

楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目

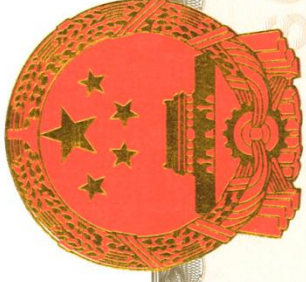
水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：楚雄金谷实业有限公司

编制单位：云南楚水科技有限公司

2024年08月



营业执照

统一社会信用代码

91532301MA6P3KGT02

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



名称 云南楚水科技有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 苏荣

注册资本 壹佰万元整

成立日期 2019年09月27日

营业期限 2019年09月27日至 长期

经营范围 科技中介服务；环境污染治理；建设项目可行性研究报告编制、节能评估报告编制、环境影响评价报告编制、环境影响验收报告编制、环境突发事件应急预案报告编制；水土保持方案编制；水土保持监测、水土保持竣工验收报告编制；水资源论证报告编制、排污口设置报告编制；地质灾害危险性评估报告编制。矿产压覆资源调查评估报告编制、矿山环境保护、综合治理方案编制、矿山地质环境保护与恢复治理方案编制。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 云南省楚雄彝族自治州楚雄市鹿城镇青龙社区莲池映月小区91幢6号

登记机关

2021

年12月2



楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目
水土保持方案报告书
责任页

(编制单位: 云南楚水科技有限公司)

核定: 苏荣 苏荣 (总经理)

审查: 李保才 李保才 (经理)

校核: 杨祖国 杨祖国 (助理工程师)

项目负责人: 李文泰 李文泰 (助理工程师)

编写: 李文泰 李文泰 (全文统筹设计)

普跃芝 普跃芝 (分析评价、措施设计)

杨祖国 杨祖国 (投资估算)

项目区现场照片集（一）



项目区全景照片（2024年7月）



项目区与周边相对位置现状（2024年7月）

项目区现场照片集（二）



项目区占用林地现状（2024年7月）



项目区场内硬化现状（2024年7月）

项目区占用草地现状（2024年7月）



连接道路市政雨污管网（2024年7月）

项目区出口（2024年7月）

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	5
1.3 设计水平年.....	7
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
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.....	11
1.8 水土保持措施布设成果.....	11
1.9 水土保持监测方案.....	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	13
1.11 结论及建议.....	13
2 项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置.....	16
2.2 施工组织.....	21
2.3 工程占地.....	24
2.4 土石方及其平衡情况.....	25
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建.....	33
2.6 进度安排，工程投资.....	33
2.7 自然概况.....	34
3 项目水土保持评价	38
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	38
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	40
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	45
3.4 水土保持措施补充设计.....	49
3.5 结论性意见、要求及建议.....	49
4 水土流失分析与预测	51

4.1 水土流失现状.....	51
4.2 水土流失影响因素分析.....	52
4.3 土壤流失量预测.....	53
4.4 土壤流失量调查及预测.....	54
4.5 水土流失危害分析.....	58
4.6 指导性意见.....	59
5 水土保持措施.....	60
5.1 防治区划分.....	60
5.2 措施总体布局.....	61
5.3 分区措施布设.....	66
5.4 施工要求.....	74
6 水土保持监测.....	77
6.1 范围和时段.....	77
6.2 内容和方法.....	77
6.3 点位布设.....	80
6.4 实施条件和成果.....	81
6.5 监测计划和进度安排.....	86
7 水土保持投资估算及效益分析.....	87
7.1 投资估算.....	87
7.2 效益分析.....	96
8 水土保持管理.....	100
8.1 组织管理.....	100
8.2 后续设计.....	100
8.3 水土保持监测.....	100
8.4 水土保持监理.....	101
8.5 水土保持施工.....	101
8.6 水土保持设施验收.....	102

附 表

附表 1: 单价分析表;

附 件

附件 1: 委托书;

附件 2: 确认书;

附件 3: 投资备案证;

附件 4: 不动产权证及宗地图;

附件 5: 楚雄高新技术产业开发区建设用地规划设计条件通知单;

附件 6: 弃土消纳三方服务协议;

附件 7: 高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场及园林绿化基地项目审批的行政许可决定书 楚高行审复〔2023〕5号;

附件 8: 楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目水土保持方案报告书专家审查意见;

附 图

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 项目土壤侵蚀强度分布图;

附图 4: 项目区总平面布置、防治责任范围图;

附图 5: 项目区水土保持措施及监测点布置图;

附图 6: 项目区给排水布置图;

附图 7: 水土保持措施典型设计图;

附图 8: 植物措施典型设计图;

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设必要性

种业强则农业强，种业兴则农业兴。种业处于农业整个产业链的源头，是建设现代农业的标志性、先导性工程，是国家战略性、基础性核心产业，是农业长期稳定发展、保障国家粮食安全的根本。

本项目建成后，将在农作物优质、高产、高效、栽培管理方面的能力得到跨越式提升，将为农业的发展提供强大的技术支撑，将进一步巩固和完善现代农作物良种繁育体系，提高农作物种业的科研和生产能力，选育出更好的优质玉米良种，生产出更多的优质玉米种子，对加快和提升楚雄、云南乃至西南地区的玉米农业综合生产能力、确保粮食生产安全具有重要的现实意义。

综上所述，本项目的建设是十分必要的。

二、项目地理位置及周边交通情况

楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目建设地点位于楚雄州楚雄市东瓜镇桃园社区紫溪大道（楚雄州供销种业科技有限公司北侧），行政区划隶属东瓜镇管辖。地块中心地理坐标：东经 101°34'32.50"，北纬 25°3'17.81"。本项目通过硬化市政道路与紫溪大道相连接，项目北侧为广大线（用地范围线距离广大铁路线 20.40 米），南侧为紫溪大道及龙川江，西侧为锦新检测站、楚雄滇中汽车城等，东侧为楚雄活塞销厂。根据主体设计资料，施工期间设置一个出入口与紫溪大道连接，周边交通条件便利。

三、项目建设性质及行业类别

楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目建设性质为新建、建设类项目。由楚雄金谷实业有限公司建设，目前正在进行前期筹备工作，尚未开工建设。项目行业类别为其他城建工程。

