

类别：其他类型项目

昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目

水土保持方案报告表

项目名称：昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘

村委会龙王塘村产业发展项目

送审单位：昆明市晋宁区六街镇人民政府

法定代表人：李海彬

地址：昆明市晋宁区六街镇六街村翡翠北路12号

联系人：李子福

电话：13759499697

编制单位：云南万川科技有限公司

编制时间：2023年2月

中华人民共和国水利部制

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	7
1.6 项目水土保持评价结论	8
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测	10
1.10 水土保持投资估算及效益分析	11
1.11 结论与建议	11
2 项目概况	14
2.1 地理位置及交通	14
2.2 工程概述	14
2.3 项目组成及布局	20
2.4 施工组织	23
2.5 土石方平衡	25
2.6 工程占地	29
2.7 工程投资	29
2.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	29
2.9 施工进度	29
2.10 自然概况	30
3 项目水土保持评价	35

3.1 主体工程选址水土保持评价	35
3.2 建设方案与布局水土保持评价	38
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	42
3.4 结论性意见	42
4 水土流失分析与评价	43
4.1 水土流失现状	43
4.2 水土流失影响因素分析	43
4.3 土壤流失量预测	44
4.4 水土流失危害分析	48
5 水土保持措施	50
5.1 防治区划分	50
5.2 措施总体布局	50
5.3 分区措施布设	52
6 水土保持监测	58
6.1 范围和时段	58
6.2 监测内容和方法	58
6.3 监测点位布设	60
6.4 实施条件和成果	60
7 水土保持投资估算及效益分析	62
7.1 投资估算	62
7.2 估算成果	63
7.3 编制方法	64
7.4 取费标准	66
7.5 水土保持投资估算	67
7.6 分年度投资安排	69
7.7 效益分析	70

8 水土保持管理	73
8.1 组织管理	73
8.2 水土保持监测	73
8.3 水土保持监理	73
8.4 水土保持施工	74
8.5 水土保持设施验收	74

附表:

附表 1: 单价分析表。

附件:

附件 1: 方案编制委托书;

附件 2: 水土流失防治责任范围确认书;

附件 3: 立项文件 (晋发改发〔2021〕46 号);

附件 4: 项目选址意见书;

附件 5: 项目初步设计报告的批复 (昆搬复〔2022〕9 号);

附件 6: 项目水务意见会议纪要;

附件 7: 昆明市晋宁区大中型水利水电工程移民搬迁安置和后期扶持“十四五”
规划会议纪要;

附件 8: 项目水土保持检查表;

附件 9: 专家审查意见;

附件 10: 水土保持补偿费免征申请;

附件 11: 水土保持行政许可承诺书;

附件 12: 工程建设验收公示网公示截图。

附图:

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 项目区域水系图;

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图;

附图 4: 项目区防治责任范围及总平面布置图;

附图 5: 项目区水土保持措施布置及监测点位布设图;

附图 6: 项目区水土保持典型措施设计图。

水土保持方案报告表

项目概况	位置	昆明市晋宁区六街镇龙王塘村			
	建设内容	占地总面积为 13697.61m ² (20.55 亩)，建设蔬菜交易市场、管理用房、场内道路、停车场、排水沟、污水管、雨水管、路灯等。容积率 0.16，绿地率 15.31%，停车位共计 44 个。建构筑物区 0.21hm ² ，道路硬化区 0.95hm ² ，绿化区 0.21hm ² ，均为永久占地。			
	建设性质	建设类项目	总投资 (万元)	636.85	
	土建投资 (万元)	222.84	占地面积 (hm ²)	永久: 1.37 临时: 0.00	
	动工时间	2022 年 5 月		完工时间	2022 年 12 月
	土石方 (万 m ³)	挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		0.64	0.64	0.00	0.00
	取土 (石、砂) 场	无			
	弃土 (石、渣) 场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	/		地貌类型	高原湖泊盆地冲积平原地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]	800		容许土壤流失量 [t/km ² ·a]	500
项目选址 (线) 水土保持评价		项目选址符合法律法规关于工程选址 (线) 水土保持限制和约束性规定，不存在制约性因素。			
预测水土流失总量 (t)		80.51			
防治责任范围 (hm ²)		1.37 (13697.61m ²)			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区一级标准			
	水土流失治理度 (%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率 (%)	90	表土保护率 (%)	95	
	林草植被恢复率 (%)	96	林草覆盖率 (%)	15.31	
水土保持措施	1、主体设计不计入水土保持投资的措施：道路硬化区：场地硬化 0.31hm ² 、污水管网 56m、彩钢板围挡 132m、围墙 340m；2、主体设计计入水土保持投资的措施：建构筑物区：混凝土排水沟 396m；道路硬化区：透水铺装 2536m ² 、混凝土排水沟 460m、雨水管 80m；绿化区：景观绿化 0.21hm ² ；3、方案新增的水土保持措施：道路硬化区：表土收集 0.08 万 m ³ 、临时排水沟 300m、土质临时沉砂池 1 座；绿化区：无纺布临时覆盖 2310m ² ；表土临时堆场：编织袋装土临时拦挡 97m、土工布临时覆盖 600m ² 。				
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	50.82		植物措施	21.00
	临时措施	11.92		水土保持补偿费	9588.60 元 (已免征)
	独立费用	建设管理费		0.24	
		水土保持监测费		6.07	
		水土保持方案编制费		2.50	
		水土保持设施验收报告编制费		0.80	
总投资		97.49 (主体 71.82, 新增 25.67)			
编制单位	云南万川科技有限公司		建设单位	昆明市晋宁区六街镇人民政府	
法人代表	朱国进		法人代表	李海彬	
地址	昆明市盘龙区金辰街道羊肠新村 22 栋 8 号		地址	昆明市晋宁区六街镇六街村翡翠北路 12 号	
邮编	650000		邮编	650609	
联系人及电话	唐兴莉 18208756862		联系人及电话	李子福 13759499697	
电子信箱	1440150102@qq.com		电子信箱	171666782@qq.com	
传真	/		传真	0871-67890022	

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目概况

一、项目建设的必要性

1、项目的建设是促进移民群众团结互助、创收增收的需要

目前，六街镇龙王塘村移民的基础设施、公共服务配套、人居环境等方面基本达到云南省大中型水库美丽家园移民新村建设的要求，但是缺乏产业相关的项目建设，居民及移民的经济发展水平较低。项目建成后，将达到以产振兴，带动当地移民增收的目的。

2、项目的建设是乡村振兴的需求

本项目依托晋宁区现有的荷兰豆交易市场资源及当地荷兰豆种植规模，基于现有的交易平台场地受限，在龙王塘村新建辐射全省乃至东南亚国家的荷兰豆交易市场、集散地，项目的建设除了可以促进龙王塘村水库移民创收增收，缩小收入差距以外，将为当地带来大量的人流、物流，带来发展机遇，有利于促进当地社会经济发展。

3、项目建设是保障民生的重要举措

六街镇目前无规范化荷兰豆交易市场，导致当地种植的荷兰豆及其他大部分于种植地交易，菜叶、菜根乱丢乱弃，柴河水库污染较为严重。项目本着“移民安置与生态保护并重”的原则进行建设，促进移民增收，实现可持续发展的同时，项目通过建设规范化的荷兰豆交易中心，将从源头避免环境污染，有利于加强晋宁区柴河水库饮用水水源安全达标，保障水量、水质。

二、项目背景

根据《昆明市晋宁区人民政府常务会议纪要》第 123 期（附件 7）中第二十八条可知，会议同意《关于给予审批〈昆明市晋宁区大中型水利水电工程移民搬迁安置和后期扶持“十四五”规划〉的请示》（晋水请〔2021〕54 号）的相关事项。移民搬迁安置工作主要针对已建的 3 座大中型水库即双龙水库、柴河水库、大河水库开展，为提高柴河水库安置区六街镇龙王塘村移民的生产生活条件，决定实施**昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目**。

昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目位于柴河水库二级水源保护区范围内，由于六街镇龙王塘区域种植蔬菜的分散交易期间，蔬菜

冲洗水乱排乱放，腐烂蔬菜叶、茎根、瓜果皮屑、纸袋等废弃垃圾乱扔，对水源保护区造成水源污染。项目建成后，可规范柴河水库水源保护区内六街镇龙王塘区域的蔬菜交易，项目内建设有垃圾房、污水处理池等配套设施，集中处理蔬菜交易产生的废水、废弃垃圾等，废水经污水处理池中的污水一体化设备处理后，回用于场地内，不外排；垃圾房集中收集蔬菜交易产生的废弃物后，定期清运至垃圾消纳场所，不随意向外倾倒废弃物；在项目运行过程中，规范市场管理工作，加强污水收集设施的运行维护，建立保洁清运废弃物的相关制度，极大地解决了现阶段因种植的蔬菜分散交易造成的水源污染问题。

三、地理位置及交通

昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目位于晋宁区六街镇龙王塘村附近，上六公路旁。项目区中心点地理坐标为：东经 $102^{\circ}40'8.3''$ ，北纬 $24^{\circ}32'56.14''$ 。项目区距六街镇政府约 2.5km；项目东侧紧邻上六公路，北侧、南侧为耕地，西侧为山地，项目东南侧布设的 1 个施工出入口与上六公路相连接，公路为沥青路面，上六公路是工程建设对外运输的主要道路；无需新建进场道路，项目区交通较为便利。

四、建设规模及内容

昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目为新建建设类项目，项目总占地 13697.61m^2 （约 20.55 亩），主要建设蔬菜交易市场、管理用房、场地内道路、停车场、排水沟、污水管、雨水管、路灯等。项目建成后，总建筑面积为 2137.98m^2 ，容积率为 0.16，建筑密度为 15.61%；绿地面积为 2097.18m^2 ，绿地率为 15.31%，临时停车位共计 44 个，其中货车停车位 20 个，小汽车停车位 24 个。

五、项目现状

本工程已于 2022 年 5 月开工，计划于 2022 年 12 月竣工。本方案属于补报方案。截止 2022 年 9 月，项目区已完成场地平整，建筑物已完成地基基础建设，正在进行蔬菜交易市场及管理用房的上部结构建设，道路及绿化区域现阶段为裸地，建设期间共计扰动面积为 1.37hm^2 。场地周边已布设有砖砌围墙及彩钢板围挡，交易市场正在进行上部钢结构的搭建，内部地面已铺设碎石，交易市场外围已布设混凝土排水沟；管理用房正在进行上部结构建设。现阶段表土散落堆放在场地北侧、西侧的道路硬化区内。布设施工出入口 1 个，施工出入口位于场区东南侧，与场地东侧的上六公路连通，公路为沥青路面，可满足项目施工期间的交通运输。

已产生的土石方情况：项目现阶段产生的土方开挖主要来源于场地平整开挖 0.44 万 m³、建筑物基础开挖 0.09 万 m³、场内散落堆放的表土 0.08 万 m³，共计已产生开挖土石方 0.61 万 m³；已产生的回填土方主要为场地平整回填 0.53 万 m³、场内表土临时堆存 0.08 万 m³；无弃方产生。

场内已实施的水土保持措施主要为：交易市场外围布设的混凝土排水沟 164m、场地周边统一实施的彩钢板围挡 132m、砖砌围墙 240m 等。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合本项目实际情况，项目无地下室开挖，建构筑物区已完成地基基础建设，正在进行上部结构的建设，该区基本不再进行开挖扰动，故水土流失强度为微度；道路硬化区及绿化区为现阶段的主要扰动区域，已完成场地平整，现状为裸地，故水土流失强度为中度。

根据征地资料及现场踏勘，项目区用地呈不规则多边形，用地范围内原始土地利用类型为其他土地。原始地形主要为裸地，并堆放有周边村民住房建设时产生的弃土，原始高程为 1969.31m~1972.25m，最大高差为 2.94m，总体地势较为平坦。

六、项目组成及占地情况

本项目占地面积为 1.37hm²，均为永久占地。按项目组成划分，建构筑物区占地面积为 0.21hm²，道路硬化区占地面积 0.95hm²，绿化区占地面积 0.21hm²；按照占地类型划分，本项目共占用其他土地 1.37hm²。

七、土石方平衡情况

经土石方平衡分析，本工程建设期间共计产生开挖土石方 0.64 万 m³（场地平整开挖 0.44 万 m³、管线开挖 0.03 万 m³、表土收集 0.08 万 m³、基础开挖 0.09 万 m³），回填土石方 0.64 万 m³（场地平整回填 0.56 万 m³、绿化覆土 0.08 万 m³），不产生永久弃渣。

八、工程投资、建设工期及拆迁安置

建设总投资为 636.85 万元，其中土建投资为 222.84 万元。工程计划已于 2022 年 5 月开工，计划于 2022 年 12 月完工，总工期为 0.67 年。本项目建设不涉及移民拆迁安置。

1.1.2 项目前期工作及方案编制情况

截止至 2022 年 9 月，项目获得的前期手续如下：

- (1) 项目立项文件；
- (2) 《昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目

可行性研究报告》（新疆煤炭设计研究院有限责任公司，2020年12月）；

（3）《昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目初步设计报告》（新疆煤炭设计研究院有限责任公司，2021年12月）；

其它手续正在办理中。

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规，做好本工程的水土保持和环境保护工作，建设单位昆明市晋宁区六街镇人民政府于2022年9月委托云南万川科技有限公司进行本项目的水土保持方案报告表的编制工作。接到委托任务后，我单位按照有关规范及要求开展了现场调查、资料收集及报告编制工作，于2023年2月编制完成了《昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目水土保持方案报告表》。

在编写本项目水土保持方案过程中，我单位得到了昆明市晋宁区水务局、昆明市晋宁区六街镇人民政府等相关部门的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

1.1.3 自然简况

项目区位于昆明市晋宁区六街镇龙王塘村附近，场地处于昆明断陷盆地中部，属高原湖泊盆地冲湖积平原地貌。原始占地类型主要为其他土地，场地呈不规则多边形，场地东西最宽约127m，南北最长处约136m，原始标高介于1969.31m~1972.25m，最大高差为2.94m，总体地势较为平坦。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定，项目区地震动峰加速度为0.20g，地震动参数反应谱特征周期为0.45s，设计地震分组为第三组，地震基本烈度为VIII度。

项目区所属区域气候属北亚热带，是典型的高原季风气候区。全年主导风向为西南风，多年平均气温14.8℃。平均最高气温21.6℃，平均最低气温9.7℃，极端最高气温31.6℃，极端最低气温-6.2℃，最热月7月，平均气温仅有19.5℃，最冷月为一月，平均气温也有7.8℃，平均无霜期达240天，年气温变化平稳。多年平均年降水量897.8mm，干季（11~4月）的平均值为117.8mm，占全年降水量的13.1%，雨季（5~10月）的平均值780mm，占全年降水量的86.9%。年均日照时数为2291.2h。

根据晋宁区多年的气象资料分析，该区20年一遇1小时设计暴雨量为58.5mm，6小时设计暴雨量为92.3mm，24小时设计暴雨量为127.8mm。

本项目属于滇池流域，项目所在地位于柴河水库库尾坝体的西南侧，直线距离

650m。在柴河水库水源保护区范围内，项目周边无河流，场地内地下水类型为上层滞水及潜水，含水量丰富。据区域水文地质资料及邻近建筑经验，地下水对砼无侵蚀性。

工程区土壤类型主要以红壤为主，场地原始占地内主要是周边村民住房建设时产生的弃土。据实地调查，结合项目建设情况分析，项目建设区域占地类型为其它土地，主要为裸地，部分区域长有杂草覆盖。

根据主体设计资料，本项目未涉及水功能一级区的保护区和保留区、云南省生态保护红线、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地。据与《滇池分级保护范围图》的分析对比，本项目位于城镇饮用水水源保护区、柴河水库水源保护区范围内，项目建成后可规范龙王塘区域的蔬菜交易，解决现阶段种植的蔬菜分散交易造成的水源污染问题。项目建成后被建筑物、硬化地面、绿化等覆盖，无裸露地表，未对柴河水库水源保护区造成水土流失影响。

根据《全国水土保持区划》（试行），项目区属于以水力侵蚀为主的西南岩溶区，容许土壤流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ ，以水力侵蚀为主。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院第588号令，2011年1月8日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日国务院令第253号发布，根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订，2017年10月1日实施）；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日起实施）；
- (6) 《云南省水土保持条例》（云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议于2018年11月29日审议通过，2018年11月29日修订）；
- (7) 《云南省滇池保护条例》（2012年9月28日通过，2013年1月1日实施）。

1.2.2 规范标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (4) 水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (5) 水利部《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；
- (6) 水利部《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- (7) 中华人民共和国国家标准《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- (8) 中华人民共和国国家标准《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；
- (9) 中华人民共和国国家标准《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (10) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；
- (11) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (12) 云南省《主要造林树种苗木》（DB53/062-2006）；
- (13) 《水土保持工程概（估）算费编制规定和定额》；
- (14) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (15) 《生产建设项目土壤流失量测算导则（SL773-2018）》（中华人民共和国水利部 2018 年 10 月 23 日发布，2019 年 1 月 23 日实施）。

1.2.3 主要技术资料

- (1) 《昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目可行性研究报告》（新疆煤炭设计研究院有限责任公司，2020 年 12 月）；
- (2) 《昆明市晋宁昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目初步设计报告》（新疆煤炭设计研究院有限责任公司，2021 年 12 月）；
- (3) 项目立项文件；
- (4) 实地踏勘调查资料。

1.3 设计水平年

本工程为建设类项目，工程已于 2022 年 5 月开工，计划于 2022 年 12 月完工，建设工期 8 个月，0.67a。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，水土保持方案设计水平年确定为 2023 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第 4.4.1 条的规定及其对应的条文说明，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地

