

圆通速递云南区域管理总部基地项目 水土保持监测总结报告

建设单位：云南圆通速递有限公司

监测单位：云南锦秀环境建设有限公司

2021年7月



营业执照

统一社会信用代码
91530103MA6PKL816A



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 云南锦芳环境建设有限公司 **仅供圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持监测使用**

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2020年06月16日

法定代表人 刘生梅

营业期限 2020年06月16日至 2040年06月15日

经营范围 环保工程、市政公用工程、园林绿化工程的设计与施工；清洁服务；水土保持的方案编制；环境影响评价报告编制；环境污染治理；工程项目管理；环保设备的研发与销售；花卉、苗木种植及销售；绿化养护；水资源管理；摄影摄像服务；工程测量（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 云南省昆明市盘龙区东风东路 47 号建业商务中心 1501 室

登记机关



2020年6月16日

圆通速递云南区域管理总部基地项目 水土保持监测总结报告

责任页

(云南锦秀环境建设有限公司)

批	准:	李永强	总经理	
核	定:	余少江	工程师	
审	查:	朱发武	工程师	
校	核:	李靖	助理工程师	
项目	负责人:	朱发武	工程师	
编	写:	刘宏利	助理工程师	(整个报告编写)
		邓金花	工程师	(附件、附图)



朱发武 同志自 2013 年 6 月 25 日

至 2013 年 6 月 29 日参加 生产建设项目

水土保持监测技术 培训, 经考试(核)成绩

合格, 特此证明。

证书编号: 水保监岗证第(8343)号

发证单位: 水利部水土保持监测中心

发证日期: 2013 年 7 月 3 日



2013 年 7 月 3 日 2013 年 7 月 3 日



邓金花 同志自 2013 年 6 月 25 日

至 2013 年 6 月 29 日参加 生产建设项目

水土保持监测技术 培训, 经考试(核)成绩

合格, 特此证明。

证书编号: 水保监岗证第(8342)号

发证单位: 水利部水土保持监测中心

发证日期: 2013 年 7 月 3 日



2013 年 7 月 3 日 2013 年 7 月 3 日

目录

监测照片集	I
前言	1
1、建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目概况	5
1.2 水土流失防治工作情况	20
1.3 监测工作实施情况	24
2、监测内容和方法	36
2.1 扰动土地情况	36
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	37
2.3 水土保持措施	38
2.4 水土流失情况	39
3、重点对象水土流失动态监测.....	41
3.1 防治责任范围监测	41
3.2 取土（石、料）监测结果	44
3.3 弃土（石、渣）监测结果	44
3.4 其他重点部位监测结果	46
4、水土流失防治措施监测结果.....	47
4.1 工程措施监测结果	47
4.2 植物措施监测结果	49
4.3 临时措施监测结果	52
4.4 水土保持措施防治效果	56
4.5 水土保持投资	57
5、土壤流失情况监测.....	62
5.1 水土流失面积	62

5.2 土壤流失量	63
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	70
5.4 水土流失危害	70
6、 水土流失防治效果监测结果.....	72
6.1 水土流失治理度	73
6.2 土壤流失控制比	73
6.3 渣土防护率	74
6.4 表土保护率	74
6.5 林草植被恢复率	74
6.6 林草覆盖率	75
7、 结论	76
7.1 水土流失动态变化及防治达标情况.....	76
7.2 水土保持措施评价	76
7.3 存在问题及意见	77
7.4 综合结论	77
8、 有关资料.....	79

附件：

1、投资项目备案证；

2、云南省昆明空港经济区水务局文件“云南省昆明空港经济区水务局关于《圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持方案报告书》准予行政许可决定书”（云空水复〔2019〕16号，2019年7月24日）；

3、水土保持补偿费缴费凭证。

附图：

1、项目区地理位置图；

2、工程总平面布置图；

3、工程防治责任范围及水土保持措施布置图。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称	圆通速递云南区域管理总部基地项目										
建设规模	项目用地总面积为 12.31hm ² ，主要建设综合楼、栋联合站房、分拣车间、门卫楼、场地内道路硬化、景观绿化及相应辅助设施等。总建筑占地面积 3.90hm ² ，总建筑面积 70540.62m ² ，绿化率 10.89%，建筑容积率 0.57，建筑密度 31.70%。	建设单位、联系人		云南圆通速递有限公司、姜隆							
		建设地点		昆明市空港经济区昆明国际包装印刷城二期 951 片区							
		所属流域		长江水利委员会							
		工程总投资		50000 万元							
		工程总工期		2 (2019.08-2021.07)							
水土保持监测指标											
监测单位		云南锦绣环境建设有限公司			联系人及电话		何兴云 18213933043				
自然地理类型		溶蚀低山丘陵地貌			防治标准		建设类一级标准				
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		调查		2.防治责任范围监测		GPS 测量				
	3.水土保持措施情况监测		皮尺、资料收集、样方调查		4.防治措施效果监测		调查、计算分析				
	5.水土流失危害监测		调查、巡查		水土流失背景值		1800t/km ² •a				
方案设计防治责任范围		12.31hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² •a				
水土保持投资		450.51 万元			水土流失目标值		小于 500t/km ² •a				
防治措施		1、工程措施：雨水管 2178.90m，透水砖 500m ² 。 2、植物措施：景观绿化面积 0.83hm ² ，撒草绿化 0.51hm ² ，合计植物措施面积 1.34 hm ² 。 3、临时措施：临时排水沟 2776m，土工布临时覆盖 122000m ² ，临时沉砂池 3 口，车辆清洗平台 3 座，编织袋挡墙临时拦挡 115m。									
监测结论	防治效果	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治理度 (%)		98	99.05	防治措施面积	1.371 hm ²	永久建筑物及硬化面积	10.822 hm ²	扰动土地总面积	12.31hm ²
		土壤流失控制比		0.9	3.18	防治责任范围面积	12.31hm ²	水土流失总面积	12.31m ²		
		渣土防护率 (%)		97	97	工程措施面积	0.05hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² •a		
		表土保护率 (%)		92	98	实际拦挡弃渣量	0 万 m ³	总弃渣量	0 万 m ³		
		林草植被恢复率 (%)		98	98.58	可恢复林草植被面积	1.34hm ²	林草类植被面积	1.321hm ²		
		林草覆盖率 (%)		10	10.73	植物措施面积	1.321hm ²	监测土壤流失情况	157.17 t/km ² •a		
	水土保持治理达标评价		本项目通过各种防治措施的实施，使设计水平年工程占地区域内水土流失治理度达到 99.05%；土壤流失控制比达 3.18；渣土防护率达到 97%；表土保护率 98%；林草植被恢复率达到 98.58%；林草覆盖率为 10.73%；六项指标均达到方案设计目标值，具有较好的生态效益，对防治水土流失起到了重要的作用。水土流失达到治理目标，项目建设的水土流失得到控制。								
总体结论		方案设计的水土保持措施均已实施到位，蓄水保土效果显著，土壤流失量达到容许流失范围。具有较好的水土保持效益。措施数量，质量，措施达到合格标准。									
主要建议		定期对排水系统进行检查，保证畅通，正常运行，如出现损坏则进行修缮，加强植被恢复区域的管护及补植补种工作。									

监测照片集
施工期照片集



绿化施工



绿化施工



临时覆盖措施



透水砖施工

施工结束后监测照片集
地块一



建筑物现状



建筑物现状



道路及硬化区现状



道路及硬化区现状



景观绿化区现状



景观绿化区现状

地块二



建筑物现状



建筑物现状



道路及硬化区现状	道路及硬化区现状
	
景观绿化区现状	景观绿化区现状
地块三	
	
建筑物现状	建筑物现状
	
道路及硬化区现状	道路及硬化区现状



景观绿化区现状



景观绿化区现状

前言

一、项目背景

本项目的建设对空港区的经济带动起到积极作用，各个政府职能部门均对本项目给予认可，政府给以高度重视，积极配合本项目的建设。圆通速递已规划把云南地区重要枢纽落户昆明，投资建设云南区域管理总部，市场前景广阔，发展潜力巨大，产生经济效益的同时带来巨大的社会效益，推动云南经济发展，为加快实现昆明“十三五”规划、建设和谐、美丽昆明发挥重要的作用。同时本项目的建设符合昆明市总体规划，符合昆明市空港区的规划。对于完善区域建设，推进城市经济发展、区域文化的发展具有重要作用，项目的建设是必要的。同时，项目建设符合国家相关产业政策、各级政府规划，建设所需经济、政策、地理条件等完备。

二、项目简况

圆通速递云南区域管理总部基地项目位于云南省昆明市空港经济区昆明国际包装印刷城二期 951 片区内呈黄快速路西侧，行政区划隶属于昆明市空港经济区，项目区中心地理坐标：N25°01'04.48"，E102°52'54.76"。项目区西南北紧邻明应大道，东侧紧邻呈黄快速路，交通较为方便。

根据圆通速递云南区域管理总部基地项目主体工程设计建设内容及功能区划，本项目划分为地块一、地块二和地块三地块 3 个部分，其中地块一又分为建构物区、道路及硬化区和景观绿化区；地块二地块又分为建构物区、道路及硬化区和景观绿化区；地块三地块又分为建构物区、道路及硬化区、景观绿化区和预留用地区。项目用地总面积为 12.31hm² (123120.73m²)，其中地块一用地面积 1.01hm² (10089.65m²)，主要建设 1#综合楼 (5 层，高 21m)、1 栋联合站房 (1 层，层高 6.35m)、门卫楼、场地内道路硬化、景观绿化及相应辅助设施等；地块二用地面积 1.45hm² (14521.79m²)，主要建设 2#分拣车间 (地上 2 层，高 17.6m)、门卫楼、场地内道路硬化、景观绿化及相应辅助设施等；地块三用地面积 9.85hm² (98509.29m²)，主要建设 3#分拣车间 (1 层，层高 15.60m)、4#分拣车间 (1 层，层高 15.60m)、5#分拣车间 (3 层，高 23.60m)、门卫楼、场地内道路硬化、景观绿化、预留用地及相应辅助设施等。总建筑占地面积 3.90hm²，总建筑面积 70540.62m²，绿化率 10.89%，建筑容积 0.57，建筑密度 31.70%，机动车停车位 99 个，非机动车停车位 130 个。

根据竣工资料及询问建设单位，项目总投资 50000 万元，其中土建投资 17486 万元，

资金来源企业自筹。本工程建设工期为 2 年，工程于 2019 年 8 月开工建设，于 2021 年 7 月完工。

本项目为新建建设类项目，根据项目建设区域实际勘察及资料收集，本项目建设占地范围内占地类型主要为建设用地（裸露），本项目占地范围之内无居民住宅、企事业单位，因此本工程不涉及拆迁安置问题。

本项目开工前，项目区已完成初步场地平整（由政府整体场平），项目区现状占地类型全部为建设用地（裸露），其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。

根据实地调查核实，项目开工前，已进行初步场平，但由于项目区土壤类型为红壤，绿化覆土利用项目区现状红壤进行改良利用，因此剥离了 0.67 万 m³ 表土用于绿化覆土。

根据实地调查核实，本项目建设过程中实际开挖土石方量 9.98 万 m³，回填土石方量 9.98 万 m³（含绿化表土回覆 0.67 万 m³），场内调配利用 1.44 万 m³，项目土石方通过相互调运，达到内部平衡，无外借方，未产生永久弃渣。未单独设置弃土场，实地调查未发现项目单独设置弃土场。

三、监测任务由来及监测过程

根据云南省水利厅转发水利部“关于加强事中事后监管规范市场建设项目水土保持设施自主验收文件的通知”（云水保〔2017〕97 号）验收要求，水土保持监测报告作为水土保持设施自主验收的基础报告，2021 年 7 月初云南锦秀环境建设有限公司受建设单位委托承担本项目水土保持监测工作。我单位根据《圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持方案报告书》（报批稿）及批复“云空水复〔2019〕16 号”文，在了解项目建设及水土保持方案设计基础上对本项目进行了水土保持监测，于 2021 年 7 月初进场，对项目进行监测。

监测组成员通过现场监测，取得了相关的监测数据，并在每次监测后提出对项目的完善意见，在建设单位的积极实施下得到良好的防治效果。监测组成员通过对项目现场跟踪监测，取得了相关的监测数据，于 2021 年 7 月底完成了《圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持监测总结报告》。

四、监测结果

1、水土流失防治责任范围面积

根据实际监测，本项目水土流失防治责任范围总面积为 12.31hm² 及项目建设区。

2、水土保持措施及投资完成情况

(1) 实际完成工程措施:

雨水管 2178.90m, 透水砖 500m²。

(2) 实际完成植物措施:

景观绿化面积 0.83hm², 撒草绿化面积 0.51hm², 合计植物措施面积 1.34 hm²。

(3) 实际完成临时措施

临时排水沟 2776m, 土工布临时覆盖 122000m², 临时沉砂池 3 口, 车辆清洗平台 3 座, 编织袋挡墙临时拦挡 115m。

本项目实际产生的投资相比水土保持方案统计的投资有所减少, 截止 2021 年 7 月, 实际完成水土保持总投资 450.51 万元, 其中主体工程界定的水土保持措施投资 342.99 万元, 方案新增水保投资 107.52 万元。水土保持总投资中, 工程措施费 34.28 万元, 植物措施费 222.52 万元, 临时工程费 161.84 万元, 独立费用 23.25 万元, 基本预备费 0 万元, 水土保持补偿费 8.62 万元。

本项目水土保持实际总投资比方案统计的总投资有所减少, 总投资减少了 48.10 万元, 其中工程措施投资相比方案统计增加了 0.38 万元, 植物措施投资相比方案统计的减少了 9.68 万元, 临时措施投资相比方案统计增加了 0.63 万元, 独立费用相比方案设计的减少了 31.64 万元, 基本预备费相比方案设计减少了 7.79 万元, 从实际监测效果来看项目区内水土保持措施的实施, 达到了固土保水的防治效果, 因此, 本报告认为: 本项目实际完成的水土保持总投资满足项目建设区水土流失防治的实际需要, 建设单位基本落实了水土流失防治责任, 符合“云空水复〔2019〕16 号”文的批复精神。

3、防治目标及达标情况

本项目水土保持方案批复水土流失防治为建设类一级标准, 经过修正后的六项防治指标值为: 水土流失治理度 98%, 土壤流失控制比 0.90, 渣土防护率 97%, 表土保护率 92%, 林草植被恢复率 98%, 林草覆盖率 10%。

根据监测结果计算分析, 本项目通过各种防治措施的实施, 使设计水平年工程占地区域内水土流失治理度达到 99.05%; 土壤流失控制比达 3.18; 渣土防护率达到 97%; 表土保护率 98%; 林草植被恢复率达到 98.58%; 林草覆盖率为 10.73%; 六项指标均达到方案设计目标值, 通过各项措施的实施可以有效控制新增水土流失量、减少进入周边市政道路及下游市政管网泥沙量, 具有较好的生态效益。

项目区内各项措施发挥了较好的水土保持作用, 各分区水土流失得到有效控制, 土壤侵蚀强度均已控制在容许值以内, 水土流失最大限度的得到了控制。

监测组认为：本项目建设单位实施的水土保持措施起到了较好的水土保持效果，工程区由于建设活动引发的水土流失已得到有效控制，工程水土流失防治工作效果明显。

五、监测结论

根据项目水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水土保持方案》设计实施了各种水土保持措施。根据监测成果分析，得出以下结论：

（1）本项目因水土保持监测工作的滞后，项目的水土保持监测“三色”评价结论为“黄”。

（2）无重大水土流失危害发生，通过各项指标和现场情况调查，符合相关法律法规要求。水土保持措施实施到位，具有较好的效益，有效避免了因水土流失可能造成的危害。通过对调查资料进行分析，项目因施工扰动造成原地貌的改变，通过水土保持措施的实施，水土流失最大限度的得到控制。

（3）通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，工程水土保持措施实施到位，项目建设区内植被得到恢复。

（4）从防治效果调查和各防治指标值计算分析，项目实施后的各项防治措施发挥了较好的保土蓄水功能，对防治项目建设引发的水土流失起到了很好的作用，因此，本报告认为，项目建设中水土保持工程变动未降低项目水土流失防治标准和最终的治理效果。

（5）各项水土保持措施实施到位，各项水土流失防治效果均满足开发建设项目水土流失防治要求。

1、建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置及交通

圆通速递云南区域管理总部基地项目位于云南省昆明市空港经济区昆明国际包装印刷城二期 951 片区内呈黄快速路西侧，行政区划隶属于昆明市空港经济区，项目区中心地理坐标：N25°01'04.48"，E102°52'54.76"。项目区西南北紧邻明应大道，东侧紧邻呈黄快速路，交通较为方便。



图 1-1 项目区位置图

1.1.2 工程建设规模及特性

项目名称：圆通速递云南区域管理总部基地项目

建设法人：云南圆通速递有限公司

建设性质：新建建设类

施工单位：甘肃第四建设集团有限责任公司

管理机制：实行项目法人制、合同制等管理机制

建设地点：昆明市空港经济区昆明国际包装印刷城二期 951 片区内呈黄快速路西侧

建设规模及内容：本工程主要建设区域分为三个地块，项目用地总面积为 12.31hm² (123120.73m²)，其中地块一用地面积 1.01hm² (10089.65m²)，主要建设 1#综合楼 (5 层，高 21m)、1 栋联合站房 (1 层，层高 6.35m)、门卫楼、场地内道路硬化、景观绿化及相应辅助设施等；地块二用地面积 1.45hm² (14521.79m²)，主要建设 2#分拣车间 (地上 2 层，高 17.6m)、门卫楼、场地内道路硬化、景观绿化及相应辅助设施等；地块三用地面积 9.85hm² (98509.29m²)，主要建设 3#分拣车间 (1 层，层高 15.60m)、4#分拣车间 (1 层，层高 15.60m)、5#分拣车间 (3 层，高 23.60m)、门卫楼、场地内道路硬化、景观绿化、预留用地及相应辅助设施等。总建筑占地面积 3.90hm²，总建筑面积 70540.62m²，绿化率 10.89%，建筑容积 0.57，建筑密度 31.70%，机动车停车位 99 个，非机动车停车位 130 个。