四、项目建设现状

根据 2024 年 7 月现场调查，现阶段项目区仍为原始地貌。截至本方案介入，项目区内有少量乔木植被，次生植被以小灌木及杂草较多，总体植被覆盖率较高，项目区整体土壤侵蚀强度为微度。拟建项目区原始高程介于 1773.20m~1786.20m 之间，相对最大高差 13m，原始地形坡度约 5%~25%。原始占地类型主要为草地和林地。目前正在进行

前期筹备工作，尚未开工建设。具体项目区建设现状及水土流失情况等详见 2.1.1.2 节。

五、项目建设内容及规模

项目总占地面积 2.24hm^2 (22393.45m^2)，总建筑面积 9748.41m^2 ，绿地面积 2256.64m^2 ，建筑占地面积 8137.08m^2 ，容积率 0.43，建筑密度 38.35%，绿地率 10.08%；建设物流中转区厂房（分拣中心、物流中转库、冷库）与办公区用房（物流管理中心）等配套辅助设施等，并对周边区域进行硬化和绿化。

六、项目组成及占地

楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目规划用地面积 2.24hm^2 ，由建（构）筑物区、道路及硬化区、绿化区三个分区组成，其中建（构）筑物区占地面积为 0.81hm^2 ，道路及硬化区占地面积为 1.20hm^2 ，绿化区占地面积为 0.23hm^2 。项目区原始占地为林地、草地和其他用地（硬化地表），其中占用林地 0.34hm^2 、草地 1.82hm^2 、其他用地（硬化地表） 0.08hm^2 。占地性质为永久占地。

七、土石方概况

本项目建设过程中共计土石方开挖 4.21 万 m^3 （其中表土剥离 0.10 万 m^3 ，场地平整开挖 3.79 万 m^3 ，建筑基础、地下基坑开挖 0.28 万 m^3 ，管网预埋开挖 0.04 万 m^3 ），回填利用土石方 1.80 万 m^3 （绿化覆土 0.10 万 m^3 ，基础、管网回填 0.06 万 m^3 ，场地平整回填 1.64 万 m^3 ）。项目产生的 2.41 万 m^3 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场。在此期间，土方的运输水土流失防治责任由建设单位楚雄金谷实业有限公司负责。

八、拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据对项目区现场调查，本项目不存在拆迁（移民）安置，不存在专项设施改（迁）建情况。

九、项目法人、项目投资及建设工期

本项目由楚雄金谷实业有限公司负责建设。项目总投资 9544.20 万元，其中土建投资 2188 万元。投资均来源为企业自筹；总工期 1 年（2024 年 10 月~2025 年 9 月）。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、项目设计情况

①2023 年 1 月，建设单位取得关于该项目用地的不动产权证书（（云 2023）楚雄市不动产权证第 0000848 号）。

②2024年6月,建设单位取得楚雄高新技术产业开发区投资促进和行政审批局关于楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目《云南省固定资产投资项目备案证》(项目代码:2406-532303-99-01-325459)。

③2024年7月,建设单位委托云南广厦规划建筑设计院有限公司编制完成《楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目修建性详细规划修订版》。

2、项目进展情况

根据2024年7月现场调查,现阶段项目区仍为原始地貌。截至本方案介入,项目区内有少量乔木植被,次生植被以小灌木及杂草为主,总体植被覆盖率较高,项目区整体土壤侵蚀强度为微度。拟建项目区原始高程介于1773.20m~1786.20m之间,相对最大高差13m,原始地形坡度约5%~25%。原始占地类型主要为耕地、草地和林地。目前正在前期筹备工作,尚未开工建设。

3、方案编制过程

楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目将于2024年10月开工建设;现已取得关于本项目的投资备案证,土地产权手续已办理,相关林地手续正在积极办理中。

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的规定,建设单位为了做好本项目的水土保持工作,于2024年7月中旬委托我公司编制《楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目水土保持方案》。接到委托任务后,我单位及时组织工程技术人员依照开发建设项目水土保持方案编制的有关规定和要求,对主体工程设计及相关图件进行熟悉,在建设单位和相关部门的协助下,对项目建设现状及项目区周边地形地貌、植被、水土流失类型、侵蚀强度,适宜当地生长的树种、草种及其种植模式,水土流失治理经验与教训等进行了调查,按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作,于2024年8月编制完成了《楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目水土保持方案报告书》(送审稿),报送楚雄高新区投资促进和行政审批局审查。

根据水利部《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号),楚雄高新区投资促进和行政审批局于2024年8月15日上午在楚雄高新区投资促进和行政审批局二楼会议室主持召开《楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目水土保持方案报告书》(送审稿)评审会,参加会议的有审批单位楚雄高新区投资促进和行政审批局、项目建设单位楚雄金谷实业有限公司、方案编制单位云南楚水科技有限公司等单位的领导和代表共9人,会议邀请水土保持方案评审专家5人。

会议成立专家组，与会代表听取了项目建设单位楚雄金谷实业有限公司关于项目前期工作进展情况的介绍和编制单位云南楚水科技有限公司关于方案编制情况的汇报，专家组认为《报告书》的编制符合有关技术规程的规定和要求，同意通过评审。经质询、讨论后提出了修改完善意见，我公司根据专家提出的审查意见进行了认真修改完善，于2024年8月形成《楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.3 自然概况

通过现场实际踏勘，本次项目位于楚雄州楚雄市东瓜镇桃园社区紫溪大道（楚雄州供销种业科技有限公司北侧），拟建项目区原始高程介于1773.20m~1786.20m之间，相对最大高差13m，原地势低东北高西南低，原始地形坡度约5%~25%。项目区地质条件良好，基本无不良地质地段存在。

楚雄市处于低纬亚热带高原季风气候区，冬无严寒，夏无酷暑，四季如春，气候宜人，干、雨季分明。年均气温17.60°，最高33.6℃，最低-5℃；多年平均降雨量709.70mm，降雨集中在5~10月，约占全年降雨量的90%，年蒸发量1600~2020.8mm，最强在3~5月；多年平均风速为1.8m/s，最大风速为18.70m/s。根据楚雄市气象局资料，项目区20年一遇1h最大降雨量为52.70mm，6h最大降雨量为94.60mm，24h最大降雨量为109.2mm。

