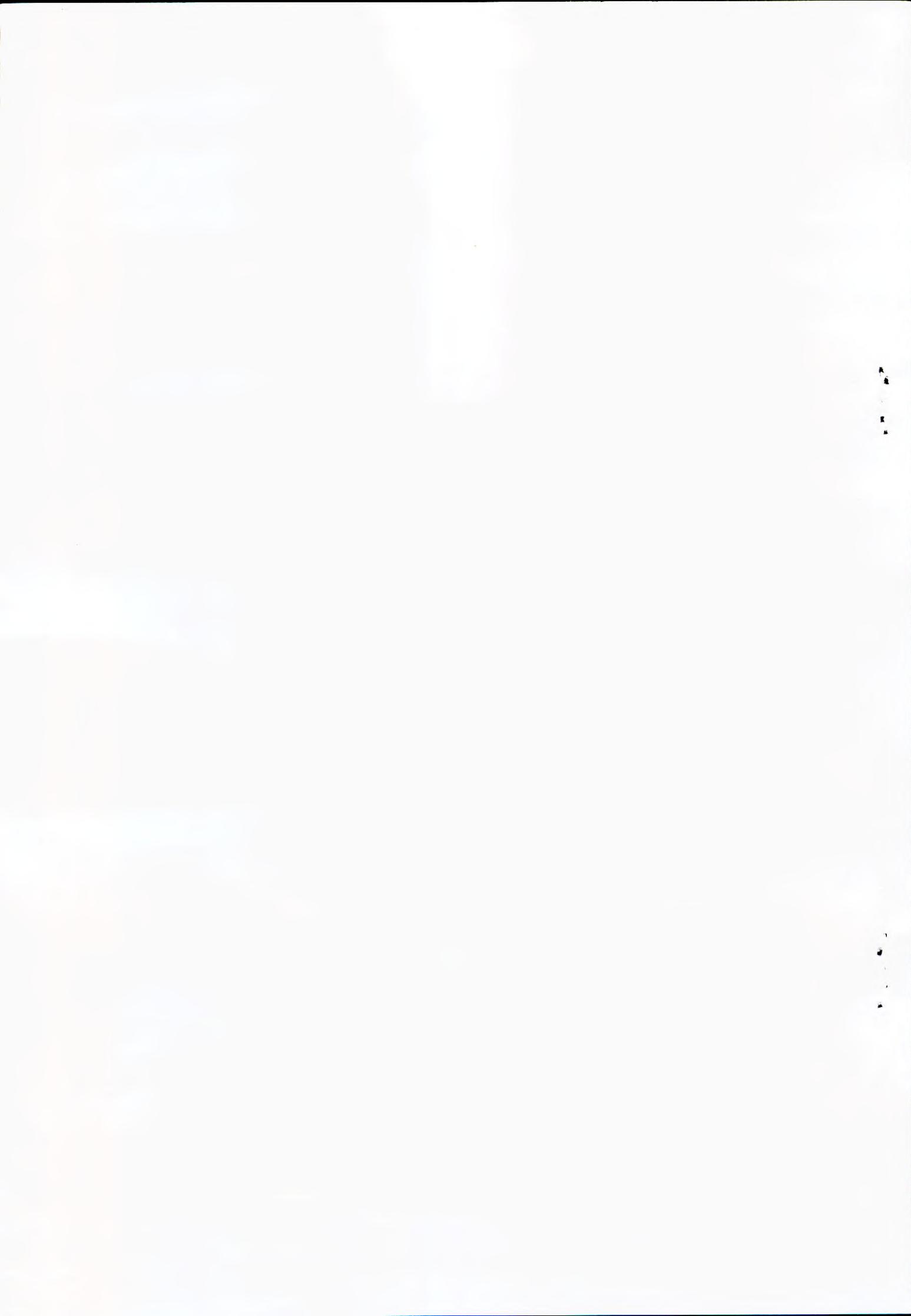
第 1 页 共 1 页 01表

项	目	节	细目	工程或费用名称	单位	数量	概算金额（元）	技术经济指标	各项费用比例（%）	备注
				第一部分 建筑安装工程费	公路公里	68.147	599012393	879003.86	83.89	
一				临时工程	公路公里	68.147	7786696	114263.23	1.09	
二				路基工程	km	67.577	343143815	5077819.60	48.06	
三				路面工程	km	68.147	138030734	202545.11	19.33	
四				桥梁涵洞工程	km	0.57	47497078	83328207.02	6.65	
五				交叉工程	处	45	1249060	27756.89	0.17	
七				公路设施及预埋管线工程	公路公里	68.147	39864021	586438.45	5.60	
八				绿化及环境保护工程	公路公里	68.147	17608095	258384.01	2.47	
九				管理、养护及服务房屋	㎡2	1684	3732894	2216.68	0.52	
				第二部分 设备及工具、器具购置费	公路公里	68.147	4598101	67473.27	0.64	
				设备购置费	公路公里	68.147	4440000	65153.27	0.62	
				办公及生活用家具购置	公路公里	68.147	158101	2320.00	0.02	
				第三部分 工程建设其他费用	公路公里	68.147	76423192	1121446.17	10.70	
				土地征用及拆迁补偿费	公路公里	68.147	31930042	468546.55	4.47	
				建设项目建设管理费	公路公里	68.147	27523336	403861.84	3.85	
				建设项目建设前期工作费	公路公里	68.147	1477308	216741.87	2.07	
				专项评价（估）费	公路公里	68.147	1900000	27880.90	0.27	根据工可价格计列
				联合试运转费	公路公里	68.147	299506	4395.00	0.04	
				预备费	元		34004684		4.76	
				1. 价差预备费	元					
				2. 基本预备费	元		34004684		4.76	
				概算总金额	元		714035371		100.00	
				其中：回收金额	元					
				公路基本造价	公路公里	68.147	714035371	10477869.47	100.00	

编制：

复核：凌山州造价站





凉山彝族自治州交通运输局文件

凉交工〔2017〕23号

