

昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设

水土保持监测总结报告

建设单位：昆明邦宇制药有限公司

监测单位：云南山川环保科技有限公司

2023 年 2 月



营业执照

(副本)

副本编号: 1 - 1



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。

统一社会信用代码
91530103MA6K4E2W0P

名称 云南山川环保科技有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 程延新

经营范围 一般项目: 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 水土流失防治服务; 生态恢复及生态保护服务; 水资源管理; 水污染治理; 水利相关咨询服务; 环保咨询服务; 环境保护监测; 生态资源监测; 土壤污染治理与修复服务; 规划设计管理; 农业面源和重金属污染防治技术服务; 节能管理服务; 土地整治服务; 地理遥感信息服务; 园林绿化工程施工; 城市绿化管理; 花卉绿植租借与代管理; 工程技术服务(规划管理、勘察、设计、监理除外); 工程管理服务; 土壤及场地修复装备销售; 生态环境材料销售; 国内贸易代理(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)。

注册资本 叁佰万元整

成立日期 2016年02月02日

住所 云南省昆明市盘龙区北京路广场·金色年华
B座B1511-1512号

登记机关

2022 年 10 月 18 日



国家企业信用信息公示系统网址: <http://yn.gsxt.gov.cn>

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统(云南)报送上一年度年报并公示。当年设立登记的, 自下一年起报送并公示。逾期未年报的, 将依法处理。

国家市场监督管理总局监制

昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产

项目二期建设水土保持监测总结报告

责任页

建设单位：昆明邦宇制药有限公司

（云南山川环保科技有限公司）

批 准：程延新 （总经理） 程延新

核 定：陈大鹏 （高级工程师） 陈大鹏

审 查：何兴云 （工程师） 何兴云

校 核：张艳芬 （工程师） 张艳芬

项目负责人：马玉燕 （高级工程师） 马玉燕

编写：董兴达 （工 程 师，参编第 1-3 章节） 董兴达

周希阳 （工 程 师，参编第 4-5 章节） 周希阳

黄金贵 （工 程 师，参编第 6-7 章节） 黄金贵

马 志 （助理工程师，参编附件、附图） 马志

云南省水土保持学会
培训证书



何兴云 同志于2022年6月20日至23日参加了云南省水土保持学会举办的“2022年度生产建设项目水土保持监测技术培训班”学习（共计24学时），成绩合格。

编号：YNSBJC20220181

云南省水土保持学会
2022年6月24日

云南省水土保持学会
培训证书



程延新 同志于2022年6月20日至23日参加了云南省水土保持学会举办的“2022年度生产建设项目水土保持监测技术培训班”学习（共计24学时），成绩合格。

编号：YNSBJC20220180

云南省水土保持学会
2022年6月24日

云南省水土保持学会
培训证书



张艳芬 同志于2022年6月20日至23日参加了云南省水土保持学会举办的“2022年度生产建设项目水土保持监测技术培训班”学习（共计24学时），成绩合格。

编号：YNSBJC20220184

云南省水土保持学会
2022年6月24日

项目区现状照片集



图 1 制剂车间二现状



图 2 左侧是库房，右侧是制剂车间



图 3 项目施工（已拆除）及运行出入口



图 4 项目区景观绿化



图 5 项目区景观绿化

图 6 项目区植草砖



图 7 项目区植草砖



图 8 项目区雨水口



图 9 项目雨水收集池



图 10 项目临时苫盖



图 11 项目道路硬化



图 12 项目区施工期彩钢板围挡



图 13 项目区建成后围挡



图 14 出入口连接周边道路-文博路

目录

前言	1
1.建设项目及水土保持工作概况	6
1.1 项目概况	6
1.2 水土流失防治工作情况	16
1.3 监测工作实施情况	25
2.监测内容与方法	32
2.1 扰动土地情况	32
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）	33
2.3 水土保持措施	34
2.4 水土流失情况	35
3.重点部位水土流失动态监测	37
3.1 防治责任范围监测	37
3.2 取土（石、料）监测结果	39
3.3 弃土（石、渣）监测结果	39
3.4 其他重点部位监测结果	40
4.水土流失防治措施监测结果	41
4.1 工程措施监测结果	41
4.2 植物措施监测结果	44
4.3 临时措施监测结果	错误！未定义书签。
4.4 水土保持防治措施效果	49
5.土壤流失情况监测	52
5.1 水土流失面积	52
5.2 土壤流失量	53

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）场潜在土壤流失量	55
5.4 水土流失危害	56
6.水土流失防治效果监测结果	57
6.1 水土流失治理度	58
6.2 土壤流失控制比	58
6.3 渣土防护率	59
6.4 表土保护率	59
6.5 林草植被恢复率	59
6.6 林草覆盖率	60
7.结论	61
7.1 水土流失动态变化	61
7.2 水土保持措施评价	62
7.3 水土保持监测三色评价	63
7.4 存在问题及建议	64
7.5 综合结论	64

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称			昆明邦宇制药有限公司年产150吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设								
建设规模	本项目生产规模为年产150吨醋酸钙原料药及制剂生产；建设多层制剂车间二、库房一栋及内部道路、绿化及其它配套设施；占地面积0.79hm ²			建设单位、 联系人		昆明邦宇制药有限公司 解青/13987679686					
				建设地点		云南省昆明空港经济区大板桥街道昆明国际印刷包装城B-6地块					
				所属流域		长江流域					
				工程总投资		6100万元					
				工程总工期		29个月，即2020年8月～2022年12月					
水土保持监测指标											
监测单位			云南山川环保科技有限公司			联系人及电话		程延新/15288434852			
自然地理类型			岩溶残丘、缓坡地貌			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		现场调查法、资料分析			2.防治责任范围监测		实地量测结合资料分析			
	3.水土保持措施情况监测		实地量测、数据处理、资料分析			4.防治措施效果监测		现场调查法、资料分析			
	5.水土流失危害监测		现场调查走访、巡查			水土流失背景值		600t/（km ² ·a）			
方案设计防治责任范围			0.79hm ²			容许土壤流失量		500t/（km ² ·a）			
水土保持投资			85.13万元			水土流失目标值		500t/（km ² ·a）			
防治措施	①整个项目区：工程措施-表土收集1153m ³ ；②道路及硬化区：工程措施-雨水管网482m，雨水收集池2个（容积分别为270m ³ 和2m ³ ），植草砖1074m ² ；临时措施-车辆清洗系统1套，密目网覆盖800m ² ；③绿化区：植物措施-景观绿化面积0.19hm ² ，临时措施-密目网覆盖1700m ² ；										
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（%）	97	99.49	防治措施面积	0.301hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.485hm ²	扰动土地总面积	0.786hm ²	
		土壤流失控制比	1.00	1.75	防治责任范围面积		0.786hm ²	水土流失总面积		0.786hm ²	
		渣土防护率（%）	92	99.00	工程措施面积		0.114hm ²	容许土壤流失量		500t/（km ² ·a）	
		表土保护率（%）	95	99.00	拦挡弃土（石、渣）量		/	总弃土（石、渣）量		/	
		林草植被恢复率（%）	96	98.42	可恢复林草植被面积		0.19hm ²	林草植被面积		0.187hm ²	
		林草覆盖率（%）	21	23.67	植物措施面积		0.187hm ²	监测土壤流失情况		285.57t/（km ² ·a）	
	水土保持治理达标评价		六项指标都达到水土流失防治标准								
	总体结论		本项目各项水土保持措施，能持续、安全、有效运行，能有效防治项目区水土流失； 本项目“绿黄红”三色评价结论为：绿色								
主要建议		(1) 定期维护项目区内已有的水土保持措施，确保其能够正常的运行； (2) 加强项目区内植草砖、景观绿化的养护工作。									

附件:

附件 1: 2021 年 4 月 30 日, 云南省昆明空港经济区经济贸易发展局备案证 (项目代码为: 2104-530091-89-01-901918);

附件 2: 2022 年 4 月 14 日, 云南省昆明空港经济区水务局关于《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设水土保持方案报告表》的批复(云空港水许可〔2022〕4 号);

附件 3: 水土保持补偿费缴费凭证;

附件 4: 水土保持监测委托书;

附件 5: 弃渣协议。

附图:

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 项目总平面布置图;

附图 3: 项目水土保持措施布局及监测点位布设图。

前言

一、项目背景

昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设位于云南省昆明空港经济区大板桥街道昆明国际印刷包装城 B-6 地块，行政区划隶属于云南省昆明空港经济区大板桥街道，项目中心地理坐标为：东经 $102^{\circ} 52'30.16''$ ，北纬 $25^{\circ} 1'19.73''$ 。

工程总占地面积为 0.79hm^2 (7933.92m^2)，均为永久占地；建筑物占地面积为 0.30hm^2 ，建筑面积 13314.15m^2 ，建筑密度为 37.70%，容积率为 1.68，绿化率为 23.93%。

本项目由昆明邦宇制药有限公司投资建设和运行管理，实际完成投资 6100 万元，其中土建投资 3165 万元，资金来源于自筹。项目实际于 2020 年 8 月建设，至 2022 年 12 月完工，总工期 29 个月 (2.42a)。

二、水土保持方案审批

昆明邦宇制药有限公司于 2021 年 12 月委托云南山川环保科技有限公司承担本项目的水土保持方案编制工作；2022 年 3 月，云南山川环保科技有限公司编制完成了《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设水土保持方案报告表》（报批稿）。2022 年 4 月 14 日，云南省昆明空港经济区水务局以“云空港水许可〔2022〕4 号”文对《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙原料药及制剂生产项目二期建设水土保持方案报告表》（报批稿）进行了批复（以下简称《水土保持方案》及批复）。

三、水土保持监测

2022 年 10 月，昆明邦宇制药有限公司委托我公司（云南山川环保科技有限公司）承担昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设的水土保持监测工作；于 2023 年 2 月，编写完成《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设水土保持监测总结报告》。

确定本项目水土保持监测范围面积为 0.79hm^2 ，全部为永久地，其中建构筑物区

占地 0.30hm^2 ，道路及硬化区占地 0.30hm^2 ，绿化区占地 0.19hm^2 。通过对项目水土保持监测，对项目区土壤侵蚀背景状况及监测结果分析，可以得出以下结论：

（1）根据项目竣工资料，采用 GPS 现场核实，并结合项目现场监测综合分析得出，项目区实际发生水土流失防治责任范围面积 0.79hm^2 ；其中建构筑物区防治责任范围面积 0.30hm^2 ，道路及硬化区防治责任范围面积 0.30hm^2 ，绿化区防治责任范围面积 0.19hm^2 。

（2）通过现场监测及查阅项目施工、监理以及竣工资料，本项目建设过程中土石方开挖 2.08 万 m^3 ，其中表土收集 0.12 万 m^3 ，场地平整开挖 1.92 万 m^3 ，基础开挖 0.04 万 m^3 ；土石方回填 1.78 万 m^3 ，其中绿化覆土 0.12 万 m^3 ，场地平整回填 1.65 万 m^3 ，基础回填 0.01 万 m^3 ；内部调运 0.32 万 m^3 ；产生永久弃渣 0.30 万 m^3 已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用。

（3）截止 2023 年 02 月，经统计已实施的水土保持措施包括：

①整个项目区：工程措施-表土收集 1153m^3 ；

②道路及硬化区：工程措施-雨水管网 482m ，雨水收集池 2 个（容积分别为 270m^3 和 2m^3 ），植草砖 1074m^2 ；临时措施-车辆清洗系统 1 套，密目网覆盖 800m^2 ；

③绿化区：植物措施-景观绿化面积 0.19hm^2 ，临时措施-密目网覆盖 1700m^2 ；

（4）通过对项目区水土流失防治效果评价，水土保持措施实施后各项指标为：水土流失治理度为 99.49% ，土壤流失控制比为 1.75 ，渣土防护率为 99.00% ，表土保护率 99.00% ，林草植被恢复率为 98.24% ，林草覆盖率为 23.67% ；六项指标都达到方案设定的目标值。

1. 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目地理位置及周边情况

昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设位于云南省昆明空港经济区大板桥街道昆明国际印刷包装城 B-6 地块，行政区划隶属于云南省昆明空港经济区大板桥街道，项目中心地理坐标为：东经 102°52'30.16"，北纬 25°1'19.73"。

根据现场监测，项目区南侧为文博路，东南侧为老一朵云公路，项目区周边路网发达，施工期间利用文博路、老一朵云公路及其它园区已建道路进行运输，交通较为便利，已有道路能够满足本项目对外运输要求，未新建进场道路。