(含租赁土地)以及其它使用与管辖的区域,结合工程建设的实际情况,确定本工程水土流失防治责任范围面积为 1.37hm^2 ,其中建构筑物区占地面积为 0.21hm^2 ,道路硬化区占地面积 0.95hm^2 ,绿化区占地面积 0.21hm^2 。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据水利部办公厅印发的《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(水利部〔2013〕188号)和“《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)”,项目区所在地晋宁区六街镇未涉及国家级、省级重点预防区和重点治理区,但项目区位于滇池流域内城镇饮用水源保护区、柴河水库水源二级保护区范围内,故本项目水土流失防治标准等级执行西南岩溶区一级标准,土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)一级防治指标值为:水土流失治理度达到97%以上,土壤流失控制比达0.85,渣土防护率达92%以上,表土保护率达95%以上,林草植被恢复率达96%以上,林草覆盖率达21%以上。结合工程建设范围内地形地貌、地理、水土流失特点,按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)4.0.6~4.0.10章节确定本项目水土保持防治指标需修正项有:

(1)土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1,因项目所在地土壤侵蚀强度属于以轻度为主的区域,故土壤流失控制比调整为1.0;

(2)位于中山区(1000m~3500m)的项目,渣土防护率可减少1%~3%,因此,本项目渣土防护率降低为90%;

(3)因项目主要建设为蔬菜交易市场,总占地为 1.37hm^2 ,根据市场经营管理需要,仅规划绿地面积 2097.18m^2 ,但设计场地硬化面积较大,项目建成后无裸露地表,水土流失得到控制,能满足水土保持要求,故林草覆盖率按项目绿地率调整为15.31%。

经上述情况修正后,最终计算确定本项目的水土流失防治指标值为:水土流失治理度达到97%,土壤流失控制比达1.0,渣土防护率达90%,表土保护率达95%,林草植被恢复率达96%,林草覆盖率达15.31%。

1.6 项目水土保持评价结论

从水土保持的角度看，主体工程水土保持分析评价如下：

(1) 项目位于滇池流域城镇饮用水水源保护区、柴河水库水源二级保护区范围内，项目区位于柴河水库库尾坝体的西南侧，直线距离 650m。根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，项目不属于水源二级保护区内的禁止行为；项目已取得昆明市晋宁区自然资源局、昆明市晋宁区水务局、昆明市生态环境局晋宁分局同意的选址意见书（详见附件 4），项目用地范围临近永久基本农田，施工期间已做好避让，未占用基本农田，未产生新增占地；项目在建设及运行过程中，无外排污水及废物，污水经处理后均进行场地回用，不外排，产生的废弃物在项目区内集中处理，项目建成后，可解决现价段蔬菜分散交易造成的水源污染问题。施工期间场地无较深的地下开挖区域，场地周边已做好围挡，产生的污水经沉淀处理后场地内部进行回用，不外排；场内收集的雨水部分用于场地施工，多于部分雨水经临时排水沟收集、沉砂池沉淀后排入上六公路的排水沟内，不乱排；项目建成后，场地内的污水经污水管收集至污水处理池处理后，用于场地回用，不外排；雨水经过下凹式绿地、透水铺装收集后，多于雨水经混凝土排水沟收集后，通过雨水管排至上六公路的排水沟内；故项目建设期、运行期不对柴河水库水源造成影响。

(2) 项目沿线不涉及生态敏感区，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地、水功能区，同时不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，以及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；项目建设未设置取土场和弃渣场；综上所述，本工程的建设是可行的，不存在制约性因素。工程建设过程中损坏原地貌、土石方开挖、回填易造成水土流失，应切实落实实施水土保持措施。从水土保持的角度分析，本选址及建设符合对主体工程的约束性规定，无限制性因素。

(3) 工程布局充分考虑了项目区内的地形、地貌及土地利用特点，产生的挖方全部用于场地回填利用，不产生永久弃渣，整个项目区土石方开挖得到有效的利用，建筑物均为单层且无地下室开挖，在一定程度上减少了土石方工程量，因土石方搬运、堆弃等活动造成的水土流失得到了有效减少。在资源开发的同时，保护了环境，有利于水土保持。

(4) 主体设计的透水铺装、雨水管、混凝土排水沟、景观绿化等具有水土保持功能的措施及道路硬化等，有效减少了项目区产生的水土流失。

(5) 从占地类型看, 工程建设未占用基本农田、公益林等, 项目区不属于水土保持的敏感地区, 工程占地不违反国家相关法律法规规定, 工程占地范围比较合理, 符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

经分析计算, 本项目水土流失预测主要结果如下:

(1) 项目建设扰动及损坏原地貌面积为 1.37hm^2 ; 未损坏水土保持设施;

(2) 本项目原生土壤流失量为 14.32t , 工程扰动地表共计产生的水土流失量为 80.51t , 建设新增的水土流失量为 66.19t 。如不采取任何防治措施, 新增的水土流失量不仅会影响工程本身的建设及安全, 也将对该区域的水土资源及生态环境带来不利影响;

(3) 本项目水土流失重点区域为道路硬化区、表土临时堆场, 重点时段为施工期;

(4) 本项目实施水土保持措施后产生的水土流失量为 6.53t , 项目施工期水土流失预测总量为 80.51t ; 相较于施工期扰动产生的水土流失量, 实施水土保持措施后水土流失量减少 73.98t 。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 措施总体布局

根据本项目建设过程中水土流失的特点、危害程度以及水土流失防治目标, 在对主体工程具有水土保持功能的防护措施的基础上, 结合水土流失防治分区、项目的特点和已有的防治措施, 合理、全面、系统的规划, 提出新增的一些水土保持措施, 使之形成一个完整的水土流失防治体系。

工程水土流失防治措施总体布局如下:

(1) 建构筑物区: 场地无地下室开挖, 由于现阶段建筑物已完成地基基础建设, 正在进行上部钢结构建设, 交易市场外围已布设混凝土排水沟, 故本方案不再新增水土保持措施, 仅提出施工过程中的水土保持管理要求。

(2) 道路硬化区: 主体工程设计了混凝土排水沟、雨水管及透水铺装, 由于工期较短且建设内容较少, 本方案仅新增施工期间的临时排水及临时沉砂等措施, 同时提出施工过程中的水土保持管理要求。

(3) 绿化区: 主体工程设计了景观绿化, 但没有设计施工期间的临时覆盖措施。故本方案将新增施工期间的临时覆盖措施, 同时提出施工过程中的水土保持管理要求。

(4) 表土临时堆场

为集中收集场地内的表土，方案新增 1 个表土临时堆场位于绿化区，由于堆放时间较短且不在雨季期间，故本方案仅新增土工布临时覆盖、编织袋装土临时拦挡等措施。

1.8.2 工程量汇总

一、主体工程具有水土保持功能的措施统计

1、工程措施：

(1) 建构物区：混凝土排水沟 396m；

(2) 道路硬化区：透水铺装 2536m²、雨水管 80m、混凝土排水沟 460m；

2、植物措施：

(1) 绿化区：景观绿化 0.21hm²。

二、方案新增的措施设计

本方案新增措施主要为工程措施和临时措施，经统计，本方案新增的水土保持措施数量为：

1、工程措施

(1) 道路硬化区：表土收集 0.08 万 m³；

2、临时措施

(1) 道路硬化区：土质临时排水沟 300m、土质沉砂池 1 个；

(2) 绿化区：无纺布临时覆盖 2310m²；

(3) 表土临时堆场：土工布临时覆盖 600m²、编织袋装土临时拦挡 97m。

1.9 水土保持监测

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），以及项目区水土流失防治责任范围和工程水土流失特点，确定本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，监测面积为 1.37hm²。

监测方法：水土保持监测采用 GPS 调查、测量、资料收集、实地调查、巡查等方法监测。

依据主体工程建设特点及施工中易产生水土流失的区域、水土流失类型、强度等，确定本工程建设期共布置 2 个水土保持监测点（道路硬化区 1 个、绿化区 1 个），监测重点区域为道路硬化区。

本项目水土保持监测时段为：本工程已于 2022 年 5 月开工，计划于 2022 年 12 月

底完工，建设工期 8 个月，即 0.67 年，水保方案编制的完成时段为 2022 年 10 月，故施工工期监测时间从 2022 年 11 月开始，已施工阶段（2022 年 5 月~2022 年 10 月）根据现场调查及施工资料复核进行补充完善监测，故施工工期监测时段为 2022 年 5 月~2022 年 12 月，共计 0.67a；设计水平年确定为 2023 年，因此，确定本项目监测时段为 1.67 年，即 2022 年 5 月~2023 年 12 月；雨季每季度一次，旱季每半年一次，24h 降雨量大于 50mm 增加一次。

1.10 水土保持投资估算及效益分析

1.10.1 水土保持投资估算

本项目水土保持总投资 97.49 万元，其中主体工程已列水土保持投资为 71.82 万元，本方案新增水土保持投资 25.67 万元。水土保持总投资中，工程措施费 50.82 万元；植物措施费 21.00 万元；临时措施费 11.92 万元；独立费用 12.30 万元；基本预备费 1.45 万元；水土保持补偿费 0.96 万元（免征项目）。

1.10.2 效益分析

本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，使工程占地区域内水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达 1.76，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 15.31%。项目区 6 项防治指标均能达到方案拟定的目标值。

1.11 结论与建议

1.11.1 结论

通过工程设计、工程现状分析，主体工程设计没有水土保持方面的限制性因素。本工程在建设过程中，不可避免地会产生一定的水土流失，但通过主体工程以及本方案设计的多种措施（包括工程措施、植物措施和临时防护措施）可以加以消除或减免，把工程水土流失影响降低到最小。因此，从水土保持的角度看，只要认真落实水土保持措施，就能有效防止新增水土流失，实现项目区环境的保护和改善。本工程不存在限制工程建设的水土保持制约性因素，从水土保持角度，本工程建设是可行的。

1.11.2 建议

针对主体工程设计建设的实际情况，本方案提出以下建议：

- （1）定期对水土保持措施进行巡查，对损坏的水土保持设施进行更换或修缮。

(2) 建设单位应尽快委托水土保持监测，并在水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测报告，监测报告应满足水土保持设施竣工验收的要求。

(3) 按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）等的规定，待工程竣工后，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，建设单位自主验收水土保持设施，明确验收结论，并向社会公示；生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批部门报备水土保持设施验收材料。

水土保持方案特性表

项目名称	昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省(市、区)	云南省	涉及地市或个数	昆明市	涉及县或个数	晋宁区
项目规模	用地面积 1.37hm ² , 绿地率 15.31%	总投资(万元)	636.85	土建投资(万元)	222.84
动工时间	2022年5月	完工时间	2022年12月	设计水平年	2023年
工程占地(hm ²)	1.37	永久占地(hm ²)	1.37	临时占地(m ²)	0.00
土石方量(万m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	0.64	0.64	/	/	
重点防治区名称	/				
地貌类型	高原湖泊盆地冲湖积平原地貌	水土保持区划	西南岩溶区		
土壤侵蚀类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度侵蚀		
防治责任范围面积(hm ²)	1.37	容许土壤流失量[t/km ² ·a]	500		
土壤流失预测总量(t)	80.51	新增土壤流失量(t)	69.16		
水土流失防治标准执行等级	西南岩溶区一级标准				
防治指标	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	90	表土保护率(%)	95	
	林草植被恢复率(%)	96	林草覆盖率(%)	15.31	
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施	
	1、建构物区(主体):混凝土排水沟396m; 2、道路硬化区(主体):透水铺装2536m ² 、 混凝土排水沟460m、雨水管80m; 3、道路硬化区(新增):表土收集0.08万m ³ 。		绿化区(主体): 景观绿化0.21hm ² 。	1、道路硬化区(新增):土质临时排水沟300m、土质临时沉砂池1座; 2、绿化区(新增):无纺布覆盖2310m ² 3、表土临时堆场(新增):土工布覆盖600m ² 、编织袋装土拦挡97m。	
投资(万元)	50.82		21.00	11.92	
水土保持总投资(万元)	97.49		独立费用(万元)	12.30	
监理费(万元)	2.01	监测费(万元)	6.07	补偿费(元)	9588.60(免征项目)
方案编制单位	云南万川科技有限公司		建设单位	昆明市晋宁区六街镇人民政府	
法定代表人	朱国进		法定代表人	李海彬	
地址	昆明市盘龙区金辰街道羊肠新村22栋8号		地址	昆明市晋宁区六街镇六街村翡翠北路12号	
邮编	650000		邮编	650609	
联系人及电话	唐兴莉 18208756862		联系人及电话	李子福 13759499697	
传真	/		传真	0871-67890022	
电子信箱	1440150102@qq.com		电子信箱	171666782@qq.com	

2 项目概况

2.1 地理位置及交通

昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目位于晋宁区六街镇龙王塘村附近，上六公路旁。项目区中心点地理坐标为：东经 $102^{\circ}40'8.3''$ ，北纬 $24^{\circ}32'56.14''$ 。项目区距六街镇政府约 2.5km；项目东侧紧邻上六公路，北侧、南侧为耕地，西侧为山地，项目东南侧布设 1 个施工出入口与上六公路相连接，公路为沥青路面，上六公路是工程建设对外运输的主要道路，无需新建进场道路，项目区交通较为便利。

2.2 工程概述

2.2.1 工程特性

(1) 项目名称：昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目；

(2) 工程地点：昆明市晋宁区六街镇龙王塘村；

(3) 项目类别：其它类型项目；

(4) 建设单位：昆明市晋宁区六街镇人民政府；

(5) 建设性质：建设类项目；

(6) 建设内容：主要建设蔬菜交易市场、管理用房、场地内道路、停车场、排水沟、污水管、雨水管、路灯等，建筑面积为 2137.98m^2 。

(7) 工程占地：用地面积 1.37hm^2 ，其中建构筑物区面积为 0.21hm^2 ，道路硬化区面积为 0.95hm^2 ，绿化区面积为 0.21hm^2 。

(8) 建设工期：总工期 8 个月（2022 年 5 月~2022 年 12 月）

(9) 工程投资：项目总投资为 636.85 万元，其中土建投资为 222.84 万元。

2.2.2 项目情况

2.2.2.1 项目区现状

根据征地资料及现场踏勘，用地范围内原始土地利用类型为其他土地，主要为裸地，部分区域有杂草覆盖，内部主要为周边村民住房建设时产生的弃土。

本工程已于 2022 年 5 月开工，计划于 2022 年 12 月竣工。本方案属于补报方案。

截止 2022 年 9 月进场踏勘时，项目区已完成场地平整、建筑物地基基础建设，正在进行蔬菜交易市场及管理用房的上部结构建设，现阶段道路及绿化区均为裸地，建设期间共计扰动面积为 1.37hm²。场地周边已布设有砖砌围墙及彩钢板围挡，交易市场正在进行上部钢结构的搭建，内部地面已铺设碎石，交易市场外围已布设混凝土排水沟；管理用房正在进行上部结构建设。现阶段表土散落堆放在场地北侧、西侧的道路硬化区内。场区东南侧布设施工出入口 1 个，与东侧的上六公路连通，公路为沥青路面，可满足项目施工期间的交通运输。

已产生的土石方情况：项目现阶段产生的开挖土方主要来源于场地平整开挖 0.44 万 m³、建筑物基础开挖 0.09 万 m³、场内散落堆放的表土 0.08 万 m³，项目现阶段已产生开挖土石方共计 0.61 万 m³；场地平整回填土石方 0.53 万 m³、场内表土临时堆存 0.08 万 m³；无弃方产生。

场内已实施的水土保持措施主要为：交易市场外围布设的混凝土排水沟 164m、场地周边统一实施的彩钢板围挡 132m、砖砌围墙 240m 等。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合本项目实际情况，项目建构物区已完成地基基础建设，正在进行上部结构的建设，该区基本不再进行开挖扰动，故水土流失强度为微度；道路硬化区及绿化区为现阶段的主要扰动区域，已完成场地平整，现状为裸地，故水土流失强度为中度。

项目区现状详见下图。



项目区现状 1 (2022.9)



项目区现状 2 (2022.9)



场地西侧散落的表土



场地北侧散落的表土



施工出入口现状（2022.9）



交易市场现状（2022.9）



交易市场周边混凝土排水沟现状（2022.9）



交易市场内部碎石垫层现状（2022.9）



施工营地现状（2022.9）



管理用房现状（2022.9）



场地彩钢板围挡现状（2022.9）



场砖砌围墙现状（2022.9）



2.2.2.2 项目区周边情况

一、交通依托

项目区东侧现有的上六公路为沥青路面，场地东南侧的施工出入口与上六公路连接，可以满足项目对外交通运输的需求，交通条件十分便利。

二、排水依托

施工期排水：项目区东侧的上六公路有雨水排水沟，可用于排导场地内汇集的雨水。场地尽可能地收集雨水用于场地施工用水，多于的雨水则排至上六公路的排水沟内。施工期间废水主要来自施工现场清洗水、混凝土养护等产生的废水，因泥沙含量较大，需先经沉淀池沉淀后，由场地内部进行回用。

建成后排水：建成后，项目区采用雨污分流制，场地内布设排水沟、雨水管、透水铺装、下凹式绿地，污水管、污水处理池。雨水通过透水铺装、下凹式绿地等进行综合利用，多于部分则通过排水沟汇入场地东侧上六公路的排水沟内；污水经污水管收集后排入污水处理池中，经污水处理池处理达标后，用于道路及绿化浇洒用水。

2.2.3 工程建设规模及主要内容

昆明市晋宁区柴河水库安置区六街镇龙王塘村委会龙王塘村产业发展项目为新建建设类项目，主要建设内容有蔬菜交易市场、管理用房、场地内道路、停车场、排水沟、污水管、雨水管、路灯等，总建筑面积为 2137.98m²。项目建成后，容积率为 0.16，建筑密度为 15.61%；绿地面积为 2097.18m²，绿地率为 15.31%，停车位共计 44 个，其中货车停车位 20 个，小汽车停车位 24 个。建设总投资为 636.85 万元，其中土建投资为 222.84 万元。工程已于 2022 年 5 月开工，计划于 2022 年 12 月完工，总工期为 0.67 年。

工程建设主要技术经济指标见表 2-1。

表 2-1 项目技术指标表

序号	名称		数量	单位	备注
一	用地面积		13697.61	m ²	约 20.55 亩
二	总占地面积		2138.34	m ²	
	其中	管理用房	158.75	m ²	
交易市场		1979.59	m ²		
三	总建筑面积		2137.98	m ²	
1	其中	管理用房	158.75	m ²	
		交易市场	1979.23	m ²	
2	容积率		0.16		
3	建筑密度		15.61%		
四	绿地面积		2097.18	m ²	
五	绿地率		15.31%		
六	停车位		44	个	
	其中	货车	20	个	
		小汽车	24	个	
七	工期		0.67	年	2022年5月~2022年12月
八	总投资		636.85	万元	
九	土建投资		222.84	万元	

