

盘龙 196 号道路建设项目

（一期工程）

水土保持监测总结报告

建设单位：昆明市盘龙区住房和城乡建设局

监测单位：云南中扬水利工程咨询有限公司

2023 年 4 月

监测照片集



透水砖



项目路面



景观绿化

水土保持监测特性表

填表日期：2023 年 5 月

建设项目主体工程主要技术指标										
项目名称	盘龙 196 号道路建设项目（一期工程）									
建设规模	总长 1663.047m，但由于征地以及分期规划，目前仅建设一期工程，总长度为 228.67m			建设单位、联系人		昆明市盘龙区住房和城乡建设局、曾俊钦				
				建设地点		昆明市盘龙区青云街道办事处东白沙河片区				
				所属流域		长江流域				
				工程总投资		20203.32 万元				
				土建投资		157565.22 万元				
				工程总工期		24 个月（2020 年 10 月~2022 年 10 月）				
水土保持监测指标										
监测单位		云南中扬水利工程有限公司			联系人及电话		朱发武 14787816971			
自然地理类型		平坝微丘地貌			防治标准		西南岩溶区一级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	1.水土流失状况监测		实地调查		2、防治责任范围监测		实地调查、无人机航拍监测			
	3、水土保持措施情况监测		实地调查、查阅资料		4、防治措施效果监测		实地调查监测			
	5、水土流失危害监测		实地调查		水土流失背景值		359.36t/km ² a			
方案设计防治责任范围			4.8hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² a			
方案设计水土保持投资			178.14 万元		水土流失目标值		500t/km ² a			
防治措施 (1) 工程措施 表土剥离量 300m ³ 透水面砖铺装 1106m ² (2) 植物措施 绿化区景观绿化 1000m ² (3) 临时措施 车辆清洗池 1 座，临时苫盖 800m ²										
监测结论	防治效果 (剥离代征代建绿化区)	指标名称	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	97	99.99	扰动土地面积	0.34hm ²	扰动土地整治面积	0.34hm ²		
		水土流失总治理度	1.0	1.7	工程水土流失面积	0.34hm ²	水土流失治理总面积	0.34hm ²		
		土壤流失控制比	94	99.99	监测土壤流失情况	288.77t/km ² a	容许值土壤流失量	500t/km ² a		
		渣土防护率	95	99.99	工程总弃渣量	0.03 万 m ³	挡护永久弃渣、临时堆土量	0.03 万 m ³		
		林草植被恢复率	96	99.99	可恢复林草植被面积	0.1hm ²	林草类植被面积	0.1hm ²		
		林草覆盖率	23	29	项目区总面积	0.34hm ²	林草类植被面积	0.1hm ²		
	水土保持治理达标评价		六项指标均达到方案报告书的目标值。项目区被硬化、绿化等覆盖，基本不存在水土流失。已实施整治措施具有较好的水土保持效果及生态效益，对防治水土流失起到了重要的作用。							
	总体结论		变更方案设计的措施基本落实到位，防治措施完善，设施质量合格，保土保水效果显著，防治效果良好，有效的减少了由项目建设产生的水土流失。							
	主要建议	加强对本项目已实施的水土保持措施（工程、植物）的管理和维护工作。								

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 水土流失防治工作情况	13
1.3 监测工作实施情况	14
2 监测内容及方法	19
2.1 监测内容	19
2.2 监测方法	20
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 取土（石、料）监测结果	22
3.3 弃土（石、渣）监测结果	22
4 水土流失防治措施监测结果	24
4.1 工程措施监测结果	24
4.2 植物措施监测结果	25
4.3 临时防护措施监测结果	27
4.4 水土保持措施防治效果	28
5 土壤流失情况监测	29
5.1 土壤流失面积	29
5.2 土壤流失量	30
5.3 取土、弃土潜在土壤流失量	36
5.4 水土流失危害	36
6 水土流失防治效果监测结果	37
6.1 水土流失总治理度	37
6.2 土壤流失控制比	37
6.3 渣土防护率	38

6.4 表土保护率.....	38
6.5 林草植被恢复率.....	38
6.6 林草覆盖率.....	38
6.7 运行初期水土流失分析.....	38
7 结论.....	39
7.1 水土流失动态变化.....	39
7.2 水土保持措施评价.....	39
7.3 存在问题及建议.....	40
7.4 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）	40
7.5 综合结论.....	41

附件

- 附件 1: 监测合同;
- 附件 2: 项目立项文件;
- 附件 3: 滇管局意见;
- 附件 4: 工规证;
- 附件 5: 水保批复文件;
- 附件 6: 补偿费缴纳发票。

附图

- 1、项目地理位置图;
- 2、项目区总平面布置及水土流失防治责任范围图;
- 3、水土保持措施及监测点位布设图。

前言

一、工程简要概括

盘龙 196 号道路建设项目（一期工程）位于昆明市盘龙区青云街道办事处东白沙河片区，行政区划属于盘龙区青云街道办事处管辖范围；道路沿东白沙水库东侧布线，起点为 194 号路，起点坐标为：东经 $102^{\circ}47'2.336''$ ，北纬 $25^{\circ}2'30.405''$ ；沿线分别与盘龙 230 号路、盘龙 269 号路、268 号路、194 号路相交，止于金瓦路，止点坐标为：东经 $102^{\circ}47'28.291''$ ，北纬 $25^{\circ}3'15.962''$ 。

沿线已建道路主要为金瓦路，以及周边现有的道路；通过沿线已建道路及片区周边的照青路、东三环、虹桥路等完成施工运输，交通条件便利，不涉及施工便道及进场道路工程。

盘龙 196 号道路建设项目（一期工程）为建设类新建项目，总长 228.67m，总用地面积为 0.34hm^2 ；项目建设内容包括：道路、绿化、照明和海绵城市工程，同步建设电力、燃气、自来水等配套管网工程；不涉及隧道工程，该路段主要由路基路面和路面绿化组成。

占地总面积 0.34hm^2 ；总占地面积中：路基路面 0.24hm^2 ；路面绿化 0.1hm^2 。

工程建设工期 2020 年 10 月～2022 年 10 月。建设总投资 20203.32 万元，其中土建投资 157565.22 万元；项目建设资金来源于企业自筹。

二、水保方案编报情况及水土保持补偿费缴纳情况

根据《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》及云南省的相关法律法规的要求，为确保工程建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理，2020 年 9 月，建设单位委托了云南中扬水利工程咨询有限公司编制了《盘龙 196 号道路建设项目水土保持方案报告书》，以下简称《水保方案》，2020 年 12 月 10 日昆明市盘龙区水务局以“盘水审办〔2020〕25 号文”对水土保持方案进行了批复。

三、监测工作简要情况

根据水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知规定，为顺利通过本工程水土保持设施竣工验收，必须有水土保持监测。同时，为进一步了解建设生产项目造成的水土流失影响，并为其水土保持设施验收提供基础性数据，2022 年 1 月，昆明市盘龙区住房和城乡建设局委托云南中

扬水利工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）进行盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测工作。我公司于 2022 年 3 月、7 月、10 月、12 月对项目区开展了水土保持监测工作，共在项目区域内设置监测点 2 个，均为调查型监测点。我单位共进场 4 次开展了水土保持监测工作，提交了《盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测季度报告》共计 4 期（2022 年第一、二、三、四季度），《盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测年度报告（2022 年度）》1 期，监测成果资料均报送至水行政主管部门。

监测小组进场实施监测工作，现状侵蚀模数是通过经验法确定的，监测方法以调查监测及巡查监测。通过监测，明确工程已实施的水土保持措施数量、运行状况及防治效果，指出工程存在的问题和水土流失隐患，以确保主体工程的安全，最大限度的减少水土流失，为工程水土保持专项验收提供技术资料。

四、监测结论

经全面巡查监测记录、建设单位提供资料以及结合水保方案批复综合分析，得出如下结论：

（1）防治责任范围：本项目水土流失防治责任范围面积为 0.34hm²，均为项目建设区。

（2）土石方工程量：项目施工期挖方量 1.04 万 m³（表土剥离 0.03 万 m³，路基挖方 1.01 万 m³），填方量 1.04 万 m³。

（3）扰动地表面积：工程扰动地表面积 0.34hm²，扰动地表治理面积 0.34hm²。

（4）水土保持措施：工程建设期间，针对各扰动地表区域主要采取工程措施结合植物措施及临时措施综合防护及治理，所采取措施为：

（1）工程措施

表土剥离量 300m³，透水面砖铺装 1106m²。

（2）植物措施

绿化区景观绿化 0.1hm²。

（3）临时措施

车辆清洗池 1 座，临时苫盖 800m²。

（5）水土流失防治效果：

通过各项水土保持措施的实施，截止 2023 年 4 月，项目区水土流失治理度达到 99.99%；土壤流失控制比达 1.7；渣土防护率达到 99.99%；表土保护率达

到 99.99%，林草植被恢复率达到 99.99%；林草覆盖率为 29%，本工程的六项指标达标情况依据批复的《水土保持方案报告》以及相关法律法规拟定标准进行评价。

(6) 总体结论：项目建成后，地表均被硬化地面、绿化等覆盖，基本不存在水土流失。本项目已实施整治措施具有较好的水土保持效果及生态效益，对防治水土流失起到了重要的作用。

综上所述，根据建设单位提供资料，以及监测结果分析，在项目建设过程中，工程建设施工未引起大面积的水土流失，且建设单位按照《水保方案》设计，结合实际进度及实地情况进行了水土流失防治措施的实施，有效减少了因项目建设引发的水土流失。