本项目具体地理位置及交通状况详见附图 1-1。



图 1-1 项目地理位置及交通状况示意图

1.1.2 建设性质

本项目由昆明邦宇制药有限公司建设，为新建建设类项目。

1.1.3 工程规模

(1) 项目名称：昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙原料药及制剂生产项目二期建设；

(2) 建设单位：昆明邦宇制药有限公司；

(3) 项目地点：云南省昆明空港经济区大板桥街道昆明国际印刷包装城 B-6 地块；

(4) 项目占地：总占地面积 0.79hm^2 (7933.92m^2)，均为永久占地；

(5) 建设工期：项目于 2020 年 8 月开工，至 2022 年 12 月完工，共 2.42a；

(6) 项目投资：项目总投资 6100 万元，其中土建投资 3165 万元，资金来源于建设单位自筹；

(7) 建设内容及规模：本项目生产规模为年产 150 吨醋酸钙原料药及制剂生产；建设 2881.36m^2 的多层制剂车间二，并安装具有国际或国内先进的现代化、智能化的制剂生产线三条颗粒剂、胶囊剂、片剂生产线各一条；配套建设 500m^3 消防水池一座， 150m^2 库房一栋及内部道路、绿化及其它配套设施。计划实现生产能力：①片剂生产线，设计生产能力为 5 亿片；②颗粒剂生产线，设计生产能力为 1.2 亿袋；③胶囊剂生产线，设计生产能力 3 亿粒。项目总占地面积为 0.79hm^2 (7933.92m^2)，均为永久占地；建筑物占地面积为 0.30hm^2 ，建筑面积 13314.15m^2 ，建筑密度为 37.70%，容积率为 1.68，绿化率为 23.93%。

本项目主要技术经济指标具体详见下表。

表 1-1 项目主要技术经济指标统计表

序号	指标	面积 (m ²)
1	总占地	7933.92
2	道路及硬化面积	3044.27
3	绿化占地面积	1898.65
4	建筑占地	2991.00
其中	制剂车间二	2881.36
	库房	109.64
5	建筑面积	13314.15
其中	地下 (制剂车间二)	2881.36
	地上 (制剂车间二)	10323.15
	库房	109.64
6	建筑密度 (%)	37.70
7	容积率	1.68
8	绿化率 (%)	23.93

1.1.4 项目组成

昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设总占地 0.79hm² (均为永久占地), 总建筑面积为 13314.15m², 其中地上建筑面积 10432.79m², 地下建筑面积 2881.36m²; 项目建设绿化面积 1898.65m², 绿化率 23.93%, 建筑密度 37.70%, 容积率 1.68。

根据工程建设的特点、施工工艺、各建设内容的功能区划的不同, 结合水土保持方案设计要求, 本项目组成按照工程类型进行划分, 主要划分为建构筑物区、道路及硬化区、绿化区及其它配套辅助设施组成。分区面积详见下表。

表 1-2 项目分区组成及面积表

序号	分区	占地面积 (hm ²)	布置说明
1	建构筑物区	0.30	生产线及其配套的生产厂房
2	道路及硬化区	0.30	车行道路、内部小路及植草砖停车位等
3	绿化区	0.19	景观绿化及稳定塘
4	总面积	0.79	

1.1.4.1 建构筑物区

建构筑物区由 2 栋建筑物组成，分别为 6 层的制剂车间二（1 层为车库）和 1 层的库房，为混凝土框架结构。制剂车间二占地面积为 2881.36m^2 ，楼高 23.30m，建筑面积 13204.51m^2 ；库房占地面积为 109.64m^2 ，楼高 6.8m，建筑面积为 109.64m^2 。总建筑面积为 13314.15m^2 ，占地面积为 2991.00m^2 ，建筑密度 37.70%，容积率 1.68。

1.1.4.2 道路及硬化区

道路及硬化区总占地面积为 0.30hm^2 ，包括项目区内连接各建筑物间的道路、车行道、植草砖及其它硬化区域。

1.道路区域

道路区域占地面积为 0.12hm^2 。采用车行与人行共用的方式；道路主要是为满足车辆运输、消防要求及方便员工出行而设置，道路长 183m，宽 4.5-7m，采用混凝土进行硬化。

2.硬化区域

硬化区域主要由混凝土硬化及植草砖停车场组成，总占地面积为 0.18hm^2 。其中混凝土硬化主要分布在建筑物周围及出入口，占地面积为 0.06hm^2 ；植草砖停车场主要分布于西北侧区域，占地面积为 0.12hm^2 。

1.1.4.3 绿化区

绿化区占地面积 0.19hm^2 ，绿化率为 21.03%；由景观绿化及稳定塘组成，稳定塘建设于制剂车间西北侧冰醋酸罐旁绿化中，底部采用混凝土浇筑，表层覆土后种植莲藕、风车草等植物，占地面积为 0.02hm^2 ；景观绿化分布在建构筑物及围墙周边适当布置乔木、灌木和草坪，形成丰富的林下空间。种植方式采取小乔木、灌木以及草本植物混合种植，形成有高低层次的景观效果，植物种类均选用对当地土壤、气候适应性强，当地常见物种，种植的树种有乔木：香樟 30 株、滇朴 2 株；灌木：红叶石楠 50 株、金叶女贞面积 700m^2 ；草本植物：黑麦草 2kg。种植间距行道树中心到中心的

距离为 4m，小乔木与灌木间距 0.5m，大中型灌木间距为 1-3m，列植为 2m，小灌木间距为 0.3-0.8m。绿化注重其整体效果，线型绿化与景观点紧密结合，营造一个和谐自然的绿色生态的环境。

1.1.4.4 配套设施工程

配套设施建设工程主要包括给排水系统、供电系统、通讯系统以及消防系统。配套设施建设占地计入景观绿化以及道路硬化场地等相应占地中，不再单独计列。

(1) 给排水系统

①给水：给水水源为城市自来水，从项目区南侧市政道路市政给水管网引入管径为 DN500 的给水管；

②排水：采用雨污分流制，其中生活污水为污废合流，粪便污水收集后进入自建的污水处理系统处理后用于厂区内浇洒和绿化用水，不外排；屋面及地面雨水由雨水管收集后进入雨水收集池及稳定塘内调蓄排放。

(2) 供电系统：项目区周边已有完善的供电管网且一期已建成，足以满足本项目的用电需求，直接搭接使用不涉及新增占地情况。

(3) 通讯系统：通讯线路全部由周边通讯系统引接入项目区，不涉及占地情况，可以满足通讯要求。

(4) 消防系统：室外消防用水由市政供水管网供给，从场区南侧市政供水干管上引入给水管网，在区域内形成环状管网，以满足本场内消防用水的要求；场区内按要求悬挂配备干粉式灭火器。

1.1.5 项目总投资及建设工期

本项目由昆明邦宇制药有限公司投资建设和运行管理，实际总投资 6100 万元，其中土建投资 3165 万元，资金来源于建设自筹。

本项目实际于 2020 年 8 月开工建设，至 2022 年 12 月完工，总工期 29 个月(2.42a)。

1.1.6 项目占地面积

根据建设单位提供的竣工资料和《水土保持方案》及批复，并结合现场监测，本项目总占地面积 0.79hm²（7933.92m²），均为永久占地，其中建构筑物区 0.30hm²，道路及硬化区 0.30hm²，绿化区 0.19hm²。原始占地类型为其它土地（长有杂草）；现状占地类型为建设用地。项目建设过程中实际占地详见下表。

表 1-3 项目实际占地面积监测结果表

序号	项目组成	占地类型及面积（hm ² ）	小计	占地性质
		建设用地		
1	建构筑物区	0.30	0.30	永久占地
2	道路及硬化区	0.30	0.30	永久占地
3	绿化区	0.19	0.19	永久占地
合计		0.79	0.79	

1.1.7 土石方量

通过现场监测及查阅项目施工、监理以及竣工资料，本项目建设过程中土石方开挖 2.08 万 m³，其中表土收集 0.12 万 m³，场地平整开挖 1.92 万 m³，基础开挖 0.04 万 m³；土石方回填 1.78 万 m³，其中绿化覆土 0.12 万 m³，场地平整回填 1.65 万 m³，基础回填 0.01 万 m³；内部调运 0.32 万 m³；产生永久弃渣 0.30 万 m³ 已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用。实际土石方平衡及流向详见下表。

表 1-4 项目监测土石方平衡及流向表 单位：万 m³

分区	开挖				回填				调入		调出		借方		弃方	
	表土收集	平整开挖	基础开挖	小计	平整回填	基础回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
整个项目区	0.12			0.12							0.12	道路及硬化区、绿化区绿化覆土				
建构筑物区		1.13	0.02	1.15	0.84	0.01		0.85							0.3	云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目
道路及硬化区		0.55	0.02	0.57	0.37		0.02	0.39	0.02	项目区表土收集 0.02 万 m³	0.2	绿化区场地平整回填				
绿化区		0.24		0.24	0.44		0.1	0.54	0.3	项目区表土收集 0.10 万 m³；道路及硬化区场地平整开挖回填剩余量 0.2 万 m³						
合计	0.12	1.92	0.04	2.08	1.65	0.01	0.12	1.78	0.32		0.32				0.3	

注：1、各种土石方均为自然方；2、开挖量+调入+外购 = 回填+调出+废弃。

1.1.8 自然概况

1.1.8.1 地形地貌

昆明空港经济区南北分别属于滇池水系和牛栏江水系。其中长水机场刚好位于两大水系的分水岭上，同时，机场东西两侧大致与机场平行，东北、西南走向的山脉，整体形成了以机场为中心，南北低，东西高的“马鞍型”东北—西南走向带状谷地空间。

项目区地处昆明盆地东北部边缘的岩溶残丘、缓坡地貌。原始地形坡度 $6 \sim 14^\circ$ 项目区原始高程介于 1978.37m~1985.22m 之间，局部有凹坑，高差 6.85m，最低点位于项目区中部，最高点位于项目区东侧。现状道路设计标高为 1981.50m~1985.30m 之间，建筑物设计标高为 1981.50m~1985.50m 之间，项目区内通过绿化、缓坡进行过渡，不分台。建构筑物区北侧外边线距铁路专用线中心的最小距离为 25m，在铁路与建构筑物之间有一高度 1.5~3.5m 的挡墙，对已建场地的填土边坡进行挡护；场地东部边缘与公路之间有一高 1.0~2.0m 的挡墙及护坡。经地面调查，北侧和东侧边坡现状稳定。

1.1.8.2 地质、地震

（1）区域地质

据项目前期详勘等相关资料，区内未发现活动断裂通过，场地附近区域 10km 内未见全新世活动性断裂通过，亦未见发震断裂，本场地地震动参数可不考虑近场效应。揭露地基土按成因类型可分为第四系人工填土层（ Q_4^{ml} ）、残坡积层（ Q_4^{cl+dl} ）、泥盆系下统大塘阶上司段（ C_1^{ds} ）等三个单元土层；按物理力学性质及其工程地质特性可分为 5 个亚层和 1 个透镜体。

（2）不良地质作用与工程地质问题

场地地势平坦开阔，场地及周边未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质

灾害；钻探未发现古河道、墓穴、塌陷、潜蚀等不良地质现象，场地内无活动性断裂通过。本场地的不良地质作用主要为岩溶及特殊性岩土。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 和《建筑抗震设计规范》GB50011-2010，项目区地震动峰值加速度为 0.4g，地震动反应谱特征周期 0.40s，相应的地震烈度为 IX 度。

1.1.8.3 水文

根据现场查勘，项目区属金沙江水系的滇池流域，宝象河上游槽河流域，距滇池 20km。滇池上游盘龙江流域面积 903 平方千米，多年平均年径流量 1.65 亿立方米。滇池的水位，在海口建闸以后，基本在人为控制之下，根据《云南省滇池保护条例》规定，滇池外海控制运行水位为：正常高水位 1887.5m，最低工作水位 1885.5m，特枯水年对策水位 1885.2m，汛期限制水位 1887.2m，20 年一遇最高洪水位 1887.5m。宝象河位于昆明市东南面，是滇池流域中集水面积仅次于盘龙江的呈向心状汇入滇池主要河道之一。发源于官渡区大板桥办事处石灰窑村孙家坟山(海拔高程 2500m)，河流自东向西蜿蜒，经小寨村至三岔河入宝象河水库，出库后续向西先后流经坝口村、阿地村，过大板桥、阿拉坝子，穿昆明经济开发区，于小板桥镇羊甫村处沿整治的新宝象河穿昆玉高速路、新昆洛路和广福路、拟建南连接线、环湖东路，于海东村汇入滇池。随着经济社会发展，流域内目前正有序规划实施昆明国家经济技术开发区、空港经济区及小城镇建设，按其终期规模统计，不透水或弱透水固化面积将占流域面积的 56%左右。

1.1.8.4 气象

项目区属北亚热带高原季风气候区，年平均气温 14.9℃，极端最高气温 31.5℃，极端最低气温-7.8℃。极端最低气温-7.8℃，年温差 10.9℃，最热月为 7 月、平均气温

20.2℃，最冷月为 1 月、平均气温 9.3℃；多年平均降雨量 1003.5mm。区域内 5-10 月为雨季，占年降水量的 85%。年蒸发量 1856.4mm。平均日照 2448.7h，无霜期 227d，年平均风速 2.2m/s，旱季风速远大于雨季，最大风速 40m/s，最大月平均风速达 2.8m/s，最小月平均风速达 1.6m/s，多年主导风向为西南风，静风频率为 31%。