建设工期：2.0 年，工程于 2019 年 8 月开工建设，于 2021 年 7 月完工。

工程投资：项目总投资 50000 万元，其中土建投资 17486 万元。

主体工程特性详见表 1-1。

表 1-1 技术经济指标一览表

序号	指标类别	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	123120.73	约 185 亩
2	总建筑面积	m ²	70540.62	
4	建筑占地面积	m ²	38991.26	
5	绿地面积	m ²	13402.30	
6	容积率		0.57	≤2.0
7	建筑密度	%	31.67	30%≤建筑密度≤60%
8	绿地率	%	10.89	10%≤绿地率≤20%
9	行政办公、生活配套占地面积	m ²	3333.85	
10	行政办公、生活配套占地	%	2.71	≤7.0%
11	机动车停车位	辆	99	
12	非机动车停车位	辆	130	
13	最高建筑高度	m	23.6	

1.1.3 项目组成

根据水土保持方案，将项目划分为地块一、地块二和地块三地块 3 个部分，其中地块一又分为建构物区、道路及硬化区和景观绿化区；地块二地块又分为建构物区、道路及硬化区和景观绿化区；地块三地块又分为建构物区、道路及硬化区和景观绿化区。根据建设单位介绍，项目将地块三中的原景观绿化区预留出一块区域作为预留用地。

因此，根据工程建设的特点、施工工艺、各建设区功能区划及水土流失特点的不同，将本项目划分为地块一、地块二和地块三地块 3 个部分，其中地块一又分为建构物区、

道路及硬化区和景观绿化区；地块二地块又分为建构筑物区、道路及硬化区和景观绿化区；地块三地块又分为建构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区和预留用地区。本项目地块一占地 1.01hm²，建筑面积 9705.59m²；地块二占地 1.45hm²，建筑面积 10810.42m²；地块三占地 9.85hm²，建筑面积 50024.61m²。

表 1-2 项目组成表

一级分区	二级分区	占地面积 (hm ²)	建设内容
地块一	建构筑物区	0.31	一栋综合楼、一栋联合站房、门卫
	道路及硬化区	0.57	连接各建筑物间的道路和硬地广场等区域
	景观绿化区	0.13	整个场地内的空余区域进行植被绿化
	小计	1.01	/
地块二	建构筑物区	0.48	一栋分拣车间、门卫等辅助设施
	道路及硬化区	0.82	连接各建筑物间的道路和硬地广场等区域
	景观绿化区	0.15	整个场地内的空余区域进行植被绿化
	小计	1.45	/
地块三	建构筑物区	3.12	三栋分拣车间、门卫等辅助设施
	道路及硬化区	5.67	连接各建筑物间的道路和硬地广场等区域
	景观绿化区	0.55	整个场地内的空余区域进行植被绿化
	预留用地区	0.51	施工期的临时表土堆场，施工结束后撒草绿化，作为预留用地
	小计	9.85	/
合计		12.31	/

(一) 地块一

地块一总占地面积1.01hm²，主要建设内容为：1栋综合楼，1栋联合站房、一栋门卫、场地内道路硬化、景观绿化及相应辅助设施等。

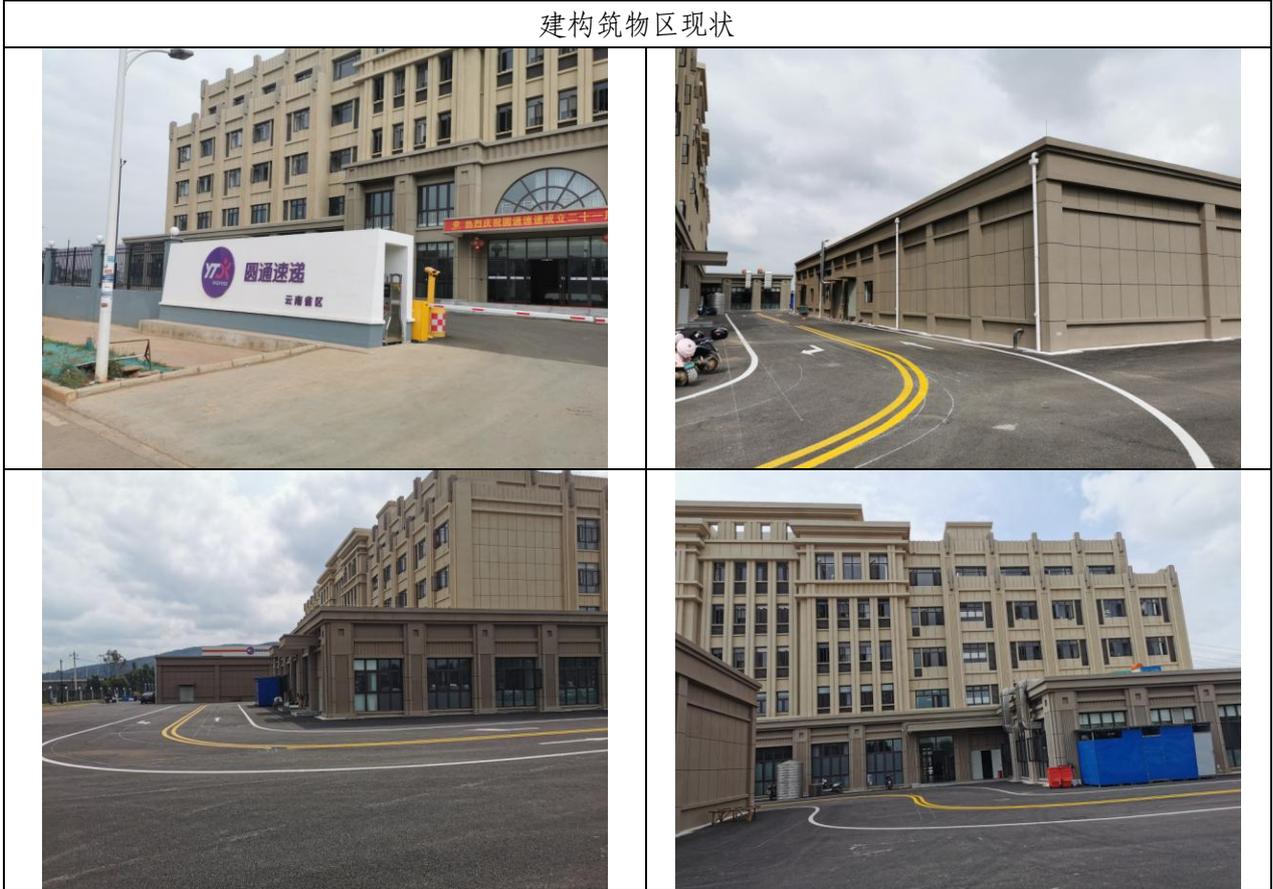
1、建构筑物区

本区域建构筑物区主要为1栋综合楼、1栋门卫、一栋联合站房，建构筑物全部为框架结构，总占地面积为0.31hm²，总建筑面积为9705.59m²。

表 1-3 建构筑物区设施布置一览表

主要建构筑物	幢数	占地面积 (m ²)	层数 (层)	建筑面积 (m ²)	结构形式
1#楼 综合楼	1	2320.30	5	8937.09	框架结构
10#楼 门卫	1	37.38	1	37.38	框架结构
12#楼 联合站房	1	731.12	1	731.12	框架结构
合计	3	3088.80	-	9705.59	-

建构筑物区现状



2、道路及硬化区

道路及硬化区建设工程主要包括项目区内连接各建筑物间的道路、硬地广场等，占地面积为 0.57hm^2 。

地块一主要道路宽度为 6m，出入口道路宽度为 9m，转弯半径为 10m，道路总长约为 280m，道路采用混凝土路面。道路总占地面积 0.17hm^2 。

硬化区主要为位于建筑物周边空地、活动场地硬化和地面停车位等。建筑物周边空地为砼硬化和透水铺砖地面。硬化地面总占地面积 0.40hm^2 。

道路及硬化区现状





3、景观绿化区

地块一景观绿化区占地面积 0.13hm^2 ，采取乔灌草结合的绿化方式，地面景观绿化区乔灌木主要选择滇朴、紫叶李、云南牛筋木、四照花、红叶石楠、迎春柳等；地被植物主要选择麦冬等。

景观绿化区现状



(二) 地块二

地块二总占地面积 1.45hm^2 ，主要建设内容为：1 栋分拣车间、1 栋门卫、场地内道路硬化、景观绿化及相应辅助设施等。

1、建构筑物区

本区域建构筑物区主要为 1 栋分拣车间、1 栋门卫，建构筑物全部为框架结构，分拣车间因工艺需求，室内外需修建 1.2m 的月台保证车辆装卸平台使用。建构筑物区总占地面积为 0.48hm²，总建筑面积为 10810.42m²。

表 1-4 建构筑物区设施布置一览表

主要建构筑物	幢数	占地面积 (m ²)	层数 (层)	建筑面积 (m ²)	结构形式
2#楼 分拣车间	1	4750.03	2	10797.47	框架结构, 1.2m 月台
9#楼 门卫	1	12.95	1	12.95	框架结构
合计	2	4762.98	-	10810.42	-

建构筑物区现状



2、道路及硬化区

道路及硬化区建设工程主要包括项目区内连接各建筑物间的道路、硬地广场等，占地面积为 0.82hm²。

地块二主要道路宽度为 4-10m，出入口道路宽度为 22m，转弯半径为 15m/24m，道路总长约为 426m，道路采用混凝土路面。道路总占地面积 0.36 hm²。

硬化区主要为位于建筑物周边空地、活动场地硬化和地面停车位等。建筑物周边空地为砼硬化地面。硬化地面总占地面积 0.46hm²。

道路及硬化区现状



3、景观绿化区

地块二景观绿化区占地面积 0.15hm^2 ，采取乔灌草结合的绿化方式，地面景观绿化区乔灌木主要选择滇朴、紫叶李、云南牛筋木、四照花、红叶石楠、迎春柳等；地被植物主要选择麦冬等。

景观绿化区现状





(三) 地块三

地块三总占地面积 9.85hm²，主要建设内容为：3 栋分拣车间、1 栋变配电房、1 栋门卫、场地内道路硬化、景观绿化及相应辅助设施等。

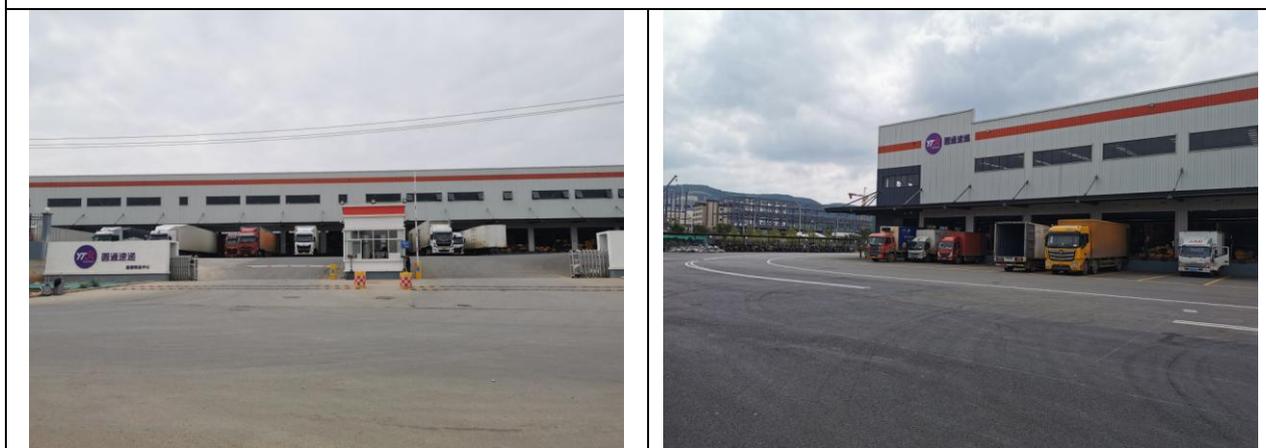
1、建构建筑物区

本区域建构建筑物区主要为 3 栋分拣车间，1 栋变配电房，一栋门卫，建构建筑物全部为框架结构，分拣车间因工艺需求，室内外需修建 1.2m 的月台保证车辆装卸平台使用。建构建筑物区总占地面积为 3.12hm²，总建筑面积为 50024.61m²。

表 1-5 建构建筑物区设施布置一览表

主要建构建筑物	幢数	占地面积 (m ²)	层数 (层)	建筑面积 (m ²)	结构形式
3#楼 分拣车间	1	12491.94	1	13901.28	框架结构, 1.2m 月台
4#楼 分拣车间	1	11206.32	1	12521.16	框架结构, 1.2m 月台
5#楼 分拣车间	1	7243.77	2	23417.67	框架结构, 1.2m 月台
6#楼 变配电房	1	184.50	1	184.50	框架结构
7#楼 门卫	1	12.95	1	12.95	框架结构
合计	7	31139.48	-	50024.61	-

建构建筑物区现状





2、道路及硬化区

道路及硬化区建设工程主要包括项目区内连接各建筑物间的道路、硬地广场等，占地面积为 5.67hm²。

地块三主要道路宽度为 10m，出入口道路宽度为 22m，转弯半径为 18m，道路总长约为 1490m，道路采用混凝土路面。道路总占地面积 1.50hm²。

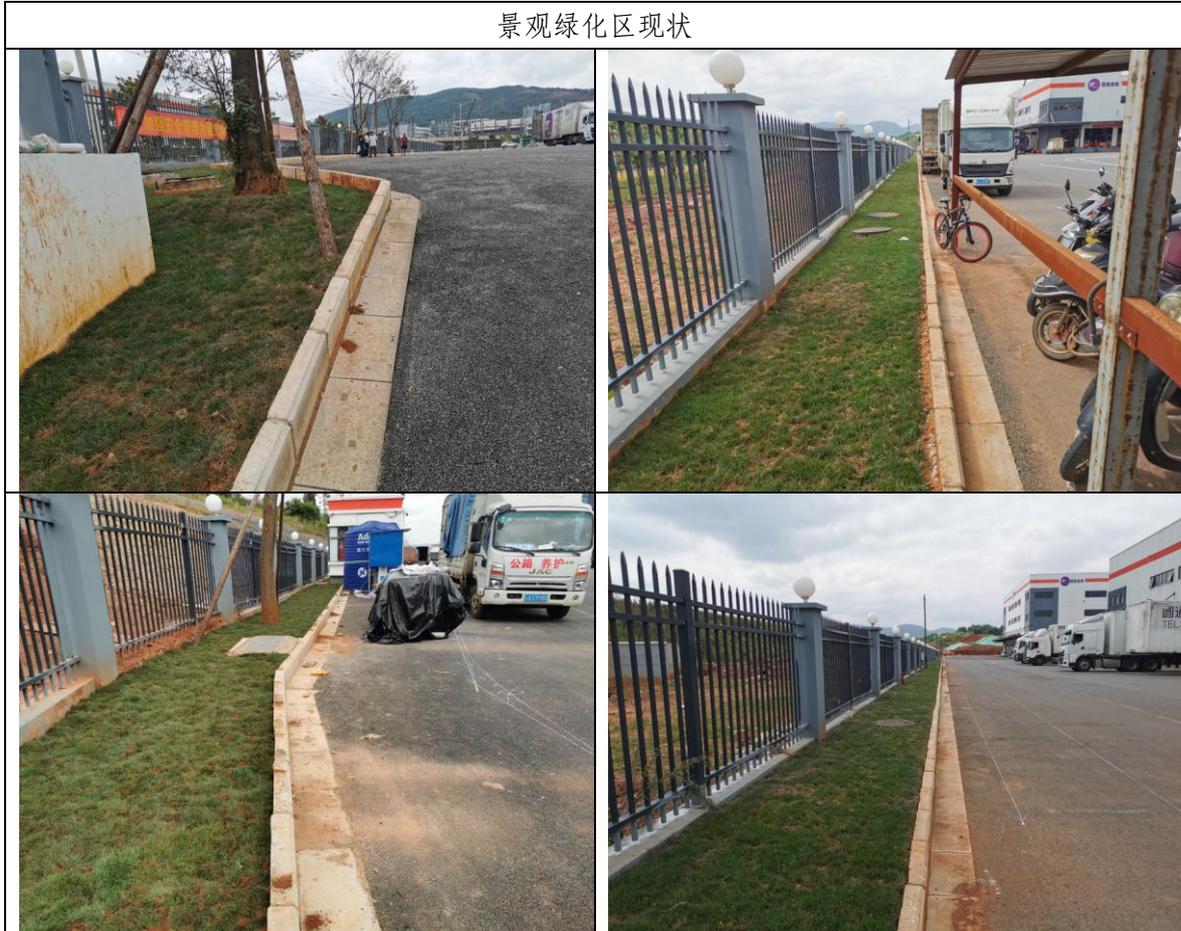
硬化区主要为位于建筑物周边空地、活动场地硬化和地面停车位等。建筑物周边空地为砼硬化和透水铺砖地面。硬化地面总占地面积 4.17hm²。

道路及硬化区现状



3、景观绿化区

地块三景观绿化区占地面积 0.55hm^2 ，采取乔灌草结合的绿化方式，地面景观绿化区乔灌木主要选择滇朴、紫叶李、云南牛筋木、四照花、红叶石楠、迎春柳等；地被植物主要选择麦冬等。



4、预留用地区

本分区位于地块三南侧，根据项目水土保持方案，该区域原来计划为景观绿化区，后经建设单位调整，将该区域作为预留用地。预留用地区占地 0.51hm^2 ，该区域为施工期的临时表土堆场，施工结束后进行撒草绿化，作为预留用地，绿化选用狗牙根和黑麦草混播草籽，草籽撒播密度 $65\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（四）配套设施

本项目的配套设施主要包括项目区内的市政服务设施、给排水、供配电系统等的建设。

（1）供水水源及方式

本工程给水采用市政自来水，从项目周边现状市政供水管网接入。

（2）排水

根据主体设计资料，排水体制：项目室、内外排水均采用生活污水和雨水分流制，雨水经有组织收集后排入工程室外雨水管排放。

排放出路：项目污水排放出路为市政污水管道。雨水排放出路为市政雨水管道。

分地块经片区生活污水经化粪池初步处理后部分作为中水原水经中水站处理后达到回用水水质标准后，经管网加压后用于室外地面冲洗及室外景观绿地浇洒，剩余部分全部排入设计的污水管网内，经污水管网排入统一转输至厂口污水处理厂进行处理。