在本工程水土保持监测工作开展过程中，得到了昆明市盘龙区水行政主管部门的指导和帮助，在现场勘查、资料收集等过程中，建设单位和施工单位给予了大力的支持和配合，在此表示衷心的感谢！

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 基本情况

项目名称: 盘龙 196 号道路建设项目（一期工程）

建设单位: 昆明市盘龙区住房和城乡建设局

项目位置: 昆明市盘龙区青云街道办事处、东白沙河片区

建设性质: 建设类新建

项目类型: 其他城建工程

建设内容: 盘龙 196 号道路建设项目（一期工程）为建设类新建项目，项目建设内容包括：道路、排水、桥涵、交通、绿化、照明和海绵城市工程，同步建设电力、燃气、自来水等配套管网工程；不涉及隧道工程。

建设规模: 新建盘龙 196 号道路(一期工程)红线宽 15 米,总长度为 228.67m;设计速度为 30km/h;设计汽车荷载采用城-A 级;路面结构计算车型为 BZZ-100 型标准车;道路交通量达到饱和状态时的道路设计年限为 15 年,地震动峰值加速度系数 0.20g。

工程投资: 建设总投资 20203.32 万元,其中土建投资 157565.22 万元;项目建设资金来源于企业自筹。

建设工期: 工程建设工期 2 年,即 2020 年 10 月~2022 年 10 月。

1.1.1.2 项目地理位置及交通情况

盘龙 196 号道路建设项目（一期工程）位于昆明市盘龙区青云街道办事处东白沙河片区,行政区划属于盘龙区青云街道办事处管辖范围;道路沿东白沙水库东侧布线,起点为 194 号路,起点坐标为:东经 102°47'2.336",北纬 25°2'30.405";沿线分别与盘龙 230 号路、盘龙 269 号路、268 号路、194 号路相交,止于金瓦路,止点坐标为:东经 102°47'28.291",北纬 25°3'15.962"。

沿线已建道路主要为金瓦路,以及周边现有道路;通过沿线已建道路及片区周边的照青路、东三环、虹桥路等完成施工运输,交通条件便利,不涉及施工便道及进场道路工程。

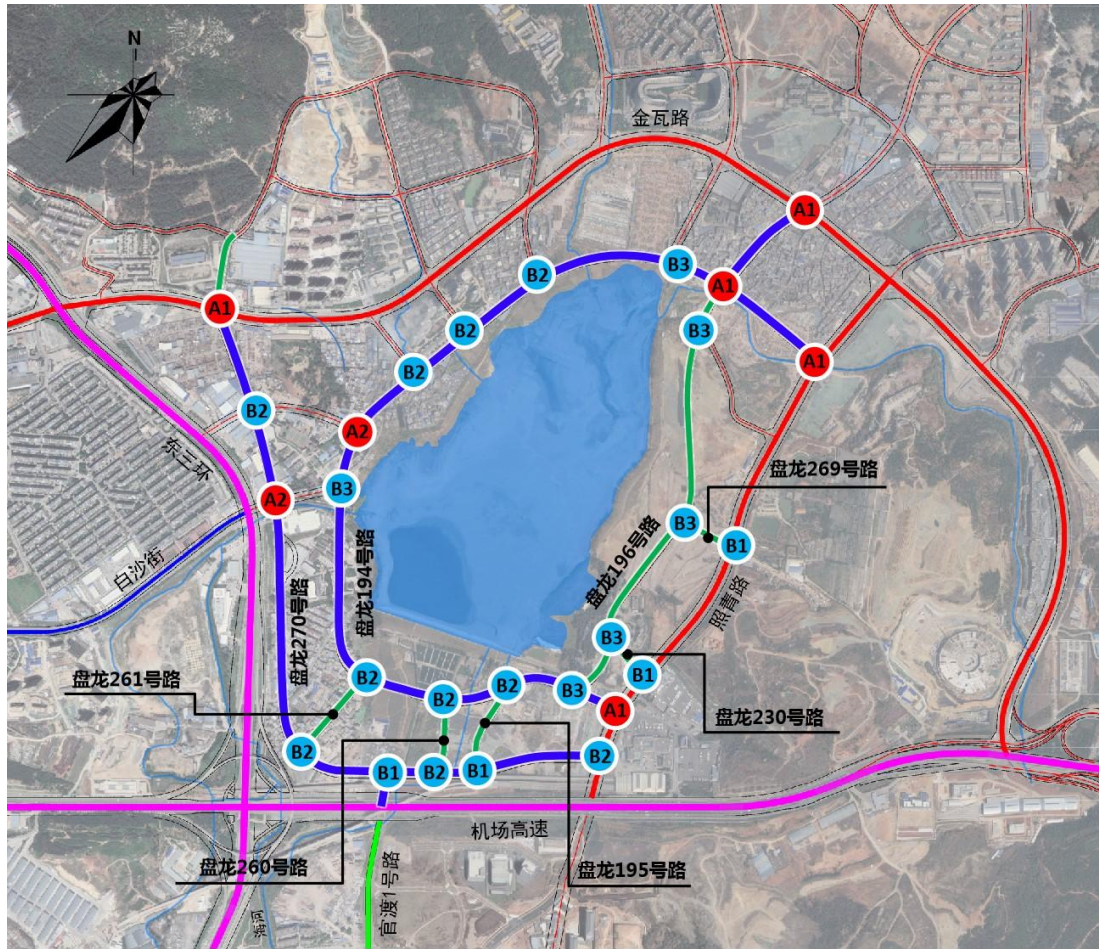


图 1-1 项目区地理位置图

1.1.1.3 工程规模及技术指标

盘龙 196 号道路建设项目（一期工程）为建设类新建项目，总长 228.67m，总用地面积为 0.34hm²；项目建设内容包括：道路、绿化、照明和海绵城市工程，同步建设电力、燃气、自来水等配套管网工程；不涉及隧道工程，该路段主要由路基路面和路面绿化组成。路面结构计算车型为 BZZ-100 型标准车；道路交通量达到饱和状态时的道路设计年限为 15 年，地震动峰值加速度系数 0.20g。

项目技术特性表详见下表。

表 1-1 项目主要技术特性表

序号	项目		单位	196 号路	备注
一	基本指标				
1	建设性质			新建	
2	道路长度		m	228.67	设计桩号总长
	红线宽 15m 段		m	228.67	扣除交叉路口
4	行车时速		km/h	30km/h	
5	平曲线	最大半径	m	12000	
		最小半径	m	1200	
6	纵坡	最大纵坡	%	5.365	
		最小纵坡	%	0.30	
7	横坡	车行道	%	1.5	双向坡
		人行道	%	2	单向坡
二	征地		hm ²	0.34	
1	主要工程量				
1.1	道路工程				
1.2	土石方工程量	道路挖方量	万 m ³	1.04	
		道路填方量	万 m ³	1.04	

1.1.2 项目组成

1.1.2.1 路面工程

道路总长度 228.67m，其中道路红线宽 15 米主要为=2.0m（人行道）+ 1.5m（绿化带）+4.0m（行车道）+4.0m（行车道）+ 1.5m（绿化带）+2.0m（人行道），路面工程占地面积为 0.24hm²。

路面根据交通流量及项目使用要求，道路所在区域气候、水位、地质等自然条件，遵循因地制宜、合理选材、有利施工的原则，确定路面结构设计方案，使其具有良好的稳定性和满足规范要求的强度，达到平整、防滑和路面排水要求。

根据昆明市相关部门文件，本项目路面结构均采用沥青混凝土路面，人行道采用海绵城市透水面砖铺装，起到缓解雨水径流压力，保持城市地下水的作用。

表 1-2 路面结构设计指标一览表

车行道及非机动车道路面结构		人行道路面结构	
细粒式沥青砼 AC-13	4cm	透水砖面砖，粗砂灌缝	6cm
中粒式沥青砼 AC-20	6cm	1:6 干性水泥砂浆	3cm
乳化沥青透层	0.6cm	C20 无砂大孔混凝土	10cm
水泥稳定碎石（含水泥 6%）	35cm		
级配碎石	15cm		
碎石土（碎石含量≥60%）	60cm		

1.1.2.2 绿化工程

盘龙 196 号道路（一期工程）全长 228.67m。绿化面积共计 0.1hm²。

一、设计依据

- 1.《国家园林城市标准》
- 2.《城市道路绿化规划与设计规范》(CJJ75-97)
- 3.《城市绿化工程施工及验收规范》(CJJ/T82-99)
- 4.《昆明市城市绿化树木种植技术(补充)规定》
- 5.《昆明市重要城市道路景观提升及环境综合整治项目设计导则》
- 6.《昆明市“一湖两江”流域绿化建设管理技术规范(3)》
- 7.《昆明城市园林植物推荐名录(2016年)》
- 8.其他国家相关设计规范、规定。

二、树草种配置

- 1、2.5m 宽绿化带行道树：冬樱花；种植间距：6m；
- 2、2.5m 宽绿化带地被：以 100m 为标准段 60m 红花继木，40m 金森女贞交替种植；
- 3、1.5m 宽绿化带行道树：冬樱花，种植间距：6m；
- 4、1.5m 宽绿化带为 1.5m×1.5m 树池盖板。