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 小时最大降雨量为 61.8mm，6 小时最大降雨量为 99.3mm，24 小时最大降雨量为 133mm。

1.1.8.5 土壤

昆明空港经济区内海拔高程变化幅度不大，土壤沿等高线呈带状有一定规律分布，但不明显。海拔 2000 米以上一般为山地红壤类，向棕红壤亚类发生过渡，区内旱地多分布于海拔 2020~2200 米的区域内，多为涩红土、红土、油红土、红沙土、黄红土、白沙土，部分有紫色土地区。

项目区土壤类型为棕红壤。项目原始占地类型均为荒草地，表层耕植土厚度为 15~35cm，土壤有机质含量较高，呈深红或红褐色，松散。

1.1.8.6 植被

项目所在地空港经济区植被为亚热带半湿润常绿阔叶林类型，代表性森林植物群落为滇青冈林、高山栲、旱冬瓜、栎类等；区域原生植被已基本被破坏，人工造林以云南松、华山松、桉树、圣诞等树种为主，云南松、华山松、兰桉等逐渐成为空港经济区内的主要林种，空港经济区林草覆盖率为 48.69%，森林覆盖率为 30.46%。

根据遥感卫星历史影像数据以及竣工资料，区内由于人类活动频繁，周围无珍稀动、植物，项目区内主要以小蓬草、野苘蒿及其它草本类植物为主。项目原始占地类型均为其它土地（荒草地）。

1.1.8.7 容许土壤流失量

根据“关于印发《全国水土保持区划（试行）》的通知”（办水保〔2012〕512 号），

项目区所在地昆明空港经济区大板桥街道在全国水土保持区划中的一级区划为西南岩溶区（云贵高原区）—滇北及川西南高山峡谷区—滇东高原保土人居环境维护区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于以水力侵蚀为主的“西南土石山区”，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.1.8.8 侵蚀类型

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区所在地云南省昆明空港经济区大板桥街道所属的土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.1.8.9 国家（省级）防治区划

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》（云南省水利厅第49号）以及昆明市水务局关于划分昆明市市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告，项目所在地云南省昆明空港经济区大板桥街道属于金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），确定本项目水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。

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

在项目建设过程中，建设单位依据相关的法律法规，并根据项目区的实际情况，在施工过程中，严把项目质量和技术关，严格落实“三同时”制度，并自觉接受各级水行政主管部门和水土保持监督管理部门的检查监督，对项目建设过程中可能造成水土流失的情况及区域进行了及时、有效地防治。建设单位在项目施工结束后主持邀请监理单位、设计单位、施工部门等对已完成的项目的数量、质量等进行了较为完善和

全面的自查初验，对质量等级评定为优良的单项项目加以肯定和褒奖，对质量等级评定不达合格标准的单项项目进行先期整改完善，整改完善后重新组织自查初验，直至质量达标。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制，将水土保持措施的施工材料采购及供应纳入了主体工程管理程序中实行了“项目法人对企业负责，监理单位控制，施工单位保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位作为业主职能部门负责水土保持工程落实和完善，施工单位都是具有施工资质和一定技术的人才单位。监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业监理单位。监理单位根据施工进度对主体工程的施工建设及水土保持工程的质量、进度、投资，按照设计，实施全面、全过程、全方位的质量监控体系。

1.2.2 三同时落实

在建设过程中，建设单位认真贯彻相关的水土保持法律法规，严格遵守国家《环境保护法》、《水土保持法》等法律法规的要求以及单位的《环境保护管理办法》、《环境保护及水土保持管理办法》的相关规定，切实做好各项水土保持和环境保护工作。在项目建设的各个环节严格按照法律法规的要求实施；主体设计了相关的水土保持措施，施工单位在施工过程中注重水土保持，基本做到了同时设计、同时施工以及同时投入使用；并且十分注意建设过程可能造成水土流失及对周边环境的影响，科学安排挖填工程土方的临时堆放、转运及回填利用，施工工序合理，有效减少了施工期人为水土流失的发生。

1.2.3 水土保持方案编报

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《云南省水土保持条例》以及工程建设项目的有关法律法规，为了防止项目建设过程中的水土流失，减轻和避免项目区对周边生态造成的影响，做好本项目的水土保持和环境保护工作，昆明邦宇制药有限

公司于 2021 年 12 月委托云南山川环保科技有限公司承担本项目的水土保持方案编制工作；2022 年 03 月，云南山川环保科技有限公司编制完成了《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙原料药及制剂生产项目二期建设水土保持方案报告表》(报批稿)。2022 年 4 月 14 日，云南省昆明空港经济区水务局以“云空港水许可〔2022〕4 号”文对《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙原料药及制剂生产项目二期建设水土保持方案报告表》(报批稿)进行了批复。

1.2.4 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 01 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 07 月 08 日水利部第 24 号令修订)、水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号)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 07 号公告, 2006 年 11 月 10 日)等相关要求, 为了及时掌握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, 同时保证项目水土保持专项验收顺利通过, 2022 年 10 月, 昆明邦宇制药有限公司委托我公司(云南山川环保科技有限公司)承担昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙原料药及制剂生产项目二期建设的水土保持监测工作。

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139 号)等有关技术规范, 以及对项目竣工资料分析, 并结合项目的实际情况监测, 得出有关水土保持的资料和数据, 于 2023 年 2 月完成了《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设水土保持监测总结报告》。

1.2.5 主体工程设计及施工过程中变更、备案

1.2.5.1 主体工程设计情况

苏州六度设计研究院有限公司编制完成《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设可行性研究报告》；2021 年 4 月 30 日建设单位取得了空港经济区经济贸易发展局备案证（项目代码为：2104-530091-89-01-901918）。

1.2.5.2 工程与原设计变化情况

1. 项目建设情况分析

根据“水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）”第三条规定，生产建设项目地点、规模发生重大变化的需要重新修改或补充水土保持方案。

（1）水土流失防治责任范围：根据（办水保〔2016〕65 号）中第三条规定，水土流失防治责任范围加 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。

根据《水土保持方案》及批复，昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设水土流失防治责任范围面积为 0.79hm²(7933.92m²),均为永久占地。水土保持方案批复确定的水土流失防治责任范围面积详见下表。

表 1-5 水土保持方案批复确定的水土流失防治责任范围面积

序号	分区	单位	水土流失防治责任范围面积	备注
1	建构筑物区	hm ²	0.30	永久占地
2	道路及硬化区	hm ²	0.30	永久占地
3	绿化区	hm ²	0.19	永久占地
4	防治责任范围总面积	hm ²	0.79	/

（2）水土流失防治责任范围监测结果

根据建设单位提供的资料及实地监测分析可知，项目建设中实际水土流失防治责任范围面积为 0.79hm²(7933.92m²),均为永久占地。实际监测水土流失防治责任范围面积详见下表。

表 1-6 实际监测水土流失防治责任范围面积

序号	分区	单位	水土流失防治责任范围面积	备注
1	建构筑物区	hm ²	0.30	永久占地
2	道路及硬化区	hm ²	0.30	永久占地
3	绿化区	hm ²	0.19	永久占地
4	防治责任范围总面积	hm ²	0.79	/

(3) 水土流失防治责任范围变化情况

根据项目实际建设及监测情况，实际水土流失防治责任范围与《水土保持方案》及批复确定的水土流失防治责任范围面积没有发生变化。实际水土流失防治责任范围与方案确定范围对比详见下表。

表 1-7 水土流失防治责任范围面积变化情况表

防治分区		水土流失防治责任范围 (hm ²)		
		《水土保持方案》确定	监测结果	变化情况 (+、-)
项目 建设区	建构筑物区	0.30	0.30	不变
	道路及硬化区	0.30	0.30	不变
	绿化区	0.19	0.19	不变
合计		0.79	0.79	不变

注：差值为实际值减去设计值，“-”号表示实际较设计有所减少。

2. 土石方情况

根据（办水保〔2016〕65 号）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。

（1）根据项目《水土保持方案》及批复，本项目建设过程中土石方开挖 2.05 万 m³，其中表土收集 0.12 万 m³，场地平整开挖 1.90 万 m³，基础开挖 0.03 万 m³；土石方回填 1.75 万 m³，其中绿化覆土 0.12 万 m³，场地平整回填 1.62 万 m³，基础回填 0.01 万 m³；内部调运 0.26 万 m³；产生永久弃渣 0.30 万 m³ 已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用。土石方平衡及流向详见下表。

表 1-8 项目土石方平衡及流向表 单位：m³

分区	开挖				回填				调入		调出		借方		弃方	
	表土收集	平整开挖	基础开挖	小计	平整回填	基础回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
整个项目区	0.12			0.12							0.12	道路及硬化区、绿化区绿化				
建构筑物区		1.13	0.02	1.15	0.84	0.01		0.85							0.30	云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目
道路及硬化区		0.53	0.01	0.54	0.40		0.02	0.42	0.02	项目区表土收集	0.14	绿化区场地平整回填				
景观绿化区		0.24		0.24	0.38		0.10	0.48	0.24	表土收集、道路及硬化区						
合计	0.12	1.90	0.03	2.05	1.62	0.01	0.12	1.75	0.26		0.26				0.30	

注：1、各种土石方均为自然方； 2、开挖量+调入+外购 = 回填+调出+废弃。

(2) 实际土石方情况:

通过现场监测及查阅项目施工、监理以及竣工资料，本项目建设过程中土石方开挖 2.08 万 m³，其中表土收集 0.12 万 m³，场地平整开挖 1.92 万 m³，基础开挖 0.04 万 m³；土石方回填 1.78 万 m³，其中绿化覆土 0.12 万 m³，场地平整回填 1.65 万 m³，基础回填 0.01 万 m³；内部调运 0.32 万 m³；产生永久弃渣 0.30 万 m³ 已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用。实际土石方平衡及流向详见下表。

表 1-9 项目监测土石方平衡及流向表 单位：万 m³

分区	开挖				回填				调入		调出		借方		弃方	
	表土收集	平整开挖	基础开挖	小计	平整回填	基础回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
整个项目区	0.12			0.12							0.12	道路及硬化区、绿化区绿化覆土				
建构筑物区		1.13	0.02	1.15	0.84	0.01		0.85							0.3	云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目
道路及硬化区		0.55	0.02	0.57	0.37		0.02	0.39	0.02	项目区表土收集 0.02 万 m³	0.2	绿化区场地平整回填				
绿化区		0.24		0.24	0.44		0.1	0.54	0.3	项目区表土收集 0.10 万 m³；道路及硬化区场地平整开挖回填剩余量 0.2 万 m³						
合计	0.12	1.92	0.04	2.08	1.65	0.01	0.12	1.78	0.32		0.32				0.3	

注：1、各种土石方均为自然方；2、开挖量+调入+外购 = 回填+调出+废弃。

(3) 土石方量对比情况:

通过对比表,本项目实际土石方量与《水土保持方案》确定的土石方量相比,开挖总量增加 0.03 万 m³,回填增加 0.03 万 m³,产生永久弃渣 0.30 万 m³,已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用。实际建设过程中产生的土石方挖填量与方案设计的土石方量相比有所增加。土石方变化情况详见下表。

表 1-10 项目土石方量变化情况表

序号	项目分区	单位	《水土保持方案》设计			监测结果			变化情况(+、-)		
			挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
1	整项目区	m ³	0.12			0.12					
2	建构筑物区	m ³	1.15	0.85	0.3	1.15	0.85	0.3			0
3	道路及硬化区	m ³	0.54	0.42		0.57	0.39		+0.03	-0.03	
4	绿化区	m ³	0.24	0.48		0.24	0.54		0	+0.06	
合计		m ³	2.05	1.75	0.3	2.08	1.78	0.3	+0.03	+0.03	0

注: 差值为实际值减去设计值,“-”号表示实际较设计有所减少。

3. 水土保持措施变更情况分析

(1) 根据《办水保〔2016〕65 号》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。

《水土保持方案》及批复的水土保持植物措施总面积为 0.19hm^2 (1898.65m); 实际实施的植物措施总面积为 0.19hm^2 (1898.65m), 实际实施的植物措施面积与水土保持方案设计面积相比没有变化, 不存在重大变更。

(2) 根据《办水保〔2016〕65 号》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。

项目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一致, 因此项目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和可能导致水土保持功能显著降低或丧失的情形。

4. 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没有设计弃渣场, 实际建设过程中也未布设弃渣场, 无变更情况。

项目实施过程中变更对照表详见下表。

表 1-11 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	实际情况	变化对比	是否存在重大变更
1	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	0.79hm ²	0.79hm ²	/	否
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 3.80 万 m ³	开挖填筑土石方总量 3.86 万 m ³	+0.06 万 m ³ /1.58%	否
3	第三条 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			否
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			否
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			否
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	1153m ³	1153m ³	0	否
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	0.19hm ²	0.19hm ²	/	否
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			否
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			否

