

昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水
源地农村生活污水治理提升改造工程项目

水土保持设施验收报告



建设单位：昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局

报告编制单位：云南山川环保科技有限公司

2024 年 3 月

昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水
源地农村生活污水治理提升改造工程项目

水土保持设施验收报告

建设单位：昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局

报告编制单位：云南山川环保科技有限公司

2024 年 3 月



电话及传真: 0871-65610904

电子信箱: 65610904@ynschb.com.cn

网 址: <https://www.ynschbkj.com/index.html>

单位地址: 云南省昆明市盘龙区北京路广场-金色年华 B 座 1511-1512 室

昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村
生活污水治理提升改造工程项目水土保持设施验收报告

责任页

(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: 马玉燕 (高级工程师) 马玉燕

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 志 (助理工程师) 马 志

编写: 董兴达 (工程师, 参编第 1-4 章节) 董兴达

马 志 (助理工程师, 参编第 5-8 章节) 马 志

刘发佳 (助理工程师, 参编附件、附图) 刘发佳

项目区现状照片集

1.一朵云村



污水管管槽回填



污水管管槽回填



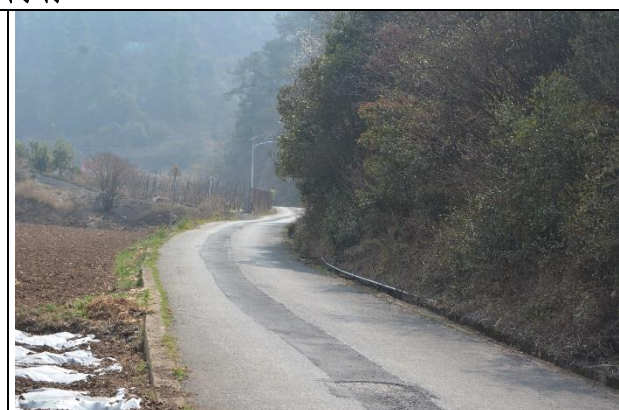
一体化污水处理站

2.阿底村



污水管管槽开挖

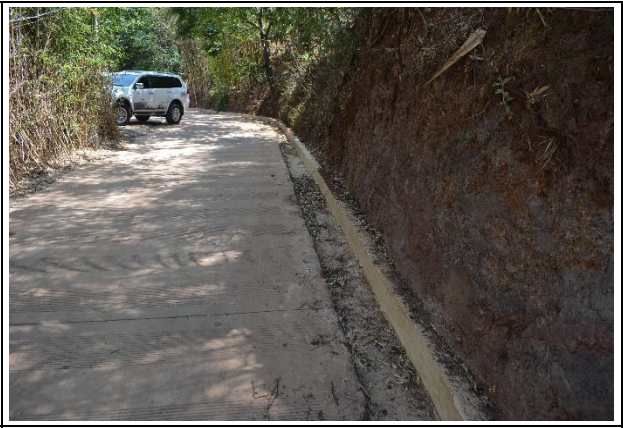
污水管网安装回填

	
污水管管槽垂直开挖	出户支管埋设
	
污水管管槽采用浆砌石回填	施工作业带-堆放材料
	
氧化塘	一体化污水处理设备
3.方岗箐	
	
污水管管槽混凝土回填	污水管管槽沥青回填

	
一体化污水处理设备	一体化污水处理设备
4.石灰窑	
	
污水管管槽开挖前	污水管管槽沥青回填
5.老鸭洞村	
	
污水管管槽切缝	污水管管槽回填
	
施工作业带堆放建设材料	一体化污水处理站
6.小寨村	



污水管管槽回填



污水管管槽回填



污水管管槽回填



污水管管槽回填



氧化塘



氧化塘

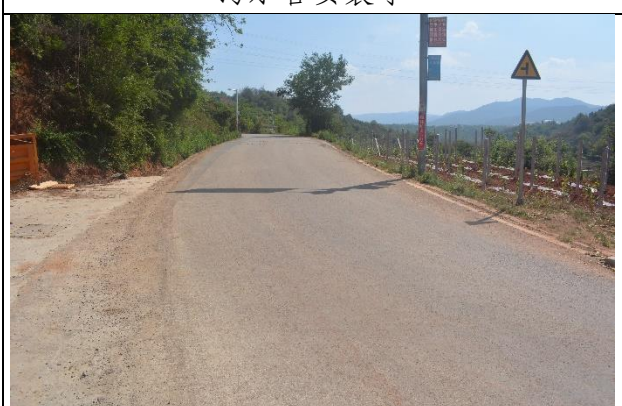
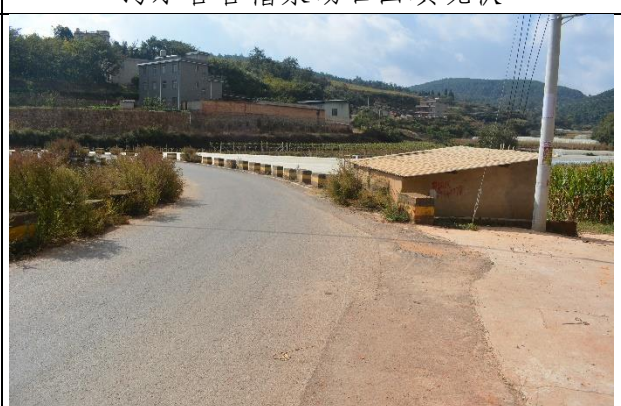
7.二京村



管槽采用混凝土恢复



管槽采用混凝土恢复

	
管槽采用混凝土恢复	管槽采用混凝土恢复
	
一体化污水处理站	一体化污水处理站
8.新复村	
	
污水管安装于	污水管管槽浆砌石回填现状
	
污水管管槽浆砌石回填现状	污水管管槽浆砌石回填现状



一体化污水处理站安装



一体化污水处理站安装



一体化污水处理站安装



出户支管安装

9.岔河新村



污水管管槽垂直开挖



污水管管槽垂直开挖



污水管管槽垂直开挖



污水管管槽混凝土回填



化粪池



化粪池



一体化污水处理设备



一体化污水处理设备

10.羊坝冲



污水管管槽混凝土回填



污水管管槽沥青回填



一体化污水处理设备



一体化污水处理设备

11.瓦窑村

	
污水管管槽砂石回填夯实	污水管管槽回填
	
污水管网及施工作业带植被恢复	污水管网植被恢复
	
污水管管槽混凝土回填	污水管管槽回填
	
污水管管槽回填	一体化污水处理站

水土保持措施实施情况



管网施工作业带周边堆存剥离表土



管网施工作业带周边堆存剥离表土



管网施工作业带周边堆存剥离表土



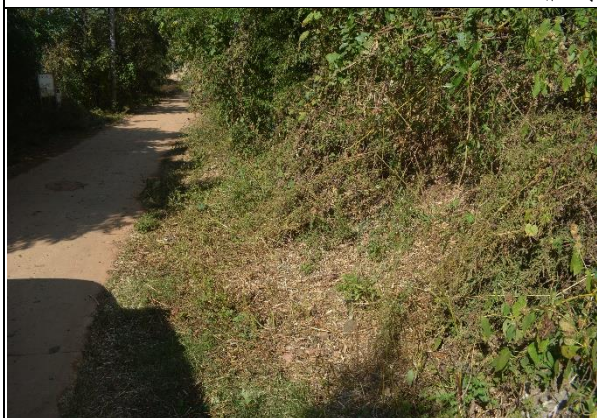
复耕



临时覆盖



临时覆盖



植被恢复

目录

前言	1
1.项目及项目区概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 项目区概况	27
2.水土保持方案和设计情况	35
2.1 主体工程设计	35
2.2 水土保持方案	35
2.3 水土保持方案变更	35
2.4 水土保持后续设计	37
3.水土保持方案实施情况	38
3.1 水土流失防治责任范围	38
3.2 弃渣场设置	40
3.3 取土场设置	41
3.4 水土保持措施总体布局	42
3.5 水土保持设施完成情况	44
3.6 水土保持投资完成情况	52
4.水土保持工程质量	59
4.1 质量管理体系	59
4.2 各防治分区水土保持工程措施质量评定	62
4.3 弃渣场稳定性评估	65
4.4 总体质量评价	66
5.项目初期运行及水土保持效果	67
5.1 初期运行情况	67
5.2 水土保持效果	67
5.3 公众满意度调查	70
6.水土保持管理	72

6.1 组织领导	72
6.2 规章制度	73
6.3 建设管理	74
6.4 水土保持监测	75
6.5 水土保持监理	75
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	77
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	77
6.8 水土保持设施管理维护	77
7.结论	78
7.1 结论	78
7.2 遗留问题安排	78
8.附件及附图	79
8.1 附件	79
8.2 附图	79

水土保持设施验收特性表

验收工程名称		昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目		验收工程地点		云南滇中新区大板桥街道			
验收工程性质		新建建设类		验收工程规模		本项目总占地面积为11.214hm ²			
所在流域		长江流域		所属省级水土流失重点防治区		金沙江—珠江分水岭			
水土保持方案批复部门、时间及文号		云南省昆明空港经济区水务局，2022年09月02日，“云空港水许可〔2022〕36号”							
工期		主体工程		12个月（2022年8月~2023年7月）					
		水保工程		12个月（2022年8月~2023年7月）					
水土流失量（t）		水土保持方案预测量		332.33					
		水土保持监测量		133.82					
防治责任范围（hm ² ）		水土保持方案确定的防治责任范围			13.700				
		实际防治责任范围			11.214				
方案 拟定水 土流失 防治目 标	水土流失治理度%		97		实际完 成水土 流失防 治指标	水土流失治理度%		99.00	
	土壤流失控制比		1.00			土壤流失控制比		1.28	
	渣土防护率%		92			渣土防护率%		99.00	
	表土保护率%		95			表土保护率%		99.00	
	林草植被恢复率%		96			林草植被恢复率%		99.00	
	林草覆盖率%		23			林草覆盖率%		36.92	
主要 工程量	工程措施		表土剥离 5575m ³ ，土地复耕 1.171hm ²						
	植物措施		植被恢复 4.386hm ²						
	临时措施		临时苫盖 11568m ² ，移动沉砂池 5座，临时抽排 5台，土工布临时铺垫 734m ²						
工程质量评定		评定项目		总体质量评定			外观质量评定		
		工程措施		合格			合格		
		植物措施		合格			合格		
投资 （万元）	水土保持方案投资		102.68						
	实际投资		92.74						
	新增超出 （减少）投资原因		水土保持投资减少的原因：①方案确定的临时措施的单价与实际单价相有变化，且实际实施过程中措施工程量有所减少；②水土保持监测费及设施验收编制费根据实际合同价格而定；③本项目已完工，项目基本预备费已在其他工程内支出，不再重复计算。						
工程总体评价		水土保持设施建设布局符合国家相关法规要求，项目区内水保设施建成投入试运行以来，各项工程安全可靠，质量稳定，基本达到了验收标准。							
水土保持方案编制单位		云南山川环保科技有限公司			主要施 工单位	云南千秋建设工程有限公司、云南昊为建设集团有限公司、云南天玺建设工程有限公司			
水土保持工程设计单位		云南九壹工程勘察设计有限公司							
水土保持监测单位		昆明润沃环保科技有限公司			监理单位	云南智胜建设项目的管理有限公司			
水土保持设施验收报告编制单位		云南山川环保科技有限公司			建设单位	昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局			
地址		云南省昆明市盘龙区白云路金色年华B座1511室			地址	云南滇中新区大板桥街道管辖昆明国际印刷包装产业基地一期印城家苑			
联系人电话		程延新/15288434852			联系人电话	王继红/13708845471			
电子信箱		65610904@ynschb.com.cn			电子信箱	/			

前言

一、项目背景

根据《水保方案》及批复，结合现场勘查情况，本项目位于云南滇中新区，属于云南滇中新区大板桥街道管辖。本项目建设共包含 4 个社区 11 个村民小组，其中：①一朵云社区包含老鸭洞（中心地理坐标为：东经 102°58'26.62"，北纬 25°0'37.63"）、一朵云（中心地理坐标为：东经 102°57'31"，北纬 24°59'53.54"）和瓦窑（中心地理坐标为：东经 102°56'1.76"，北纬 25°1'7.20"）3 个村民小组；②阿底社区包含阿底（中心地理坐标为：东经 102°59'27.08"，北纬 25°2'39.68"）、二京（中心地理坐标为：东经 102°59'58.06"，北纬 25°2'7.93"）、小寨（中心地理坐标为：东经 102°59'2.46"，北纬 25°1'09"）、石灰窑（中心地理坐标为：东经 102°58'50.41"，北纬 25°3'34.65"）4 个村民小组；③沙沟社区包含新复（中心地理坐标为：东经 102°54'41.83"，北纬 25°1'5.23"）1 个村民小组；④新发社区包含羊坝冲（中心地理坐标为：东经 102°57'34.86"，北纬 25°3'1.20"）、方岗箐（中心地理坐标为：东经 102°57'46.98"，北纬 25°2'38.37"）、岔河新村（中心地理坐标为：东经 102°56'41.13"，北纬 25°2'24.66"）3 个村民小组。

根据施工、监理资料以及监测资料，各村庄污水收集系统主要围绕村庄内道路及村子周边耕地、林地布设，根据监测资料施工期间利用各村庄周边已建道路、机耕道路作为进场道路使用，施工期间本项目利用周边已建道路进行运输，交通较为便利，已有道路能够满足项目对外运输要求，未新建施工便道。

本项目总占地面积为 11.214hm²；其中永久占地面积 0.112hm²，临时占地面积为 11.102hm²。

2022 年 2 月 18 日，取得了云南省昆明空港经济区经济贸易发展局关于对《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目可行性研究报告》的批复（云空港经发字〔2022〕4 号）。

本项目于 2022 年 8 月开工建设，至 2023 年 7 月建设完成，工期共计 12 个月（1a）；项目由昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局投资建设，实际完成总投资为 2047.72 万元，其中土建投资为 1255.26 万元。

二、水土保持方案审批

昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局于 2022 年 06 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 08 月，云南山川环保科技有限公司编制完成了《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2022 年 09 月 02 日，云南省昆明空港经济区水务局以“（云空港水许可〔2022〕36 号）”文对《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。

三、水土保持后续设计

本项目水土保持方案编制后，未进行水土保持专项设计，项目水土保持工程施工图由云南省城乡规划设计研究院结合主体工程设计完成。

四、水土保持监测

2022 年 8 月，昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局委托昆明润沃环保科技有限公司承担昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目的水土保持监测工作；于 2024 年 3 月编制完成《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持监测总结报告》。

五、水土保持监理情况

根据建设单位介绍，项目未单独委托水土保持监理单位，由主体工程监理单位兼职进行本项目水土保持监理工作。

六、验收情况

2022 年 8 月，建设单位昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局委托我单位（云南山川环保科技有限公司）承担本项目的水土保持设施验收报告编制工作，于 2024 年 3 月完成了《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持设施验收报告》。

经查询资料，本项目水土保持措施共有 3 个单位工程，分别为土地整治工程、植被建设工程以及临时防护工程，分部工程有 4 项，单元工程有 20 个，总体质量评价为合格。

