

水保监测(川)字第 0036 号

国道248 线丹巴县城至阿坝州界段
(含丹巴过境段) 改建工程
水土保持监测总结报告



建设单位：甘孜州交通和城乡建设投资集团有限公司

代建单位：四川兴蜀公路建设发展有限责任公司

编制单位：四川蜀水生态环境建设有限责任公司

二〇二三年七月



国道248线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴过境段)改建工程
水土保持监测总结报告责任页

编制单位: 四川蜀水生态环境建设有限责任公司

批 准: 杨明太(高工) 

核 定: 张 勇(高工) 

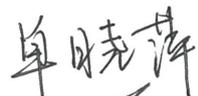
审 查: 向晓明(高工) 

校 核: 邓远平(高工) 

项目负责人: 杨 权(高工) 

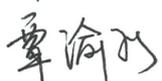
编 写: 杨 权(高工, 参编一、四章) 

张 勇(高工, 参编二章) 

单晓萍(高工, 参编二、五章) 

许正前(高工, 参编二、三章) 

肖 宇(助工, 参编六、七章) 

覃渝玲(助工, 参编图册及照片) 

何智慧(助工, 参编照片) 

目 录

前言.....	- 1 -
1、建设项目及水土保持工作概况.....	- 5 -
1.1 建设项目概况.....	- 5 -
1.2 水土保持工作情况.....	- 11 -
1.3 监测工作实施情况.....	- 13 -
2、监测内容与监测方法.....	- 18 -
2.1 扰动土地情况.....	- 18 -
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	- 18 -
2.3 水土保持措施及效果监测.....	- 19 -
2.4 水土流失情况.....	- 19 -
3、重点部位水土流失动态监测.....	- 21 -
3.1 防治责任范围监测.....	- 21 -
3.2 取料监测结果.....	- 26 -
3.3 弃渣监测结果.....	- 27 -
3.4 土石方流向情况监测结果.....	- 29 -
3.5 其他重点部位监测结果.....	- 30 -
4、水土流失防治措施监测结果.....	- 31 -
4.1 工程措施监测结果.....	- 31 -
4.2 植物措施监测结果.....	- 34 -
4.3 临时措施监测结果.....	- 37 -
4.4 水土保持措施防治效果.....	- 41 -
5、土壤流失情况监测.....	- 44 -
5.1 水土流失面积.....	- 44 -
5.2 土壤流失量.....	- 48 -
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	- 53 -
5.4 水土流失危害.....	- 54 -
6、水土流失防治效果监测结果.....	- 55 -
6.1 水土流失治理度.....	- 55 -

6.2 土壤流失控制比	- 55 -
6.3 渣土防护率	- 55 -
6.4 表土保护率	- 56 -
6.5 林草植被恢复率	- 56 -
6.6 林草覆盖率	- 56 -
7、结论	- 60 -
7.1 水土流失动态变化	- 60 -
7.2 水土保持措施评价	- 61 -
7.3 存在的问题及建议	- 62 -
7.4 综合结论	- 63 -
8、附图及有关资料	- 64 -
8.1 有关资料	- 64 -
8.2 附图	- 64 -

前言

G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程属于交通基础设施建设和道路建设，根据《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2013〕21号），本项目属于第一类鼓励类第二十四条“公路及道路运输（含城市客运）”第二条“国省干线改造升级”内容，符合《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》的发展计划，同时本项目是四川省二级路网规划中 S211 的一部分，项目建设符合相关产业政策及路网规划要求。

G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程位于四川省甘孜藏族自治州丹巴县境内。本项目的建设不但能落实国家相关扶贫政策和“一个意见，两个规划”的重大决策，而且能加快地方经济跨越式发展的需要，同时能发展甘孜州及丹巴县交通，也有利于完善项目区内路网布局，提高公路抗灾能力，提升路网服务水平和保障能力，促进项目区的旅游、人文资源开发，提高少数民族地区生活水平，维护民族团结，促进新农村建设。因此，该项目的建设是十分必要的。

原水保方案：G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程位于甘孜州丹巴县境内，路线总长 37.05km，其中新建 7.50km，改建 29.55km。路线起点接 S211 丹巴过境段（S211K142+550），止点位于金川县交界处。道路采用双车道三级公路标准，设计时速 30km/h 和 40km/h，路基宽 7.50m（一般路段）和 10m（丹巴新城区段）。本项目为公路建设类改扩建项目，由路基工程、桥涵工程、隧道工程、弃渣场、施工便道及施工场地等项目组成。全线共设大桥 1262m/7 座、中桥 200m/4 座，占路线总长约 3.90%；隧道 2.11km/1 座，占路线总长约 5.7%；新建涵洞 78 道/859m，改建接长涵洞 23 道/94m，平面交叉 28 处，新建交通标志、防撞护栏等交通设施。沿线施工需新建施工便道 6.94km，设弃渣场 4 处，施工场地 8 处。

本次验收的部分：路线总长 33.69km，其中新建 1.294km，改建 22.226km，利用段 10.17km。路线起点接嘉绒大桥，止点位于金川县交界处。道路采用双车道三级公路标准，设计时速 30km/h 和 40km/h，路基宽 7.50m（一般路段）和 10m（丹巴新城区段）。全线共设大桥 0 座、中桥 192m/4 座，占路线总长约 0.57%；新建涵洞 47 道/428m，改建接长涵洞 17 道/94m，平面交叉 22 处，新建交通标

志、防撞护栏等交通设施。沿线施工需新建施工便道 1.003km，设弃渣场 0 处，施工场地 3 处。

本项目段实际总占地 40.69hm²，其中永久性占用土地 37.67hm²，临时性占用土地 3.02hm²。本项目主线段土石方实际挖方总量为 30.71 万 m³（自然方，其中表土剥离 4.17 万 m³），填方总量为 30.83 万 m³（其中表土回覆 4.17 万 m³），借方 0.12 万 m³（来源于丹巴隧道开挖的土石方），本工程主线段不产生弃渣，未启用弃渣场。

另外，本次未验收的丹巴隧道，设计总长度 2200m，实际完成 1946.378m，隧道共产生挖方 17.77 万 m³，挖方全部进行利用，其中用于烈士陵园河堤回填 5.96 万 m³，丹巴县墨尔多山镇科尔金村回填 4.98 万 m³；用于主线段利用 6.83 万 m³（其中 0.12 万 m³用于主线段路基回填使用，6.71 万 m³石方用于加工成片石和碎石，用于主线段的建筑骨料使用）。

本项目实际总投资 18262.94 万元，其中土建投资 17758.35 万元。本工程实际完成水土保持投资 1916.55 万元，其中工程措施投资 1517.67 万元，植物措施投资 112.22 万元，临时措施投资 95.87 万元，水土保持监测费 17.50 万元，独立费用 60.50 万元（含水土保持监理费 16.70 万元，科研勘测设计费 25.00 万元，水土保持设施验收费 18.80 万元），水土保持补偿费 112.79 万元。水土保持补偿费已按照全线足额交纳。工程于 2018 年 6 月 28 日开工，2021 年 1 月 22 日建成通车，建设期 31 个月。

2015 年 6 月 11 日，华杰工程咨询有限公司完成了《G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程可行性研究报告》审定稿。2017 年 11 月《G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程可行性研究报告》获得批复。

2013 年 9 月受甘孜藏族自治州交通运输局的委托，四川金原工程勘察设计有限责任公司负责《G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书》的编制工作，接受委托后，四川金原工程勘察设计有限责任公司于 2013 年 10 月，2014 年 10 月、2015 年 5 月以及 2016 年 3 月四次组织技术人员对拟建工程区进行了现场考察，并购买了卫星影像对项目区进行了综合分析，制定了方案编制计划，并于 2017 年 10 月下旬完成了《G248 线丹巴

县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书》（送审稿）的编制工作。

2018年1月5日，四川省水土保持局在成都市主持召开了《G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书(送审稿)》的技术审查会议。经与会领导、专家认真讨论、分析后，形成了《G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书技术审查意见》（附件）。意见中认为“本报告书符合有关规范要求，编制深度达到可行性研究深度要求，经适当修改、完善、报批后，可作为下阶段水土保持工作的依据。”随后根据审查意见要求组织各专业力量对本方案进行补充、完善和修改，于2018年1月下旬，形成《G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

在G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程开展水土保持监测工作期间和总结报告编制过程中，得到了四川省水利厅、丹巴市水务局等的大力支持与协助，还有在建设单位领导下各参建单位的支持和配合，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标										
项目名称		G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程								
建设规模	路线总长 33.69km，其中新建 1.294km，改建 22.226km。道路采用双车道三级公路标准，设计时速 30km/h 和 40km/h，路基宽 7.50m（一般路段）和 10m（丹巴新城区段）。			建设单位全称		甘孜藏族自治州交通基础设施建设管理局				
				建设地点		甘孜州丹巴县				
				所在流域		长江流域（大渡河水系）				
				工程总投资		18262.94 万元				
				工程总工期		2018 年 6 月 28 日-2021 年 1 月 22 日				
建设项目水土保持监测技术指标										
监测单位		四川蜀水生态环境建设有限责任公司			联系人及电话			杨权：18884539026		
自然地理类型			主要为丘陵地貌		防治标准			一级		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标			监测方法（设施）		
	1、水土流失状况监测		地面观测		2、防治责任范围监测			调查		
	3、水土保持措施情况监测		调查		4、防治措施效果监测			地面观测		
	5、水土流失危害监测		巡查		水土流失背景值			2200t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围			86.76hm ²		土壤容许流失量			500 t/km ² ·a		
水土保持投资		1916.55 万元			水土流失目标值			500 t/km ² ·a		
防治措施		按监测分区分别叙述工程措施、植物措施、临时措施中各项措施的监测成果								
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		水土流失治理度	85%	98.74	防治措施面积	40.69hm ²	永久建筑物及硬化面积	26.95hm ²	扰动土地总面积	40.69hm ²
		土壤流失控制比	1	1.05	防治责任范围面积		40.69hm ²	水土流失总面积		40.69hm ²
		渣土防护率	89%	96.09	工程措施面积		2.99hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² ·a
		表土保护率	90%	98.58	植物措施面积		10.24hm ²	监测土壤流失情况		474t/km ² ·a
		林草植被恢复率	95%	95.26	可恢复林草植被面积		10.75hm ²	林草类植被面积		10.24hm ²
		林草覆盖率	20%	25.16	实际拦挡弃渣量		0 万 m ³	总弃渣量		0 万 m ³
	水土保持治理达标评价		本项目各项指标均达标							
总体结论		1 建设单位重视水土保持工作，组织管理措施到位，很好的完成了各项防治任务。 2 水土保持方案制定的水土保持措施基本得到落实，水保措施布局合理，质量优良。 3 水土流失防治效果显著，达到国家规定的防治标准。								
主要建议		做好水保工程设施的维护、管理工作，加强林草植被的管理和抚育。								

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) 项目地理位置:

G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程位于甘孜州丹巴县境内，路线起点位于丹巴县城东南侧三岔河大桥下游约500m处，沿途经过丹巴县新城区、巴旺乡、巴底乡，路线止于甘阿界柏松塘村。

(2) 建设性质:

建设类改建项目。

(3) 工程规模与等级:

路线总长 33.69km，其中新建 1.294km，改建 22.226km，利用段 10.17km。路线起点接嘉绒大桥，止点位于金川县交界处。道路采用双车道三级公路标准，设计时速 30km/h 和 40km/h，路基宽 7.50m（一般路段）和 10m（丹巴新城区段）。

全线共设大桥 0 座、中桥 192m/4 座，占路线总长约 0.57%；新建涵洞 47 道/428m，改建接长涵洞 17 道/94m，平面交叉 22 处，新建交通标志、防撞护栏等交通设施。沿线施工需新建施工便道 1.003km，设弃渣场 0 处，施工场地 3 处。

(4) 项目组成: 本项目总项目组成

本项目为公路建设类改扩建项目，由路基工程、桥涵工程、隧道工程、弃渣场、施工便道及施工场地等项目组成。

项目组成		占地面积(hm ²)			主要技术指标		
		合计	永久占地	临时占地	公路等级	三级	
主体工程	路基工程	37.49	37.49	0	三级公路	设计速度	30km/h
	桥涵工程	0.18	0.18	0		路基宽度	7.5m和10m
						行车道宽度	2×3.75m
隧道工程	0	0	0	建筑界限		9×5	

1、建设项目及水土保持工作概况

临时 工程	弃渣场	0	0	0	路面结构类型		沥青砼
	施工便道	0.37	0	0.37	施工便道路基宽度 (m)		6~7.5
	施工场地	2.65	0	2.65	设计洪水频率	大、中桥梁	1/50
	合计	40.69	37.67	3.02		路基	1/25