经现场调查，工程建设场地南侧70米有龙川江流经。龙川江穿越市境东北部，为金沙江一级支流，自南华牛凤龙村入境，向东流经吕合、东瓜、鹿城，再由南转北过智明坝子石涧出境，市境内流长62.5千米，主要支流有紫甸河、西静河、河前河、寨子小河、青龙河、苍岭小河等。

本项目建设及运营过程中，项目区施工期间雨水通过排水沟将顺地势汇入项目区排水出口处沉淀处理，污水集中收集处理后排入周边城市规划主干道污水管网。建成后项目区具备完善的雨污分流系统，施工及建成后的排水流向明确，均不排入周边河流，不影响周边水系及环境。

经现场调查，项目区土壤主要以黄棕壤、红壤为主，土壤颗粒组成中黏粒、粉粒、砂粒含量适中，土壤养分含量较高。本项目表层腐殖质土厚度平均约为30-40cm，可剥离范围主要是林地。

根据现场调查情况，项目区内有少量乔木植被，次生植被以小灌木及杂草较多，总体植被覆盖率较高。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年08月30日）、楚雄州水务局关于划分州级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（楚水通〔2022〕67号），项目区所在地楚雄市东瓜镇桃园社区不属于国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于滇中北楚雄州州级水土流失重点治理区，故本方案水土流失防治标准执行西南溶岩区建设类一级标准。

本项目所在区域近年来无山洪、滑坡、泥石流等自然灾害的发生，不存在影响工程建设的自然灾害。项目区不涉及饮用水源保护区、自然保护区、国家森林公园、风景名胜胜区、国家地质公园、地质遗址、重要湿地等生态敏感区。项目区不在生态脆弱区。

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》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；
- （2）《关于加强新时代水土保持工作的意见》中共中央办公厅 国务院办公厅中办发〔2022〕68号
- （3）《中华人民共和国水法》（修订本）（2016年7月2日）；
- （4）《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日施行）；
- （5）《云南省水土保持条例》（2014年10月1日起施行）。

1.2.2 规范标准

- （1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- （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/T 51240-2018）；
- （4）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- （5）《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；
- （6）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；
- （7）《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T15774-2008）；
- （8）《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；
- （9）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

- (10) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL 73.6-2015)；
- (11) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)；
- (12) 《开发建设项目水土保持工程概(估)算定额》(水利部〔2003〕67号)；
- (13) 《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44-2006)；
- (14) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)；
- (15) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)；

1.2.3 规范性文件

- (1) 水利部办公厅文件《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》(办水保〔2013〕188号)；
- (2) 《2022年云南省水土保持公报》云南水利厅、2024年3月27日；
- (3) 《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定》(办水保〔2018〕135号)；
- (4) 《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》(云水保〔2017〕97号)；
- (5) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)；
- (6) 水利部、水土保持监测中心关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知(水保监〔2020〕63号,2020年12月7日)；
- (7) 国家发展改革委 商务部关于印发《市场准入负面清单(2022年版)》的通知(发改体改规〔2022〕397号)；
- (8) 楚雄州水务局关于划分州级水土流失重点预防区和重点治理区的公告(楚水通〔2022〕67号)；
- (9) 水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持方案审查要点》的通知(办水保〔2023〕177号水利部,2023年7月12日)；
- (10) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号,2023年1月17日)；
- (11) 水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)》的通知(办水保〔2018〕135号)；

1.2.4 相关文件及技术资料

(1) 《楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目修建性详细规划修订版》(云南广厦规划建筑设计院有限公司, 2024年7月)。

(2) 楚雄市社会经济、土地利用、森林资源、水土保持总体规划等资料;

(3) 本方案编制项目组相关设计人员实地踏勘的相关资料;

(4) 与工程设计有关的其他技术资料。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目, 根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)第4.1.3条的规定: “设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年, 根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定”。本项目总工期1年(2024年10月~2025年9月), 水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的后一年, 因此本方案设计水平年确定为2026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)以及其他使用与管辖的区域。

楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目规划用地面积2.24hm², 由建(构)筑物区、道路及硬化区、绿化区三个分区组成, 其中建(构)筑物区占地面积为0.81hm², 道路及硬化区占地面积为1.20hm², 绿化区占地面积为0.23hm²。占地性质为永久占地。确定本项目水土流失防治责任范围面积为2.24hm²。

表 1-1 水土流失防治责任范围表

项目组成	小计	水土流失防治责任范围 (hm ²)			占地性质
		林地	草地	其他用地(硬化地表)	
建构筑物区	0.81	0.16	0.63	0.02	永久占地
道路及硬化区	1.20	0.11	1.04	0.05	
绿化区	0.23	0.07	0.15	0.01	
合计	2.24	0.34	1.82	0.08	

1.5 水土流失防治目标

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(办水保〔2013〕188号)、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(云南省水利厅公告第49号, 2017年08月30日)、楚雄州水

务局关于划分州级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（楚水通〔2022〕67号），项目区所在地楚雄市东瓜镇桃园社区不属于国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于滇中北楚雄州州级水土流失重点治理区，故本方案水土流失防治标准执行西南溶岩区建设类一级标准。

根据本项目位置及原生水土流失资料，项目建设区平均土壤侵蚀模数为 515.18t/(km²·a)，侵蚀强度为轻度，项目区位于轻度侵蚀为主区域，土壤流失控制比不应小于 1；本项目位于城市区，渣土防护率可提高 1%~2%，本方案提高 2%；对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整，本项目绿化面积受限，执行主体设计的绿地率。

按照相应修正标准，进行修正后确定本工程水平年防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 10.08%（说明：根据国土资源部国土资发〔2008〕24 号的规定，“工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%，本方案根据实际情况，设定林草覆盖率目标值为 10.08%）。