本项目实际的建设内容与《水土保持方案》设计相比：水土保持防治责任范围、表土剥离量以及植物措施总面积没有变，挖填土石方量增加 0.06 万方，都在“水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）规定范围内，不存在重大变更情况；项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况，征占地及使用土地范围没有超过征地界限，建设区内的地表扰动区域均在用地范围内，建设过程中对周边影响控制较好。所以根据（办水保〔2016〕65 号）”规定，无需重新修改或补充水土保持方案。

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。监测工作及时发现项目建设造成的新增水土流失，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得以有效实施，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

为了及时掌握项目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，需对项目水土保持防治责任范围内的水土流失情况进行监测，以便及时、准确的掌握项目建设所引起的水土流失状况以及对区域生态环境的影响程度，为水土流失防治工作提供依据，同时保证项目水土保持专项验收顺利通过。2022 年 10 月，昆明邦宇制药有限公司委托我公司（云南山川环保科技有限公司）承担昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙原料药及制剂生产项目二期建设的水土保持监测工作。我公司成立了项目监测组，并组织水利、水土保持、植物等专业技术人员多次对项目水土流失情况进行现场监测，收集主体工程资料，了解项目现场及历史生产情况等，随后多次对项目区详细进行监测。

监测小组采用现场调查、实地观测以及走访座谈等方式，在提供基础技术资料和工程竣工资料基础上，获取了有关水土保持的资料和数据，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。在此基础上于 2023 年 2 月完成了《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙原料药及制剂生产项目二期建设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

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、监测经验丰富的水土保持监测队伍，成立昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙原料药及制剂生产项目二期建设水土保持监测小组，组织技术人员对项目区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。根据本项目的实际情况和公司的业务能力，对本项目进行统筹管理安排，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。

依据《水土保持方案》及批复、现场勘查监测情况，将本项目划分为建构筑物区、道路及硬化区以及绿化区等监测分区，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。监测组员配备和分工详见下表。

表 1-12 水土保持监测项目部人员配置表

分组	人员	职务	工作内容
领导小组	1	监测负责人	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
	2	监测员	工作进度安排，工程测量，水土流失影响因子监测
技术小组	3	监测员	主要负责野外观测，监测项目数据收集、分析、记录
	1	监测员	主要负责数据整编和结果分析，图像编辑、报告编写

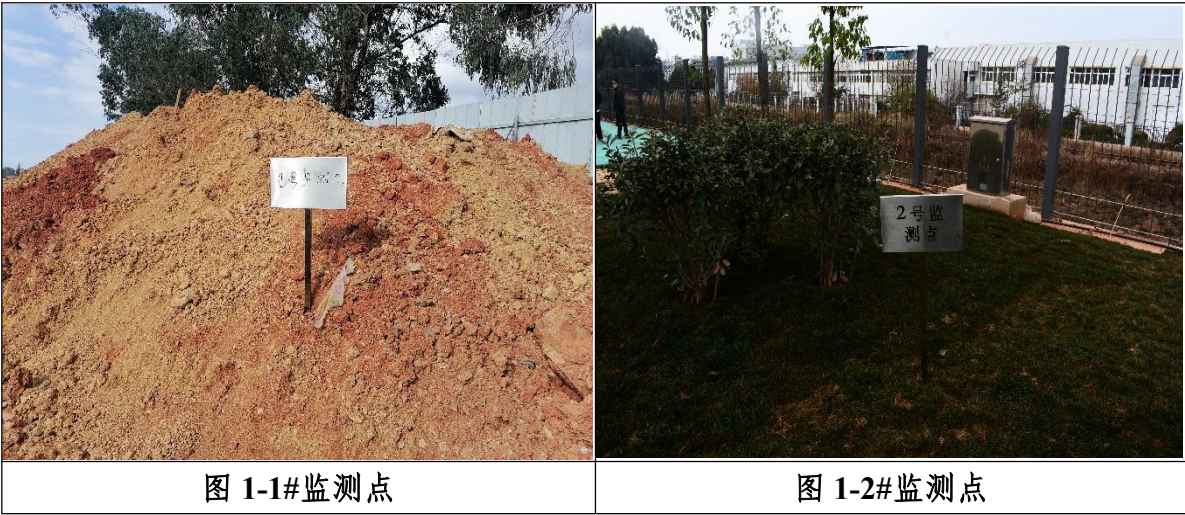
1.3.4 监测点布设

根据《水土保持方案》及其批复，并结合项目实际建设情况，确定绿化区及道路及硬化区为本项目的监测重点区域。监测小组在监测时段内对项目进行了全面调查监测，并在项目绿化区中布设了 2 个监测点（观测型）。水土保持监测点布设位置详见下表和图。

表 1-13 水土保持监测点布设情况一览表

序号	监测项目	监测对象/布设位置	监测点数	布设时间	备注
1	措施防护效果	植物措施、表土堆场	2	2022 年 10 月及 12 月	调查型
2	水土流失防治责任范围	全区	/	2022 年 04 月	巡查
3	水土流失危害	全区	/	2022 年 04 月	巡查

监测点具体位置图



1.3.5 监测设备

本项目监测设施设备使用情况详见下表。

表 1-14 水土保持监测使用设备表

序号	设施和设备	规格型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	水土保持措施防治效果调查样方	根据措施类型而定	个	2	用于观测水土保持措施实施及运行情况
二	设备				
1	无人机	大疆 INSPIREpro	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	皮尺、卷尺		套	1	测量植物生长状况
6	数码照相机	佳能	台	2	用于监测现场的图片记录
7	数码摄像机	佳能	台	1	用于监测现场的影像记录
8	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
9	辅材及配套设备				各种设备安装辅助材料

1.3.6 监测技术方法

根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）及技术标准的规定要求，并结合本项目的实际情况，为保证监测数据的科学性和准确性，提高监测工作效率，确定昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设主要采用调查监测和巡查相结合的方式进行现场水土保持监测，调查方法为实地量测、地面观测以及资料分析。

1.调查监测

（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、标杆以及尺子等工具，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（绿化工程等）实施情况。

（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、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、单位水土保持制度等与水土保持相关的内容。

（4）遥感卫星影像监测技术

遥感卫星影像监测技术具有工作高效、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。通过收集遥感卫星历史影像数据，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。

2.巡查监测

巡查主要是针对昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其是因项目建设对周边造成的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

1.3.7 监测阶段成果提交情况

本项目于 2020 年 8 月开工建设，2022 年 12 月完工。2022 年 10 月，建设单位昆明邦宇制药有限公司委托我公司（云南山川环保科技有限公司）承担昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设的水土保持监测工作。我公司按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB51240-2018）等有关技术规范对项目进行监测，监测项目组技术人员对项目区的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、水土保持工程质量及运行情况进行全面查勘调查和分析评价，经资料整编分析、专题讨论。于 2023 年 2 月编制完成了《昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设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，及时提交水行政主管部门。

1.3.8 监督检查意见落实情况

建设单位在建设过程中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。建设过程中云南省昆明空港经济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，听取水土保持工作指导，自觉接受水行政主管部门的监督检查。

1.3.9 重大水土流失危害事件处理情况

根据施工、监理等资料，同时走访周边企业，昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设施工过程中未发生重大水土流失危害事件。

2. 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

2.1.1 监测内容

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原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等方面进行监测，该时段主要采用调查监测（调查监测主要是通过收集资料或者定期采取全线路调查的方式，通过现场实地勘测，结合调查仪器设施，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型进行面积和体积调查、植被和土壤调查）。

（1）原地貌情况调查监测

项目区原地形、地貌和水系分布情况通过收集地形资料和项目竣工资料分析获得；因项目建设而引起的地形、地貌和水系变化情况通过实地调查获得。

地形、地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成三个方面。外业监测时，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中规定的方法地貌类型划分标准进行判别归类；小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征，坡地特征包括坡位、阶地、坡向、坡度等。项目区地形坡度调查按五级划分：小于 5° 、 $5 \sim 15^{\circ}$ 、 $15 \sim 25^{\circ}$ 、 $25 \sim 35^{\circ}$ 和大于 35° 。监测时，查清项目区地形坡度，分级归类，然后统计出各级坡度所占面积的数量和百分比，以此分析地形坡度对水土流失的影响，评价防治措施配置。

（2）扰动土地面积调查监测

利用项目施工监理资料及竣工资料，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）植被状况调查监测

植被状况监测主要是调查项目区林草覆盖度。采取实地调查或典型地段观测，查清项目区天然林草和人工林草的盖度，主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查、观测数据，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、演替与发

展趋势，以及其水土保持功能等。

(4) 水土流失防治责任范围面积动态监测

水土流失防治责任范围为项目建设过程中实际发生的防治责任范围面积，即为项目建设区面积分为：永久性占地、临时性占地、扰动地表面积。

①永久性占地：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。

②临时性占地：水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

③扰动地表面积：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。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

2.1.2 监测方法和频次

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)中规定的开发建设项目水土流失监测，宜采用地面观测法和调查监测法，并参照《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水利部，水保〔2009〕187号)、水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)、《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)及水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号)等技术标准，结合本项目监测内容及指标，确定本项目水土保持监测方法主要以调查监测、资料收集、地面量测及遥感监测为主。总监测频次为2次。

2.2 取土(石、料)、弃土(石、渣)

2.2.1 监测内容

取土(料)、弃土监测方法主要是调查取料、弃土的位置，初步量测占地面积、堆置面积和方量、土方流向及防治措施实施等的变化情况进行监测。统计项目各个时段实际发生的扰动土地情况及其动态变化情况。

2.2.2 监测方法及频次

取土(料)、弃土监测采取实地量测、资料分析的方法，结合施工资料等情况分析，实地核实其取土(料)来源、弃土去向及发生的数量。

2.2.3 实际监测情况

根据建设单位提供的项目竣工资料及现场监测，项目实际建设过程中没有自行设置取土（石、料）场及弃土（石、渣）场，项目施工期间共产生永久弃渣 0.30 万 m³ 弃渣，产生的弃渣均已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用，无须对取土（石、料）、弃土（石、渣）场进行监测。

2.3 水土保持措施

2.3.1 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.对项目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。对植物措施实施后的林草覆盖度、郁闭度、防治效果、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项目的全部区域开展的，监测项目建设实际情况是否按照批复的《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。

4.试运行期还需做好以下三点的监测工作：

①林草的生长发育情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）、成活率、保存率、抗性 & 植被覆盖率。

②各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高渣土保护率、改善生态环境的作用等。

③防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况；监督、管理措施的落实情况。

2.3.2 监测方法及频次

工程措施、临时措施的相关数据均采用资料收集等方法从设计、建设以及施工单位资料获取并实行实地核查。植被监测主要是选取有代表性的植被样方，分别取样方进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行时开展监测工作，针对整个项目的全部区域进行监测。监测频次 2 次。

2.4 水土流失情况

2.4.1 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、取土（石）弃土（石）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及重力侵蚀。

（2）水土流失面积监测

除了微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积都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动态变化情况。

（3）水土流失危害监测

监测水土流失是否影响项目区周边河流、道路、农田等，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，监测项目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项目的全部区域开展的，侧重于对《水土保持方案》中设计的直接影响区进行监测，并核实有无对周边造成危害和影响。

（4）土壤流失量动态监测

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

若在监测过程中发现重大水土流失事件应及时进行整改，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。根据项目实际建设情况，对整个项目的全部区域建设过程中未发生的重大水土流失事件进行监测。

（6）建设单位水土保持工作管理情况

建设单位成立了水土保持工作小组，对水土保持措施施工过程中的质量、进度、

投资进行全面管理，监理单位对项目存在的水土流失问题及时与建设单位沟通，并由项目业主对施工单位下达整改通知，要求施工单位对项目业主说明整改情况，要求施工单位定期上报水土保持措施实施数量并汇总水土保持措施资料；按合同约定拨付水土保持措施进度款。

2.4.2 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、实地监测以及资料分析等。

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（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况。

实地监测主要是在项目施工建设过程中，由于工作变动或连续多日降雨等特殊条件下而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性，故监测内容和方法均不确定，根据现场实际情况开展监测工作。

资料分析监测是对项目建设、施工以及监理单位在项目建设过程中的记录资料进行分析整理得出施工及自然恢复期的水土流失数据。

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 水土保持防治责任范围

1. 《水土保持方案》及批复确定的防治责任范围

根据《水土保持方案》及批复，项目水土流失防治责任范围面积 0.79hm²，均为永久占地。水土保持方案批复确定的水土流失防治责任范围面积详见下表。

表 3-1 《水土保持方案》确定的水土流失防治责任范围面积

序号	分区	单位	水土流失防治责任范围面积	备注
1	建构筑物区	hm ²	0.30	永久占地
2	道路及硬化区	hm ²	0.30	永久占地
3	绿化区	hm ²	0.19	永久占地
4	防治责任范围总面积	hm ²	0.79	/

2.防治责任范围监测结果

昆明邦宇制药有限公司年产 150 吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设水土流失防治责任范围面积 0.79hm²，均为永久占地。确定的水土流失防治责任范围面积详见下表。

表 3-2 实际监测的水土流失防治责任范围面积

序号	分区	单位	水土流失防治责任范围面积	备注
1	建构筑物区	hm ²	0.30	永久占地
2	道路及硬化区	hm ²	0.30	永久占地
3	绿化区	hm ²	0.19	永久占地
4	防治责任范围总面积	hm ²	0.79	/