三、工程数量

项目绿化乔木(行道树)以冬樱花为主，灌木以红花继木、金森女贞为主，草种以沿阶草及三叶草等为主；道路设计路面绿化面积 1000m²。

1.1.3 总投资及建设工期

建设总投资 20203.32 万元，其中土建投资 157565.22 万元；项目建设资金来源于企业自筹。

1.1.4 工程占地

根据工程平面布局及特点，一期工程占地总面积 0.34hm²；总占地面积中：路基路面 0.24hm²，路面绿化 0.1hm²。

表 1-3 工程实际占地面积表单位：hm²

序号	分区	小计
1	路基路面	0.24
2	路面绿化	0.1
合计		0.34

1.1.5 土石方情况

项目施工期挖方量 1.04 万 m³(表土剥离 0.03 万 m³，路基挖方 1.01 万 m³)，填方量 1.04 万 m³。

表 1-4 土石方平衡流向表

分区	挖方(万 m ³)		填方(万 m ³)		调入(万 m ³)		调出(万 m ³)		外借(万 m ³)		弃方(万 m ³)		
	小计	挖方	小计	填方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	小计	弃土	去向
清表	0	0	0										
表土剥离	0.03	0.03	0				0.03	绿化覆土					
路基	1.01	1.01	1.01	1.01									
桥涵及管线	0	0	0	0									
绿化覆土	0		0.03	0.03	0.03	表土剥离							
合计	1.04	1.04	1.04	1.04	0.03		0.03					0	

1.1.6 项目区概况

1.1.6.1 自然概况

(1) 地形地貌

项目所在地位于盘龙区青云街道办事处东白沙河片区,处于滇东高原湖盆亚区,以山区河谷为主,为云岭与乌蒙山的延伸部分,由东向西呈梯级倾斜;道路沿东白沙水库南侧、西侧及北侧布线,总体以东白沙水库东、北、西三侧较高,南侧较低,属浅丘中山地貌;道路沿线原地形标高 1924.79~1936.90m,高差 12.17m;最高点位于 K1+520 右侧路基,原地形标高 1936.90m;最低点位于 K1+220 左侧路基,原地形标高 1924.79m。

(2) 地质

一、区域地质构造

项目区域内梁王山系山形陡峭,沟谷深且有第四系冰川活动痕迹,山兀山内、梁王山系主要由古生界寒武系、泥盆系,石炭系、二叠系、中生界侏罗系等地层组成。区域上重要的三级构造单元分界断裂—普渡河~滇池南北向断裂(昆明西山断层)顺滇池西部边缘纵贯,以此断裂为界,分为东西两个构造区,西区以宽缓褶皱为主,主要构造线近东西向,断裂次之;东区以断裂为主,主要构造线近南北向,少量褶皱,拟建道路场地处于东构造区。

昆明地区最重要的地壳断裂有普渡河断裂和小江断裂,场地位于两断裂夹持地带,发育于两断裂带内的次级基底断裂白邑—横冲断裂自道路东侧通过,黑龙潭—官渡断裂通过;在拟建道路区域内无大的断裂穿过,总体地质构造较为简单。

根据调查,拟建场地未见影响场地稳定性的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷

等不良地质现象。

二、地层岩性

经钻探控制深度(15.00m)内揭露,场地土层均由第四系松散土层构成,其中表层分布人工素填土(Q_{ml})及耕土,以下为坡洪积、冲湖积的粘土、园砾、含粘性土砾砂层等。现按钻探揭露的土层,将其主要工程地质特征自上而下叙述如下:

①层第四系人工素填土(Q_{ml}):褐红、褐黄色、褐灰~灰色,局夹灰白色,稍密状,干~稍湿。整层以粘土填筑为主、顶底部多为含砾碎石土。浅部碎石土厚 0.15~0.25m,全为农耕河堤路面垫层,其下以粘土为主、含少许零星砾石及根系,局部地段含生活垃圾、建筑垃圾等。

②层第四系坡洪积粘土(Q_{dl+pl}):褐红色、褐黄、灰黄色,局部夹灰白、褐色,湿~饱和,硬塑为主、局部可塑状。局部含少量砾石及钙质结核等,显红粘土特征,其含水比为 0.50~0.78、平均为 0.63,液塑比为 1.59~1.90、平均 1.69。土质均匀性好,低压缩性。

③层第四系冲湖积粘土(Q_{al+l}):褐灰、灰、灰绿色,局部为兰灰色,湿~饱和,可~硬塑状态,低压缩性,局部靠鱼塘部位软塑,高压缩性。局部地段为粉质粘土薄层,零星含少量砾石、钙质结核等。

③-1层第四系冲湖积含粘性土砾砂(Q_{al+l}):灰黄、褐灰、灰绿色,局部暗褐、棕灰色,湿~饱和,稍密~中密状,低压缩性。砾石成分以石英、玄武岩、灰岩为主,多呈次圆~棱角状,砾径 0.2~5cm 不等,砾石含量约 30~70%、平均约 55%,局部地段为园砾层。由含量 17~44%的粘性土胶结,砂粒充填、砂粒含量约 10~25%。

道路场地地基土中,表层为①层素填土层,层厚 0.30~2.10m,状态不均匀,整体力学性能差;①-1层耕土层,层厚 0.30~0.50m,厚度较小、状态不均匀,其力学性能亦较差。①层及①-1层同属于河道开挖的主要土层;②层硬塑状粘土,埋深较浅,土层均匀性好、层位稳定,力学性能较好,是河道改造的主要基础持力层;③层可~硬塑状粘土,力学性能好,具一定强度,缺点是层厚变化大、差异性亦大。③-1层稍密~中密状含粘性土砾砂,与③层交替或互层出露,低压缩性、力学性能中等,与③层同是道路开挖的基础下卧持力层。

三、地震

据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001)、《建筑抗震设计规范》(GB

50011-2010), 结合场地土类别划分, 项目区抗震设防烈度为 8 度, 设计基本地震加速度值为 0.20g, 设计地震分组为第三组。

(3) 气象

项目区所在地属北亚热带高原季风气候区, 年平均气温 14.9℃, 多年平均降雨量 1003.5mm, 年蒸发量 1856.4mm。年平均风速 2.2m/s, 最大风速 40m/s, 多年主导风向为西南风。根据《云南省暴雨统计参数图集》(2007 年 9 月审定), 项目区 20 年一遇的 1 小时暴雨量为 56.96mm, 6 小时暴雨量为 99.3mm, 24 小时的暴雨量为 133mm。

(4) 水文

一、项目区域河流水系

片区内水系以东白沙河水库为依托发育, 其中, 东白沙河水库为小(一)型水库; 东白沙河水库于 1955 年 3 月由昆明市水利工程委员会设计, 兴建大坝拦蓄白沙河来水, 工程于 1956 年 2 月开工, 1956 年 6 月完工, 坝高 15.7m, 总库容 424 万 m³ 为小(I)型水库。分别于 1977 年 11 月、2009 年 12 月至 2011 年 6 月对水库进行除险加固。东白沙河水库建成以来一直归官渡区水务局管理, 2004 年昆明市区划调整后属盘龙区区划内, 但仍归官渡区水务局管理。2017 年 8 月由昆明市水务局协调, 水库移交由盘龙区水务局管理。根据昆明市盘龙区人民政府《关于同意调整东白沙河水库功能的批复》(盘政复〔2017〕34 号), 东白沙河水库功能调整为“景观水体和承担防洪及向下游河道补水”。水库坝型粘土斜墙均质坝, 最大坝高 15.7m。溢洪道置于右岸, 为开敞式宽顶堰(净宽 4.0m), 进口高程 1921.60m。水库正常水位、汛限水位为 1921.60m。

东白沙河水库上游主河道为东白沙河, 是昆明市主城区东面的主要防洪河道之一, 属山区小流域, 发源于大板桥以北一撮云(高程 2336.5m), 河流自东北向西南于三农场处向南在黄土坡村入东白沙河水库。东白沙河 1 全长 2.73km, 汇水面积 13.05km²。断面尺寸 2.0m×6.0m-10.0m×4.0m。出东白沙河水库后为海河, 是滇池 35 条入湖河道之一, 出水库后经龙池村、十里铺、羊方凹, 在牛街庄转西至土桥村, 沿昆明国际机场东缘至王家村, 纳白得邑、阿角村、三家村等片区来水后称海河, 穿广福路, 于七甲村纳机场西侧小河后南行, 在福保村入滇池。流域面积 66km²(含东干渠 12.3km²), 其中水库以下至滇池区间长 16.2km, 宽

3.7~38m，面积 31.2km²。

东白沙河水库西侧有东干渠汇入，东干渠源自松华坝水库高涵，经大波村、北部客运站、世博园、西南林大后汇入东白沙河水库。全长 31.15km，汇水面积 13.91km²；断面尺寸 2.0m×2.0m-4.4m×3.3m，局部渠段为暗渠。目前东干渠上中段山坡雨水分段进入马溺河、羊清河，下段既可进入东白沙河，也可经水库溢洪道下泄进入海河。

东白沙河水库上游主河道为东白沙河，发源于官渡区大板桥以北一撮云（高程 2336.5m），河流自东北向西南至岔河，集鬼门关的山箐水，于三农场处向南黄土坡村入东白沙河水库（面积 22.5km²；总库容 420 万 m³），出库后经龙池村、十里铺、羊方凹，在牛街庄转西至土桥村，沿昆明国际机场东缘至王家村，纳白得邑、阿角村、三家村等片区来水后称海河，穿广福路，于七甲村纳机场西侧小河后南行，在福保村入滇池。流域面积 66km²（含东干渠 12.3km²），其中水库以下至滇池区间长 16.2km，宽 3.7~38m，面积 31.2km²。另外，东白沙河西侧及东侧有支流 2 条，即右支呼马溪和左支凤凰河。呼马溪发源于水库西侧呼马山，东白沙河水库入口以上面积为 0.80km²；长 1.64km，河道平均比降为 53.6‰，其中金瓦路以上面积为 0.67km²；苏家营村涵以上为 0.745km²。凤凰河发源于水库东南面佛唐山北麓，面积为 8.33km²；长 5.45km，河道平均比降为 14.4‰。由于两条支流汇水面积小，长度短、坡度陡，无长流水，属季节性天然沟谷。；属于长江流域金沙江水系。