项目区属西南岩溶区，根据工程建设范围内地形地貌、土壤植被、表土剥离情况、水文气象等分析，按照相应修正标准，本项目水土流失防治指标调整情况如下：

表 1-2 水土流失防治指标计算表

防治指标	建设类项目一级标准		按干燥程度调整		按土壤侵蚀强度调整		按区位修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	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				1.0
渣土防护率 (%)	90	92					+2	+2	92	94
表土保护率 (%)	95	95							95	95
林草植被恢复率 (%)	—	96								96
林草覆盖率 (%)	—	21								10.08

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程选址不涉及和影响饮水安全、防洪安全、水资源安全和重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程等；不处于水土流失严重、生态脆弱地区；避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；避开了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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；没有处于重要江河、湖泊以及其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留

区；项目选址虽然涉及滇中北省级水土流失重点治理区，但已根据规范提高项目区的水土流失防治标准，执行西南岩溶区一级标准；未在国家规定的铁路建筑限界内，建设符合规划；同时根据云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知（云政发〔2018〕32号），项目区也不在云南省人民政府划定的生态保护红线内；因此，从水土保持的角度出发，本项目的选址无水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案评价结论

从水土保持角度，项目场地布设紧凑，功能分区明确，各功能区衔接合理，工程布局能保证土地资源的充分利用，且最大程度的发挥各项设施工作效率。因此，本项目的工程建设方案是合理的，符合水土保持要求。

2、工程占地评价结论

从本项目占地类型来看，未占用基本农田等，本项目建设中已采取相应的水土保持措施，不会对项目区以外的区域造成大的影响。另外本项目建设将会对项目区及其周边的经济发展等带来一定的促进作用。总体上看，项目区不属于水土保持的敏感地区，项目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，工程建设从占地性质角度来看是可行的。

3、土石方平衡评价结论

本项目建设过程中共计土石方开挖 4.21 万 m^3 （其中表土剥离 0.10 万 m^3 ，场地平整开挖 3.79 万 m^3 ，建筑基础、地下基坑开挖 0.28 万 m^3 ，管网预埋开挖 0.04 万 m^3 ），回填利用土石方 1.80 万 m^3 （绿化覆土 0.10 万 m^3 ，基础、管网回填 0.06 万 m^3 ，场地平整回填 1.64 万 m^3 ）。项目产生的 2.41 万 m^3 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场。在此期间，土方的运输水土流失防治责任由建设单位楚雄金谷实业有限公司负责。

本项目土石方挖填数量已由主体设计进行了优化，土石方优先考虑利用产生的挖方尽可能的回填利用，减少了永久的弃土弃渣产生；项目产生的 2.41 万 m^3 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场。经调查，弃土回填利用区域容量运距等均能满足本项目弃土需求，故本项目弃土去向明确合理。

4、取土（石、料）场设置评价结论

本项目所需外借土从合法取土场购入，不设置取土场。

5、施工方法与工艺评价

(1) 施工组织

主体设计中施工安排合理，尽量减少开挖量；本工程施工跨越了雨季，主体设计相应的防护措施，因此，本方案将在第五章予以补充水土保持管护要求和完善防护措施。

(2) 施工工艺

主体工程施工工艺设计中，对场地基坑开挖、排水、边坡支护等进行了详细的设计，施工结束后项目区域内采取雨污分流制进行排水设计。以上工作具有一定的水土保持效益，满足水土保持要求。

本项目首先进行场地平整，使场地达到设计标高后，再进行地下室基坑开挖，主体工程对基坑开挖、支挡、排水等设计较为合理、管线布设、管槽开挖等设计合理可行。

工程施工使用机械施工，有利于提高施工效率，减少开挖回填时间，从而减少水土流失。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。

以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治，从水土保持角度认为是可行的，由于建设场地位于城市区域，施工过程中应做好洒水防尘。

5、表土剥离评价结论

根据现场调查，现状项目区内原始占地中林地和草地具备表土剥离条件。但根据大地图历史影像等相关资料分析，项目现状草地区域原本为大型停车场（该区域铺设有碎石垫层），目前已被杂草覆盖，地面表层砂石居多，实际可剥离表土较少，故本项目表土剥离区域以林地区域为主。林地表土土质肥沃，耕作层厚实，可剥离厚度约 30-40cm，剥离面积 0.34hm²，主体可对林地区域的表土进行剥离并收集，剥离厚度 30-40cm，共计剥离 0.10 万 m³（自然方）。

单独进行表土剥离并收集，避免了珍贵的表土资源造成了浪费，既可节约成本投入同时保护表土资源。减少了水土流失影响，降低产生水土流失危害，有较好的水土流失防治作用。本项目合理对表土的剥离与保护，符合水土保持要求。

6、具有水土保持功能工程的评价

主体工程从自身角度出发，已设计了基坑排水系统、雨水管网、景观绿化等具有水土保持功能的措施，这些措施在一定程度上能够减少水土流失，防治项目建设对项目区带来的水土流失危害。

主体基坑底部排水沟和沉淀池能够有效防治积水引起的基坑水土流失，对保障基坑

施工质量、施工安全起到了必不可少的作用，避免了基坑泡水引发的开挖边坡垮塌，产生水土流失危害，有防治水土流失的作用；雨水管网可以有效排除区域内汇水，减少对项目区的浸泡，减少了发生水土流失的可能，具有良好的水土保持功效；绿化措施能降低和防止雨水冲刷，阻止或减少地表径流，降低由于损坏原地表植被对项目区的影响，避免水土流失；具有很好的水土保持效果。

1.7 水土流失预测结果

通过对本项目水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和土壤流失量进行预测、统计、分析，得出预测结果如下：

(1) 施工造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的预测时段为施工期和自然恢复期；

(2) 扰动原地貌、损坏土地面积为 2.24hm²，损毁植被面积 2.16hm²；

(3) 项目产生的 2.41 万 m³ 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场，预测渣土流失量 506.10t；