3.防治责任范围变化情况

根据项目的实际建设及监测情况，防治责任范围与批复的《水土保持方案》确定的面积、项目组成以及分区都无变化。防治责任范围详见下表。

表 3-3 水土流失防治责任范围面积变化情况表

防治分区		水土流失防治责任范围（hm ² ）		
		《水土保持方案》确定	监测结果	变化情况（+、-）
项目建设区	建构筑物区	0.30	0.30	0
	道路及硬化区	0.30	0.30	0
	绿化区	0.19	0.19	0
合计		0.79	0.79	0

注：差值为实际值减去设计值，“-”号表示实际较设计有所减少。

3.1.2 建设期扰动土地面积

1. 《水保方案》确定的扰动土地面积

根据《水保方案》及批复，扰动地表面积 0.79hm²。扰动土地面积详见下表。

表 3-4 《水保方案》确定的扰动土地面积汇总表

序号	项目组成	扰动土地类型及面积（hm ² ）	小计	占地性质
		其它土地		
1	建构筑物区	0.30	0.30	永久占地
2	道路及硬化区	0.30	0.30	永久占地
3	绿化区	0.19	0.19	永久占地
合计		0.79	0.79	/

2. 监测确定的扰动土地面积

根据项目实际监测情况，对项目扰动土地进行分析，并利用 GPS、测距仪、皮尺等量测工具，结合卫星历史影像、工程施工及平面布置图等资料，确定本项目扰动土地面积为 0.79hm²，包括建构筑物区 0.30hm²、道路及硬化区 0.30hm²以及绿化区 0.19hm²。扰动土地类型为其它土地。实际扰动土地面积监测结果详见下表。

表 3-5 项目实际扰动土地面积监测结果表

序号	项目组成	扰动土地类型及面积（hm ² ）	小计	占地性质
		其它土地		
1	建构筑物区	0.30	0.30	永久占地
2	道路及硬化区	0.30	0.30	永久占地
3	绿化区	0.19	0.19	永久占地
合计		0.79	0.79	/

3. 土地扰动变化情况

经监测组统计，本项目建设过程中实际发生的扰动土地面积为 0.79hm²，与批复的水土保持方案一致。《水保方案》与实际扰动土地面积详见下表。

表 3-6 《水保方案》与实际扰动土地面积对比表

序号	分区	扰动土地面积（hm ² ）		增减情况（+、-）
		方案值	实际值	
1	建构筑物区	0.30	0.30	0
2	道路及硬化区	0.30	0.30	0
3	绿化区	0.19	0.19	0
合计		0.79	0.79	0

注：差值为实际值减去设计值，“-”号表示实际较设计有所减少。

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

1.表土收集

根据《水土保持方案》及批复，由于本项目绿化覆土来源于项目建设前期表土收集，总量为 1153m³，收集的表土数量较少堆放在项目区内。

2.砂石料

根据《水土保持方案》及批复，项目建设所需要的主要建筑材料，如砂子、石材和木材等应就近在具体合法手续采场进行采购或外购，项目建筑所用钢材、水泥都可在附近购买，经外部公路直接运入施工场地。未专门设计取土（石、砂）场。

3.2.2 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

根据监测结果，项目建设过程中未新增取土（石、料）场。

3.2.3 取土（石、料）量监测结果

1.表土

根据实际监测，本项目实际建设时绿化覆土来源于项目建设前期表土收集，总量为 1153m³。

2.砂石料

根据实际监测，本项目实际建设所需要的主要建筑材料，如砂子、石材和木材等应就近在具体合法手续采场进行采购或外购，建筑所用钢材、水泥都可在附近购买，经外部公路直接运入施工场地。实际监测未专门设置取土（石、砂）场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据《水土保持方案》及其批复文件，项目施工期间共产生永久弃渣 0.30 万 m³ 弃渣，产生的弃渣均已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用，本项目不设置弃渣场。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

根据监测结果，项目施工期间共产生永久弃渣 0.30 万 m³ 弃渣，产生的弃渣均已

运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用，未新增弃土（石、渣）场（详见附件）。

3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果

根据实际监测情况，项目施工期间共产生永久弃渣 0.30 万 m³ 弃渣，产生的弃渣均已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用，本项目不设置弃渣场。

本项目实际土石方量与《水土保持方案》确定的土石方量相比，开挖总量增加 0.03 万 m³，回填增加 0.03 万 m³，产生永久弃渣 0.30 万 m³，已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用。实际建设过程中产生的土石方挖填量与方案设计的土石方量相比有所增加。土石方变化情况详见下表。

表 3-7 土石方情况监测表

序号	项目分区	单位	《水土保持方案》设计			监测结果			增减情况（+、-）		
			挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
1	整项目区	m³	0.12			0.12					
2	建构筑物区	m³	1.15	0.85	0.3	1.15	0.85	0.3			0
3	道路及硬化区	m³	0.54	0.42		0.57	0.39		+0.03	-0.03	
4	绿化区	m³	0.24	0.48		0.24	0.54		0	+0.06	
合计		m³	2.05	1.75	0.3	2.08	1.78	0.3	+0.03	+0.03	0

注：差值为实际值减去设计值，“-”号表示实际较设计有所减少。

3.4 其他重点部位监测结果

经实地踏勘及相关资料分析，本项目的重点监测区域为绿化区，目前绿化区植被已恢复，植被长势较好，水土流失强度为微度；建构筑物区及道路及硬化区建成后均被建构筑物、道路硬化及植草砖等覆盖，基本不会产生水土流失；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 工程措施监测方法

水土保持工程措施监测主要采用现场调查及收集竣工资料的方法。通过现场实地勘察，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，最终统计出实际的水土保持工程措施量。

4.1.2 工程措施设计情况

根据《水土保持方案》及批复，本项目设计的水土保持工程措施：项目区表土收集 1153m³；道路及硬化区雨水管网 63.58m；排水沟 201m；雨水收集池 1 个，容积 150m³；植草砖面积为 1115.01m²。项目区内水土保持工程措施。详见下表。

表 4-1 水土保持方案确定工程措施设计工程量

项目分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
整个项目区	工程措施	表土收集	m ³	1153	主体设计
道路及硬化区	工程措施	雨水管网	m	63.58	主体设计
		雨水收集池	个	1	主体设计
		排水沟	m	201	主体设计
		植草砖	m ²	1115.01	主体设计

4.1.3 工程措施实施情况

根据竣工资料及现场监测，项目区实际建设过程实施水土保持工程措施如下：

（1）表土收集

为了充分利用土地资源，考虑对项目区能收集的表土进行了收集用于后期绿化覆土；在项目施工前共收集表土 1153m³，剥离的表土就近堆放于项目区制剂车间二北侧绿化区内，现已全部用于项目区绿化覆土。

（2）雨水管网

雨水管网实际建设沿道路一侧下部埋设；雨水管采用 UPVC 缠绕管径 DN400 总

长 482m，并设置雨水口和检查井，雨水经雨水管网排至项目区北侧雨水水收集池及稳定塘。

(3) 植草砖

植草砖停车场主要分布在项目区制剂车间北侧，占地面积为 1074m²。

(4) 雨水收集池

雨水收集池分别建设于制剂车间西北侧的植草砖、绿化区地面下方和制剂车间南侧的路面下；雨水收集池采用混凝土浇筑及 PP 模块组装。雨水收集池 2 个，容积分别为 270m³和 2m³。

项目区内水土保持工程措施实施的工程量。

表 4-2 水土保持工程措施实施工程量

项目分区	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
整个项目区	工程措施	表土收集	m³	1153	
道路及硬化		雨水管网	m	482	
		植草砖	m²	1074	
		雨水收集池	个	2	容积 272m³





4.1.4 工程措施监测结果

根据《水土保持方案》及批复文件，本项目设计的水土保持工程措施：项目区表土收集 1153m³；道路及硬化区雨水管网 63.58m，排水沟 201m，雨水收集池 1 个，植

草砖面积为 1115.01m²；根据施工资料、竣工资料及现场监测，项目区实际建设过程实施水土保持工程措施：表土收集 1153m³，雨水管网 482m，雨水收集池 2 个（容积为 270m³和 2m³），植草砖 1074m²；水土保持工程措施量对比详见下表。

表 4-3 水土保持工程措施量对比分析表

分区	措施名称	单位	《水土保持方案》	实际完成量	变化（增为‘+’ 减为‘-’）
项目区外围	表土收集	m ³	1153	1153	0
道路及硬化区	排水沟	m	201	0	-201
	雨水管	m	53.58	482	+448.42
	植草砖	m ²	1115.01	1074	-41.01
	雨水收集池	m ³	150	272	+122

注：差值为实际值减去设计值，“-”号表示实际较设计有所减少。

通过对比分析，本项目实际实施的水土保持工程措施与《水保方案》批复变化情况：排水沟减少 201m、雨水管增加 448.42m、雨水收集池容积增加 122m³、植草砖占地面积减少 41.01m²；变化原因：在施工过程中建设单位根据项目的实际情况，对项目区具有水土保持功能的工程措施进行了调整，将雨水收集池容积增加及排水沟改成雨水管网，并增加了部分区域的雨水管的工程量，增加了项目区的排水疏水能力，有效减少区内积水，也减轻了因建设及生产过程造成的水土流失，并有效避免了项目建设对周边造成水土流失危害影响。

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植被样方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。再结合施工单位竣工数据资料，最终统计出实际实施的水土保持植物措施量。

植物措施监测一般采用植被样方调查方法：主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m × 20m、灌木林 5m × 5m、草地 2m ×

2m。分别取标准地进行观测植被生长发育状况，主要监测指标测量方法如下：

(1) 林木生长情况

①树高：采用卷尺或测高仪进行测定。②胸径：采用胸径尺进行测定。

(2) 存活率和保存率

根据本工程实际情况，造林成活率在随机设置的 20m×20m 的三个重复样方内，于后期查看前期造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，单位为%，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m² 以上为合格，并计算合格样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

(3) 林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。

4.2.2 植物措施设计情况

根据《水土保持方案》及批复，主体工程设计的水土保持植物措施：绿化区面积 1898.65m²。植物措施工程量详见下表。

表 4-4 水土保持方案确定植物措施工程量

项目分区	措施类型	单位	数量	备注
绿化区	景观绿化	m ²	1898.65	主体

4.2.3 植物措施实施情况

根据竣工资料及现场监测，项目实际建设过程实施水土保持植物措施：景观绿化面积 1898.65m²。种植方式采取小乔木、灌木以及草本植物混合种植，形成有高低层次的景观效果，植物种类均选用对当地土壤、气候适应性强，当地常见物种，种植的树种有乔木：香樟、滇朴；灌木：红叶石楠、金叶女贞；草本植物：莲藕、风车草、

黑麦草等乔灌木植物。

表 4-5 植物措施实施工程量

项目分区	措施类型	单位	数量	备注
绿化区	景观绿化	m²	1898.65	主体
				
景观绿化（2022.12）				
				
景观绿化（2022.12）				
图4-2项目区植物措施现状				

4.2.4 植物措施监测结果

根据《水土保持方案》及其批复文件，本项目设计的水土保持植物措施主要为：景观绿化面积 1898.65m²；根据项目施工、竣工等资料及现场监测情况，项目实施水土保持植物措施：景观绿化面积 1898.65m²。水土保持植物措施工程量对比详见下表。

表 4-6 水土保持植物措施量对比分析表

分区	措施名称	单位	《水保方案》	实际完成量	变化（增为 ‘+’ 减为 ‘-’ ）
绿化区	景观绿化	m²	1898.65	1898.65	0

注：差值为实际值减去设计值，“-”号表示实际较设计有所减少。

通过对比分析，本项目施工过程中建设单位实际建设的绿化面积于水保方案的面

积一致，对整个项目区的水土保持起到很好防治效果。

4.2.5 临时措施监测方法

水土保持临时防护措施监测方法与项目工程措施监测方法类似，临时措施的数量主要由建设单位、施工单位及监理单位提供的资料，结合水土保持监测调查得出，水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的临时防护施工程量进行实地测量，记录临时措施实施位置、时段、类型、数量以及防治效果等。临时措施的施工质量主要由监理单位确定。

4.2.6 临时措施设计情况

根据《水土保持方案》及批复，设计的水土保持临时措施：绿化区设计密目网苫盖共 1850m²；车辆清洗系统 1 套。临时措施工程量详见下表。

表 4-7 水土保持方案确定临时措施工程量

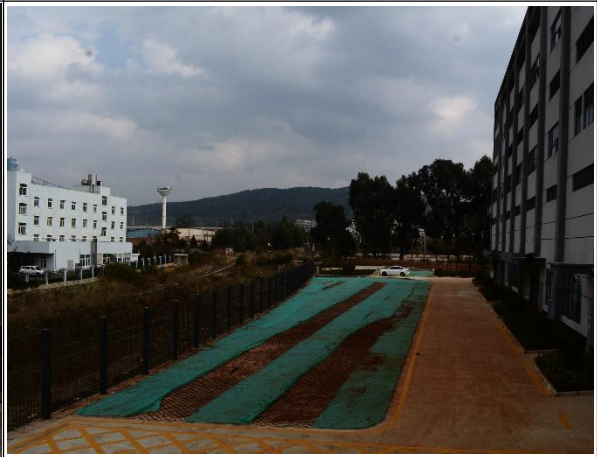
项目分区	措施类型	单位	数量	备注
绿化区	密目网覆盖	m ²	1850	主体+方案
	车辆清洗系统	套	1	方案