项目建设水土保持审批手续齐备，管理组织机构完善，制度建设及档案管理规范。委托开展了水土保持监测、监理工作，落实的水土保持措施基本满足水土保持防治要求。工程建设完毕并运行，对存在水土流失防治效果不佳区域，及时按照相关要求完善水土保持措施，对裸露区域进行了抚育管理和补植补种工作，落实了各项设施。根据监理单位、施工各单位等自查初验资料，工程质量总体合格。目前，项目各项工程资料齐全，基本落实了水土保持方案确定的各项防治措施，完成的水土保持措施体系符合水土保持方案批复要求，符合水土保持设施验收的条件。

在项目建设过程中，各级水行政主管部门及各参建单位对本项目的水土保持工作给予了大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

1. 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

根据《水保方案》及批复，结合现场勘查情况，本项目位于云南滇中新区，属于云南滇中新区大板桥街道管辖。本项目建设共包含 4 个社区 11 个村民小组，其中：①一朵云社区包含老鸭洞（中心地理坐标为：东经 102°58'26.62"，北纬 25°0'37.63"）、一朵云（中心地理坐标为：东经 102°57'31"，北纬 24°59'53.54"）和瓦窑（中心地理坐标为：东经 102°56'1.76"，北纬 25°1'7.20"）3 个村民小组；②阿底社区包含阿底（中心地理坐标为：东经 102°59'27.08"，北纬 25°2'39.68"）、二京（中心地理坐标为：东经 102°59'58.06"，北纬 25°2'7.93"）、小寨（中心地理坐标为：东经 102°59'2.46"，北纬 25°1'09"）、石灰窑（中心地理坐标为：东经 102°58'50.41"，北纬 25°3'34.65"）4 个村民小组；③沙沟社区包含新复（中心地理坐标为：东经 102°54'41.83"，北纬 25°1'5.23"）1 个村民小组；④新发社区包含羊坝冲（中心地理坐标为：东经 102°57'34.86"，北纬 25°3'1.20"）、方岗箐（中心地理坐标为：东经 102°57'46.98"，北纬 25°2'38.37"）、岔河新村（中心地理坐标为：东经 102°56'41.13"，北纬 25°2'24.66"）3 个村民小组。

根据施工、监理资料以及监测资料，各村庄污水收集系统主要围绕村庄内道路及村子周边耕地、林地布设，根据监测资料施工期间利用各村庄周边已建道路、机耕道路作为进场道路使用，施工期间本项目利用周边已建道路进行运输，交通较为便利，已有道路能够满足项目对外运输要求，未新建施工便道。

1.1.2 主要技术指标

（1）项目名称：昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目；

（2）建设单位：昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局；

(3) 项目地点：云南省昆明空港经济区大板桥街道办事处；

(4) 建设性质：新建建设类；

(5) 工程占地：本项目总占地面积为 11.214hm²；其中永久占地面积 0.112hm²，临时占地面积为 11.102hm²；

(6) 行业类别：城市管网工程；

(7) 建设内容及规模：包括 DN160 出户管（UPVC 管）21412m，DN200 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 5897m，DN300 钢带增强聚乙烯螺旋波纹管 7435m，检查井（φ1000）514 座，泥沙井（φ1000）179 座，洗涤池（0.5×0.5×0.3m）812 座，化粪池（1×1×2.0m）507 座，蓄水池（50m³）8 座，DE63 灌溉管 PE100 级 8965m，一体化污水处理设备 9 座，一体化污水提升泵站 4 座。

(8) 建设工期：本项目于 2022 年 8 月开工建设，至 2023 年 7 月建设完成，工期共计 12 个月（1a）。

本项目主要技术指标详见下表。

表 1-1 项目主要技术经济指标统计表

序号	名称	规格	单位	数量
1	UPVC	DN160	m	21412
2	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	DN200 SNB	m	5897
3	钢带增强聚乙烯螺旋波纹管	DN300 SNB	m	7435
4	检查井	φ1000	座	514
5	泥沙井	φ1000	座	179
6	洗涤池		座	812
7	化粪池	1×1×2.0m	座	507
8	蓄水池	50m ³	座	8
9	灌溉管 PE100 级	DE63	m	8965
10	一体化污水处理设备		座	9
11	一体化提升泵站		座	4
12	投资		万元	总投资 2047.72 万元，其中 土建投资 1255.26 万元
13	工期		年	1

1.1.3 项目投资

本项目由昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局建设，实际完成总投资为 2047.72 万元，其中土建投资为 1255.26 万元。

1.1.4 项目组成及布置

根据项目监理、竣工资料以及监测资料，将昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目划分为一朵云社区、阿底社区、沙沟社区、新发社区、临时转存场 5 个一级分区，老鸭洞、一朵云、瓦窑（一朵云社区）；阿底、二京、小寨、石灰窑（阿底社区）；新复（沙沟社区）；羊坝冲、方岗箐、岔河新村（新发社区）11 个二级分区，每个二级分区再分为主体工程区、施工作业带区 2 个三级分区。

1.1.4.1 一朵云社区

1.1.4.1.1 老鸭洞

根据施工、监理资料以及监测资料，老鸭洞包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，老鸭洞总占地为 0.917hm^2 ，其中主体工程（永久占地） 0.009hm^2 ，主体工程（临时占地） 0.408hm^2 ，施工作业带区 0.499hm^2 。

1.主体工程区

老鸭洞主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.417hm^2 ，其中永久占地 0.009hm^2 ，临时占地 0.408hm^2 。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 DN300mm，出户管选择管件方便施工连接的 DN160 UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 DE63mm；检查井、泥沙井采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 $\Phi 1000\text{mm}$ ；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构筑物；蓄水池、化粪池为地下建构筑物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 1~2m，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.499hm²。

1.1.4.1.2 一朵云

根据施工、监理资料以及监测资料，一朵云包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，一朵云总占地为 1.258hm²，其中主体工程（永久占地）0.013hm²，主体工程（临时占地）0.560hm²，施工作业带区 0.685hm²。

1.主体工程区

一朵云主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.573hm²，其中永久占地 0.013hm²，临时占地 0.560hm²。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 DN300mm，出户管选择管件方便施工连接的 DN160UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 DE63mm；检查井、泥沙井采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 Φ1000mm；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构筑物；蓄水池、化粪池为地下建构筑物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 1~2m，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.685hm²。

1.1.4.1.3 瓦窑

根据施工、监理资料以及监测资料，瓦窑包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，瓦窑总占地为 0.993hm²，其中主体工程（永久占地）0.010hm²，主体工程（临时占地）0.442hm²，施工作业带区 0.540hm²。

1.主体工程区

瓦窑主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.452hm²，其中永久占地 0.010hm²，临时占地 0.442hm²。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 DN300mm，出户管选择管件方便施工连接的 DN160 UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 DE63mm；检查井、泥沙井采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 Φ1000mm；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构筑物；蓄水池、化粪池为地下建构筑物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 1~2m，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.540hm²。

1.1.4.2 阿底社区

1.1.4.2.1 阿底

根据施工、监理资料以及监测资料，阿底包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，阿底总占地为 1.300hm²，其中主体工程（永久占地）0.013hm²，主体工程（临时占地）0.579hm²，施工作业带区 0.708hm²。

1.主体工程区

阿底主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.592hm²，其中永久占地 0.013hm²，临时占地 0.579hm²。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 DN300mm，出户管选择管件方便施工连接的 DN160 UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 DE63mm；检查井、泥沙井

采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 $\Phi 1000\text{mm}$ ；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构筑物；蓄水池、化粪池为地下建构筑物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m 。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 $1\sim 2\text{m}$ ，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.708hm^2 。

1.1.4.2.2 二京

根据施工、监理资料以及监测资料，二京包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，二京总占地为 1.044hm^2 ，其中主体工程（永久占地） 0.010hm^2 ，主体工程（临时占地） 0.465hm^2 ，施工作业带区 0.569hm^2 。

1.主体工程区

二京主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.476hm^2 ，其中永久占地 0.010hm^2 ，临时占地 0.465hm^2 。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 $\text{DN}300\text{mm}$ ，出户管选择管件方便施工连接的 $\text{DN}160$ UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 $\text{DE}63\text{mm}$ ；检查井、泥沙井

采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 $\Phi 1000\text{mm}$ ；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构筑物；蓄水池、化粪池为地下建构筑物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m 。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 $1\sim 2\text{m}$ ，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.569hm^2 。

1.1.4.2.3 小寨

根据施工、监理资料以及监测资料，小寨包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，小寨总占地为 0.952hm^2 ，其中主体工程（永久占地） 0.010hm^2 ，主体工程（临时占地） 0.424hm^2 ，施工作业带区 0.518hm^2 。

1.主体工程区

小寨主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.434hm^2 ，其中永久占地 0.010hm^2 ，临时占地 0.424hm^2 。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 $\text{DN}300\text{mm}$ ，出户管选择管件方便施工连接的 $\text{DN}160\text{UPVC}$ 管，灌溉管为 $\text{PE}100$ 级，管径 $\text{DE}63\text{mm}$ ；检查井、泥沙井采

用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 $\Phi 1000\text{mm}$ ；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构筑物；蓄水池、化粪池为地下建构筑物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m 。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 $1\sim 2\text{m}$ ，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.518hm^2 。

1.1.4.2.4 石灰窑

根据施工、监理资料以及监测资料，石灰窑包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，石灰窑总占地为 1.238hm^2 ，其中主体工程（永久占地） 0.012hm^2 ，主体工程（临时占地） 0.552hm^2 ，施工作业带区 0.674hm^2 。

1.主体工程区

石灰窑主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.564hm^2 ，其中永久占地 0.012hm^2 ，临时占地 0.552hm^2 。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 $\text{DN}300\text{mm}$ ，出户管选择管件方便施工连接的 $\text{DN}160$ UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 $\text{DE}63\text{mm}$ ；检查井、泥沙井

采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 $\Phi 1000\text{mm}$ ；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构物；蓄水池、化粪池为地下建构物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m 。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 $1\sim 2\text{m}$ ，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.674hm^2 。

1.1.4.3 沙沟社区

1.1.4.3.1 新复

根据施工、监理资料以及监测资料，新复包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，新复总占地为 1.939hm^2 ，其中主体工程（永久占地） 0.019hm^2 ，主体工程（临时占地） 0.864hm^2 ，施工作业带区 1.056hm^2 。

1.主体工程区

新复主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.883hm^2 ，其中永久占地 0.019hm^2 ，临时占地 0.864hm^2 。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 DN300mm，出户管选择管件方便施工连接的 DN160 UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 DE63mm；检查井、泥沙井采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 $\Phi 1000\text{mm}$ ；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构物；蓄水池、化粪池为地下建构物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 1~2m，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 1.056hm^2 。

1.1.4.4 新发社区

1.1.4.4.1 羊坝冲

根据施工、监理资料以及监测资料，羊坝冲包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，羊坝冲总占地为 0.210hm^2 ，其中主体工程（永久占地） 0.002hm^2 ，主体工程（临时占地） 0.094hm^2 ，施工作业带区 0.114hm^2 。

1.主体工程区

羊坝冲主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.096hm^2 ，其中永久占地 0.002hm^2 ，临时占地 0.094hm^2 。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 DN300mm，出户管选择管件方便施工连接的 DN160 UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 DE63mm；检查井、泥沙井采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 $\Phi 1000\text{mm}$ ；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构筑物；蓄水池、化粪池为地下建构筑物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 1~2m，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.114hm^2 。

1.1.4.4.2 方岗箐

根据施工、监理资料以及监测资料，方岗箐包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，方岗箐总占地为 0.361hm^2 ，其中主体工程（永久占地） 0.004hm^2 ，主体工程（临时占地） 0.161hm^2 ，施工作业带区 0.197hm^2 。

1.主体工程区

方岗箐主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.165hm^2 ，其中永久占地 0.004hm^2 ，临时占地 0.161hm^2 。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 DN300mm，出户管选择管件方便施工连接的 DN160 UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 DE63mm；检查井、泥沙井采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 $\Phi 1000\text{mm}$ ；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构筑物；蓄水池、化粪池为地下建构筑物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 1~2m，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.197hm^2 。

1.1.4.4.3 岔河新村

根据施工、监理资料以及监测资料，岔河新村包括主体工程区、施工作业带 2 个分区，其中主体工程区又分为永久占地和临时占地区。经统计，岔河新村总占地为 0.961hm^2 ，其中主体工程（永久占地） 0.010hm^2 ，主体工程（临时占地） 0.428hm^2 ，施工作业带区 0.523hm^2 。

1.主体工程区

岔河新村主体工程区主要新建出户管，钢带增强聚乙烯螺旋波纹管；检查井，泥沙井，洗涤池，化粪池，蓄水池，灌溉管，一体化污水处理设备。主体工程区占地面积 0.438hm^2 ，其中永久占地 0.010hm^2 ，临时占地 0.428hm^2 。

污水管网为钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，管径 DN300mm，出户管选择管件方便施工连接的 DN160 UPVC 管，灌溉管为 PE100 级，管径 DE63mm；检查井、泥沙井采用混凝土检查井及高密度聚乙烯（HDPE）塑料检查井，直径 $\Phi 1000\text{mm}$ ；化粪池采用玻璃钢，蓄水池采用钢混。

管道铺设均为暗管，洗涤池、一体化污水处理设备为地上建构筑物；蓄水池、化粪池为地下建构筑物。洗涤池根据各农户洗涤排水口位置就近确定洗涤池的位置，同时根据农户庭院布置方式确定化粪池位置，污水收集管主要围绕社区内村庄道路单侧或两侧进行布设，蓄水池和一体化设备根据各自然村竖向布置确定，确保污水收集与回用的可行性。灌溉管以蓄水池和一体化设备为起点，围绕村庄周边需要灌溉的农作物及林地等进行布设。

2.施工作业带区

污水管全部沿现有道路单侧或两侧埋设，施工时采用分段施工的施工方法，分段长度约为 100m。因管道及其附属设施布设于村庄内部及村子周边，产生的土方随挖随运，因此不再单独设置土方临时堆场，施工作业带宽 1~2m，主要用于堆放管材和管道后期回填所需的土方，占地面积 0.523hm^2 。

1.1.4.5 临时转存场

宝象河水库未专门颁布保护条例，实际运行中参照《昆明市松华坝水库保护条例》实施，施工单位考虑针对宝象河水库一级保护区内的废弃土方随挖随运，表土及回填土方用编织袋转存至新复村民活动场地进行临时堆存。经统计，临时转存场占地 0.040hm^2 。

根据施工、监理资料以及监测资料，本项目各个分区主要实施的经济技术指标详见下表。

表 1-2 各个分区场监测实施主要经济技术指标表

序号	分区（一级分区）	指标	单位	实际监测量
1	一朵云社区	污水管道	m	4673
		入户支管	m	8015
		检查井	座	126
		泥沙井	座	66
		洗涤池	座	236.5
		化粪池	座	289.4
		蓄水池	座	2
		灌溉管 PE100 级	m	1774
		一体化污水处理设备	座	3
		一体化提升泵站	座	1
2	阿底社区	污水管道	m	2261
		入户支管	m	7380
		检查井	座	112.4
		泥沙井	座	32
		洗涤池	座	305
		化粪池	座	126.8
		蓄水池	座	3
		灌溉管 PE100 级	m	3260
		一体化污水处理设备	座	3
		一体化提升泵站	座	1
3	沙沟社区	污水管道	m	3000
		入户支管	m	2502
		检查井	座	102.2
		泥沙井	座	33
		洗涤池	座	107
		化粪池	座	20.8
		蓄水池	座	1
		灌溉管 PE100 级	m	1277
		一体化污水处理设备	座	2