(4) 预测时段内施工期可能造成水土流失面积为 2.24hm²，自然恢复期可能造成水土流失面积为 0.23hm²；

(5) 项目可能造成土壤流失量 76.67t，新增土壤流失量 70.39t。土壤流失重点时段为施工期，土壤流失重点区域为道路硬化区及表土堆存区域。

(6) 本项目目前正在进行前期筹备工作，尚未开工建设，现状水土流失危害较微。需提醒施工单位重视施工期间的水土流失，在施工期采取工程措施与临时措施，并及时在基础建设结束后实施绿化措施，减少水土流失危害。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土保持措施布局

1、建（构）筑物区：

根据主体资料，主体设计了基坑底部排水沟和沉淀池措施，基本能满足建（构）筑物建设排水等需求，方案考虑新增项目区场地平整前的表土剥离措施，并提出水土保持监督管理要求。

2、道路及硬化区：

根据主体资料，主体设计了雨水管网、道路排水沟等措施，能一定程度满足项目区的排水需求。方案考虑新增项目区内永临结合的临时排水沟及排水沟末端的沉砂池措

施，新增项目区出入口的车辆清洁系统及裸露场地的临时覆盖措施，新增项目区场地平整前的表土剥离措施，并提出水土保持监督管理要求。

3、绿化区：

①景观绿化区：根据主体资料，主体设计了植草砖停车位、景观绿化措施。方案考虑新增项目区场地平整前的表土剥离措施，新增绿化区域施工期临时覆盖措施，并提出水土保持监督管理要求。

②边坡绿化区：根据主体资料，主体设计了开挖边坡的挡土墙措施及边坡绿化措施。方案新增边坡区域施工期临时覆盖措施，并提出水土保持监督管理要求。

4、（表土堆存区域）：

针对表土堆存区域，方案新增临时拦挡及临时苫盖措施，并提出施工过程中的水土保持管护要求。

1.8.2 水土保持措施工程量

一、主体设计具有水土保持功能且计入水土保持措施的工程量

1、工程措施

①建（构）筑物区：基坑底部排水沟 76m、沉淀池 2 个；②道路及硬化区：雨水管网 880m，道路排水沟 840m。

2、植物措施

①绿化区：景观绿化 0.06hm²，边坡绿化 0.13hm²，植草砖停车位 0.04hm²。

二、方案新增水土保持措施工程量

1、工程措施

①建（构）筑物区：表土剥离 0.05 万 m³；②道路及硬化区：沉砂池一座，表土剥离 0.03 万 m³；③绿化区：表土剥离 0.02 万 m³。

2、临时措施

①道路及硬化区：车辆清洁系统一套，永临结合道路临时排水沟 840m，临时覆盖 2000m²；②绿化区：临时覆盖 1800m²。③表土堆场区：临时拦挡 125m，临时覆盖 1000m²。

具体工程量为：土方开挖 1351m³，C20 砼 23m³，密目网 4800m²，生态袋填土、拆除 196m³，M10 砂浆抹面 22.34m²，砖砌 2.5m³。

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。监测总面积 2.24hm²。结合项目施工进度及所在区域的气候、土壤、地形、地貌等自然条件确定监测时段，监测时段

为施工期和试运行期。确定本项目监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，本项目水土保持监测时段为施工期 1 年，即 2024 年 10 月~2025 年 9 月；试运行期 1.25 年，即 2025 年 10 月~2026 年 12 月。共计 2.25 年。

水土保持监测采取调查监测与定位观测相结合的方法，必要时应增加遥感监测。结合项目实际情况，在全面监测的基础上，本项目施工期共布设 4 个监测点，其中建（构）筑物区 1 个、道路及硬化区 1 个、绿化区 1 个、表土堆场 1 个；重点监测水土流失、植被恢复等。试运行期沿用绿化区的 1 个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资

本工程水土保持总投资为 71.62 万元，主体已列水保投资为 41.46 万元，本方案新增水保投资为 30.16 万元。

水土保持总投资中，工程措施 19.61 万元，所占比例为 27.38%；植物措施 23.05 万元，所占比例为 32.18%；临时措施 11.38 万元，所占比例为 15.89%；独立费用 15.26 万元（监理费 2.50 万元，监测费 6.51 万元），所占比例为 21.31%；基本预备费 0.75 万元，所占比例 1.05%；水土保持补偿费 1.57 万元，所占比例为 2.19%。

1.10.2 效益分析成果

经计算，通过本方案设计的各种防治措施的有效实施，至设计水平年，水土流失治理度达到 99.99%；土壤流失控制比达到 1.04；渣土防护率达到 98.75%；林草覆盖率达到 10.08%；表土保护率达 99.99%；林草植被恢复率达到 99.99%，六项指标均能达到方案设计的目标值。

1.11 结论及建议

1.11.1 结论

本项目的选址无水土保持制约性因素；项目场地布设紧凑，功能分区明确，各功能区衔接合理，工程布局能保证土地资源的充分利用，且最大程度的发挥各项设施工作效率，工程建设方案符合水土保持要求；在主体工程设计实施和方案新增的水土保持措施的实施后，能有效的防治项目区水土流失。从水土保持角度考虑，本项目的建设是可行的。

1.11.2 建议

(1) 施工单位应根据报告的设计原则，具体实施工程区的水土保持措施，尤其要加强施工过程中的临时防护措施；

(2) 施工单位在具体施工过程中发现问题，要及时联系，反馈信息，尽早确定有效的防治方案，确保水土保持工作顺利开展，达到预期的治理目标；

(3) 在施工过程中要注重水土保持临时措施的实施，以最大限度地减小施工期间的水土流失；

(4) 要注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积；

(5) 本方案审批结束后，建议建设单位及时自行或委托监测单位开展本项目监测工作并编制水土保持监测报告，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告；