(3) 供电

项目施工用电从航空物流园内已有供电设备接入，不产生新增占地。

1.1.4 总投资及建设工期

根据竣工资料及询问建设单位，项目总投资 50000 万元，其中土建投资 17486 万元，资金来源企业自筹。

本工程实际工期为 2 年，即 2019 年 8 月至 2021 年 7 月。

1.1.5 占地面积

根据项目《水土保持方案》及现场查看，本项目总用地面积为 12.31hm²，其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。根据卫星影像资料，项目区原始占地类型为其它土地和建设用地区，其中占用其它土地 10.69hm²，建设用地区 1.62hm²。占地均为永久占地，无临时占地。

表 1-6 工程原始占地类型及面积统计表

序号	一级分区	二级分区	工程原始占地类型及面积 (hm ²)		小计	占地性质
			其它土地	建设用地(硬化)		
1	地块一	建构筑物区	0.31		0.31	永久占地
		道路及硬化区	0.57		0.57	
		景观绿化区	0.13		0.13	
	小计	1.01		1.01		
2	地块二	建构筑物区	0.48		0.48	
		道路及硬化区	0.82		0.82	
		景观绿化区	0.15		0.15	
	小计	1.45		1.45		
3	地块三	建构筑物区	2.08	1.04	3.12	
		道路及硬化区	5.09	0.58	5.67	
		景观绿化区	0.55		0.55	
		预留用地区	0.51		0.51	
	小计	8.23	1.62	9.85		
合计			10.69	1.62	12.31	/

本项目开工前，项目区已完成初步场地平整（由政府整体场平），项目区现状占地类

型全部为建设用地（裸露），其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。

表 1-7 工程开工前现状占地类型及面积统计表

序号	一级分区	二级分区	工程现状占地类型及面积 (hm ²)		小计	占地性质
			建设用地（裸露）			
1	地块一	建构筑物区	0.31	0.31	永久占地	
		道路及硬化区	0.57	0.57		
		景观绿化区	0.13	0.13		
	小计	1.01	1.01			
2	地块二	建构筑物区	0.48	0.48		
		道路及硬化区	0.82	0.82		
		景观绿化区	0.15	0.15		
	小计	1.45	1.45			
3	地块三	建构筑物区	3.12	3.12		
		道路及硬化区	5.67	5.67		
		景观绿化区	0.55	0.55		
		预留用地区	0.51	0.51		
	小计	9.85	9.85			
合计			12.31	12.31	/	

1.1.6 土石方平衡

根据实地调查核实，项目原始占地类型为建设用地和其它土地，项目区场地原始标高在 1987.29-1997.89m 之间，相对高差 10.60m。本工程开工前，项目区已完成初步场地平整（由政府统一场平），场平后场地高程在 1984.81~1993.35m 之间，相对高差 7.47m。经统计，场地初步平整产生开挖土石方量为 25.45 万 m³，回填土方量为 10.17 万 m³，余方 15.28 万 m³ 外运（项目区水、电、道路工程等基础设施已完工，初步场地平整工作已完成，已经编制过水土保持方案，并通过审查）。此部分产生的土石方不计入本项目。

项目开工前，已进行初步场平，但由于项目区土壤类型为红壤，绿化覆土利用项目区现状红壤进行改良利用，因此剥离了 0.67 万 m³ 表土用于绿化覆土。

根据实地调查核实，本项目建设过程中实际开挖土石方量 9.98 万 m³，回填土石方量 9.98 万 m³（含绿化表土回覆 0.67 万 m³），场内调配利用 1.44 万 m³；项目土石方通过相互调运，达到内部平衡，无外借方，未产生永久弃渣。未单独设置弃土场，实地调查未发现项目单独设置弃土场。

本工程实际产生的土石方与方案统计的土石方相比，开挖土石方总量减少了 0.14 万 m³，回填土石方总量减少了 0.14 万 m³，绿化覆土增加了 0.02 万 m³，项目区地块之间内部调用土石方减少了 0.04 万 m³。

开挖土石方总量减少主要是由于工程原始地形图存在误差，以及工程原计划地块三在

西侧临近规划道路明应大道位置处设置两个出入口以及值班室，现因规划道路明应大道还未施工，因此本工程暂时未修建此处的两个出入口以及值班室，因此导致了工程开挖土石方总量减少，对应的回填土方也随之减少。工程绿化覆土相比方案统计有所增加，主要是由于主体工程施工时将部分道路及硬化区改成了绿化区，绿化面积增加，导致绿化覆土增加。

1.1.7 项目区概况

1、地形地貌

本项目位于云南省昆明空港经济区，地貌以溶蚀低山丘陵地貌单元为主，相间高原盆地、丘陵，地势是北东高。全区海拔在 1886.6-2731 米之间，平坝地区海拔为 1900-2000 米，属低纬度高海拔地区。标准高程 1895 米。

2、地质

(1) 工程地质条件

项目所在地位于普渡河与小江断裂带之间的新生带昆明断陷溶蚀盆地。山区、半山区是陇岗洼地，石芽原野侵蚀向斜山、溶岩山、大型溶蚀盆地。依据《昆明空港经济区选址区地质概况》报告，昆明新国际机场及其周边地区不存在发生大型泥石流、崩塌、滑坡的可能性，不存在重大灾害地质的威胁，属较稳定建筑场地。

(2) 水文地质

根据主体工程设计资料，项目建设区水文地质条件相对简单，主要接受大气降水补给。根据地下水的赋存条件和特点，地下水类型主要为基岩裂隙水和孔隙水。基岩裂隙水主要赋存在基岩节理裂隙中，受大气降水及上覆松散堆积物中孔隙水补给，沿各类节理所组成的裂隙网络运动，向附近冲沟、山间盆地排泄。孔隙水主要赋存于第四系松散堆积物中，常有泉水分布，一般流量较小，水量有限，位置与含水层的分布有关。基岩裂隙水具有水量分布不均、埋藏深和分布规律不易掌握的特点。由于基岩裂隙水埋藏深，在基坑开挖深度内很难见到，加之孔隙水水量有限，地下水对基础设计和施工的不利影响较小。

(3) 不良地质

根据对项目区及其周边地区工程地质调查，场地及其附近无滑坡、崩塌、土洞、泥石流、地下采空区、不稳定斜坡、地面沉降等不良地质作用存在；亦无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物分布。

3、地震

根据《建筑抗震设计规范》(BG50011-2010),昆明市官渡区抗震设防烈度为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,地震动特征周期为0.45s。本工程的结构物部分按抗震设计烈度8度进行抗震设计。

依据项目勘测资料,本项目场地地质情况良好,无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶、地面裂缝与沉降等不良地质作用和地质灾害。

4、气象

工程所在区域属北亚热带季风气候,气候变化主要受西南季风热带大陆气团交替控制,气候特点:冬无严寒、夏无酷暑、四季如春、干湿分明。每年的12月至次年2月气温最低,为7.9~9.7℃,3~8月气温11.2~19.9℃。全年无霜期285.7天,多年平均降雨量1000.5毫米,降水量集中5~10月,占总降水量88~90%,年平均降雨日数134.6天,相对湿度平均为73%,多年日蒸发量175.1毫米,年平均日照2448.7小时,日照率65%,多年主导风向为西南偏西风,频率为16%,年静风频率31%,平均风速3m/s,最大风速23.6米/秒(1月);风速变化通常白昼大于夜晚,旱季大于雨季,年平均雾日数56天,雾天多发生在10月至次年2月,气压814.2hPa。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1、6、12、24小时最大的降雨量分别为51.63mm、73.57mm、87.04mm和103.62mm。

5、河流水系

云南省昆明空港经济区平均海拔2020m,区内主要有宝象河、槽河、对龙河、花桩河4条河流;中型水库1个(宝象河水库),库容2246万方;小一型水库3个(沙井大、小河水库、复兴水库),库容429万方;小二型水库7个,库容160.73万方;坝塘28个,总蓄水量53.66万方。

根据主体资料及现场调查,本项目占地范围内无常年性河流分布,属于金沙江流域。本项目建设未涉及河道部分,且施工期布设临时排水沟、沉沙池等措施,本工程建设不会对周边河流水系造成太大影响。

6、土壤

工程区属亚热带森林土壤区,常绿阔叶林红壤和砖红壤化地带的滇东高原砖红化红壤区,总计共10个土类、15个亚类,36个土属,71个土种。主要土壤类型为红壤,其次为黄棕壤、棕壤、紫色土和水稻土、亚高山草甸土、暗棕壤、石灰(岩)土。沼泽土和冲积土极少。东南部红壤上限为2400m,西北部为2600m,山体黄棕壤上限,东南部为2250m,西北部为2400m。主要土壤垂直分布为:1500~2300m高程段为山地红壤,2300~2760m

地区为山地黄棕壤。2500~3100m 为棕壤，2900~3100m 的地区为暗棕壤，2800~3300m 的地区为亚高山草甸土。

本项目所处区域海拔为 1989.15-1991.65m 之间，土壤以红壤为主。项目开工前，项目区已初步场地平整（由政府统一场平），无可剥离表土。

7、植被

云南省昆明空港经济区森林面积 32 万亩，森林覆盖率 54.54%，林木绿化率 32%。近年来，累计完成面山绿化人工造林 7090.5 亩，中低产林改造 6500 亩，“五采区”植被恢复 480 亩。补植补种 3800 亩，绿色廊道绿化 350 亩，石漠化及难造林地 150 亩，经济林 2450 亩，滇池面山封山管护 16500 亩，幼林抚育 1000 亩，苗木基地建设 5300 亩，全民义务植树 64.5 万株，种植杨树 810 亩，建设生态隔离带 850 亩；完成城乡园林绿化种植乔木 211642 株，攀援植物 220069 株，灌木 3489283 株，草坪 439852 平方米，屋顶立体绿化 5 个，建设社区游园 5 个，新增绿地面积 165 公顷。

根据实际调查，项目区内无珍稀保护植物，项目区原始地类为其他土地、建设用地，无植被覆盖。

8、水土流失防治区划等级

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（办水保〔2013〕188号）”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号，2017 年 8 月 30 日），项目区所在地昆明空港经济区，属于金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区，且项目位于滇池三级保护区，依据《开发建设项目水土保持技术规范》和《开发建设项目水土流失防治标准》要求及相关法律、法规，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），项目位于县级及以上城市区域，本工程水土流失防治标准等级执行 I 级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤容许流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

9、土壤侵蚀强度

项目建设期间，建设单位对现状地貌进行开挖，建设建筑物、道路、硬化场地、绿化。建设完成后，项目占地范围主要为建构筑物、植被绿化、道路及硬化场地覆盖，目前绿化植物种植半个月左右，绿化区域植被长势较好，极少部分区域存在少许裸露地表，存在水土流失的区域主要为实施了绿化的地面的少许裸露地表，水土流失呈微度流失。结合工程

实际情况，计算出项目区现状的平均侵蚀模数为 157.17t/km².a。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持管理

建设单位把水土保持工程的建设与管理纳入了整个工程的建设管理体系中，为了确保工程施工质量，建设单位始终把质量工作放在首位来抓，严格执行“三同时”制度：水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。制定了《项目质量管理办法》，树立了工程参建人员强烈的质量意识，建立了以施工质量为核心的施工负责人、施工监理控制、项目法人检查、主管部门监督的完善的质量管理体系。要求监理、施工队严格按照工程施工及验收规范、技术等规范、修建工程质量检验评定标准等标准施工，明确责任，各尽其责，控制施工质量。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制，将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、水土保持施工纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人对国家、对生态负责，施工质量控制、施工监理监督控制，材料提供商承包商保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位作为主要职能部门负责水土保持工程落实和完善，本项目水土保持措施施工由施工单位建设完成，建设单位聘请了经验丰富的施工技术人员，充分保障了项目水土保持措施的实施质量。

监理单位通过建立管理制度，专项管理人员，严格把控项目水土保持措施实施进度质量及水土保持投资控制。

本项目建设、设计、施工、质量监督单位具体名称见下表：

表 1-8 项目水土保持工程参建单位情况表

序号	项目	单位名称	工程内容
1	建设单位	云南圆通速递有限公司	管理
2	工程设计单位	浙江建院建筑规划设计院	主体工程设计
3	水土保持编制单位	云南利鲁环境建设有限公司	水土保持方案编制
4	主体施工单位	甘肃第四建设集团有限责任公司	主体施工单位
5	监理单位	浙江盛华工程建设监理有限公司	主体监理

1.2.2 水土保持方案编报情况

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。

2019年5月，建设单位委托云南利鲁环境建设有限公司编制本项目水土保持方案报告书，并于2019年5月底编制完成了《圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

根据水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号公布），云南省昆明空港经济区水务局于2019年7月5日，在昆明主持召开了《圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持方案报告书》（以下简称《报告书》）评审会。参加会议的有云南省昆明空港经济区水务局、项目建设单位云南圆通速递有限公司、方案编制单位云南利鲁环境建设有限公司等单位的领导、代表和专家共10人，会议特邀专家3名成立了专家组。

2019年7月，云南利鲁环境建设有限公司编制完成了《圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

云南省昆明空港经济区水务局于2019年7月24日以“云空水复〔2019〕16号”文对本项目进行了批复。

1.2.3 水土保持监测成果报送

根据水利部第12号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000年1月31日）、水利部第16号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2005年7月8日水利部第24号令修订）及《云南省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法》（云南省水利厅第7号公告，2006年11月10日）等相关要求，云南圆通速递有限公司于2021年7月初委托云南锦秀环境建设有限公司开展本工程的水土保持监测工作。

我单位于2021年7月初成立了项目监测组，并组织水利、水土保持、植物等专业技术人员3次对圆通速递云南区域管理总部基地项目水土流失情况进行现场监测。监测时段0.08a，从2021年7月初至2021年7月底。监测组通过现场调查、巡查、实地观测和走访座谈等方式，结合建设方提供的基础技术资料 and 现场监测数据分析基础上于2021年7月底编制完成《圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持监测总结报告》。

1.2.4 主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

根据建设单位提供的资料和现场复核，项目实际建设内容与方案相比有一定变化，主要表现在以下几方面：

（一）项目规模变更情况分析

(1)防治责任范围：根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》(试行)中第三条规定，水土流失防治责任范围增加 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。

批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围面积为 12.31hm²，其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。

项目实际实施阶段水土流失防治责任范围为 12.31hm²，其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。本项目实际防治责任范围与方案统计基本一致，未发生变化。

(2)土石方情况：根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》(试行)中第三条规定，开挖填筑土石方总量增加 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。

批复的水土保持方案确定的项目建设过程中共产生开挖土石方量 10.12 万 m³，回填土石方量 10.12 万 m³；开挖填筑土石方总量 20.24 万 m³；项目土石方通过相互调运，达到内部平衡，无外借方，不产生永久弃渣。

实际项目建设过程中产生开挖土石方量 9.98 万 m³，回填土石方量 9.98 万 m³；开挖填筑土石方总量为 19.96 万 m³，与方案统计的土石方相比，开挖填筑土石方总量减少了 0.28 万 m³，减少了 1.38%。根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》(试行)中第六条规定，本项目开挖填筑土石方总量变化可纳入水土保持设施验收管理范围内。

(二)水土保持措施变更情况分析

(1)根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》(试行)中第四条规定，植物措施总面积减少 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。

批复的水土保持方案确定的植物措施总面积为 1.29hm²，实际实施的植物措施总面积为 1.34hm²，实际实施的植物措施总面积相比方案设计的面积增加了 0.05 hm²，增加了 3.88%，无重大变更，纳入水土保持设施验收管理范围内。

(2)根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》(试行)中第四条规定，水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的需要重新修改或补充水土保持方案。工程建设过程中实际实施的水土保持措施体系与批复的水土保持方案中确定的措施体系基本一致，因此工程建设过程中不存在水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的情形。

(三)弃渣场变更情况分析根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》(试行)中第五条规定，在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高弃

渣场堆渣量达到 20% 以上的应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书。批复的水土保持方案未设计弃渣场，实施阶段未布设弃渣场，无变更情况。

表 1-9 项目实施过程中变更对照表

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）规定		方案设计	实际实施情况	变化对比	备注
1	第三条	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案	12.31hm ²	12.31hm ²	0	无重大变更
2		开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案	开挖填筑土石方总量 20.24 万 m ³	开挖填筑土石方总量 19.96 万 m ³	-0.28 万 m ³ (-1.38%)	无重大变更
3		线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案	不涉及			无重大变更
4		施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案	不涉及			无重大变更
5		桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的需要重新修改或补充水土保持方案	不涉及			无重大变更
6	第四条	表土剥离量减少 30% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案	0.65 万 m ³	0.67 万 m ³	+0.02 万 m ³ (+16.92%)	无重大变更
7		植物措施总面积减少 30% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案	1.29hm ²	1.34hm ²	+0.05hm ² (+3.88%)	无重大变更
8		水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的需要重新修改或补充水土保持方案	水土保持措施体系未发生变化			无重大变更
9	第五条	在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书	项目建设不涉及弃渣场			无重大变更

综上所述，本项目实际的建设内容与方案统计的内容基本一致，项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况，项目征占地及使用土地范围没有超过征地界限，项目建设区内的地表扰动区域均在用地范围内，因项目建设过程中对周边影响控制较好，项目实际水土流失防治责任范围与方案设计的基本一致。项目实际实施的水土保持措施与方案相比，未发生重大变更情况。根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）中第六条规定，本项目开挖填筑土石方总量变化、工程措施变化以及植物措施变化，均无重大变更情况，可纳入水土保持设施验收管理范围内。

1.2.5 监督检查意见落实情况

建设单位自觉接受上级主管部门的管理、水行政主管部门的监督以及当地群众的监督。建设过程中区水务局各级领导及有关部门到项目区进行检查、指导工作，对工程建设、环境保护及水土保持工作提出许多宝贵的意见及建议，对工程做好水土保持工作起到积极的促进作用。同时，建设单位主动与当地政府及水行政主管部门联系，听取水土保持工作意见，自觉接受水行政主管部门的监督检查。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