序号	分区（一级分区）	指标	单位	实际监测量
		一体化提升泵站	座	1
4	新发社区	污水管道	m	3398
		入户支管	m	3515
		检查井	座	173.9
		泥沙井	座	48
		洗涤池	座	163
		化粪池	座	70
		蓄水池	座	2
		灌溉管 PE100 级	m	2654
		一体化污水处理设备	座	2
		一体化提升泵站	座	1
5	合计	污水管道	m	13332
		入户支管	m	21412
		检查井	座	514.5
		泥沙井	座	179
		洗涤池	座	811.5
		化粪池	座	507
		蓄水池	座	8
		灌溉管 PE100 级	m	8965
		一体化污水处理设备	座	9
		一体化提升泵站	座	4

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工条件

1.建筑材料来源

本项目实际建设所需主要的建筑材料为钢材、水泥、砂石以及木材等，其中砂石、水泥以及木材均可从当地具有供货资质的部门购买；项目不新设石料场及砂场，由卖方负责其相应的水土流失防治责任；钢材需从当地购置，由卖方送至项目施工场地。

2.施工供排水、供电和通讯

（1）施工供水

本工程总体施工用水量不大，因沿线附近有市政自来水管布设，取水方便，施工用水通过管道直接地面敷设，或采用水车接水运送至施工现场使用，未产生地面开挖扰动，无新增占地。

（2）施工排水

本工程总体施工排水量不大，施工期间主要通过抽水机抽排，管网沟槽积水通过临时抽排水等措施，抽排至移动沉砂池内，沉淀后排入林地。

3.施工交通运输

根据现场调查情况施工期间可利用各村庄周边已建道路、机耕道路作为进场道路使用，无需新建施工便道，交通十分便利。

4.施工临时场地

根据调查及项目建设实际情况，管道区沿道路布设区域需考虑 1~2m 宽的施工作业带，部分坡度较大的区域考虑 4m 宽的施工作业带（主要用于施工机械进场、堆放管道和管道后期回填所需的土方），主要用于管道后期回填所需土方临时堆放、清理淤泥临时堆放、施工材料临时堆放和施工便道使用。

5.施工生活区

本项目位于村庄附近，附近住宿条件方便，所以施工营地直接在项目区附近租用民房，项目内不再单独设置施工营地。

1.1.5.2 取土（石、料）场设置情况

根据《水土保持方案》及批复、施工资料以及监测资料，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。

本项目不涉及到项目砂、石料等取料场选址问题，减少了由于料场开挖而造成的

水土流失，料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

1.1.5.3 弃土（石、渣）场设置情况

根据建设单位提供的施工、监理和水土保持监测等资料以及现场勘查，项目施工期间共产生永久弃方为 17982m^3 ；产生永久弃方为 17982m^3 ；产生的弃土和建筑垃圾（采用颚式破碎机、冲击式破碎机以及磨粉机破碎粒径 20mm ）后运至空港经济区滇池流域人为破坏裸露山体（84 号图斑石将军矿区）生态修复项目进行综合利用。本项目不设置弃渣场。

1.1.5.4 工程施工工期

根据《水土保持方案》及其批复文件，本项目于 2022 年 9 月开工建设，至 2023 年 2 月建设完成，工期共计 6 个月（0.50a）；

根据建设单位提供的项目施工、监理和水土保持监测等资料以及现场勘查，本项目于 2022 年 8 月开工建设，至 2023 年 7 月建设完成，工期共计 12 个月（1a）。

1.1.6 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,本项目建设过程中共开挖土石方总量为 36127m³(其中表土剥离土方量 5575m³,场地平整及基坑开挖 20861m³,建筑垃圾 9691m³),回填土方为 18145m³(其中基础回填 12570m³,植被恢复覆土量 5755m³),产生永久弃方为 17982m³;产生永久弃方为 17982m³;产生的弃土和建筑垃圾(采用颚式破碎机、冲击式破碎机以及磨粉机破碎粒径 20mm)后运至空港经济区滇池流域人为破坏裸露山体(84 号图斑石将军矿区)生态修复项目进行综合利用。弃方全部得到综合利用,实际土石方平衡及流向详见下表。

表 1-3 项目实际实施土石方平衡及流向表 单位: m³

序号	分区	土石方开挖				土石方回填			调入		调出		外购		弃方	
		建筑垃圾拆除	表土剥离	平整开挖/基础开挖	小计	绿化覆土	平整回填/基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	新复	2176	722	3741	6638	822	939	1761	100	老鸦洞					4977	弃土和建筑垃圾(采用颚式破碎机、冲击式破碎机以及磨粉机破碎粒径 20mm)后运至空港经济区滇池流域人为破坏裸露山体(84 号图斑石将军矿区)生态修复项目进行综合利用
2	瓦窑	812	211	1931	2954	211	1753	1964							990	
3	一朵云	1698	101	2920	4719	101	3086	3187							1543	
4	老鸭洞	538	651	1503	2693	462	1297	1759			189	新复及小寨			745	
5	小寨	1988	650	3593	6230	739	884	1623	89	老鸦洞					4697	
6	二京	503	430	1657	2590	430	856	1286							1304	
7	阿底	319	770	501	1589	770	300	1070							519	
8	岔河新村	439	650	1283	2371	650	839	1489							882	
9	石灰窑	554	677	1084	2314	677	759	1435							879	
10	羊坝冲	263	176	1056	1494	176	739	915							514	
11	方岗箐	402	537	1594	2534	537	1119	1656							932	
12	合计	9691	5575	20861	36127	5575	12570	18145							17982	

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。

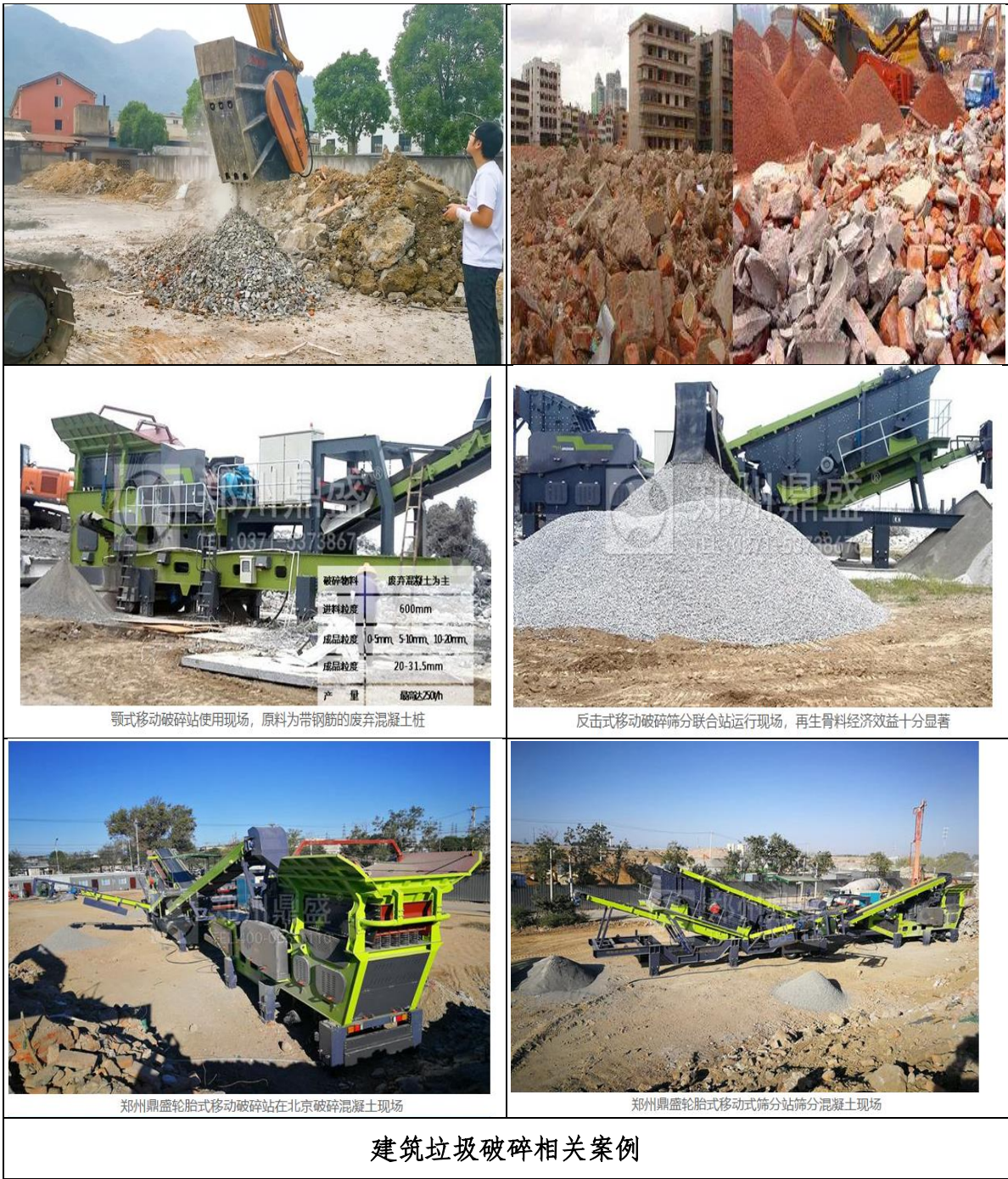
建筑垃圾资源处置分析

本项目建筑废弃物为现状混凝土硬化地表，本项目对建筑废弃物弃至生态修复项目进行综合利用。从现有政策来说，随着城市建设更新快速发展，各类建设工程、居民装修产生的建筑废弃物量巨大，处置不当的话容易造成侵占土地、影响环境。因此建筑垃圾的减量化、资源化处置尤为重要。目前通用处置方式大致分为 2 种，一种是回填消纳，一种是资源化利用。本项目属于弃至生态修复项目进行综合利用，在减少原材料消耗的同时还能够降低环境压力，符合相关政策要求。

从环境保护上来说，本项目采用建筑废弃物进行场地回填，在回填过程中不会对土地、水源和空气等造成污染和破坏。将废弃混凝土回收再利用，经过适当的加工处理后运用到实际工程中，在降低废弃混凝土对自然环境的影响的同时，又能很好地保护天然资源。再生混凝土满足世界环境组织提出的“绿色”的要求，是一种可持续发展的新型绿色混凝土。

从施工工艺上来说，参照《建筑垃圾填筑路基设计施工技术指南》使用 DPF 建筑垃圾破碎机和 WAF 轮胎式移动破碎站及 TAF 履带式移动破碎站，这三种破碎设备主要用于建筑垃圾的破碎再生利用，破碎混凝土更是游刃有余，破碎后的再生混凝土骨料粒型好。将建筑废弃物破碎粒径控制在 0-20mm 之间，回填采用机械压实的填土，在角隅用人工加以夯实。人工填土，每层填土厚度为 150mm，夯重就为 30~40kg；每层厚度为 200mm，夯重应为 60~70kg。能够满足回填要求。





1.1.7 征占地情况

根据建设单位提供的监理、竣工及水保监测资料,本项目总占地面积为 11.214hm²,其中永久占地 0.112hm²,临时占地 11.102hm²。永久占地主要包括检查井、泥沙井、洗涤池、蓄水池、一体化污水处理设备、一体化污水提升泵站等;临时占地主要包括 UPVC 出户管、化粪池、钢带增强聚乙烯螺旋波纹管、灌溉管和施工作业带区。

总占地中：一朵云社区 3.168hm²（老鸭洞 0.917hm²，一朵云 1.258hm²，瓦窑 0.993hm²），阿底社区 4.535hm²（阿底 1.300hm²，二京 1.044hm²，小寨 0.952hm²，石灰窑 1.238hm²），沙沟社区 1.939hm²（新复 1.939hm²），新发社区 1.533hm²（岔河新村 0.961hm²，羊坝冲 0.210hm²，方岗箐 0.361hm²），临时转存场 0.040hm²。项目建设过程中实际占地详见下表。

表 1-4 项目实际占地面积监测结果表

序号	分区		监测实际占地面积	主体工程区			施工作业带
				永久占地	临时占地	小计	临时占地
1	一朵云社区	老鸭洞	0.917	0.009	0.408	0.418	0.499
2		一朵云	1.258	0.013	0.560	0.573	0.685
3		瓦窑	0.993	0.010	0.442	0.452	0.540
4		小计	3.168	0.032	1.411	1.443	1.725
5	阿底社区	阿底	1.300	0.013	0.579	0.592	0.708
6		二京	1.044	0.010	0.465	0.476	0.569
7		小寨	0.952	0.010	0.424	0.434	0.518
8		石灰窑	1.238	0.012	0.552	0.564	0.674
9		小计	4.535	0.045	2.020	2.066	2.469
10	沙沟社区	新复	1.939	0.019	0.864	0.883	1.056
11	新发社区	羊坝冲	0.210	0.002	0.094	0.096	0.114
12		方岗箐	0.361	0.004	0.161	0.165	0.197
13		岔河新村	0.961	0.010	0.428	0.438	0.523
14		小计	1.533	0.015	0.683	0.698	0.834
15	临时转存场		0.040		0.040	0.040	
16	合计		11.214	0.112	5.018	5.130	6.084

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建情况

根据监理、施工资料和现场勘查，项目区内不涉及移民拆迁安置问题。本项目不涉及专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地质

1.地质构造

一、区域地层

依据 1: 20 万《昆明幅区域地质图》及现场工程调绘，项目所在区域域内主要地层由松散覆盖地层及基岩地层组成。勘察场地松散覆盖地层类型，以岸坡第四系全新统坡、残积地层，河床全新统冲、洪积层为主。基岩地层主要为古生界二迭系上统峨眉山玄武岩（ P_2^b ）。

二、区域地质构造

项目所在区域域上位于扬子准地台—滇东台褶带—昆明台褶束，地处川滇台背斜南北向构造带与滇东台褶带的交汇部位。区域内主要发育有南北向和东西向两组构造，南北向构造以小江断裂带及普渡河~西山断裂带为主干断裂，伴生白邑~横冲断裂、一朵云断裂、普吉~韩家村断裂、长虫山断裂、盘龙江断裂、黑龙潭~官渡断裂等次级断裂，它们控制了昆明盆地东西边界的形成，是昆明盆地最具控制性的区域断裂构造。

三、地层岩性

根据区域地质资料、工程地质调绘及探坑揭露深度范围内各土、岩层，勘察场地覆盖层为第四系地层，分别为冲洪积层（ Q_4^{al} ）、残坡积层（ Q_4^{dl+el} ），下伏基岩为新生界第三系下第三系灰质砾岩（E）、古生界二迭系上统峨眉山玄武岩（ P_2^b ）。按时代及成因类型划分，自上而下分述如下。

1) 第四系冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

含砾粉砂质土：褐色、灰黄色、褐黄色，稍密，湿，含少量角砾，含量约 10~20%，棱角状，粒径一般 2~5mm，偶见碎石，为石英岩脉、玄武岩残留物，表层 0.3m 含植物根茎。局部相变为含砾粉质黏土。层顶埋深 0m~2m，为勘察场地主要地层，呈层状分布于整个勘察场地。地基承载力经验建议取值： $fak=100\sim120kpa$ 。

圆砾：为暗灰、褐灰色，卵砾石成分主要为弱风化砂岩、玄武岩，磨圆至次磨圆状，一般粒径 2~20mm，最大可达 50mm，砾石含量 40~80%，充填物以砂类土为主，局部充填黏性土，结构松散，含水层。