4.2.7 临时措施实施情况

根据竣工资料及现场监测，项目区实际建设过程中实施的水土保持临时措施：密目网覆盖 2500m²，车辆清洗系统 1 套。水土保持临时措施工程量详见下表。

表 4-8 临时措施实施工程量

项目分区	措施类型	单位	数量
绿化区	密目网覆盖	m ²	2500
	车辆清洗系统	套	1

	
临时苫盖（2022.06）	临时苫盖（2022.06）
	
临时苫盖（2022.06）	简易车辆清洗设施（2022.06）
	
临时苫盖（2023. 2）	临时苫盖（2022.12）

4.2.8 临时措施监测情况

根据《水土保持方案》及批复文件，设计的水土保持临时措施：绿化区车辆清洗系统 1 套，密目网覆盖 1850m²。

根据施工资料、竣工资料及现场监测，项目区实际建设过程实施水土保持临时措施：绿化区车辆清洗系统 1 套，密目网覆盖 2500m²。水土保持临时措施工程量对比详见下表。

表 4-9 水土保持临时措施量对比分析表

分区	措施名称	单位	《水土保持方案》	实际完成量	变化（增为‘+’减为‘-’）
道路及硬化区	密目网覆盖	m ²	0	800	+800
绿化区	车辆清洗系统	套	1	1	0
	密目网覆盖	m ²	1850	1700	-150

注：差值为实际值减去设计值，“-”号表示实际较设计有所减少。

通过对比分析，本项目实际实施的水土保持临时措施与《水土保持方案》批复变化情况：密目网覆盖增加 650m²；施工过程中对道路及硬化区产生水土流失部位进行苫盖，减少了该区水土流失。

4.3 水土保持防治措施效果

4.3.1 水土保持措施实施情况汇总

根据《水土保持方案》及批复，并结合竣工资料及现场监测设计的各项防治措施已基本落实到位。截止 2023 年 02 月，已实施的各项防治措施已发挥水土保持效益，项目区实际完成的水土保持措施包括：

①整个项目区：工程措施-表土收集 1153m³；

②道路及硬化区：工程措施-雨水管网 482m，雨水收集池 2 个（容积分别为 270m³和 2m³），植草砖 1074m²；临时措施-车辆清洗系统 1 套，密目网覆盖 800m²；

③绿化区：植物措施-景观绿化面积 0.19hm²，临时措施-密目网覆盖 1700m²；

项目区水土保持措施设计和实际监测完成情况对比详见下表。

表 4-10 水土保持措施工程量对比表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	变化（增为‘+’减为‘-’）
1	整个项目区	工程措施	表土收集	m ³	1153	1153	0
2	道路及硬化区	工程措施	排水沟	m	201	0	-201
			雨水管	m	53.58	482	+448.42
			植草砖	m ²	1115.01	1074	-41.01

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	变化(增为‘+’ 减为‘-’)
4	绿化区		雨水收集池	m ³	150	272	+122
		临时措施	密目网覆盖	m ²	0	800	+800
		植物措施	景观绿化	m ²	1898.65	1898.65	0
		临时措施	车辆清洗系统	套	1	1	0
			密目网覆盖	m ²	1850	1700	-150

注：差值为实际值减去设计值，“-”号表示实际较设计有所减少。

4.3.2 水土保持防治效果评价

本项目的水土保持工程措施主要是整个项目区表土收集、道路及硬化区的雨水管、及植草砖等；已实施的水保措施布局和工程量在《水保方案》设计基础上根据工程实际进行了补充和调整：排水沟减少 201m，雨水收集池容积增加了 122m³，雨水管增加 448.42m，植草砖占地面积减少 41.01m²；将排水沟改成雨水管网，并增加了部分区域的雨水管的工程量，增加了项目区的排水疏水能力，有效减少区内积水；建设完成的水土保持工程措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，实施的水土保持工程措施目前运行良好无损坏，并有效的减少项目区水土流失。满足项目区水土流失防治需求。

本项目的水土保持植物措施主要是景观绿化；实施绿化面积与《水土保持方案》及批复相比没有变化；增加了整个项目区的水土保持防治效果；且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，植物措施落实到位，栽植的植被随着时间的推移郁闭度、盖度都达标，植物措施布局能满足水土保持方案要求。实施的水土保持措施防止效果显著，减少项目区水土流失，满足水土保持相关要求。

本项目的水土保持临时防护措施主要是针对施工期间设置的密目网覆盖及车辆清洗系统等，措施布局满足水土保持方案要求，实际施工过程中，主体工程严格按照《水土保持方案》设计水土保持临时措施施工，但由于项目各分区占地及布局的调整，相应的水土保持临时措施也在数量上进行了一定的调整，密目网覆盖增加 650m²。本

项目临时措施的实施在施工期间能够发挥相应的水土保持效益，能够满足施工期间防治水土流失的需求。

综上所述，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。项目区现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及周边生态环境；实施的水土流失防治工程措施运行效果良好无损坏，植被总体恢复较好，营造一个和谐自然的绿色生态的环境。未产生较大的水土流失，未造成水土流失危害。

5. 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 项目占地面积监测结果

根据实地勘查监测，项目区总占地总面积为 0.79hm^2 （均为永久占地），其中构筑物区占地面积 0.30hm^2 、道路及硬化区占地面积 0.30hm^2 以及绿化区占地面积 0.19hm^2 ；原始占地类型其它土地。占地情况详见下表。

表 5-1 项目区占地情况表

序号	分区	单位	占地类型及占地面积	备注
			其它土地	
1	建构筑物区	hm^2	0.30	永久占地
2	道路及硬化区	hm^2	0.30	永久占地
3	绿化区	hm^2	0.19	永久占地
4	合计	hm^2	0.79	/

5.1.2 施工准备期水土流失面积

施工准备期主要完成“三通一平”、施工辅助设施区建设等工作。根据项目实际情况，本项目无施工临时场地布置，施工准备期主要为机械和人员进场，不损坏原地貌，因此无水土流失面积。

5.1.3 施工期水土流失面积

本项目施工期于 2020 年 8 月开工建设，至 2022 年 12 月完工，总工期为 29 个月（1.42a）。施工过程中整个项目区全部扰动，建构筑物区、道路及硬化区以及绿化区均处于裸露状态，且施工扰动频繁、土质疏松，在降雨、风力等作用下容易发生较大的水土流失现象。结合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，确定本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，监测总面积 0.79hm^2 ，扰动地表面积为 0.79hm^2 ，水土流失面积为 0.79hm^2 。扰动及水土流失面积详见下表。

表 5-2 施工期扰动及水土流失面积统计表

序号	分区	扰动土地面积（hm ² ）	水土流失面积（hm ² ）	备注
1	建构筑物区	0.30	0.30	施工期全部裸露
2	道路及硬化区	0.30	0.30	施工期全部裸露
3	绿化区	0.19	0.19	施工期全部裸露
合计		0.79	0.79	/

5.1.4 试运行期水土流失面积

通过现场监测及竣工资料分析，①建构筑物区：主体工程已施工结束，建构筑物区被建筑物覆盖，基本不存在水土流失；②道路及硬化区：主体工程已施工结束，道路及硬化区全部被砼硬化及植草砖覆盖，土壤侵蚀强度为微度；③绿化区：植被绿化已施工结束，植物覆盖率及郁闭度较高，土壤侵蚀强度为微度。监测项目区总面积 0.79hm²；其中建构筑物区面积 0.30hm²、道路及硬化区面积 0.30hm²（植草砖停车场面积 0.12hm²）以及绿化区面积 0.19hm²；由此确定扰动地表面积为 0.31hm²，水土流失面积为 0.31hm²。自然恢复期水土流失面积详见下表。

表 5-3 自然恢复期水土流失面积统计情况

序号	分区	扰动土地面积（hm ² ）	水土流失面积（hm ² ）	备注
1	建构筑物区	0.30	/	该区均被建筑物、路面和硬化地面覆盖。
2	道路及硬化区	0.30	0.12	该区被硬化地面及植草砖覆盖。
3	绿化区	0.19	0.19	该区被植被覆盖，林草覆盖率和郁闭度逐步提高。
合计		0.79	0.31	/

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀强度分析

各阶段土壤侵蚀模数依据《水土保持方案》及批复、监测结果、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）以及其它同类型项目监测经验取值如下：

1.施工期土壤侵蚀模数

在施工过程中整个项目区全部扰动，建构筑物区、道路及硬化区和绿化区均处于裸露状态，且施工扰动频繁、土质疏松，在降雨、风力等作用下水土流失严重。根据《水土保持方案》、现场监测情况以及结合同类型的建设项目确定施工期土壤侵蚀模

数。施工期各分区的侵蚀模数取值情况详见下表。

表 5-4 施工期各分区侵蚀模数汇总表

序号	预测分区	流失特征	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	流失时段 (a)
1	建构筑物区	施工期扰动频繁、地面裸露, 水土流失严重	3000	2.42
2	道路及硬化区	施工期扰动频繁、地面裸露, 水土流失严重	3000	2.42
3	绿化区	施工期扰动频繁、地面裸露, 水土流失严重。	3000	2.42

2. 试运行期

通过现场监测, 筑构筑物区均被建筑覆盖, 不存在水土流失; 道路及硬化区被硬化地面及植草砖覆盖, 水土流失微度; 绿化区植被长势较好, 植被成活率较高, 水土流失微度。经现场检查、根据《水土保持方案》以及现场监测情况确定试运行期土壤侵蚀模数。试运行期各分区的侵蚀模数取值情况详见下表。

表 5-5 试运行期各分区侵蚀模数汇总表

序号	预测分区	流失特征	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	流失时段 (a)
1	建构筑物区	试运行期均被建筑物覆盖, 无水土流失现象。	/	0
2	道路及硬化区	试运行期硬化地面、植草砖覆盖, 水土流失微度。	450	1
3	绿化区	试运行期均被植被覆盖, 水土流失微度。	480	1

5.2.2 土壤侵蚀量监测结果

本项目施工期土壤侵蚀模数依据同类建设项目取值, 试运行期土壤侵蚀模数依据现场监测及同类建设项目取值; 得到项目的土壤流失总量为 58.81t, 其中施工期土壤流失总量 57.35t、试运行期土壤流失总量 1.46t。各阶段土壤流失量计算如下:

1. 施工期土壤流失量

本项目施工期 2020 年 8 月开工建设, 于 2022 年 12 月完工, 总工期为 29 个月(2.42 年), 水土流失时段为 2.42 年, 施工期主要完成场地平整、整个项目建设, 结合施工期土壤侵蚀模数取值, 经计算得项目施工期水土流失量为 57.35t。

施工期项目土壤流失量详见下表。

表 5-6 施工期土壤流失量计算表

序号	分区	流失面积 (hm ²)	流失时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
1	建构筑物区	0.30	2.42	3000.00	21.78
2	道路及硬化区	0.30	2.42	3000.00	21.78
3	绿化区	0.19	2.42	3000.00	13.79
合计		0.79		3000.00	57.35

2.试运行期水土流失量

本项目施工期于 2022 年 12 月竣工，之后进入试运行期，试运行期按竣工后 1 年计算，经计算得出试运行期的土壤流失总量为 1.46t。计算情况详见下表。

表 5-7 试运行期土壤流失量计算表

序号	分区	流失面积 (hm ²)	流失时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
1	建构筑物区		/	/	/
2	道路及硬化区	0.12	1.00	450.00	0.54
3	绿化区	0.19	1.00	480.00	0.92
合计		0.29			1.46

3.项目水土流失总量

整个项目区的土壤流失总量为 58.81t，其中构建筑物区土壤流失总量 21.78t、道路及硬化区土壤流失总量 22.32t，绿化区土壤流失总 14.71t。土壤流失总量详见下表。

表 5-8 各分区土壤流失总量统计表

序号	分区	施工期	运行期	小计
1	建构筑物区	21.78	/	21.78
2	道路及硬化区	21.78	0.54	22.32
3	绿化区	13.79	0.92	14.71
4	合计	57.35	1.46	58.81

5.3 取土（石、料）、弃土（石、渣）场潜在土壤流失量

5.3.1 取土（石、料）场土壤流失量

根据《水土保持方案》及批复、施工资料以及现场监测，主体工程建设所需要的主要建筑材料，如砂子、石材和木材等应就近在具体合法手续采场进行采购或外购，项目建筑所用钢材、水泥都可在附近购买，经外部公路直接运入施工场地。所需的绿化覆土来自项目区前期表土收集，无需外购腐殖土，无外借土石方。项目建设未专门设置取土（石、砂）场。