关于国道 227 线巴亨垭口至桃巴段 公路改建工程两阶段施工图设计的批复

凉山州交通投资开发有限责任公司：

你司报送《关于报送国道 227 线巴亨垭口至桃巴段公路改建
工程施工图设计的请示》（凉交投〔2017〕33号）及相关设计资
料收悉。该项目初步设计经省厅公路局《关于 G227 线巴亨垭口
至桃巴段公路改建工程两阶段初步设计的批复》（川交路函

〔2016〕444号)批复,根据工可和初步设计批复确定的建设规模、技术标准和总投资,经审查,现对该项目两阶段施工图设计批复如下:

一、建设规模和技术标准

G227线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程施工图设计基本符合部颁《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)和《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》规定的要求,设计文件已经参考了初审报告意见,并按照专家组审查意见进行了补充、修改和完善,设计文件和基础资料较齐全,图表规范,施工图设计深度达到了规定的要求。同意修改后的施工图设计文件交付使用,作为工程实施的依据。

(一)建设规模

本项目路线起于木里县巴亨垭口附近(与拟建的G227线麦日至巴亨垭口段顺接),经陇撒牧场、下固增村、固拉村、止于木里县桃巴乡豹子坪(与G227线桃巴至李子坪段顺接)。路线全长68.031公里,包含下固增至终点段(K110+400-K120+320)长9.838公里以列入《G227(原216)线凉山州木里县桃巴至下固增桥段恢复工程一阶段施工图设计的批复》(凉交工〔2015〕45号)先期实施段。

项目新增永久性占地972.1亩(含灾毁段已实施占地93.4亩)。路基土石方1233127m³(含灾毁段已实施93607m³);排水防护工程501180m³(含灾毁段已实施39278m³);路面503004m²;

大桥 150/1 座、中桥 233m/5 座，小桥 209m/9 座(含线外赔偿桥一座)，涵洞 1883.75m/200 道（其中灾毁段已实施涵洞 280.25m/31）；安全设施设计 68.031 公里。

（二）技术标准

同意本项目采用三级公路技术标准建设，设计速度 30km/h (局部困难路段采用设计速度 20 km/h 的四级公路)，路基宽度 7.5 米，桥梁宽度 8.0 米，行车道宽度 2×3.25 米，路面为沥青砼路面，汽车荷载等级公路-I 级，大中桥设计洪水频率 1/50，小桥、涵洞和路基设计洪水频率 1/25，地震动峰加速度值为 0.15g，地震设防烈度 7 度。其他主要技术指标符合《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)的相关要求。