淤泥质土：黑色，湿，可塑，具有腐臭味，含有植物残体。地基承载力经验建议取值： $fak=60\sim80kpa$ 。

2) 第四系残坡积 (Q_4^{el+dl})

残坡积层呈褐黄色，含风化玄武岩碎石，稍湿，可塑偏硬塑，切面较光滑，干强度较高，无摇振反应。地基承载力经验建议取值： $fak=140\sim160kpa$ 。

3) 第三系下第三系灰质砾岩 (E)

石灰质砾岩：呈紫红色，中砾石磨圆度和分选程度较差，胶结物为紫红色钙、泥质等，埋藏较深。

4) 二迭系上统峨眉山玄武岩 (P_2^{δ})

峨眉山玄武岩：呈深灰、灰绿色、致密状、杏仁状玄武岩及凝灰质玄武岩，集块岩，埋藏较深。

5.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)，本区抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为 0.20g。本项目场地较为稳定，无软土震陷等不良地质作用。

1.2.1.2 地貌

昆明主城处滇池盆地，属断陷盆地地貌，地貌类型主要包括：侵蚀、溶蚀地貌，剥蚀地貌，堆积地貌三类。中部的城区地势平坦，以堆积地貌为主，城区南部属昆明断陷溶蚀盆地的一部分；西部地形高差大，属中山区，斜坡陡峻，侵蚀、溶蚀作用强烈，在山体陡壁上裂隙发育，局部崩塌现象较严重；北部嵩明县的阿子营乡、白邑乡等山区地形以缓坡为主，沟谷以侵蚀作用为主，无堆积物，沟底见有溪流。

空港经济区主城为滇池盆地区，属典型的高原山地地貌，地形起伏较明显，山地中夹有山间平坝及河谷平地，面积在几平方千米以内。山区多布为喀斯特地貌特征。广泛发育有大小不一的漏斗、洼地、盲谷、落水洞、竖井、深洞和溶蚀性残丘上的石芽、溶沟、溶槽、石沟等地貌。境内地势起伏较大，盆岭相间，受构造控制，基本为元古界及中生界地层广泛分布，古生界地层发育不全，新生界地层分布在河谷及谷地。

项目区位于长江流域金沙江水系，流域控制范围属构造剥蚀低中山地貌。

1.2.1.3 水文

项目区属长江流域金沙江水系的滇池流域。

宝象河水库于 1957 年 11 月 15 日开工建设，于 1958 年 5 月 12 日建成。1996 年，宝象河水库作为昆明市“2258”引水工程之一，水库由以防洪、农灌功能为主，转而提升为以城市供水为主，兼顾防洪、灌溉功能，现承担着滇中新区空港经济区及主城部分区域的供水任务。先后分别于 1999 年、2000 年、2011 年实施除险加固、溢洪道建设工程。宝象河水库坝高 35.0m，正常蓄水位 2052.0m，正常库容 1929.0 万 m^3 ，死库容 125.0 万 m^3 。

宝象河径流面积 292 km^2 ，全长 41.4km，现状宝象河由宝象分洪河及分流河道老宝象河组成，四甲宝象河、五甲宝象河、六甲宝象河则自成体系，其功能已变为排涝河道。小干河为宝象河支流，全长 9.22km，流域面积 18.9 km^2 。花庄河主河长 29km，流域面积 282 km^2 。对龙河流域面积 95.8 km^2 ，主河长 44km。杨林河(上段称楞口河)

流域面积 128.8km²，主河长 38km。

1.2.1.4 气象

项目区属亚热带高原季风气候类型，5~10 月为雨季，降水量占全年的 83~87%，区内多年平均降水量为 1000.5mm，年最大值为 8 月份 161.0mm，最小值为 1 月份 11.0mm。多年日平均蒸发量 175.1mm，年平均气温 14.7℃，具有年温差小，日温差大，冬无严寒，夏无酷热的特点。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℃。主导风向为西南风，年平均风速 3m/s，最大风速 23.6m/s，大风天气集中在 3~4 月份。

根据《云南省暴雨统计参数图集》，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。

1.2.1.5 土壤

昆明空港经济区内海拔高程变化幅度不大，土壤沿等高线呈带谱状有一定规律分布，但不明显。海拔 2000m 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 2020~2200m 的区域内，多为溜红土、红土、油红土、红沙土、黄红土、白沙土，部分有紫色土地区。

根据现场查勘项目区土壤类型为黄棕壤。

1.2.1.6 植被

项目所属区域植被类型为亚热带半湿润常绿阔叶林，代表性森林植物群落为滇青冈林、高山栲、旱冬瓜、栎类等；但由于林地长期的采育失调，原生植被已基本被破坏，后来的人工造林，均以云南松、华山松等树种为主，云南松、华山松、蓝桉等逐渐成为空港经济区内的主要林种，全区林草覆盖率为 48.69%，森林覆盖率为 30.46%。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 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），项目区所在地云南省昆明空港经济区大板桥街道办事处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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.1.2.2 土壤侵蚀强度

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办事处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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2.2.3 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（2021年5月6日）”，项目所在地既不属于国家级水土流失重点预防区，也不属于国家级重点治理区，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/T50434-2018）中水土流失防治标准执行等级的规定，考虑项目位于金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区、滇池三级保护区且500m范围内有居民点，本项目水土流失防治标准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—滇北及川西南高山峡谷区—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微度侵蚀，因此土壤流失控制比增加0.15，修正为1.0；项目区属于金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区，根据（GB50433—2018）规定，对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设类项目林草覆盖率应提高1个~2个百分点，因此林草覆盖率增加2%，调至23%。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。最终确定本项目的水土流失防治目标详见下表。

表 1-5 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	—	+2	—	23

1.2.2.4 官渡区水土流失现状

根据《云南省水土保持公报》（2022年），项目区所在地官渡区土地总面积552.00km²，其中无明显流失面积485.36km²，占总面积的87.93%；水土流失面积66.64km²，占总面积的12.07%；其中轻度侵蚀面积22.27km²，占土壤侵蚀面积的34.42%；中度侵蚀面积42.16km²，占土壤侵蚀面积的63.26%；强烈侵蚀面积1.87km²，占土壤

侵蚀面积的 2.81%；极强烈侵蚀面积 0.06km²，占土壤侵蚀面积的 0.09%；剧烈侵蚀面积 0.28km²，占土壤侵蚀面积的 0.42%。项目所在地水土流失情况详见下表。

表 1-6 水土流失现状统计表 单位：km²

行政 区划	土地 总面积	微度侵蚀	水土流失	强度分级				
				轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
官渡区	552.00	485.36	66.64	22.27	42.16	1.87	0.06	0.28
占比	100	87.93	12.07	33.42	63.26	2.81	0.09	0.42

1.2.2.5 项目区水土流失现状

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50433-2018)以及项目实际情况；项目不是属于敏感区域，如滑坡、生态红线、泥石流易发区等。项目建设所引起水土流失的区域可分为：一朵云社区（老鸭洞、一朵云、瓦窑），阿底社区（阿底、二京、小寨、石灰），沙沟社区（新复），新发社区（岔河新村、羊坝冲、方岗箐），临时转存场等。水土流失的性质主要为水力侵蚀，侵蚀的形式主要为面蚀、沟蚀等。

本项目现已建设完工运行；水土保持措施 2022 年 8 月开工实施，至 2023 年 7 月建设完成，实施的水土保持措施：表土剥离、土地复耕、植被恢复、临时苫盖、临时抽排以及移动沉砂池等。目前项目区已被混凝土硬化以及植被所覆盖，土壤侵蚀强度为微度侵蚀。各区水土流失现状详见下图。



图 1-1 项目区污水管网开挖恢复现状情况-混凝土覆盖



图 1-2 项目区污水管网开挖恢复现状情况-沥青混凝土覆盖

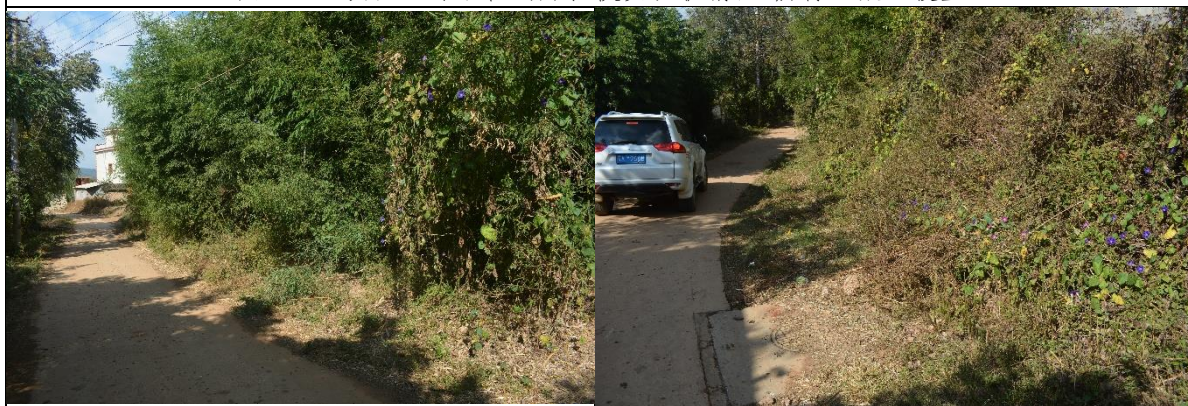


图 1-3 项目区污水管网开挖恢复现状情况-植被覆盖



图 1-4 项目区一体化污水处理站现状情况



图 1-1 项目区氧化塘现状情况

2. 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2021 年 8 月，云南九壹工程勘察设计有限公司编制完成了《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目可行性研究报告》；2022 年 2 月 18 日，取得了云南省昆明空港经济区经济贸易发展局关于对《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目可行性研究报告》的批复（云空港经发字〔2022〕4 号）；2022 年 6 月，中元天纬集团有限公司编制完成《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目施工图设计方案》

2.2 水土保持方案

昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局于 2022 年 06 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 08 月，云南山川环保科技有限公司编制完成了《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2022 年 09 月 02 日，云南省昆明空港经济区水务局以“（云空港水许可〔2022〕36 号）”文对《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

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》（办水保〔2016〕65 号）”第四条规定、“水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日 水利部令第 53 号发布）”第十六条规定，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。

项目实施过程中变更对照表详见下表。

表 2-1 项目实施过程中变更对照表

序号	(办水保〔2016〕65号)、(2023年1月17日水利部令第53号发布)规定		方案设计	实际情况	变化对比	是否存在重大变更
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	13.700hm ²	11.214hm ²	减少 2.864hm 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 9.344 万 m ³	开挖填筑土石方总量 5.427 万 m ³	减少 3.917 万 m ³	否
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			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	7330m ³	5575m ³	减少 1755m ³ /23.95%	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	5.72hm ²	4.14hm ²	减少 1.48hm ² /25.87%	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
10	第十五条	线性工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的	项目横向位置未发生变化			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减少 2.864hm²、挖填土石方量减少 3.917 万 m³、表土剥离量减少 1755m³/23.95%，植物措施总面积减少 1.48hm²/25.87%，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）”、“水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）”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）”、“（2023年1月17日水利部令第53号发布）”规定，无需重新修改或补充水土保持方案。

2.4 水土保持后续设计

《水土保持方案》审批后未进行水土保持专项设计，将水土保持措施纳入主体工程一并设计。

3. 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

根据项目的《水土保持方案》及其批复文件，昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目项目水土流失防治责任范围面积为13.700hm²；其中一朵云社区 3.341hm²（老鸭洞 0.967hm²，一朵云 1.327hm²，瓦窑 1.047hm²），阿底社区 5.249hm²（阿底 1.505hm²，二京 1.209hm²，小寨 1.102hm²，石灰窑 1.433hm²），沙沟社区 2.046hm²（新复 2.046hm²），新发社区 2.969hm²（羊坝冲 0.584hm²，方岗箐 1.004hm²，岔河新村 1.381hm²），临时转存场 0.095hm²。《水土保持方案》及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
1	一朵云社区	老鸭洞	0.967
2		一朵云	1.327
3		瓦窑	1.047
4		小计	3.341
5	阿底社区	阿底	1.505
6		二京	1.209
7		小寨	1.102
8		石灰窑	1.433
9		小计	5.249
10	沙沟社区	新复	2.046
11	新发社区	羊坝冲	0.584
12		方岗箐	1.004
13		岔河新村	1.381
14		小计	2.969
15	临时转存场		0.095
16	合计		13.700

3.1.2 实际水土流失防治责任范围

根据监理施工以及水土保持监测资料，并结合实地勘查，项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围为项目区的占地范围。建设实际发生的水土流失防治责任

范围面积为 11.214hm²；一朵云社区 3.168hm²（老鸭洞 0.917hm²，一朵云 1.258hm²，瓦窑 0.993hm²），阿底社区 4.535hm²（阿底 1.300hm²，二京 1.044hm²，小寨 0.952hm²，石灰窑 1.238hm²），沙沟社区 1.939hm²（新复 1.939hm²），新发社区 1.533hm²（岔河新村 0.961hm²，羊坝冲 0.210hm²，方岗箐 0.361hm²），临时转存场 0.040hm²。实际水土流失防治责任范围面积详见下表。

表 3-2 项目实际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
1	一朵云社区	老鸭洞	hm ² 0.917
2		一朵云	hm ² 1.258
3		瓦窑	hm ² 0.993
4		小计	hm ² 3.168
5	阿底社区	阿底	hm ² 1.300
6		二京	hm ² 1.044
7		小寨	hm ² 0.952
8		石灰窑	hm ² 1.238
9		小计	hm ² 4.535
10	沙沟社区	新复	hm ² 1.939
11	新发社区	羊坝冲	hm ² 0.210
12		方岗箐	hm ² 0.361
13		岔河新村	hm ² 0.961
14		小计	hm ² 1.533
15	临时转存场		hm ² 0.040
16	合计		hm ² 11.214

3.1.3 防治责任范围变化情况

项目建设及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总面积以及项目组成面积相比发生变化，总面积减少 2.486hm²。项目组成面积减少：一朵云社区 0.173hm²（老鸭洞 0.050hm²，一朵云 0.069hm²，瓦窑 0.054hm²），阿底社区 0.714hm²（阿底 0.205hm²，二京 0.165hm²，小寨 0.150hm²，石灰窑 0.195hm²），沙沟社区 0.107hm²（新复 0.107hm²），新发社区 1.533hm²（岔河新村 0.961hm²，羊坝冲 0.210hm²，方岗箐 0.361hm²），临时转存场 0.040hm²。

减少原因：《水土保持方案》根据初步设计资料来编制，实际施工时施工单位根据建设单位要求及现场情况对主体工程进行了优化调整，污水管网、出户管网、一体

化污水处理站以及污水提升泵站有所减少；且施工作业带的宽度根据实际情况进行调整，管径 DN300mm 施工作业带宽度为 1.5m，管径 DE63mm 施工作业带宽度为 0.8m；减少了本项目主体建设内容、规模以及施工作业带占地面积等。实际水土流失防治责任范围与方案及批复确定范围对比详见下表。