经现场监测及调查，建设单位实施的水土保持措施体系与水土保持方案设计的措施体系基本一致。未出现措施实施不到位的情况，经调查巡查监测，本项目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 水土保持监测意义

(1) 及时协调建设和保护环境两者之间关系。将水土保持措施落实情况纳入项目建设的总体安排和年度工作计划中，及时、充分地发挥水土保持措施的功能，有效预防和减轻项目建设引发的水土流失，促进项目建设与环境保护的协调可持续发展。

(2) 有效治理水土流失，保护生态环境。监测工作从及时发现项目建设造成的新增水土流失出发，并针对产生的水土流失提出指导意见，使项目建设的水土保持符合昆明市水土保持规划的目标，减轻项目建设对周边环境破坏。

(3) 改善区域环境，促进当地社会经济发展。水土保持监测使水土保持措施的有效实施，在控制因项目建设造成的新增水土流失的同时，改善区域环境，可为社会经济的可持续发展提供保障。

1.3.2 监测实施方案执行情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关开发建设项目水土保持法规及技术规范，在开发建设项目施工准备期之前、施工期及运行期间，需对建设项目防治责任范围内的水土流失情况进行监测，以便及时、准确的掌握工程建设所引起的水土流失状况以及工程项目对区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供依据。云南圆通速递云南锦秀环境建设有限公司

有限公司于 2021 年 7 月初委托我公司（云南锦秀环境建设有限公司）进行本工程水土保持监测工作。

我单位于 2021 年 7 月初成立了项目监测组，并组织水利、水土保持、植物等专业技术人员 3 次对圆通速递云南区域管理总部基地项目水土流失情况进行现场监测。2021 年 7 月初进场，收集主体工程资料，了解项目现场及项目区历史生产情况等，随后 2 次对项目区详细进行监测，监测时段 0.08a，从 2021 年 7 月初至 2021 年 7 月底。

监测组通过现场调查、实地观测和走访座谈等方式，在建设单位提供基础技术资料 and 工程竣工资料基础上，获取了有关水土保持的资料和数据，在此基础上于 2021 年 7 月底完成了《圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持监测总结报告》。

1.3.3 水土保持监测项目部组成及人员配备

接受监测委托后，我单位成立了水土保持监测项目组，组织技术人员对施工现场进行查勘和调查，针对项目实际情况，落实各项水土保持监测工作，分工详细。根据本工程的实际情况和公司的业务能力，对本工程进行统筹管理安排，项目总负责人领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排和技术把关。

监测组依据批复的《水土保持方案书》及现场情况，将本项目划分为地块一、地块二和地块三地块 3 个部分，其中地块一又分为建构筑物区、道路及硬化区和景观绿化区；地块二地块又分为建构筑物区、道路及硬化区和景观绿化区；地块三地块又分为建构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区和预留用地区。对现场进行水土保持监测。根据项目规模和类型以及水土保持监测的相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有 3 人参与监测工作，并根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统的进行。监测组人员配备和分工见下表。

表 1-10 项目水土保持监测技术人员配备和组织分工情况表

分组	成员	职务	工作内容
领导小组	李永强	工程师	项目负责人所需提交监测成果的批准，项目管理，监测技术指导
技术小组	朱发武	工程师	项目负责人所需提交监测成果的审查，项目出差工作安排；
	李靖	助理工程师	工作进度安排，工程测量，水土流失影响因子监测；主要负责数据整编和结果分析，图像编辑、报告编写。
	刘宏利	助理工程师	主要负责野外观测，监测项目数据收集、分析、记录。

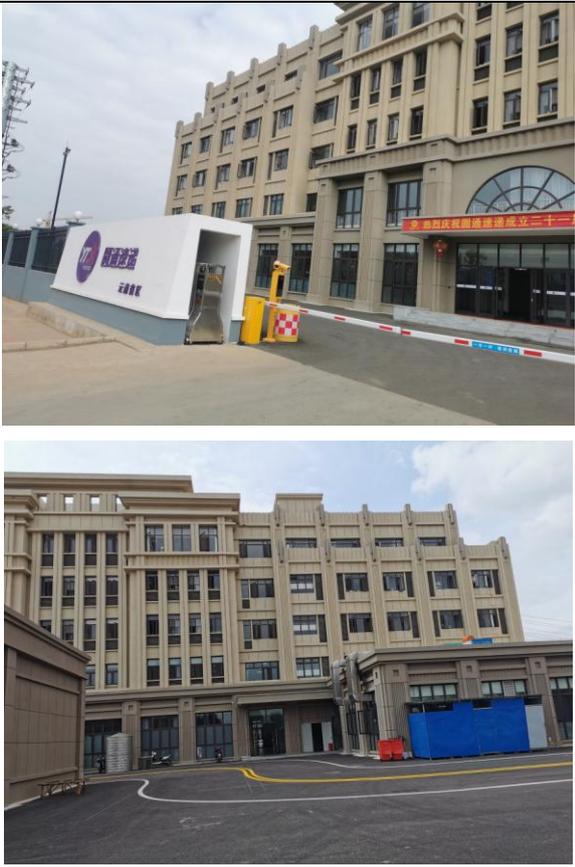
1.3.4 水土保持监测点布设

根据《水土保持方案》报批稿，施工期布设 5 个监测点；地块一 1 个、地块二 1 个，

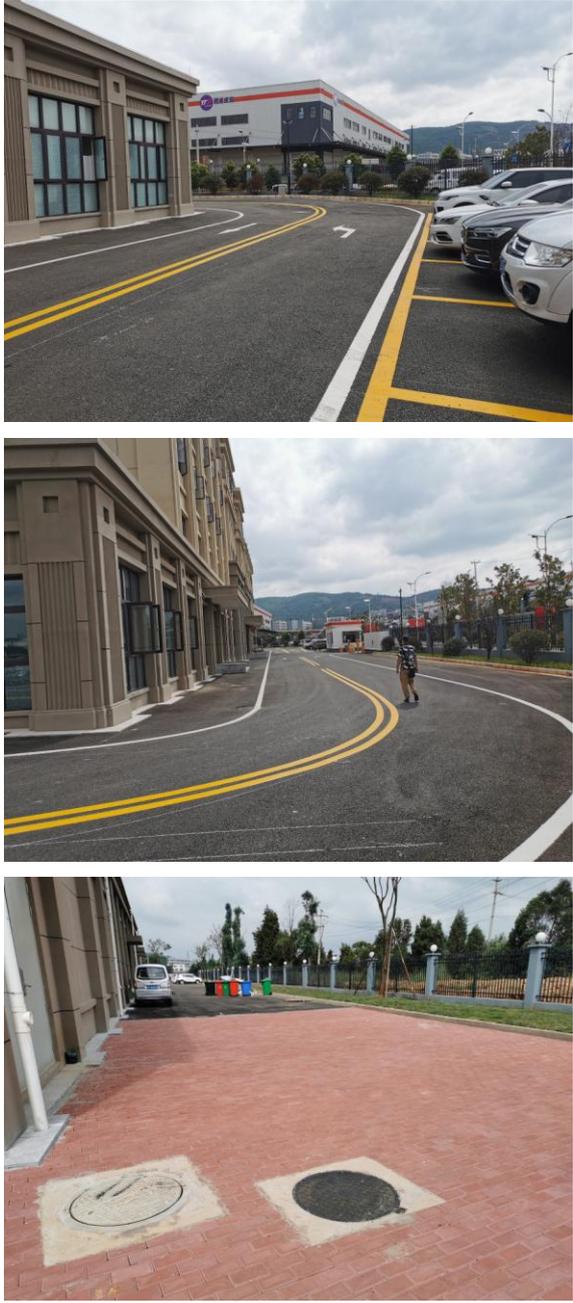
地块三 3 个；自然恢复期共设置监测点 4 个：地块一 1 个、地块二 1 个，地块三 2 个。

在项目建设中，每个施工区对地表及植物的破坏主要来自施工开挖、措施落实、临时堆料点压占等方面；根据水土保持监测有关规程规范要求，结合项目组成现状情况及施工等，在分析监测点布设时，遵循监测点布设要具有代表性、可操作性、结合实际、时段对应的原则，监测过程中共计布置 5 个监测点。

表 1-11 水土保持监测点布设统计表

序号	监测项目	监测对象/布设位置	监测点个数	布设时间	备注
1	扰动地表面积	整个项目区	1	2021 年 7 月	调查型
2	水土流失状况	整个项目区	1	2021 年 7 月	调查型
3	土石方平衡	整个项目区	1	2021 年 7 月	调查型
4	水土流失危害	整个项目区	1	2021 年 7 月	巡查
5	植被生长状况	植被恢复区	1	2021 年 7 月	调查型
合计			5		
地块一					
监测区域	观察时间	观测对象	现场照片		
建构筑物区	2021 年 7 月	地块一建构筑物建设情况			

1、建设项目及水土保持工作概况

			
<p>说明：监测建构物建设情况。</p>			
监测区域	观察时间	观测对象	现场照片
道路及硬化区	2021年7月	地块一道路及硬化区建设情况	

1、建设项目及水土保持工作概况

说明：道路及硬化区建设硬化情况。			
监测区域	观察时间	观测对象	现场照片
景观绿化区	2021年7月	地块一景观绿化区植被恢复情况	
			
			
说明：景观绿化区植被恢复情况。			
地块二			
监测区域	观察时间	观测对象	现场照片

1、建设项目及水土保持工作概况

<p>建构筑物区</p>	<p>2021年7月</p>	<p>地块二建构筑物建设情况</p>	
<p>说明：监测建构筑物建设情况。</p>			
<p>监测区域</p>	<p>观察时间</p>	<p>观测对象</p>	<p>现场照片</p>
<p>道路及硬化区</p>	<p>2021年7月</p>	<p>地块二道路及硬化区建设情况</p>	

1、建设项目及水土保持工作概况

			
<p>说明：道路及硬化区建设硬化情况。</p>			
监测区域	观察时间	观测对象	现场照片
景观绿化区	2021年7月	地块二景观绿化区植被恢复情况	

1、建设项目及水土保持工作概况

			
说明：景观绿化区植被恢复情况。			
地块三			
监测区域	观察时间	观测对象	现场照片
建构筑物区	2021年7月	地块三建构筑物建设情况	 

1、建设项目及水土保持工作概况

			
<p>说明：监测建筑物建设情况。</p>			
监测区域	观察时间	观测对象	现场照片
道路及硬化区	2021年7月	地块三道路及硬化区建设情况	

说明：道路及硬化区建设硬化情况。			
监测区域	观察时间	观测对象	现场照片
景观绿化区	2021年7月	地块三景观绿化区植被恢复情况	
说明：景观绿化区植被恢复情况。			

1.3.5 监测设施设备

本工程监测设施主要为布置的植被样方。监测设备主要有：激光测距仪、笔记本电脑、GPS、数码相机、卷尺、皮尺、记录本等，详见下表。

表 1-12 水土保持监测使用设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	植被样方	2m×2m	个	1	用于观测植被生长情况
二	设备				
1	大疆无人机	Phantom4	台	1	巡查、高清航拍、正射影像拍摄
2	远距离激光测距仪	NIKONLR800	台	1	便携式
3	高精度激光测距仪	PD40	台	1	手持
4	手持式GPS	麦哲伦D600	台	1	监测点、场地的定位量测
5	罗盘、塔尺		套	1	用于测量坡度
6	测高仪	NIKONLR800	台	1	测量植物生长状况
7	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片记录
8	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
9	笔记本电脑		台	2	用于电子资料编写、图片储存等
10	幅材及配套设备				各种设备安装补助材料

1.3.6 监测技术方法

本工程水土保持监测工作流程如下:资料收集→现场调查→内业整理→编制监测总结报告→配合水土保持措施验收。

本项目水土流失防治责任范围面积小于 100hm²，监测方法主要采用实地测量、地面观测、资料分析等。

1、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，测定不同分区的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（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。

2、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。

3、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，弥补本项目由于监测委托滞后造成的施工期水土保持监测数据空白。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。

4、无人机监测技术

无人机监测具有工作高效、调查全面、数据准确的优势，能适应水土保持监测信息化发展的要求。通过无人机在低空、低速的情况下对项目区进行拍摄，精确计算及绘制出各区界限，通过设置的标识，提取各区域植被覆盖和土地的利用类型，量测项目实际扰动面积，我公司通过无人机遥感监测技术对工程区进行了监测。

1.3.7 监测成果提交

本项目水土保持监测采取调查监测与巡查监测辅助的模式进行监测。

我公司于 2021 年 7 月初开始进行监测，于 2021 年 7 月初成立了项目监测组，并组织水利、水土保持、植物等专业技术人员多次对圆通速递云南区域管理总部基地项目水土流失情况进行现场监测。其中地面监测从 2021 年 7 月初至 2021 年 7 月底，监测时段为 1 个月（0.08 年）。

监测组通过查阅竣工资料、现场巡查、实地观测和走访座谈的方式，监测中分别对水土流失防治责任范围、土石方挖填量、土壤流失量、水土保持措施实施情况、水土流失防治情况等方面进行了监测，监测中主要以地面观测、调查监测为主，全线巡查辅助，具体在项目建设区内布置 5 个监测点，监测组成员通过现场监测，取得了相关的监测数据。于 2021 年 7 月底完成了《圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持监测总结报告》。该监测成果按照水土保持监测规程以及相关规范要求，及时提交至建设单位和水保主管部门。

2、监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

一、监测内容及方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)及《水土保持方案》，结合本项目水土保持的监测目标和原则，扰动土地情况的监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。本阶段监测主要针对项目区防治责任范围、扰动土地面积、扰动土地利用类型等方面进行调查监测，调查分析项目建设区水土流失及其影响因素的变化情况，查清项目建设区内水土保持措施具体完建数量、质量及其防治效果。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。

1、防治责任范围调查监测

防治责任范围监测主要是在工程的施工期开展监测工作，主要包括项目建设区。本工程监测根据现场踏勘及业主、监理单位、施工单位提供的资料来复核项目实际发生变化的防治责任范围。

(1) 项目建设区

A 永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者负责管辖和承担水土保持法律责任的范围。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

B 临时性占地：临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

C 扰动地表面积：扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。

(2) 直接影响区：直接影响区为项目建设区外由于生产活动而可能造成水土流失及其直接危害的范围，水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区分为永久占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设初期能基本确定，临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围监测主要是通过监测永久占地、临时占地面积，确定水土流失防治责任范围。

2、扰动土地面积调查监测

利用工程竣工资料并结合实地调查获得。线型区域面积测量，按长度进行等分，测量其两端断面宽度，取其平均值，再乘以其等分长度即得该段区间面积，依此类推丈量整个监测区域的面积；对于面型区域，则采用 GPS 和施工竣工资料进行获取。

3、扰动土地利用类型调查监测

项目区原地形、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；因工程建设而引起的地形、地貌和水系变化情况通过实地调查获得。

二、扰动土地情况变化分析

监测介入时，项目主体工程已经基本完工，通过监测组 2021 年 7 月调查监测、资料收集、地面量测及巡查，工程扰动范围、面积、土地利用类型及其面积变化情况如下表 2-1。

表 2-1 项目扰动土地情况变化表 单位：(hm²)

分区情况		监测时段及频次		监测方法	变化情况	监测内容
		7月初	7月底			
		扰动面积	扰动面积			
地块一	建构筑物区	0.31	0.31	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
	道路及硬化区	0.57	0.57	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
	景观绿化区	0.13	0.13	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
地块二	建构筑物区	0.48	0.48	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
	道路及硬化区	0.82	0.82	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
	景观绿化区	0.15	0.15	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
地块三	建构筑物区	3.12	3.12	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
	道路及硬化区	5.67	5.67	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
	景观绿化区	0.55	0.55	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
	预留用地区	0.51	0.51	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响
合计		12.31	12.31	调查监测	无变化	水土保持措施防治效果调查，项目建设对周边区域的影响

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

一、监测内容

本次监测主要调查项目土石方情况，调查施工过程中具体对工程开挖土方量、回填土方、弃渣流向及防治措施实施等的变化情况进行调查监测。统计项目各个时段实际发生的扰动土地情况。

二、监测方法及频次

弃方监测采取实地调查询问、资料分析的方法，即结合施工资料等分析情况，核实其去向及发生的数量。

三、实际监测情况

根据实地调查核实，项目原始占地类型为建设用地和其它土地，项目区场地原始标高在 1987.29-1997.89m 之间，相对高差 10.60m。本工程开工前，项目区已完成初步场地平整（由政府统一场平），场平后场地高程在 1984.81~1993.35m 之间，相对高差 7.47m。经统计，场地初步平整产生开挖土石方量为 25.45 万 m³，回填土方量为 10.17 万 m³，余方 15.28 万 m³ 外运（项目区水、电、道路工程等基础设施已完工，初步场地平整工作已完成，已经编制过水土保持方案，并通过审查）。此部分产生的土石方不计入本项目。

项目开工前，已进行初步场平，但由于项目区土壤类型为红壤，绿化覆土利用项目区现状红壤进行改良利用，因此剥离了 0.67 万 m³ 表土用于绿化覆土。

根据实地调查核实，本项目建设过程中实际开挖土石方量 9.98 万 m³，回填土石方量 9.98 万 m³（含绿化表土回覆 0.67 万 m³），场内调配利用 1.44 万 m³，项目土石方通过相互调运，达到内部平衡，无外借方，未产生永久弃渣。未单独设置弃土场，实地调查未发现项目单独设置弃土场。

本工程实际产生的土石方与方案统计的土石方相比，开挖土石方总量减少了 0.14 万 m³，回填土石方总量减少了 0.14 万 m³，绿化覆土增加了 0.02 万 m³，项目区地块之间内部调用土石方减少了 0.04 万 m³。

2.3 水土保持措施

一、监测内容

1、对水土保持措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量、防治措施实施时间、实施位置、措施尺寸及断面结构、数量等进行调查及统计分析。

2、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、水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照《水土保持方案》中的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。水土保持措施防治效果是针对整个项目区开展的。