(5) 投资:

根据报告书及其批复,本工程总投资总投资 5.61 亿元,土建投资 4.35 亿元。本项目水土保持总投资 2176.63 万元,新增水土保持专项投资 668.27 万元,方案新增新增水土保持投资中,工程措施投资 289.76 万元,植物措施投资 13.13 万元;临时防护措施投资 66.90 万元,水土保持监测费 42.02 万元,独立费用 112.24 万元(其中监理费 44.00 万元);基本预备费 31.44 万元,水土保持补偿费 112.79 万元。

根据相关调查及其资料,本段实际总投资 18262.94 万元,其中土建投资 17758.35 万元。本工程实际完成水土保持投资 1916.55 万元,其中工程措施投资 1517.67 万元,植物措施投资 112.22 万元,临时措施投资 95.87 万元,水土保持监测费 17.50 万元,独立费用 60.50 万元(含水土保持监理费 16.70 万元,科研勘测设计费 25.00 万元,水土保持设施验收费 18.80 万元),水土保持补偿费 112.79 万元。水土保持补偿费已按照全线足额交纳。

(6) 建设工期:

根据水保方案及其批复,工程计划于 2018 年 1 月开工,2019 年 12 月建成,总工期 2 年。

根据相关调查资料,本项目段实际开工日期为 2018 年 6 月 28 日,完工日期为 2021 年 1 月 22 日。总工期 31 个月。

(7) 占地面积:

根据水保方案及其批复,本项目总占地 86.76hm²,其中永久性占用土地 66.93hm²,临时性占用土地 19.83hm²。

根据监测人员实际监测,本项目段实际总占地面积为 40.69hm²。其中永久占地为 37.67hm²,临时占地为 3.02hm²。

(8) 土石方量:

根据水保方案及其批复,本项目挖方共计 40.52 万 m³(包括表土剥离 4.37 万 m³),填方共计 37.41 万 m³(其中表土回覆 4.37 万 m³),借方 10.73 万 m³,

弃方 13.84 万 m³，弃方主要为路基工程剥离的表土和隧道的石方，规划 4 处弃渣场来堆放工程产生的弃土弃渣。

根据监测小组在现场收集资料显示，本项目主线段土石方实际挖方总量为 30.71 万 m³（自然方，其中表土剥离 4.17 万 m³），填方总量为 30.83 万 m³（其中表土回覆 4.17 万 m³），借方 0.12 万 m³（来源于丹巴隧道开挖的土石方），本工程主线段不产生弃渣，未启用弃渣场。

另外，本次未验收的丹巴隧道，设计总长度 2200m，实际完成 1946.378m，隧道共产生挖方 17.77 万 m³，挖方全部进行利用，其中用于烈士陵园河堤回填 5.96 万 m³，丹巴县墨尔多山镇科尔金村回填 4.98 万 m³；用于主线段利用 6.83 万 m³（其中 0.12 万 m³用于主线段路基回填使用，6.71 万 m³石方用于加工成片石和碎石，用于主线段的建筑骨料使用）。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌:

项目区位于甘孜州丹巴境内，以构造剥蚀类型的高中山峡谷地貌为主（照片 4-2）。山体呈南北走向，境内高山林立，谷深壁陡，沟壑交错，东部邛崃山一带海拔一般 3000m~4500m，夹金山山峰高达 4930m；西部大雪山海拔一般 4500m~5500m，贡嘎山主峰高达 7556m。区域内第三纪末期以来的夷平面可大致划分为三级：一级夷平面高程 4400m~4600m，为准平原被破坏后剧烈抬升形成的准平原化夷平面，即高原期夷平面；二级夷平面高程 4100m~4200m，属剥蚀面，三级夷平面（二郎山期）高程 3500m~3600m，属剥蚀面未能充分发展，呈肩状平台残留状分布。

项目区内大金川河段为深切曲流河谷地貌，河谷下部呈明显“V”形峡谷，中上部具“V”形宽谷特点。两岸海拔 3600m 以上，特别是 4200m 以上的高山区常见冰斗、刃脊、角峰、冰川槽谷（悬谷）等冰蚀地貌遗迹及高山“海子”（古冰川、冰斗、冰湖的残余），表明第四纪以来有过山谷冰川活动。大金川及其支流河谷狭窄，水流湍急，河谷形态以“V”型为主，“U”型相间，两岸谷坡阶地分布零星，可见规模不等的 I~VI 阶地，其中 I、II 级阶地保存较好，III、IV 级阶地在两岸坡面上分布较多，V 级以上阶地仅局部残存。I 级阶地为堆积阶地，II 级为堆积或基座阶地，III~VI 级阶地为基座阶地。阶地的发育与分布总

体反映出第四纪以来本区强烈上升隆起，河流急剧下切侵蚀以及冰川作用强烈的特点。

(2) 气象:

项目区属青藏高原季风气候，四季分明。流域内高山耸立，沟壑纵横，是典型的高中山峡谷地貌，就纬度带而言，本属于北亚热带气候，但由于高山峡谷影响了纬度气候的演变顺序，只在海拔较低的河谷地区保持着北亚热带的气候特征。总的情况是垂直气候代替了纬度气候，立体气候特征表现明显。流域气候的主要特点是：雨热同季，降雨集中，干湿季分明；气温日差较大，年变幅小；日照，光辐射充足，干季多大风。

线路附近有丹巴县气象站，该气象站离工程区较近，所观测的气象数据基本能反应工程区的实际气象情况。据丹巴县气象站近几十年实测资料统计：多年平均气温为 14.3℃，最冷 1 月平均气温 4.5℃，最高 8 月平均气温 22.4℃，极端最高气温为 39.0℃，极端最低气温为 -10.6℃，多年平均相对湿度为 52%，多年平均年降雨量 593.8mm，最大 1 日降水量 43.4mm；10 年一遇 24h 特征降雨量 109.90mm，6h 特征降雨量 86.40mm，1h 特征降雨量 51.48mm；20 年一遇 24h 特征降雨量 128.80mm，6h 特征降雨量 97.80mm，1h 特征降雨量 60.06mm；多年平均相对湿度 52%，历年最小相对湿度为零。多年平均年蒸发量为 2553mm，多年平均风速为 3.5m/s，最多风向 ENE、C。

(3) 水文:

项目区的水系较为发育，路线基本沿大金川河流地带展布，江河溪流纵横交错，属大渡河水系。项目区位于大渡河水系上游区，大渡河自丹巴县由北向南，流经孔玉、金汤、姑咱，在鸳鸯坝流入泸定县。落差 383m，平均海拔 1520m，平均比降 4.2‰，多年平均流量为 710m³/秒。两岸险峻，系深谷河流，河床狭窄，水势汹涌澎湃，因切割深，灌溉宜用极少。脚木足河与绰斯甲河于马尔康县与金川县交界的可尔因处汇合后称大金川，是大渡河主流，南流至丹巴同来自东北的小金川汇合后称大渡河。流域内沟谷纵横，支流众多，干支流之间组合呈羽状水系。多年平均径流总量 456 亿 m³，河口处多年平均流量 1490m³/s。

(1) 大金川

大金川流域径流主要来自降水，其次为高山冰川融雪水及地下水补给。由

于流域内森林资源丰富，植被较好，对径流的滞蓄能力较大，故流域径流较为丰沛，枯季径流相对稳定。根据水文站 1961 年 5 月~2016 年 4 月径流资料统计，多年平均流量为 $510.0\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为 162.0 亿 m^3 。

大金川径流变化与降水变化相一致，年内主要集中在 5~10 月，约占全年径流量的 81.7%。径流年际变化相对稳定。大金川流域洪水主要由大雨形成，洪水出现时间与大雨时段相应。据水文站资料统计，年最大洪峰流量出现在 5~9 月。其中 6、7 月份出现次数最多，占全年的 71.4%，6 月份与 7 月份出现频次大致相当。一次洪水过程一般历时 10 天左右，最长超过 15 天，起涨约 1~3 天。

（2 革什扎河

革什扎河流域径流主要来自降水，其次为高山冰川融雪水及地下水补给。由于流域内森林资源丰富，植被较好，对径流的滞蓄能力较大，故本流域径流较为丰沛，枯季径流相对稳定。根据布科站 1961 年 5 月~2016 年 4 月径流资料统计，多年平均流量为 $53.0\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为 16.7 亿 m^3 ，多年平均径流深为 663.5mm，年径流模数为 $21.0\text{L}/(\text{s}\cdot\text{km}^2)$ 。

径流变化与降水变化相一致，年内主要集中在 5~10 月，约占全年径流量的 81.7%。径流年际变化相对稳定。革什扎河流域洪水主要由大雨形成，洪水出现时间与大雨时段相应。据布科水文站资料统计，年最大洪峰流量出现在 5~9 月。其中 6、7 月份出现次数最多，占全年的 71.4%，6 月份与 7 月份出现频次大致相当。年最大洪峰流量最早出现在 5 月 28 日（1989 年， $354\text{m}^3/\text{s}$ ），最晚出现在 9 月 28 日（1970 年， $216\text{m}^3/\text{s}$ ）。年最大流量系列最大值为 $386\text{m}^3/\text{s}$ （1992 年 6 月 26 日），最小值为 $152\text{m}^3/\text{s}$ （1967 年 7 月 10 日），两者之比仅为 2.54 倍，洪水年际变化较小。一次洪水过程一般历时 10 天左右，最长超过 15 天，起涨约 1~3 天。

（3 小金川

小金川流域径流主要来自降水，其次为高山冰川融雪水及地下水补给。由于流域内森林资源丰富，植被较好，对径流的滞蓄能力较大，故本流域径流较为丰沛，枯季径流相对稳定。

根据水文站 1961 年 5 月~2016 年 4 月径流资料统计，多年平均流量为

45.0m³/s，多年平均径流量为 14.6 亿 m³。径流变化与降水变化相一致，年内主要集中在 5~10 月，约占全年径流量的 81.7%。径流年际变化相对稳定。

小金川流域洪水主要由大雨形成，洪水出现时间与大雨时段相应。据水文站资料统计，年最大洪峰流量出现在 5~9 月。其中 6、7 月份出现次数最多，占全年的 71.4%，6 月份与 7 月份出现频次大致相当。一次洪水过程一般历时 10 天左右，最长超过 15 天，起涨约 1~3 天。

(4) 土壤:

据全国土壤普查结果，丹巴县土壤类型分为褐土、棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土、高山草甸土、高山寒漠土、潮土，除潮土为非地带性土壤外，其余均是垂直地带性土壤。工程项目区主要涉及褐土、棕壤和暗棕壤等土壤类型。

(5) 植被:

丹巴县是西南地区重点林区，生态环境良好，植物资源丰富。植被群落主要成垂直分布，从低海拔到高海拔分为 6 个类型。有云杉、冷杉、铁杉、桦木等，珍稀树种有红豆杉、檀木；药用植物有 227 种，主要有无花果、党参、贝母、天麻、当归。常见经济木有苹果、梨、花椒、核桃等。森林植物产品丰富，有松茸、羊肚菌、黄丝菌、猴头菌、大脚菇等几十种可食用、药用的野生菌和野生食用植物。

除森林、灌丛、草甸植被外，丹巴县内植被中尚有沼泽植被、水生植被和人工造就的栽培植被。栽培植被既包括农耕种植被，也包括经济林木植被。工程区以干旱河谷稀疏灌丛、落叶阔叶林次生林及栽培植物为主。项目区植被覆盖率约 35%。

(6) 容许土壤流失量:

项目区域内土壤容许流失量为 500t/km²·a。

(7) 侵蚀类型:

本项目区域以水力侵蚀为主。

(8) 国家(省级)防治区:

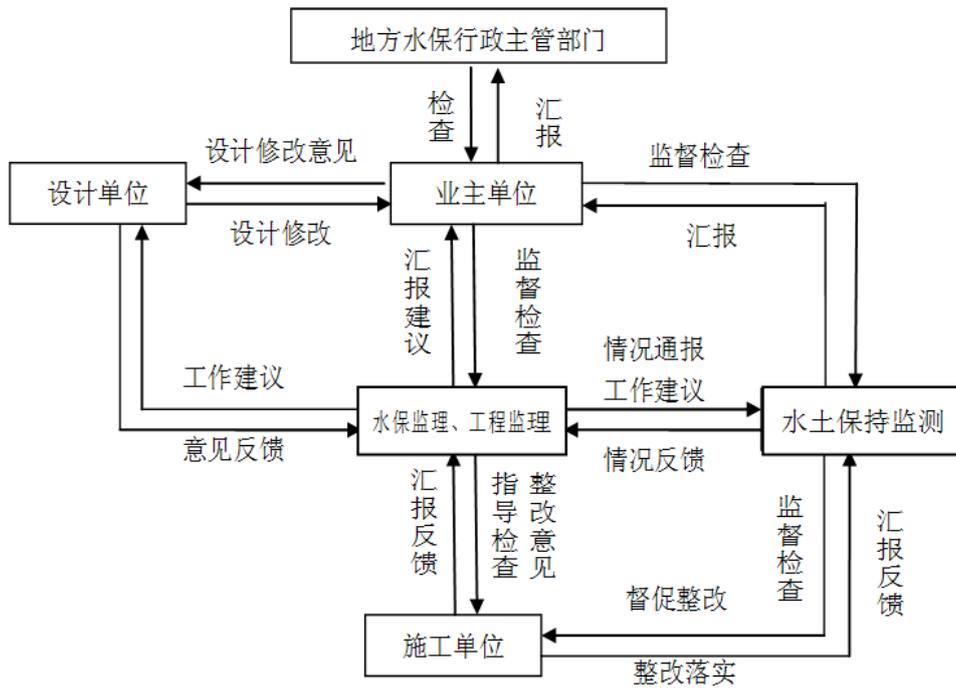
根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》，项目所在的丹巴县位于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。根据《开发建设项目水土流失

防治标准》（GB50434-2018）相关规定，结合本项目主体工程特点和项目区实际情况，本项目水土流失防治标准执行青藏高原水土流失防治一级标准。

1.2 水土保持工作情况

(1) 建设单位水土保持管理:

在水土保持工程建设过程中,建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓,实行全过程的质量控制和监督。根据工程规模和特点,严格按照国家相关法律法规的规定实施建设管理,实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制,实行“政府管理、质检监督、业主负责、监理控制、企业保证”五级质量保证体系。督促施工单位建立健全工程质量保证体系和施工技术管理体系,完善组织结构、人员组成和管理制度及保证措施,并将质量目标进行分解,针对工程的施工特点,编制相应的施工质量技术措施。同时,建设单位对各项施工项目的质量要求、控制点进行明确的规定,并强制贯彻实施。



本项目水土保持管理组织框图

(2) “三同时”制度落实

通过对主体工程中具有水土保持功能措施和水土保持专项措施完成情况的统计分析,本项目水土保持设施建设从程序上符合“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则。本工程水土保持措施与主体工程建设基本同

四川蜀水生态环境建设有限责任公司

步进行，于2018年6月开始实施，至2021年1月基本完成工程措施、植物措施、土地整治等防治措施，水土保持工程的实施历时31个月。整个水土保持工作大体上可分为二个阶段：

第一阶段为水土保持工程全面实施和《方案报告书》的落实阶段。从2018年6月至2021年1月，工程所有合同段相继开始施工，项目建设单位根据工程建设进展的情况及批复水保方案报告书设计的水土保持措施与要求，对主体工程实施了排水、绿化美化等水土保持工程与植物措施；对项目区的水土流失进行全面控制。

第二阶段为自然恢复期阶段。从2021年1月至2022年12月，调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率；对水土保持措施实施数量、质量及其效益进行监测；监测防护工程的稳定性、完好程度及运行情况；收集监测数据，复核各项指标，分析、汇总，完成监测总结报告。

(3) 水土保持方案编报：

2013年9月受甘孜藏族自治州交通运输局的委托，四川金原工程勘察设计有限责任公司负责《G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书》的编制工作，接受委托后，四川金原工程勘察设计有限责任公司于2013年10月，2014年10月、2015年5月以及2016年3月四次组织技术人员对拟建工程区进行了现场考察，并购买了卫星影像对项目区进行了综合分析，制定了方案编制计划，并于2017年10月下旬完成了《G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书》（送审稿）的编制工作。

2018年1月5日，四川省水土保持局在成都市主持召开了《G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书(送审稿)》的技术审查会议。经与会领导、专家认真讨论、分析后，形成了《G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书技术审查意见》（附件）。意见中认为“本报告书符合有关规范要求，编制深度达到可行性研究深度要求，经适当修改、完善、报批后，可作为下阶段水土保持工作的依据。”随后根据审查意见要求组织各专业力量对本方案进行补充、完善和修改，于2018年1月下旬，形成《G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

(4) 水土保持方案变更:

本项目未涉及重大变更。

(5) 水土保持监测意见的落实情况:

监测小组在完成本工程各期水土保持现场监测的基础上,对监测中发现的部分水土保持设施建设不到位等问题,提出相关整改建议。业主对于整改意见方面积极配合,对裸露地方进行撒播草籽,达到验收标准,于2022年12月前完成整改。

(6) 重大水土流失危害时间处理:

在项目施工过程中,建设单位、施工单位高度重视水土保持工作,及时落实水行政主管部门以及监测单位关于水土保持问题提出的整改建议,形成了以水土保持工程措施、植物措施、临时措施等为主的综合水土流失防治措施体系,在项目施工过程中未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

根据监测技术规程和项目建设要求,2020年12月,受四川兴蜀公路建设发展有限公司委托,我公司负责G248线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段)改建工程的水土保持监测工作。在建设单位积极配合下,由我公司组织对G248线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段)改建工程项目区采取现场查勘量测、GPS定位、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查,初步了解了项目区的水土流失和水土保持情况。

2020年12月,为使监测工作组织有序,根据相关法律法规和技术规范,在实地勘察和分析整理野外调查资料等前期准备工作的基础上,我公司编写了《G248线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段)改建工程水土保持监测实施方案》。《监测实施方案》明确了本项目开展水土保持监测的技术路线、监测点位布设、监测内容及对应的方法。

2020年12月,我公司开始组织监测工作,按照实施方案确定的收集整理项目区的自然条件、社会经济、土地利用现状及防治情况→调整项目区土壤流水背景值→调整项目区建设期施工扰动土地面积→防治责任范围面积→土石方

1、建设项目及水土保持工作概况

量和弃土（石、渣）情况→水土保持工程、植物及临时措施完成数量及防治效果情况→监测数据统计分析及计算→提交监测阶段成果和监测总结报告的监测技术路线开展监测工作；在监测布局中，基本按照实施方案划分监测分区，确定重点监测时段和重点监测区域，布设监测点位，选定了监测点 10 个；在监测内容中，完全按照实施方案确定的扰动土地情况，水土流失情况和水土保持措施等监测内容进行监测；在监测方法中完全采用实施方案制定的调查监测实地量测和资料分析相结合的监测方法。

通过监测工作的实施，全面完成了实施方案确定的监测任务，实现了实施方案制定的监测目标。

1.3.2 监测项目部设置

2020 年 12 月受四川兴蜀公路建设发展有限公司委托后，我公司立即组建了 G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持监测项目部，项目部成员及分工详见下表 1~1。根据监测技术规程和项目要求，按照已编制的《G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持监测实施方案》，依据工程的施工进度和监测工作分区，开展水土保持监测工作。

表 1~1 水土保持监测人员及分工

项目部组成		姓名	职称	职责与任务
监测 项目 部	总监测工程师	杨 权	高工	项目总负责：全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成功质量。
	监测工程师	李 明	高工	项目现场负责：负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。
		许正前	工程师	
		邓远平	工程师	
		肖 宇	助理工程师	

1.3.3 监测点布设：

根据《G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书》和《G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持监测实施方案》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局

1、建设项目及水土保持工作概况

特征，根据预测结果结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点，经过反复研究，选取易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的堆渣场、主体工程高填深挖段等为水土保持监测主要地段，主线共布设了 10 个监测点，各监测区采用地面观测和巡视调查相结合的方法进行监测。具体监测点布设情况详见表 1-2。

表 1-2 水土流失监测点位布设

监测区域	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
路基工程区	K2+300 处挖方边坡	水土流失强度、水土流失量及变化情况	简易坡面法	监测时段内雨季初 1 次， 雨季每月末 1 次
	K10+100 处填方边坡	水土流失强度、水土流失量及变化情况	仟测法	每个季度一次
	K13+300 处挖方边坡	水土流失强度、水土流失量及变化情况	侵蚀沟法	监测时段内雨季初 1 次， 雨季每月末 1 次
	K19+100 处填方边坡	水土流失强度、水土流失量及变化情况	侵蚀沟法	监测时段内雨季初 1 次， 雨季每月末 1 次
	K22+300 处挖方边坡	林草措施成活率、保存率、建设进度、扰动面积、措施实施效果	设植物样地 1 个	林草措施实施后 1 年内每季度 1 次
	K25+200 处填方边坡	林草措施成活率、保存率、建设进度、扰动面积、措施实施效果	设植物样地 1 个	林草措施实施后 1 年内每季度 1 次
	K31+700 处挖方边坡	水土流失强度、水土流失量及变化情况	仟测法	每个季度一次
桥涵工程区	吉牛水电站中桥	水土流失强度、水土流失量及变化情况	沉沙池法	监测时段内雨季初 1 次， 雨季每月末 1 次
施工便道区	施工便道临时开挖处	水土流失强度、水土流失量及变化情况	沉沙池法	监测时段内雨季初 1 次， 雨季每月末 1 次
施工场地区	路基施工场地	水土流失强度、水土流失量及变化情况	沉沙池法	监测时段内雨季初 1 次， 雨季每月末 1 次

1.3.4 监测设施设备:

根据监测内容和方法等要求，配备了能满足本项目监测要求的监测设备，监测设备包括简易水土流失观测场、植被调查设备、GPS、计算机等设备。本项目所配备的监测设施设备详见下表 1-3。

表 1-3 水土保持监测设施和设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	计算机	个	2	折旧
2	地形图	张	2	折旧
3	数字雨量计	套	1	折旧

1、建设项目及水土保持工作概况

4	手持式 GPS	套	2	折旧
5	数码相机	台	2	折旧
6	数码摄像机	台	1	折旧
7	皮尺	卷	5	购买
8	钢卷尺	卷	10	购买
9	全站仪	个	1	折旧
10	烘箱	台	1	折旧
1	天平	台	1	折旧
12	泥沙取样器	个	10	折旧
13	量筒(1000mg)	个	40	购买
14	量杯(1000mg)	个	40	购买
15	漏斗	个	10	购买
16	滤纸	张	若干	购买
17	取样瓶(1000mg.紧口瓶)	个	100	购买
18	沉砂池	个		利用
19	小轿车	辆	1	折旧
20	无人机	架	1	折旧

1.3.5 监测技术方法:

根据水土保持监测内容,采取地面监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法,地面监测可以比较客观真实地反映项目区水土保持措施防护以及土壤流失状况,因此监测方法采取以地面观测为主,即侵蚀沟样方调查法和简易水土流失观测场法,并辅以巡查,对水土流失防治责任范围采取遥感监测。

1.3.6 监测阶段成果提交情况:

2020年12月至2022年1月,按照《监测实施方案》的要求,监测工作组对10个监测点进行实地监测的同时,对监测范围内扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施情况和防治效果进行调查监测。地面观测小组完成桩钉法观测场土壤含水量和容重监测试验、植物样地的调查等。调查监测组完成监测范围内扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施情况的调查监测以及水土保持设施运行情况等监测内容的现场监测,提出了存在的问题及意见。并对整改情况进行了现场监测。同时按照建设单位的要求,每个季度按时完成并上报《G248线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段)改建工程水土保持监测季报》。于2020年12月完成了《G248线丹巴县城至阿坝州界段(含丹

1、建设项目及水土保持工作概况

巴县城过境段) 改建工程 2020 年第 4 季度水土保持监测季报》和《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2020 年水土保持监测年报》、于 2021 年 3 月完成了《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2021 年第 1 季度水土保持监测季报》、于 2021 年 6 月完成了《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2021 年第 2 季度水土保持监测季报》、于 2021 年 9 月完成了《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2021 年第 3 季度水土保持监测季报》、于 2021 年 12 月完成了《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2021 年第 4 季度水土保持监测季报》和《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2021 年水土保持监测年报》、于 2022 年 3 月完成了《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2022 年第 1 季度水土保持监测季报》、于 2022 年 6 月完成了《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2022 年第 2 季度水土保持监测季报》、于 2022 年 9 月完成了《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2022 年第 3 季度水土保持监测季报》、于 2022 年 12 月完成了《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2022 年第 4 季度水土保持监测季报》和《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程 2021 年水土保持监测年报》。

根据验收要求, 对全部监测成果进行了整编, 总结分析监测成果, 收集工程竣工资料, 于 2023 年 6 月编制完成《G248 线丹巴县城至阿坝州界段(含丹巴县城过境段) 改建工程水土保持监测总结报告》。至此, 合同所规定的全部监测任务圆满完成。