二、路线

（一）该项目路线起止点、主要控制点及路线走向基本符合初步设计审查意见及批复要求，经比较，推荐路线方案总体较优，原则同意设计推荐的路线方案。

（二）施工图设计所采用的技术标准、设计速度和主要技术指标符合初设审查意见和咨询审查意见要求，路线平、纵面设计指标基本满足标准及规范，施工图设计基本合理。

（三）原则同意因受现状道路、地形及投资限制，经技术、经济论证同意在保证安全的前提下适当降低了局部路段相应标准或个别技术指标的设计推荐路线，但应加强对降低标准或指标的地段加强交安设施设计及施工期的监测，确保行车安全。

三、路基、路面

(一) 原则同意路基横断面组成设计参数和一般路基设计原则, 施工过程中应加强沿线地质勘查工作, 进一步优化新旧路基搭接和软土路基等特殊路基处置方案设计。

(二) 原则同意一般路基排水设计方案, 施工中应根据沿线地质、气候水文特征以及沟系和水系等实际情况, 进一步优化路基路面排水方案设计, 保证路基稳定和排水顺畅。

(三) 原则同意路面结构设计如下:

1、路基段: 3.5cm 细粒式 SBS 改性沥青砼 AC-13 上面层 +4cm 中粒式普通沥青砼 AC-16 面层+0.5cm 稀浆封层+18cm(水泥含量 5%)水泥稳定碎石基层+18cm (水泥含量 3.5%) 水泥稳定碎石底基层+20cm 级配碎石垫层, 结构层总厚度 64cm。

2、桥面铺装: 3.5cm 细粒式改性沥青砼 AC-13 上面层+4cm 中粒式普通沥青砼 AC-16 面层+防水粘结层+10cmC40 桥面砼铺装层。

3、路肩: 采用 C20 片砼硬化处治。

四、桥梁涵洞

(一) 全线共设置大桥 150/1 座、中桥 233m/5 座, 小桥 209m/9 座(含线外赔偿桥一座), 其中:

1、大桥: K115+414 俄西大桥为新建桥梁, 桥梁上部结构为 7×20 预应力砼简支小箱梁, 下部结构为双柱式墩, 桩基础, 桥台为重力式桥台和轻型桥台, 桩基础。

2、中桥: K67+199 陇撒牧场 1 号中桥, 桥梁上部结构为 $3 \times 16m$ 预应力砼简支小箱梁, 下部结构双柱式墩, 桩基础, 桥台为柱式桥台, 桩基础; K78+790 陇撒牧场 2 号中桥 (拆除重建), 桥梁上部结构为 $3 \times 13m$ 钢筋砼连续现浇板, 下部结构双柱式墩, 桩基础, 桥台为轻型和重力式桥台, 桩基础; K79+123 陇撒牧场 3 号中桥 (拆除重建), 桥梁上部结构为 $3 \times 13m$ 钢筋砼连续现浇板, 下部结构双柱式墩, 桩基础, 桥台为重力式桥台, 扩大基础; K79+255 陇撒牧场 4 号中桥, 桥梁上部结构为 $3 \times 13m$ 钢筋砼简支现浇板, 下部结构双柱式墩, 桩基础, 桥台为轻型桥台、桩基础和重力式桥台、扩大基础; K108+590 下固增中桥 (检测利用), 上部结构采用 $1 \times 20m$ 钢筋砼拱桥, 重力式桥台、扩大基础。

3、小桥: K63+875 迪亚擦小桥, 桥梁上部结构为 $1 \times 16m$ 预应力砼简支小箱梁, 下部结构为重力式桥台、扩大基础; K70+360 陇撒牧场 1 号小桥, 桥梁上部结构为 $1 \times 16m$ 预应力砼简支小箱梁, 下部结构为重力式桥台、扩大基础; K76+690 陇撒牧场 2 号小桥 (拆除重建), 桥梁上部结构为 $1 \times 13m$ 钢筋砼简支现浇板, 下部结构为重力式桥台、桩基础; K82+868 陇撒牧场 3 号小桥, 桥梁上部结构为 $1 \times 16m$ 预应力砼简支小箱梁, 下部结构为重力式桥台、桩基础和扩大基础; K83+218 陇撒牧场 4 号小桥, 桥梁上部结构为 $1 \times 10m$ 钢筋砼简支现浇板, 下部结构为重力式桥台、扩大基础; K85+000 陇撒牧场 5 号小桥 (拆除重建), 桥梁上部结构为 $1 \times 13m$ 钢筋砼简支现浇板, 下部结构为重力式桥台、桩