二、项目周边水系概况

道路沿白沙河水库东侧布线，道路沿线与凤凰河相交，项目建设过程中实施了透水砖铺装、绿化、车辆清洗池、临时覆盖等措施，未对周边水系造成不良影响。

三、项目涉及滇池保护区概况

根据《昆明市人民政府关于滇池分级保护范围划定方案的公告》（昆明市人民政府公告第 88 号，2015 年 10 月 10 日），道路建设涉及滇池三级保护区范围。

（5）土壤

盘龙区土壤类型按成土条件、形成过程和土壤特性区分，主要有红壤、紫色土、石灰岩土、水稻土、沼泽土 5 个土类，9 个亚类。土壤主要有红壤（占 84.2%）、紫色土（占 0.6%）、水稻土（占 12.1%）、沼泽土（占 3.1%）以及石灰岩土。

经现场调查核实，项目建设区土壤类型主要为红壤；工程沿线占地类型包括林地、草地、建设用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，其中建设用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等不具备表土剥离条件。可剥离表土地类主要为占用林地及草地。根据实地调查核实，项目可剥离表土厚度 0.2-0.40m。

（6）植被

从植被的地带性划分，盘龙区植被属亚热带常绿阔叶林区域的高原亚热带北部常绿阔叶林带，其原生顶级植被为亚热带半湿润常绿阔叶林亚型。但由于历史原因和人为因素，地带性植被常绿阔叶林已破坏殆尽，现存植被属于次生林。植被以人工林和天然次生林为主，主要乔木树种有云南松、华山松、滇油、杉木、蓝桉、直干桉、黑荆、桉木、栎类等，主要灌木有小铁子、千年健、南烛、小叶荀子、碎米花杜鹃、棠梨、火把果、矮杨梅等，草本以禾本科、菊科为主。

据实地调查，项目区树种以桉树及城市绿化树种为主，植被覆盖率约 26.42%。

（7）区域水土流失现状

依据《云南省 2015 年土壤侵蚀调查报告》，盘龙区土地总面积 343.41km²；其中存在无明显流失面积 273.10km²，占土地面积的 79.53%；土壤侵蚀面积 102.20km²，占土地面积的 26.90%。其中轻度流失面积 50.64km²，占流失面积的 72.02%；中度流失面积 8.65km²，占流失面积的 12.30%，强烈侵蚀面积 4.98km²，占土壤侵蚀面积的 7.08%；极强列侵蚀面积 4.38km²，占土壤侵蚀面积的 6.23%；剧烈侵蚀面积 1.66km²，占土壤侵蚀面积的 2.36%。水土流失现状统计见表 2-14。

表 1-5 盘龙区土壤侵蚀现状统计表单位：km²、%

项目 名称	土地 总面积	无明显流 失		流失面 积		强度分级									
						轻度		中度		强度		极强 度		剧烈	
		面 积	%	面 积	%	面 积	%	面 积	%	面 积	%	面 积	%	面 积	%
盘龙区	343.41	273.10	79.53	70.31	20.47	50.64	72.02	8.65	12.30	4.98	7.08	4.38	6.23	1.66	2.36

根据现场调查，项目区占地类型包括林地、草地、建设用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定本项目区各地类的土壤侵蚀模数，按面积加权法计算得项目区水土流失背景值为 350.15t/km²a，总体现状水土流失强度为微度侵蚀。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

工程建设单位积极落实水土保持工作，实行专人负责制，专人管理。本工程建设的水土保持设施严格实行“三同时”制度，即水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，以减轻开发建设造成的人为水土流失。建设单位严格落实“三同时”制度，按时按质地完成水保方案批复的水土保持设施数量，保证了项目的顺利完成。

1.2.2 水土保持方案编报及批复情况

根据《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》及云南省的相关法律法规的要求，为确保工程建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理，2020 年 9 月，建设单位委托了云南中扬水利工程咨询有限公司编制了《盘龙 196 号道路建设项目水土保持方案报告书》，以下简称《水保方案》，2020 年 12 月 10 日，昆明市盘龙区水务局以“盘水审办〔2020〕25 号文”对水土保持方案进行了批复。

1.2.3 水土保持监测成果报送

本项目水土保持监测工作于 2022 年 1 月接受委托并开展监测工作，监测工作开展过程中对水土保持措施不足区域提出整改意见。截止目前为止，本项目提交了《盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测季报》共计 4 期（2022 年第一、第二、三、四季度），《盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测年度报告（2022 年度）》1 期，建设单位依据我单位提出的整改意见，及时对现场水保措施不足区域进行了完善，监测成果资料均报送至水行政主管部门。

1.2.4 主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

1.2.4.1 主体工程设计情况

项目前期设计主要工作如下：

（1）《虹桥村、龙池片区城中村改造土地一级开发项目规划道路—盘龙 196 号道路新建工程可行性研究报告》（上海千年城市规划工程设计股份有限公司，2019 年 3 月）；

（2）《虹桥村、龙池片区城中村改造土地一级开发项目规划道路—盘龙 196 号道路新建工程》（昆明市规划设计研究院，2019 年 10 月）；

(3)“昆明市盘龙区发展和改革局关于对盘龙 196 号道路建设项目可行性研究报告的批复”(盘发改投资〔2019〕61 号, 2019 年 12 月 06 日);

(4) 昆明市盘龙区滇池管理局“滇池流域开发建设项目审查意见书”(盘滇管审〔2020〕3 号, 2020 年 2 月 21 日);

(5)《盘龙区虹桥村、龙池村片区城中村改造项目 196 号市政道路工程地质详细勘察报告》(云南建投第一勘察设计有限公司, 2019 年 6 月 15 日)。

1.2.4.2 工程变更、备案情况

对照《中华人民共和国水土保持法》及“《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023 年 53 号令)”的相关要求, 工程的具体变化情况详见表 1-6。

表 1-6 工程实际建设与《水保方案》(一期)设计规模变化对照表

管理规定相关要求	设计	现状	变更情况说明		是否达到变更要求	备注
			变更数量	变更比例		
1.工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及	不涉及	/	/	/	/
2.水土流失防治责任范围增加 30%以上的	0.34m ²	0.34m ²	0	0	否	/
3.开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	2.08 万 m ³	2.08 万 m ³	0	0	否	/
4.线性工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300m 长度累计达到该部分线路长度的 30%以上的	不涉及	不涉及	—	—	否	/
5.表土剥离量减少 30%以上的	—	—			否	/
6.植物措施总面积减少 30%以上的	0.1hm ²	0.1hm ²	0	0	否	/
7.水土保持重要单位工程措施发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	不涉及	不涉及	—	—	否	/
备注	“+”表示工程现状比方案设计增加;“-”表示减少;本工程实际建设过程中线路走向与《水保方案报告表》设计基本一致					

综上所述本工程变化情况未超过“《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023 年 53 号令)文件”相关规定的要求, 因此本项目不需编报变更报告和变更备案文件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测项目部设置

根据国家水土保持相关法律法规规定, 为了及时掌握工程水土保持措施实施

情况、运行情况及水土流失动态防治效果，保护生态环境、保障主体工程的运行安全，同时保证工程水土保持专项验收顺利通过并投入运行，昆明市盘龙区住房和城乡建设局于 2022 年 1 月委托云南中扬水利工程咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织一支专业知识强、业务水平熟练、监测经验丰富水土保持监测队伍，成立盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测组，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与当地水土保持主管部门联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。

本工程实行总监测工程师负责制，专业监测工程师受总监测工程师委托行使合同文件赋予监测单位的权利，全面负责现场的监测工作。同时组成数据分析组，负责实测数据归档、分析以及报告的编写。

1.3.2 监测技术方法

本项目水土保持监测工作流程如下：

接收任务→资料收集→现场调查→内业整理→编制监测总结报告→配合水土保持措施专项验收。

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015 年 6 月），本项目监测方法主要采用实地测量、地面观测、资料分析等。

（一）实地测量

采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区地表扰动不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（边坡防护工程、排水工程及绿化工程等）实施情况。

本项目实地测量主要用于监测各分区地表扰动面积、措施长度和面积等。

（二）侵蚀模数法

通过本项目现场调查，结合已实施的水土保持措施，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

（三）资料分析

通过项目建设、施工、监理、水土保持方案以及当地有关资料的收集分析，主要分析项目区扰动前自然概况、气象数据、施工期临时防护措施实施数量和时段、部分工程措施施工质量、建设单位水土保持制度等与水土保持相关的内容。

1.3.3 监测时段及频次

（1）监测时段

我公司于 2022 年 1 月接受盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测委托，监测时段为 2022 年 1 月至 2022 年 12 月，共计 12 个月。

（2）监测频次

我公司共进场 4 次对项目区开展了水土保持监测工作，分别是 2022 年 3 月 22 日、2022 年 7 月 22 日、2022 年 10 月 5 日、2022 年 12 月 20 日。

1.3.4 监测点布设

开展本工程的水土保持监测主要以调查监测及定点观测相结合。根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，水土流失特点以及水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性与可操作性的原则。通过对现场的全面调查监测，根据项目实际建设状况，监测人员采取了调查监测及巡查监测方式进行监测。

根据本工程水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性和管理的方便性，路基路面区为本项目的监测重点区域。监测组在监测时段内对项目进行了全面调查监测，目前共布设监测点 2 个，均为调查型监测点。