水土保持方案特性表

项目名称	楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目		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	楚雄州	涉及县或个数	楚雄市		
项目规模	规划总用地面积 2.24hm ²	总投资(万元)	9544.20	土建投资(万元)	2188		
动工时间	2024年10月	完工时间	2025年9月	设计水平年	2026年		
工程占地(hm ²)	2.24	永久占地(hm ²)	2.24	临时占地(hm ²)	0		
土石方量(万m ³)		挖方量(万m ³)	填方量(万m ³)	外购(万m ³)	弃方量(万m ³)		
		4.21	1.80	0.00	2.41		
国家或省级重点防治区名称		滇中北楚雄州级水土流失重点治理区					
地貌类型		低山丘陵地貌	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		
防治责任范围面积(hm ²)		2.24	容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		500		
土壤流失预测总量(t)		76.67	新增土壤流失量(t)		70.39		
水土流失防治标准执行等级		西南岩溶区(云贵高原区)建设类I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(%)		94	表土保护率(%)	95		
	林草植被恢复率(%)		96	林草覆盖率(%)	10.08		
防治措施及工程量	防治分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	建(构)筑物区	主体:基坑底部排水沟76m、沉淀池2个; 新增:表土剥离0.05万m ³ ;		/		/	
	道路及硬化区	主体:雨水管网880m,道路排水沟840m; 新增:表土剥离0.03万m ³ ; 沉砂池1座;		/		新增:车辆清洗系统一套,临时排水沟840m。 新增:临时覆盖2000m ² ;	
	绿化区	新增:表土剥离0.02万m ³ 。		主体:景观绿化0.06hm ² ,植草砖停车位0.04hm ² ;边坡绿化0.13hm ² 。		新增:临时覆盖1800m ² ;	
	(表土堆场)	/		/		新增:临时拦挡125m,临时覆盖1000m ² ;	
投资(万元)		19.61		230.5		11.38	
水土保持总投资(万元)		71.62		独立费用(万元)		15.26	
监理费(万元)		2.50	监测费(万元)		6.51	补偿费(元)	15675.80
方案编制单位		云南楚水科技有限公司		建设单位		楚雄金谷实业有限公司	
法定代表人		苏荣		法定代表人		周龙	
地址		楚雄市鹿城镇青龙社区莲池映月小区91幢6号		地址		云南省楚雄彝族自治州楚雄市东瓜镇桃园社区紫溪大道1-18号后	
邮编		675099		邮编		675005	
联系人及电话		李文泰/184****0892		联系人及电话		李波/180****4823	
传真		/		传真		/	
电子邮箱		2058542931@qq.com		电子信箱		/	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设基本内容

(1) 项目名称：楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目；

(2) 建设单位：楚雄金谷实业有限公司；

(3) 建设地点：楚雄州楚雄市东瓜镇桃园社区紫溪大道（楚雄州供销种业科技有限公司北侧）；

(4) 建设性质：新建、建设类项目；

(5) 行业类别：其他城建工程；

(6) 建设内容：建设物流中转区厂房（分拣中心、物流中转库、冷库）与办公区用房（物流管理中心）等配套辅助设施，并对周边区域进行硬化和绿化；

(7) 建设规模：项目总占地面积 2.24hm^2 (22393.45m^2)，总建筑面积 9748.41m^2 ，绿地面积 2256.64m^2 ，建筑占地面积 8137.08m^2 ，容积率 0.43，建筑密度 38.35%，绿地率 10.08%；

建设工期：总工期 1 年（2024 年 10 月~2025 年 9 月）；

项目投资：项目总投资 9544.20 万元，其中土建投资 2188 万元。投资均来源为企业自筹；

2.1.2 项目地理位置及交通

楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目建设地点位于楚雄州楚雄市东瓜镇桃园社区紫溪大道（楚雄州供销种业科技有限公司北侧），行政区划隶属东瓜镇管辖。地块中心地理坐标：东经 $101^{\circ}34'32.50''$ ，北纬 $25^{\circ}3'17.81''$ 。本项目通过硬化市政道路与紫溪大道相连接，项目北侧为广铁线（用地范围线距离广铁铁路线 20.40 米），南侧为紫溪大道及龙川江，西侧为锦新检测站、楚雄滇中汽车城等，东侧为楚雄活塞销厂。根据主体设计资料，施工期间设置一个出入口与紫溪大道连接，周边交通条件便利。

2.1.3 项目现状及周边情况

一、项目区现状

根据 2024 年 7 月现场调查，现阶段项目区仍为原始地貌。截至本方案介入，项目区内有少量乔木植被，次生植被以小灌木及杂草较多，总体植被覆盖率较高，项目区整体土壤侵蚀强度为微度。拟建项目区原始高程介于 1773.20m ~ 1786.20m 之间，相对最大

高差 13m，原始地形坡度约 5%~25%。原始占地类型主要为草地和林地。目前正在进行前期筹备工作，尚未开工建设。

二、项目区周边现状

经现场调查，项目建设地点位于楚雄州楚雄市东瓜镇桃园社区紫溪大道（楚雄州供销种业科技有限公司北侧），项目通过硬化市政道路与紫溪大道相连接，项目北侧为广大线（用地范围线距离广大铁路线 20.40 米），南侧为紫溪大道及龙川江，西侧为锦新检测站、楚雄滇中汽车城等，东侧为楚雄活塞销厂。

周边道路敷设有完善的市政供水、供电、排水、排污管网，均已投入正常运行，可以满足项目建成后的供水、排水，排污，供电要求。项目区给水由市政给水管接入，项目区污水经收集后排放周边市政污水管网。项目区雨水经收集后排放至周边市政雨水管网。在本项目建设中，降水、施工期排水等均可通过沉砂后排入周边城市规划主干道的排污管网内。项目周边布设了围墙与周边道路隔离开，满足施工建设要求。本项目建设中各类建筑材料等可以通过已有市政道路运输到项目区，周边交通便利，有良好的交通区位优势。项目区周边有居民点，项目施工期间不可避免的对各居民点有一定影响，只要做到文明施工，项目建设对居民点的不利影响则相对较小。