5.3.2 弃土（石、渣）场土壤流失量

根据《水土保持方案》及批复，结合现场监测情况，项目施工期间共产生永久弃渣 0.30 万 m³ 弃渣，产生的弃渣均已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用，本项目不设置弃土（石、渣）场。

5.4 水土流失危害

通过监测发现，本项目在施工过程中未发生重大水土流失危害。

本项目施工过程中，制定了水土流失防治方案，加强了项目建设期水土保持工作，随着地表夯实、硬化和绿化的实施，项目区水土流失状况得到控制和改善。根据水土保持监测情况、走访项目区周围园区、查阅施工、监理等资料，项目在建设期没有水土流失危害事件的发生，建设期实施的各项水保措施均发挥了一定的作用，各项水保措施的实施，对于控制项目建设过程中水土流失的防治起到了关键的作用。

6. 水土流失防治效果监测结果

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末是否达到治理要求,以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

根据“关于印发《全国水土保持区划(试行)》的通知(办水保〔2012〕512号)”,项目区所在地云南省昆明空港经济区大板桥街道在全国水土保持区划中属于西南岩溶区一滇北及川西南高山峡谷区一滇东高原保土人居环境维护区,水土流失允许流失量值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。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)和《昆明市水务局关于划分昆明市市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(云南省昆明市水务局,2021年05月08日),项目区所在地云南省昆明空港经济区大板桥街道属于金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),本项目水土流失防治标准应执行西南岩溶区一级标准。

根据“关于印发《全国水土保持区划(试行)》的通知”(办水保〔2012〕512号),项目区所在地在全国水土保持区划中属于西南岩溶区一滇北及川西南高山峡谷区一滇东高原保土人居环境维护区,按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,依据本项目水土流失防治责任范围内原生土壤侵蚀强度对防治目标进行修正后确定最终的防治目标。

根据(GB/T 50434-2018)4.0.7条“土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1”,本项目建设区原生土壤侵蚀强度为轻度侵蚀,因此土壤流失控制比增加0.15,修正为1.0;根据以上修正结果,按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T

50434-2018) 的规定。最终确定监测时段的水土流失防治目标, 防治目标值详见下表。

表 6-1 确定防治目标值

防治指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按地貌修正	按限制规定修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	97	-	-	-	-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	-	-	1.00
渣土防护率 (%)	90	92	-	-	-	90	92
表土保护率 (%)	95	95	-	-	-	95	95
林草植被恢复率 (%)	-	96	-	-	-	-	96
林草覆盖率 (%)	-	21	-	-	-	-	21

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。

通过现场监测及竣工资料分析, 项目区水土流失总面积为 0.79hm², 水土流失治理达标面积为 0.786hm², 水土流失总治理度达 99.49%。水土流失治理详见下表。

表 6-3 水土流失治理度分析表

防治分区	占地面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)					水土流失治理度 (%)
		工程措施	植物措施	建筑物占地面积	道路硬化面积	合计	
建构筑物区	0.30			0.30		0.30	100
道路及硬化区	0.30	0.114			0.185	0.299	99.67
绿化区	0.19		0.187			0.187	99.24
合计	0.79	0.114	0.187	0.30	0.185	0.786	99.49

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为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。

本项目容许土壤流失量为 500t/(km²·a), 实施措施后平均土壤流失量为 285.57t/(km²·a), 土壤流失控制比为 1.75。详见下表。

表 6-4 实施水土保持措施后项目区水土流失控制比一览表

防治分区	占地面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 t/ (km ² ·a)	容许土壤流失量 t/ (km ² ·a)	土壤流失控制比
建构筑物区	0.30	/	500.00	/
道路及硬化区	0.30	450.00		1.11
绿化区	0.19	480.00		1.04
合计	0.79	285.57		1.75

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拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

通过现场监测及查阅项目施工、监理以及竣工资料，本项目建设过程中土石方开挖 2.08 万 m³，其中表土收集 0.12 万 m³，场地平整开挖 1.92 万 m³，基础开挖 0.04 万 m³；土石方回填 1.78 万 m³，其中绿化覆土 0.12 万 m³，场地平整回填 1.65 万 m³，基础回填 0.01 万 m³；内部调运 0.32 万 m³；产生永久弃渣 0.30 万 m³ 已运至云南国资产水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用。渣土防护率可达 99.00%。

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的表土总量的百分比。

根据竣工资料，项目水土流失防治责任范围可剥离的表土 1153m³，保护的表土数量 1153m³，由于表土量较小，收集的表土堆就近堆放于项目区内。表土堆放过程中采取覆盖措施，表土均得到保护、利用，表土保护率达 99.00%，

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

根据现场监测项目区的自然条件情况，扣除建筑物、硬化场地和道路等不可绿化面积后，本项目可恢复植被的区域面积为 0.19hm²，实施林草措施面积为 0.187hm²，林草植被恢复率 98.42%。林草植被恢复率详见下表。

表 6-5 林草植被恢复率计算表

分区	扰动土地 面积	林草植被可 恢复面积	建筑物 面积	路面及硬 化面积	工程措 施面积	植被覆 盖面积	林草植被 恢复率
	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	%
建构筑物区	0.30		0.30				
道路及硬化区	0.30			0.185	0.114		
绿化区	0.19	0.19				0.187	98.24
合计	0.79	0.19	0.30	0.185	0.114	0.187	98.42

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

本项目占地总面积为 0.79hm²，林草类植被面积为 0.187hm²，林草覆盖率为 23.67%。

本项目水土流失防治责任范围为 0.79m²，扰动地表面积为 0.786hm²，通过实施水土保持措施，项目区内水土流失治理达标面积 0.786hm²；项目产生永久弃渣 0.30 万 m³ 已运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用；收集保护的表土数量为 1153m³；林草植被面积 0.187hm²。

至设计水平年末项目占地区域内水土流失治理度为 99.49%，土壤流失控制比为 1.75，渣土防护率为 99.00%，表土保护率 99.00%，林草植被恢复率为 98.24%，林草覆盖率为 23.67%；六项指标都达到方案设定的目标值。

7. 结论

7.1 水土流失动态变化

水土流失是一个动态变化的过程，其侵蚀强度也是动态变化的。根据现场监测及资料分析，本项目施工期进行基础开挖建设活动，对地表扰动大，土壤侵蚀强度较原生土壤侵蚀增大，但随着施工的结束，水土保持措施效益开始发挥，土壤侵蚀强度逐渐减小。本项目处于以水力侵蚀为主的西南土石山区，施工期土壤流失强度决定性因素为降雨，因此在雨季发生的水土流失远大于旱季发生的水土流失。项目施工建设过程中水土流失动态变化特点是：轻度侵蚀→中度侵蚀（局部为强烈侵蚀）→轻度侵蚀→微度侵蚀。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，生态环境得到改善。

根据《水土保持方案》及批复，本项目所在地云南省昆明空港经济区大板桥街道在全国水土保持区划中属于西南岩溶区，且项目区位于金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区内，《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）确定项目区水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。通过各项水土保持措施的实施，截止2023 年 02 月，本项目各项水土保持防治指标的达标情况。详见下表。

表 7-1 水土流失防治目标达标分析表

序号	指标	试运行期		
		目标值	效益分析值	备注
1	水土流失治理度（%）	97	99.49	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.75	达标
3	渣土防护率（%）	92	99.00	达标
4	表土保护率（%）	95	99.00	达标
5	林草植被恢复率（%）	96	98.24	达标
6	林草覆盖率（%）	21	23.67	达标

7.2 水土保持措施评价

本项目水土保持监测期间，监测项目组对项目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、图片拍摄以及调查巡访等，对项目各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。项目建设期间水土保持措施评价参照《水土保持方案》，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等），查阅相关施工及竣工资料进行综合分析、评价。

7.2.1 工程措施评价

本项目建设期阶段实施的水土保持工程措施主要有：表土收集 1153m³，雨水管网 482m，雨水收集池 2 个，植草砖 1074m²。

通过现场监测核查，监测组认为：项目区内实施的水土保持工程措施布局合理、运行良好无损坏，施工的数量及质量符合相关设计及规范要求，已发挥相应的水土保持功效，达到建设期水土保持方案防治目标和要求。

7.2.2 植物措施评价

本项目建设期实施的水土保持植物措施：景观绿化面积 0.19hm²。

通过现场监测核查，监测组认为：本项目实施的植物措施选择乡土树种，树种适宜性强、生长状况良好以及存活率高，有效的减少项目区水土流失，林草成活率及覆盖率达到水土保持方案防治目标和要求。

7.2.3 临时措施评价

项目区实际建设过程中实施的水土保持临时措施：绿化区车辆清洗系统 1 套，密目网覆盖 2500m²；

通过查阅施工资料及图像资料分析，监测组认为：项目建设过程中实施的临时防护措施在防治水土流失方面起到了积极作用，能有效的减少项目区水土流失。但有的实施的不到位，存在裸露地表，造成了项目区水土流失。

7.3 水土保持监测三色评价

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)的要求：监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、水流失防治成效以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，在监测季报和总结报告中明确“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）。详见下表。

表 7-2 水土保持监测三色评价指标及附表

评价指标		分值	得分	附分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	项目实际扰动面积与《水土保持方案》及批复相同，参照（办水保〔2020〕161号）文件附表2，此项不扣分。
	表土剥离保护	5	5	实施表土收集保护措施，严格按照规定剥离。根据（办水保〔2020〕161号）文件附表2，此项不扣分。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	项目实际建设过程中土石方与《水土保持方案》及批复相同，产生永久弃渣运至云南国资水泥昆明有限公司东骏水泥厂石灰岩矿矿山修复项目进行综合利用；参照（办水保〔2020〕161号）文件附表2，此项不扣分。
水土流失状况		15	15	项目实际内共产生土壤侵蚀量34.78t，折合25.82m³，参照（办水保〔2020〕161号）文件附表2，此项不扣分。
水土流失防治效果	工程措施	20	20	工程措施：布设雨水管网、植草砖等工程措施；参照（办水保〔2020〕161号）文件附表2，。
	植物措施	15	15	植物措施是根据竣工资料编写的，植物成活率及覆盖率达到目标值，参照（办水保〔2020〕161号）文件附表2，此项不扣分。
	临时措施	10	6	临时措施是根据竣工资料编写的，实施了临时覆盖，但不及时、不到位。参照（办水保〔2020〕161号）文件附表2，此项扣4分
水土流失危害		5	5	项目实际建设过程中未发生水土流失危害事件
合计		100	96	

通过表 7-2 分析计算，本项目三色评价得分为 96 分，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）本项目的三色评价结论为‘绿色’。

7.4 存在问题及建议

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。

7.5 综合结论

建设单位把水土保持工程的建设与管理纳入了整个项目的建设管理体系中，为了确保工程施工质量，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。

经监测组队项目施工期的监测数据分析，对本项目的水土保持监测“三色”评价结论为“绿”。

截至 2023 年 02 月，随着项目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，至设计水平年末区域内

水土流失治理度为 99.49%，土壤流失控制比为 1.75，渣土防护率为 99.00%，表土保护率 99%，林草植被恢复率为 98.24%，林草覆盖率为 23.67%；各项指标均已达到了《水土保持方案》批复的目标值。监测结果表明，在工程施工过程中，建设单位基本按照有关法律法规要求开展了水土流失防治工作，保障水土保持投资专项使用，有效控制了工程建设期间的水土流失。项目区建设基本按照主体工程设计的内容和《水土保持方案》设计实施各种水土保持措施实施的。根据监测成果分析以及现场调查，可以得出以下总体结论：