表 3-3 水土流失防治责任范围面积变化情况表

序号	分区		水土流失防治责任范围 (hm ²)		
			方案批复面积	实际占地面积	变化情况 (+、-)
1	一朵云社区	老鸭洞	0.967	0.917	-0.050
2		一朵云	1.327	1.258	-0.069
3		瓦窑	1.047	0.993	-0.054
4		小计	3.341	3.168	-0.173
5	阿底社区	阿底	1.505	1.300	-0.205
6		二京	1.209	1.044	-0.165
7		小寨	1.102	0.952	-0.150
8		石灰窑	1.433	1.238	-0.195
9		小计	5.249	4.535	-0.714
10	沙沟社区	新复	2.046	1.939	-0.107
11	新发社区	羊坝冲	0.584	0.210	-0.374
12		方岗箐	1.004	0.361	-0.643
13		岔河新村	1.381	0.961	-0.420
14		小计	2.969	1.533	-1.436
15	临时转存场		0.095	0.040	-0.055
16	合计		13.7	11.214	-2.486

注：差值为实际值减去方案设计值，“-”号表示实际较方案设计有所减少。

3.2 弃渣场设置

3.2.1 水保方案设计情况

根据《水土保持方案》及其批复文件，项目施工期间产生永久弃方 2.323 万 m³（其中开挖土方 0.536 万 m³，建筑垃圾 1.787 万 m³）。弃渣统一运往空港经济区滇池流域人为破坏裸露山体（84 号图斑石将军矿区）生态修复项目进行综合利用。建筑垃圾采用建筑垃圾破碎机（颚式破碎机、冲击式破碎机、磨粉机等）破碎粒径小于 60mm 以后，方可运到石将军生态修复项目进行综合利用。本项目不设置弃渣场。

3.2.2 实际设置情况

根据项目施工、竣工、水土保持监测等资料及现场勘查，项目施工期间共产生永久弃方为 17982m³；产生永久弃方为 17982m³；产生的弃土和建筑垃圾（采用颚式破碎机、冲击式破碎机以及磨粉机破碎粒径 20mm）后运至空港经济区滇池流域人为破坏裸露山体（84 号图斑石将军矿区）生态修复项目进行综合利用。未新增弃土（石、渣）场。

3.3 取土场设置

3.3.1 水保方案设计情况

1.表土

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 7352m³。

2.砂石料

根据《水土保持方案》及批复，本工程是线型工程，线路长，分段施工，单项工程量小且分散，砂石料主要用于管道基础的砂垫层，用量小，不自设砂石料场，所需砂石料均在就近的合法料场购买。相应的水土流失防治责任由供方负责，并在合同中注明，到地方水行政主管部门备案。检查井施工等需要的混凝土外购商品混凝土。未专门设计取土（石、砂）场。

3.3.2 实际设置情况

1.表土

根据项目施工、竣工、水土保持监测等资料及现场复核，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 5575m³。收集的表土堆放在项目区施工作业带两侧及临时转运场内。

2.砂石料

根据项目施工、监理、水土保持监测等资料及现场复核，本项目是线型工程，线路长，分段施工，单项工程量小且分散，砂石料主要用于管道基础的砂垫层，用量小，不自设砂石料场，所需砂石料均在就近的合法料场购买。相应的水土流失防治责任由

供方负责，并在合同中注明，到地方水行政主管部门备案。检查井施工等需要的混凝土外购商品混凝土。未专门设计取土（石、砂）场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土保持方案设计情况

根据《水土保持方案》及批复，在不同类型的防治措施布局中，突出针对性，以达到防护效果为前提，采取综合措施（工程措施、植物措施、临时措施以及管理措施等）合理布局，有效防治因工程建设所产生的水土流失，使本工程造成的水土流失得以集中和全面的治理。在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥生物措施的长效性和景观效果，形成工程措施和临时措施结合互补的防治形式，把工程建设与水土流失治理、改善工程区域的生态环境结合起来，达到主体工程建设顺利进行、项目建成后安全运营、周边生态环境明显改善的目的。把主体工程中具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系。水土保持方案设计水土保持措施总体布局详见下表。

表 3-4 水土保持方案设计水土保持措施总体布局审核表

序号	设计措施	布局位置	实际措施实施情况	总体布局分析
1	表土剥离	沙沟社区	已实施（方案）	布局合理，实施充分
2	植被恢复		已实施（方案）	布局合理，实施充分
3	复耕		已实施（主体）	布局合理，实施充分
4	临时苫盖		已实施（方案）	布局合理，实施充分
5	临时抽排		已实施（主体）	布局合理，实施充分
6	移动沉砂池		已实施（方案）	布局合理，实施充分
7	表土剥离	阿底社区	已实施（方案）	布局合理，实施充分
8	植被恢复		已实施（方案）	布局合理，实施充分
9	复耕		已实施（主体）	布局合理，实施充分
10	临时苫盖		已实施（方案）	布局合理，实施充分
11	临时抽排		已实施（主体）	布局合理，实施充分
12	移动沉砂池		已实施（方案）	布局合理，实施充分
13	表土剥离	新发社区	已实施（方案）	布局合理，实施充分
14	植被恢复		已实施（方案）	布局合理，实施充分
15	复耕		已实施（主体）	布局合理，实施充分
16	临时苫盖		已实施（方案）	布局合理，实施充分
17	临时抽排		已实施（主体）	布局合理，实施充分

序号	设计措施	布局位置	实际措施实施情况	总体布局分析
18	移动沉砂池		已实施（方案）	布局合理，实施充分
19	表土剥离	一朵云社区	已实施（方案）	布局合理，实施充分
20	植被恢复		已实施（方案）	布局合理，实施充分
21	复耕		已实施（主体）	布局合理，实施充分
22	临时苫盖		已实施（方案）	布局合理，实施充分
23	临时抽排		已实施（主体）	布局合理，实施充分
24	移动沉砂池		已实施（方案）	布局合理，实施充分
25	临时苫盖	临时转存场	已实施（方案）	布局合理，实施充分
26	临时铺垫		已实施（方案）	布局合理，实施充分

3.4.2 实际实施情况

根据竣工资料以及监测资料，结合实地勘察，项目建设过程中实际实施的水土保持措施包括：①一朵云社区：表土剥离，土地复耕，植被恢复，临时苫盖，移动沉砂池，临时抽排；②阿底社区：表土剥离，土地复耕，植被恢复，临时苫盖，移动沉砂池，临时抽排；③沙沟社区：表土剥离，土地复耕，植被恢复，临时苫盖，移动沉砂池，临时抽排；④新发社区：表土剥离，土地复耕，植被恢复，临时苫盖，移动沉砂池，临时抽排；⑤临时转运场：临时苫盖，土工布铺垫；实际实施水土保持措施种类及防护体系与批复的《水保方案》相比未发生变化，但工程量有所减少。

3.4.3 变化情况

根据水土保持设施布局分析，结合主体工程布置情况，布设相应的水土保持工程措施、植物措施和临时措施，保证了项目运行的安全，防止了滑坡、崩塌等重力侵蚀的发生，采取的绿化措施，覆盖措施减少了雨水对地表的冲刷，并发挥一定的景观作用，有效控制和减少项目建设造成的水土流失及危害。经过工作组现场调查分析，实际实施的水土保持措施体系与《水土保持方案》及批复相比未发生变化；设计了土地复耕，植被恢复，临时苫盖，移动沉砂池，临时抽排等措施，有利于减少项目区的水土流失，布设的排水措施布局合理，满足区域排水要求，植物措施以绿化为主，植物种类选择合理，成活率较高，植物长势较好，具有良好的水土流失防治功能，同时营造了一个优美的工作生活环境。

综上所述，验收组通过查阅建设单位提供竣工资料以、监测总结报告以及现场抽

检，认为本项目实施措施区域水土保持防治措施布局是合理的，具有明显的防治效果。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

3.5.1.1 工程措施设计情况

根据监测资料、《水土保持方案》及批复，本项目水土保持工程措施：表土剥离 7352m³，土地复耕 2.187hm²。项目区内水土保持工程措施详见下表。

表 3-5 水土保持方案确定工程措施设计工程量

序号	措施类型	水保措施	分区	单位	数量	备注
1	工程措施	表土剥离	一朵云社区	m ³	1133	方案
2			阿底社区	m ³	3470	方案
3			沙沟社区	m ³	862	方案
4			新发社区	m ³	1884	方案
5			小计	m ³	7352	
6		复耕	一朵云社区	hm ²	0.251	主体
7			阿底社区	hm ²	1.276	主体
8			沙沟社区	hm ²	0.177	主体
9			新发社区	hm ²	0.483	主体
10			小计	hm ²	2.187	

3.5.1.2 水土保持工程措施实施情况

工程措施主要依靠影像资料、监测资料、项目竣工统计以及查阅建筑安装工程结算审定书、工程签证单等资料进行验收认定，结合现场勘测。截止 2024 年 3 月，项目已实施的水土保持工程措施为：

（1）表土收集

建设单位为了充分利用土地资源，考虑在施工准备期对本区占用的坡耕地、林地进行剥离收集，收集的表土与一般土石方分层堆放在施工作业带以及临时转运场内，施工结束进行土地整治后用作复耕及绿化覆土，共剥离表土 5575m³。

（2）复耕

施工结束拆除临时建筑物以及清理堆土场地表土，覆土后进行复耕。复耕面积 1.171hm²。

实际实施的水土保持工程措施详见下表。

表 3-6 水土保持工程措施实施工程量

序号	措施类型	水保措施	分区	单位	数量
1	工程措施	表土剥离	一朵云社区	m ³	964
2			阿底社区	m ³	2526
3			沙沟社区	m ³	722
4			新发社区	m ³	1362
5			小计	m ³	5575
6	工程措施	复耕	一朵云社区	hm ²	0.126
7			阿底社区	hm ²	0.654
8			沙沟社区	hm ²	0.068
9			新发社区	hm ²	0.323
10			小计	hm ²	1.171

3.5.1.3 水土保持工程措施变化情况

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：表土剥离 7352m³，其中一朵云社区 1133m³，阿底社区 3470m³，沙沟社区 862m³，新发社区 1884m³；土地复耕 2.187hm²，其中一朵云社区 0.251hm²，阿底社区 1.276hm²，沙沟社区 0.177hm²，新发社区 0.482hm²。

根据施工资料、竣工资料及监测资料，项目区实际建设过程实施水土保持工程措施：表土剥离 5575m³，其中一朵云社区 964m³，阿底社区 2526m³，沙沟社区 722m³，新发社区 1362m³；土地复耕 1.171hm²，其中一朵云社区 0.126hm²，阿底社区 0.654hm²，沙沟社区 0.068hm²，新发社区 0.323hm²。水土保持工程措施工程量对比详见下表。

表 3-7 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‘-’）
一朵云社区	表土剥离	m ³	1133	964	-169
阿底社区		m ³	3470	2526	-944
沙沟社区		m ³	862	722	-140
新发社区		m ³	1884	1362	-522
小计		m ³	7352	5575	-1777
一朵云社区	复耕	hm ²	0.251	0.126	-0.125
阿底社区		hm ²	1.276	0.654	-0.622
沙沟社区		hm ²	0.177	0.068	-0.109
新发社区		hm ²	0.483	0.323	-0.16
小计		hm ²	2.187	1.171	-1.016

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》及批复相比，

表土剥离减少 1777m³，复耕少 1.016hm²；减少原因：①《水土保持方案》根据设计资料来编制，实际施工时根据现场情况对主体工程进行了优化调整；减少了本项目主体建设内容、规模以及占地面积等；所以表土剥离以及复耕面积有所减少；②施工作业带部分占地类型草地、坡耕地以及林地，施工作业带的宽度根据实际情况进行调整，管径 DN300mm 施工作业带宽度为 1.5m，管径 DN200mm 施工作业带宽度为 1m，管径 DE63mm 施工作业带宽度为 0.8m；施工作业带占地面积减少，所以可剥离表土以及复耕面积都减少。③项目调整污水管网管槽开挖方式调整，方案编制设计放坡开挖，实际实施为垂直开挖，开挖断面面积减少，所以可剥离表土以及复耕面积都减少。项目区实施水土保持工程措施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。

总体上看，项目验收范围内水土保持方案设计水土保持工程措施已实施，验收组通过查阅建设单位提供竣工资料以及监测报告以及现场抽检，水土保持工程措施运行完好，没有损坏及堵塞现象，布局合理，满足现水土流失防治要求。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

3.5.2.1 水土保持植物措施设计情况

根据《水土保持方案》及批复，水土保持植物措施植被恢复共计 6.205hm²，其中一朵云社区 1.075hm²，阿底社区 2.621hm²，沙沟社区 0.880hm²，新发社区 1.629hm²。。植物措施工程量详见下表。

表 3-8 水土保持方案确定植物措施工程量

序号	项目分区	措施类型	单位	数量	备注
1	一朵云社区	植被恢复	hm ²	1.075	方案新增
2	阿底社区		hm ²	2.621	方案新增
3	沙沟社区		hm ²	0.880	方案新增
4	新发社区		hm ²	1.629	方案新增
5	小计		hm ²	6.205	

3.5.2.2 水土保持植物措施实施情况

植物措施主要依靠现场勘测、查阅建筑安装工程结算审定书、工程签证单等资料进行验收认定，截止 2024 年 3 月：

项目区实际建设过程实施水土保持植物措施：植被恢复共计 4.386hm²，其中一朵云社区 0.686hm²，阿底社区 1.957hm²，沙沟社区 0.770hm²，新发社区 0.973hm²。

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。水土保持植物措施详见下表。

表 3-9 植物措施实施工程量统计表

序号	项目分区	措施类型	单位	数量
1	一朵云社区	植被恢复	hm ²	0.686
2	阿底社区		hm ²	1.957
3	沙沟社区		hm ²	0.770
4	新发社区		hm ²	0.973
5	小计		hm ²	4.386

3.5.2.3 水土保持植物措施变化情况

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：水土保持植物措施植被恢复共计 6.205hm²，其中一朵云社区 1.075hm²，阿底社区 2.621hm²，沙沟社区 0.880hm²，新发社区 1.629hm²。

根据项目施工、竣工等资料及监测资料，项目实施水土保持植物措施：植被恢复共计 4.386hm²，其中一朵云社区 0.686hm²，阿底社区 1.957hm²，沙沟社区 0.770hm²，新发社区 0.973hm²。水土保持植物措施量详见下表。

表 3-10 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‘-’）
一朵云社区	植被恢复	hm ²	1.075	0.686	-0.389
阿底社区		hm ²	2.621	1.957	-0.664
沙沟社区		hm ²	0.880	0.770	-0.110
新发社区		hm ²	1.629	0.973	-0.656
小计		hm ²	6.205	4.386	-1.819

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，本项目水土保持植物措施面积、树种种类数量与水保方案相比均有减少，总计减少 1.819hm²，其中一朵云社区 0.389hm²，阿底社区 0.664hm²，沙沟社区 0.110hm²，新发社区 0.656hm²；变化原因：①《水土保持方案》根据设计资料来编制，实际施工时根据现场情况对主体工程进行了优化调整；减少了本项目主体建设内

容、规模以及占地面积，所以占用植被面积减少，植被恢复面积也就相应减少；②施工作业带部分占地类型草地以及林地，施工作业带的宽度根据实际情况进行调整，管径 DN300mm 施工作业带宽度为 1.5m，管径 DN200mm 施工作业带宽度为 1m，管径 DE63mm 施工作业带宽度为 0.8m；施工作业带占地面积减少，所以可恢复植被面积减少。③项目调整污水管网管槽开挖方式调整，方案编制设计放坡开挖，实际实施为垂直开挖，开挖断面面积减少，所以可恢复植被面积减少。但对整个项目区的水土保持起到很好防治效果。