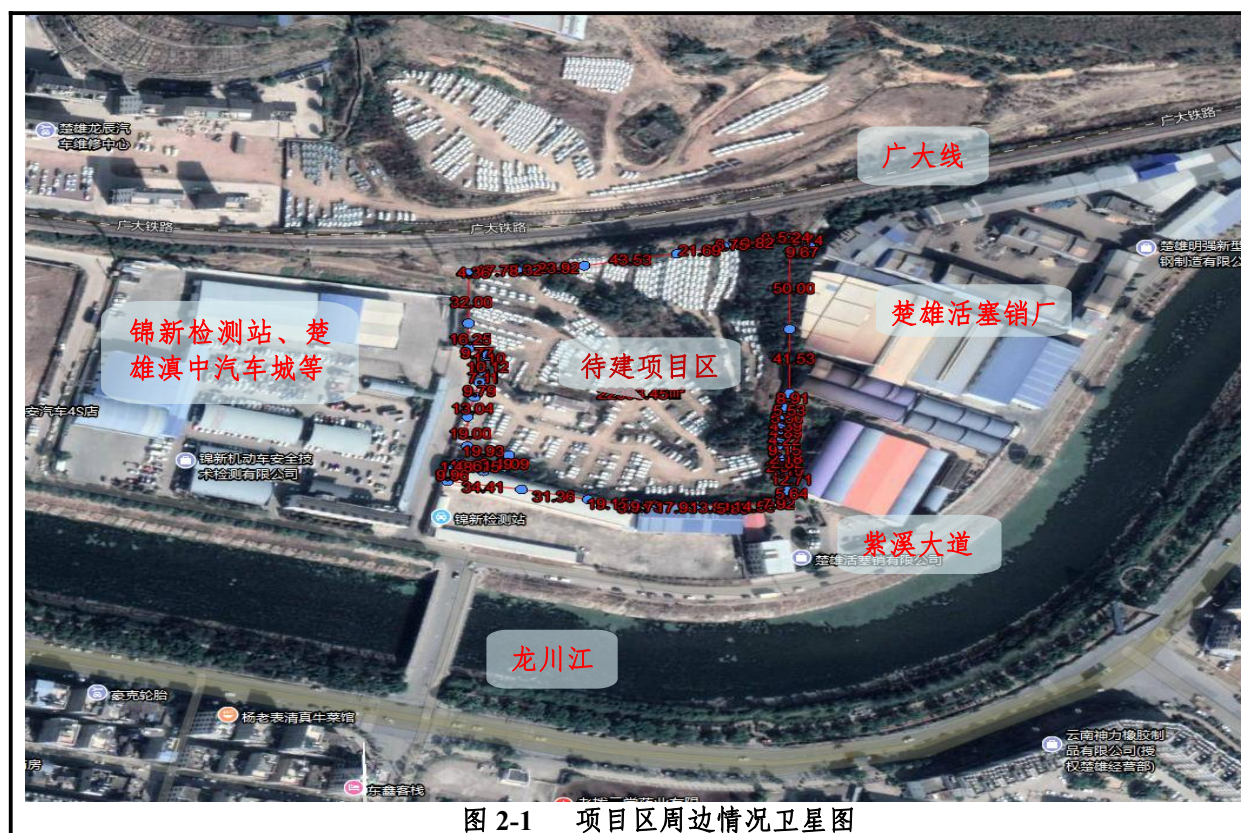


图 2-1 项目区周边情况卫星图

2.1.4 项目组成及规模

本项目属于新建、建设类项目，项目建设内容、建设规模、建设工期和项目投资等主要技术经济指标详见下表：

表 2-1 项目主要技术经济指标表

主要经济技术指标表						
序号	项目	指标		hm ²	亩	设计条件
1	规划总用地面积	22393.45 m ²		2.24	33.59	
2	总建筑面积	9748.41 m ²				
3	计入容积率面积	8958.41m ²				
4	建筑占地面积	8137.08m ²		0.81	12.15	
5	绿化用地面积	2256.64m ²				
6	建筑密度	38.35%				小于 40%
7	容积率	0.43				大于 1.0 小于 2.5
8	绿地率	10.08%		0.23	3.45	大于 10%
9	机动车车位	93 个	大车车位 44 个(车辆换算系数为 2.0)			不低于 1.0/100 m ² 地上建筑面积
			小车车位 5 个(充电桩兼无障碍停车位)			
10	非机动车车位	189 个 (1.8 m ² /个, 340m ²)				不低于 2.0/100 m ² 地上建筑面积

2.1.4.1 项目组成

根据主体工程资料及现场调查，项目总占地面积 2.24hm²，由建（构）筑物区、道路及硬化区、绿化区三个分区组成，其中建（构）筑物区占地面积为 0.81hm²，道路及硬化区占地面积为 1.20hm²，绿化区占地面积为 0.23hm²。

一、建（构）筑物区

建（构）筑物区占地 0.81hm²（8137.08 m²），总建筑面积 8958.41 m²（其中地上建筑面积 8526.74m²，地下建筑面积 431.67m²）。

①地上建筑：地上建筑包括建设分拣中心、物流中转库、冷库、附属用房、物流管理中心、公厕等，采用门式钢结构与框架结构建设，地上建筑面积 8526.74m²。地上建筑 5 栋，除物流管理中心外为 3 层建筑，其余均为 1 层。

②地下建筑：地下建筑主要为水泵房、地下消防水池及变配电间，框架剪力墙结构，本项目地下室范围总占地面积 431.67 m²（为全地下室，地下室为 1 层）。

表 2-2 建构筑物特性表

栋号	项目	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)		计容面积 (m ²)	层数
①	分拣中心	4030.24	4030.24		4030.24	1 层
②	物流中转库	2370.00	2370.00		2370.00	1 层
③	冷库	1284.00	1284.00		1284.00	1 层
④	附属用房	262.00	262.00		262.00	1 层
⑤	物流管理中心	190.84	地上	580.50	1012.17	3 层
			地下	431.67		
合计		8137.08	8526.74		8958.41	

二、道路及硬化区

道路及硬化区占地 1.20hm²，主要建设内容为项目区内道路、硬化铺装、停车位等，用于人员车辆进出及车辆停放。

①道路

主要包括车行、人行出入口以及车行、人行道路等，主要道路宽为 7m(总长 550m)，次要道路宽为 6m(总长 340m)，道路路面硬化均采用沥青混凝土硬化。车行、人行交通形成路网，便捷地服务与个功能区块，道路顺应地势，并沿绿化景观开展，又与项目外道路形成环形交通体系，方便交通规划及出行。