基础；K100+053 九一五 2 号小桥（拆除重建），桥梁上部结构为 $1 \times 13m$ 钢筋砼简支现浇板，下部结构为重力式桥台、扩大基础；K106+865 九一五 1 号小桥（检测利用），桥梁上部结构为 $1 \times 10m$ 钢筋砼简支空心板，下部结构为重力式桥台、扩大基础；K0+047 平交小桥（线外赔偿桥），桥梁上部结构为 $1 \times 16m$ 预应力砼简支小箱梁，下部结构为重力式桥台。

原则同意桥梁设计方案，但应进一步加强地质勘察工作，并根据地址勘察资料对桥梁墩台及基础进行优化设计和桥梁上下部结构验算；加强桥梁结构强度、稳定性及抗震设计验算确保桥梁结构安全及经济合理可行对于拆除重建桥梁，应高度重视桥梁的拆除程序要求，重点对旧桥部分的拆除工艺、拆除顺序，安全施工、环保等环节进行分项说明和强调。加强对利用桥梁检测，根据检测结果有针对新的提出处治措施，以确保桥梁施工安全。

（二）原则同意全线新建/拆除重建涵洞涵洞 1603.5/169 道（另 31 道为已提前实施的灾毁工程项目），均为钢筋砼盖板涵，孔径为 $1.0m$ 、 $1.5m$ 、 $2.0m$ 、 $3.0m$ 和 $4.0m$ 五种跨径形式，涵洞排水均为满足沟谷排放汇水，路基路面排水而设，其进出口采用跌水井、一字墙、八字墙、挡墙等多种形式与原沟（涵）及路基边沟顺接。但需进一步核查涵洞布置位置，并根据工程地质资料和水文计算校核孔跨和基础埋深及进出水口设计，确保涵洞结构安全和避免对基本农田及居民住房的冲毁。

五、路线交叉

原则同意全线设平面交叉 25 处，其中 1 处交叉口被交道路为三级公路，1 处交叉口被交道路为四级公路，其余 23 处均为与等外级公路交叉，施工时应结合现场实际情况及交通量状况完善交叉口安防工程设计，确保行车安全。

六、交通安全设施

同意全线设置标志、标线、波形梁护栏及混凝土护栏等安防设施，同时还需加强临河一侧护栏防撞级别设置和技术指标较低地段，急弯、陡坡和路侧险要路段安全设施设计，并注意波形梁护栏与砼防撞护栏衔接，确保行车安全。

七、环境保护与景观设计

原则同意设计推荐的环境保护和景观设计方案，对沿线取、弃土场进一步核实，加强取、弃土场的管理，避免水土流失和地质次生灾害的发生。

八、项目业主与建设工期

该项目建设责任主体为凉山州交通投资开发有限责任公司，建设工期为 30 个月

九、施工预算

经审核，施工图预算编制符合交通部《公路工程基本建设项目建设预算编制办法》(JTGB06-2007)、《公路工程预算定额》(JTGT B06-02-2007)、《公路工程机械台班费用定额》(JTGT B06-03-2007)以及四川省交通厅关于贯彻执行交通部 2007 年《公路基本建设项目建设预算编制办法》及配套定额有关事项的通知

等,核定施工预算总金额 70648.4172 万元(含灾毁段先期实施的 4918.6360 万元),其中扣除灾毁段已批复投资 4918.6360 万元,本次施工图批复工程预算投资总金额为 65729.7812 万元,第一部分建安费 56270.6402 万元。

十、其他

(一)未尽事宜,请参照四川公路工程咨询监理事务所《国道 227 线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程两阶段施工图设计文件评审意见书》及确认函意见办理。

(二)请你单位严格按照基本建设程序做好项目开工前的各项准备工作。施工建设期间督促项目参建各方加强配合,精心组织、精心施工,加强现场环境保护,确保工程质量和施工安全,按规范和进度要求尽快完成施工建设任务,让该项目尽快产生效益,按要求及时报送施工进度、资金、形象等报表。