二、监测方法及频次

主要监测方法为调查监测，主要为现场量测和查阅竣工资料来统计本工程实际实施的水土保持措施量，再与建设单位、施工单位、监理单位核实。监测频次：监测工作于 2021 年 7 月初介入，2021 年 7 月底结束。本工程共开展了 3 次现场调查监测。

三、工程措施

项目水土保持方案统计的水土保持工程措施主要有：雨水管 2160m，透水砖 500m²。根据监测组实地调查监测，截止 2021 年 7 月，项目区实际完成的工程措施主要有：雨水管 2178.90m，透水砖 500m²。相比方案统计雨水管多了 18.90m，透水砖面积一致。

四、植物措施

项目水土保持方案统计的水土保持植物措施主要有：景观绿化面积 1.29hm²，经现场查看统计，实际完成的植物措施主要为景观绿化面积 0.83hm²，撒草绿化面积 0.51 hm²，合计绿化面积 1.34 hm²，绿化面积相比水土保持方案统计增加了 0.05 hm²。

五、临时措施

项目水土保持方案统计的水土保持临时措施主要有：临时砖砌排水沟 2704m，临时沉沙池 3 口，车辆清洗平台 3 座，编织袋临时拦挡 108m，临时覆盖 125320.73m²。截至 2021 年 7 月，项目已建设完成，临时措施已经拆除。经查阅竣工资料、现场监测资料及单位工程签证资料，已完成的临时措施包括：临时砖砌排水沟 2776m，临时沉沙池 3 口，车辆清洗平台 3 座，编织袋临时拦挡 115m，临时覆盖 122000m²。相比方案统计的临时措施工程量，临时排水沟增加了 72m，临时遮盖减少了 3320.73m²，编织袋临时拦挡增加了 7m。

2.4 水土流失情况

一、监测内容

水土流失情况监测包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

1、水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式。根据项目在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀。

2、水土流失面积监测

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积，监测项目建设过程中水土流失面积的变化情况。

3、水土流失危害监测

监测水土流失是否流入项目区周边河流、市政道路、管网等，是否对周边环境产生影响，造成水系淤积、堵塞等严重危害。除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展的，侧重于对项目

周边进行调查监测，并核实有无对周边环境造成危害和影响。

4、土壤流失量监测

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子等水土流失因子进行调查。对土壤侵蚀强度、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进行跟踪监测。

5、突发性重大水土流失事件监测

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构，以方便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。根据询问建设单位，对整个工程的全部区域在项目建设过程中未发生重大水土流失事件。

6、建设单位水土保持工作管理情况

建设单位成立了工程项目部，对水土保持施工（含水土保持施工）单位的进行管理，定期与主体监理单位（含水土保持监理）同时进场，对工程存在的水土流失问题及时与建设单位沟通。

二、监测方法及频次

水土流失状况的监测方法主要有调查监测和无人机监测。调查监测是指定期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，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

无人机监测指通过无人机在低空、低速的情况下对项目区进行拍摄，精确计算及绘制出各区界限，通过设置的标识，提取各区域植被覆盖和土地的利用类型，量测项目实际扰动面积，无人机监测具有工作高效、调查全面、数据准确的优势，能适应水土保持监测信息化发展的要求。

表 2-2 水土流失监测内容及方法

监测项目	监测位置	监测时段	监测频次	监测方法
水土流失面积	项目建设区	2021年7月	3次	GPS 调查、资料收集、无人机监测
土壤流失量	项目区具有代表性的点	2021年7月	3次	调查监测
取料、弃渣潜在土壤流失	项目建设区	2021年7月	3次	资料收集、调查监测
水土流失危害	防治责任范围内	2021年7月	3次	周边走访、调查、资料收集

3、重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

一、《水土保持方案》确定的防治责任范围

根据项目水土保持方案报告书（报批稿）及云南省昆明空港经济区水务局批复“云空水复〔2019〕16号”文的批复内容，项目防治责任范围总面积为 12.31hm²，其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。本项目开工前，项目区已完成初步场地平整（由政府整体场平），项目区现状占地类型全部为建设用地（裸露）。

表 3-1 水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

序号	一级分区	二级分区	工程现状占地类型及面积 (hm ²)	小计	占地性质
			建设用地 (裸露)		
1	地块一	建构筑物区	0.31	0.31	永久占地
		道路及硬化区	0.58	0.58	
		景观绿化区	0.12	0.12	
	小计	1.01	1.01		
2	地块二	建构筑物区	0.48	0.48	
		道路及硬化区	0.82	0.82	
		景观绿化区	0.15	0.15	
	小计	1.45	1.45		
3	地块三	建构筑物区	3.12	3.12	
		道路及硬化区	5.71	5.71	
		景观绿化区	1.02	1.02	
	小计	9.85	9.85		
合计			12.31	12.31	/

二、水土保持监测确定的防治责任范围

通过对监测数据的分析，项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 12.31hm²，其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。项目实际水土流失防治责任范围总面积与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围总面积基本一致，未发生变化，项目按照水土保持方案设计进行施工，严格控制了防治责任范围，防止了施工期间扰动面积的扩大。

本项目批复的水土流失防治责任范围面积与实际的水土流失防治责任范围面积对照详见表 3-2。

表 3-2 批复防治责任范围面积与实际防治责任范围面积对照表 hm^2

序号	防治分区		防治责任范围及面积(hm^2)		
			方案确定面积	实际面积	对比结果
			项目建设区	项目建设区	项目建设区
1	地块一	建构筑物区	0.31	0.31	0
		道路及硬化区	0.58	0.57	-0.01
		景观绿化区	0.12	0.13	+0.01
	小计		1.01	1.01	0
2	地块二	建构筑物区	0.48	0.48	0
		道路及硬化区	0.82	0.82	0
		景观绿化区	0.15	0.15	0
	小计		1.45	1.45	0
3	地块三	建构筑物区	3.12	3.12	0
		道路及硬化区	5.71	5.67	-0.04
		景观绿化区	1.02	0.55	-0.47
		预留用地区	0	0.51	+0.51
	小计		9.85	9.85	0
合计			12.31	12.31	0

通过比对分析，项目建设区各分区实际水土流失防治责任范围面积变化情况分析如下：

地块一：建构筑物区实际水土流失防治责任范围与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围基本一致，未发生变化；道路及硬化区实际水土流失防治责任范围与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围相比减少了 0.01hm^2 ，主要是由于工程实际施工时将部分硬化区域调整为景观绿化区范围；景观绿化区实际水土流失防治责任范围与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围相比增加了 0.01hm^2 ，主要是由于工程实际施工时将部分硬化区域调整为景观绿化区范围。

地块二：地块二各分区实际水土流失防治责任范围与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围基本一致，未发生变化。

地块三：建构筑物区实际水土流失防治责任范围与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围基本一致，未发生变化；道路及硬化区实际水土流失防治责任范围与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围相比减少了 0.04hm^2 ，主要是由于工程实际施工时将部分硬化区域调整为景观绿化区范围；景观绿化区实际水土流失防治责任范围与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围相比减少了 0.47hm^2 ，主要是由于工程实际将部分景观绿化区调整为预留用地区范围；预留用地区实际水土流失防治责任范围与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围增加了 0.51hm^2 ，主要是由于工程将地块南侧的部分景观绿化区调

整为预留用地区。

综上,项目实际水土流失防治责任范围总面积与水土保持方案统计的水土流失防治责任范围总面积基本一致,未发生变化,项目按照水土保持方案设计进行施工,严格控制了防治责任范围,防止了施工期间扰动面积的扩大。

3.1.2 建设期扰动土地面积

按照监测实际介入情况,通过对工程3次踏勘,对工程水土流失情况进行分析,监测工作组并利用GPS、测距仪、皮尺等量测工具,结合卫星历史影像和工程施工、监理和工程平面布置等资料,对工程区建设期存在水土流失的面积进行量化。

根据水土保持方案与现场查勘资料统计,根据工程建设的特点、施工工艺、各建设区功能区划及水土流失特点的不同,将本项目划分为地块一、地块二和地块三地块3个部分,其中地块一又分为建构筑物区、道路及硬化区和景观绿化区;地块二地块又分为建构筑物区、道路及硬化区和景观绿化区;地块三地块又分为建构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区和预留用地区。本项目地块一占地1.01hm²;地块二占地1.45hm²;地块三占地9.85hm²。工程建设占地类型主要为建设用地(裸露)。

表 3-3 工程建设扰动面积对照表

序号	防治分区		方案统计扰动面积	实际扰动面积	面积对比		
			占地类型及面积 (hm ²)	占地类型及面积 (hm ²)	对比结果		
			建设用地	建设用地	方案统计	实际面积	对比结果
1	地块一	建构筑物区	0.31	0.31	0.31	0.31	0
		道路及硬化区	0.58	0.57	0.58	0.57	-0.01
		景观绿化区	0.12	0.13	0.12	0.13	+0.01
	小计		1.01	1.01	1.01	1.01	0
2	地块二	建构筑物区	0.48	0.48	0.48	0.48	0
		道路及硬化区	0.82	0.82	0.82	0.82	0
		景观绿化区	0.15	0.15	0.15	0.15	0
	小计		1.45	1.45	1.45	1.45	0
3	地块三	建构筑物区	3.12	3.12	3.12	3.12	0
		道路及硬化区	5.71	5.67	5.71	5.67	-0.04
		景观绿化区	1.02	0.55	1.02	0.55	-0.47
		预留用地区	0	0.51	0	0.51	+0.51
	小计		9.85	9.85	9.85	9.85	0
合计			12.31	12.31	12.31	12.31	0

3.2 取土（石、料）监测结果

根据现场监测，本项目扰动区域共实施绿化面积 1.34hm^2 ，绿化区域采用乔灌草结合绿化，景观绿化平均覆土厚按 0.50m 计算，需覆土 0.67万 m^3 。项目开工前已进行初步场平，但由于项目区土壤类型为红壤，可通过改良后直接用作绿化覆土。绿化覆土利用项目区现状红壤进行改良利用，剥离了 0.67万 m^3 表土用于绿化覆土。所需建设用的砂子、红砖和商品混凝土等建筑材料从正规市场购买，未专门设置取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

根据实地调查核实，项目原始占地类型为建设用地和其它土地，项目区场地原始标高在 $1987.29\text{--}1997.89\text{m}$ 之间，相对高差 10.60m 。本工程开工前，项目区已完成初步场地平整（由政府统一场平），场平后场地高程在 $1984.81\text{--}1993.35\text{m}$ 之间，相对高差 7.47m 。经统计，场地初步平整产生开挖土石方量为 25.45万 m^3 ，回填土方量为 10.17万 m^3 ，余方 15.28万 m^3 外运（项目区水、电、道路工程等基础设施已完工，初步场地平整工作已完成，已经编制过水土保持方案，并通过审查）。此部分产生的土石方不计入本项目。

项目开工前，已进行初步场平，但由于项目区土壤类型为红壤，绿化覆土利用项目区现状红壤进行改良利用，因此剥离了 0.67万 m^3 表土用于绿化覆土。

水土保持方案统计土石方：本项目建设过程中共产生开挖土石方量 10.12万 m^3 ，回填土石方量 10.12万 m^3 （含绿化表土回覆 0.65万 m^3 ），场内调配利用 1.48万 m^3 ，项目土石方通过相互调运，达到内部平衡，无外借方，不产生永久弃渣。

根据实地调查核实，本项目建设过程中实际开挖土石方量 9.98万 m^3 ，回填土石方量 9.98万 m^3 （含绿化表土回覆 0.67万 m^3 ），场内调配利用 1.44万 m^3 ，项目土石方通过相互调运，达到内部平衡，无外借方，未产生永久弃渣。未单独设置弃土场，实地调查未发现项目单独设置弃土场。

本工程实际产生的土石方与方案统计的土石方相比，开挖土石方总量减少了 0.14万 m^3 ，回填土石方总量减少了 0.14万 m^3 ，绿化覆土增加了 0.02万 m^3 ，项目区地块之间内部调用土石方减少了 0.04万 m^3 。

开挖土石方总量减少主要是由于工程原始地形图存在误差，以及工程原计划地块三在西侧临近规划道路明应大道位置处设置两个出入口以及值班室，现因规划道路明应大道还未施工，因此本工程暂时为修建此处的两个出入口以及值班室，因此导致了工程开挖土石

方总量减少，对应的回填土方也随之减少。工程绿化覆土相比方案统计有所增加，主要是由于主体工程施工时将部分道路及硬化区改成了绿化区，绿化面积增加，导致绿化覆土增加。

实地调查未发现项目单独设置弃土场，本工程施工期实际产生的土石方与方案统计的土石方相比，基础开挖土石方总量减少了 0.14 万 m³，回填土石方总量减少了 0.14 万 m³，绿化覆土增加了 0.02 万 m³。工程建设实际产生的土石方工程量详见表 3-4。

表 3-4 土石方情况监测表 万 m³

分区		方案设计						监测结果						增加情况					
		挖方	填方	调出	调入	借方	弃方	挖方	填方	调出	调入	借方	弃方	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
地块一	建构筑物区	0.38	0.02			0	0	0.37	0.03			0	0	-0.01	0.01			0	0
	道路及硬化区	0.22	0.14			0	0	0.22	0.14			0	0	0	0			0	0
	绿化区	0.07	0.07			0	0	0.07	0.07			0	0	0	0			0	0
	小计	0.67	0.23	0.44	0	0	0	0.66	0.24	0.42	0	0	0	-0.01	0.01	-0.02	0	0	0
地块二	建构筑物区	0.11	0.87			0	0	0.12	0.88			0	0	0.01	0.01			0	0
	道路及硬化区	0.06	0.78			0	0	0.08	0.76			0	0	0.02	-0.02			0	0
	绿化区	0.09	0.09			0	0	0.08	0.08			0	0	-0.01	-0.01				0
	小计	0.26	1.74	0	1.48	0	0	0.28	1.72	0	1.44	0	0	0.02	-0.02	0	-0.04	0	0
地块三	建构筑物区	1.85	5.13			0	0	1.81	5.02			0	0	-0.04	-0.11			0	0
	道路及硬化区	5.49	2.13			0	0	5.46	2.01			0	0	-0.03	-0.12			0	0
	绿化区	1.85	0.89			0	0	1.17	0.28			0	0	-0.68	-0.61			0	0
	预留用地区	0	0			0	0	0.6	0.71			0	0	0.6	0.71			0	0
	小计	9.19	8.15	1.04	0	0	0	9.04	8.02	1.02	0	0	0	-0.15	-0.13	-0.02	0	0	0
合计		10.12	10.12	1.48	1.48	0	0	9.98	9.98	1.44	1.44	0	0	-0.14	-0.14	-0.04	-0.04	0	0

3.3.1 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据实地调查核实，项目土石方通过内部相互调运，达到挖填平衡，无永久弃渣产生。未单独设置弃土场，实地调查未发现项目单独设置弃土场。

3.4 其他重点部位监测结果

本项目的重点监测区域为景观绿化区，目前景观绿化区已经完成绿化覆土，并进行了植被恢复，植被长势较好，运行过程中应加强日常巡查工作，确保各项设施的功能正常发挥。

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 工程措施设计情况

一、地块一

1、雨水管：主体工程设计在建构筑物区四周及其道路及硬化区埋设雨水管措施，排水经项目区内污水处理池处理后与外部道路雨水管网连接，最终排入市政排水系统内，排水管采用管径 DN300pvc 管，同时设置雨水渗透沟和渗透井，将地表雨水进行自然渗透至雨水管内，共设施雨水管长 330m。

2、透水砖：主体工程设计在场地内机动车停车位和非机动车停车位采用透水砖铺砌的形式进行防护，透水砖能有效的加速地表汇水的下渗。设计透水砖铺砌面积 0.05hm²。

二、地块二

1、雨水管：主体工程设计在建构筑物区四周及其道路及硬化区埋设雨水管措施，排水经项目区内污水处理池处理后与外部道路雨水管网连接，最终排入市政排水系统内，排水管采用管径 DN300pvc 管，同时设置雨水渗透沟和渗透井，将地表雨水进行自然渗透至雨水管内，共设施雨水管长 290m。

三、地块三

1、雨水管：主体工程设计在建构筑物区四周及其道路及硬化区埋设雨水管措施，排水经项目区内污水处理池处理后与外部道路雨水管网连接，最终排入市政排水系统内，排水管采用管径 DN300pvc 管，同时设置雨水渗透沟和渗透井，将地表雨水进行自然渗透至雨水管内，共设施雨水管长 1540m。

4.1.2 工程措施实施情况

一、工程措施监测方法

本项目 2019 年 8 月开始施工，水土保持监测 2021 年 7 月介入，监测方法主要采用现场实地调查进行监测。

二、实施措施量

根据竣工资料和现场查勘，截止 2021 年 7 月，工程实际完成的工程措施主要有：

(一) 地块一

1、雨水管：工程在建构筑物区四周及其道路及硬化区埋设雨水管长 335m，排水管采用管径 DN300pvc 管，同时设置雨水渗透沟和渗透井，将地表雨水进行自然渗透至雨水管内。

2、透水砖：工程在场地区内实施了透水砖铺砌面积 0.024hm²。

(二) 地块二

1、雨水管：工程在建构筑物区四周及其道路及硬化区埋设雨水管 293.30m，排水管采用管径 DN300pvc 管，同时设置雨水渗透沟和渗透井，将地表雨水进行自然渗透至雨水管内。

(三) 地块三

1、雨水管：工程在建构筑物区四周及其道路及硬化区埋设雨水管 1550.60m，排水管采用管径 DN300pvc 管，同时设置雨水渗透沟和渗透井，将地表雨水进行自然渗透至雨水管内。

2、透水砖：工程在场地区内实施了透水砖铺砌面积 0.026hm²。



工程措施现状

4.1.3 工程措施变化情况

根据竣工资料和现场实际调查资料,项目实际实施的水土保持工程措施相比水土保持方案统计的工程措施变化情况:

地块一:雨水管增加了 5m,主要是由于水土保持方案设计图纸达不到施工图的精度要求,存在误差,以及在雨水管与市政管网连接段增加了雨水管,导致实际实施的雨水管增加;透水砖减少了 260m²,主要是由于工程实际施工时将部分道路及硬化区设计的透水砖改成了景观绿化,导致地块一的透水砖面积减少。根据现场查勘,项目区已实施的工程措施已满足水土保持要求。