2、监测内容与监测方法

2.1 扰动土地情况

根据《G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持方案报告书（调整报告批稿）》的监测要求、水土流失特性和水土保持监测的目标，确定扰动土地情况的监测频次与方法。

水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区分永久征占地，防治责任范围监测重点调查工程建设单位有无超越红线施工，量算施工占地和直接影响区面积，从而确定实际的水土流失防治责任范围。具体情况见下表 2~1。

表 2~1 扰动土地情况监测情况一览表

扰动范围	监测内容	监测方法	监测时间	监测频次
路基工程区	扰动范围、面积、土地利用类型等变化情况	调查法、巡查法、数据分析、无人机低空航拍等	2018.6-2020.12 收集施工资料，进行回顾性监测。 2021.1-2022.12 进场监测。	一个季度一次
桥涵工程区				
隧道工程区				
施工便道区				
弃渣场区				
施工场地区				

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

取料、弃渣运移及堆放是水土保持特别重要的环节，它的处理妥善与否直接关系到工程项目水土保持工作的成败。

根据水保方案及其批复，本项目挖方共计 40.52 万 m³（包括表土剥离 4.37 万 m³），填方共计 37.41 万 m³（其中表土回覆 4.37 万 m³），借方 10.73 万 m³，弃方 13.84 万 m³，弃方主要为路基工程剥离的表土和隧道的石方，规划 4 处弃渣场来堆放工程产生的弃土弃渣。

根据监测小组在现场收集资料显示，本项目主线段土石方实际挖方总量为 30.71 万 m³（自然方，其中表土剥离 4.17 万 m³），填方总量为 30.83 万 m³（其中表土回覆 4.17 万 m³），借方 0.12 万 m³（来源于丹巴隧道开挖的土石方），本工程主线段不产生弃渣，未启用弃渣场。

2、监测内容与监测方法

另外，本次未验收的丹巴隧道，设计总长度 2200m，实际完成 1946.378m，隧道共产生挖方 17.77 万 m³，挖方全部进行利用，其中用于烈士陵园河堤回填 5.96 万 m³，丹巴县墨尔多山镇科尔金村回填 4.98 万 m³；用于主线段利用 6.83 万 m³（其中 0.12 万 m³用于主线段路基回填使用，6.71 万 m³石方用于加工成片石和碎石，用于主线段的建筑骨料使用）。

2.3 水土保持措施及效果监测

水土保持措施监测包括对水土保持工程措施和植物措施的监测。水土保持工程措施（包括临时性防护措施）监测其实施数量、质量、防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及实施进度、拦渣保土效果等，植物措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度、扰动地表林草自然恢复情况、植被措施拦渣保土效果等，具体情况详见表 2~2。

表 2~2 水土保持措施情况一览表

监测对象	监测内容	监测方法	监测时间	监测频次
水土保持措施	措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行情况	调查法、巡查法、数据分析、无人机低空航拍等	2018.6-2020.12 收集施工资料，进行回顾性监测。 2021.1-2022.12 进场监测。	一个季度一次

2.4 水土流失情况

水土流失状况监测主要包括水土流失影响因子监测、水土流失类型监测、土壤侵蚀量的监测。

(1) 水土流失背景监测

施工前期开展项目区的水土流失背景状况监测，包括监测范围的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、土地利用、水土保持设施、水土流失状况等基本情况。

2、监测内容与监测方法

①地形地貌：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

②气象：气候类型分区、降雨、气温、风速与风向等。

③土壤：土壤类型、地面组成物质、土壤容重。

④植被：主要植物种类、植被盖度。

⑤水文：水系形式、河流径流特征。

⑥土地利用现状：土地利用类型及面积。

⑦水土保持设施状况：水土保持设施数量、质量、运行状况。

⑧水土流失状况：土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。本项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中水力侵蚀形式包括沟蚀和面蚀。

(2) 水土流失状况监测

施工期和运行期开展工程区水土流失动态监测包括主要水土流失影响因子、水土流失形式及面积、土壤侵蚀。

①水土流失影响因子：降雨量、风速。

②水土流失形式：水力侵蚀、重力侵蚀面积。

③土壤侵蚀：土壤侵蚀模数、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀量。

表 2~3 水土流失监测情况一览表

监测对象	监测内容	监测方法	监测频次
水土流失情况	水土流失面积、土壤流失量、弃渣潜在的土壤流失量、水土流失危害	调查法、巡查法、数据分析、无人机低空航拍等	一个季度一次

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) 水土保持方案确定的防治责任范围

批复水保方案明确该项目的水土流失防治责任范围 86.76hm²，其中，项目建设区 86.76hm²，直接影响区 0hm²。水利厅批复的水土流失防治分区及面积详见表 3~1。

表 3~1 本项目水土流失防治责任范围表

行政区	项目名称	建设区面积	直接影响区面积	防治责任范围面积
丹巴县	路基工程	64.99	---	64.99
	桥涵工程	1.89	---	1.89
	隧道工程	0.05	---	0.05
	弃渣场	4.90	---	4.90
	施工便道	4.86	---	4.86
	施工场地	10.07	---	10.07
合计		86.76	---	86.76

说明：根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函（川水函〔2014〕1723 号文），可不计列直接影响区的面积

(2) 实际防治责任范围监测结果

根据工程水土保持监测和查阅相关资料，本工程实际发生的水土流失防治责任范围为 40.69hm²，详见表 3~2。

表 3~2 工程建设实际发生的水土流失防治责任范围对比表 单位 hm²

序号	分区	防治责任范围 (hm ²)								
		方案设计			实际发生			变化		
		小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地
1	路基工程	64.99	64.99	0	37.49	37.49	0	-27.5	-27.5	0
2	桥涵工程	1.89	1.89	0	0.18	0.18	0	-1.71	-1.71	0
3	隧道工程	0.05	0.05	0	0	0	0	-0.05	-0.05	0
4	弃渣场	4.90	0	4.90	0	0	0	-4.90	0	-4.90

6、水土流失防治效果监测结果

5	施工便道	4.86	0	4.86	0.37	0	0.37	-4.49	0	-4.49
6	施工场地	10.07	0	10.07	2.65	0	2.65	-7.42	0	-7.42
合计		86.76	66.93	19.83	40.69	37.67	3.02	-46.07	-29.26	-16.81

监测结果表明，监测范围内的工程施工期水土流失防治责任范围面积为 40.69hm²。

3.1.2 背景值监测

工程于 2018 年 6 月开工建设，监测小组针对进场前本项目施工的水土流失状况，通过收集资料、调查询问，结合路基周边区域情况，确定本工程背景值。

本工程扰动面积呈线性分布，周边地貌和植被与项目区原始状况基本一致。通过调查周边现有的地貌和植被发现，项目区内植被生长良好。

水土流失背景值确定，主要通过对工程永久建筑物占地区及原施工场地周边未经人为扰动的部分，将土地利用类型以耕地、林地及其它进行分类，利用坡面量测法等方法进行水土流失状况调查，经复核调查和分析，综合得出项目区内工程土壤平均侵蚀模数约为 2200t/km²·a，平均流失强度表现为轻度。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目建设期为 2018 年 6 月到 2021 年 1 月，植被恢复期为 2021 年 2 月到 2022 年 12 月。

本工程建设期总征占地和施工扰动面积为 40.69hm²，其中永久占地 37.67hm²。临时总占地 3.02hm²。地表扰动面积见表 3~3。

表 3~3 各年地表扰动面积统计表 单位：hm²

防治分区		时间	累计扰动面积 (hm ²)
项目建设区	路基工程	2018 年 6 月	1.28
		2018 年第三季度	21.58
		2018 年第四季度	35.14
		2019 年第一季度	37.49
		2019 年第二季度	37.49
		2019 年第三季度	37.49
		2019 年第四季度	37.49
		2020 年第一季度	37.49

6、水土流失防治效果监测结果

		2020 年第二季度	37.49
		2020 年第三季度	37.49
		2020 年第四季度	37.49
		2021 年第一季度	37.49
		2021 年第二季度	37.49
		2021 年第三季度	37.49
		2021 年第四季度	37.49
		2022 年第一季度	37.49
		2022 年第二季度	37.49
		2022 年第三季度	37.49
		2022 年第四季度	37.49
		桥涵工程	2018 年 6 月
	2018 年第三季度		0.13
	2018 年第四季度		0.18
	2019 年第一季度		0.18
	2019 年第二季度		0.18
	2019 年第三季度		0.18
	2019 年第四季度		0.18
	2020 年第一季度		0.18
	2020 年第二季度		0.18
	2020 年第三季度		0.18
	2020 年第四季度	0.18	
2021 年第一季度	0.18		
2021 年第二季度	0.18		
2021 年第三季度	0.18		
2021 年第四季度	0.18		
2022 年第一季度	0.18		
2022 年第二季度	0.18		

6、水土流失防治效果监测结果

		2022 年第三季度	0.18
		2022 年第四季度	0.18
	隧道工程	2018 年 6 月	0
		2018 年第三季度	0
		2018 年第四季度	0
		2019 年第一季度	0
		2019 年第二季度	0
		2019 年第三季度	0
		2019 年第四季度	0
		2020 年第一季度	0
		2020 年第二季度	0
		2020 年第三季度	0
		2020 年第四季度	0
		2021 年第一季度	0
		2021 年第二季度	0
		2021 年第三季度	0
		2021 年第四季度	0
		2022 年第一季度	0
		2022 年第二季度	0
		2022 年第三季度	0
		2022 年第四季度	0
		弃渣场	2018 年 6 月
	2018 年第三季度		0
	2018 年第四季度		0
	2019 年第一季度		0
	2019 年第二季度		0
	2019 年第三季度		0
	2019 年第四季度		0
	2020 年第一季度		0

6、水土流失防治效果监测结果

		2020 年第二季度	0
		2020 年第三季度	0
		2020 年第四季度	0
		2021 年第一季度	0
		2021 年第二季度	0
		2021 年第三季度	0
		2021 年第四季度	0
		2022 年第一季度	0
		2022 年第二季度	0
		2022 年第三季度	0
		2022 年第四季度	0
		施工便道	2018 年 6 月
	2018 年第三季度		0.37
	2018 年第四季度		0.37
	2019 年第一季度		0.37
	2019 年第二季度		0.37
	2019 年第三季度		0.37
	2019 年第四季度		0.37
	2020 年第一季度		0.37
	2020 年第二季度		0.37
	2020 年第三季度		0.37
	2020 年第四季度	0.37	
2021 年第一季度	0.37		
2021 年第二季度	0.37		
2021 年第三季度	0.37		
2021 年第四季度	0.37		
2022 年第一季度	0.37		
2022 年第二季度	0.37		

6、水土流失防治效果监测结果

		2022 年第三季度	0.37
		2022 年第四季度	0.37
	施工场地	2018 年 6 月	0.93
		2018 年第三季度	2.65
		2018 年第四季度	2.65
		2019 年第一季度	2.65
		2019 年第二季度	2.65
		2019 年第三季度	2.65
		2019 年第四季度	2.65
		2020 年第一季度	2.65
		2020 年第二季度	2.65
		2020 年第三季度	2.65
		2020 年第四季度	2.65
		2021 年第一季度	2.65
		2021 年第二季度	2.65
		2021 年第三季度	2.65
		2021 年第四季度	2.65
		2022 年第一季度	2.65
		2022 年第二季度	2.65
		2022 年第三季度	2.65
		2022 年第四季度	2.65
		小计	

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据水土保持方案及其批复，本项目不单独设置取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

根据现场实际监测，本项目未启用取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据水保方案及其批复，本项目挖方共计 40.52 万 m³（包括表土剥离 4.37 万 m³），填方共计 37.41 万 m³（其中表土回覆 4.37 万 m³），借方 10.73 万 m³，弃方 13.84 万 m³，弃方主要为路基工程剥离的表土和隧道的石方，规划 4 处弃渣场来堆放工程产生的弃土弃渣。弃渣场情况详见下表 3-4。

6、水土流失防治效果监测结果

表 3-4 弃渣场设置情况一览表

渣场编号	位置	渣场类型	汇水面积 (km ²)	占地面积 (hm ²)	容量 (万 m ³)	主要弃渣来源	堆渣高度(m)		弃渣量(万 m ³)		渣场级别	弃渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度	渣场概况
							最大	平均	自然方	松方			
1#渣场	位于起点下游约 3km 大渡河右侧	坡地型	0.01	1.30	9	丹巴隧道	12	5	4.4	6.47	5	无危害	坡地型,地形稳定,现状为耕地
2#渣场	位于小金川左侧,距离隧道口约 4.3km	坡地型	0.02	1.00	10	丹巴隧道	12	8	5.34	7.85	5	无危害	坡地型,地形稳定,现状耕地
3#渣场	K9+300 左侧	坡地型	0.01	0.90	4	路基、桥涵剥离的表土	8	4	2.13	3.13	5	无危害	坡地型,地形稳定,现状为林地
4#渣场	K28+300 左侧	坡地型	0.01	1.70	9	路基、桥涵开挖的石方和剥离的表土	10	4	4.16	6.12	5	无危害	坡地型,地形稳定,现状为坡耕地
小计				4.90	32				16.03	23.56			