2.3 项目组成及布局

2.3.1 平面布置

项目区用地呈不规则多边形，出入口各设置一个，入口设置在场东东南侧、出口设置在场东东北侧，出入口均与场地东侧的上六公路相接。主要建设内容有蔬菜交易市场、管理用房、场地内道路、停车场及其配套工程等。

沿道路布设一栋 1F 的配套管理用房，交易市场总体布局为圆柱形，布设于场地中心，内部主干道为环通道路，主要环绕于交易市场，分别与出入口顺坡衔接。主干道与交易市场之间的空地布设为卸货区域，方便蔬菜及货物的运输卸载；主干道外侧分别布设有绿化区域及临时停车区，环形主干道设置为 6m 车道，出入口处道路宽度为 12m，供交易市场内部车辆通行以及作为消防车道，在项目的西北侧和南侧设置临时停车场，用以满足村民交易的停车需求。

2.3.2 竖向布置

场地设计标高与周边现状标高通过缓坡顺畅衔接，场地无地下室建设，交易市场及管理用房均为单层建筑物。采用排水暗沟与排水暗管相结合的方式，散水盖板主要设置在建筑物周围，排水暗管主要设置在道路绿化带和车行带之下。

本项目占地面积共计 1.37hm²，原始占地类型为其他土地，主要为裸地，部分区域有杂草覆盖，场内主要为周边村民住房建设产生的弃土，地形平坦开阔。原始标高介于 1969.31m~1972.25m，最大高差为 2.94m，相对高差较小。场地设计标高为 1970.05m~1971.75m，高差约 1.7m，项目建成后地势较为平坦，不分台建设，最高点位于蔬菜交易市场，最低点位于场地入口附近；场地主干道设计标高为 1970.05m~1971.56m，内部道路坡度为 0.31%~2.21%；其中出口高程为 1971.50m、入口高程为 1969.45m，场地附近的上六公路原始标高为 1969.44m~1971.88m，出入口与上六公路相接区域高差较小，场地主干道分别通过出入口与场地左侧的上六公路顺坡衔接。

项目区北侧、南侧为耕地，西侧为山地，分别与场地内北侧、西侧的绿化区顺坡衔接，南侧耕地与场地通过砖砌围墙分隔开，相对高差较小，无较大边坡。项目区与周边地势高差相差不大。

2.3.3 项目组成

本项目为建设类项目，结合本项目建设内容及功能特点，结合施工扰动情况分析，根据建设后的功能将项目划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区及其他配套设施等。具体如下：

表 2-2 项目组成情况表

项目分区	占地面积 (hm ²)	建设内容
建构筑物区	0.21	蔬菜交易市场及管理用房
道路硬化区	0.95	内部道路、临时停车位、卸货车位等
绿化区	0.21	场地内下凹式绿地及出入口两侧绿化面积共计为 2097.18m ²
合计	1.37	

2.3.3.1 建构筑物区

建构筑物区总占地面积为 0.21hm² (2138.34m²)，主要包括 1 栋蔬菜交易市场及 1 栋管理用房，均为单层公共建筑物，无地下室建设，总建筑面积为 2137.98m²。交易市场为圆形钢结构布设，1F 层高为 6.9m，建筑高度为 9.6m (室外地坪到檐口与屋脊的平均高度)，建筑面积为 1979.23m²，占地面积为 1979.59m²；管理用房为 1F，层高为 3.6m，建筑高度为 4.6m，建筑面积及占地面积均为 158.75m²；容积率为 0.16。

表 2-3 建构筑物一览表

单体名称	建筑面积	层数	层高	建筑高度	结构形式	设防类别
交易市场	1979.23m ²	1F	6.5m	9.6m	钢结构	标准 (丙)
管理用房	158.75m ²	1F	3.6m	4.6m	砌体结构	标准 (丙)

2.3.3.2 道路硬化区

主要为场地内部道路、停车位、卸货车位、透水铺装等，占地面积为 0.95hm^2 。项目内部主道路为环通道路，通过出入口与场地东侧的上六公路衔接，出入口各设置 1 个，入口设置在场地东南侧，出口设置在场地东北侧，利用上六公路满足项目区运输要求。

内部道路：道路硬化采用混凝土硬化，场地内部环形主干道设置 6m 车道，出入口处道路宽度为 12m，供交易市场内部车辆通行以及作为消防车道；

停车位及卸货车位：在项目的西北侧和南侧设置临时停车场，场地主干道与交易市场之间的空地设置卸货区，共设置卸货车位 36 个，方便蔬菜及货物的运输卸载；主干道外侧西北侧、南侧设置临时停车场，共布置临时停车位 44 个，其中货车 20 个、小汽车 24 个；

透水铺装：在临时停车位周边的空地采用透水铺装，透水铺装面积为 2536m^2 。

2.3.3.3 绿化区

绿化区规划占地 0.21hm^2 (2097.18m^2)，绿化率为 15.31%。绿化区采用下凹式绿地，分别布设于主干道外侧北侧、西侧的空地，停车场周边、出入口两侧。项目设计在出入口两侧种植地方长绿树种；临时停车场外侧绿化带结合场地的透水铺装，主要布设为下凹式绿地，保证地面的可渗透性、绿化性。选用对当地土壤、气候适应性强，有地方特色的树种，主要以乔灌草结合，营造一个和谐自然的环境。

2.3.4 其它配套设施

(1) 供水工程

村民饮用的自来水为给水水源，自来水水压 0.30MPa 。从项目地址东侧村庄主道路下引入一根 DN100 给水管，在农贸市场形成 DN100 的环状供水，供村民农产品冲洗、消防用水。

(2) 排水工程

考虑环境保护及生态的要求，项目采用雨污分流制。

①污水系统：

污水排放：项目区污水主要为交易市场地面冲洗及保鲜用水，污水中含有大量有机物，也常含有病原菌、病毒和寄生虫卵，无机盐类和钠、钾、钙、镁等。污水经场内污水管网统一收集后，排入污水处理池进行处理，处理达标后用于道路及绿化浇洒用水。

污水管网布置：污水管网在场地东侧的主干道依据地形进行布置，统一收集后接入

污水处理池，其中污水管管径 DN300mm，共计 56m；

混凝土排水沟布设：主要布设在交易市场内部及外围，交易市场呈圆形，内部排水沟呈十字形交叉分布，与外围排水沟接通，在交易市场东南侧通过污水管连接至污水处理池进行处理。混凝土排水沟尺寸均为： $b \times h = 0.3\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，沟壁厚 0.2m，矩形断面，交易市场外围排水沟共计 164m，内部排水沟共计 232m。

②雨水系统：

场地左侧的上六公路布设有雨水排水沟，场址内的雨水经透水铺装、下凹式绿地综合利用后，多于雨水经混凝土排水沟收集后，通过出入口布设的雨水管排至场地东侧上六公路的排水沟内。

雨水管布设：于项目区入口附近布设 DN400 的雨水管 60m，于项目区出口附近布设 DN600 的雨水管 20m，雨水管均与场地内主干道外侧的混凝土排水沟连接，从而将雨水排至上六公路的排水沟内。

混凝土排水沟布置：排水沟沿场地主干道路外侧布设，与项目区出入口两侧的雨水管连接，从而将雨水排入上六公路的排水沟内。混凝土排水沟尺寸为： $b \times h = 0.35\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，沟壁厚 0.2m，矩形断面，共计 460m。

(3) 供电

项目用电从村镇供电网引入 10KV 供电电源，能满足项目的照明和动力等用电需求。

(4) 通信设施

项目区中国联通、中国移动网络已覆盖项目区，无线通讯条件较好，能满足本项目施工期通讯要求。

2.4 施工组织

2.4.1 施工营场地布置

(1) 施工场地布置：项目施工场地布设于施工出入口右侧空地内，不新增临时占地，不造成工程区以外的地表遭受扰动。

(2) 施工营地布置：施工营地布设在施工出入口左侧，占地面积为 50m^2 ，搭建为彩钢板活动板房，位于项目区内，施工结束后拆除，不另新增占地。

2.4.2 施工道路

本项目的内部施工道路均位于项目区红线范围内，主要采取永临结合的方式布置；对外运输道路为场地东侧的上六公路，上六公路为沥青路面，可满足项目施工期间的交

通运输。布设施工出入口 1 个，项目建成后作为项目区的入口，施工出入口位于场区东南侧，与场地东侧的上六公路连通。

2.4.3 主要材料供应

主要建筑材料除钢筋、钢材、水泥、混凝土等从晋宁区购入，砂石料就近从具有合法开采手续的砂石料场购买，可以满足工程建设需要，本项目不新增布设砂、石料场，不承担采场的水土流失防治责任。

项目区主体工程建设所需的主要建筑材料，经外部公路直接运入施工场地进行施工，为了防止建筑材料运输对城市道路的影响，应对所运材料进行覆盖。

2.4.4 施工给排水、用电、通信

1、施工给水

村民饮用的自来水为给水水源，从项目地址东侧村庄主道路下引入一根 DN100 给水管。

2、施工排水

场地收集的雨水部分用于场地施工用水，多于的雨水则经过临时排水沟收集、临时沉砂池沉淀后排至场地东侧上六公路的排水沟内。

施工期间废水主要来自施工现场清洗水、混凝土养护等产生的废水，经沉淀池沉淀后，场地进行回用，不外排。

3、供电

施工用电从村镇供电网引入 10KV 供电电源，能满足本项目施工期间的照明和动力等用电需求。

4、施工通信设施

项目区中国联通、中国移动网络已覆盖项目区，无线通讯条件较好，能满足本项目施工期通讯要求。

2.4.5 施工工艺

根据该项目工程建设的特点，本工程的施工划分为场地平整、建构筑物、道路硬化工程和绿化等施工内容，施工工艺具体如下。

1、场地平整

工程根据设计高程对项目区进行场地平整，平整以小型机械和人工相结合的方式。场地平整根据地形地质条件的主要采用机械开挖，局部人工找平。在开挖中应自上

而下分层开挖，严禁挖洞开挖。作业中断或作业后，开挖面应做成稳定边坡。

2、建构物施工

本工程管理用房采用条形基础，蔬菜交易市场采用独立基础。土方开挖采用机械和人工相结合的方法。建筑基础施工采用反铲掘机挖土，从外往内掏挖进去，用自卸汽车进行土石方的调用。回填采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾实夯实。

3、道路硬化施工

施工过程中采用机械施工和人工施工。道路修建时对地面平整压实，可形成砂石路路基，再铺设路表层碎石，可满足施工期材料运输的要求，施工结束后铺设水泥路面。路基施工以机械施工为主，适当配合人工施工，在路基压实中注意控制路基填土最佳含水量，确保路基压实度符合规范要求。路基施工结合项目区内供水供电工程及排水工程施工，路面工程施工以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械施工为辅。路面底基层、基层、面层，均采用购买成品、机械摊铺法进行施工。

4、绿化施工

绿化工程首先清理场地内的地表杂物，拆除临时建筑，然后回填绿化用土、土地整治、绿化苗木的种植、草种撒播，抚育管理。绿化区域覆土平均厚度为 40cm，覆土来源于场地内集中收集并临时堆存于表土临时堆场区内的表土，工程基本采用人力施工。植物种植完成后，按植物生长特点做好管护工作。

2.5 土石方平衡

根据主体设计资料，结合现场踏勘，本项目建设过程中的土石方来源主要为场地平整、建构物基础开挖、绿化覆土、管线开挖等。

2.5.1 表土平衡分析

1、表土收集

施工进场时，场地原始占地类型为其他土地，主要为裸地，堆有周边村民房屋建设产生的弃土，部分土体满足绿化覆土的土质要求，可作为后期绿化所需的回填土，现阶段表土散落堆放在场地道路硬化区的西侧及北侧区域，未集中堆放，共计 0.08 万 m³。

2、绿化覆土

根据主体设计资料，项目区规划的绿化面积为 2097m²，各类植物所需植物土层厚度可不同，草坪等地被植物土层厚度在 10~15cm 左右，灌木类为 30~40cm 左右，乔木

类带泥球种植，深度为 60~80cm 左右。绿化区覆土厚度按平均 40cm 计，后期共计需绿化覆土 0.08 万 m³。

3、表土临时堆场

为集中堆放表土，方案新增表土临时堆场，布设于绿化区内，位于场地北侧，占地面积为 500m²，因堆存时间较短且不在雨季，故方案仅新增土工布临时苫盖、编织袋装土临时拦挡。表土堆土最大高度为 2.5m，设计堆土量为 0.11 万 m³，实际收集表土量 0.10 万 m³（松方），自然方 0.08 万 m³，松方系数取 1.3，容量满足设计要求，堆存周期为 2 个月（0.17a）。表土临时堆场特征详见下表。

表 2-4 表土临时堆场特性一览表

名称	占地面积 (m ²)	堆高 (m)	堆放坡比	堆放时间 (a)	设计堆土量 (万 m ³)	实际堆土量 (万 m ³)	
						松方	自然方
表土临时堆场	500	2.5	1:1.5	0.17	0.11 (松方)	0.10	0.08

注：松方系数取 1.3。

2.5.2 土石方平衡分析

根据主体设计资料，结合现场踏勘，本项目建设过程中的土石方来源主要为表土收集、场地平整、建构物基础开挖、绿化覆土等。

2.5.2.1 已产生的土石方量

项目已于 2022 年 5 月开工，计划于 2022 年 12 月完工，截止 2022 年 9 月进场踏勘，项目已产生的土石方主要来源于表土收集、场地平整、建筑物基础开挖等。

一、场地平整

本项目扰动区域占地面积共计 1.37hm²。根据主体设计资料可知，场地原始高程为 1969.31m~1972.25m，最大高差为 2.94m，相对高差较小，整体地势较为平坦；场地设计标高为 1970.05m~1971.75m，高差约 1.7m，项目建成后地势平坦，不分台建设，最高点位于蔬菜交易市场，最低点位于场地入口附近主干道；场地主干道设计标高为 1970.05m~1971.56m，内部道路坡度为 0.31%~2.21%；场地主干道分别通过出入口与上六公路顺坡衔接。

项目施工期间场地平整实际产生的开挖土方量为 0.44 万 m³，开挖土方全部就地回填利用。

二、建构物基础开挖

项目区共有两栋单层公共建筑物，分别为蔬菜交易市场及管理用房，占地面积共计

为 2138.34m²，交易市场及管理用房的基础开挖土石方量为 0.09 万 m³，全部用于场地平整回填使用。

截止 2022 年 9 月，项目共计产生开挖土石方 0.61 万 m³（其中表土收集 0.08 万 m³、场地平整 0.44 万 m³、基础开挖 0.09 万 m³），场地平整回填土石方 0.53 万 m³，表土 0.08 万 m³零散堆放在场地内。

2.5.2.2 后续可能产生的土石方

截止 2022 年 9 月，场地已完成表土收集、场地平整、建筑物基础开挖建设等，后续可能产生的土石方主要来源于混凝土排水沟、排水管线的开挖，绿化覆土等。

1、排水沟、排水管线开挖

项目区交易市场外围、卸货区域、主干道路外侧布设有混凝土排水沟及地埋排水管道，排水沟及地埋排水管道共计开挖土石方 0.03 万 m³，全部用于场地回填使用。

工程后续可能产生的开挖土石方共计为 0.03 万 m³，全部用于场地回填；绿化覆土回填 0.08 万 m³。

2.5.3 总土石方平衡综述

本工程建设期间共计开挖土石方 0.64 万 m³（场地平整开挖 0.44 万 m³、管线开挖 0.03 万 m³、表土收集 0.08 万 m³、基础开挖 0.09 万 m³），回填土石方 0.64 万 m³（场地平整回填 0.56 万 m³、绿化覆土 0.08 万 m³），不产生永久弃渣。详见下表

表 2-5 总土石方平衡流向表 (单位: 万 m³)

项目分区	土方开挖					回填			调入		调出		外借		余(弃)方	
	场地平整	基础开挖	管线开挖	表土收集	小计	土方	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
建构筑物区	0.07	0.09			0.16						0.16	道路硬化区				
道路硬化区	0.30		0.03	0.08	0.41	0.52		0.52	0.19	建构筑物区、绿化区	0.08	绿化区				
绿化区	0.07				0.07	0.04	0.08	0.12	0.08	道路硬化区	0.03	道路硬化区				
合计	0.44	0.09	0.03	0.08	0.64	0.56	0.08	0.64	0.27		0.27					