地块二:雨水管增加了 3.3m,主要是由于水土保持方案设计图纸达不到施工图的精度要求,存在误差,以及在雨水管与市政管网连接段增加了雨水管,导致实际实施的雨水管增加。根据现场查勘,项目区已实施的工程措施已满足水土保持要求。

地块三:雨水管增加了 10.60m,主要是由于水土保持方案设计图纸达不到施工图的精度要求,存在误差,以及在雨水管与市政管网连接段增加了雨水管,导致实际实施的雨水管增加;透水砖增加了 260m²,主要是由于工程原设计方案地块三未设计透水砖,实际施工时为了更好的渗透雨水,在道路及硬化区实施了 260m² 透水砖。根据现场查勘,项目区已实施的工程措施已满足水土保持要求。

综上:本工程实际实施的水土保持工程措施相比水土保持方案统计的工程措施雨水管增加了 18.90m,透水砖总面积与方案设计一致。

工程措施实施变化情况分析见表:

表 4-1 批复的水土保持工程措施与实际完成措施对照表

序号	分区	项目	单位	方案设计工程量	实际措施工程量	对比结果
1	地块一	雨水管	m	330	335	+5
		透水砖	m ²	500	240	-260
2	地块二	雨水管	m	290	293.30	+3.30
3	地块三	雨水管	m	1540	1550.60	+10.60
		透水砖	m ²	0	260	+260

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

一、地块一

1、景观绿化区

景观绿化区规划占地面积 0.12hm^2 ，主体设计采取乔灌草结合的绿化方式，地面景观绿化区乔木主要选择清香木、香樟、攀枝花、银杏、榕树、天竺桂、广玉兰、棕榈树、石楠、樱花树等；灌木主要选择云南含笑、小叶女贞、叶子花、南天竹、海棠花等；藤本主要选择中国地棉、蔷薇、炮仗花、常春油麻藤等；地被植物主要选择马蹄金、麦冬等。

二、地块二

1、景观绿化区

景观绿化区规划占地面积 0.15hm^2 ，主体设计采取乔灌草结合的绿化方式，地面景观绿化区乔木主要选择清香木、香樟、攀枝花、银杏、榕树、天竺桂、广玉兰、棕榈树、石楠、樱花树等；灌木主要选择云南含笑、小叶女贞、叶子花、南天竹、海棠花等；藤本主要选择中国地棉、蔷薇、炮仗花、常春油麻藤等；地被植物主要选择马蹄金、麦冬等。

三、地块三

1、景观绿化区

景观绿化区规划占地面积 1.02hm^2 ，主体设计采取乔灌草结合的绿化方式，地面景观绿化区乔木主要选择清香木、香樟、攀枝花、银杏、榕树、天竺桂、广玉兰、棕榈树、石楠、樱花树等；灌木主要选择云南含笑、小叶女贞、叶子花、南天竹、海棠花等；藤本主要选择中国地棉、蔷薇、炮仗花、常春油麻藤等；地被植物主要选择马蹄金、麦冬等。

4.2.2 植物措施实施情况

一、植物措施监测方法

本项目 2019 年 8 月开始施工，水土保持监测 2021 年 7 月介入，监测方法主要采用现场实地调查进行监测。

二、实施植物措施量

根据竣工资料和现场查勘，截止 2021 年 7 月底，工程实际完成的植物措施主要有：

地块一：景观绿化区实施了 0.13hm^2 的景观绿化，主要采取乔灌草相结合的方式绿化，地面景观绿化区乔灌木主要选择滇朴、紫叶李、云南牛筋木、四照花、红叶石楠、迎春柳等；地被植物主要选择麦冬等。

地块二：景观绿化区实施了 0.15hm^2 的景观绿化，主要采取乔灌草相结合的方式绿化，地面景观绿化区乔灌木主要选择滇朴、紫叶李、云南牛筋木、四照花、红叶石楠、迎春柳等；地被植物主要选择麦冬等。

地块三：景观绿化区实施了 0.55hm^2 的景观绿化，预留用地区实施了 0.51hm^2 的撒草绿化，主要采取乔灌草相结合的方式绿化，地面景观绿化区乔灌木主要选择滇朴、紫叶李、云南牛筋木、四照花、红叶石楠、迎春柳等；地被植物主要选择麦冬等。



植物措施现状

4.2.3 植物措施变化情况

根据竣工资料和现场实际调查资料，项目实际实施的水土保持植物措施相比水土保持方案统计的植物措施变化情况：

地块一：景观绿化区增加了 0.01hm^2 的景观绿化，主要是由于实际施工时将部分硬化区域改成了绿化，导致绿化面积增加。根据现场查勘，项目区已实施的植物措施已满足水土保持要求。

地块二：实际实施的植物措施与水土保持方案统计的植物措施基本一致，未发生变化情况。根据现场查勘，项目区已实施的植物措施已满足水土保持要求。

地块三：景观绿化区减少加了 0.47hm^2 的景观绿化，主要是由于项目将地块三中的原景观绿化区预留出一块区域作为预留用地，导致景观绿化区面积减少；预留用地区撒草绿化增加了 0.51hm^2 ，该区域原来属于景观绿化区，后经建设单位调整，将该区域作为预留

用地，施工结束后进行撒草绿化，导致绿化面积增加。根据现场查勘，项目区已实施的植物措施已满足水土保持要求。

综上：本工程实际实施的水土保持植物措施相比水土保持方案统计的植物措施面积增加了 0.05hm^2 。

表 4-2 批复的水土保持植物措施与实际完成措施对照表

序号	分区	项目	单位	方案设计工程量	实际措施工程量	对比结果
1	地块一	景观绿化	hm^2	0.12	0.13	+0.01
2	地块二	景观绿化	hm^2	0.15	0.15	0
3	地块三	景观绿化	hm^2	1.02	0.55	-0.47
		撒草绿化	hm^2	0	0.51	+0.51
合计			hm^2	1.29	1.34	+0.05

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

一、地块一

①临时覆盖：项目开工前已进行了初步场平工作，场地呈裸露状态，建设单位对裸露的场地实施了 10089.65m^2 的土工布覆盖。

②车辆清洗平台：本项目施工期为了防止施工车辆将泥浆带入市政道路，引起一定的水土流失，方案新增在施工主出入口处设置施工运输车辆清洗场地，冲洗后的泥水通过沉淀池沉淀后重复利用。车辆冲洗平台设计长 2.3m，宽 3.7m，配套沉淀池分三个单元，沉淀池 1 设计长 2m×宽 2m×高 2.0m，沉淀池 2 设计长 4.24m×宽 1.0m×高 2.0m，清水池设计长 2m×宽 2m×高 2.0m，池边浇筑厚 24cm，池底浇筑厚 20cm。单个车辆清洗平台土方开挖量 37.5m^3 ，C20 砼浇筑 15.0m^3 ，车辆冲洗设备 1 套。

③临时排水沟：根据本项目区地形条件情况，方案新增沿着地块一内侧布设临时排水沟，经计算，共需布设临时排水沟 392m。采用 M7.5 砖砌，边墙砌筑厚 24cm，底部夯实后用 C20 混凝土浇筑 10cm，过水面用 M10 砂浆抹面厚 2cm，断面形式为矩形，尺寸为宽约 40cm，深约 40cm；工程量为：土方开挖 172.48m^3 ，C20 砼浇筑 34.50m^3 ，M7.5 浆砌砖 75.26m^3 ，M10 砂浆抹面 392m^2 。

④临时沉砂池：为完善排水系统，降低施工期间排水的泥沙含量，方案新增在排水沟末端布置沉砂池，共布置沉砂池 1 口。沉砂池断面为矩形断面， $a \times b \times h = 4\text{m} \times 2\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，中间设有两道导流墙，以降低水流流速。沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，按 24cm 规格砌筑。

单个沉砂池工程量为：土方开挖 12.0m^3 、土方回填 3.0m^3 、M7.5 砖砌筑量 5.98m^3 、M10 砂浆抹面 26.75m^2 。

二、地块二

①临时覆盖：项目开工前已进行了初步场平工作，场地呈裸露状态，建设单位已对裸露的场地实施了 14521.79m^2 的土工布覆盖。

②车辆清洗平台：本项目施工期为了防止施工车辆将泥浆带入市政道路，引起一定的水土流失，方案新增在施工主出入口处设置施工运输车辆清洗场地，冲洗后的泥水通过沉淀池沉淀后重复利用。车辆冲洗平台设计长 2.3m ，宽 3.7m ，配套沉淀池分三个单元，沉淀池 1 设计长 $2\text{m}\times\text{宽 }2\text{m}\times\text{高 }2.0\text{m}$ ，沉淀池 2 设计长 $4.24\text{m}\times\text{宽 }1.0\text{m}\times\text{高 }2.0\text{m}$ ，清水池设计长 $2\text{m}\times\text{宽 }2\text{m}\times\text{高 }2.0\text{m}$ ，池边浇筑厚 24cm ，池底浇筑厚 20cm 。单个车辆清洗平台土方开挖量 37.5m^3 ，C20 砼浇筑 15.0m^3 ，车辆冲洗设备 1 套。

③临时排水沟：施工过程中由于主体工程规划设计的排水措施难以及时到位发挥作用，因此根据本防治区的地形条件情况，方案新增沿着地块二用地范围红线一侧布设临时排水沟，经计算，共需布设临时排水沟 514m 。采用 M7.5 砖砌，边墙砌筑厚 24cm ，底部夯实后用 C20 混凝土浇筑 10cm ，过水面用 M10 砂浆抹面厚 2cm ，断面形式为矩形，尺寸为宽约 40cm ，深约 40cm ；工程量为：土方开挖 180.93m^3 ，C20 砼浇筑 45.23m^3 ，M_{7.5} 浆砌砖 98.69m^3 ，M10 砂浆抹面 514m^2 。

④临时沉砂池：为完善排水系统，降低施工期间排水的泥沙含量，方案新增在排水沟末端布置沉砂池，共布置沉砂池 1 口。沉砂池断面为矩形断面， $a\times b\times h = 4\text{m}\times 2\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，中间设有两道导流墙，以降低水流流速。沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，按 24cm 规格砌筑。单个沉砂池工程量为：土方开挖 12.0m^3 、土方回填 3.0m^3 、M7.5 砖砌筑量 5.98m^3 、M10 砂浆抹面 26.75m^2 。

三、地块三

①临时覆盖：项目开工前已进行了初步场平工作，场地呈裸露状态，建设单位已对裸露的场地实施了 98509.29m^2 的土工布覆盖。

②车辆清洗平台：本项目施工期为了防止施工车辆将泥浆带入市政道路，引起一定的水土流失，方案新增在施工主出入口处设置施工运输车辆清洗场地，冲洗后的泥水通过沉淀池沉淀后重复利用。车辆冲洗平台设计长 2.3m ，宽 3.7m ，配套沉淀池分三个单元，沉淀池 1 设计长 $2\text{m}\times\text{宽 }2\text{m}\times\text{高 }2.0\text{m}$ ，沉淀池 2 设计长 $4.24\text{m}\times\text{宽 }1.0\text{m}\times\text{高 }2.0\text{m}$ ，清水池设计

长 2m×宽 2m×高 2.0m，池边浇筑厚 24cm，池底浇筑厚 20cm。单个车辆清洗平台土方开挖量 37.5m³，C20 砼浇筑 15.0m³，车辆冲洗设备 1 套。

③临时排水沟：根据本防治区的地形条件情况，方案新增沿着地块三用地范围红线一侧，以及 3#楼和 4#楼一侧布设临时排水沟，经量算，共需布设临时排水沟 1798m。采用 M7.5 砖砌，边墙砌筑厚 24cm，底部夯实后用 C20 混凝土浇筑 10cm，过水面用 M10 砂浆抹面厚 2cm，断面形式为矩形，尺寸为宽约 40cm，深约 40cm；工程量为：土方开挖 881.02m³，C20 砼浇筑 176.20m³，M7.5 浆砌砖 431.52m³，M10 砂浆抹面 2337.4m²。

④临时沉砂池：为完善排水系统，降低施工期间排水的泥沙含量，方案新增在排水沟末端布置沉砂池，共布置沉砂池 1 口。沉砂池断面为矩形断面，a×b×h = 4m×2m×1.5m，中间设有两道导流墙，以降低水流流速。沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，按 24cm 规格砌筑。单个沉砂池工程量为：土方开挖 12.0m³、土方回填 3.0m³、M7.5 砖砌筑量 5.98m³、M10 砂浆抹面 26.75m²。

⑤临时拦挡及临时覆盖：方案新增临时表土堆场的临时拦挡措施和临时土工布覆盖，编织袋挡墙断面为梯形断面，顶宽为 0.5m，底宽为 1.5m，高度 2.0m。临时表土堆场共计临时覆盖 2200m²，临时拦挡 108m。工程量为：编织袋装土填筑 216m³，编织袋拆除 216m³，土工布覆盖 2200m²。

4.3.2 临时措施实施情况

一、临时措施监测方法

本项目 2019 年 8 月开始施工，水土保持监测 2021 年 7 月介入，监测方法主要采用现场实地调查和查阅施工资料进行监测。

二、实施临时措施量

根据主体竣工资料和现场监测数据统计，实际完成的临时措施主要为：

（一）地块一

①临时覆盖：地块一实际实施了 10100.00m²的土工布临时覆盖。

②车辆清洗平台：工程在施工主出入口处实施了一座车辆清洗场平台，长 2.3m，宽 3.7m，配套沉淀池分三个单元，沉淀池 1 设计长 2m×宽 2m×高 2.0m，沉淀池 2 设计长 4.24m×宽 1.0m×高 2.0m，清水池设计长 2m×宽 2m×高 2.0m，池边浇筑厚 24cm，池底浇筑厚 20cm。

③临时排水沟：工程施工过程中沿着地块一内侧实施了临时排水沟 381m，采用 M7.5 砖砌，边墙砌筑厚 24cm，底部夯实后用 C20 混凝土浇筑 10cm，过水面用 M10 砂浆抹面

厚 2cm，断面形式为矩形，尺寸为宽 40cm，深 40cm。

④临时沉砂池：工程施工过程中在临时排水沟末端布设了一口沉砂池，为矩形断面， $a \times b \times h = 4m \times 2m \times 1.5m$ ，中间设有两道导流墙，以降低水流流速。沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，按 24cm 规格砌筑。

（二）地块二

①临时覆盖：地块二实施了 14800 m² 的土工布临时覆盖。

②车辆清洗平台：工程施工期在施工主出入口处实施了车辆冲洗平台一座，平台长 2.3m，宽 3.7m，配套沉淀池分三个单元，沉淀池 1 设计长 2m×宽 2m×高 2.0m，沉淀池 2 设计长 4.24m×宽 1.0m×高 2.0m，清水池设计长 2m×宽 2m×高 2.0m，池边浇筑厚 24cm，池底浇筑厚 20cm。

③临时排水沟：工程施工期沿着地块二用地范围红线一侧实施了临时排水沟 483m。采用 M7.5 砖砌，边墙砌筑厚 24cm，底部夯实后用 C20 混凝土浇筑 10cm，过水面用 M10 砂浆抹面厚 2cm，断面形式为矩形，尺寸为宽 40cm，深 40cm。

④临时沉砂池：工程施工期在排水沟末端布置沉砂池 1 口，沉砂池断面为矩形断面， $a \times b \times h = 4m \times 2m \times 1.5m$ ，中间设有两道导流墙，以降低水流流速。沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，按 24cm 规格砌筑。

（三）地块三

①临时覆盖：地块三实施了 97100 m² 的土工布临时覆盖。

②车辆清洗平台：工程施工期在施工主出入口处设置了一座车辆冲洗平台，平台长 2.3m，宽 3.7m，配套沉淀池分三个单元，沉淀池 1 设计长 2m×宽 2m×高 2.0m，沉淀池 2 设计长 4.24m×宽 1.0m×高 2.0m，清水池设计长 2m×宽 2m×高 2.0m，池边浇筑厚 24cm，池底浇筑厚 20cm。

③临时排水沟：工程施工期沿着地块三用地范围红线一侧，实施了临时排水沟 1912m。采用 M7.5 砖砌，边墙砌筑厚 24cm，底部夯实后用 C20 混凝土浇筑 10cm，过水面用 M10 砂浆抹面厚 2cm，断面形式为矩形，尺寸为宽约 40cm，深约 40cm。

④临时沉砂池：工程施工期在临时排水沟末端实施了沉砂池 1 口。沉砂池断面为矩形断面， $a \times b \times h = 4m \times 2m \times 1.5m$ ，中间设有两道导流墙，以降低水流流速。沉砂池采用 M7.5 砖砌结构，按 24cm 规格砌筑。

⑤临时拦挡：工程施工过程中表土堆场区域实施了临时拦挡措施编织袋挡墙 115m，编织袋挡墙断面为梯形断面，顶宽为 0.5m，底宽为 1.5m，高度 2.0m。

4.3.3 临时措施变化情况

根据竣工资料和现场实际调查资料,项目实际实施的临时措施相比水土保持方案统计的临时措施,临时覆盖减少了 3320.73m²,主要是由于项目实际施工过程中部分区域未实施临时覆盖;临时排水沟增加了 72m,主要是由于工程实际施工过程中为了更好的排出区内雨水,地块中间区域也设置了部分排水沟;编织袋挡墙临时拦挡增加了 7m,主要是由于项目区的绿化面积增加,导致绿化覆土量增加,临时表土堆场面积和周长也随之增加,因此临时拦挡增加。

表 4-3 批复的水土保持临时措施与实际完成措施对照表

序号	分区	项目	单位	方案设计工程量	实际措施工程量	对比结果
1	地块一	临时覆盖	m ²	10089.65	10100	+10.35
		车辆清洗平台	座	1	1	0
		临时排水沟	m	392	381	-11
		临时沉砂池	口	1	1	0
2	地块二	临时覆盖	m ²	14521.79	14800	+278.21
		车辆清洗平台	座	1	1	0
		临时排水沟	m	514	483	-31
		临时沉砂池	口	1	1	0
3	地块三	临时覆盖	m ²	100709.3	97100	-3609.29
		车辆清洗平台	座	1	1	0
		临时排水沟	m	1798	1912	+114
		临时沉砂池	口	1	1	0
		临时拦挡	m	108	115	+7