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据监测小组在现场收集资料显示，本项目主线段土石方实际挖方总量为 30.71 万 m³（自然方，其中表土剥离 4.17 万 m³），填方总量为 30.83 万 m³（其中表土回覆 4.17 万 m³），借方 0.12 万 m³（来源于丹巴隧道开挖的土石方），本工程主线段不产生弃渣，未启用弃渣场。

另外，本次未验收的丹巴隧道，设计总长度 2200m，实际完成 1946.378m，隧道共产生挖方 17.77 万 m³，挖方全部进行利用，其中用于烈士陵园河堤回填 5.96 万 m³，丹巴县墨尔多山镇科尔金村回填 4.98 万 m³；用于主线段利用 6.83 万 m³（其中 0.12 万 m³用于主线段路基回填使用，6.71 万 m³石方用于加工成片石和碎石，用于主线段的建筑骨料使用）。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据监测小组在现场收集资料显示，本项目主线段土石方实际挖方总量为 30.71 万 m³（自然方，其中表土剥离 4.17 万 m³），填方总量为 30.83 万 m³（其中表土回覆 4.17 万 m³），借方 0.12 万 m³（来源于丹巴隧道开挖的土石方），本工程主线段不产生弃渣，未启用弃渣场。

另外，本次未验收的丹巴隧道，设计总长度 2200m，实际完成 1946.378m，隧道共产生挖方 17.77 万 m³，挖方全部进行利用，其中用于烈士陵园河堤回填 5.96 万 m³，丹巴县墨尔多山镇科尔金村回填 4.98 万 m³；用于主线段利用 6.83 万 m³（其中 0.12 万 m³用于主线段路基回填使用，6.71 万 m³石方用于加工成片石和碎石，用于主线段的建筑骨料使用）。

表 3~4 主线土石方工程量比较对比表 单位：万 m³（自然方）

项目	原水保方案	施工阶段	增减量	变化率
挖方	40.52	30.71	-9.81	-24.21%
借方	10.73	0.12	-10.59	-98.69%
填方	37.41	30.83	-6.58	-17.59%
综合利用	0	6.71	+6.71	\
弃方	13.84	0	-13.84	-100%

3.5 其他重点部位监测结果

(1) 路基工程区监测结果

施工初期，工程建设过程中对地表的扰动导致原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，产生大量的裸露边坡，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，水土流失强度较高，同时，工程区内部分区域水土保持措施实施不到位，加之施工扰动剧烈且频繁，在雨季的侵蚀强度曾接近强烈级别。

工程在后续施工过程中的水土保持措施相继实施，土壤侵蚀强度逐渐降低，至施工结束时，工程总体土壤侵蚀强度降低到轻度范围。后期随着施工活动逐步减弱、裸露坡面相继实施硬化和迹地恢复措施，开挖坡面土壤侵蚀强度逐渐降低。施工结束后实施工程措施和植物措施，整个过程中未发生重大水土流失危害。

(2) 桥涵工程区监测结果

施工初期主要进行施工准备，设施设备进场及场地平整或表层物质清理，破坏了原地表植被，对地表产生了扰动，加之场地的开挖、回填等施工活动造成原地表被扰动或占压形成裸露面且堆土松散极易受降水冲刷产生部分面蚀甚至沟蚀，在降水等外界影响下区内土壤侵蚀强度达到中度；随着施工活动的减弱，区内边坡、顶面防护措施及时实施，裸露面得到治理。

总体上，桥涵工程区在施工过程中采取了相应的工程措施和临时措施进行防护，整个过程基本控制了新增水土流失，未发生重大水土流失危害。

4、水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本工程为线型工程，水土流失防治措施建设，通过调查监测核查各防治分区的工程措施设施建设类型，防治措施实施完成情况，工程量主要通过查阅相关施工和监理资料、交工验收报告等，进行统计汇总。

(1) 路基工程区

水土流失主要发生在路基工程区施工的土石方开挖和回填阶段，随着永久性路面的建成，开挖面被硬化，水土流失逐渐减弱。监测结果详见表 4-1。

表 4-1 路基工程区工程措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化 (+、~)
			方案设计	实际完成	
路基工程区	绿化覆土	万 m ³	2.17	4.17	+2
	土地整治	hm ²	11.95	10.52	-1.43
	沉沙池	个	24	22	-2
	截排水沟	m ³	21902	21686	-216
	急流槽	m ³	258	182	-76
	方形框格	m ³	10600	9328	-1272
	表土剥离	万 m ³	4.30	4.15	-0.15

表 4~2 路基工程区工程措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
路基工程区	绿化覆土	万 m ³	0.24	1.26	2.67
	土地整治	hm ²	0.19	1.37	8.96
	沉沙池	个	7	11	4
	截排水沟	m ³	6127	10394	5165
	急流槽	m ³	37	94	51

4、水土流失防治措施监测结果

	方形框格	m ³	2649	4517	2162
	表土剥离	万 m ³	2.37	1.78	0

(2) 桥涵工程区

桥涵工程区水土流失主要发生在各种机械设备建设、拆除过程中，水土流失较为轻微。监测结果详见表 4~3。

表 4~3 桥涵工程区工程措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
桥涵工程区	表土剥离	万 m ³	0.06	0.02	-0.04
	土地整治	hm ²	0.2	0.11	-0.09

表 4~4 桥涵工程区工程措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
桥涵工程区	表土剥离	万 m ³	0.02	0	0
	土地整治	hm ²	0.02	0.07	0.02

(3) 隧道工程区

隧道工程区水土流失主要来源于土石方开挖，对施工进出车辆设置冲洗设施，施工中砂石料堆放采用临时挡护及遮盖措施，沿道路两侧布设完善的雨水排放系统，施工结束后该区会进行恢复，水土流失产生量较小。监测结果详见表 4~5。

表 4~5 隧道工程区工程措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
隧道工程区	绿化覆土	万 m ³	0.01	0	-0.01

表 4~6 隧道工程区工程措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年

4、水土流失防治措施监测结果

隧道工程区	绿化覆土	万 m ³	0	0	0
-------	------	------------------	---	---	---

(4) 施工场地区

施工场地区不是本工程水土流失主要场所，也不是本方案所有水土流失防治工作的关键所在。监测结果详见表 4~7。

表 4~7 施工场地区工程措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
施工场地区	土地整治	hm ²	10.07	0.16	-9.91

表 4~8 施工场地区工程措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
施工场地区	土地整治	hm ²	0	0.05	0.11

(5) 施工便道区

施工便道区不是本工程水土流失主要场所。监测结果详见表 4~9。

表 4~9 施工便道区工程措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
施工便道区	土地整治	hm ²	4.86	0.36	-4.50

表 4~10 施工便道区工程措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
施工便道区	土地整治	hm ²	0.03	0.15	0.18

(6) 弃渣场区

弃渣场区是本工程水土流失主要场所。监测结果详见表 4~11。

表 4~11 弃渣场区工程措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)

4、水土流失防治措施监测结果

弃渣场区	浆砌石挡渣墙	m	725	0	-725
	PVC管	m	700	0	-700
	浆砌截排水沟	m	730	0	-730
	沉沙池	座	4	0	-4
	土地整治	hm ²	4.8	0	-4.8
	复耕	hm ²	3.48	0	-3.48

表 4~12 弃渣场区工程措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018年	2019年	2020年
弃渣场区	浆砌石挡渣墙	m	0	0	0
	PVC管	m	0	0	0
	浆砌石截排水沟	m	0	0	0
	沉沙池	座	0	0	0
	土地整治	hm ²	0	0	0
	复耕	hm ²	0	0	0

4.2 植物措施监测结果

(1) 路基工程区

水土流失主要来源于路基工程区永久建筑物基础开挖引起，开挖完成后随即修建建筑物硬化路面，后期大部分区域被永久占压或固化，监测结果详见 4~13。

表 4~13 路基工程区植物措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化 (+、~)
			方案设计	实际完成	
路基工程区	框格植草护坡	m ²	23630	20794	-2836
	植草护坡	m ²	69000	75963	6963
	行道树	株	8000	7040	-960

4、水土流失防治措施监测结果

表 4~14 路基工程区植物措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
路基工程区	框格植草护坡	m ²	2645	5791	12358
	植草护坡	m ²	12580	25791	37592
	行道树	株	246	1357	5437

(2) 桥涵工程区

水土流失主要来源于桥涵工程区永久建筑物基础开挖引起，开挖完成后随即修建建筑物硬化路面，后期大部分区域被永久占压或固化，监测结果详见 4~15。

表 4~15 桥涵工程区植物措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化 (+、~)
			方案设计	实际完成	
桥涵工程区	撒播灌草	hm ²	0.2	0.04	-0.16
	抚育管理	hm ²	0.2	0.04	-0.16

表 4~16 桥涵工程区植物措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
桥涵工程区	撒播灌草	hm ²	0	0.01	0.03
	抚育管理	hm ²	0	0.01	0.03

(3) 隧道工程区

水土流失主要来源于隧道工程区永久建筑物基础开挖引起，开挖完成后随即修建建筑物硬化路面，后期大部分区域被永久占压或固化，监测结果详见 4~17。

表 4~17 隧道工程区植物措施监测结果表

4、水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施名称	工程内容	单位	工程量		变化
				方案设计	实际完成	(+, ~)
隧道工程区	边坡绿化		hm ²	0.01	0	-0.01
	抚育管理		hm ²	0.01	0	-0.01

表 4~18 隧道工程区植物措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	工程内容	单位	工程量		
				2018 年	2019 年	2020 年
隧道工程区	边坡绿化		hm ²	0	0	0
	抚育管理		hm ²	0	0	0

(4) 施工场地区

水土流失主要来源施工场地区对临时堆土采取临时挡护、遮盖措施，施工结束后对排洪沟及截水沟两侧占用的临时用地进行土地整治后撒播草籽。监测结果详见表 4~19。

表 4~19 施工场地区植物措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+, ~)
施工场地区	撒播灌草		6.47	0.16	-6.31
	抚育管理		6.47	0.16	-6.31

表 4~20 施工场地区植物措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
施工场地区	撒播灌草		0	0.05	0.11
	抚育管理		0	0.05	0.11

(5) 施工便道区

水土流失主要来源于施工便道区永久建筑物基础开挖引起，开挖完成后随即修建建筑物硬化路面，后期大部分区域被永久占压或固化，监测结果详见表 4~21。

表 4~21 施工便道区植物措施监测结果表

4、水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
施工便道区	撒播灌草	hm ²	2.96	0.36	-2.60
	抚育管理	hm ²	2.96	0.36	-2.60

表 4~22 施工便道区植物措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
施工便道区	撒播灌草	hm ²	0.03	0.15	0.18
	抚育管理	hm ²	0.03	0.15	0.18

(6) 弃渣场区

弃渣场区是本工程水土流失主要场所，也是本方案所有水土流失防治工作的关键所在。监测结果详见表 4~23。

表 4~23 弃渣场区植物措施监测结果表

防治分区	措施名称	工程内容	单位	工程量		变化
				方案设计	实际完成	(+、~)
弃渣场区	撒播植草		hm ²	1.32	0	-1.32
	抚育管理		hm ²	1.32	0	-1.32

表 4~24 弃渣场区植物措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	工程内容	单位	工程量		
				2018 年	2019 年	2020 年
弃渣场区	撒播植草		hm ²	0	0	0
	抚育管理		hm ²	0	0	0

4.3 临时措施监测结果

(1) 路基工程区

水土流失主要来源于路基工程区建筑物基础开挖，施工前剥离表土，拟堆放于绿化区，施工结束后地面已被建筑物覆盖，或已硬化，基本无水土流失产生。监测结果详见表 4~25。

4、水土流失防治措施监测结果

表 4~25 路基工程区临时措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
路基工程区	临时排水沟	m	25480	25229	-251
	临时沉沙池	个	35	41	6
	土袋挡墙	m	600	167	-433
	铺塑料布	m ²	8000	85942	+77942
	围栏	m	5000	1954	-3046

表 4~26 路基工程区临时措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
路基工程区	临时排水沟	m	10486	8437	6306
	临时沉沙池	个	24	13	4
	土袋挡墙	m	35	89	43
	铺塑料布	m ²	32465	41690	11787
	围栏	m	753	639	562