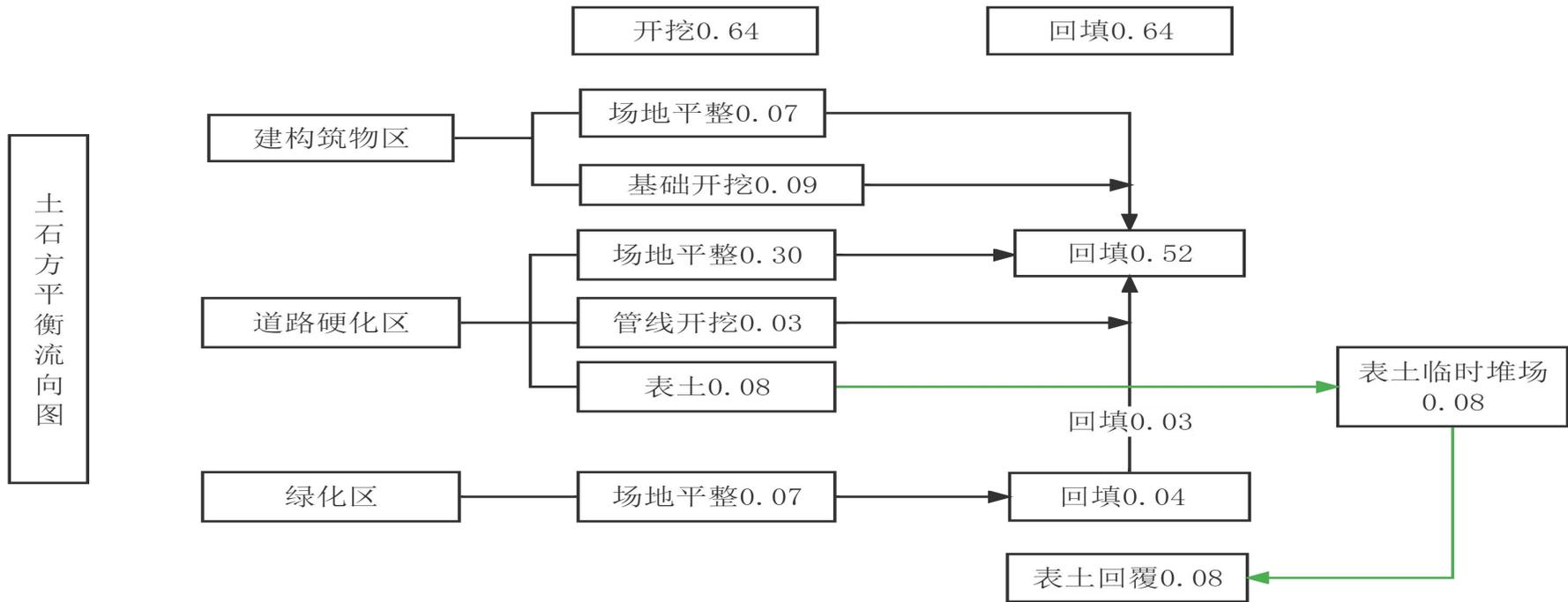


图 2-1 土石方平衡流向图 (单位: 万 m³)

2.6 工程占地

本项目占地面积为 1.37hm²，均为永久占地。按项目组成划分，建构筑物区占地面积 0.21hm²，道路硬化区占地面积 0.95hm²，绿化区占地面积 0.21hm²。项目原始占地类型为其他土地，共计 1.37hm²。施工进场时场地主要为裸地，部分区域长有杂草覆盖，场内主要为周边村民住房建设时产生的弃土，具体占地类型情况详见表 2-4。



表 2-6 工程占地类型及面积统计表

单位：hm²

项目分区		占地类型及面积	小计	占地性质
		其他土地		
1	建构筑物区	0.21	0.21	永久占地
2	道路硬化区	0.95	0.95	
3	绿化区	0.21	0.21	
4	合计	1.37	1.37	

2.7 工程投资

项目总投资为 636.85 万元，其中土建投资为 222.84 万元。项目资金来源于移民补助资金 500 万元，剩余资金 136.85 万元由建设单位自筹解决。

2.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据工程建设区域占地情况，本工程不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

2.9 施工进度

工程为新建建设类项目，工程计划已于 2022 年 5 月开工，计划于 2022 年 12 月完工，总工期为 0.67 年。工程施工进度安排见下表。

表 2-7 工程实施计划进度表

序号	项目名称	2022 年							
		5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1	场地平整	■							
2	建构筑物施工		■						
3	道路硬化施工							■	
4	绿化施工							■	
5	其他附属设施及收尾工程							■	

2.10 自然概况

2.10.1 地质构造

一、地质构造及地层岩性

1、地质构造

根据收集的区域资料，拟建场区区域地质构造上处于扬子准地台滇东褶皱带内的昆明褶皱束之北部，场地所在位置处于大三家向斜的东翼南端，场地邻近区域有两条南北向的逆冲断层，断层面向东倾，均属张性断裂，延伸距离长短不一，为非全新活动性断裂，对场地稳定性影响不大。

2、地层岩性

根据各岩土层的物理力学性质、工程力学性能并结合工程特征，对场地地基土划分为以下 5 个地质单元层，现自上而下分叙如下：

耕土①：主要有灰黑色、黄褐色、灰白色，主要由黏性土混砖屑、混凝土碎块等组成，植物根系发育。揭露厚度 0.40~0.70m，层底标高介于 1888.39~1894.61m 之间，整个场地均有分布。

杂填土②：由灰黑色、黄褐色、灰白色，主要由黏性土混少量砖屑、混凝土碎块等组成，可塑~硬塑状态，稍湿~湿。场地西南角分布。杂填土为附近建筑基坑开挖及房屋拆迁倒土，堆填时间约 3 年。主要由黏土及透镜体状圆砾组成。

黏土③：褐黄色、灰黑色、兰灰色，硬塑状态，局部可塑状态，湿~稍湿。局部夹薄层粉质黏土。埋深 6.00~12.70m，揭露厚度 0.40~14.50m，层顶标高介于 1879.89~1886.29m 之间，层底标高介于 1868.68~1876.37m 之间，整个场地均有分布。

粉土④：浅灰、褐灰色，中密状态，饱和，局部含螺壳约 5%。揭露埋深 16.20~22.40m，层顶标高介于 1868.68~1876.37m 之间，层底标高介于 1859.06~1875.69m 之间，揭露层厚 0.40~10.40m，整个场地均有分布。

黏土⑤：兰灰色，硬可塑状态，湿。局部地段变相为粉质黏土。层位较稳定，厚度

不稳定。揭露埋深 28.00~33.30m，层顶标高介于 1859.06~1866.27m 之间，层底标高介于 1856.90~1864.71m 之间，揭露层厚 0.60~4.40m，整个场地均有分布。

3、水文地质条件

勘探期间，所有钻孔均揭露到地下水。

场地地下水类型主要为上覆土层中第四系孔隙型潜水。浅表层含水层主要为弱透水的填土层（杂填土）层，现场测得该层地下水位埋深 0.40~3.20m，水位高程介于 1887.59~1894.23m；中浅含水层主要为湖积（Q1）粉土及透镜体状圆砾层中，均为中等赋水地层；粉质黏土及黏土层为相对隔水层，湖积孔隙潜水具有微承压性。

4、地震效应

（1）场地土类型及建筑场地类别

场地土类型为中软场地土，建筑场地类别为Ⅱ类。

（2）抗震设防烈度及设计地震分组

拟建项目位于昆明市晋宁区六街镇，《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建项目所在地的抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，地震动参数反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

（3）不良地质情况

项目区所在地段的岩土物理力学性质均较好，地基承载力较高。项目区地势坦缓，未见崩塌、滑坡和滑塌等不良地质现象。

2.10.2 地形地貌

晋宁区属滇中高原浅割中山地带，境内山脉属乌蒙山脉云岭山系，山峦起伏，地形错综复杂，除夕阳、双河两个乡外，大部分地区地势南高北低，呈波峰谷形向滇池倾斜。全县可分为湖滨盆地、丘陵、山地、中山峡谷 4 类区域，其中，山区、半山区占全县陆地面积的 70.7%。南部的大梁子海拔 2648m，为全县的最高点；中部滇池沿岸为湖滨盆地，海拔 1888m；西部与易门县毗邻的夕阳乡小石河海拔 1340m，为全县的最低点；县城昆阳镇海拔 1890m。

项目位于昆明市晋宁区六街镇龙王塘村附近，场地处于昆明断陷盆地中部，属高原湖泊盆地冲湖积平原地貌。原始占地类型主要为其他土地，场地呈不规则多边形，场地东西最宽约 127m，南北最长处约 136m，原始标高介于 1969.31m~1972.25m，最大高差

为 2.94m，总体地势平坦。

2.10.3 气象

项目区所属区域气候属北亚热带，是典型的高原季风气候区。夏秋两季主要受来自印度洋孟加拉湾的西南暖湿气流及北部湾的东南暖湿气流控制，在每年 5~10 月构成全年的雨季，气候湿热、多雨；冬春两季则受来自北方干燥大陆季风控制，但北方冷空气由于东北面乌蒙山脉屏障作用，区域天气晴朗，降雨量减少，日照充足，湿度小、风速大的特点。总体而言，本区域具有年降雨量集中程度高，光热资源条件好，降雨量中等偏丰，干湿季分明的特点。

全年主导风向为西南风，多年平均气温 14.8℃。平均最高气温 21.6℃，平均最低气温 9.7℃，极端最高气温 31.6℃，极端最低气温 -6.2℃，最热月 7 月，平均气温仅有 19.5℃，最冷月为一月，平均气温也有 7.8℃，平均无霜期达 240 天，年气温变化平稳。多年平均年降水量 897.8mm，干季（11~4 月）的平均值为 117.8mm，占全年降水量的 13.1%，雨季（5~10 月）的平均值 780mm，占全年降水量的 86.9%。年均日照时数为 2291.2h。

根据晋宁区多年的气象资料分析，该区 20 年一遇 1 小时设计暴雨量为 58.5mm，6 小时设计暴雨量为 92.3mm，24 小时设计暴雨量为 127.8mm。

2.10.4 河流水系

晋宁区水系分属长江流域金沙江水系、珠江流域南盘江水系、红河流域元江水系。属长江流域的径流面积 1124km²，占全区土地面积的 84.13%；属珠江流域的径流面积仅有 62km²，占全区土地面积的 4.64%；属红河流域的径流面积 150km²，占全区土地面积的 11.23%。

柴河水库位于晋宁区西南方，柴河上游干流上，属于上蒜镇和六街镇境内，距晋宁城 26km，地理位置为东经 102° 40'39.72"~102° 41'22.38"，北纬 24° 35'45.42"~24° 33'6.94"。该水库总库容 1970 万 m³，兴利库容 1860 万 m³，库区水面面积约 3.45km²，集水面积 106.52km²，日均供水量约 8 万立方米。坝址以上河长 17km，河道平均比降 6%。是一个主要功能为供水、灌溉并兼固防洪的水库。

项目所在地位于柴河水库库尾坝体的西南方，直线距离 650m，在柴河水库水源保护区范围内，项目周边无河流。场地内地下水类型为上层滞水及潜水，含水量丰富。据区域水文地质资料及邻近建筑经验，地下水对砼无侵蚀性。

2.10.5 土壤

晋宁区土壤类型复杂多样，主要有红壤、紫色土、冲积土、石灰岩土、水稻土 5 个土壤类，9 个亚类，16 个土属，27 个土种。其中红壤主要分布于海拔 1600m~2100m 之间的地区，占全县土壤面积的 82.6%；紫色土分布于海拔 1346~2000m 的沟谷，多与红壤交错分布，土层不厚，占全区土壤面积的 5.9%；水稻土主要分布在平坝区，占全县土壤面积的 11.0%。全去中性土壤占总面积的 35.1%，碱性土壤占 11.0%；酸性土壤占 53.9%，作物宜种性广。

工程区土壤类型主要以红壤为主。原始场地内主要为周边村民住房建设时产生的弃土等。

2.10.6 植被

晋宁区地域性的森林植被类型为半湿性常绿阔叶林，植被水平和垂直分布差异不明显，植被名类约 167 科，900 余种。按地理特点、自然气候，全区划分 4 个分区，一分区为环湖面山、近山，主要树种为桉树、国槐、圆柏、栎类、云南松等；二分区为海拔 1890~2200m 之间的环湖远山水源林、水果经济林；三分区为区内西南部松、杉树用材林，山楂、核桃经济林；四分区为海拔 1340~1800m，为西南部沟谷水源林、柑橘类经济林区，主要有元江栲、苦栎、红椿、麻栎、全皮栎等。

据实地调查，结合项目建设情况分析，项目建设区域原始占地类型其它土地，主要为裸地，部分区域长有杂草覆盖。

2.10.7 水土保持敏感区

项目区未涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地。

据与《滇池分级保护范围图》的分析对比，本项目位于城镇饮用水水源保护区，柴河水库水源保护区范围内，项目建成后可规范龙王塘区域的蔬菜交易，解决现阶段种植的蔬菜分散交易造成的水源污染问题。场地内的污水经收集处理后，用于场地回用，不外排；外排雨水经收集后，通过雨水管排至上六公路的排水沟内，不乱排；项目建成后被建筑物、硬化地面、绿化等覆盖，无裸露地表，未对柴河水库水源保护区造成水土流失影响。选址意见书详见附件 4。

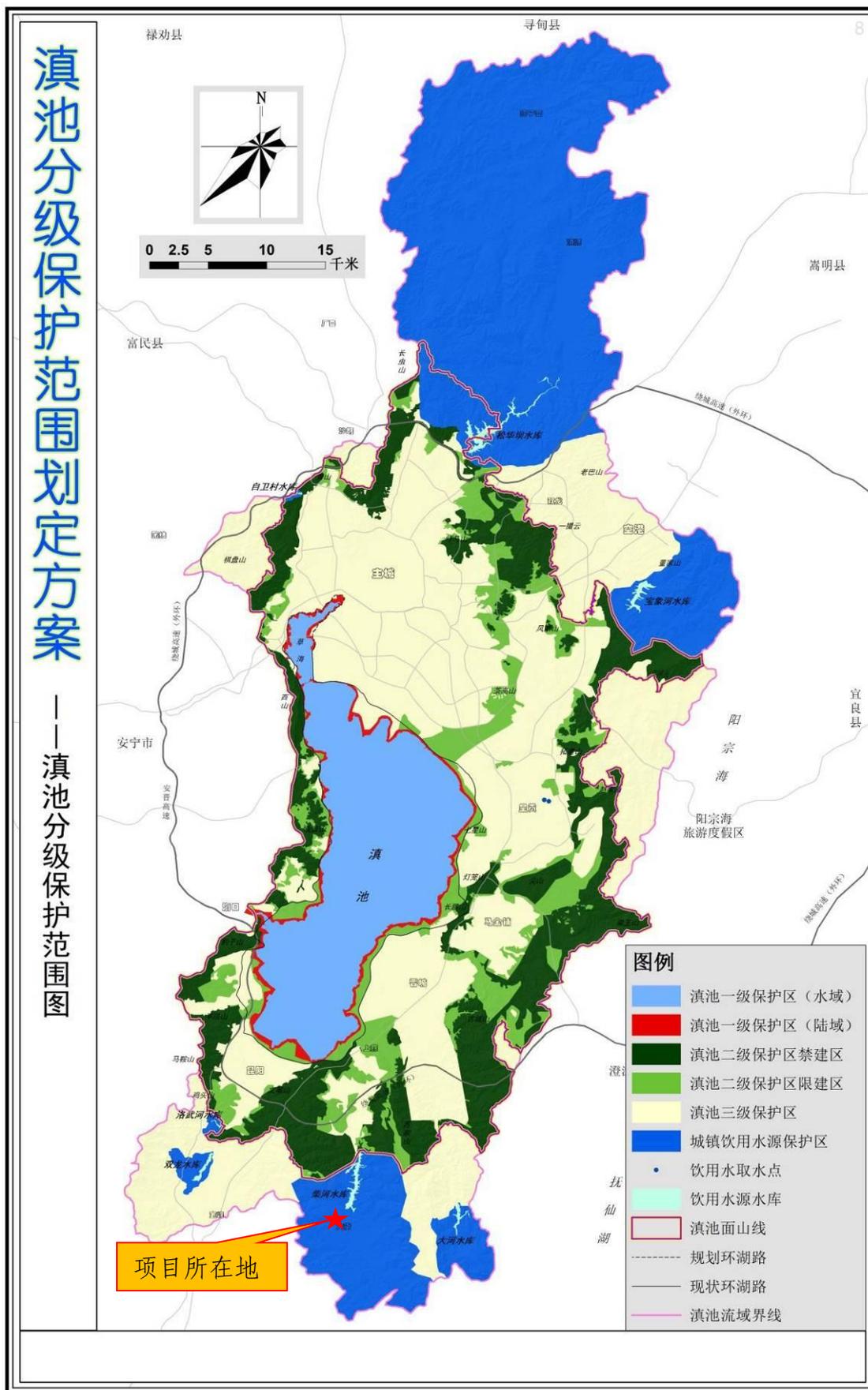


图 2-2 项目区与滇池保护区的位置关系示意图

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及《云南省水土保持条例》中关于项目建设以及主体工程设计约束性规定，对水土保持制约性因素逐条进行分析和评价。对比情况见表 3-1、3-2、3-3。

一、本项目与《中华人民共和国水土保持法》相关规定的相符性分析

表 3-1 与《中华人民共和国水土保持法》规定的相符性分析表

序号	水土保持法的规定	本工程情况	符合性
1	禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。（第十七条）	本工程不属于取土、挖砂、采石项目	符合
2	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。（第十八条）	本工程不在水土流失严重、生态脆弱的地区	符合
3	禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。（第二十条）	本工程不在 25 度以上陡坡开垦种植农作物	符合
4	禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。（第二十一条）	本工程不属于“毁林、毁草开垦”活动	符合
5	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。（第二十四条）	项目所在地晋宁区不属于国家级、省级重点预防区和重点治理区	符合
6	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。（第二十八条）	主体工程建设不产生弃渣	符合

二、本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程的约束性规定的相符性分析

表 3-2 项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）制约性因素分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定	本工程情况	符合性
1	选址（线）应避开水土流失重点预防区和重点治理区（3.2.1 第一条）	项目所在地晋宁区六街镇不属于国家级、省级重点预防区和重点治理区，但由于本项目位于滇池流域城镇饮用水源保护区内，执行西南岩溶区一级防治标准	符合
2	选址（线）应避开河流两岸湖泊和水库周边的植物保护带（3.2.1 第二条）	本项目不在所属区域	符合
3	选址（线）应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站（3.2.1 第三条）	本项目不在所属区域	符合
4	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土	项目不涉及所述区域	符合

	(石、沙)场(3.2.3)		
5	严禁在对公共设施、基础设施、工业点、居民点等有重大影响 的区域设置弃渣场(3.2.5)	项目周边无以上设施	符合

根据表 3-2 对比分析可知,本工程选址及施工组织及工程施工基本满足规范的相关规定。

三、与《云南省水土保持条例》约束性规定的相符性分析

《云南省水土保持条例》中对主体工程的约束性规定中与本项目有关系条款分析如下表 3-3。

表 3-3 与《云南省水土保持条例》对照分析表

序号	云南省水土保持条例的规定	本项目情况
1	不符合流域综合规划的	本工程符合规划
2	实行分期建设,其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水保设施未验收等违法行为,尚未改正的	本工程不存在分期建设,正在编制水土保持方案
3	位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的	本工程项目区不在所述区域
4	对饮用水水源区水质有影响的	本工程位于柴河水库库尾坝体的西南侧,最小距离 650m,柴河水库二级水源保护区范围内,但项目建设期及运行期不对饮用水源区的水质造成影响