表 1-7 水土保持监测点情况位置统计表

序号	监测区域	监测点数量	监测点位置
1	路基路面	1	起点附近
2	路面绿化	1	道路中部绿化区域

图 1-2 工程监测点布设位置照片



1.3.5 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本项目监测所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施。经统计，本项目水土保持监测使用了以下设备，详见下表。

表 1-8 水土保持监测使用设备表

序号	设施和设备	规格或型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	水土保持措施运行效果监测点	/	个	1	用于观测水土保持措施实施及运行情况
二	设备				
1	无人机	DJI 精灵 4pro	台	1	项目全景监测
2	激光测距仪	ELITE1500	台	1	便携式
3	测高仪		台	1	
4	手持式 GPS	展望	台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
5	罗盘		套	1	用于测量坡度
6	皮尺或卷尺		套	1	测量植物生长状况
7	数码照相机	佳能	台	2	用于监测现场的图片记录
8	数码摄像机	佳能	台	1	用于监测现场的影像记录
9	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
10	辅材及配套设备				各种设备安装补助材料

1.3.6 监测成果提交情况

本项目水土保持监测工作于 2022 年 1 月接受委托并按时开展，监测组先后 4 次到达项目现场进行监测，提交了以下监测成果：

(1)《盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测季报》(2022 年第一季度, 2022 年 7 月);

(2)《盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测季报》(2022 年第二季度, 2022 年 7 月);

(3)《盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测季报》(2022 年第三季度, 2022 年 10 月);

(4)《盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测季报》(2022 年第四季度, 2022 年 12 月);

截止 2023 年 4 月，我单位根据建设单位提供材料及现场监测成果，于 2023 年 4 月编制完成了《盘龙 196 号道路建设项目水土保持监测总结报告》。

1.3.7 重大水土流失事件处理情况

根据建设单位提供资料,在主体施工的同时,项目区同步实施了车辆清洁池、临时苫盖等水保措施,有效的减少了水土流失,未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容及方法

2.1 监测内容

水土保持监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施。

2.1.1 扰动土地情况监测

扰动土地情况监测是在工程的施工期开展监测工作，主要为项目建设区。占地总面积 0.34hm²；总占地面积中：路基路面 0.24hm²、路面绿化 0.1hm²。

表 2-1 工程实际占地面积表单位：hm²

序号	分区	小计
1	路基路面	0.24
2	路面绿化	0.1
合计		0.34

2.1.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）监测

土石方临时堆场位置作为水土保持关注的重要区域，也是项目的监测重点，在施工期间，因工程建设，不断产生弃土弃渣，如不及时运至指定地点进行堆放并采取适当措施，将产生比较严重的水土流失。

土石方的监测重点内容为水土流失状况监测。土壤侵蚀强度、堆渣量、堆渣高度、堆渣面积等指标是衡量水土流失状况重要监测内容。此外，还应重视水土保持措施防治效果监测，包括工程、植物、临时及管理措施的防治效果监测。

2.1.3 水土保持措施

水土流失防治动态监测主要为水土流失状况、水土保持措施防治效果动态和水土流失危害等监测。

（1）水土保持措施防治效果动态监测

①防治措施的数量与质量：包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况：对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

（2）水土流失危害监测

①对周边河道影响情况：监测水土流失是否流入项目区周边河道，是否对河道产生影响，造成河道淤积、堵塞等严重危害。

②对周边影响情况：监测工程建设是否对周边产生影响或危害。

③其他水土流失危害：监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。

2.1.4 水土流失量情况

土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子及土壤侵蚀量监测。

（1）水土流失因子：主要对项目区地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

（2）土壤侵蚀量监测：土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

2.2 监测方法

2.2.1 调查监测

（1）水土流失因子调查

项目区原地貌和水系分布情况通过收集地形资料和工程设计资料分析获得；因工程建设而引起地形、地貌、水系的变化，采用实地勘测调查等方法进行监测。

（2）水土流失面积调查

建设项目实际占用土地面积，利用建设单位提供的完成工程量及竣工资料统计，结合实地监测记录情况复核。

（3）工程土石方量

工程建设土石方工程量，利用建设单位提供的实际完成工程量及竣工资料统计，结合实地监测记录情况复核。

2.2.2 巡查监测

为了更好、更全面的掌握工程水土流失防治情况，监测小组采取巡查的方法对工程项目建设区域进行全面巡查监测。

2.2.3 检验推测法

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被覆盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

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

3.1.1.1 方案批复的防治责任范围

根据《昆明市盘龙区水务局关于盘龙 196 号道路建设项目水土保持方案报告书的批复》（盘水审办〔2020〕25 号文），确定本工程一期工程的本工程水土流失防治责任范围总面积为 0.34hm²，具体见下表。

表 3-1 水土流失防治责任范围统计表单位：hm²

序号	分区	小计
1	路基路面	0.24
2	路面绿化	0.1
合计		0.34

3.1.1.2 实际发生水土流失防治责任范围

根据建设单位提供资料，结合实地调查分析，由于征地以及工期计划，本项目目前实际的水土流失防治责任范围面积为 0.34hm²，均为项目建设区。

表 3-2 工程实际水土流失防治责任范围表单位：hm²

序号	分区	小计
1	路基路面	0.24
2	路面绿化	0.1
合计		0.34

3.1.1.3 防治责任范围变化分析

由于项目征地以及分期规划，目前仅建设一期工程，总长度为 228.67m，总占地为 0.34hm²，已产生的水土流失防治责任范围面积均在《水保方案》统计的防治责任内，未额外新增占地。

表 3-3 防治责任范围变化表单位：hm²

项目组成	设计批复面积	实际面积	增减情况
路基路面	0.24	0.24	0
路面绿化	0.1	0.1	0
合计	0.34	0.34	0

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据建设单位提供的工程征占地资料，结合监测现场调查统计，本项目目前扰动地表、损坏土地的面积 0.34hm²，均在《水保方案》统计的占地内。

表 3-4 工程扰动土地面积统计表 hm^2

项目组成	扰动地表面积
路基路面	0.24
路面绿化	0.1
合计	0.34

3.2 取土（石、料）监测结果

（1）设计取土（石料）情况

盘龙 196 号道路建设项目未设计取土取料，设计在合法的土料场外购。

（2）取土（石、料）监测结果

在实际施工中，盘龙 196 号道路建设项目未设计取土取料场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 《水保方案》设计土石方情况

项目施工期挖方量 7.49 万 m^3 （清表 0.01 万 m^3 表土剥离 0.31 万 m^3 路基挖方 6.34 万 m^3 管线基础挖方 0.83 万 m^3 ），外借方量 3.09 万 m^3 （路基填土 2.53 万 m^3 绿化覆土 0.56 万 m^3 ），填方量 10.25 万 m^3 （路基填方 9.44 万 m^3 管线基础填方 0.25 万 m^3 覆土 0.56 万 m^3 ），项目产生弃方 0.33 万 m^3 （主要为表层土），全部运往片区南侧公共绿地进行回填。工程外借方规划从从道路南侧云南亚德房地产开发有限公司开发的大华华泊苑项目和大华东湖苑项目调入使用。

3.3.2 工程建设实际土石方情况

项目施工期挖方量 1.04 万 m^3 （表土剥离 0.03 万 m^3 路基挖方 1.01 万 m^3 ），填方量 1.04 万 m^3 。

表 3-5 《水保方案》设计土石方平衡分析表单位：万 m^3

分区	挖方(万 m^3)		填方(万 m^3)		调入(万 m^3)		调出(万 m^3)		外借(万 m^3)		弃方(万 m^3)		
	小计	挖方	小计	填方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	小计	弃土	去向
清表	0.01	0.01	0.00								0.01	0.01	公共绿地
表土剥离	0.31	0.31	0.00								0.31	0.31	公共绿地
路基	6.34	6.34	9.44	9.44	0.57	桥涵管线开挖方			2.53	亚德地产项目	0.00		
桥涵及管线	0.83	0.83	0.25	0.25			0.57	路基			0.01	0.01	公共绿地
绿化覆土	0.00		0.56	0.56					0.56	外购	0.00		
合计	7.49	7.49	10.25	10.25	0.57		0.57		3.09		0.33	0.33	

表 3-6 工程建设实际土石方平衡分析表单位：万 m³

分区	挖方(万 m ³)		填方(万 m ³)		调入(万 m ³)		调出(万 m ³)		外借(万 m ³)		弃方(万 m ³)		
	小计	挖方	小计	填方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	小计	弃土	去向
表土剥离	0.03	0.03	0				0.03	绿化覆土					
路基	1.01	1.01	1.01	1.01									
绿化覆土	0		0.03	0.03	0.03	表土剥离							
合计	1.04	1.04	1.04	1.04	0.03		0.03				0		

表 3-7 土石方变化分析表单位：万 m³

分区/	方案设计				监测结果				增减情况			
阶段	开挖	回填	外借	弃方	开挖	回填	外借	弃方	开挖	回填	外借	弃方
清表	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	-0.01	0	0	-0.01
表土剥离	0.31	0	0	0.31	0.03	0	0	0	-0.28	0	0	-0.31
路基	6.34	9.44	2.53	0	1.01	1.01	0	0	-5.33	-8.43	-2.53	0
桥涵及管线	0.83	0.25	0	0.01	0	0	0	0	-0.83	-0.25	0	-0.01
绿化覆土	0	0.56	0.56	0	0	0.03	0	0	0	-0.53	-0.56	0
合计	7.49	10.25	3.09	0.33	1.04	1.04	0	0	-6.45	-9.21	-3.09	-0.33