(2) 桥涵工程区

水土流失主要来源于桥涵工程区场地剥离表土、临时开挖土堆放于该区，若不注重防护措施易造成水土流失，对临时堆土采取临时挡护、遮盖措施，施工后期进行土地整治。监测结果详见表 4~27。

表 4~27 桥涵工程区临时措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
桥涵工程区	土袋挡墙	m	300	64	-236
	铺塑料布	m ²	800	1780	980
	沉淀池	个	8	8	0

表 4~28 桥涵工程区临时措施年度监测结果表

4、水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018年	2019年	2020年
桥涵工程区	土袋挡墙	m	31	24	9
	铺塑料布	m ²	564	718	498
	沉淀池	个	6	2	0

(3) 隧道工程区

水土流失主要来源隧道工程区对临时堆土采取临时挡护、遮盖措施，施工结束后对排洪沟及截水沟两侧占用的临时用地进行土地整治后撒播草籽。监测结果详见表 4~29。

表 4~29 隧道工程区临时措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
隧道工程区	铺塑料布	m ²	200	0	-200

表 4~30 隧道工程区临时措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018年	2019年	2020年
隧道工程区	铺塑料布	m ²	0	0	0

(4) 施工场地区

水土流失主要来源于施工场地区建筑物基础开挖，施工前剥离表土，拟堆放于绿化区，施工结束后地面已被建筑物覆盖，或已硬化，基本无水土流失产生。监测结果详见表 4~31。

表 4~31 施工场地区临时措施监测结果表

4、水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
施工场地区	临时排水沟	m	3000	1990.6	-1009.4
	临时沉沙池	个	4	8	+4
	土袋拦挡	m	320	81.10	-238.9
	铺塑料布	m ²	1600	1360	-240

表 4~32 施工场地区临时措施年度监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018 年	2019 年	2020 年
施工场地区	临时排水沟	m	769	814.3	407.3
	临时沉沙池	个	4	3	1
	土袋拦挡	m	49.3	21.8	10
	铺塑料布	m ²	715	426	219

(5) 施工便道区

施工便道区不是本工程水土流失主要场所，也不是本方案所有水土流失防治工作的关键所在。监测结果详见表 4~33。

表 4~33 施工便道区临时措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	工程量		变化
			方案设计	实际完成	(+、~)
施工便道区	临时排水沟	m	3400	1566	-1834
	临时沉沙池	个	8	14	6

表 4~34 施工便道区临时措施年度监测结果表

4、水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			2018年	2019年	2020年
施工便道区	临时排水沟	m	763	516	287
	临时沉沙池	个	8	5	1

4.4 水土保持措施防治效果

建设单位在施工过程中，为控制施工扰动产生的水土流失，针对各分项工程在建设中新增水土流失特征，在综合分析评价主体工程设计具有水土保持功能措施的基础上，布设工程、植物和临时相结合的防治措施，控制和减少新增水土流失量。有效的保证了项目的水土保持工作；同时有效的控制了工程新增水土流失的产生；施工结束后，对相应区域及时实施了植物措施。以上实施的各项工程措施及植物措施现均保存完好，运行良好，在施工各个阶段发挥了重要的作用，为 G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程工程的安全性及稳定性提供了条件。本项目实际完成的水土保持措施数量见表 4~35。

表 4~35 设计与实际完成的水保工程措施工程量对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	变化	备注
路基工程区	工程措施	绿化覆土	万 m ³	2.17	4.17	+2	方案新增
		土地整治	hm ²	11.95	10.52	-1.43	方案新增
		沉沙池	个	24	22	-2	方案新增
		截排水沟	m ³	21902	21686	-216	主体已有
		急流槽	m ³	258	182	-76	主体已有
		方形框格	m ³	10600	9328	-1272	主体已有
		表土剥离	万 m ³	4.30	4.15	-0.15	主体已有
	植物措施	框格植草护坡	m ²	23630	20794	-2836	主体已有
		植草护坡	m ²	69000	75963	6963	主体已有
		行道树	株	8000	7040	-960	主体已有
	临时措施	临时排水沟	m	25480	25229	-251	方案新增
		临时沉沙池	个	35	41	6	方案新增

4、水土流失防治措施监测结果

		土袋挡墙	m	600	167	-433	方案新增
		铺塑料布	m ²	8000	85942	+77942	方案新增
		围栏	m	5000	1954	-3046	方案新增
桥涵工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.06	0.02	-0.04	方案新增
		土地整治	hm ²	0.2	0.11	-0.09	方案新增
	植物措施	撒播灌草	hm ²	0.2	0.04	-0.16	方案新增
		抚育管理	hm ²	0.2	0.04	-0.16	方案新增
	临时措施	土袋挡墙	m	300	64	-236	方案新增
		铺塑料布	m ²	800	1780	980	方案新增
		沉淀池	个	8	8	0	方案新增
隧道工程区	工程措施	绿化覆土	万 m ³	0.01	0	-0.01	方案新增
	植物措施	边坡绿化	hm ²	0.01	0	-0.01	方案新增
		抚育管理	hm ²	0.01	0	-0.01	方案新增
	临时措施	铺塑料布	m ²	200	0	-200	方案新增
施工场地区	工程措施	土地整治	hm ²	10.07	0.16	-9.91	方案新增
	植物措施	撒播灌草	hm ²	6.47	0.16	-6.31	方案新增
		抚育管理	hm ²	6.47	0.16	-6.31	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	3000	1990.6	-1009.4	方案新增
		临时沉沙池	个	4	8	+4	方案新增
		土袋拦挡	m	320	81.10	-238.9	方案新增
		铺塑料布	m ²	1600	1360	-240	方案新增
施工便道区	工程措施	土地整治	hm ²	4.86	0.36	-4.50	方案新增
	植物措施	撒播灌草	hm ²	2.96	0.36	-2.6	方案新增
		抚育管理	hm ²	2.96	0.36	-2.6	方案新增
	临时措施	临时排水沟	m	3400	1566	-1834	方案新增
		临时沉沙池	个	8	14	6	方案新增
弃渣场区	工程措施	浆砌石挡渣墙	m	725	0	-725	方案新增
		PVC管	m	700	0	-700	方案新增
		浆砌截排水沟	m	730	0	-730	方案新增

4、水土流失防治措施监测结果

		沉沙池	座	4	0	-4	方案新增
		土地整治	hm ²	4.8	0	-4.8	方案新增
		复耕	hm ²	3.48	0	-3.48	方案新增
	植物措施	撒播植草	hm ²	1.32	0	-1.32	方案新增
		抚育管理	hm ²	1.32	0	-1.32	方案新增

根据现场监测，G248线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持措施基本按照批复的水土保持方案组织实施，项目区水土保持措施建设到位，质量满足设计要求，水土保持防护效果明显。水土保持植物措施选择了适宜当地生长的树种、花灌木及草种；采用了多种栽植方式，草灌结合、乔灌结合的立体绿化模式，施工质量较高，达到了绿化工程的设计要求，生态环境得到了显著的改善，防止了重大水土流失发生的可能。

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

水土流失面积是指轻度以上的地块面积（不包括治理达标后的微度侵蚀，即小于 $500\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 侵蚀单元面积），通过现场监测并结合查阅施工资料分析，本工程水土流失面积动态变化见表 5-1。

水土流失面积于 2018 年开始施工后，随着施工过程中对土地扰动的不断增加，水土流失面积也逐渐增大，随着相应的水土保持防治措施的实施，使得水土流失面积得到控制，直至 2021 年工程完工，从 2021 年到 2022 年水土流失面积变化逐渐稳定。另外，相对林草恢复期构筑物及工程措施硬化等也是减少水土流失的原因。最终在林草恢复期各项水土保持措施发挥持久效果，水土流失面积逐渐减少。

表 5-1 水土流失面积动态监测结果

防治分区		时间	累计扰动面积 (hm^2)	流失面积 (hm^2)
项目建设区	路基工程	2018 年 6 月	1.28	1.28
		2018 年第三季度	21.58	21.58
		2018 年第四季度	35.14	35.14
		2019 年第一季度	37.49	37.49
		2019 年第二季度	37.49	37.49
		2019 年第三季度	37.49	37.49
		2019 年第四季度	37.49	37.49
		2020 年第一季度	37.49	33.14
		2020 年第二季度	37.49	31.28
		2020 年第三季度	37.49	22.94
		2020 年第四季度	37.49	18.63
		2021 年 1 月	37.49	15.41
		2021 年 2-3 月	37.49	13.18
		2021 年第三季度	37.49	11.27
2021 年第四季度	37.49	9.54		

5、土壤流失情况监测

		2022 年第一季度	37.49	7.14
		2022 年第二季度	37.49	5.26
		2022 年第三季度	37.49	1.25
		2022 年第四季度	37.49	0.48
	桥涵工程	2018 年 6 月	0.02	0.02
		2018 年第三季度	0.13	0.13
		2018 年第四季度	0.18	0.18
		2019 年第一季度	0.18	0.18
		2019 年第二季度	0.18	0.18
		2019 年第三季度	0.18	0.16
		2019 年第四季度	0.18	0.14
		2020 年第一季度	0.18	0.12
		2020 年第二季度	0.18	0.12
		2020 年第三季度	0.18	0.09
		2020 年第四季度	0.18	0.07
		2021 年 1 月	0.18	0.05
		2021 年 2-3 月	0.18	0.03
		2021 年第三季度	0.18	0.01
		2021 年第四季度	0.18	0.01
		2022 年第一季度	0.18	0.01
		2022 年第二季度	0.18	0.01
		2022 年第三季度	0.18	0.01
		2022 年第四季度	0.18	0.01
		隧道工程	2018 年 6 月	0
	2018 年第三季度		0	0
	2018 年第四季度		0	0
	2019 年第一季度		0	0
2019 年第二季度	0		0	
2019 年第三季度	0		0	

5、土壤流失情况监测

		2019 年第四季度	0	0
		2020 年第一季度	0	0
		2020 年第二季度	0	0
		2020 年第三季度	0	0
		2020 年第四季度	0	0
		2021 年 1 月	0	0
		2021 年 2-3 月	0	0
		2021 年第三季度	0	0
		2021 年第四季度	0	0
		2022 年第一季度	0	0
		2022 年第二季度	0	0
		2022 年第三季度	0	0
		2022 年第四季度	0	0
		弃渣场	2018 年 6 月	0
	2018 年第三季度		0	0
	2018 年第四季度		0	0
	2019 年第一季度		0	0
	2019 年第二季度		0	0
	2019 年第三季度		0	0
	2019 年第四季度		0	0
	2020 年第一季度		0	0
	2020 年第二季度		0	0
	2020 年第三季度		0	0
	2020 年第四季度	0	0	
2021 年 1 月	0	0		
2021 年 2-3 月	0	0		
2021 年第三季度	0	0		
2021 年第四季度	0	0		
2022 年第一季度	0	0		

5、土壤流失情况监测

		2022 年第二季度	0	0
		2022 年第三季度	0	0
		2022 年第四季度	0	0
	施工便道	2018 年 6 月	0.19	0.19
		2018 年第三季度	0.37	0.37
		2018 年第四季度	0.37	0.37
		2019 年第一季度	0.37	0.37
		2019 年第二季度	0.37	0.37
		2019 年第三季度	0.37	0.37
		2019 年第四季度	0.37	0.37
		2020 年第一季度	0.37	0.37
		2020 年第二季度	0.37	0.37
		2020 年第三季度	0.37	0.37
		2020 年第四季度	0.37	0.37
		2021 年 1 月	0.37	0.33
		2021 年 2-3 月	0.37	0.21
		2021 年第三季度	0.37	0.15
		2021 年第四季度	0.37	0.13
		2022 年第一季度	0.37	0.09
		2022 年第二季度	0.37	0.05
		2022 年第三季度	0.37	0.05
		2022 年第四季度	0.37	0.01
	施工场地	2018 年 6 月	0.93	0.93
		2018 年第三季度	2.65	2.65
2018 年第四季度		2.65	2.65	
2019 年第一季度		2.65	2.65	
2019 年第二季度		2.65	2.65	
2019 年第三季度		2.65	2.65	
2019 年第四季度		2.65	2.65	

5、土壤流失情况监测

	2020 年第一季度	2.65	2.65
	2020 年第二季度	2.65	2.65
	2020 年第三季度	2.65	2.65
	2020 年第四季度	2.65	2.65
	2021 年 1 月	2.65	2.65
	2021 年 2-3 月	2.65	2.13
	2021 年第三季度	2.65	1.79
	2021 年第四季度	2.65	1.24
	2022 年第一季度	2.65	0.76
	2022 年第二季度	2.65	0.36
	2022 年第三季度	2.65	0.09
	2022 年第四季度	2.65	0.01
	小计		40.69