四、水土保持敏感区调查

项目位于滇池保护范围内的城镇饮用水源保护区、柴河水库饮用水源二级保护区范围内,水质为Ⅲ类水。项目已取得昆明市晋宁区自然资源局、昆明市晋宁区水务局、昆明市生态环境局晋宁分局同意的选址意见书(详见附件 4)。柴河水库功能以供人饮为主,兼顾防洪和灌溉。

1、项目建设场地与柴河水库的位置关系

本项目主要为蔬菜交易市场建设,为点型项目,选址唯一。项目建设场地位于柴河水库库尾坝体的西南侧,最小距离 650m,项目区场地内无其他地表水体分布。项目区与柴河水库位置关系见下图。



图 3-1 项目区与柴河水库位置关系

2、项目建设期、运行期对柴河水库水源保护区的水质未造成影响

项目建设场地位于柴河水库库尾坝体的西南侧，最小距离 650m。根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十二条，“二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，原有排污口依法拆除或者关闭，禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头”，项目不属于水源二级保护区内的禁止行为。项目已取得昆明市晋宁区自然资源局、昆明市晋宁区水务局、昆明市生态环境局晋宁分局同意的选址意见书（详见附件 4），项目用地范围临近永久基本农田，施工期间已做好避让，未占用基本农田，未产生新增占地；项目在建设运行过程中，无外排污水及外弃废物，污水经处理后均进行场地回用，不外排，产生的废弃物在项目区内集中处理，项目建成后，可解决现阶段蔬菜分散交易造成的水源污染问题。

施工期间产生的污水主要来自施工现场清洗水、混凝土养护等产生的废水，经沉淀处理后场地内部进行回用，不外排；场内收集的雨水部分用于场地施工，多于部分经临时排水沟收集、沉砂池沉淀后排入上六公路的排水沟内，不乱排。施工期项目产生的雨、污水不进入柴河水库，故项目建设期对柴河水库的饮用水源水质无影响。

项目建成后，场地内的污水经污水管收集至污水处理池处理后，用于场地回用，不外排；雨水经过下凹式绿地、透水铺装收集后，多于雨水经混凝土排水沟收集后，通过雨水管排至上六公路的排水沟内，不乱排；还可通过规范龙王塘区域的蔬菜交易，减轻现阶段因蔬菜分散交易，过程中产生的废弃物及蔬菜清洗废水乱排乱放，而造成的水源

污染问题。运行期项目产生的雨、污水不进入柴河水库，故项目建设期、运行期对柴河水库饮用水源的水质不造成影响。

五、项目建设与《云南省滇池保护条例》的分析

根据现场踏勘，结合资料分析对比结果，项目的水土保持制约性分析结果如下：

(1) 项目选址不涉及生态敏感区，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜保护区、地质公园、森林公园、重要湿地、水功能区，同时不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，以及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

(2) 项目建设未设置取土场和弃渣场。

(3) 项目区位于城镇饮用水源保护区、柴河水库水源二级保护区内，但不属于《云南省滇池保护条例》中规定的限建以及禁建项目。

综上所述，本工程的建设是可行的，不存在制约性因素。工程建设过程中损坏原地貌、土石方开挖、回填易造成水土流失，应切实落实实施水土保持措施。因此只要采取完善的水保措施，从水土保持的角度分析，本选址及建设符合对主体工程的约束性规定，无限制性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 工程布局充分考虑了项目区内的地形、地貌及土地利用特点，建筑物均为单层建筑物，无地下室开挖，在一定程度上减少了土石方工程量，因土石方搬运、堆弃等活动造成的水土流失得到了有效减少。在资源开发的同时，保护了环境，有利于水土保持，也是工程建设过程中水土保持应该提倡和鼓励的。

(2) 产生的挖方全部用于场地回填利用，不产生永久弃渣，整个项目区土石方开挖得到有效的利用，减少了工程占地和控制了水土流失。

(3) 工程建设所需的砂石全部采用外购，避免了砂石料开采引发的水土流失。

(4) 设计了混凝土排水沟、透水铺装、景观绿化等具有水保功能的措施，有效减少了项目区的水土流失。

经分析，工程总体布局充分利用了项目区的地形地貌条件，并从环境保护，水土资源保护角度出发，充分利用项目区现有资源，减少了土石方量，还布置了混凝土排水沟、透水铺装、景观绿化等具有水保功能的措施，有效地减少了项目区的水土流失。

3.2.2 工程占地评价

本项目占地面积为 1.37hm²，均为永久占地。按项目组成划分，建构筑物区占地面积 0.21hm²、道路硬化区占地面积 0.95hm²，绿化区占地面积 0.21hm²；按照占地类型划分，本项目共计占用其它土地 1.37hm²。

项目未涉及基本农田，未涉及国家、省、市等水土保持试验区、监测站点等区域，施工过程中未新增临时占地，客观上减小了工程施工占地，减少了对地表的扰动破坏和水土流失影响。且场地周边已用彩钢板围挡、已修筑砖砌围墙，从而减少对周边环境的影响。因此，本工程建设征占地对周边生态环境不造成大的改变，对其他区域不造成新的扰动，而且无其他不良地质现象存在。综上所述，工程建设征占地符合相关水土保持要求，是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡分析评价

经土石方平衡分析，本工程建设期间共开挖土石方 0.64 万 m³（场地平整开挖 0.44 万 m³、管线开挖 0.03 万 m³、表土收集 0.08 万 m³、基础开挖 0.09 万 m³），回填土石方 0.64 万 m³（场地平整回填 0.56 万 m³、绿化覆土 0.08 万 m³），不产生永久弃渣。

从土石方平衡分析，土石方在场地内部调运平衡，减少多余土石方弃渣堆存的费用及对周边环境的危害，有利于工程的水土流失防护。因此，本项目土石方平衡基本合理可行。

3.2.4 主体工程施工组织设计水土保持合理性分析与评价

（1）开挖填筑土方时随挖、随运、随填、随压，需暂时堆放的进行集中堆放，避免产生水土流失。

（2）土石方及砂石料在运输、堆放过程中采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

（3）本项目的施工时间虽然在雨季，但从施工内容来看，场地没有较大的土方开挖、回填区域，建筑物基础开挖面积及土方量较小，道路硬化面积较多，不会因为施工期在雨季造成大的水土流失影响。

（4）本工程施工临时场地布置在征地红线内，不新增临时占地。

综上所述，工程主体设计中充分利用了优越的周边条件，施工运输道路、施工用水电等接用项目区周边已有的，施工材料采取外购的形式，因此避免了新增临时占地，并且保证了施工现场的整齐、合理，不会造成施工的延误。

3.2.5 取土（石、料）场设置分析评价

本项目建设所需的砂石料全部采取外购形式，不涉及到工程取料场选址问题。外购砂石料时选择合法的砂石料场，买卖双方签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任由料场经营方承担。

3.2.6 项目建设对周边的影响分析评价

根据现场踏勘，项目周边无河流，柴河水库位于项目东北侧，直线距离 650m。项目建成后可解决现阶段因蔬菜分散交易造成的水源污染问题，项目区产生的污水经污水处理池处理后，场地内部回用，雨水系统与场地东侧相邻的上六公路的排水沟相接，不乱排，建成后场地被建筑物、硬化地面、绿化所覆盖，对水库下游环境不造成较大影响。在项目主要产生水土流失的阶段是施工期，施工期污水经处理后场地内部回用，不外排；雨水经收集后场地内部回用，多余部分则经沉砂池沉淀后排入场地东侧上六公路的排水沟内，不乱排。由于本项目建设内容简单，不存在大的开挖及回填，主要为场地平整回填、建构筑物基础开挖及绿化覆土，且本项目周边已修筑砖砌围墙，紧邻上六公路一侧已进行彩钢板围挡，有效地避免和降低了工程建设对上六公路以及工程周边区域环境造成的影响。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

出于主体工程安全角度考虑，主体工程设计了混凝土排水沟、雨水管、透水铺装、绿化等各类防护措施，在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持效果。在本方案编制过程中，需要对主体工程采取的防护措施进行分析与评价，论证防护措施的水土流失防治能力，有助于完善工程水土保持防治体系，同时还可以对主体工程的设计进一步优化，避免措施的重复设计。

3.2.7.1 已实施的措施

一、建构筑物区

1、交易市场外围混凝土排水沟

蔬菜交易市场外围布设了一圈混凝土排水沟，共计布设 164m，矩形断面，尺寸为： $b \times h = 0.30\text{m} \times 0.50\text{m}$ ，沟壁厚 0.20m。

水土保持评价：混凝土排水沟的布设，有利于集中收集交易市场周边及屋面产生的汇水，可截断地面径流、减轻地表径流对交易市场周边空地的冲刷，具有水土保持功能。

3.2.7.2 还未实施的措施

一、建构筑物区

1、交易市场内部混凝土排水沟

蔬菜交易市场整体呈圆形，内部混凝土排水沟呈十字交叉布设，与交易市场外围混凝土排水沟相接，共计布设 232m，矩形断面，尺寸为： $b \times h = 0.30\text{m} \times 0.50\text{m}$ ，沟壁厚 0.20m。

水土保持评价：排水沟的布设，有利于集中收集交易市场内部的地面冲洗用水及保鲜用水，降低场内汇水乱排乱放，提升环境，减轻地面径流的冲刷，具有水土保持功能。

二、道路硬化区

1、硬化地表

施工进场时，场地为裸地，土体裸露，场地平整后硬化地表的实施对项目建设的水土保持治理起到了一定作用，避免了项目区地表裸露，提高了地表的抗侵蚀能力。从保水角度来说，硬化面提高了区域的保土效果。

2、透水铺装

为增加场地雨水下渗，减少范围内地表径流，对临时停车位及其附近场地进行透水铺装，项目铺设透水铺装 2536m²，透水铺装工程设计由下至上具体结构为素土夯实—天然级配砂压实—大孔混凝土基层—干性水泥砂浆—透水铺装。

水土保持评价：主体在道路硬化区设计的透水铺装可增加雨水下渗，减轻地表径流冲刷、提高场地的保水功能，具有水土保持功能。

3、混凝土排水沟

内部道路外侧布设了混凝土排水沟，共计布设 460m，矩形断面，尺寸为： $b \times h = 0.35\text{m} \times 0.50\text{m}$ ，沟壁厚 0.20m。

水土保持评价：混凝土排水沟的布设，有利于截断主干道路面的径流，集中收集雨水并进行综合利用，减轻地表径流的冲刷，具有水土保持的功能。

4、雨水管

主体设计在项目区入口附近布设 DN400 的雨水管 60m，出口附近布设 DN600 的雨水管 20m，雨水管均与场地内主干道外侧的混凝土排水沟连接，从而将雨水排至上六公路的排水沟内。

水土保持评价：雨水管的布设，有利于将场内排水沟收集的汇水统一排出，集中排放雨水，降低了场内汇水对地表的冲刷，具有水土保持的功能。

三、绿化区

1、下凹式绿地

为增加地表径流下渗，减轻径流冲刷，绿化区采用下凹式绿地并结合地方常绿树种，进而美化环境。本项目绿化面积共计 0.21hm²，绿化率为 15.31%。

水土保持评价：绿化的实施，覆盖了裸露的地表，增加了地表入渗，减少了地表径流冲刷，对因项目建设造成的扰动地表起到了良好的防治作用，对恢复区域生态环境、降低水土流失、提升区域自然下渗能力均有重要意义，具有较好的水土保持功能。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体设计具有水土保持功能工程的分析评价，按《生产建设项目水土保持技术标准》中的界定原则，主体工程中具有水土保持功能且计入投资的水土保持措施的工程主要为：

(1) 工程措施：建构筑物区混凝土排水沟 396m；道路硬化区混凝土排水沟 460m、雨水管 80m、透水铺装 2536m²；

(2) 植物措施：绿化区，绿化 0.21hm²。

主体已列水土保持措施数量及投资见下表。

表 3-4 主体工程中计入水土保持投资措施工程量及投资表

措施实施状态	防治分区	措施类型	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注
已实施的措施	建构筑物区	混凝土排水沟	m	164	224.63	3.68	工程措施
还未实施的措施	建构筑物区	混凝土排水沟	m	232	224.63	5.21	
	道路硬化区	混凝土排水沟	m	460	224.63	10.33	
		雨水管	m	80	145.00	1.16	
		透水铺装	m ²	2536	120.00	30.43	
	绿化区	景观绿化	hm ²	0.21	1000000.00	21.00	植物措施
	合计					71.82	

3.4 结论性意见

(1) 从水土保持角度看来，主体工程设计没有水土保持方面的制约因素；

(2) 工程建设所需的砂石土料全部外购，防治责任属于料场经营方；

(3) 工程建设不可避免的会产生水土流失，主体工程已设计了雨水管、混凝土排水沟、透水铺装、绿化等水土保持措施，这些措施具有较好的水土保持功效，但尚未完善施工期间的临时防护措施，本方案将根据项目区情况在后续章节补充完善。

4 水土流失分析与评价

4.1 水土流失现状

4.1.1 晋宁区水土流失现状

据《云南省水土保持公报》（2020年）显示，晋宁区土地总面积为1391km²，微度流失面积1155.97km²，占总面积的83.1%；水土流失面积235.03km²，占总面积的16.9%，其中，轻度侵蚀面积133.31km²，占流失面积的56.72%；中度侵蚀面积46.47km²，占流失面积的19.77%，强烈侵蚀面积32.98km²，占流失面积的14.03%；极强烈侵蚀面积16.99km²，占流失面积的7.23%；剧烈侵蚀面积5.28km²，占流失面积的2.25%。具体流失情况如下表所示。

表 4-1 晋宁区水土流失现状表

项目所在地	行政面积	微度流失		流失面积		轻度侵蚀	
		面积	占土地%	面积	占土地%	面积	占流失%
晋宁区	1391	1155.97	83.1	235.03	16.9	133.31	56.72
中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
面积	占流失%	面积	占流失%	面积	占流失%	面积	占流失%
46.47	19.77	32.98	14.03	16.99	7.23	5.28	2.25

4.1.2 项目区水土流失现状

根据现场调查，项目区原始占地类型为其它土地，主要为裸地。现阶段项目已完成场地平整和建筑物的地基基础建设，交易市场正在进行钢结构搭建，内部撒有碎石硬化，管理用房正在进行上部结构的建设，施工临时营场地布设于红线范围内，现阶段场地内道路及绿化区域为裸地；目前扰动区域内实施水土保持防护措施主要为交易市场外围的混凝土排水沟、场地周边布设的砖砌围墙及彩钢板围挡。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合本项目实际情况，项目建构物区已基本不再进行开挖扰动，主要为上部结构的建设，故水土流失强度为微度；现阶段主要扰动区域为道路硬化区及绿化区，现状为裸地，故水土流失强度为中度。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表分析

根据工程建设实际情况，本项目扰动地表面积统计见表4-2。

表 4-2 扰动地表面积统计表 单位: hm^2

项目分区		占地类型及面积		小计	占地性质
		其他土地			
1	建构筑物区	0.21		0.21	永久占地
2	道路硬化区	0.95		0.95	
3	绿化区	0.21		0.21	
合计		1.37		1.37	

4.2.2 损坏水土保持设施面积和数量分析

根据项目征占地资料,结合现场调查情况,施工进场前场地主要为裸地,其占地类型主要为其他土地,本项目未损坏水保设施。

4.2.3 废弃土石方量分析

经土石方平衡分析,本工程建设期间共计开挖土石方 0.64万 m^3 (场地平整开挖 0.44万 m^3 、管线开挖 0.03万 m^3 、表土收集 0.08万 m^3 、基础开挖 0.09万 m^3),回填土石方 0.64万 m^3 (场地平整回填 0.56万 m^3 、绿化覆土 0.08万 m^3),不产生永久弃渣。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程总体布局、地形地貌、扰动方式、扰动后地表物质组成、气象特征,结合工程区的实际情况,进行水土流失预测单元分区。

参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),本项目为点型项目,布局紧凑,其地形地貌、气象条件、土壤类型、坡度、扰动方式、扰动后地表物质组成均相同或相近,因此本项目扰动单元按防治分区进行划分。单元划分情况详见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测单元划分表

预测分区	预测面积 (hm^2)	可能造成水土流失面积 (hm^2)	
		施工期	自然恢复期
建构筑物区	0.21	0.21	
道路硬化区	0.95	0.95	
绿化区	0.21	0.21	0.21
合计	1.37	1.37	0.21

4.3.2 预测时段

本工程属于建设类项目,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,水土流失预测时段划分为施工期和自然恢复期。

预测过程中各个预测分区的预测时段根据主体工程施工进度安排和土壤侵蚀时段

情况，以最不利的时段进行预测，超过雨季长度按照全年计算，涉及雨季但未超过雨季长度按其占雨季时间（5~10月的6个月）的比例计算。各不同预测分区由于其施工时段有所区别，其水土流失预测时段也有所不同。

工程施工期 0.67 年（2022 年 5 月~2022 年 12 月），本方案于 2022 年 9 月介入，项目计划于 2022 年 12 月完工，故本方案的施工期分为已施工阶段（2022 年 5 月~2022 年 9 月）、现阶段及后续施工阶段（2022 年 10 月~2022 年 12 月）。

施工期：本次建设期跨越雨季，经计算，施工期预测时段为 1.0 年，其中已施工阶段预测时段为 0.83a，现阶段及后续施工阶段预测时间为 0.17a。

自然恢复期：自然恢复期是指从工程建设结束到植被恢复到基本达到水土保持功能的时段，经计算，自然恢复期预测时段为 2.00 年，即 2023 年 1 月~2024 年 12 月。

表 4-4 水土流失预测时段划分表

序号	预测分区	水土流失预测时段 (a)			
		施工期(T ₁)		自然恢复期 (T ₂)	合计 (T ₁ + T ₂)
		已施工阶段	现阶段及后续施工阶段		
1	建构筑物	0.83	0.17		1.0
2	道路硬化	0.83	0.17		1.0
3	绿化区	0.83	0.17	2.0	3.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原生地貌侵蚀模数