总体上看，工程验收范围内水土保持方案设计水土保持植物措施已实施，验收组通过查阅建设单位提供竣工资料以及监测报告以及现场抽检，植被长势较好，郁闭度高，布局合理，满足现状水土流失防治要求。

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

3.5.3.1 水土保持临时措施设计情况

根据《水土保持方案》及批复，水土保持临时措施：临时苫盖：共计 14500m²，其中一朵云社区 3600m²，阿底社区 4800m²，沙沟社区 800m²，新发社区 4000m²；临时转存场 1300m²；土工布铺垫：临时转存场土工布临时铺垫 1020m²；移动沉砂池：共计 11 座，其中一朵云社区 3 台，阿底社区 4 台，沙沟社区 1 台，新发社区 3 台；底部抽水——抽水泵：共计 11 台，其中一朵云社区 3 台，阿底社区 4 台，沙沟社区 1 台，新发社区 3 台。水土保持临时措施工程量详见下表。

表 3-11 水土保持方案确定临时措施工程量

序号	项目分区	措施类型	单位	数量	备注
1	一朵云社区	临时苫盖	m ²	3600	方案新增
2		移动沉砂池	座	3	方案新增
3		临时抽排	台	3	主体设计
4	阿底社区	临时苫盖	m ²	4800	方案新增
5		移动沉砂池	座	4	方案新增
6		临时抽排	台	4	主体设计
7	沙沟社区	临时苫盖	m ²	800	方案新增
8		移动沉砂池	座	1	方案新增
9		临时抽排	台	4	主体设计

序号	项目分区	措施类型	单位	数量	备注
10	新发社区	临时苫盖	m ²	4000	方案新增
11		移动沉砂池	座	3	方案新增
12		临时抽排	台	3	主体设计
13	临时转存场	临时苫盖	m ²	1300	方案新增
14		土工布铺垫	m ²	1020	方案新增
15	总计	临时苫盖	m ²	14500	方案新增
16		移动沉砂池	座	11	方案新增
17		临时抽排	台	11	主体设计
18		土工布铺垫	m ²	1020	方案新增

3.5.3.2 水土保持临时措施实施情况

临时措施主要依靠查阅工程竣工、水土保持监测等资料，经分析统计项目区实际建设过程中实施的水土保持临时措施：临时苫盖：共计 11568m²，其中一朵云社区 3539m²，阿底社区 3879m²，沙沟社区 755m²，新发社区 2719m²；临时转存场 676m²；土工布铺垫：临时转存场土工布临时铺垫 734m²；移动沉砂池：共计 5 座，其中一朵云社区 1 座，阿底社区 2 座，沙沟社区 1 座，新发社区 1 座；临时抽排：共计 5 台，其中一朵云社区 1 台，阿底社区 2 台，沙沟社区 1 台，新发社区 1 台。实施水土保持临时措施工程量详见下表。

表 3-12 临时措施实施工程量

序号	项目分区	措施类型	单位	数量
1	一朵云社区	临时苫盖	m ²	3539
2		移动沉砂池	座	1
3		临时抽排	台	1
4	阿底社区	临时苫盖	m ²	3879
5		移动沉砂池	座	2
6		临时抽排	台	2
7	沙沟社区	临时苫盖	m ²	755
8		移动沉砂池	座	1
9		临时抽排	台	1
10	新发社区	临时苫盖	m ²	2719
11		移动沉砂池	座	1
12		临时抽排	台	1

序号	项目分区	措施类型	单位	数量
13	临时转存场	临时苫盖	m ²	676
14		土工布铺垫	m ²	734
15	总计	临时苫盖	m ²	11568
16		移动沉砂池	座	5
17		临时抽排	台	5
18		土工布铺垫	m ²	734

3.5.3.3 水土保持临时措施变化情况

根据《水土保持方案》及批复文件，设计的水土保持临时措施：临时苫盖：共计 14500m²，其中一朵云社区 3600m²，阿底社区 4800m²，沙沟社区 800m²，新发社区 4000m²；临时转存场 1300m²；土工布铺垫：临时转存场土工布临时铺垫 1020m²；移动沉砂池：共计 11 座，其中一朵云社区 3 座，阿底社区 4 座，沙沟社区 1 座，新发社区 3 座；底部抽水——抽水泵：共计 11 台，其中一朵云社区 3 台，阿底社区 4 台，沙沟社区 1 台，新发社区 3 台。

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：临时苫盖：共计 11568m²，其中一朵云社区 3539m²，阿底社区 3879m²，沙沟社区 755m²，新发社区 2719m²；临时转存场 676m²；土工布铺垫：临时转存场土工布临时铺垫 734m²；移动沉砂池：共计 5 座，其中一朵云社区 1 座，阿底社区 2 座，沙沟社区 1 座，新发社区 1 座；底部抽水——抽水泵：共计 5 台，其中一朵云社区 1 台，阿底社区 2 台，沙沟社区 1 台，新发社区 1 台。水土保持临时措施工程量对比详见下表。

表 3-13 水土保持临时措施量对比分析表

序号	项目分区	措施类型	单位	《水土保持方案》	实际完成量	变化（增为‘+’减为‘-’）
1	一朵云社区	临时苫盖	m ²	3600	3539	-61
2		移动沉砂池	座	3	1	-2
3		临时抽排	台	3	1	-2
4	阿底社区	临时苫盖	m ²	4800	3879	-921
5		移动沉砂池	座	4	2	-2
6		临时抽排	台	4	2	-2
7	沙沟社区	临时苫盖	m ²	800	755	-45
8		移动沉砂池	座	1	1	0
9		临时抽排	台	4	1	-3

10	新发社区	临时苫盖	m ²	4000	2719	-1281
11		移动沉砂池	座	3	1	-2
12		临时抽排	台	3	1	-2
13	临时转存场	临时苫盖	m ²	1300	676	-624
14		土工布铺垫	m ²	1020	734	-286
15	总计	临时苫盖	m ²	14500	11568	-2932
16		移动沉砂池	座	11	5	-6
17		临时抽排	台	11	5	-6
18		土工布铺垫	m ²	1020	734	-286

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：临时苫盖减少 2932m²，其中一朵云社区 61m²，阿底社区 921m²，沙沟社区 45m²，新发社区 1281m²；临时转存场 624m²；临时转存场土工布临时铺垫减少 286m²；移动沉砂池减少 6 座，其中一朵云社区 2 座，阿底社区 2 座，新发社区 2 座；临时抽排水减少 6 台，其中一朵云社区 2 台，阿底社区 2 台，新发社区 2 台。变化原因：①《水保方案》根据设计资料来编制，实际施工时现场情况对主体工程进行了优化调整，减少了本项目主体建设内容、规模以及占地面积，减少了移动沉砂池以及临时抽排措施；②由于项目区在完工后植物措施逐渐恢复，植物覆盖度、郁闭度增加，实施的临时苫盖相对减少；实施了水土保持临时措施，减少了该区水土流失，并有效避免了项目建设对周边造成水土流失危害影响。

总体上看，工程验收范围内水土保持方案设计水土保持临时措施已实施，验收组通过查阅建设单位提供竣工资料以及监测报告，临时措施实施效果较好，布局合理，满足现状水土流失防治要求。

3.5.4 水土保持设施施工进度安排情况

通过查阅监理资料及现场踏勘，项目各项水土保持措施基本与主体工程施工同步实施，其中：工程措施于 2022 年 8 月—2023 年 7 月实施，植物措施于 2022 年 9 月—2023 年 7 月实施；临时措施于 2022 年 9 月—2023 年 7 月实施。水土保持措施实施进度详见下表。

表 3-14 水土保持措施施工进度统计表

序号	措施位置	措施名称	措施类型	施工阶段
1	沙沟社区	表土剥离	工程措施	2022 年 8 月—2023 年 5 月
2		植被恢复	植物措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
3		复耕	工程措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
4		临时苫盖	临时措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
5		临时抽排	临时措施	2022 年 10 月—2023 年 7 月
6		移动沉砂池	临时措施	2022 年 10 月—2023 年 7 月
7	阿底社区	表土剥离	工程措施	2022 年 8 月—2023 年 5 月
8		植被恢复	植物措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
9		复耕	工程措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
10		临时苫盖	临时措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
11		临时抽排	临时措施	2022 年 10 月—2023 年 7 月
12		移动沉砂池	临时措施	2022 年 10 月—2023 年 7 月
13	新发社区	表土剥离	工程措施	2022 年 8 月—2023 年 5 月
14		植被恢复	植物措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
15		复耕	工程措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
16		临时苫盖	临时措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
17		临时抽排	临时措施	2022 年 10 月—2023 年 7 月
18		移动沉砂池	临时措施	2022 年 10 月—2023 年 7 月
19	一朵云社区	表土剥离	工程措施	2022 年 8 月—2023 年 5 月
20		植被恢复	植物措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
21		复耕	工程措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
22		临时苫盖	临时措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
23		临时抽排	临时措施	2022 年 10 月—2023 年 7 月
24		移动沉砂池	临时措施	2022 年 10 月—2023 年 7 月
25	临时转存场	临时苫盖	临时措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月
26		临时铺垫	临时措施	2022 年 9 月—2023 年 7 月

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 方案批复水土保持工程投资

2022 年 09 月 02 日，云南省昆明空港经济区水务局以“（云空港水许可〔2022〕36 号）”文对《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。本项目水土保持总投资

102.68 万元,其中主体工程已列水土保持投资 23.83 万元,方案新增水土保持投资 78.85 万元。

水土保持总投资中,工程措施费 46.75 万元,占总投资的 46.75%;植物措施 17.55 万元,占总投资的 17.09%;临时工程费 10.36 万元,占总投资的 10.09%;独立费用 23.56 万元(其中监测费用 5.00 万元,监理费用 2.00 万元),占总投资的 22.94%;基本预备费 4.46 万元,占总投资的 4.35%;水土保持补偿费免征(详见批复附件)。水土保持方案确定投资详见下表。

表 3-15 《水土保持方案》确定水土保持投资 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资				主体具有投资			合计	占比（%）
		工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	工程措施费	植物措施费	临时措施		
第一部分 工程措施		23.88				22.87			46.75	45.53
1	一朵云社区	3.68				2.62			6.30	
2	阿底社区	11.27				13.34			24.61	
3	沙沟社区	2.81				1.85			4.66	
4	新发社区	6.12				5.05			11.17	
第二部分 植物措施			17.55						17.55	17.09
1	一朵云社区		3.60						3.60	
2	阿底社区		7.31						7.31	
3	沙沟社区		2.39						2.39	
4	新发社区		4.25						4.25	
第三部分 临时工程				9.40				0.96	10.36	10.09
1	一朵云社区			2.03				0.26	2.29	
2	阿底社区			2.71				0.35	3.06	
3	沙沟社区			0.50				0.09	0.59	
4	新发社区			2.21				0.26	2.47	
5	临时转存场			1.12					1.12	
6	其他临时工程			0.83					0.83	
一至三部分合计		23.88	17.55	9.40		22.87		0.96	74.66	
第四部分 独立费用					23.56				23.56	22.94
1	建设单位管理费				1.02				1.02	
2	水土保持工程监理费				2.00				2.00	
3	科研勘测设计费				10.54				10.54	
4	水土保持监测费				5.00				5.00	

序号	工程或费用名称	方案新增投资				主体具有投资			合计	占比（%）
		工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	工程措施费	植物措施费	临时措施		
5	水土保持设施验收费				5.00				5.00	
一至四部分合计		23.88	17.55	9.40	23.56	22.87		0.96	98.22	
五	基本预备费				4.46				4.46	4.35
六	水土保持补偿费				0.00				0.00	
七	小计	23.88	17.55	9.40	28.02	22.87		0.96	102.68	100.00
Σ	主体已列水土保持措施投资合计								23.83	23.21
Σ	水保方案新增措施投资合计								78.85	76.79
Σ	水土保持措施总投资合计								102.68	100

3.6.2 实际水土保持投资

根据竣工结算资料及监测资料，项目实际完成水土保持投资 92.74 万元，其中工程措施 46.42 万元，植物措施 8.93 万元，临时措施 8.13 万元，独立费用 29.26 万元（其中水土保持监测费 6.23 万元，水土保持设施验收报告编制费 5.53 万元），基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 0.00 万元（免征）。实际水土保持投资详见下表。

表 3-16 实际水土保持投资 单位：万元

序号	工程或项目名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
1	工程措施				46.42
-1	表土剥离	m ³	5575	63.25	35.26
-2	复耕	hm ²	1.171	95320	11.16
2	植物措施				8.93
-1	植被恢复	hm ²	4.386	15350	8.93
3	临时工程				8.13
-1	临时苫盖	m ²	11568	5.1	5.90
-2	移动沉砂池	座	5	2300	1.15
-3	临时抽排	台	5	1230	0.62
-4	土工布铺垫	m ²	734	6.3	0.46
4	一至三部分合计				61.28
5	独立费用				29.26
-1	建设单位管理费				3.68
-2	工程建设监理费				2.50
-3	科研勘测设计费				11.32
-4	水土保持监测费				6.23
-5	水土保持设施验收技术服务费				5.53
6	一至四部分合计				90.54
7	水土保持补偿费				0.00
8	水土保持措施总投资合计				92.74

3.6.3 实际水土保持投资及变化

结合项目实际情况，通过查阅施工、监理以及竣工结算资料，项目实际完成水土保持投资 92.74 万元，其中工程措施 46.42 万元，植物措施 8.93 万元，临时措施 8.13

万元，独立费用 29.26 万元（其中水土保持监测费 6.23 万元，水土保持设施验收报告编制费 5.53 万元），基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 0.00 万元（免征）。水土保持方案与实际完成投资情况详见下表。

表 3-17 水土保持方案与实际完成投资情况对照表

编号	工程或项目名称	方案批复投资(万元)	实际完成投资(万元)	增(+)/减(-)(万元)
一	第一部分工程措施	46.75	46.42	-0.33
二	第二部分植物措施	17.55	8.93	-8.62
三	第三部分临时措施	10.36	8.13	-2.23
四	第四部分独立费用	23.56	29.26	5.70
1	建设管理费	1.02	3.68	2.66
2	工程建设监理费	2.00	2.50	0.50
3	科研勘测设计费	10.54	11.32	0.78
4	水土保持监测费	5.00	6.23	1.23
5	水土保持设施验收技术服务费	5.00	5.53	0.53
五	一至四部分合计	98.22	92.74	-5.48
六	预备费	4.46	0.00	-4.46
七	水土保持补偿费	0.00	0.00	0.00
八	水土保持总投资	102.68	92.74	-9.94

注：差值为实际值减去设计值，“-”号表示实际较设计有所减少。

根据批复的《水土保持方案》设计水土保持工程投资及实际完成水土保持工程投资情况，实际产生水土保持总投资比《水土保持方案》批复减少了 9.94 万元，主要因为：

（1）本项目水土保持方案在编制水土保持措施工程量时是按照主体设计资料统计，水土保持措施单价是根据项目造价书及估算单价计算，水土保持措施工程量与单价相对较高；所以水土保持措施的投资与方案相比有所减少，工程措施减少 0.33 万元，植物措施减少 8.62 万元，临时措施减少 2.23 万元；