5.2 土壤流失量

(1) 施工期土壤流失量动态监测结果

根据现场监测及施工资料数据分析得出，本工程施工期为 2018 年 6 月至 2021 年 1 月，施工期水土流失量为 1157.35t。详见表 5~2。

表 5~2 施工期土壤流失量统计

防治分区		时间	土壤流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	计算时间 (a)	流失量 (t)
项目 建设 区	路基工程	2018 年 6 月	1.28	1410	1/12	1.51
		2018 年第三季度	21.58	1410	0.25	76.07
		2018 年第四季度	35.14	1410	0.25	123.87
		2019 年第一季度	37.49	1410	0.25	132.15
		2019 年第二季度	37.49	1410	0.25	132.15
		2019 年第三季度	37.49	1410	0.25	132.15
		2019 年第四季度	37.49	1410	0.25	132.15
		2020 年第一季度	33.14	1240	0.25	102.73
		2020 年第二季度	31.28	1130	0.25	88.37

5、土壤流失情况监测

桥涵工程	2020年第三季度	22.94	1060	0.25	60.79
	2020年第四季度	18.63	980	0.25	45.64
	2021年1月	15.41	870	1/12	11.17
	2018年6月	0.02	1410	1/12	0.02
	2018年第三季度	0.13	1410	0.25	0.46
	2018年第四季度	0.18	1410	0.25	0.63
	2019年第一季度	0.18	1410	0.25	0.63
	2019年第二季度	0.18	1410	0.25	0.63
	2019年第三季度	0.16	1410	0.25	0.56
	2019年第四季度	0.14	1410	0.25	0.49
	2020年第一季度	0.12	1240	0.25	0.37
	2020年第二季度	0.12	1130	0.25	0.34
	2020年第三季度	0.09	1060	0.25	0.24
	2020年第四季度	0.07	980	0.25	0.17
	2021年1月	0.05	870	1/12	0.03
隧道工程	2018年6月	0	\	1/12	0
	2018年第三季度	0	\	0.25	0
	2018年第四季度	0	\	0.25	0
	2019年第一季度	0	\	0.25	0
	2019年第二季度	0	\	0.25	0
	2019年第三季度	0	\	0.25	0
	2019年第四季度	0	\	0.25	0
	2020年第一季度	0	\	0.25	0
	2020年第二季度	0	\	0.25	0
	2020年第三季度	0	\	0.25	0
	2020年第四季度	0	\	0.25	0
2021年1月	0	\	1/12	0	
弃渣场	2018年6月	0	\	1/12	0

5、土壤流失情况监测

		2018年第三季度	0	\	0.25	0
		2018年第四季度	0	\	0.25	0
		2019年第一季度	0	\	0.25	0
		2019年第二季度	0	\	0.25	0
		2019年第三季度	0	\	0.25	0
		2019年第四季度	0	\	0.25	0
		2020年第一季度	0	\	0.25	0
		2020年第二季度	0	\	0.25	0
		2020年第三季度	0	\	0.25	0
		2020年第四季度	0	\	0.25	0
		2021年1月	0	\	1/12	0
	施工便道	2018年6月	0.19	1860	1/12	0.29
		2018年第三季度	0.37	1860	0.25	1.72
		2018年第四季度	0.37	1860	0.25	1.72
		2019年第一季度	0.37	1860	0.25	1.72
		2019年第二季度	0.37	1790	0.25	1.66
		2019年第三季度	0.37	1680	0.25	1.55
		2019年第四季度	0.37	1540	0.25	1.42
		2020年第一季度	0.37	1510	0.25	1.40
		2020年第二季度	0.37	1430	0.25	1.32
		2020年第三季度	0.37	1370	0.25	1.27
		2020年第四季度	0.37	1210	0.25	1.12
	2021年1月	0.33	1180	1/12	0.32	
	施工场地	2018年6月	0.93	1530	1/12	1.18
		2018年第三季度	2.65	1530	0.25	10.14
		2018年第四季度	2.65	1530	0.25	10.14
		2019年第一季度	2.65	1530	0.25	10.14
		2019年第二季度	2.65	1530	0.25	10.14

5、土壤流失情况监测

	2019年第三季度	2.65	1530	0.25	10.14
	2019年第四季度	2.65	1530	0.25	10.14
	2020年第一季度	2.65	1460	0.25	9.67
	2020年第二季度	2.65	1370	0.25	9.08
	2020年第三季度	2.65	1250	0.25	8.28
	2020年第四季度	2.65	1110	0.25	7.35
	2021年1月	2.65	960	1/12	2.12
小计					1157.35

(2) 植被恢复期土壤流失量动态监测结果

根据现场监测及施工资料数据分析得出，本工程植被恢复期为2021年2月至2022年12月，植被恢复期水土流失量为84.35t。详见表5~3。

表5~3 施工期土壤流失量统计

防治分区		时间	土壤流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	计算时间 (a)	流失量 (t)
项目 建设区	路基工程	2021年2-3月	13.18	810	1/6	17.79
		2021年第三季度	11.27	730	0.25	20.57
		2021年第四季度	9.54	650	0.25	15.50
		2022年第一季度	7.14	610	0.25	10.89
		2022年第二季度	5.26	530	0.25	6.97
		2022年第三季度	1.25	490	0.25	1.53
		2022年第四季度	0.48	470	0.25	0.56
	桥涵工程	2021年2-3月	0.03	810	1/6	0.04
		2021年第三季度	0.01	730	0.25	0.02
		2021年第四季度	0.01	650	0.25	0.02
		2022年第一季度	0.01	610	0.25	0.02
		2022年第二季度	0.01	530	0.25	0.01
		2022年第三季度	0.01	490	0.25	0.01
隧道工程	2021年2-3月	0	\	1/6	0	

5、土壤流失情况监测

		2021年第三季度	0	\	0.25	0
		2021年第四季度	0	\	0.25	0
		2022年第一季度	0	\	0.25	0
		2022年第二季度	0	\	0.25	0
		2022年第三季度	0	\	0.25	0
		2022年第四季度	0	\	0.25	0
	弃渣场	2021年2-3月	0	\	1/6	0
		2021年第三季度	0	\	0.25	0
		2021年第四季度	0	\	0.25	0
		2022年第一季度	0	\	0.25	0
		2022年第二季度	0	\	0.25	0
		2022年第三季度	0	\	0.25	0
		2022年第四季度	0	\	0.25	0
	施工便道	2021年2-3月	0.21	980	1/6	0.34
		2021年第三季度	0.15	860	0.25	0.32
		2021年第四季度	0.13	760	0.25	0.25
		2022年第一季度	0.09	630	0.25	0.14
		2022年第二季度	0.05	510	0.25	0.06
		2022年第三季度	0.05	490	0.25	0.06
		2022年第四季度	0.01	490	0.25	0.01
	施工场地	2021年2-3月	2.13	870	1/6	3.08
		2021年第三季度	1.79	640	0.25	2.86
		2021年第四季度	1.24	580	0.25	1.80
		2022年第一季度	0.76	510	0.25	0.97
2022年第二季度		0.36	450	0.25	0.41	
2022年第三季度		0.09	450	0.25	0.10	
2022年第四季度		0.01	450	0.25	0.01	
小计					84.35	

(3) 各扰动地表类型土壤流失量:

本项目水土流失总量为 1241.70t, 其中施工期 1157.35t, 植被恢复期 84.35t。各扰动地表类型按照水土流失防治分区进行划分, 即路基工程区、桥涵工程区、隧道工程区、弃渣场区、施工便道区、施工场地区; 即路基工程区 1112.56t, 占 89.60%, 桥涵工程区 4.70t, 占 0.38%, 隧道工程区 0t, 占 0%, 弃渣场区 0t, 占 0%, 弃渣场防治区 0t, 占 0%, 施工便道区 16.69t, 占 1.34%, 施工场地区 107.75t, 占 8.68%。详见表 5~4。

表 5~4 各扰动地表类型土壤流失量统计表

防治分区	流失量 (t)	占比
路基工程	1112.56	89.60%
桥涵工程	4.70	0.38%
隧道工程	0	0
弃渣场	0	0
施工便道	16.69	1.34%
施工场地	107.75	8.68%
合计	1241.70	100%

由表 5~3 可见, 路基工程区的土壤流失量最大, 主要是因为路基工程 (含桥梁) 防治区占地面积大, 开挖时间长, 开挖、填筑过程中, 大量地表被破坏, 失去了原有的水土保持功能, 使得土壤侵蚀模数增加。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据监测小组在现场收集资料显示, 本项目主线段土石方实际挖方总量为 30.71 万 m^3 (自然方, 其中表土剥离 4.17 万 m^3), 填方总量为 30.83 万 m^3 (其中表土回覆 4.17 万 m^3), 借方 0.12 万 m^3 (来源于丹巴隧道开挖的土石方), 本工程主线段不产生弃渣, 未启用弃渣场。

另外, 本次未验收的丹巴隧道, 设计总长度 2200m, 实际完成 1946.378m, 隧道共产生挖方 17.77 万 m^3 , 挖方全部进行利用, 其中用于烈士陵园河堤回填 5.96 万 m^3 , 丹巴县墨尔多山镇科尔金村回填 4.98 万 m^3 ; 用于主线段利用 6.83

万 m³（其中 0.12 万 m³用于主线段路基回填使用，6.71 万 m³石方用于加工成片石和碎石，用于主线段的建筑骨料使用）。通过 10 个重点监测点的观测和野外调查的方式，随着地表扰动的结束、植被逐渐恢复；目前植物生长良好，水土流失量较小，水土流失轻微。

5.4 水土流失危害

经巡查监测和走访调查，监测期间（2018 年 6 月至 2022 年 12 月）G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程没有因人为因素而造成对主体工程、人员、交通、村庄、河流、耕地等有较大负面影响的水土流失危害（如滑坡、泥石流、大面积崩塌、堵塞河流、冲毁交通路线和村庄耕地等）。

6、水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失面积的百分比。项目施工区内水土流失面积 40.69hm²，水土流失治理达标面积为 40.18hm²，计算得出本项目水土流失治理度为 98.74%。计算详见表 6~2。

6.2 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流失强度之比。本工程所在区域容许土壤侵蚀模数为 500t/km²·a，根据本项目水土保监测，建设区内试运行期土壤侵蚀模数为 474t/km²·a，水土流失控制比达到 1.05。计算表详见表 6~1。

表 6~1 各水土保持监测分区水土流失治理度一览表

时段	项目分区	末期土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	允许土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失控制比
试运行期	路基工程	476	500	1.05
	桥涵工程	483	500	1.04
	隧道工程	\	\	\
	弃渣场	\	\	\
	施工便道	491	500	1.02
	施工场地	453	500	1.10
	小计	474	500	1.05

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指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

根据监测资料及现场核查，工程区开挖临时堆土总量为 30.71 万 m³，通过采取临时拦挡、遮盖等防护措施，有效拦渣量为 29.51 万 m³，拦渣率为 96.09%，详见表 6~3。

6.4 表土保护率

表土保护率指项目建设区防治责任范围内保护的表土量占可剥离表土总量的百分比。本工程可剥离表土总量为 4.23 万 m³。已经保护的表土数量为 4.17 万 m³，表土保护率为 98.58%。具体计算详见表 6~4。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指在项目区内，林草植被面积占可恢复植被（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。本工程建设区扣除建筑物占地、硬化面积和复耕区域等其他不可绿化区域后，可绿化面积为 10.75hm²，通过人工绿化和自然植被恢复已实现林草面积 10.24hm²，林草植被恢复率为 95.26%。各分区植被恢复率见表 6~5。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草植被面积占项目总面积的百分比。本工程建设区总面积为 40.69hm²，林草植被恢复达标面积为 10.24hm²，林草覆盖率为 25.16%。各分区植被覆盖率见表 6~5。

6、水土流失防治效果监测结果

表 6~2 水土流失治理度计算表

分 区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	建筑物及场地 道路硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
					植物措施	工程措施	恢复农地	小计	
路基工程	37.49	37.49	37.49	24.34	9.68	2.99	0	12.67	98.72
桥涵工程	0.18	0.18	0.18	0.13	0.04	0	0	0.04	94.44
隧道工程	\	\	\	\	\	\	\	\	\
弃渣场	\	\	\	\	\	\	\	\	\
施工便道	0.37	0.37	0.37	0	0.36	0	0	0.36	97.28
施工场地	2.65	2.65	2.65	2.48	0.16	0	0	0.16	99.62
合 计	40.69	40.69	40.69	26.95	10.24	2.99	0	13.23	98.74