附件: 总预算表



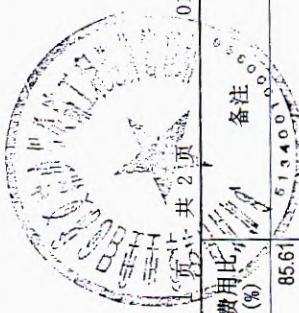
总预算表

建设工程项目名称：国道227线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程 K50+100~K120+320 (审核)
编制范围：国道227线巴亨垭口至桃巴段公路改建工程 K50+100~K120+320(审)

项 目	目 节	细 目	工程或费用名称	单位	数量	预算金额(元)	技术经济指标	备注	
								各项费用比 例(%)	备注
一			第一部分 建筑安装工程费	公路公里	68.031	562706401	8271323.38	65.61	513400
二	临时工程			公路公里	68.031	5852229	86022.97	0.89	
三	路基工程			km	67.615	308122737	4557017.48	46.88	
四	路面工程			km	68.031	157172560	2310307.95	23.91	
五	桥梁涵洞工程			km	0.566	46427594	82027551.24	7.06	
六	交叉工程			处	25	802588	32103.52	0.12	
七	公路设施及预埋管线工程			公路公里	68.031	32523695	478071.69	4.95	
八	绿化及环保保护工程			公路公里	68.031	8072105	118653.33	1.23	
九	管理、养护及服务房屋			㎡	1684	3732694	2216.68	0.57	
一	第二部分 设备及工具、器具购置费			公路公里	68.031	4597832	67584.37	0.70	
二	设备购置费			公路公里	68.031	4440000	65264.36	0.68	
三	办公及生活用家具购置			公路公里	68.031	157832	2320.00	0.02	
四	第三部分 工程建设其他费用			公路公里	68.031	70848982	1041422.03	10.78	
一	土地征用及拆迁补偿费			公路公里	68.031	26624037	391351.55	4.05	
二	建设项目管理费			公路公里	68.031	26055994	383001.78	3.96	
三	建设项目建设前期工作费			公路公里	68.031	14667699	215603.17	2.23	
四	专项评价(估)费			公路公里	68.031	1900000	27928.44	0.29	根据工可价格计列
五	水土保持检测费			公路公里	68.031	1319900	19401.45	0.20	
六	联合试运转费			公路公里	68.031	281353	4135.66	0.04	
七	第一、二、三部分费用合计			公路公里	68.031	638153216	9360329.79	97.09	
八	预备费			元		19144596		2.91	
一	1. 价差预备费			元					
二	2. 基本预备费			元		19144596		2.91	
九	预算总金额			元		657297812		100.00	
十	其中：回收金额			元					