①水土保持工程措施费用比水土保持方案确定的减少了 0.33 万元，主要是方案确定的临时措施的单价与实际单价相比较，且实际实施过程中工程措施量有所减少，表土剥离减少 1777m³，复耕措施 1.013hm²，所以实际产生工程措施费用较低。

②水土保持植物措施费用比水土保持方案确定的减少了 8.62 万元，主要是方案确定的临时措施的单价与实际单价相比较较高，且实际实施过程中植物措施植被恢复数量有所减少，植被恢复减少 1.819m^2 ，所以实际产生植物措施费用较低。

③水土保持临时措施费用比水土保持方案确定的减少了 2.23 万元，主要是方案确定的临时措施的单价与实际单价相比较较高，且实际实施过程中临时措施数量有所减少，其中临时苫盖减少 2932m^2 ，临时转存场土工布临时铺垫减少 286m^2 ，移动沉砂池减少 6 座，临时抽排水减少 6 台，所以实际产生植物措施费用较低。

(2) 水土保持独立费用实际费用比水土保持方案确定的增加了 5.70 万元，主要是因为水土保持监理费、水土保持监测费及设施验收编制费根据实际合同价格而定，从而导致水土保持独立费用较《水土保持方案》估算有一定程度减少。

(3) 本项目已完工，项目基本预备费已在其他工程内支出，不再重复计算。

这些措施的投资均是根据措施进度进行支付的，目前这些措施的投资已全部到位。该项目水保设施的投资支付与主体工程价款的支付程序相一致，结算程序严格按照与施工单位签订合同中的验工结算及投资额管理进行。

4. 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设各方

建设单位：昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局

主体设计单位：云南九壹工程勘察设计有限公司

水土保持方案编制单位：云南山川环保科技有限公司

监理单位：云南智胜建设项目管理有限公司

主体施工单位：云南千秋建设工程有限公司、云南昊为建设集团有限公司、云南天玺建设工程有限公司

水土保持监测单位：昆明润沃环保科技有限公司

水土保持设施验收报告编制单位：云南山川环保科技有限公司

4.1.2 建设单位质量管理

项目实施过程中，建设单位制定了质量管理体系，保障了施工质量，把水土保持及相关工作纳入主体工程管理，把工程质量放在重要位置，全过程对工程质量进行控制和监督。在工程建设过程中严格实行项目法人制度、招投标制、建设监理制和合同管理制，根据工程规模和特点，进行招标，选择有实力的施工、监理单位，并实行合同管理。为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，指挥部还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程施工、质量情况，一旦发现问题立即要求监理和施工单位进行处理。

本次验收组认为，工程现行的水土保持管理措施基本符合水土保持工作的需要，可以保证项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施正常运行，并能达到防治水土流失的目的。

综上所述，建设单位质量控制体系是可行的。

4.1.3 设计单位质量管理

项目实施过程中，主体设计单位制定了质量管理体系，保障了项目设计质量，把设计质量放在重要位置，全过程对工程设计质量进行控制和监督。在工程的勘测设计过程中，强化公司、室、组三级质量管理机构的职责履行，总工程师负责指导监督质量管理体系的有效运行。总工室在总工程师领导下行使职权，明确专人负责协助项目组，直接参与工程全过程的质量管理活动，在工程建设全过程对有关政策、设计标准、深度规定、限额设计要求的贯彻执行，新技术、结构、材料的应用等进行有效的管理和监督，并协调各相关专业，确保文件正确、迅速的传递，在设计手段和资源的配套，技术、档案资料的利用及勘测设计成品的印制出版质量等方面起到可靠的保证和支撑作用。人员根据合同工期要求，全面跟踪检查工程进度实施情况，加大工期考核力度，确保合同工期的按期履行。

为满足工程的勘察设计要求，公司以文件形式规定了勘察设计质量有关的过程开发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道以及各专业间相互接口。同时选派技术职称和勘察设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的勘察设计审定、审核工作。

公司建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度，坚持三级审核制度，评审过程中应做好技术经济分析，论证设计的合理和先进性，采用新技术必须以保证工程质量为前提，进行技术性、安全性、经济性的论证，并按规定履行审批程序。

建立健全质量监督检查制度、改进机制并制定、完善质量责任及相应的考核办法，加大质量管理和产品质量的考核、奖惩力度，确保勘测设计产品质量。

综上所述，设计单位质量控制体系是可行的。

4.1.4 监理单位质量管理

在项目施工建设过程中，将水土保持施工、监理纳入了主体工程管理之中。云南智胜建设项目管理有限公司。监理单位遵循的监理质量管理原则是：严格施工程序，强化施工监理；严格技术标准，加强质量检验；狠抓关键部位，确保重点质量；采用先进技术，提高工程质量；严格工程验收，确保缺陷处理质量。在开展监理业务时，制定了一套全面细致、科学合理的质量管理体系。从保证工程质量全面履行工程承建合同出发，审查施工单位上报的施工组织设计、施工技术措施，指导监督合同中有关质量标准、要求的实施。在施工过程中，把好每道工序的质量关，实行严格的巡视检查与工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工。

验收组认为，监理单位质量管理体系是可行的。

4.1.5 施工单位质量管理

参与昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持工程建设施工单位为云南千秋建设工程有限公司、云南昊为建设集团有限公司以及云南天玺建设工程有限公司，各施工单位在施工过程中采取了一系列有效的质量管理措施，建立了一套完善的质量保证体系，制定了完善的岗位质量规范：建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理，层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关；在施工中加强质量检验工作，认真执行“三检制”，切实有效地做好工程质量的全过程控制。以此可以看出，工程施工的质量管理体系是健全和完善的。

4.2 各防治分区水土保持工程措施质量评定

4.2.1 项目划分及结果

水土保持工程质量评定划分为单位工程、分部工程以及单元工程三个等级，本项目水土保持措施质量评定主要根据抽查建设单位及其设置的施工部、监理部的建设期资料，抽查项目建设中间材料（水泥砂浆等）的质量评定情况，并根据建设单位及其设置的施工部、监理部自查初验质量评定等资料进行统计。

通过现场量测、查阅建设单位提供的施工资料及监测报告，项目区实施的水土保持措施包括：表土剥离、植被恢复、临时苫盖、复耕、临时抽排以及移动沉砂池等措施，根据《水土保持工程质量评定规程》（SL 336-2006）的规定对其进行单位工程、分部工程、单元工程的划分。

经对比参照《水土保持工程质量评定规程》（SL 336-2006），昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持工程划分为 3 个单位工程，分别为土地整治工程、植被建设工程以及临时防护工程；4 个分部工程；20 个单元工程；措施项目划分结果详见下表。

表 4-1 水土保持措施项目划分情况统计表

措施名称	单位工程	分部工程	单元工程		
			划分依据：《水土保持质量评定规程》（SL336-2006）	工程量	单元工程数量（个）
植被恢复	植被建设工程	点片状植被	以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1~11hm ² ，大于 1hm ² 可划分为两个以上单元工程	4.386hm ²	5
复耕	土地整治工程	土地恢复	每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	1.171hm ²	2
临时覆盖	临时防护工程	覆盖	按面积划分，每 100~1000m ² 作为一个单元工程，不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1000m ² 的可以划分为两个以上单元工程	11568m ²	12
移动沉砂池		沉砂	按容积划分，每 10~30m ³ 作为一个单元工程，不足 10m ³ 的可单独作为一个单元工程，大于 30m ³ 的可以划分为两个以上单元工程	10m ³	1
合计	3	4			20

4.2.2 各防治分区工程质量评定

主要针对项目水土保持工作中所实施的临时、工程和植物措施进行质量、效果审核。审核方法主要通过查阅验收报告，结合现场抽样或全面调查情况，再将现场剥离的信息进行汇总整理、全面分析，最后综合验收组成员意见，定性得出结论。

4.2.2.1 质量评价标准

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）等国家、行业有关技术标准，结合建设单位提供相关资料进行评价。评价内容包括单位工程、分部工程及单元工程，质量等级评定标准详见下表。

表 4-2 各工程质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单元工程	合格	检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于 80%
	优良	检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于 90%
分部工程	合格	单元工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程质量优良，且未发生过质量事故
单位工程	合格	分部工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格施工质量检验资料基本齐全
	优良	分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且未发生过质量事故，中间产品质量及原材料质量全部合格，施工质量检验资料齐全

4.2.2.2 工程措施质量评价

本项目的水土保持工程措施质量评定主要采取查阅相关资料及结合外业调查核实的方法。水土保持工程措施属于主体工程附属分部工程，从一开始便将其纳入了招标投标和施工单位编制的施工组织设计中，同主体工程一起实行了总承包，与主体工程同步建设。因此，水土保持工程措施与主体工程采取了同样施工质量管理，施工单位、监理单位和质检单位对质量控制、质量监督和质量评定及验收都十分规范。施工

单位对土石方开挖进行了严格有效的管理，尽可能地减少水土流失。水土保持工程措施质量管理措施得力，效果显著。

本项目建设区已实施具有水土保持功能的工程措施有复耕。验收组检查了工程措施的主要材料及中间产品的试验报告，竣工总结报告、质量验收评定等资料，同时对这些措施的表观质量进行了调查，认为本项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序严谨，资料详实，数据可信，成果可靠，所实施的工程措施单元工程数 2 个，其中合格 2 个，优良 1 个，总体合格率 100%，优良率 50%，质量等级为优良。水土保持工程措施质量评定情况详见下表。

表 4-3 工程措施工程质量评价情况

单位工程	措施名称	分部工程	布设位置	单元工程划分	质量评定				
					合格项数	合格率(%)	优良项数	优良率(%)	质量评定等级
土地整治工程	复耕	土地恢复	整个项目区	2	2	100	1	50	优良
合计				2	2	100	1	50	优良

验收组认为：项目区水土保持工程措施布局合理，工程措施质量稳定，运行情况良好，能有效排导区域内的地表汇水，具有良好的水土保持功能，工程措施质量符合设计和规范要求。符合水土保持设施竣工验收要求。

4.2.2.3 植物措施质量评价

本项目植物措施质量评定主要采取查阅相关资料，并结合外业调查核实的方法。根据项目植物措施实施点位多、各区域相对集中的特点，植物措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。通过建设单位提供的资料及现场调查，本次验收水土保持植物措施单元工程数 5 个，其中合格 5 个，优良 2 个，总体合格率 100%，优良率 40%，质量等级为合格。植物措施工程质量评价情况统计见下表。

表 4-4 植物措施工程质量评价情况统

单位工程	措施名称	分部工程	布设位置	单元工程划分	质量评定				
					合格项数	合格率(%)	优良项数	优良率(%)	评定等级
植被建设工程	植被恢复	点片状植被	整个项目区	5	5	100	2	40	合格
合计				5	5	100	2	40	合格

验收工作组认为：从总体绿化情况看，各建设分区按照工程建设要求完成了本项目的植被恢复任务，经过现场检查、查阅有关自检成果、交工验收资料等，已实施的植物措施树种选择合理，质量符合设计要求，总体合格，成活率基本达到了规定标准。

4.2.2.4 临时工程质量评价

验收组通过建设单位提供的竣工资料，了解到临时防护措施各区域实施较集中，且现已拆除，按工程量完成情况以及工程外观质量检测值来确定临时措施工程的优劣。

本次验收水土保持临时措施单元工程数 13 个，其中合格 13 个，优良 5 个，总体合格率 100%，优良率 38.46%，质量等级为合格。

临时措施工程质量评价情况统计见下表。

表 4-5 临时措施工程质量评价

单位工程	措施名称	分部工程	布设位置	单元工程划分	质量评定				
					合格项数	合格率(%)	优良项数	优良率(%)	评定等级
临时防护工程	临时苫盖	覆盖	整个项目区	12	12	100.00	4	33.33	优良
	移动沉砂池	覆盖		1	1	100.00	1	100	合格
合计				13	13	100.00	5	38.46	合格

验收工作组：通过查阅施工、竣工资料及监测报告，项目区在施工过程中实施的临时措施布局到位，外观质量符合设计和规范要求，能有效发挥其各自的水土保持功能。验收组认为临时措施基本到位，质量符合设计要求，总体合格，能有效防治水土流失。

4.3 弃渣场稳定性评估

根据竣工资料及现场调查情况，项目无永久弃渣产生，未设置弃渣场，避免了设置弃渣场新增扰动地表和水土流失。

4.4 总体质量评价

工程质量评定的组织和管理中，单元工程由承建单位质检部门组织评定，建设单位复核；重要隐蔽工程及工程关键部位由承建单位自评合格后，由建设、质量监督、设计、承建单位等组织评定小组，核定其质量等级；分部工程和单位工程质量评定在承建单位自评的基础上，由建设单位复核，报质量监督机构审查审定。

根据工程质量监督检查报告，本项目完成的各项水土保持措施质量均达到了设计和规范的要求，质量合格，且工程措施运行状况良好，植被恢复植物成活率较高，绿化效果较好、外形美观，抚育管理到位。

综上所述，本项目完成的水土保持措施建设已经达到了预期要求，项目区内相应水土保持措施布局基本到位，水土保持措施质量符合设计和规范要求，尺寸结构规则，外表美观，质量符合设计要求，各项水保设施的运行对防治项目区水土流失、改善生态环境起到了重要的作用。

5. 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

根据《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持监测总结报告》，结合现场调查情况综合评价，本项目建设区所采取的水土保持措施均有效防治了水土流失。项目建设区内在实施植被恢复、临时苫盖、复耕、临时抽排以及移动沉砂池等措施以后，场内排水通畅，水土流失得到了有效控制；实施植物措施以后，裸露地表得到了有效郁闭，且定期巡逻、苗木养护，水土流失得到了有效控制。各区水土流失防治效果详见下表。

表 5-1 项目水土流失防治效果表

分区	防护对象	水土保持措施	水土流失防治效果
项目建设区	整个项目区	复耕	有效防治了项目区的水土流失
		临时抽排	有效防治了项目区的水土流失，运行良好，完好无损坏
		临时苫盖	有效防治了项目区的水土流失，完好无损坏
		植被恢复	有效防治了项目区的水土流失，植被生长良好
		移动沉砂池	有效防治了项目区的水土流失，运行良好，完好无损坏

5.2 水土保持效果

本项目水土保持措施的实施主要是为了减少项目区污水管网开挖面以及施工作业带的水土流失。根据方案编制的指导思想、原则和对项目区水土流失防治执行的等级标准，结合有关规定要求和监测所得成果，对项目区水土流失六项防治指标进行验算分析。对于因工程施工扰动形成的开挖面，主要通过造成水土流失面积的治理情况、工程区土壤流失控制情况、弃土（渣）的拦挡情况、表土保护情况、林草植被恢复率及林草覆盖率等六个方面展开评价分析。昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程建设过程中，必将对原始地表造成剧烈扰动，占压和破坏原有地表植被，破坏工程区的生态环境。根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，一切从事开发建设活动的单位和个人，都必须对造成的水土流失进行治理，保护和改善项目区生态环境，以实现绿色开发、可持续发展。根据现场调查、查阅主体资料以及水土保持监测成果资料，结合项目建设前后遥感影像

及航拍等资料分析水土流失六项防治指标。项目区水土流失六项防治指标进行验算分析如下：

5.2.1 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。

通过监测资料及竣工资料分析，项目区水土流失总面积为 11.214hm^2 ，水土流失治理达标面积为 11.214hm^2 ，水土流失治理度达 99.00%。水土流失治理详见下表。