4.4 水土保持措施防治效果

一、水土保持措施实施情况汇总

监测组采用查阅竣工资料及现场监测的方法,在监测工作开始介入后,对整个项目区进行全程监测调查,对项目区内的各项防治措施调查统计,结果表明,施工中对设计的各项防治措施已基本落实到位,截止 2021 年 7 月,已实施的各项防治措施已发挥一定的水土保持效益,工程实际完成的措施为:

- 1、工程措施:雨水管 2178.90m,透水砖 500m²。
- 2、植物措施:景观绿化面积 0.83hm²,撒草绿化面积 0.51hm²,合计植物措施面积 1.34hm²。
- 3、临时措施:临时排水沟 2776m,土工布临时覆盖 122000m²,临时沉砂池 3 口,车辆清洗平台 3 座,编织袋挡墙临时拦挡 115m。

根据竣工资料和现场实际调查资料,项目实际实施的措施相比水土保持方案统计的措

施工程措施雨水管增加了 18.9m；透水铺面积与方案统计一致；植物措施总面积增加了 0.05hm²；临时措施临时覆盖减少了 3320.73m²；临时排水沟增加了 72m；编织袋挡墙临时拦挡增加了 7m；车辆清洗平台和临时沉砂池与方案统计一致，无变化。

二、水土保持防治效果评价

本工程建设完成的水土保持工程设施质量与规格基本符合要求，结构尺寸规则，质量符合要求，起到了防治水土流失和改善周边环境的作用。根据项目区的自然气候条件，有针对性地选择了适应性强的植物种类，达到了美化环境的目的，符合水土保持绿化的要求。植物措施布局能满足水土保持方案要求，在本工程运行过程中，植物措施能发挥良好的水土保持效益。

综上所述，在项目建设过程中，建设单位实施了相应的水土流失防治措施。植物措施落实到位，植物覆盖度较高，成活率较高。通过实地踏勘可以看出，项目区水土流失防治措施已完善，有效的抑制了项目区因施工建设造成的水土流失，并有效改善了项目区生态环境。根据工程实际情况分析，项目区实施的水土流失防治工程措施运行效果良好，项目区植被总体恢复较好，有效改善了项目区生态环境。在运行期间，未产生较大的水土流失，未造成不良效果，各项水保措施保存良好，运行正常。

4.5 水土保持投资

4.5.1 方案设计水土保持投资

云南省昆明空港经济区水务局以“云空水复〔2019〕16号”文对圆通速递云南区域管理总部基地项目水土保持方案报告书进行了批复，批复项目水土保持总投资为 498.61 万元，其中主体工程已计列投资 352.28 万元，方案新增 146.33 万元，水土保持投资计入工程建设总投资。

水土保持总投资中，工程措施投资 33.90 万元，占总投资的 6.80%；植物措施投资 232.20 万元，占总投资的 46.57%；临时措施投资 162.21 万元，占总投资的 32.33%；独立费用 54.89 万元（水土保持监理费 4.5 万元，水土保持监测费 32.14 万元），占总投资的 11.01%；基本预备费 7.79 万元，占总投资的 1.56%；水土保持补偿费 8.62 万元，占总投资的 1.73%。

在新增水土保持投资中，临时措施投资 75.02 万元，占新增总投资的 51.27%；独立费用 54.89 万元（水土保持监理费 4.50 万元，水土保持监测费 32.14 万元），占新增总投资的 37.51%；基本预备费 7.79 万元，占新增总投资的 5.33%；水土保持补偿费 8.62 万元，

占新增总投资的 5.89%。

表 4-4 方案设计水土保持总投资表

编号	工程或项目名称	新增措施			新增投资	主体投资	合计	占总投资的比例 (%)
		建安工程费	植物措施费 栽植费	苗木费				
第一部分 工程措施						33.90	33.90	6.80
1	地块一					6.45	6.45	
2	地块二					4.35	4.35	
3	地块三					23.10	23.10	
第二部分 植物措施						232.20	232.20	46.57
1	地块一					21.60	21.60	
2	地块二					27.00	27.00	
3	地块三					183.60	183.60	
第三部分 临时措施		75.02			75.02	86.18	161.21	32.33
1	地块一	9.53			9.53	7.06	16.60	
2	地块二	12.18			12.18	10.17	22.35	
3	地块三	53.31			53.31	68.96	122.26	
一至三部分合计		75.02			75.02	352.28	427.31	
第四部分 独立费用					54.89		54.89	11.01
1	建设管理费				1.50	1.50	1.50	
2	监理费				4.50	4.50	4.50	
3	科研勘测设计费				3.75	3.75	3.75	
4	水土保持监测费				32.14	32.14	32.14	
5	水土保持方案编制费				5.00	5.00	5.00	
6	水土保持设施验收报告编制费				8.00	8.00	8.00	
一至四部分合计		75.02			54.89	129.91	352.28	482.20
第五部分 基本预备费						7.79	7.79	1.56
第六部分 水土保持补偿费						8.62	8.62	1.73
第七部分 水土保持总投资						146.33	498.61	100.00

4.5.2 实际完成水土保持投资

根据调查和建设单位提供的竣工资料,实际产生的投资相比水土保持方案统计的投资有所减少,截止 2021 年 7 月,实际完成水土保持总投资 450.51 万元,其中主体工程界定的水土保持措施投资 342.99 万元,方案新增水保投资 107.52 万元。水土保持总投资中,工程措施费 34.28 万元,植物措施费 222.52 万元,临时工程费 161.84 万元,独立费用 23.25 万元,基本预备费 0 万元,水土保持补偿费 8.62 万元。

表 4-5 实际发生水土保持投资表

编号	工程或项目名称	新增措施			新增投资	主体投资	合计	占总投资的比例 (%)	
		建安工程费	植物措施费						独立费用
			栽植费	苗木费					
第一部分 工程措施						34.28	34.28	7.61	
1	地块一					5.55	5.55		
2	地块二					4.42	4.42		
3	地块三					24.31	24.31		
第二部分 植物措施						222.52	222.52	49.39	
1	地块一					21.93	21.93		
2	地块二					27.18	27.18		
3	地块三					173.41	173.41		
第三部分 临时措施		75.65				75.65	86.19	161.84	35.92
1	地块一	9.37				9.37	7.06	16.43	
2	地块二	12.07				12.07	10.17	22.24	
3	地块三	54.21				54.21	68.96	123.17	
一至三部分合计		75.65				75.65	342.99	418.64	
第四部分 独立费用					23.25	23.25		23.25	5.16
1	建设管理费				1.5	1.5		1.5	
2	监理费				4.5	4.5		4.5	
3	科研勘测设计费				3.75	3.75		3.75	
4	水土保持监测费				4.5	4.5		4.5	
5	水土保持方案编制费				5	5		5	
6	水土保持设施验收报告编制费				4	4		4	
一至四部分合计		75.65			23.25	98.90	342.99	441.89	
第五部分 基本预备费						0		0	0
第六部分 水土保持补偿费						8.62		8.62	1.91
第七部分 水土保持总投资						107.52	342.99	450.51	100

4.5.3 水土保持投资增减情况及分析评价

根据项目竣工资料,本项目水土保持实际总投资比方案统计的总投资有所减少,总投资减少了 48.10 万元,其中工程措施投资相比方案统计增加了 0.38 万元,植物措施投资相比方案统计的减少了 9.68 万元,临时措施投资相比方案统计增加了 0.63 万元,独立费用相比方案设计的减少了 31.64 万元,基本预备费相比方案设计减少了 7.79 万元,具体情况如下表:

表 4-6 水土保持投资设计与实际完成情况对比表

序号	工程或费用名称	投资情况 (万元)		
		方案设计投资	实际完成投资	增 (+) 减 (-)
	工程措施	33.9	34.28	+0.38
	植物措施	232.2	222.52	-9.68
	临时措施	161.21	161.84	+0.63
	独立费用	54.89	23.25	-31.64
其中	建设管理费	1.5	1.5	0
	监理费	4.5	4.5	0
	科研勘测设计费	3.75	3.75	0
	水土保持监测费	32.14	4.5	-27.64
	水土保持方案编制费	5	5	0
	水土保持设施验收报告编制费	8	4	-4
	基本预备费	7.79	0	-7.79
	水土保持补偿费	8.62	8.62	0
	合计	498.61	450.51	-48.10

完成水土保持总投资的分析评价如下:

工程措施投资:根据项目竣工资料和现场查勘统计根据调查项目水土保持工程措施投资相比方案统计增加了 0.38 万元,主要是由于项目实际实施的工程措施相比水土保持方案统计的措施工程措施雨水管增加了 18.9m,目前区内工程措施的防治效果能够达到水土保持的要求。

植物措施投资:项目完成的植物措施投资数据来源于现场核查与施工资料统计的数据,实际植物措施投资相比方案统计的减少了 9.68 万元,主要是由于项目将地块三中南侧的原景观绿化区预留出一块区域作为预留用地,预留用地采取较为简单的撒草绿化,投资相比景观绿化降低,导致植物措施投资减少。根据现场调查,目前区内植物措施的防治效果能够达到水土保持的要求。

临时措施投资:项目建设已经完成,临时措施已经拆除,项目完成的临时措施投资数据来源于主体验收工程统计的数据和监测期间收集的数据,项目实际实施的临时措施投资相比方案设计的投资有所增加,增加了 0.63 万元,主要是由于项目实际施工期间临时措施临时覆盖减少了 3320.73m²;临时排水沟增加了 72m,临时排水沟为砖砌排水沟,造价较高;编织袋挡墙临时拦挡增加了 7m;导致临时工程费总投资增加。根据对项目施工期间的监测,项目施工期间实施的临时措施满足项目区的防治水土流失的要求,未造成较大水土流失。

独立费用：实际使用的独立费用比批复的独立费用有所减少，减少了 31.64 万元，监测费通过市场比选后择优选择，实际产生的费用比方案设计的减少了 27.64 万元。验收费用通过市场比选后择优选择，实际产生的费用比方案设计的减少了 4 万元。

基本预备费：工程实际水土保持措施建设未启用基本预备费，故投资减少。

水土保持补偿费：项目建设单位已经如数缴纳了水土保持补偿费。

综上所述，本项目水土保持实际总投资比方案统计的总投资有所减少，总投资减少了 48.10 万元，其中工程措施投资相比方案统计增加了 0.38 万元，植物措施投资相比方案统计的减少了 9.68 万元，临时措施投资相比方案统计增加了 0.63 万元，独立费用相比方案设计的减少了 31.64 万元，基本预备费相比方案设计减少了 7.79 万元，从实际监测效果来看项目区内水土保持措施的实施，达到了固土保水的防治效果，因此，本报告认为：本项目实际完成的水土保持总投资满足项目建设区水土流失防治的实际需要，建设单位基本落实了水土流失防治责任，符合“云空水复〔2019〕16号”文的批复精神。

5、土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 项目建设前土地利用情况

根据项目《水土保持方案》，本项目总用地面积为 12.31hm²，其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。根据卫星影像资料，项目区原始占地类型为其它土地和建设用地，其中占用其它土地 10.69hm²，建设用地 1.62hm²。占地均为永久占地，无临时占地。

本项目开工前，项目区已完成初步场地平整（由政府整体场平），项目区现状占地类型全部为建设用地（裸露），其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。

5.1.2 施工期水土流失面积

根据《水土保持方案》，并结合现场查勘、施工记录资料及竣工资料分析，项目工程建设共占用土地面积 12.31hm²（全部为永久占地），其中地块一占地面积 1.01hm²，地块二占地面积 1.45hm²，地块三占地面积 9.85hm²。

项目水土流失面积分析详见下表：

表 5-1 项目施工期水土流失面积统计表

序号	一级分区	二级分区	可能造成水土流失面积 (hm ²)	
			施工期	占地面积 (hm ²)
1	地块一	建构筑物区	0.31	0.31
		道路及硬化区	0.57	0.57
		景观绿化区	0.13	0.13
	小计	1.01	1.01	
2	地块二	建构筑物区	0.48	0.48
		道路及硬化区	0.82	0.82
		景观绿化区	0.15	0.15
	小计	1.45	1.45	
3	地块三	建构筑物区	3.12	3.12
		道路及硬化区	5.67	5.67
		景观绿化区	0.55	0.55
		预留用地区	0.51	0.51
	小计	9.85	9.85	
合计			12.31	12.31

5.1.3 运行期水土流失面积

项目建设期间，建设单位对现状地貌进行开挖，建设建筑物、道路、硬化场地、绿化。建设完成后，项目占地范围主要为建构筑物、植被绿化、道路及硬化场地覆盖，目前绿化植物种植半个月左右，绿化区域植被长势较好，极少部分区域存在少许裸露地表，存在水土流失的区域主要为实施了绿化的地面的少许裸露地表，水土流失呈微度流失。

目前项目已经建设完成，目前阶段存在水土流失的面积按照试运行期进行预测，预测监测时段内潜在的流失，具体预测范围面积如下表：

表 5-2 项目试运行期水土流失面积统计表

序号	预测分区		预测面积(hm ²)	占地面积 (hm ²)
			试运行期	
1	地块一	景观绿化区	0.13	0.13
2	地块二	景观绿化区	0.15	0.15
3	地块三	景观绿化区	0.55	0.55
		预留用地区	0.51	0.51
合计			1.34	1.34

5.2 土壤流失量

5.2.1 地表扰动类型划分

5.2.1.1 施工期地表扰动类型划分

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表 5-3 和表 5-4。

表 5-3 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	土石质堆填	施工场地
分类依据	开挖等工作面	堆土、填方等，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	建构筑物区、道路及硬化区土方开挖	道路及硬化区、景观绿化区土方回填	道路及硬化区、预留用地区
------	------------------	------------------	--------------

表 5-4 施工期各地表扰动类型面积情况一览表

防治分区		地表扰动类型划分结果 (hm ²)			
		明显扰动			工程占地
		1 类	2 类	3 类	
地块一	建构筑物区	0.31			0.31
	道路及硬化区	0.2	0.21	0.16	0.57
	景观绿化区			0.13	0.13
地块二	建构筑物区	0.48			0.48
	道路及硬化区	0.35	0.32	0.15	0.82
	景观绿化区			0.15	0.15
地块三	建构筑物区	3.12			3.12
	道路及硬化区	1.65	2.68	1.34	5.67
	景观绿化区			0.55	0.55
	预留用地区			0.51	0.51
合计					12.31

5.2.1.2 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平台。平台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:无危害扰动(稳定斜坡、硬化面积、植被恢复区域)。共分为 3 类地表扰动类型,划分结果见表 5-5。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 5-6。

表 5-5 工程现状地表扰动类型分类表

地表扰动类型划分			
侵蚀危害	无危害扰动		
扰动特征	稳定斜坡	建筑覆盖及硬化面积	植被恢复区
分类代号	一类	二类	三类
侵蚀对象	土石质	硬化	土质
现状描述	植被覆盖	硬化	植被覆盖
分类依据	挖方、填方面已经使用植物措施进行防护,坡面稳定,植物措施长势良好,水土流失防治效果好	建筑覆盖、路面硬化等	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
位置	预留用地区	建构筑物区、道路及硬化区	景观绿化区、预留用地区

表 5-6 工程现状各地表扰动类型面积情况一览表

防治分区		地表扰动类型划分结果 (hm ²)			
		无危害扰动			工程占地
		1 类	2 类	3 类	
地块一	建构筑物区		0.31		0.31
	道路及硬化区		0.57		0.57
	景观绿化区			0.13	0.13
地块二	建构筑物区		0.48		0.48
	道路及硬化区		0.82		0.82
	景观绿化区			0.15	0.15
地块三	建构筑物区		3.12		3.12
	道路及硬化区		5.67		5.67
	景观绿化区			0.55	0.55
	预留用地区	0.17		0.34	0.51
合计					12.31

5.2.2 各阶段土壤侵蚀模数取值

一、原地貌侵蚀模数确定

根据项目《水土保持方案》及现场查勘，本项目开工前，项目区已完成初步场地平整（由政府整体场平），项目区现状占地类型全部为建设用地（裸露）。主要为裸露场地，下雨天将产生一定的水土流失。本报告在水土流失预测中，根据现状地形情况及自然条件，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），判定区内原生平均土壤侵蚀模数为 1800t/km² a，属轻度侵蚀。

表 5-7 原生土壤侵蚀模数取值

序号	一级分区	二级分区	占地类型	面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² a)	面积合计 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² a)
1	地块一	建构筑物区	建设用地(裸露)	0.31	1800	1.01	1800
		道路及硬化区	建设用地(裸露)	0.57	1800		
		景观绿化区	建设用地(裸露)	0.13	1800		
2	地块二	建构筑物区	建设用地(裸露)	0.48	1800	1.45	1800
		道路及硬化区	建设用地(裸露)	0.82	1800		
		景观绿化区	建设用地(裸露)	0.15	1800		
3	地块三	建构筑物区	建设用地(裸露)	3.12	1800	9.85	1800
		道路及硬化区	建设用地(裸露)	5.67	1800		
		景观绿化区	建设用地(裸露)	0.55	1800		
		预留用地区	建设用地(裸露)	0.51	1800		
		合计		12.31		12.31	1800

二、施工期平均土壤侵蚀模数

结合工程实际施工时段（2019年8月至2021年7月，施工时间约2年），工程现状各地表扰动类型侵蚀模数分为强流失时段和次强流失时段进行确定，强流失时段主要指雨季（5月~10月），次强流失时段主要指旱季（11月~次年4月），工程建设期间强流失时段为1.0a，次强流失时段为1.0a。计算出工程项目建设区综合的平均侵蚀模数为2187.41t/km².a。施工期扰动地表类型平均土壤侵蚀模数的计算情况见表5-9。

三、防治措施实施后侵蚀模数推算

根据防治措施分类，措施实施后考虑1年的恢复期，各类型区侵蚀模数分为强流失时段和次强流失时段进行确定，强流失时段主要指雨季（5~10月），次强流失时段为（11~1月），推算工程植被实施期间强流失时段为0.50a，次强流失时段为0.50a。结合工程实际情况，计算出工程防治措施实施后现状的平均侵蚀模数为157.17t/km².a。防治措施实施后各类型区域侵蚀模数确定结果详见下表。防治措施实施后侵蚀模数推算情况详见表5-10。