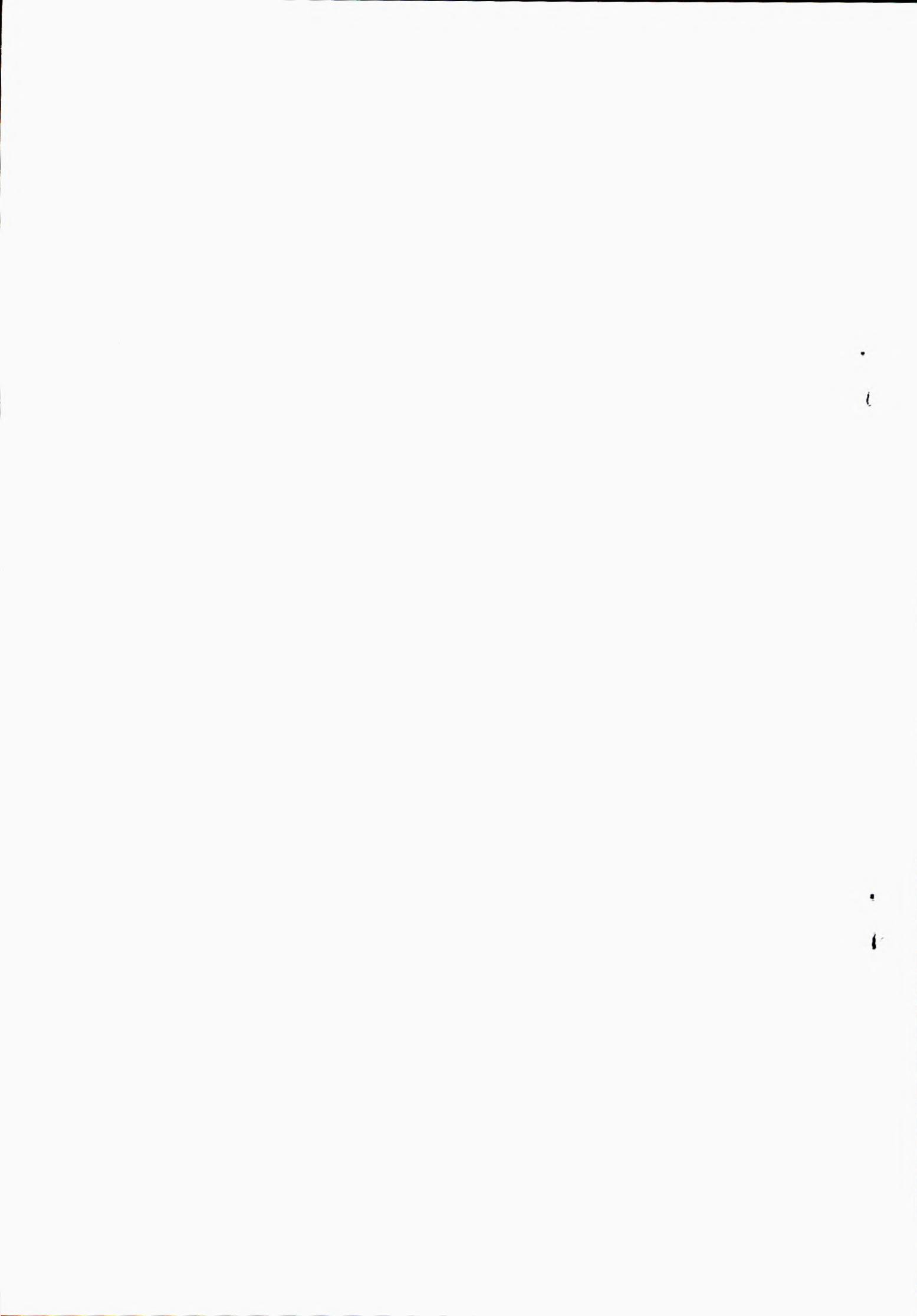
编制：

复核：



第 1 页 共 2 页

01表



总预算表

建设单位: 622774010052044: 宝山制革厂(单机单线)下同增加度预算工程

项	目	节	细目	工程或费用名称	单位	数量	预算金额(元)	技术经济指标	各项费用比例(%)	备注:
				第一部分 建筑安装工程费	公路公用	9.830	36152037	3674733.39	7.54	
				临时工程	公路公用	9.836	3365126	3620533.67	6.84	
				路基工程	km	9.838	20393602	2946938.61	58.74	
四				桥梁涵洞工程	km		1954639		3.99	
五				交叉工程	处	20.000	407919	539535	0.23	
六				公路设施及附属管线工程	公路公用	9.638	995638	101203.29	2.02	
七				绿化及环境保护工程	公路公用	9.836	6225158	63874.57	1.08	
				第三部分 设备及工具、器具购置费	公路公用	9.838	203936	2319.03	0.05	
				设备购置费	公路公用	9.838	5698302	579213.46	11.59	
				办公及生活用家具购置费	公路公用	9.838	22824	2319.93	0.05	
				第二部分 工程建设其他费用	公路公用	9.838	11578891	1176955.79	23.54	
				土地征用及拆迁补偿费	公路公用	9.838				
				建设期利息	公路公用	9.838	2656517	269423.24	4.17	
四				征地拆迁口前施工费	公路公用	9.838	3540368	358886.97	7.70	
五				专家评估费、估价费	公路公用	9.838	271429	27589.06	0.55	
				联合试运转费	公路公用	9.838	19076	183757	0.04	
				第三部分 预备费合计	公路公用	9.838	41753747	40540290.66	9.09	
				预备费	元		1432612		2.91	
				1.价差预备费	元					
				2.基本预备费	元		1432612		2.91	
				新增加费用项目工作预备费(%)	元					
				预备费金额	元		49182386		109.05	
				其中: 固定金额	元					
				公路基本预备费	元		49182386		109.05	

单位: 万元, 日期:



国道227线巴亨垭口至桃巴段改建工程 地理位置图