土石方变化情况分析：

由于项目目前整体建设仅建设一期工程，故项目土石方还未达到方案设计统计量。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施监测方法

水土保持工程措施监测主要采用调查监测及现场收集竣工资料的方法。通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、卷尺、测距仪、数码相机等工具,测定措施量及规格尺寸等数据。再结合施工数据资料,最终统计出实际实施的水土保持工程措施量。

4.1.2 《水保方案》设计情况

根据《水保方案》及其批复文件,设计的水土保持工程措施主要为主体工程设计的工程措施。

表土剥离量 3100m³ 透水面砖铺装 8706m² 铺草皮 2723.00m²

表 4-1 《水保方案》设计工程措施工程量统计表

序号	分区及项目	单位	数量及工程量
(一)	路基路面		
1	表土剥离	m ³	1700.00
2	透水砖面铺装	m ²	8706.00
(二)	路面绿化		
1	表土剥离	m ³	300.00
(三)	路基边坡		
1	表土剥离	m ³	1100.00
2	路堑排水沟	m	820.00
	基础挖方	m ³	541.20
	基础填方	m ³	54.12
	C20 砼	m ³	582.20

4.1.3 实际完成工程措施情况

根据监测现场调查统计,结合建设单位提供资料分析,本项目完成水土保持工程措施为:表土剥离量 300m³ 透水面砖铺装 1106m²。

表 4-2 实际完成工程措施工程量统计表

序号	分区及项目	单位	数量及工程量
(一)	路基路面		
1	表土剥离	m ³	300
2	透水砖面铺装	m ²	1106

4.1.4 实际完成的工程措施对比及分析

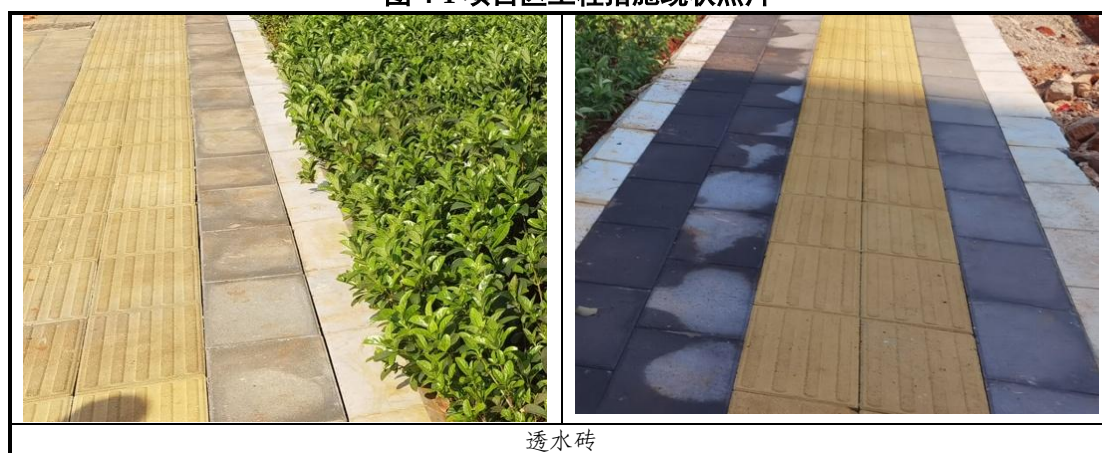
本工程实际完成工程措施数量与批复的《水保方案》相比存在一定变化。工程措施完成情况对比分析见下表。

表 4-3 实际完成工程措施与《水保方案》设计措施对比分析表

序号	分区及项目	单位	方案设计	实际产生	变化
(一)	路基路面				
1	表土剥离	m ³	1700	300	-1400
2	透水砖面铺装	m ²	8706	1106	-7600
(二)	路面绿化				0
1	表土剥离	m ³	300	0	-300
(三)	路基边坡				
1	表土剥离	m ³	1100	0	-1100
2	路堑排水沟	m	820	0	-820
	基础挖方	m ³	541.2	0	-541.2
	基础填方	m ³	54.12	0	-54.12
	C20 砼	m ³	582.2	0	-582.2

通过上表对比分析可知，工程量变化情况如下：由于项目仅实施一期工程，故水土保持措施还未实施完毕。但根据现场调查实施的水土保持工程措施基本满足工程水土流失防治要求，基本符合水土保持措施实施要求。

图 4-1 项目区工程措施现状照片



透水砖

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

水土保持植物措施监测主要采用调查监测及现场收集竣工资料的方法。通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪、卷尺、测距仪、数码相机等工具，测定措施量及规格尺寸等数据。再结合施工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持植物措施量。

4.2.2 《水保方案》设计情况

根据《水保方案》及其批复文件，设计的水土保持植物措施主要为主体工程设计的植物措施。根据《水保方案》设计情况，植物措施工程量：绿化区景观绿化 4884.72m²（行道树 780 株、灌草地被 4884.72m²）、路基边坡区三维网植草护

坡总面积 7490m²；撒草绿化 13401m²。

表 4-4 《水保方案》设计植物措施工程量统计表

序号	分区及项目	单位	数量及工程量
(二)	路面绿化		
1	景观绿化	m ²	4884.72
(三)	路基边坡		
2	植草护坡	m ²	
	三维网喷播植草	m ²	7490.00
	撒草绿化	m ²	13401

4.2.3 实际完成植物措施情况

根据监测现场调查统计，结合建设单位提供资料分析，本项目水土保持植物措施实施为绿化区景观绿化 1000m²。

表 4-5 实际完成植物措施工程量统计表

序号	分区及项目	单位	数量及工程量
(二)	路面绿化		
1	景观绿化	m ²	1000

4.2.4 实际完成的植物措施对比及分析

由于本本工程实际完成植物措施数量与批复的《水保方案》相比一致。植物措施完成情况对比分析见下表。

表 4-6 实际完成植物措施与《水保方案》设计措施对比分析表

序号	分区及项目	单位	方案设计	实际产生	变化
(二)	路面绿化				
1	景观绿化	m ²	4884.72	1000	-3884.72
(三)	路基边坡				
2	植草护坡	m ²			
	三维网喷播植草	m ²	7490		-7490
	撒草绿化	m ²	13401		-13401

由于项目仅实施一期工程，故水土保持措施还未实施完毕。但根据现场调查实施的水土保持植物措施基本满足工程水土流失防治要求，基本符合水土保持措施实施要求。

图 4-2 项目区植物措施现状照片



4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

水土保持临时措施监测主要采用调查监测及现场收集竣工资料的方法。通过分析建设单位、施工单位施工资料、图像等，依据现场调查，对现场存有措施量测量估算。再结合施工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持临时措施量。

4.3.2 《水保方案》设计情况

根据《水保方案》及其批复文件，设计的水土保持临时措施主要有：车辆清洗池 2 座，盖板铺设 2 处，临时苫盖 41300m²；临时拦挡 2190m，临时排水沟 4440m，沉沙池 17 口。

表 4-7 《水保方案》设计临时措施工程量统计表

序号	分区	项目	单位	方案批复工程量
1	路基路面	车辆清洗池	座	2
		钢板铺设	处	2
		砖砌沉沙池	口	2
		临时苫盖	m ²	21700
2	桥涵工程	临时苫盖	m ²	300
		编织袋挡墙	m	60
		临时排水沟	m	70
3	路面绿化	临时苫盖	m ²	5000
4	路基边坡	编织袋挡墙	m	2130
		临时苫盖	m ²	19300
		临时排水沟	m	4370
		砖砌沉沙池	口	15

4.3.3 实际完成临时措施情况

根据建设单位提供资料分析，本项目水土保持临时防护措施实施为：

车辆清洗池 1 座，临时苫盖 800m²。

表 4-8 实际完成临时措施工程量统计表

序号	分区	项目	单位	实际工程量
1	路基路面	车辆清洗池	座	1
		临时苫盖	m ²	600
2	路面绿化	临时苫盖	m ²	200

由于项目仅实施一期工程，故水土保持措施还未实施完毕。总体上看，已实施的水土保持临时措施基本满足工程水土流失防治要求，基本符合水土保持措施实施要求。

实际实施临时措施与主体工程同步实施，较好的控制了项目区水土流失的发生。

综上所述，本工程施工过程中，按照工程各建设分区实施了水土流失防治措施，工程措施、植物措施及临时措施相结合，形成较好的防护体系，实施的工程量与设计措施工程量有所变化，但总体变化不大，基本可以满足水土保持防治要求。

4.4 水土保持措施防治效果

1、水土保持措施实施情况汇总

经监测统计，截止 2023 年 4 月，盘龙 196 号道路建设项目实施完成水土保持措施为：

（1）工程措施

表土剥离量 300m³；透水面砖铺装 1106m²。

（2）植物措施

绿化区景观绿化 1000m²。

（3）临时措施

车辆清洗池 1 座，临时苫盖 800m²。

2、水土保持措施防治效果评价

本项目水土保持工程措施主要针对项目区透水铺装措施的实施，措施布局 and 措施量在水土保持方案设计基础上根据工程实际进行了调整，措施质量稳定，满足项目区水土流失防治需要。

植物措施主要针对景观绿化区进行实施，措施布局满足水土保持方案要求，绿化措施在美化环境的同时，能够有效控制项目区水土流失。后期需加强植物措施的抚育管护，确保植物措施发挥其水土保持效益。

水土保持临时防护措施主要针对施工期间实施了车辆清洁池、临时沉砂池及临时覆盖等措施，措施实施量较水土保持方案设计量有所减少，主要原因是部分临时拦挡和覆盖措施可重复利用。