项目扰动区域占用土地类型为其它土地，结合项目区地形地貌及土地利用方式，实地踏勘综合分析后进行取值。原生土壤侵蚀模数取值详见表 4-5。

表 4-5 原生土壤侵蚀模数取值

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	备注
1	其他土地	主要为裸露的裸地，部分区域长有杂草覆盖	800	轻度侵蚀

根据项目区原生地貌占地情况，经加权平均计算得到项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 800t/km²·a，具体详见表 4-6。

表 4-6 原生平均土壤侵蚀模数计算表

序号	预测分区	占地类型	预测面积 (hm ²)	土壤侵蚀模 数[t/(km ² ·a)]	预测面积 合计 (hm ²)	平均土壤侵蚀模 数[t/(km ² ·a)]
1	建构筑物区	其他土地	0.12	800.00	0.12	800.00
2	道路硬化区	其他土地	0.73	800.00	0.73	800.00
3	绿化区	其他土地	0.16	800.00	0.16	800.00
4	合计		1.37		1.37	800.00

4.3.3.2 扰动后侵蚀模数的确定

本工程施工期间，将不可避免的挖损和占压破坏地表。本项目预测期扰动后的土壤侵蚀模数确定采用类比法确定。根据项目地形地貌、主体工程布置、施工工艺及特点，按水土流失最不利条件来取最大土壤侵蚀模数，最后确定为扰动后的土壤侵蚀模数。

项目区已于2022年5月开工，计划于2022年12月完工，本方案于2022年9月进场踏勘，故施工期分为已施工阶段、现阶段及后续施工阶段。截止2022年9月，项目建构物区已完成基地基础建设，正在进行上部结构建设，道路广场区与绿化区现阶段为裸地，无较大开挖、回填边坡区域，各阶段扰动土壤侵蚀模数如下表所示。

表 4-7 扰动后土壤侵蚀模数取值

序号	预测分区	扰动后侵蚀模数		
		施工期		自然恢复期 (2023.1~2024.12)
		已施工阶段 (2022.5~2022.9)	现阶段及后续施工阶段 (2022.10~2022.12)	
1	建构物区	5000	2000	
2	道路硬化区	4500	3000	
3	绿化区	4000	2500	450
4	表土临时堆场		流弃比	

注：表土临时堆场布设于项目的绿化区内，故不再重复统计其占地面积。

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 原生水土流失量预测

结合本方案时段划分和参数取值，再按公式对项目区内原生水土流失量进行计算，经计算得到原生水土流失量为 14.32t。

表 4-8 原生水土流失量计算表

预测分区	预测面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	原生水土流失量 (t)
建构物区	0.21	800.00	1.00	1.68
道路硬化区	0.95	800.00	1.00	7.60
绿化区	0.21	800.00	3.00	5.04
合计	1.37			14.32

4.3.4.2 扰动后产生的水土流失量预测

结合时段划分和土壤侵蚀模数取值，按式计算得到工程扰动地表可能产生的水土流失总量为 80.51t。

一、已施工阶段造成的水土流失量预测

本方案于2022年9月进场踏勘，截止2022年9月，项目区已施工阶段（2022年5月~2022年9月）造成的水土流失量为 51.17t，详见表 4-9。

表 4-9 已施工阶段造成水土流失量计算表

预测分区	流失面积 (hm ²)	施工期			
		预测时段	预测时段(a)	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	流失量(t)
建构筑物区	0.21	2022.5~2022.9	0.83	5000.00	8.72
道路硬化区	0.95		0.83	4500.00	35.48
绿化区	0.21		0.83	4000.00	6.97
合计	1.37				51.17

二、后续扰动可能产生的水土流失量

截止 2022 年 9 月，项目建构筑物区已完成基地基础建设，正在进行上部结构建设，道路广场区与绿化区为裸地，现阶段无较大开挖、回填边坡区域，故扰动土壤侵蚀模数如下表所示，项目后续扰动可能造成的可能造成的水土流失量为 29.34t。其中施工期现阶段及后续施工阶段（2022 年 10 月~2022 年 12 月）可能造成的水土流失量为 27.45t，自然恢复期（2023.1~2024.12）可能造成的水土流失量为 1.89t。详见表 4-10。

表 4-10 后续扰动可能造成水土流失量计算表

预测分区	流失面积 (hm ²)	施工期			自然恢复期			流失总量 (t)
		预测时段 (a)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)	预测时段 (a)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)	
建构筑物区	0.21	0.17	2000.00	0.71				0.71
道路硬化区	0.95	0.17	3000.00	4.85				4.85
绿化区	0.21	0.17	2500.00	0.89	2.00	450.00	1.89	2.78
表土临时堆场	(0.05)	流失比		21.00				21.00
合计	1.37			27.45			1.89	29.34

注：表土临时堆场布设于项目的绿化区内，故不再重复统计其占地面积。

表 4-11 施工期表土临时堆场可能产生的水土流失量计算表

预测单元	流失源	占地面积 (hm ²)	实际堆存量		重量 (t)	流失比	水土流失量 (t)
			体积(松方)(万 m ³)	容重(t/m ³)			
表土临时堆场	绿化回填土	0.05	0.10	1.4	1400	0.015	21.00

三、扰动后产生的水土流失总量

本项目扰动后水土流失总量分为已施工阶段和后续施工阶段两部分的水土流失量预测，经上述章节统计，本项目扰动后产生的水土流失总量为 80.51t。详见下表。

表 4-12 项目区扰动后产生的水土流失总量统计表

单位：t

预测分区	占地面积 (hm ²)	施工期		自然恢复期	合计
		已施工阶段	现阶段及后续施工阶段		
建构筑物区	0.21	8.72	0.71		9.43
道路硬化区	0.95	35.48	4.85		40.33
绿化区	0.21	6.97	0.89	1.89	9.76
表土临时堆场	(0.05)	/	21.00		21.00
合计	1.37	51.17	27.45	1.89	80.51

注：表土临时堆场布设于项目的绿化区内，故不再重复统计其占地面积。

4.3.4.3 新增水土流失量预测

根据项目区原生水土流失量、扰动地表后产生的水土流失量预测结果，经计算，得出本项目建设可能新增的水土流失量为 66.19t。水土流失重点区域为道路硬化区、表土临时堆场，重点时段为施工期。

表 4-13 项目区新增水土流失量统计表

预测分区	占地面积 (hm ²)	原生水土流失量 (t)	扰动后产生的水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)	百分比 (%)
建构筑物区	0.21	1.68	9.43	7.75	12%
道路硬化区	0.95	7.60	40.33	32.73	49%
绿化区	0.21	5.04	9.76	4.72	7%
表土临时堆场	(0.05)		21.00	21.00	32%
合计	1.37	14.32	80.51	66.19	100%

注：表土临时堆场布设于项目的绿化区内，故不再重复统计其占地面积。

4.3.4.4 实施水土保持措施后水土流失量预测

项目实施水土保持措施后，场地因施工扰动产生的水土流失量得到一定减少，实施水土保持措施后产生的水土流失量为 6.53t，项目施工期水土流失预测总量为 80.51t；相较于施工期扰动产生的水土流失量，实施水土保持措施后水土流失量减少 73.98t。

表 4-14 水土保持措施实施后水土流失量预测

项目组成	预测面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段 (t/km ² .a)	土壤流失量 (t)
建构筑物区	0.21	200	2	0.84
道路硬化区	0.95	200	2	3.8
绿化区	0.21	450	2	1.89
合计	1.37			6.53

4.4 水土流失危害分析

本工程建设过程中，使工程征地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，如不采取水土保持措施，工程建设可能造成水土流失可能对周边环境产生一定影响，主要体现在：

1、已施工阶段造成的水土流失危害

工程原始占地主要为裸地，但项目施工期间无地下室开挖，仅进行建筑物地基基础开挖，且开挖面积较小，场地周边无河流，施工期间场内对外雨水排水主要排至场地东侧上六公路的排水沟内，场地扰动均在用地范围内，场地在东侧临近上六公路一侧布设了彩钢板围挡，对周边环境为造成较大影响，施工期间未造成水土流失危害。

2、对周边生态环境的影响

工程建设过程中，大量的地表受到扰动，土壤结构受到破坏，使地表抗侵蚀能力急剧下降，施工期间若不注重水土保持，将在整个区域内形成严重的水土流失；同时，施工期间车辆来往运输较为频繁，若不注意水土保持工作，将会对周边环境造成影响。

3、土壤流失量增加

由于工程建设中的开挖，破坏了原来的地表形态，使这一区域土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。

4、对柴河水库的影响

项目位于柴河水库水源保护范围内，位于水库库尾大坝西南侧直线距离 650m 处。建设期间场地对外排放雨水排至上六公路的排水沟内，不乱排；场地邻近上六公路一侧已布设有彩钢板围挡，降低施工对道路造成的影响。项目建成后，可解决现阶段种植的蔬菜分散交易造成的水源污染问题。故项目建设期间及运行期间对柴河水库都不造成影响。

5、对社会环境的影响

该项目的建设为进一步促进地区经济发展，若项目建设产生的新增水土流失得不到有效防治，必将使建设区现有水土流失加剧，给建设区周边居民生产生活带来不利影响。

6、对工程自身安全的影响

该项目建设导致的水土流失与工程建设和后期的安全息息相关。项目建设扰动地表，由此诱发的水土流失，对工程的安全会造成影响。

7、扬尘对周边环境的影响

工程施工过程中施工机械碾压使表层土壤结构遭到破坏，场地平整、道路填筑、材料运输和装卸，遇到大风天气都会造成一定的扬尘危害。其中，运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘最为严重，如果不采取措施，施工场地将会危害施工人员的身体健康及周边环境。

8、对周边河流的影响分析

项目区周边无河流，但项目施工期的开挖扰动破坏了原来的地表形态，使该地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

5.1.2 分区原则

- (1) 各区之间具有显著差异性。
- (2) 相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- (3) 分区中，一级分区应具有控制性、整体性、全局性；结合工程布局 and 施工特点进行下一级分区。
- (4) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3 水土流失防治分区

根据该项目建设的实际情况，根据分区原则将本工程水土流失防治责任范围划分为四个一级防治区，即构筑物防治区、道路广场防治区、绿化防治区、表土临时堆场。水土流失防治分区详见图 5-1。

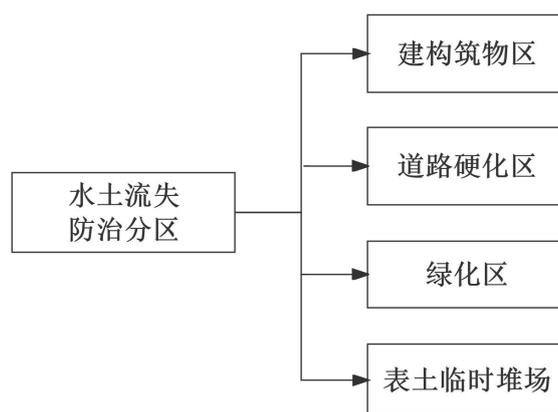


图 5-1 水土流失防治分区

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

- (1) 结合本项目建设区域的环境现状和工程设计特点，从实际出发，坚持工程措

施与植物措施相结合的原则，认真贯彻“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针。

(2) 合理利用土地资源，根据当地的自然环境、社会环境现状，工程建设新增水土流失影响因子的特点，制定出技术上可行、经济上合理、操作上方便的水土流失防治措施，在尽可能节约水土保持投资的情况下，达到较好的生态效益和社会效益。

(3) 水土保持方案设计中，实行临时与永久性水土保持措施相结合、植物措施与工程措施相结合的原则。坚决控制项目建设期及自然恢复期各种水土流失的发生，遏制区域水土流失的发展。

(4) 坚持水土保持与环境绿化美化相结合，治理和开发相结合的原则，防治水土流失，保护和治理利用土地资源，实现生态效益、社会效益和经济效益的同步发展。

(5) 水土保持方案的设计根据主体工程建设情况，结合现场施工现状进行布设，保证新增水土保持设施与主体工程同时投产使用。

(6) 结合当地水土流失治理的经验和教训，针对本项目的实际情况，制定出切实可行的水土保持方案。

5.2.2 防治措施总体布局

项目区水土保持措施布设总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面水土流失防治相互辅佐，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，利用水保林草和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现水土流失彻底防治。根据本项目实际情况，防治措施总体布局按照功能分区进行划分。

(1) 建构筑物区：场地无地下室开挖，由于现阶段建筑已完成地基基础建设，正在进行上部结构建设，建筑物周边已布设混凝土排水沟，故本方案不再新增水土保持措施，仅提出施工过程中的水土保持管理要求。

(2) 道路硬化区：主体工程设计了雨水管、透水铺装、混凝土排水沟，由于工期较短、建设内容较少，无较大边坡的开挖、回填土石方，故本方案仅新增施工期间的表土收集、临时排水、临时沉砂等措施，同时本方案提出施工过程中的水土保持管理要求。

(3) 绿化区：主体工程设计了下凹式绿地及种植绿化，施工过程中无较大的开挖扰动，故本方案将新增施工期间的临时覆盖措施，同时本方案提出施工过程中的水土保持管理要求。

(4) 表土临时堆场：场地内集中堆放表土，方案新增土工布临时覆盖、编织袋装土临时拦挡，同时提出施工过程中的水土保持管理要求

本项目水土流失防治措施布设体系详见下图。

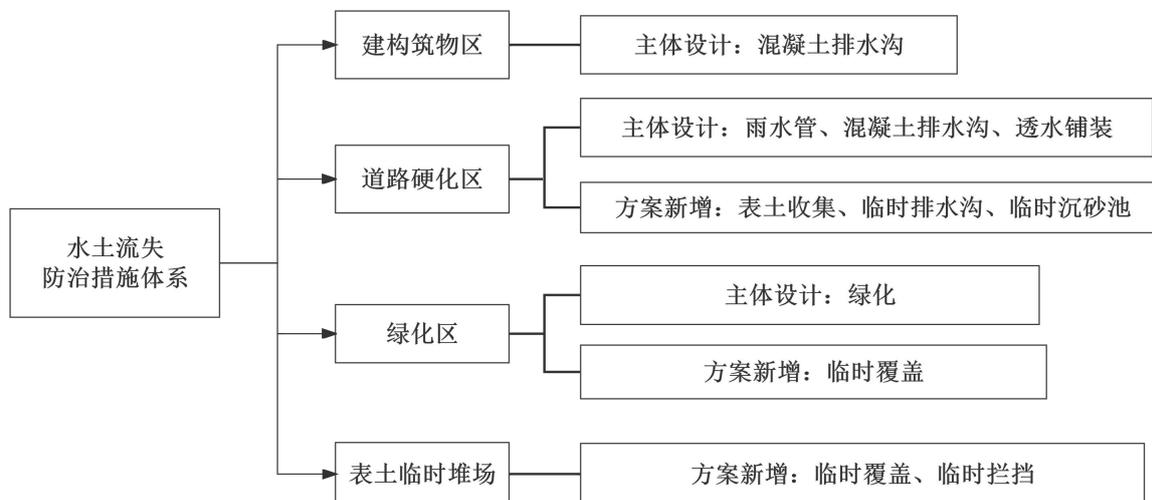


图 5-2 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 构筑物区措施布设

一、工程措施（主体设计）

1、混凝土排水沟——已实施措施

主体设计在交易市场外围及内部均布设有混凝土排水沟，内部混凝土排水沟呈十字交叉布设，与外围排水沟相接，外围排水沟与污水管相接，用于排导交易市场周边及内部产生的汇水，通过污水管排至污水处理池中。排水沟为矩形断面，尺寸均为： $b \times h = 0.3\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，沟壁厚 0.2m，共计布设 164m。排水沟水力校核过程详见表 5-1~5-2。

2、混凝土排水沟——还未实施

主体设计在交易市场内部布设混凝土排水沟，蔬菜交易市场整体呈圆形，内部混凝土排水沟呈十字交叉布设，与交易市场外围混凝土排水沟相接，共计布设 232m，矩形断面，尺寸为： $b \times h = 0.3\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，沟壁厚 0.2m。

5.3.2 道路硬化区措施布设

一、工程措施

1、透水铺装（主体设计）

为增加场地雨水下渗，减少地表径流，对场地内的临时停车位及停车位周边空地地进行透水铺装，透水铺装面积为 2536m²。

2、混凝土排水沟（主体设计）

为更好的排导场地内雨水，主体设计在场地主干道道路外侧布设混凝土排水沟，在项目出、入口附近布设雨水管，将场内排水沟与上六公路的排水沟连通，从而达到排导场内汇水的目的。排水沟为矩形断面，尺寸为： $b \times h = 0.35\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，沟壁厚 0.2m。共计布设 460m。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）可知，主体设计混凝土排水沟工程等级为 4 级，设计临时排水沟工程级别为 5 级，均按 5 年一遇 10min 最大降雨量考虑。排水沟水力校核过程如下所示：

1) 洪峰流量计算

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中设计排水流量公式：

$$Q_m = 16.67\phi q F \quad (\text{式 5-1})$$

式中： Q_m - 洪峰流量，m³/s；

ϕ - 径流系数，取 0.70；

q - 设计重现期和降雨历时内的降雨强度，mm/min；

F - 汇水面积，km²。复核结果如下：

表 5-1 最大洪峰流量计算表

排水沟位置	断面及尺寸	最大洪峰流量 Q_m (m ³ /s)	径流系数 ϕ	5 年重现期和 10min 降雨历时的降雨强度 q (mm/min)	汇水面积 F (km ²)
建构筑物区（混凝土排水沟）	矩形 0.50m×0.30m	0.020	0.7	1.72	0.001
道路硬化区（混凝土排水沟）	矩形 0.50m×0.35m	0.161	0.7	1.72	0.008
道路硬化区（临时排水沟）	矩形 0.50m×0.40m	0.120	0.7	1.72	0.006

备注：本工程以同类型排水沟所控制的最大汇水面积进行过流能力校核。

2) 过水能力复核

过水能力采用谢才公式进行计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad (\text{式 5-2})$$

式中： Q ——设计坡面汇流洪峰流量，m³/s；

A ——过水断面面积 $A = ah$ ，m²；

C——谢才系数 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$;