6、水土流失防治效果监测结果

表 6~3 渣土防护率一览表

时段	临时堆土量 (万 m ³)	拦渣量 (万 m ³)	拦渣率 (%)	备注
运行期	30.71	29.51	96.09	

表 6~4 表土保护率率计算表

保护的表土数量 (万 m ³)	可剥离表土总量 (万 m ³)	表土保护率 (%)	备注
4.17	4.23	98.58	

表 6~5 植被情况表

分区	项目建设区 面积 (hm ²)	可恢复植被 面积 (hm ²)	已恢复植被 面积 (hm ²)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖率 (%)
路基工程	37.49	10.16	9.68	95.28	25.82
桥涵工程	0.18	0.05	0.04	80	22.22
隧道工程	\	\	\	\	\
弃渣场	\	\	\	\	\
施工便道	0.37	0.37	0.36	97.29	97.29
施工场地	2.65	0.17	0.16	94.11	6.03
小计	40.69	10.75	10.24	95.26	25.16

7、结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土保持方案设计情况

根据批复的水土保持方案，本项目执行生产建设项目一级防治标准。本工程原六大指标为，扰动土地整治率为 95%。水土流失总治理度为 95%。土壤流失控制比为 1.0。拦渣率为 95%。林草植被恢复率为 97%。林草覆盖率为 25%。

本项目属于建设类项目，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》，推荐方案涉及金沙江及岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，根据水利部最新规定，现项目采用《GB/T50434-2018》中的新标准，且防治等级不变，应该执行青藏高原区水土流失一级防治标准。项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不在国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；综合以上分析，经过修正后确定防治标准值为：水土流失治理度 85%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 89%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 20%。水土流失防治目标值见表 7~1。

表 7~1 水土流失防治目标值设计一览表

防治目标	设计目标值	备注
水土流失治理度	85%	
土壤流失控制比	1	
渣土防护率	89%	
表土保护率	90%	
林草植被恢复率	95%	
林草覆盖率	20%	

7.1.2 水土流失防治达标情况

本项目建设期水土流失面积为 40.69hm²，水土流失治理达标面积为 40.18hm²，水土流失治理度为 98.74%；整个项目建设区内运行期土壤侵蚀模数为 474t/km²·a，土壤流失控制比为 1.05；永久、临时堆土总量为 30.71 万 m³，有效拦渣量为 29.51 万 m³，渣土防护率为 96.09%；本工程可剥离表土总量为

7、结论

4.23 万 m³，已经采取措施保护的表土总量为 4.17 万 m³，表土保护率为 98.58%；项目区可恢复植被面积为 10.75hm²，实际水土保持植物措施达标面积 10.24hm²，林草植被恢复率达 95.26%，林草覆盖率达 25.16%；全部达到了《GB/T50434-2018》中青藏高原区水土流失一级防治标准设定的防治目标，对比情况见下表 7~2。

表 7~2 水土流失防治指标达标情况一览表

防治目标	《方案报告书》 防治目标值	实际达到的 防治指标	达标情况
水土流失治理度	85%	98.74%	达标
土壤流失控制比	1	1.05	达标
渣土防护率	89%	96.09%	达标
表土保护率	90%	98.58%	达标
林草植被恢复率	95%	95.26%	达标
林草覆盖率	20%	25.16%	达标

7.2 水土保持措施评价

由于建设单位对水土保持工作的重视，同时按照《方案报告书》设计在施工各阶段逐步落实各项水土保持措施，在工程建设初期，就逐步采取了水土保持工程措施和植物措施等（如，土工布覆盖，防雨布覆盖，土袋挡墙，开挖临时排水沟等）进行防护。施工期间按照水土保持方案设计要求，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理（如边坡防护，排水工程，拦渣墙，沉砂池，植草等），使《方案报告书》中的各项水土流失防治措施逐项落到实处，减少了工程建设可能带来的水土流失，将工程施工扰动所产生的水土流失有效控制在防治责任范围内，未对周边产生危害。

2021 年，工程进入试运行期，本年度主要对局部长势较差的植物措施进行补植和养护，随着植物措施逐渐发挥水土保持功能，项目区内的土壤侵蚀强度逐渐降低，土壤侵蚀模数也达到了水土保持方案设计的目标值，土壤流失量变化趋势减缓，基本趋于稳定。

7.3 存在的问题及建议

建设单位应按照主体责任的要求，安排人员对道路进行巡查管理，对可能产生水土流失的地段及坡面及时监测和处理，确保安全运行，防止安全事故的发生。

监测工作中的经验：

(1) 生产建设项目水土保持监测是验证项目区水土保持方案、水土保持措施实施情况及效果的根本手段，是水土保持工程验收的基本依据。监测工作者必须及时对施工过程中的扰动范围、扰动程度、水土流失等进行监测，才能得知水土保持措施是否适宜、是否有效等问题。

(2) 通过水土保持监测工作开展，能指导施工单位在建设各阶段及时实施有效的水土保持措施，控制因施工建设造成的水土流失，将工程建设水土流失减少至最低限度。

(3) 我公司作为本工程水土保持监测单位，对 G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程监测工作非常重视，先后多次邀请和组织有关领导和专家进行现场考察，对监测实施方案及实施过程中遇到的问题进行了讨论和指导，保证了监测工作的顺利进行和监测成果质量。

(4) 生产建设项目水土保持监测（特别是施工期水土流失监测）的特点之一是实时性，工程建设过程中易发生水土流失的堆渣、开挖裸露面等在工程完工时大多不复存在，它们在施工期是否有流失、流失量有多大，只有通过实时监测才能知道。某些施工地段的临时堆放土石渣或填筑边坡，由于有外部汇流，流失量可能很大，而另一些堆渣雨季来临前已回填或其堆存时间不在雨季，则其实际流失量很小，不能通过预测来反映施工期水土流失的真实状况，因此，施工期水土流失监测不可替代。

(5) 采用 GPS 定位仪进行面积监测是快速、动态监测各阶段不同扰动类型面积的好方法。地表扰动监测主要是监测各扰动类型的面积，并在实际监测工作中要结合不同扰动类型的侵蚀强度进行适当的归类，其中监测的重点是各种有害扰动，特别是没有水土保持措施的堆渣、开挖裸露面和临时施工占地。

(6) 生产建设项目水土保持工作的目的是控制和减少工程建设水土流失，对项目防治责任范围内的水土流失进行治理。因此，通过阶段报告对工程进展

过程中的水土流失及治理状况、施工中存在的水土流失隐患及应采取的措施及时向建设单位报告，以便业主采取相应的治理措施，这也应是监测工作的主要内容。

7.4 综合结论

1、根据对 G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程水土保持的监测，比照土壤侵蚀背景状况及重点观测点和样地调查结果的分析可以看出，工程建设单位和施工单位高度重视项目建设过程中的水土流失防治和生态保护，水土保持措施基本上按照水土保持方案进行实施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

（1）建设单位重视水土保持工作，表现在有专门的机构和人员负责与协调水土保持工作，并制定了相应制度和规范来指导和约束水土保持工作。

（2）项目在建设过程中产生了大面积的地表扰动，造成了新的水土流失，但建设单位采取一系列的防护措施，使水土流失降到最低程度。

（3）依据《方案报告书》的要求，开展了相应的水土保持工作，如主体工程的排水、绿化，挡护等。目前主体工程水土保持措施和其它新增水土保持措施运行良好，水土保持防止效果明显。

（4）根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》，推荐方案涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区；项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不在国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；综合以上分析，本项目全线采用青藏高原区水土流失一级防治标准，经计算，所有指标达到国家要求的防治标准。

（5）通过 2018 年 6 月至 2022 年 12 月的监测结果，大致上可以反应施工期和运行期各阶段的水土流失特点和水土保持状况。

（6）同意本工程进行水土保持专项验收。

2、综合三色评价：经过对现场的水保监测工作，结合本工程现场实施的各项水土保持措施，综合本工程三色评价为 88 分，为绿色。

8、附图及有关资料

8.1 有关资料

- (1) 总三色评价表
- (2) 监测季度报告
- (3) 监测影像资料

8.2 附图

- (1) 项目区地理位置图（见附图一）
- (2) 监测分区及监测点布设图（见附图二）
- (3) 防治责任范围图（见附图三）

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		G248 线丹巴县城至阿坝州界段（含丹巴县城过境段）改建工程		
监测时段和防治责任范围		水土保持专项验收， <u>40.69</u> 公顷（2023 年 6 月）		
三色评价结论		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	扰动范围未超防治责任范围面积
	表土剥离保护	5	5	表土剥离、集中防护
	弃土（石、渣）堆放	15	15	本项目段不涉及弃渣场
水土流失状况		15	7	累计水土流失总量为 1241.70t，约合 459.80m ³
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	18	工程措施基本完善。
	植物措施	15	14	植物措施覆盖面积基本达标
	临时措施	10	9	临时措施基本完善
水土流失危害		5	5	无水土流失危害
合计		100	88	

监测照片:

施工期间照片:



2020年12月22日，水保专题培训会议



2020年12月22日，水保专题培训会议



建设单位汇同水保监测单位与施工单位查看现场

施工期间照片：



现场临时覆盖措施



水保检查单位查看现场水保措施情况



现场排水沟与挡墙

施工期间照片：



现场沉砂池措施

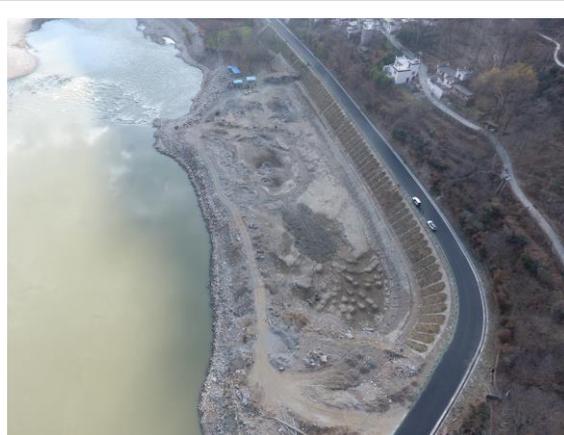


本项目段起点处



边坡布设主动防护网

施工期间照片：



施工扰动地表现状



丹巴隧道



丹巴隧道

施工期间照片：



工人撒播草籽



路基边坡挂网绿化覆土植草



边坡临时覆盖

施工期间照片：



弃渣综合利用点



排水沟排水效果



监测技术人员测量排水沟数据

施工期间照片：



监测技术人员布设水土流失监测点



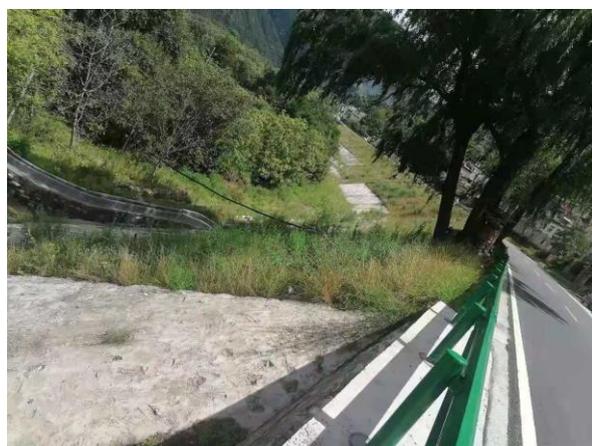
监测技术人员布设水土流失监测点



监测人员测量边坡坡度

植被恢复期:

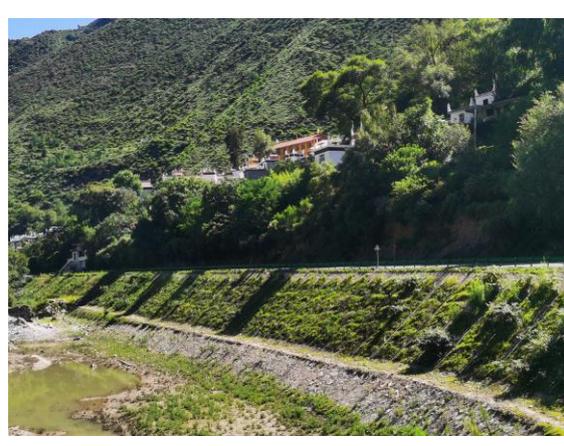
路基工程区:



植被恢复现状 (2021.7)



路基边坡植被恢复 (2021.7)



植被恢复现状 (2021.7)

植被恢复期:

路基工程区:



边坡植被恢复情况 (2021.9)



植被恢复情况 (2021.9)



植被恢复情况 (2021.9)

植被恢复期:

路基工程区:



植被恢复情况 (2021.6)



植被恢复情况 (2021.9)



植被恢复情况 (2022.9)