综上所述，本项目水土保持措施布局合理、措施实施基本到位，能够有效防治因工程建设引起的水土流失，各项措施保存良好，运行正常。

5 土壤流失情况监测

5.1 土壤流失面积

本工程施工准备期水土流失面积为 0.34hm²；施工期水土流失面积为 0.34hm²；试运行期水土流失面积为 0.1hm²。

根据监理数据、施工资料，结合现场调查，分析各阶段水土流失面积进行统计，截止 2023 年 4 月，本项目扰动地表面积为 0.34hm²；施工期水土流失面积为 0.34hm²；施工期结束后部分区域被路面硬化、工程措施等覆盖，试运行期水土流失面积为 0.1hm²。

表 5-1 工程水土流失面积动态变化表

分区	水土流失面积 (hm ²)		
	施工准备期	施工期	试运行期
路基路面	0	0.24	0
路面绿化	0	0.1	0.1
合计	0	0.34	0.1

根据工程实际建设情况，建设时段有所不同，扰动强度也不同，项目建设时段为 2020 年 10 月~2022 年 10 月，共计 24 个月；自然恢复期为 2022 年 10 月~2023 年 5 月，共计 8 个月。

表 5-2 工程水土流失面积动态变化情况表单位：年

分区	水土流失面积 (hm ²)			
	2020	2021	2022	2023
路基路面	0.24	0.24	0.24	0
路面绿化	0.1	0.1	0.1	0.1
合计	0.34	0.34	0.34	0.1

根据施工和监测资料分析，工程先对建设场地进行平整，扰动范围逐渐增加，水土流失面积随扰动范围增加而增加，直至全部扰动完毕，水土流失面积增加到最大。

截止 2023 年 4 月，根据实地监测调查，项目区完工之后，陆续被路面硬化、工程措施以及绿化所覆盖，实施的排水沟、透水铺装等工程措施运行情况良好，项目区植被恢复状况良好。

以上水土流失防治措施的实施，有效防治了项目区因工程施工建设造成的水土流失，目前项目区土壤侵蚀总体呈微度。

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌侵蚀单元划分

根据工程占地资料、《水保方案》和调查结果，原地貌水土流失情况按占地类型划分为草地、林地、交通运输用地。本工程占地类型及面积详见下表。

表 5-3 原地貌各侵蚀单元占地面积表单位：hm²

序号	分区	占地类型及面积(hm ²)					小计	合计
		林地	草地	交通运输用地	其它土地	梯坪地		
1	路基路面	0.08	0.10	0.01	0.03	0.02	0.24	0.34
2	路面绿化	0.02	0.07	0	0	0	0.1	
合计		0.1	0.17	0.01	0.03	0.02	0.34	0.34

5.2.2 地表扰动类型划分

5.2.2.1 原生土壤流失量计算

通过现场踏勘和调查，根据重塑地貌后形成新的地形地貌，分析划分施工期的地表扰动类型。为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对项目在建设过程中的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为三类，开挖面、堆填面、施工平台等。开挖面、堆填面、施工平台等具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际需要和工程特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致，不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，共分为 3 类地表扰动类型。

施工期地表扰动类型分类和地表扰动分类结果统计见下表。

表 5-4 施工期地表扰动类型分类表

扰动类型	明显扰动		
扰动特征	开挖面	堆填面	施工平台
分类代号	1 类	2 类	3 类
侵蚀对象	土石质开挖边坡	土石质堆填边坡	施工场地
分类依据	开挖、削坡等工作面	堆土、填方等坡面，土质松散	地势平坦，土地整理、材料堆放及施工等平台
主要区域	硬化开挖形成的边坡、绿化开挖形成的边坡、运动场地区开挖形成的边坡	填方边坡、绿化填方边坡，临时堆土场	硬化路面、绿化平台

表 5-5 施工期各地表扰动类型面积情况一览表

序号	项目组成及分区	地表扰动类型划分结果 (hm ²)			
		明显扰动			小计
		1 类	2 类	3 类	
1	路基路面	0.24	0	0	0.24
2	路面绿化	0.1	0	0	0.1
合计		0.34	0	0	0.34

5.2.2.2 工程现状地表扰动类型划分

根据工程现状实际情况，为客观真实地反映建设项目的水土流失特点，需对建设项目的地表扰动进行适当的分类。工程对地表的扰动主要表现为弃土堆渣、开挖面、填方边坡、平台等。堆渣、开挖面、平台等具有不同的水土流失特点。

根据监测工作的实际需要和工程特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，工程现状划分的地表扰动类型为：有危害扰动（开挖面、堆填面、平台）、无危害扰动（稳定边坡、硬化面积、植被恢复区域）。共分为 6 类地表扰动类型，划分结果见表 5-6，根据工程各区域扰动面积现状实际情况，各区域面积划分结果详见表 5-7。

表 5-6 工程现状地表扰动类型分类表

治理情况	未治理达标区域			治理达标区域		
扰动特征	开挖面	堆填面	平台	稳定边坡	硬化面积	植被恢复区
分类代号	1 类	2 类	3 类	一类	二类	三类
侵蚀对象	土石质	土质	土石质	土石质	硬化	土质
现状描述	裸露边坡	植被覆盖	裸露平台	植被、工程覆盖	硬化	植被覆盖
分类依据	开挖面较大，坡面成形且坡面未实施工程措施或植物措施	因堆土、回填等造成的松散坡面（坡面未实施工程措施进行稳定）	因回填等造成的区域及施工场地，未实施工程措施，但已经整平	挖方、填方面已经使用工程措施进行防护，坡面稳定，植物措施长势良好，水土流失防治效果好	地面建筑、道路等硬化区域	已实施植物措施，且植物措施长势良好，基本不存在侵蚀的区域

表 5-7 工程现状各地表扰动类型面积情况一览表

序号	防治分区	地表扰动类型划分结果（hm ² ）								合计
		有危害扰动				无危害扰动				
		1 类	2 类	3 类	小计	一类	二类	三类	小计	
1	路基路面	0	0	0	0	0.24	0	0	0.24	0.24
2	路面绿化	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0.1
	合计	0	0	0	0	0.34	0.01	0	0.34	0.34

5.2.2.3 防治措施分类类型划分

本项目实际实施的防治措施有排水工程、绿化措施和一系列的临时措施，项目实际实施的水土保持措施详见 4 章节。根据本项目水土保持监测实际情况，将防治措施防治的面积分为两大类：防治完全区域、防治尚不完善区域。其中防治完全区域又分为完全防治边坡、完全防治平台 2 部分，防治尚不完善区域分为尚需完善措施边坡、尚需完善措施平台 2 部分。

防治措施分类及面积统计详见下表。

表 5-8 防治措施分类及面积统计情况一览表单位: hm^2

序号	防治分区	防治措施分类			
		防治完全区域		防治尚不完善区域	
		完全防治边坡	完全防治平台	尚需完善措施边坡	尚需完善措施平台
1	路基路面	0	0.24	0	0
3	路面绿化	0	0.1	0	0
	合计	0	0.34	0	0

5.2.3 侵蚀模数的确定

5.2.3.1 原生土壤侵蚀模数的确定

根据土壤侵蚀分类分级标准, 项目建设区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区, 容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$, 项目区土壤侵蚀以轻度侵蚀为主。

本项目所在区域水土流失以水力侵蚀为主, 根据水保方案的现场调查情况, 项目区各占地类型的原生土壤侵蚀模数为 $350.15\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

5.2.3.2 施工期侵蚀模数的确定

施工期地表扰动类型侵蚀模数, 主要根据施工期地表扰动类型的划分情况, 结合实地监测数据, 参照《土壤侵蚀分类分级标准》进行推求。

表 5-9 施工期各地表扰动类型侵蚀模数确定结果

序号	预测分区	流失面积 (hm^2)	施工期			自然恢复期			流失量(t)
			预测时段 (a)	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量(t)	预测时段 (a)	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量(t)	
1	路基路面	0.24	2	4500	21.6			0	0
	路面绿化	0.1	2	5000	10	0.5	450	4.41	9.92
合计		0.34			31.6			4.41	9.92

5.2.4 土壤侵蚀量及平均侵蚀模数监测结果

5.2.4.1 原生土壤流失量测算

根据 5.2.1 章节相关分析, 结合工程建设工期, 推测出本工程项目建设区原生土壤侵蚀量为 17.03t , 原生土壤侵蚀量计算详见下表。

表 5-10 工程原生土壤侵蚀量表

序号	分区	占地面积 (hm ²)	时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² a)	侵蚀量 (t)
1	路基路面	0.24	2.50	1996.29	11.98
2	路面绿化	0.10	2.50	2020.61	5.05
合计		0.34			17.03

5.2.4.2 施工期侵蚀量及平均侵蚀模数推算

已建段实际施工扰动区期为 23 个月，即 2 年。推测施工期土壤侵蚀量为 22.03t。

5.2.4.3 林草植被恢复期侵蚀量及平均侵蚀模数推算

根据 5.2.3.4 章节及 5.2.4.3 章节相关分析，结合工程运行期，推测防治措施实施后的土壤侵蚀量为 0.4t。

表 5-11 施工期土壤侵蚀量及平均侵蚀模数推算表

项目分区	地表扰动类型划分结果 (hm ²)			确定的侵蚀模数						侵蚀时段 (a)		侵蚀量 (t)
	有危害扰动			(t/km ² a)								
	1 类	2 类	3 类	1 类		2 类		3 类				
				强	次	强	次	强	次	强	次	
路基路面	0.24	0.00	0.00	6000.00	3000.00	7500.00	3750.00	5500.00	2750.00	1.08	1.17	15.55
路面绿化	0.10	0.00	0.00	6000.00	3000.00	7500.00	3750.00	5500.00	2750.00	1.08	1.17	6.48
合计	0.34	0.00	0.00							1.08	1.17	22.03