R——水力半径, $R=A/x$;

i——沟底坡降;

x——排水沟断面湿周 $x=a+2h$, m;

n——糙率;

a——排水沟底宽, m;

m——排水沟内坡比;

h——水深, m。

计算结果见下表。

表 5-2 排水沟过水能力计算表

名称	断面形式	水深 h	底宽 b	比降	糙率	过水面积 A	水力半径 R	谢才系数	流量 Q	安全超高
		(m)	(m)	i	n	m ²	m	C	m ³ /s	(m)
建构物区 (混凝土排水沟)	矩形	0.4	0.3	0.005	0.015	0.12	0.11	46.08	0.129	0.10
道路硬化区 (混凝土排水沟)		0.4	0.35	0.007	0.015	0.14	0.12	46.93	0.192	0.10
道路硬化区 (临时排水沟)		0.4	0.40	0.007	0.025	0.16	0.13	28.59	0.140	0.10

经计算,设计建构物区混凝土排水沟所能通过最大流量为 $0.129\text{m}^3/\text{s} > 0.020\text{m}^3/\text{s}$,道路硬化区混凝土排水沟所能通过的最大流量为 $0.192\text{m}^3/\text{s} > 0.161\text{m}^3/\text{s}$,道路硬化区临时排水沟所能通过的最大流量为 $0.140\text{m}^3/\text{s} > 0.120\text{m}^3/\text{s}$,满足过水能力要求。

3、雨水管 (主体设计)

主体设计在项目区入口道路两侧布设 DN400 的雨水管 60m,出口道路右侧布设 DN600 的雨水管 20m,雨水管与场地内主干道外侧的混凝土排水沟连接,从而将雨水排至上六公路的排水沟内。雨水排水沟共计布设 80m。

4、表土收集 (方案新增)

场地原始占地类型为其他土地,主要为裸地,堆有周边村民房屋建设时产生的弃土,部分土体满足绿化覆土的土质要求,可作为后期绿化所需的回填土,现阶段表土主要散落堆放在道路硬化区场地西侧及北侧区域,未集中堆放,方案新增表土临时堆场用于收集存放表土,表土共计 0.08 万 m³。

二、临时措施 (方案新增)

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),为更好的防治施工期

因项目建设扰动地表而产生的水土流失，方案在道路硬化区的现状裸地基础上新增土质排水沟、土质沉砂池等临时措施。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）可知，设计临时排水沟工程级别为5级，按5年一遇10min最大降雨量考虑设计。

1、土质临时排水沟

为更好的排导施工期间场地内产生的汇水，方案在道路硬化区新增土质临时排水沟，主要布设于主体设计中主干道外围的混凝土排水沟的布设位置，采用永临结合的方式，后期拆除临时排水沟后建设为混凝土排水沟，临时排水沟收集的雨水经沉砂池沉淀后排入场地东侧道路的排水沟内。临时排水沟断面为矩形，尺寸为： $b \times h = 0.40\text{m} \times 0.50\text{m}$ ，沟长300m，共计开挖土石方 60m^3 。排水沟水力校核过程详见表5-1~5-2。

2、土质临时沉砂池

本方案在施工出入口处临时排水沟的出口末端布设临时沉砂池1座，为防止场地内产生的径流泥沙流入周边排水沟道内，经沉淀后排入场地东侧上六公路的排水沟内。因项目剩余工期较短，且不在雨季，故沉砂池采用土质断面，沉砂池尺寸： $a \times b \times h = 2.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ 。单座沉砂池工程量为：土方开挖 2.00m^3 。

表 5-3 道路硬化区措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	单位	数量	工程量	备注
				土方开挖（ m^3 ）	
道路硬化区	混凝土排水沟	m	460		主体设计
	雨水管	m	80		
	透水铺装	m^2	2536		
	表土收集	万 m^3	0.08		方案新增
	临时土质排水沟	m	300	60	
	土质临时沉砂池	座	1	2.00	

5.3.3 绿化区措施布设

一、临时措施（方案新增）

1、无纺布临时覆盖

本项目在进行绿化施工过程中，绿化措施不能立即覆盖绿化区，且植被生长需要一定的时间。因此在施工过程中，对绿化区裸露部分方案新增无纺布临时覆盖措施，绿化面积为 0.21hm^2 ，铺设面积扩大10%，设计无纺布临时覆盖面积为 2310m^2 。

二、植物措施（主体设计）

1、“园林式”绿化

为美化环境，主体工程设计在场地内部道路两侧种植行道树，利用空置场地进行植树种草形成景观绿化带。绿化景观设计以建构筑物造型、结构、颜色等相结合，采用适合配套的草坪、草花、绿篱、灌木、乔木、石头等合理运用，形成舒适、赏目、四季有景、四季有花的效果；以营造出良好的绿化环境，本工程共设计绿化面积 0.21hm²。

表 5-4 绿化区措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	单位	数量	工程量	备注
				无纺布 (m ²)	
绿化区	景观绿化	hm ²	0.21		主体设计
	无纺布临时遮盖	m ²	2310	2310	方案新增

5.3.4 表土临时堆场措施布设

一、临时措施（方案新增）

为集中堆放场地内散落堆放的表土，方案新增表土临时堆场；因表土堆放时间较短，避免表土堆放表面滑落，更好的防治施工期因表土临时堆放而产生的水土流失，方案仅新增编织袋装土临时拦挡及土工布临时苫盖等临时措施。

1、编织袋装土临时拦挡

为了避免表土堆放表面滑落，造成水土流失，根据堆场地形条件，考虑在表土堆场外围布置临时拦挡，挡墙选用编织袋装土堆砌，编织袋采用“品”字形紧密排列的堆砌方式，编织袋装土堆高为 1.5m，顶宽为 0.6m，底宽 1.5m，坡比 1:0.3。

经统计，需布置临时挡墙 97m，编织袋填筑及拆除量为 152.78m³。

2、土工布临时覆盖

表土来源于场地内的符合绿化覆土土质要求的弃土，但现阶段零散堆放于场地内，故新增表土临时堆场，用于集中堆放表土，因表土堆放时间较短，故方案仅新增土工布临时覆盖。表土临时堆场面积为 500m²，设计土工布临时苫盖面积为 600m²。

5.3.5 防治措施工程量

一、主体工程具有水土保持功能的措施统计

1、工程措施：

(1) 建构筑物区：混凝土排水沟 396m；

(2) 道路硬化区：混凝土排水沟 460m、雨水管 80m、透水铺装 2536m²；

2、植物措施：

(1) 绿化区：景观绿化 0.21hm²。

二、方案新增的措施设计

本方案新增措施主要为工程措施、临时措施，经统计，本方案新增的水土保持措施数量为：

1、工程措施

(1) 道路硬化区：表土收集 0.08 万 m³；

2、临时措施

(1) 道路硬化区：临时土质排水沟 300m、土质临时沉砂池 1 座；

(2) 绿化区：无纺布临时覆盖 2310m²；

(3) 表土临时堆场：编织袋装土临时拦挡 97m、土工布临时覆盖 600m²。

表 5-5 新增水保措施工程数量统计表

防治分区	措施类型	单位	数量	工程量			
				土方开挖 (m ³)	编织袋填筑/ 拆除 (m ³)	无纺布 (m ²)	土工布 (m ²)
道路硬化区	土质临时排水沟	m	300	60.00			
	土质临时沉砂池	座	1	2.00			
绿化区	无纺布覆盖	m ²	2310			2310	
表土临时堆场	编织袋装土临时拦挡	m	97		152.78		
	土工布覆盖	m ²	600				600
合计				62.00		2310	600

5.3.6 实施进度

根据工程现状结合建设施工进度，本项目措施实施时间为 2022 年 5 月~2022 年 12 月。

表 5-6 水土保持措施实施进度计划表

序号	项目名称	措施类型	措施名称	2022 年											
				5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月				
1	建构筑物区	工程措施	混凝土排水沟			—————									
2	道路硬化区	工程措施	混凝土排水沟								—————				
			雨水管								—————				
			透水铺装									—————			
			表土收集									- - - - -			
		临时措施	临时排水沟									- - - - -			
土质临时沉砂池										- - - - -					
3	绿化区	临时措施	无纺布临时覆盖								- - - - -				
		植物措施	绿化								—————				
4	表土临时堆场	临时措施	编织袋装土临时拦挡								- - - - -				
			土工布临时覆盖								- - - - -				

注：主体设计：————— 方案新增措施：- - - - -

6 水土保持监测

根据《云南省水利厅关于印发云南省开发建设项目水土保持监测分类管理目录的通知》（云水保监〔2009〕3号），本工程建设占地面积 $1.37\text{hm}^2 < 10\text{hm}^2$ ，属于“可以简化监测程序的项目”，因此结合工程建设特点，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）对监测过程中的方法、内容、指标及时间频率做了相应的简化，具体见以下内容。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），根据项目区水土流失防治责任范围和工程水土流失特点，确定本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，监测面积为 1.37hm^2 。

6.1.2 监测分区

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），确定本工程水土保持监测分区为建构筑物区、道路广场区、绿化区、表土临时堆场四个分区。

6.1.3 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求，生产建设项目水土保持监测为全过程监测，应从施工期开始，至设计水平年结束。

施工期：本项目已于2022年5月开工，截止目前，已完成场地平整、建筑物基础施工，正在进行上部结构施工，水保方案编制的完成时段为2022年10月，故施工期监测时间从2022年11月开始，已施工阶段（2022年5月~2022年10月）根据现场调查及施工资料复核进行补充完善监测，故施工期监测时段为2022年5月~2022年12月，共计0.67a；

运行期：监测时段为1.0a（2023年1月~2023年12月）。

项目区共计监测1.67a。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB51240-2018）的要求，生产建

设项目水土保持的监测内容包括几个方面：

1、项目区水土保持生态环境变化监测

包括地形、地貌和水系的变化情况，项目占地和扰动地表面积等。

(1) 降雨量、降雨强度等监测，收集工程区内或临近区域气象站的气象观测资料数据。

(2) 地形、地貌、植被的扰动面积和扰动强度的变化。

(3) 土壤侵蚀背景值监测，现场调查或收集当地水土保持监测站的观测资料数据。

(4) 土壤性质指标量测。

2、项目区土壤流失动态监测

对项目区进行全面调查，了解工程建设前后土壤流失面积变化、土壤流失量变化、土壤流失程度变化等情况，统计不同时段土壤流失类型、面积、程度与分布情况。

(1) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积；

(2) 复核项目挖填方数量和产生的弃渣量；

(3) 工程建设引起的土壤流失量监测。

项目建设区扰动地表、挖填等施工活动引起的土壤流失数量以及变化情况，可通过沉沙池法等地面观测方法进行监测。

3、水土保持措施防治效果监测

包括各类防治措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完成程度和运行情况，以及各类防治措施的拦渣保土效果。

4、加强项目施工期间场区排水监测，主要包含施工期间排水去向，排水出口衔接，最终外排水体泥沙含量等监测。

5、重大水土流失事件监测

包括防治责任范围内发生的重大水土流失事件影响范围以及造成的危害。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB51240-2018）相关规定，本项目监测方法主要采用无人机监测、调查监测、地面观测等。

根据本工程建设实际情况，施工期间扰动地表面积、造成土壤流失面积、损毁植被面积、土石方工程量及平衡监测，采用GPS调查、测量、资料收集、遥感监测、无人机监测等方法；植被恢复期主要针对土壤流失防治措施情况监测，采用普查、GPS调查、

抽样调查、资料收集、样地调查、巡查等方法监测。具体见下表。

表 6-1 监测指标及监测方法

监测内容	监测指标	监测方法
项目背景值监测	地形、地貌和水系、原生地貌类型、面积 项目区林草覆盖度、原生地貌侵蚀强度	测量、资料收集、样地调查
防治责任范围动态监测	项目建设扰动地表面积	GPS 调查、测量、巡查、无人机航拍
土石方量动态监测	挖填量、综合利用率、流向、防治措施	无人机航拍、调查、巡查、资料收集
施工期土壤流失量动态监测	地表扰动类型、土壤侵蚀强度级别 土壤侵蚀模数、土壤流失面积、土壤流失量	沉沙池观测法、资料收集、样地调查
土壤流失防治动态监测	措施类型、措施数量、防治效果、六项指标达标情况	GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB51240-2018），建设类项目监测时段应分为施工期和自然恢复期。结合本项目所在区域的气候、土壤、地形、地貌等自然条件及项目建设情况，确定本项目水土保持监测频次为：施工期：雨季每月 1 次， $R_{24} \geq 50\text{mm}$ 加测 1 次；旱季每季 1 次；临时堆土区每月监测 1 次。自然恢复期：每季度监测 1 次， $R_{24h} \geq 50\text{mm}$ 时需加测一次。

6.3 监测点位布设

结合工程建设和工程区水土流失特点，对本工程不同部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测，对水土保持措施实施效果进行监测，为建设单位了解项目执行情况、研究对策、实行宏观指导提供依据。

监测点布设应遵循代表性、方便性、少受干扰的原则。

根据项目特点及施工布置，本工程施工期设置监测点 2 个，道路硬化区 1 个、绿化区 1 个；自然恢复期沿用绿化区布设的 1 个监测点。

监测点布设详见下表。

表 6-2 监测点布设结果统计表

监测区域	施工期(个)	自然恢复期点(个)	布设位置	监测方法
道路硬化区	1		裸露区域	调查法
绿化区	1	1	裸露区域及表土临时堆场周边	调查法
合计	2	1		

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员及设备仪器

6.4.1.1 监测人员

- (1) 监测人员需经过水土保持监测培训；
- (2) 监测人员需 3 人成组，根据该项目建设情况，本项目监测人员需一组；
- (3) 专业配备：测量人员 1 名、调查人员 2 名。

6.4.1.2 监测设备仪器

主要有：无人机、GPS、测绳、皮尺、笔记本、车辆等。

6.4.2 监测成果

监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是水行政主管部门实施监管的重要依据。

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。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

根据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），实行承诺制或者备案制管理的项目，承诺做好水土保持工作，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其中水土保持设施验收组中应当至少一名省级水行政主管部门水土保持专家库专家。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为项目建设的一个重要组成部分，编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不足部分按水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概算（估）算编制规定》补充计算，包括人工费、机械台时费、材料费、苗木费等。

(2) 主要材料预算价格按照主体工程的材料预算价格计入。

(3) 对于主体工程中具有水土保持功能并计入水土保持方案投资的措施将纳入水土保持投资中。

(4) 项目建设区平均海拔低于2000m，人工消耗量和机械消耗量不进行调整。

(5) 物价水平按2022年9月计。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持概（估）算编制规定和定额》（水利部水总〔2003〕67号文）；

(2) 《关于公布取消和停止征收100项行政事业性收费项目的通知》（政政综〔2008〕78号）；

(3) 《关于印发建设工程监理与相关服务收费管理规定的通知》（发改价格〔2007〕670号）；

(4) 《云南省水利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》（云水保监字〔2011〕1号）；

(5) 《云南省住房和城乡建设厅关于调整建安工程造价税金计算系数的通知》（云建标〔2011〕454号）；

(6) 关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（水利部办公厅水总〔2016〕132号）；

(7) 云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于印发《云南省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（云水规计〔2016〕171号）；

(8) 《国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性

收费标准的通知》（发改价格〔2017〕1186 号文）；

（9）《云南省物价局 云南省财政厅转发国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准文件的通知》（云价收费〔2017〕85 号文）；

（10）《云南省物价局 云南省财政 云南省水利厅 关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113 号文）；

（11）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准》的通知（办财务函〔2019〕448 号）；

（12）《云南省住房和城乡建设厅关于重新调整云南省建设工程计价依据中税金综合税率的通知》（云建科函〔2019〕62 号）；

（13）《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46 号）；

（14）《财政部关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》（财税〔2020〕58 号）。

7.2 估算成果

7.2.1 费用组成

根据《生产建设项目水土保持技术规范》和《水土保持工程概（估）算编制规定》，水土保持工程投资划分为工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费、基本预备费、水土保持补偿费组成。各项工程单价和费用组成计算方法为：

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金 4 部分组成。

施工临时工程包括临时防护工程和其他临时工程。

独立费用由建设单位管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土保持方案编制费、水土保持监测费和水土保持设施验收报告编制费等组成。

预备费包括基本预备费，暂不考虑价差预备费。

7.2.2 基础单价

工程基础单价参考主体工程，与主体工程保持一致。

（1）人工预算单价

根据《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 2013 版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47 号），人工单价由 7.99 元/工时调整 28%（其中已包含云建标〔2016〕208 号文规定调整的 15%在内，不得重复计算），故人工单价为

10.22 元/工时。

(2) 主要材料预算价格

工程主要材料预算价格以材料原价，加上采、运、保等费用作为该工程的预算价。本方案参照主体工程材料的价格取值。

工程主要材料的预算价格详见下表。

表 7-1 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算单价(元)	备注
1	无纺布	m ²	2.50	市场询价
2	土工布	m ²	3.50	市场询价
3	编织袋	个	1.5	市场询价

(3) 施工机械台时费

主体工程的材料单价中均已计入，方案参照主体工程材料的价格取值。

(4) 混凝土及砂浆单价

主体工程的材料单价中均已计入，方案参照主体工程材料的价格取值。

(5) 单价选取

为了与主体工程保持一致，部分单价采用主体工程单价。不足部分采用水利部和云南省水利厅的相关规定进行补充。采用主体单价详见下表。

表 7-2 主体工程已有单价汇总表

序号	项目	单位	综合单价(元)
1	排水沟槽土方开挖	m ³	32.86
2	透水铺装	m ²	145.00
3	雨水管	m	120.00
4	绿化	m ²	100.00

7.3 编制方法

1、工程措施投资

工程措施概算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2、植物措施投资

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按种植工程量乘以种植工作单价计算。

3、施工临时工程投资

施工临时工程投资包括临时防护措施和其它临时工程投资两部分。临时防护措施投资按设计工程量乘以工程单价编制；其它临时工程投资按工程措施和植物措施之和的

2%计算。

4、独立费用投资

独立费用主要包括建设管理费、水土保持工程监理费、水土保持方案编制费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费等。