表 5-8 防治措施实施后侵蚀模数确定结果

防治措施分类		确定的侵蚀模数 (t/km ² a)	
		强流失时段	次强流失时段
防治完全区域	完全防治斜坡	400	200
	完全防治平台	300	100
防治尚不完善区域	尚需完善措施斜坡	700	500
	尚需完善措施平台	500	300

表 5-9 施工期扰动面积土壤侵蚀模数计算表

防治分区		地表扰动类型划分结果 (hm ²)			确定的侵蚀模数 (t/km ² a)						侵蚀时段 (a)		平均侵蚀模数 (t/km ² a)
		明显扰动			明显扰动								
		1 类	2 类	3 类	1 类		2 类		3 类		强	次	
					强	次	强	次	强	次			
地块一	建构筑物区	0.31			3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	2750.00
	道路及硬化区	0.2	0.21	0.16	3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	2039.47
	景观绿化区			0.13	3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	1400.00
地块二	建构筑物区	0.48			3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	2750.00
	道路及硬化区	0.35	0.32	0.15	3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	2151.83
	景观绿化区			0.15	3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	1400.00
地块三	建构筑物区	3.12			3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	2750.00
	道路及硬化区	1.65	2.68	1.34	3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	2005.56
	景观绿化区			0.55	3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	1400.00
	预留用地区			0.51	3000	2500	2200	1500	1800	1000	1	1	1400.00
合计		6.11	3.21	2.99									2187.41

表 5-10 措施实施后现状壤侵蚀模数计算表

防治分区		地表扰动类型划分结果 (hm ²)			确定的侵蚀模数 (t/km ² a)						侵蚀时段 (a)		平均侵蚀模数 (t/km ² a)
		无危害扰动			无危害扰动								
		1 类	2 类	3 类	1 类		2 类		3 类		强	次	
					强	次	强	次	强	次			
地块一	建构筑物区		0.31		800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	150.00
	道路及硬化区		0.57		800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	150.00
	景观绿化区			0.13	800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	200.00
地块二	建构筑物区		0.48		800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	150.00
	道路及硬化区		0.82		800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	150.00
	景观绿化区			0.15	800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	200.00
地块三	建构筑物区		3.12		800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	150.00
	道路及硬化区		5.67		800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	150.00
	景观绿化区			0.55	800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	200.00
	预留用地区	0.17		0.34	800	500	400	200	500	300	0.5	0.5	241.67
合计		0.17	10.97	1.17									157.17

四、土壤侵蚀量推测结果

1、原生土壤流失量推算

根据原生水土流失量预测方法，结合原生土壤侵蚀模数，经计算，项目区原生水土流失量为 664.74t，分析成果见表 5-11。

表 5-11 原生土壤侵蚀量推算表

一级分区	二级分区	扰动面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段(a)		原生水土流失量(t)
				施工期	自然恢复期	
地块一	建构筑物区	0.31	1800	2	1	16.74
	道路及硬化区	0.57	1800	2	1	30.78
	景观绿化区	0.13	1800	2	1	7.02
地块二	建构筑物区	0.48	1800	2	1	25.92
	道路及硬化区	0.82	1800	2	1	44.28
	景观绿化区	0.15	1800	2	1	8.1
地块三	建构筑物区	3.12	1800	2	1	168.48
	道路及硬化区	5.67	1800	2	1	306.18
	景观绿化区	0.55	1800	2	1	29.7
	预留用地区	0.51	1800	2	1	27.54
	合计	12.31				664.74

2、地表扰动后施工期土壤流失量推算

项目工程建设期为 2 年，2019 年 8 月开始施工，于 2021 年 7 月底完成建设。预测整个工程在产生建设过程中的水土流失量为 538.54t。施工期具体水土流失量见表 5-12。

表 5-12 施工期扰动面积土壤流失量推算表

一级分区	二级分区	扰动面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段(a)	施工期水土流失量(t)
地块一	建构筑物区	0.31	2750.00	2	17.05
	道路及硬化区	0.57	2039.47	2	23.25
	景观绿化区	0.13	1400.00	2	3.64
地块二	建构筑物区	0.48	2750.00	2	26.4
	道路及硬化区	0.82	2151.83	2	35.29
	景观绿化区	0.15	1400.00	2	4.2
地块三	建构筑物区	3.12	2750.00	2	171.6
	道路及硬化区	5.67	2005.56	2	227.43
	景观绿化区	0.55	1400.00	2	15.4
	预留用地区	0.51	1400.00	2	14.28
	合计	12.31			538.54

3、防治措施实施后现状土壤流失量推算

根据 2021 年 7 月监测所得的工程水土流失面积，及推算所得平均土壤侵蚀强度，水

水土保持措施实施后现状产生土壤流失总量 **19.35 t**。

表 5-13 防治措施实施后现状土壤流失量计算表

一级分区	二级分区	扰动面积	平均土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	预测时段(a)	措施实施后水土流失量(t)
		(hm^2)			
地块一	建构筑物区	0.31	150.00	1	0.47
	道路及硬化区	0.57	150.00	1	0.86
	景观绿化区	0.13	200.00	1	0.26
地块二	建构筑物区	0.48	150.00	1	0.72
	道路及硬化区	0.82	150.00	1	1.23
	景观绿化区	0.15	200.00	1	0.30
地块三	建构筑物区	3.12	150.00	1	4.68
	道路及硬化区	5.67	150.00	1	8.51
	景观绿化区	0.55	200.00	1	1.10
	预留用地区	0.51	241.67	1	1.23
	合计	12.31			19.35

综上所述，项目建设区建成后地表被建筑物、道路硬化和植被覆盖，建设了排水措施、植物措施等，项目区土壤侵蚀强度降低，水土流失得到有效控制，在水土保持措施实施后，降低了项目建设区的土壤侵蚀强度。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

项目开工前已进行初步场平，但由于项目区土壤类型为红壤，可通过改良后直接用作绿化覆土。绿化覆土利用项目区现状红壤进行改良利用，剥离了 0.67 万 m^3 表土用于绿化覆土。所需建设用的砂子、红砖和商品混凝土等建筑材料从正规市场购买，未专门设置取土场。

根据实地调查核实，本项目建设过程中实际开挖土石方量 9.98 万 m^3 ，回填土石方量 9.98 万 m^3 (含绿化表土回覆 0.67 万 m^3)，场内调配利用 1.44 万 m^3 ，项目土石方通过相互调运，达到内部平衡，无外借方，未产生永久弃渣。未单独设置弃土场，实地调查未发现项目单独设置弃土场。本项目建设生产不会对周边产生大的水土流失影响。

5.4 水土流失危害

根据监测组现场调查，并通过查阅工程施工资料、监理资料、竣工资料，本工程在建设过程中采取了较完善的水土保持防护措施，本项目未发生水土流失危害事件，水土流失主要发生于项目建设期间，发生水土流失的面积为项目总的用地面积，发生水土流失危害

的区域主要为建构筑物基础挖填，道路及场地基础挖填区域、管线基础挖填及绿化覆土区域，施工期间如果未采取措施，受雨水冲刷后可能引起水土流失，对周边市政道路及雨水管网设施造成堵塞。

6、水土流失防治效果监测结果

监测组在项目监测结束后，根据水土保持验收要求，分别对六项指标的监测值进行量化，为项目的水土保持设施竣工验收提供依据，同时检验项目建设区内水土保持工程在设计水平年是否达到治理要求，以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

根据批复和方案确定：项目位于云南省昆明市空港经济区昆明国际包装印刷城二期951片区内呈黄快速路西侧，行政区划隶属于昆明市空港经济区管辖，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（办水保〔2013〕188号）”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年8月30日），项目区所在地昆明空港经济区属于金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区，且位于滇池三级保护区，依据《开发建设项目水土保持技术规范》和《开发建设项目水土流失防治标准》要求及相关法律、法规，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），项目位于县级及以上城市区域，本工程水土流失防治标准等级执行I级标准。项目区属于水力侵蚀为主的西南岩溶区，水土流失允许流失量值为500t/km²a。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目执行西南红壤区建设类一级标准，结合本项目水土流失防治责任范围内地形地貌、土壤植被、水文气象等分析，根据“关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知“国土资发〔2008〕24号文”的规定，工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过20%等相应修正标准，根据主体设计的绿地率为10.48%，进行修正后确定本方案防治目标如下：水土流失治理度98%，土壤流失控制比0.90，渣土防护率97%，表土保护率92%，林草植被恢复率98%，林草覆盖率10%。

$$1、水土流失治理度（\%）= \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$2、土壤流失控制比 = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后每平方公里年平均土壤流失量}} \times 100\%$$

$$3、渣土防护率（\%）= \frac{\text{采取措施实际拦挡的永久弃渣量、临时堆土量}}{\text{永久弃渣和临时堆土量总和}} \times 100\%$$

$$4、\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

$$5、\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草种植面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$6、\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\%$$

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建设区总占地面积为 12.31hm²，扰动地表面积为 12.31hm²。方案实施后各区将得到全面综合治理，最终地面建筑物、硬化等治理达标面积 10.822hm²，工程措施面积 0.05hm²，植物措施面积 1.321hm²，累计治理达标面积 12.1931hm²。综合分析在设计水平年项目建设区的水土流失治理度可达到 99.05%，达到了一级防治标准的要求。详见表 6-1 的计算。

表 6-1 水土流失治理度计算表

一级分区	二级分区	指标参数 (hm ²)						水土流失治理度 (%)
		工程占地面积	扰动面积	水土流失治理达标面积				
				工程措施面积	植物措施面积	建筑及硬化	合计	
地块一	建构筑物区	0.31	0.31			0.308	0.308	99.35
	道路及硬化区	0.57	0.57	0.024		0.543	0.567	99.47
	景观绿化区	0.13	0.13		0.128		0.128	98.46
地块二	建构筑物区	0.48	0.48			0.477	0.477	99.38
	道路及硬化区	0.82	0.82			0.814	0.814	99.27
	景观绿化区	0.15	0.15		0.147		0.147	98.00
地块三	建构筑物区	3.12	3.12			3.09	3.09	99.04
	道路及硬化区	5.67	5.67	0.026		5.59	5.616	99.05
	景观绿化区	0.55	0.55		0.546		0.546	99.27
	预留用地区	0.51	0.51		0.5		0.5	98.04
合计		12.31	12.31	0.05	1.321	10.822	12.193	99.05

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内，容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

根据水土流失预测分析，本工程产生的水土流失主要在施工期间，本方案及主体工程

中对施工期间的水土流失采取措施进行治理,通过采取一系列的水土保持措施,建筑物以及硬化区等通过硬化后产生水土流失量甚微,绿化区域通过实施绿化,治理后每平方公里年平均土壤流失量加权平均计算为 $157.17\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$,项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区,土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\text{ a})$,土壤流失控制比为 3.18。达到了一级防治标准的要求。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为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百。

本项目建设过程中实际开挖土石方量 9.98 万 m^3 , 回填土石方量 9.98 万 m^3 (含绿化表土回覆 0.67 万 m^3), 场内调配利用 1.44 万 m^3 ; 项目土石方通过相互调运, 达到内部平衡, 无外借方, 未产生永久弃渣。

考虑工程建设过程中存在土石方短暂临时堆存和转运, 施工时不能做到尽善尽美, 故本工程渣土防护率可达到 97% 以上。达到了一级防治标准的要求。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内,保护的表土数量占可剥离表土总量的百分百。

项目开工前已进行初步场平, 工程占地类型为建设用地(裸地), 但由于项目区土壤类型为红壤, 可通过改良后直接用作绿化覆土。绿化覆土利用项目区现状红壤进行改良利用, 剥离了 0.67 万 m^3 表土用于绿化覆土。考虑工程建设过程中表土存在临时堆存和转运, 施工时不能做到尽善尽美, 故本工程表土保护率可达到 98% 以上, 达到了一级防治标准的要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内,林草植被面积与可恢复林草植被面积(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的比值。

其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的条适宜恢复植被的土地面积,不含国家规定应恢复的面积;林草植被面积为项目区实施的人工种植、天然林地和草地的总面积,包括成活率、保存率达到设计和验收标准天然林地和草地的面

积。通过监测，本项目可植被恢复面积 1.34hm^2 ，林草植被面积达 1.321hm^2 ，考虑林草保存率和成活率因素，林草植被恢复率可达 98.58% ，达到了一级防治标准的要求。

6.6 林草覆盖率

林草面积是指开发建设项目项目区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。林草植被覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值。

通过监测统计，项目建设区林草总面积为 1.321hm^2 ，本项目建设区面积为 12.31hm^2 ，林草覆盖率可达 10.73% ，达到了一级防治标准的要求。

根据上述计算分析：本项目通过各种防治措施的实施，使设计水平年工程占地区域内水土流失治理度达到 99.05% ；土壤流失控制比达 3.18 ；渣土防护率达到 97% ；表土保护率 98% ；林草植被恢复率达到 98.58% ；林草覆盖率为 10.73% ；六项指标均达到方案设计目标值，通过各项措施的实施可以有效控制新增水土流失量、减少进入周边市政道路及下游市政管网泥沙量，具有较好的生态效益。

项目区内各项措施发挥了较好的水土保持作用，各分区水土流失得到有效控制，土壤侵蚀强度均已控制在容许值以内，水土流失最大限度的得到了控制。

7、结论

7.1 水土流失动态变化及防治达标情况

水土流失防治责任范围、土石方的变化分析评价。根据《生产建设项目水土流失防治标准》，对水土保持方案设计及实际达到的指标进行分析评价。

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着建设基础施工建设的开始，水土流失强度增强，通过水土保持措施的治理得到控制；到基础工程建设尾期，水土流失强度将减小，在各项水土保持措施较好的发挥作用下将降低到最小。

通过监测，六项指标达标情况详见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

防治标准	方案目标值	监测值	达标情况
水土流失治理度（%）	98	99.05	达标
土壤流失控制比	0.9	3.18	达标
渣土防护率（%）	97	97	达标
表土保护率（%）	92	98	达标
林草植被恢复率（%）	98	98.58	达标
林草覆盖度（%）	10	10.73	达标

本项目通过各种防治措施的实施，使设计水平年工程占地区域内水土流失治理度达到 99.05%；土壤流失控制比达 3.18；渣土防护率达到 97%；表土保护率 98%；林草植被恢复率达到 98.58%；林草覆盖率为 10.73%；六项指标均达到方案设计目标值，通过各项措施的实施可以有效控制新增水土流失量、减少进入周边市政道路及下游市政管网泥沙量，具有较好的生态效益。

项目区内各项措施发挥了较好的水土保持作用，各分区水土流失得到有效控制，土壤侵蚀强度均已控制在容许值以内，水土流失最大限度的得到了控制。

7.2 水土保持措施评价

在监测期间，监测项目组对工程建设区域水土保持工程进行现场调查、巡查监测。通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对工程各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告设计情况，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等），查阅建设单位提供施工单位、监理单位相关施工资料进行综合分析、评价。

根据现场调查，目前工程区由建筑物、道路、硬化场地和植被覆盖，植被恢复较好；根据查阅施工资料、监理资料，在施工期间临时排水、临时沉砂、临时覆盖等措施落实到位。目前已实施的水土保持措施发挥了较好水土保持功能，基本控制了工程施工所造成的水土流失。截止 2021 年 7 月，经统计水土保持措施工程量为：

1、工程措施：雨水管 2178.90m，透水砖 500m²。

2、植物措施：景观绿化面积 0.83hm²，撒草绿化面积 0.51hm²，合计植物措施面积 1.34 hm²。

3、临时措施：临时排水沟 2776m，土工布临时覆盖 122000m²，临时沉砂池 3 口，车辆清洗平台 3 座，编织袋挡墙临时拦挡 115m。

根据竣工资料和现场实际调查资料，项目实际实施的措施相比水土保持方案统计的措施工程措施雨水管增加了 18.9m；透水铺面积与方案统计一致；植物措施总面积增加了 0.05hm²；临时措施临时覆盖减少了 3320.73m²；临时排水沟增加了 72m；编织袋挡墙临时拦挡增加了 7m；车辆清洗平台和临时沉砂池与方案统计一致，无变化。

总体来说，各分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在问题及意见

通过现场监测，工程运行中存在极少部分区域植被恢复及防护效果不好等问题，为进一步做好本工程的水土保持工作，消除水土流失对工程运行产生的不良影响，并为下一步水土保持设施自主验收创造更好的条件，我监测单位对业主提出以下建议：

- (1) 加强绿化区域的植物管理维护工作，确保水土保持功能的连续性功能；
- (2) 及时对植被长势较差区域进行补植补种；
- (3) 加强工程运行过程中的水土保持设施管护工作，确保水土保持设施的正常运行；
- (4) 随时接受水行政部门的检查，认真配合水行政部门做好竣工验收工作；
- (5) 水土保持竣工验收后，建设单位成立专门水土保持管理维护小组，对工程建设区域实施完成工程措施、植物措施进行长期、全面的管理、维护，确保工程措施和植物措施水土保持功能的持续性、稳定性。

7.4 综合结论

监测结果表明，在工程施工过程中，建设单位基本能保障水土保持投资专项使用，有

效控制了工程建设期间的水土流失。在施工过程中，多数分项工程能及时跟进水土保持措施，取得了较好的防护效果。

截至 2021 年 7 月，随着工程区各项水土保持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。本项目通过各种防治措施的实施，使设计水平年工程占区域内水土流失治理度达到 99.05%；土壤流失控制比达 3.18；渣土防护率达到 97%；表土保护率 98%；林草植被恢复率达到 98.58%；林草覆盖率为 10.73%；六项指标均达到方案设计目标值，通过各项措施的实施可以有效控制新增水土流失量、减少进入周边市政道路及下游市政管网泥沙量，具有较好的生态效益。

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，防治措施取得了良好的防治效果。

8、有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 其他项目监测工作相关的资料
- (3) 项目区地理位置图
- (4) 项目总体平面布置图
- (5) 项目防治责任范围及水土保持措施布局图