表 5-2 水土流失治理度分析表

序号	防治分区	扰动面积 (hm^2)	水土流失面 积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)				水土流失 治理度 (%)
				永久建筑 及硬化面积	工程措 施面积	植物措 施面积	小计	
1	一朵云社区	3.168	3.168	2.356	0.126	0.686	3.168	99.00
2	阿底社区	4.535	4.535	1.924	0.654	1.957	4.535	
3	沙沟社区	1.939	1.939	1.101	0.068	0.77	1.939	
4	新发社区	1.533	1.533	0.237	0.323	0.973	1.533	
5	临时转存场	0.040	0.040	0.04			0.04	
6	合计	11.214	11.214	5.658	1.171	4.386	11.214	

5.2.2 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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，实施措施后平均土壤流失量为 $389.97\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.28。土壤流失控制比详见下表。

表 5-3 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 [$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]	容许土壤流失量 [$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]	土壤流失 控制比
一朵云社区	3.168	389.34	500	1.28
阿底社区	4.535	397.25		1.26
沙沟社区	1.939	375.58		1.33
新发社区	1.533	395.22		1.27
临时转存场	0.04	100		5.00
合计	11.214	389.97		1.28

5.2.3 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、施工、监理以及竣工资料，本项目水土流失防治责任范围内永久弃渣数量总量为 2.36 万 m^3 ，开挖土石方随挖随运，弃渣采用封闭式渣土车进行运输。渣土防护率可达 99.00%。

5.2.4 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。

根据监理、施工以及监测资料，项目施工期间对项目区内可收集的表土均进行了收集共计 5575 m^3 。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%。

5.2.5 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。

根据监测资料项目区的自然条件情况，扣除硬化面积等不可绿化面积后，本项目可恢复植被的区域面积为 4.14 hm^2 ，实施林草措施面积为 4.14 hm^2 ，林草植被恢复率 99.00%。

5.2.6 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 11.214 hm^2 ，林草类植被面积为 4.140 hm^2 ，林草覆盖率为 36.92%。

经过以上各表分析，验收 6 项指标中，项目建设区水土流失治理度为 99.00%，土壤流失控制比为 1.28，渣土防护率为 99.00%，表土保护率 99.00%，林草植被恢复率为 99.00%，林草覆盖率为 36.92%；六项指标都达到方案设定的目标值。六项指标方案、监测以及验收对比详见下表。

表 5-4 “六项”指标方案、监测以及验收对比表

序号	指标类型	方案目标值	监测结果	验收结果	达到情况
1	水土流失治理度%	97	99.00	99.00	达到方案目标
2	土壤流失控制比	1.0	1.28	1.28	达到方案目标
3	渣土防护率%	92	99.00	99.00	达到方案目标
4	表土保护率%	95	99.00	99.00	达到方案目标
5	林草植被恢复率%	96	99.00	99.00	达到方案目标
6	林草覆盖率%	23	36.92	36.92	达到方案目标

根据监测及验收结果，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，建设单位和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照水土保持标准及规范设计实施各种预防保护措施。

目前，所完成的各项防治、治理措施达到水土保持方案的设计标准要求，各项水土保持措施保存完整，成活后的植被长势良好，防治措施取得了良好的防治效果。

5.3 公众满意度调查

根据水土保持验收的规定和要求，在验收工作过程中，验收组对本项目周围 44 名群众发放了水土保持公众抽查表，进行民意调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，同时通过民众监督，对该项目建设过程水土保持工作进行公开评价，促进水土保持宣传的同时，使开发建设项目水土保持工作达到“业主负责、社会监督”的作用，并作为本次水土保持设施验收工作的参考依据。

通过调查数据显示，该项目建设水土保持工作好评度高，充分显示项目建设对周边环境的影响较小，且水土保持工作基本到位，可以满足防治要求。详见下表。

表 5-5 项目水土保持公众调查表

调查年龄段	青年		中年		老年	男		女	
人数（人）	18		20		6	28		16	
职业	干部		工人		农民	经商		其它	
人数（人）	1		11		28	2		2	
调查项目	好		一般		差			说不清	
评价	人数 （人）	占总人数 (%)	人数 （人）	占总人数 (%)	人数 （人）	占总人数 (%)	人数 （人）	占总人数 (%)	
环境影响治理工作	15	34.09	16	36.36	10	22.73	3	6.82	
对弃土弃渣管理	21	47.73	12	27.27	7	15.91	4	9.09	
项目林草植被建设	32	72.73	8	18.18	3	6.82	1	2.27	
土地恢复情况	28	63.64	12	27.27	1	2.27	3	6.82	

调查结果表明，项目区周围群众多数认为本项目对促进当地经济发展有良好的促进作用，项目建设利用各项措施使工程建设造成的水土流失得到有效治理，各项措施布设合理得当，林草植被建设较好，有效控制和治理了工程建设对周边环境产生的影响。

6. 水土保持管理

6.1 组织领导

昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目的水土保持工作在水务部门的领导下开展的，具体管理机构为云南省昆明空港经济区水务局。项目在建设过程中，昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局高度重视由于工程建设对当地生态环境造成的不利影响，自开工以来，为使工程建设新增生态破坏得到有效控制、现状植被得到有效保护，在综合治理方面，均采取了一系列行之有效的应对措施。

设立工程指挥部，主要负责工程的建设管理、投资控制、工程质量控制、工程进度控制、中期计量支付和竣工决算等工作。建设过程中，按照水土保持方案要求，将水土保持工程的建设与管理纳入主体工程的建设管理体系中，在工程管理部、财务部内部抽调技术人员、财务人员成立水土保持工作小组，负责管理、实施该项目建设的水土保持工作。建立了工程水土保持管理办法以及机构设置和人员配备，并制定了管理条例，工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程全面负责落实执行情况。具体组织领导设置情况如下：

（1）设立水土保持工作小组，具体设置情况为：

①主管领导：组长由指挥长担任，副组长由 1 名副指挥长担任；

②工程管理部抽调 2-3 名工程人员组成技术组，负责水土保持工程的组织、协调和实施监督；

③财务部抽调 1~2 名财务人员，负责水土保持资金的管理以及对材料购买等资金的审查与支付。

（2）制定了《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持管理办法》等规章制度。并在各标段的合同中明确施工责

任方的水保责任和施工中应采取的措施，在合同中明确了相应的处罚原则，要求各施工方加强对水土保持的重视程度，进行文明施工。

(3) 建设单位对设计的水土保持工程、植物措施项目，严格按照规定实行项目法人制度、招投标制和工程项目监理制，择优选取施工单位，与施工单位签订经济责任合同，制定具体的量化标准以及便于考核、检查的施工质量规定，便于考核，落实奖惩制度，严格施工监督和验收。

(4) 工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程监理单位全面负责落实执行情况。

6.2 规章制度

工程建设过程中，昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局严格履行基本建设程序，认真执行项目审批制度。在项目计划合同管理上制定了《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持管理办法》、《基本建设工程预结算编制办法》等合同管理、施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系，并将质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。实施“奖优惩劣”，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

同时，为增强施工队伍及当地居民的水保意识和法制观念，让大家认识到水土保持的必要性和重要性，保证水保方案的落实、工程实施质量和防治效果，昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局还多次组织了各类学习和宣传活动。首先，组织水土保持方案实施管理组及相关领导和成员进行《水土保持法》及《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》的学习，保证水保措施按程序规范实施；其次，组织施工队召开水保动员大会和宣传大会；第三，对当地居民进行水保和环保知识宣传，并建立了多处宣传标语，使水土保

持生态建设的重要性和紧迫性深入人心，让大家关心水土保持、重视水土保持、支持和参与水土保持生态建设。

另外，相关部门也专门制定了《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度；施工单位亦建立了健全的强有力的工程管理体系，建有工程施工的检验和验收程序等办法。以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

1、水土保持工程招标投标过程

工程水土保持建设项目纳入主体工程土建发包标书中，与主体工程项目一起采用邀请招标方式进行招标，公开开标，择优选择施工队伍；其它水土保持工程项目，项目法人根据工程建设的特点，通过邀请招标的方式，择优选择相关专业的施工队伍进行施工。

2、合同及执行情况

本项目水土保持工程项目承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量已经监理签证、发包单位认可的实际发生量为准。

由于工程建设区地质条件不同，实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在预算范围内。

3、施工材料采购及供应

项目施工过程中所需的砂石料都是到当地具有合法开采权的砂石料场购买，施工单位对所使用的施工材料（碎石、砂、水泥、水、钢筋、导线以及地线等）在使用前经有资质的国家检测部门进行质量检验，并向监理部提交检验报告，合格后才投入使用。

严把开工及原料进场关，每个分部工程开工前对各承包人进场机械设备及人员情况进行查验，对不符合施工要求的提出整改意见，直到各施工条件达到合同要求为止。

6.4 水土保持监测

为客观评价本项目水土保持设施实施情况及水土保持设施对项目建设水土流失的防治效果，并为项目水土保持专项验收提供必备的监测资料，昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局委托昆明润沃环保科技有限公司承担昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目的水土保持监测工作。监测单位成立了项目监测组，并组织水利、水土保持及植物等专业技术人员多次到现场进行调查监测，对项目的水土保持措施实施情况、运行情况以及植被恢复情况进行调查。

本着宏观监测与微观监测相结合，固定监测点与临时监测点相结合，定点观测和实地调查相结合，监测内容、方法及时段依据合理、经济、可操作性强的原则，监测小组通过现场巡查、实地观测和走访座谈的方式，完成了对项目水土流失情况、防治措施及数量、水土流失数据观测以及相关资料的收集，实现了对项目建设水土流失状况的全面监测。

2024年3月，监测人员根据相关资料，编制完成了《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持监测总结报告》，作为水土保持设施验收的依据之一。

6.5 水土保持监理

本项目主体监理工作由云南智胜建设管理有限公司承接，监理单位把水土保持监理工作纳入主体监理工作当中。工程建设监理工作主要包括施工图催交，施工准备，施工控制及竣工验收结束等全过程。监理单位于项目开工前进入项目现场，重视监理质量管理工作，监理中心实行总监负责制，完善职能结构，健全规章制度，严格

工程质量的事前、事中和事后控制。监理部重视事前策划，制定质量管理重点开展质量控制，认真审查施工单位的施工方案、施工组织设计；严格工序质量控制，加强旁站监理和“三检制”的验收；规范事后单元、分部工程质量验收等。加强施工过程质量监控，采取巡视检查、平行检验，对重点工程、关键工序实施旁站监理。同时，加强监理人员内部培训，较好履行“四控制、两管理、一协调”的职责，发挥了工程质量的监控作用。排水、护坡、植被建设等工程实施全过程监理，工程完工后并进行质量评定，监理单位监理资料齐备，符合规范要求。

监理单位在质量控制方面从事前、事中以及事后进行全程控制，抓住其控制要点，采取相应手段加以控制。主要做了以下几方面工作：

（1）工序交接检查。按规程、规范，对各工序流程间进行检查验收，不合格不得进入下一环节或工序；

（2）对排水设施、临时防护措施、绿化等工程的关键工序实施旁站式监理，发现不合格的环节或工序及时下达返工或停工令，不给下一环节留下隐患；

（3）对单项工程的开工报告进行严格管理和审批，对工程质量、技术进行签证，对进场机械设备、原材料和施工人员进行严格把关，达不到质量要求的不得进场；

（4）行使质量否决权，协调和解决施工过程中出现的质量问题，质量不合格的工程不予计量；

（5）加强施工安全管理，发现施工安全隐患及时处理解决，对基础开挖等可能存在安全隐患的工序进行了严格的监督管理；

（6）建立监理资料档案，定期向建设单位报告有关工程质量方面的情况。提交阶段性质量报告，对有关质量方面问题的处理及时提出意见和建议；

（7）单项工程完成后，根据主体工程的施工进度安排，及时进行了初步检查验收。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设单位昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局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。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。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2022年9月02日，云南省昆明空港经济区水务局以“（云空港水许可〔2022〕36号）”文对《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复，并同意本项目为水土保持补偿费免征（详见附件）。

6.8 水土保持设施管理维护

昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目于2022年8月开工建设，至2023年7月完工。主体工程中的水土保持措施已与主体工程同步实施，建设单位成立了规划管理处，并设立了明确的管理制度，由专人负责本项目的水土保持设施的管护和维修。规划管理项目水土保持运行过程中，自觉接受当地水行政主管部门的监督、检查，并自觉组织有关力量对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，运行中出现的局部损坏及时进行修复、加固，对林草措施及时抚育、补植。

验收意见：主体工程在施工过程中，制定了质量管理体系，保障了施工质量，有效地保障了水土保持工作顺利开展，有效地控制了工程建设期间的水土流失程度。项目投入运行后，由昆明空港经济区水务局零星项目建设管理局负责日常的水土保持工作。验收组认为运行单位做到了组织落实、制度落实、人员落实、任务落实以及经费落实，保证了水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

7. 结论

7.1 结论

项目建设期水土保持设施的建设已全部完成，水土流失防治责任范围内的裸露地表基本得到了治理，施工过程中的水土流失得到了有效控制。完成的水土流失防治体系布局基本合理，水土保持措施实施基本到位，水土流失治理效益值已达到或超过方案确定的目标值，能较好地发挥保持水土、改善环境的作用，实施的水土保持设施符合水土保持法、规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准。项目区内各项水土保持措施经过雨季考验，质量较为稳定，运行正常，发挥了应有的防治水土流失作用。后期建设单位根据验收组提出的建议，对项目区植被加强抚育管理。截至 2024 年 3 月，各项指标均已达到水土保持相关要求，满足水土保持设施验收条件。

7.2 遗留问题安排

通过对项目区内水土保持现状进行调查验收，验收组对建设单位拟定下阶段水土保持工作要求如下：

（1）水土保持工程结合主体工程进行维护和管理，做好水土保持设施的管理、维护，建立管理养护责任制，项目局部损坏进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定保持水土、改善生态环境的作用。

（2）加强项目建设区各项水土保持措施的运行情况和水土流失状况的巡视工作，对现有排水设施做好日常清淤工作，保障水土保持工程效益有效发挥。

（3）为方便水土保持工程管理和运行质量的检查，将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

8. 附件及附图

8.1 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记;

附件 2: 昆明市滇池管理局关于开展滇池、牛栏江流域村庄污水处理设施排查完善工作的函(滇池函字〔2022〕367 号);

附件 3: 中共云南省委办公厅 云南省人民政府办公厅关于印发《云南省农村人居环境整治提升五年行动实施方案(2021-2025 年)》的通知(云厅字〔2022〕6 号);

附件 4: 云南省昆明空港经济区经济贸易发展局文件《关于昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村污水治理提升改造工程项目可行性研究报告的批复》(云空港经发字〔2022〕4 号,2022 年 2 月 18 日);

附件 5: 云南省昆明空港经济区水务局《昆明空港经济区宝象河水库集中式饮用水源地农村生活污水治理提升改造工程项目水土保持方案报告书》进行了批复(云空港水许可〔2022〕36 号);

附件 6: 弃土协议;

附件 7: 云南省昆明空港经济区水务局关于《空港经济区滇池流域人为破坏裸露山体(84 号图斑石将军矿区)生态修复项目水土保持方案报告书》准予行政许可决定书(云空港水许可〔2020〕23 号);

附件 8: 分部工程和单位工程验收签证资料;

附件 9: 重要水土保持单位工程验收照片。

8.2 附图

附图 1: 主体工程总平面图;

附图 2: 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。