(1) 建设管理费：按水土保持工程措施费、植物措施费与临时工程费之和的 2%。

(2) 科研勘测设计费：第一部分至第三部分之和的 5%。

(3) 水土保持监理费：按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670号），结合实际情况计取，本项目监理费取为 3.0 万元/年，项目施工期为 0.67a，故本项目监理费为 2.01 万元。

(4) 水土保持方案编制费：按合同实际计价，为 2.50 万元

(5) 监测费用：根据监测工作量进行计算，本工程占地面积 1.37hm²，根据“云水保监〔2009〕3号”文，本项目占地小于 10.00hm²，属于“可简化监测程序的项目”，本工程监测的主要工作量根据项目的实际情况和施工条件核算水土保持监测费共计 6.07 万元，其中施工期 2.91 万元、自然恢复期 3.16 万元，详见下表。

表 7-3 项目施工期水土保持监测项目表

序号	项目	单位	数量	监测时段及监测点	小计（万元）
1	建设扰动面积	hm ²	1.37	/	/
2	人工费	万元/年·3人组	3.00	0.67年	2.01
3	监测设备折旧费	万元/个	0.20	2个	0.40
4	土建设施费	万元/个	0.15	2个	0.30
5	消耗性材料费	万元/个	0.10	2个	0.20
	合计				2.91

表 7-4 项目自然恢复期水土保持监测项目表

序号	项目	单位	数量	监测时段及监测点	小计（万元）
1	监测面积	hm ²	0.21	/	/
2	人工费	万元/年·3人组	3.00	1年	3.00
3	监测设备折旧费	万元/个	0.10	1个	0.10
4	消耗性材料费	万元/个	0.06	1个	0.06
	合计				3.16

(6) 水土保持设施验收报告编制费：合同实际计价，为 0.80 万元。

5、水土保持补偿费

根据云南省物价局 云南省财政厅、云南省水利厅文件《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113号），本项目为一般性生产建设项目，按照征占

用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征，不足 1 平方米的按 1 平方米计。本项目征占地面积为 1.37hm^2 (13697.61m^2)，应缴纳水土保持补偿费为 $13698\text{m}^2 \times 0.70 = 9588.60$ 元，计算得出水土保持补偿费为 0.96 万元（合 9588.60 元）。

根据《财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8号）“第十一条：下列情形免征水土保持补偿费：（四）建设市政生态环境保护基础设施项目的”。因项目建成后，可规范柴河水库水源保护区内六街镇龙王塘区域的蔬菜交易，可解决现阶段因种植的蔬菜分散交易造成的水源污染问题。项目属于建设市政生态环境保护基础设施项目，符合免征水土保持补偿费的条件。

6、基本预备费

按工程措施、植物措施、施工临时工程措施、独立费用之和的 6% 计算。

7.4 取费标准

①工程措施取费标准

工程措施概算单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

直接工程费由直接费（人工费、材料费、机械费）、其它直接费、现场经费组成。其它直接费费率取 2%；现场经费费率取 5%。

间接费以直接工程费为计算基础，费率为 5.5%。

企业利润按直接工程费和间接费乘以费率计算，费率为 7%。

税金：以直接工程费、间接费、企业利润为计算基础，取 9%。

②植物措施取费标准

植物措施概算单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

直接工程费由直接费（人工费、材料费）、其它直接费、现场经费组成。其它直接费费率取 1%；现场经费费率取 4%。

间接费以直接工程费为计算基础，费率为 3.3%。

企业利润按直接工程费和间接费乘以费率计算，费率为 5%。

税金：以直接工程费、间接费、企业利润为计算基础，取 9%。

表 7-5 基本费率表

项目	措施	计算基础	费率 (%)
其它直接费费率	工程措施	直接费	2.00
	植物措施	直接费	1.00
现场经费	土石方工程	直接费	5.00

项目	措施	计算基础	费率 (%)
	其他工程	直接费	5.00
	植物措施	直接费	4.00
间接费率	土石方工程	直接工程费	5.50
	混凝土工程	直接工程费	4.30
	基础处理工程	直接工程费	6.50
	其他工程	直接工程费	4.40
	植物措施	直接工程费	3.30
企业利润费率	工程措施	直接工程费 + 间接费	7.00
	林草措施	直接工程费 + 间接费	5.00
税金	工程措施	直接工程费 + 间接费 + 企业利润	9.00
	林草措施	直接工程费 + 间接费 + 企业利润	9.00

7.5 水土保持投资估算

本项目水土保持总投资 97.49 万元，其中主体工程已列水土保持投资为 71.82 万元，本方案新增水土保持投资 25.67 万元。水土保持总投资中，工程措施费 50.82 万元；植物措施费 21.00 万元；临时措施费 11.92 万元；独立费用 12.30 万元；基本预备费 1.45 万元；水土保持补偿费 0.96 万元（免征项目）。水土保持投资估算详见表 7-6~7-10。

表 7-6 水土保持投资总估算表 单位：万元

编号	工程或项目名称	建安工程 费	植物措施费		独立 费用	方案 新增	主体 计列	总投资	百分比
			栽植费	苗木费					
一	第一部分 工程措施	50.82				0.00	50.82	50.82	52%
1	建构筑物区	8.90					8.90	8.90	
2	道路硬化区	41.92				0.00	41.92	41.92	
二	第二部分 植物措施	21.00				0.00	21.00	21.00	22%
1	绿化区	21.00				0.00	21.00	21.00	
三	第三部分 临时工程	11.92				11.92		11.92	12%
1	道路硬化区	6.03				6.03		6.03	
2	绿化区	1.42				1.42		1.42	
3	表土临时堆场	4.45				4.45		4.45	
4	其他临时工程	0.02				0.02		0.02	
	一至三部分之和	83.74				11.92	71.82	83.74	
四	第四部分 独立费用				12.30	12.30		12.30	13%
1	建设单位管理费				0.26	0.26		0.26	
2	水土保持监理费				2.01	2.01		2.01	
3	科研勘测设计费				0.65	0.65		0.65	
4	水土保持方案编制费				2.50	2.50		2.50	
5	水土保持监测费				6.07	6.07		6.07	
6	水土保持设施验收报告编制费				0.80	0.80		0.80	

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	方案新增	主体计列	总投资	百分比
			栽植费	苗木费					
	一至四部分之和	83.74			12.30	24.21	71.82	96.04	
五	第五部分 基本预备费	1.45				1.45		1.45	1%
六	第六部分水土保持补偿费	(0.96)				(0.96)		(0.96)	0%
七	水土保持总投资	85.19			12.30	25.67	71.82	97.49	100%

表 7-7 新增水土保持措施总投资估算表 单位：万元

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	总投资
			栽植费	苗木费		
一	第一部分 工程措施	1.13				0.00
二	第二部分 植物措施	0.00				0.00
三	第三部分 临时工程	11.92				11.92
1	道路硬化区	6.03				6.03
2	绿化区	1.42				1.42
3	表土临时堆场	4.45				4.45
	其他临时工程	0.02				0.02
	一至三部分之和	13.05				11.92
四	第四部分 独立费用	12.30			12.30	12.30
1	建设管理费	0.26			0.26	0.26
2	水土保持监理费	2.01			2.01	2.01
3	科研勘测设计费	0.65			0.65	0.65
4	水土保持方案编制费	2.50			2.50	2.50
5	水土保持监测费	6.07			6.07	6.07
6	水土保持设施验收报告编制费	0.80			0.80	0.80
	一至四部分之和	25.35			12.30	24.21
五	第五部分 基本预备费					1.45
六	第六部分 水土保持补偿费	(0.96)				(0.96)
七	水土保持总投资					25.67

表 7-8 主体工程具有水土保持功能措施投资表

防治分区	措施类型	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注
建构筑物区	混凝土排水沟	m	396	224.63	8.90	工程措施
道路硬化区	混凝土排水沟	m	460	224.63	10.33	
	雨水管	m	80	145.00	1.16	
	透水铺装	m ²	2536	120.00	30.43	
绿化区	景观绿化	hm ²	0.21	1000000.00	21.00	植物措施
合计					71.82	

表 7-9 方案新增水土保持措施分部工程估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	方案新增(元)
第一部分 工程措施					11336.00
一	道路硬化区				11336.00
1	表土收集	m ³	800	14.17	11336.00
第二部分 植物措施					0.00
第三部分 临时措施					119195.72
一	道路硬化区				60273.14
1	临时排水沟	m	300		1577.28
	土方开挖	m ³	48	32.86	1577.28
2	土质临时沉砂池	座	1		66.02
	土石方开挖	m ³	2.00	33.01	66.02
二	绿化区				14206.50
1	无纺布临时苫盖	m ²	2310	6.15	14206.50
三	表土临时堆场				44489.36
1	土工布临时苫盖	m ²	600	7.71	4626.00
2	编织袋装土临时拦挡				39863.36
	编织袋装土填筑	m ³	152.78	236.72	36166.08
	编织袋装土拆除	m ³	152.78	24.20	3697.28
其他临时措施		第一~二部分费用之和的 2%		11336.00	226.72
第一~三部分之和					130758.44

表 7-10 方案新增独立费用投资表 单位: 万元

序号	费用名称	编制依据及计算公式	数量	单价(万元)	合计(万元)
一	建设管理费	第一部分至第三部分之和的 2%	2%	13.08	0.26
二	水土保持监理费	参照(发改价格[2007]670号文)并结合工程实际需要	0.67a	3.00	2.01
三	科研勘测设计费	第一部分至第三部分之和的 5%	5%	13.08	0.65
四	水土保持方案编制费	按实际合同价计列	1 项	2.50	2.50
五	水土保持监测费	参照水利部司局函 保监[2010]7号文	1 项	6.07	6.07
六	水土保持设施验收报告编制费	按实际合同价计列	1 项	0.80	0.80
合计					12.30

7.6 分年度投资安排

水土保持投资分年度投资计划安排见表 7-11。

表 7-11 分年度投资表

编号	工程或项目名称	合计	2022 年度	2023 年度
第一部分工程措施		50.82	50.82	
一	建构筑物区	8.90	8.90	

编号	工程或项目名称	合计	2022 年度	2023 年度
二	道路硬化区	43.06	43.06	
第二部分 植物措施		21.00	21.00	
一	绿化区	21.00	21.00	
第三部分 临时措施		11.92	11.92	
一	道路硬化区	6.03	6.03	
二	绿化区	1.42	1.42	
三	表土临时堆场	4.45	4.45	
四	其他临时工程	0.02	0.02	
一至三部分合计		84.87	84.87	
第四部分 独立费用		12.30	8.34	3.96
一	建设单位管理费	0.26	0.26	
二	水土保持监理费	2.01	2.01	
三	科研勘测设计费	0.65	0.65	
四	水土保持方案编制费	2.50	2.50	
五	水土保持监测费	6.07	2.91	3.16
六	水土保持设施验收报告编制费	0.80		0.80
一至四部分合计		97.17	93.21	3.96
第五部分 基本预备费		1.45	1.45	
第六部分水土保持补偿费		(0.96)	(0.96)	
第七部分水土保持总投资		97.49	93.53	3.96

7.7 效益分析

(一) 生态效益分析

本方案中对各防治区均规划了水土保持措施。通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地面水土流失，取得良好的生态效益。具体表现在以下六个方面：（1）水土流失治理度；（2）土壤流失控制比；（3）渣土防护率；（4）表土保护率；（5）林草植被恢复率；（6）林草覆盖率。以上指标计算方法为：

$$1) \text{ 水土流失治理度} (\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$2) \text{ 土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}} \times 100\%$$

$$3) \text{ 渣土防护率} (\%) = \frac{\text{实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

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

$$5) \text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$6) \text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目区总面积}} \times 100\%$$

(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（不含永久建筑物）的百分比。项目区造成水土流失的面积总计 1.37hm²，针对可能造成水土流失的不同区域都做了相应的水保措施，后期各区域均得到全面综合治理，工程水土流失治理度达到 99%。具体分析见下表。

表 7-12 水土流失治理度分析表

防治分区	水土流失治理达标面积(hm ²)			建筑物硬化面积(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	水土流失治理度(%)
	①水土保持措施面积	②道路硬化面积	结果=(①+②)			
建构筑物区				0.21	0.21	99
道路硬化区	0.24	0.71	0.95		0.95	99
绿化区	0.21		0.21		0.21	99
合计	0.45	0.71	1.16	0.21	1.37	99

(2) 土壤流失控制比

水土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。通过采取一系列的水土保持措施，项目区内已经实施了排水、硬化措施实施较为完善，工程建设区平均土壤侵蚀模数降到 283.33t/km²·a 以下，项目区容许土壤侵蚀模数为 500t/km²·a，其土壤流失控制比将达到 1.76。

表 7-13 土壤流失控制比分析表

项目组成	建设内容	面积(hm ²)	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	平均土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	土壤流失控制比
建构筑物区	建筑物覆盖	0.21	200	200	1.76
道路硬化区	道路硬化	0.95	200	200	
绿化区	植被绿化	0.21	450	450	
合计		1.37		283.33	1.76

(3) 渣土防护率

渣土防护率为水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。通过查阅主体设计资料和施工资料，本项目建设过程中共产生开挖土石方量 0.64 万 m³，回填利用土石方量 0.64 万 m³，无弃渣产生，场地内临时堆放表土 0.08 万 m³，工程渣土防护率达到 99.00%。

(4) 表土保护率

表土保护率为水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目施工进场时，场地现状为裸地，场地内堆有周边村民房屋建设时产生的弃土，部分土体可满足绿化覆土的土质要求，可作为后期绿化所需的回填土，共计 0.08 万 m³。方案设计新增 1 个表土临时堆场集中堆放表土，并新增土工布临时覆盖、编织袋装土临时拦挡，因此本方案表土保护率为 99%。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目可绿化面积为扣除路面硬化及建筑覆盖以外的区域，面积为 0.21hm²，植物措施面积为 0.21hm²，林草植被恢复率达到 99%。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占项目建设区总面积的比值。工程建设总用地面积为 1.37hm²，工程共实施植物措施面积 0.21hm²，本项目林草覆盖率达 15.31%。

本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，使工程占地区域内水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达 1.76，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达 15.31%，六项指标均已达到防治目标值。项目区水土保持方案目标值实现情况见下表。

表 7-14 治理后各项指标值与防治目标值情况表

指标	计算式	各单项指标	效益值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	治理达标面积 (hm ²)	1.37	99	97	达到方案目标值
	水土流失总面积 (hm ²)	1.37			
土壤流失控制比	土壤允许值 (t/km ² .a)	500	1.76	1	达到方案目标值
	方案目标值 (t/km ² .a)	283.33			
渣土防护率(%)	实际拦渣量 (万 m ³)	0.08	99	90	达到方案目标值
	总弃渣量 (万 m ³)	0.08			
表土保护率(%)	剥离表土数量 (万 m ³)	0.08	99	95	达到方案目标值
	可剥离表土总量 (万 m ³)	0.08			
林草植被恢复率(%)	植物措施面积 (hm ²)	0.21	99	96	达到方案目标值
	可恢复林草植被面积 (hm ²)	0.21			
林草覆盖率 (%)	植物措施面积 (hm ²)	0.21	15.31	15.31	达到方案目标值
	项目总占地面积 (hm ²)	1.37			

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，组织领导和管理工作是关键。本方案由建设单位自行组织实施，其条件是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意，也建议由业主代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水保方案的具体实施。需做好如下管理工作：

- (1) 组织实施水土保持方案提出的防治措施；
- (2) 制定水保方案实施、检查、验收的具体办法和要求；
- (3) 负责资金的筹集和合理使用，务必保证水保资金的足额到位；
- (4) 做好与水土保持监督管理部门及有关各方的联系和协调工作，接受水保监督管理部门的检查与监督；
- (5) 切实加强水土保持法的学习，增加宣传力度，增强参与者的水保意识；
- (6) 建立健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.2 水土保持监测

建设单位可自行或委托具有水土保持监测水平评价资质的单位承担水土保持监测工作，及时向有管辖权的水行政主管部门提交最终监测报告。开发建设项目造成严重水土流失的，建设单位应当及时向水土保持生态环境监测主管部门报送水土流失的监测报告，对需补充水保措施的应及时制定相应的治理方案。

8.3 水土保持监理

水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和实施质量，水土保持项目应实行监理制，本工程水土保持监理由主体工程监理单位代为监理，监理单位定期向工程建设单位提交水土保持措施施工进度、质量报告。

- 监理内容主要包括：
- (1) 工程质量监理，如实反映工程质量情况，监理应与施工同步进行；
 - (2) 工程进度监理，监理每道工序和全过程的工期是否与规划实际相符；
 - (3) 资金到位及使用管理监督，监理投资方案到位情况和建设方使用管理情况。

8.4 水土保持施工

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、工程招标投标制和工程监理制。以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。在工程发包标书中应有水土保持要求，将各标段水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和惩罚措施。工程建设中外购土石料，在购买合同中应明确料场水土流失防治责任。在工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。施工单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。在方案实施工程中要注意如下几方面：

- (1) 要严格控制占地和开挖范围，减少对周边环境的影响；
- (2) 因工程施工期包含雨季，绿化覆土不能在雨天施工；
- (3) 需临时堆放的表土及时运往堆土场，减少堆置时间，并采取防护措施；
- (4) 水保防护措施要及时实施，避免水土流失的产生。

8.5 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《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的通知》（云水保〔2017〕97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）执行。

(1) 水土保持方案经批准后，主动与水行政主管部门取得联系，自觉接受水行政主管部门的监督检查。

(2) 工程施工过程中，加强对工程建设的监督管理，通过水土保持监理，监督和预防施工过程中可能造成水土流失。若工程建设对周边造成直接影响时，应及时处理，并及时对造成的水土流失进行治理。确保水土保持工程顺利实施。

(3) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告；依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

(4) 明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、规范标准、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收是否合格

的结论。

(5) 公开验收情况。本项目验收合格后，通过官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告，公示期不得少于二十个工作日。公示期间对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。

(6) 报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，公示期满后报请涉及的水行政主管部门进行水土保持设施验收备案。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

水土保持工程未经验收或验收不合格的，主体工程不得投入运行。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，确保因工程施工产生的水土流失得到有效防治。