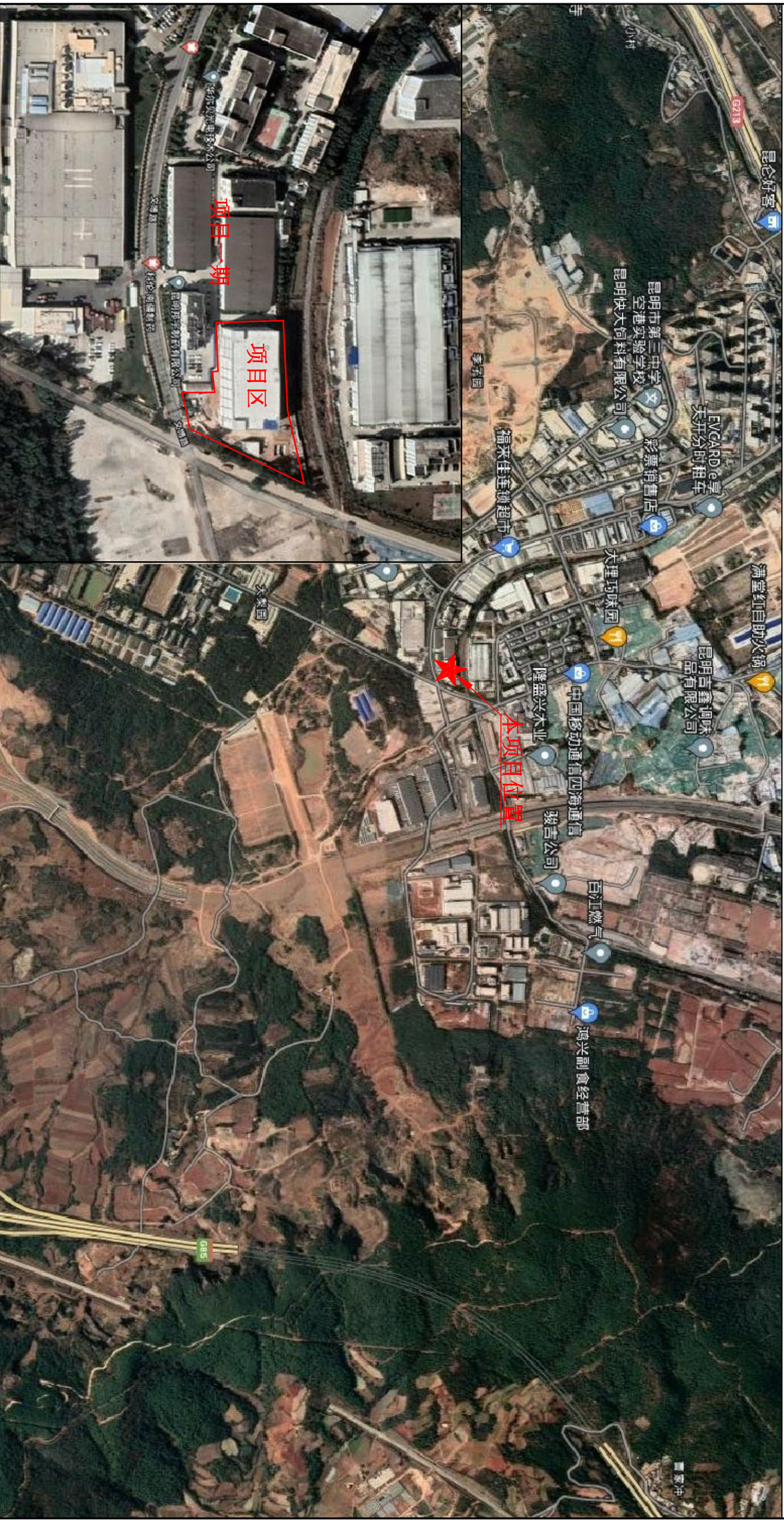
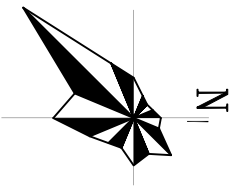
1.通过对全区调查资料进行分析，项目建设期因施工不可避免的扰动和破坏防治责任范围内的原地貌增加了水土流失强度和程度。

2.通过对各工程的分项评价，认为本项目水土保持工程及植物措施实施到位，特别是绿化工程取得了显著效果，最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失，项目建设过程中未发生水土流失危害。

3.各个分区的各项水土保持措施布局合理，项目建设区实现了《水土保持方案》中提出的水土流失防治目标。

综上所述，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、安全及有效运行，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，已具备水土保持设施竣工验收的条件。

项目区地理位置图



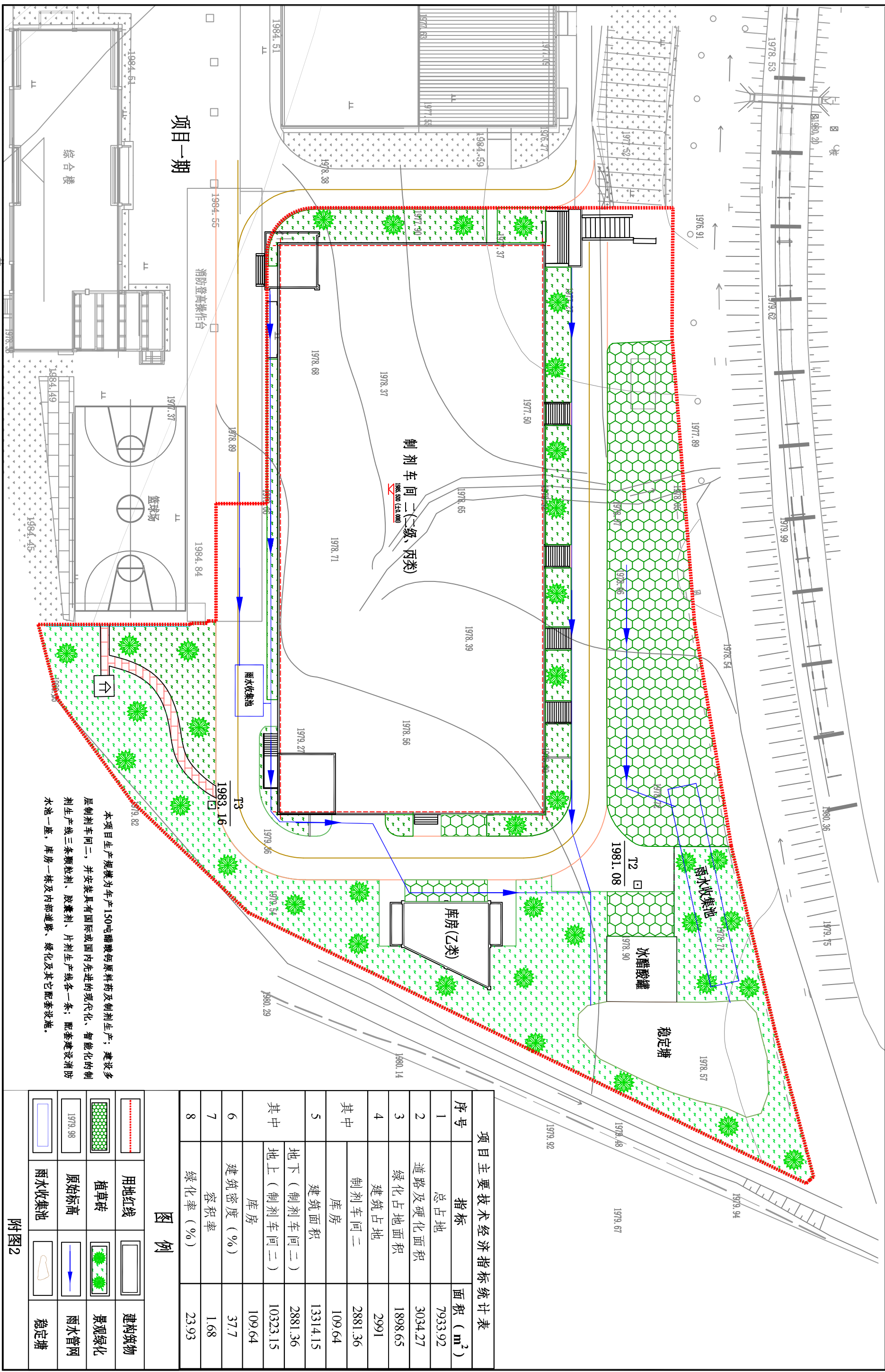
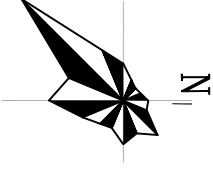
①昆明邦宇制药有限公司年产150吨醋酸钙及制剂生产项目二期建设位于云南省昆明空港经济区大板桥街道昆明国际印刷包装城B-6地块，行政区划属于空港经济区大板桥街道，项目中心地理坐标为：东经102° 52' 30.16"，北纬25° 1' 19.73"。

②项目区南侧为文博路，东南侧为老一朵云公路，项目区周边路网发达，施工期间利用文博路、老一朵云公路及其它园区已建道路进行运输，交通较为便利，已有道路能够满足本项目对外运输要求，未新修施工道路。

附图1

圖 布 面 平 形 瓦 磚

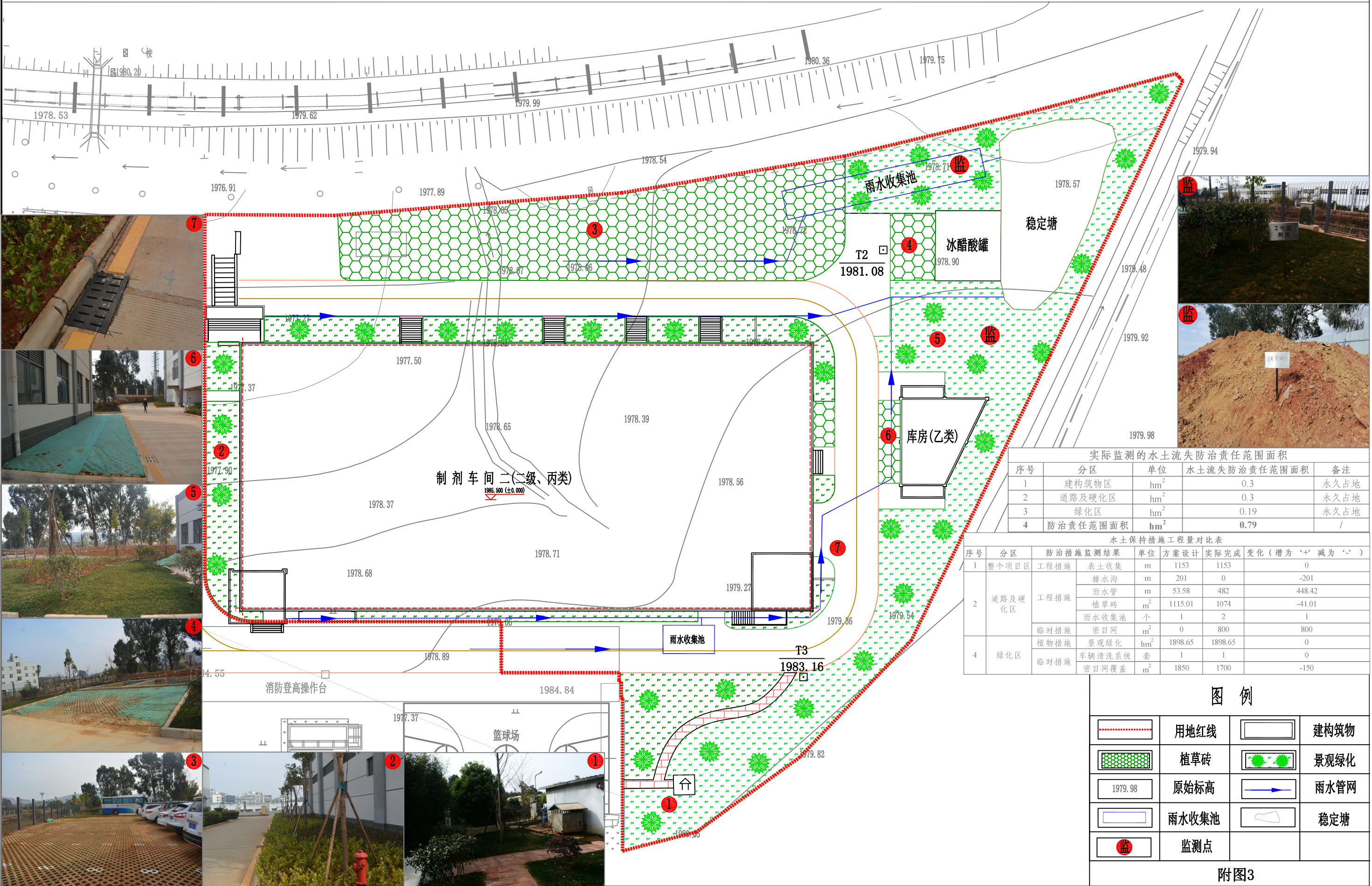
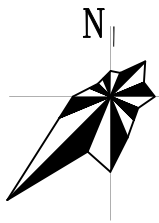
比例: 1:500



附图2

项目水土保持措施布局及监测点位布设图

比例：1:500



实际监测的水土流失防治责任范围面积				
序号	分区	单位	水土流失防治责任范围面积	备注
1	建构筑物区	hm ²	0.3	永久占地
2	道路及硬化区	hm ²	0.3	永久占地
3	绿化区	hm ²	0.19	永久占地
4	防治责任范围面积	hm ²	0.79	/

水土保持措施工程量对比表							
序号	分区	防治措施	监测结果	单位	方案设计	实际完成	变化（增为‘+’ 减为‘-’）
1	整个项目区	工程措施	表土收集	m	1153	1153	0
2	道路及硬化区	工程措施	排水沟	m	201	0	-201
			雨水管	m	53.58	482	448.42
			植草砖	m ²	1115.01	1074	-41.01
			雨水收集池	个	1	2	1
		临时措施	密目网	m ²	0	800	800
4	绿化区	植物措施	景观绿化	hm ²	1898.65	1898.65	0
		临时措施	车辆清洗系统	套	1	1	0
			密目网覆盖	m ²	1850	1700	-150

图例

	用地红线		建构筑物
	植草砖		景观绿化
	原始标高		雨水管网
	雨水收集池		稳定塘
	监测点		

附图3