表 5-12 林草植被恢复期侵蚀量及平均侵蚀模数推算

项目分区	防治措施分类 (hm ²)				确定的侵蚀模数 (t/km ² a)								侵蚀时段 (a)		侵蚀量 (t)
	防治完全区域		防治尚不完善区域		防治完全区域				防治尚不完善区域						
					边坡		平台		边坡		平台				
	完全防治边坡	完全防治平台	尚需完善措施边坡	尚需完善措施平台	强	次	强	次	强	次	强	次	强	次	
路基路面	0	0.24	0	0	500	250	460	230	8000	4000	1200	600	0.17	0.5	0.3
路面绿化	0	0.1	0	0	500	250	460	230	8000	4000	1200	600	0.17	0.5	0.125
合计	0	0.34	0	0.01									0.17	0.5	0.4

5.3 取土、弃土潜在土壤流失量

项目施工期挖方量 1.04 万 m^3 (表土剥离 0.03 万 m^3 路基挖方 1.01 万 m^3), 填方量 1.04 万 m^3 。

5.4 水土流失危害

根据监测组现场调查, 并通过分析工程施工资料, 盘龙 196 号道路建设项目建设期间未发生水土流失危害事件, 对周边环境未造成不良影响。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目建设期已结束，进入试运行阶段，此次监测将对现阶段的六项指标进行量化计算，检验项目区内水土保持工程是否达到治理要求，以便对工程的维护、加固和养护提出建议。根据《水保方案》及其批复文件，结合相关规范的规定，为了更好的防治项目区的水土流失，本次监测防治目标值一级标准进行水土流失防治，防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 23%。

根据《水保方案》及批复，项目区水土流失防治标准执行建设类一级标准。

表 6-1 《水保方案》确定的防治标准

防治标准	GB/T50434-2018 一级标准值	方案修正目标值
水土流失治理度（%）	97	97
土壤流失控制比	0.85	1.0
渣土防护率（%）	92	94
表土保护率（%）	95	95
林草植被恢复率（%）	96	96
林草覆盖率（%）	21	23

6.1 水土流失总治理度

经现场监测调查及施工单位提供资料，本工程占用土地面积共计 0.34hm²，扰动面积为 0.34hm²，工程治理后现状水土流失面积为 0.1hm²，水土流失治理面积为 0.1hm²，水土流失治理度为 99.99%，达到水土保持方案拟定的防治目标值 97%。

表 6-2 水土流失总治理度计算结果表

防治分区	项目建设区面积（hm ² ）	扰动地表面积（hm ² ）	硬化（hm ² ）	水土流失面积（hm ² ）	水土流失总治理面积（hm ² ）			水土流失治理度（%）
					植物措施	工程措施	小计	
路基路面	0.24	0.24	0.24	0	0	0	0	99.99
路面绿化	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0	0.1	99.99
小计	0.34	0.34	0.24	0.1	0.1	0	0.1	99.99

6.2 土壤流失控制比

根据本工程水土保持方案，本项目区的土壤容许流失量为 500t/（km²a）。

通过水土保持监测报告计算，经过治理后，本工程项目建设区内土壤侵蚀强度为 288.77t/（km²a），土壤流失控制比为 1.7，达到水土保持方案拟定的防治目标值 1。

6.3 渣土防护率

渣土防护率是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。

根据分析，本工程临时堆土均得到有效防护，渣土防护率可达 99.99%，达到水土保持方案拟定的防治目标值 95%。

6.4 表土保护率

项目建设区域内可剥离表土量为 0.03 万 m³，实际表土剥离量为 0.03 万 m³，项目区表土保护率为 99.99%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

本工程除去主体场地硬化等不可绿化面积后，项目区可绿化面积为 0.1m²，实际植物措施面积为 0.1hm²。经过计算，林草植被恢复率为 99.99%，达到本工程水土保持方案水土流失防治目标值 99%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率：项目建设区已恢复植被面积占扰动土地面积的百分比。

项目建设区防治面积为 0.34hm²，扰动面积为 0.34hm²，林草覆盖面积为 0.1hm²，经计算，项目区扰动区域内林草覆盖率为 29%。达到本工程水土保持方案水土流失防治目标值 23%。

6.7 运行初期水土流失分析

通过水土保持监测六项指标可以看出，六项指标均达到了水土保持方案确定的目标值和水土流失防治一级标准及方案目标值。目前，各区域水土流失分析如下：

①路基路面区：基本被硬化覆盖，水土流失强度为微度。

②路面绿化区：实施了绿化措施，基本被植被覆盖，植被恢复效果较好，整个项目区植被覆盖度较好，水土流失强度为微度。

总体来说，本工程水土流失防治措施基本到位，防治效果较好，各区域水土流失得到了基本控制。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

通过各项水土保持措施的实施，截止 2023 年 4 月，项目区水土流失治理度达到 99.99%；土壤流失控制比达 1.7；渣土防护率达到 99.99%；表土保护率达到 99.99 %，林草植被恢复率达到 99.99%；林草覆盖率为 29%，本工程的六项指标达标情况依据批复的《水土保持方案报告》以及相关法律法规拟定标准进行评价。

本工程各项水土保持指标的达标情况见表 7-1。

表 7-1 六项指标与方案目标对比情况表

防治标准	一级标准	方案目标	监测值	达标情况
水土流失治理度(%)	97	99.79	99.99	达标
土壤流失控制比	1	1.51	1.7	达标
渣土防护率(%)	94	96.97	99.99	达标
表土保护率(%)	95	96.88	99.99	达标
林草植被恢复率(%)	96	99.61	99.99	达标
林草覆盖率(%)	23	53.75	29	达标

从表中可以看出，本项目六项指标均达到了水土保持方案确定的目标值和水土流失防治一级标准。综上已实施水保措施具有较好的水土保持效果及生态效益，对防治水土流失起到了重要的作用。

7.2 水土保持措施评价

（1）工程措施评价

本工程实施工程措施主要为：

经查阅施工资料，各工程措施实施时间和实际实施工程量，工程措施实施进度与施工进度逐一实施。措施布局和措施量在水土保持方案设计基础上根据工程实际进行了调整，排水措施完善，措施质量稳定，满足项目区水土流失防治需要。

（2）植物措施评价

绿化措施在主体工程结束后及时实施，符合水土保持要求。措施布局满足水土保持方案要求，且实施的绿化措施在美化环境的同时，能够有效控制项目区水土流失。后期需加强植物措施的抚育管护，确保植物措施发挥其水土保持效益。

（3）临时措施评价

临时措施主要在主体工程施工期实施，有效降低施工期间的水土流失。

7.3 存在问题及建议

针对本工程现状，我公司提出以下几点建议，为建设单位的后期水土保持工作中提供参考：加强绿化区植被抚育管理工作，对覆盖度差的区域进行补植补种，避免因管理不当而影响植被的保存率。

7.4 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的相关规定，监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目，水土流失防治情况进行评价，对监测总结报告中明确“绿、黄、红”三色评价。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合的方式进行量化打分，打分标准参照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）附表2（生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法），本项目三色评价情况见下表。

表 7-2 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		盘龙 196 号道路建设项目		
监测时段和防治责任范围		2022 年 1 月-2022 年 12 月，0.34 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色√ 黄色 红色		
评价指标		分值	最终得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	防治责任范围与《水保方案》一致
	表土剥离保护	5	5	全部按需剥离
	弃土（石、渣）堆放	15	15	项目无弃渣
水土流失状况		15	13	目前工程已完工，项目区硬化、绿化覆盖
水土流失防治成效	工程措施	20	18	目前工程已完工，工程措施均已落实
	植物措施	15	13	目前工程已完工，植物措施均已落实，植被恢复效果较好
	临时措施	10	8	目前工程已完工，临时措施均已落实
水土流失危害		5	5	截止目前项目区未发生水土流失危害事件；
合计		100	92	

《水保方案》设计的水土保持措施基本落实到位，防治措施完善，设施质量合格，保土保水效果显著，防治效果良好，有效的减少了由项目建设产生的水土流失。各项水土保持措施实施后，项目区的水土流失得到了有效控制，生态环境得以改善，有效的防治了水土流失。经评定，本项目水土保持监测三色评价综合得分 92 分，三色评价结论为“绿色”。

7.5 综合结论

监测结果表明，盘龙 196 号道路建设项目水土保持方案的设计基本上合理可行。在工程施工过程中，建设单位基本能按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展水土流失防治工作，保障水土保持投资专项使用，有效控制了工程的水土流失。项目建成后，地表均被硬化地面、绿化等覆盖，基本不存在水土流失。本项目已实施整治措施具有较好的水土保持效果及生态效益，对防治水土流失起到了重要的作用。

综上所述，根据建设单位提供资料，以及监测结果分析，在项目建设过程中，工程建设施工未引起大面积的水土流失，且建设单位按照《水保方案》设计，结合实际进度及实地情况进行了水土流失防治措施的实施，有效减少了因项目建设引发的水土流失。

截至 2023 年 4 月，随着工程区各项水保措施已完全发挥防护作用，取得了较好的水土保持防护效果。通过项目区巡查及查阅工程资料，项目建设未发生水土流失危害。六项指标均达到了水土保持方案确定的目标值和水土流失防治一级标准。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内的水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施落实到位，符合交付使用要求。