②硬化

主体设计硬化主要为建筑物周边硬化场地为铺砖地面。

③停车位

在本次规划设计中，共配置机动车车位 93 个，其中大车车位 44 个，小车车位 5 个(含充电桩机动车停车位 5 个，无障碍停车位 5 个)作为办公及员工车辆停放。

三、绿化区

根据主体设计资料，项目区土地平整后，部分用地范围线边缘形成边坡，该部分边坡进行绿化，与项目区内带状绿化、植草砖停车位绿化组成绿化区。项目区规划绿地面积为 0.23hm²(边坡绿化 0.13hm²，景观绿化 0.06hm²，植草砖停车位 0.04hm²)，绿地率为 10.08%。

本项目建设单位拟委托专业的园林绿化公司对项目绿化工程进行设计，主体工程设计单位仅对本项目的园林绿化提出了种植设计原则及树种选择。主体工程植被绿化采用乔木、灌木、地被植物相结合方式进行，树种选择上主要以乡土树种为主兼顾景观及防护效果。整地规格 0.6×0.6m，造林方式为栽植，株行距为 4m×4m；灌木整地规格 0.4×0.4m，造林方式为栽植，株行距为 2m×2m。绿化设计建议场地内主要以乔木为主，

适当培植灌木、地被、草地等。工程建议采用的绿化树种选用树形美观的景观绿化植物，绿化树种：小叶榕、白玉兰、蝴蝶果、美丽异木棉、蒲葵、大王椰子、棕榈、美丽针葵、细叶紫薇、火焰花、黄槐、黄金榕、木犀榄、大叶红草、福建茶、狗牙根等；边坡建议采用植被为：常青藤、葛藤、黑麦草、狗牙根等。待项目进行景观绿化建设时，建设单位将委托有资质的绿化公司专门负责本项目的绿化工作。

2.1.4.2 配套工程

配套设施建设工程主要包括给排水系统、供电系统、通讯系统和消防系统。配套设施建设占地计入项目区占地中，不再重复计列。

一、给水工程

水源：本工程水源由市政自来水供水管网供给，接管管径为 DN150，市政供水压力 0.15MPa。

二、消防用水

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）相关规定，本项目室外应设室外消火栓系统；厂房室内设有室内消火栓系统、手提式灭火器。消防用水由物流中心地下消防水池供给。

三、排水工程

本工程采用雨、污分流制，室内污水、生活废水合流，雨水分开收集，污水排入市政污水管网，雨水收集后排入室外雨水管。

（1）污、废水系统

室内污废水靠重力排至室外，其中首层污、废水均设管路单独排出；污水排入市政污水管。

（2）雨水系统

屋面雨水经雨水斗收集后通过雨水立管排至室外排水沟；在排水沟适当位置设置雨水口把沟内雨水排至市政雨水管网。

（3）管材

室内排水管采用 UPVC 塑料管，粘结；雨水管采用防紫外线 UPVC 塑料管，粘结，虹吸雨水管采用 HDPE 管，热熔连接。

四、供电

拟建项目属楚雄市区电网供电范围，正常情况下，供电有保证，项目用电经办理相关手续后，从供电线路接入，供电公司同意供电。

2.1.5 工程布置

2.1.5.1 平面布置

项目区用地整体较为方正，地块南北纵长约 167m，东西横长约 148m。遵循因地制宜的原则布置，各区情况为：北侧为分拣中心，西侧为物流管理中心，东侧为冷库及物流中转库。道路及硬化、绿化布置于建构筑物周边区域，充分结合现状交通、高差和周边关系，功能空间既可相互联系又具有自己的独立性，内部交通流线清晰。平面布置保持整个厂区建筑形体、绿化景观的协调统一。

2.1.5.2 竖向布置

一、地面工程竖向布置

项目区现状高程 1773.20m~1786.20m 之间，相对最大高差 13m。原地势北高南低，本次规划设计结合场地现状，将场地分为两台进行设计，分别为办公区与物流中转区。

第一台：原地面标高为 1775m-1776m，办公区设计标高 1772.75m，主要包含一栋 4 层物流管理中心，配套 5 个充电桩停车位（兼无障碍停车位）及非机动车停车位。

第二台：原地面标高为 1775m-1784m，物流中转区设计标高 1777.20m，主要包含一栋种子分拣中心、一栋物流中转库、一栋冷库以及 44 个大车停车位。

二、边坡处理

场地内分台与场地外各区域之间采用挡土墙进行隔离及高差处理，挡墙高 2-5 米，挡墙顶放坡（坡比 1:1.30-1:1.50）至用地范围线，形成约 3--6m 宽的边坡，并对边坡采取挂网覆土绿化处理（播撒草籽及栽植爬藤植物）。根据设计布置，挡墙采用重力式挡墙，挡墙高 2m~5m，顶宽 0.4m~0.7m，基础埋深 0.5m~1.5m，墙外侧坡比 1: 0.07，墙背坡比 1: 0.2~1: 0.3，墙址宽 0.10m~0.30m，墙身设溢流孔口，孔口尺寸为 0.8m×0.8m，呈梅花形布置，间距 2.50m。

三、地下工程竖向布置

本项目地下工程为地下消防水池、地下水泵房等，地下室面积 431.67m²（为全地下室，地下室为 1 层），地下室地坪标高为 1773.05m，地下室总高度为 5.2m，（其中底板和铺设防水层 0.70m，顶板 0.20m，顶板覆土 0.40m）。

2.2 施工组织

2.2.1 施工交通

楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目建设地点位于楚雄州楚雄市东瓜镇

桃园社区紫溪大道（楚雄州供销种业科技有限公司北侧），交通极为便利，钢材、水泥和砂石料等可直接运抵施工现场，无需重新建设施工道路。

2.2.2 施工辅助设施

1、供水、供电

项目建设用水由楚雄市自来水厂供给，供水保障率高。项目建设用水已经办理相关手续，并从供水主干管接入，接管管径为 DN150，市政供水压力 0.15MPa。

拟建项目属楚雄市区电网供电范围，正常情况下，供电有保证，项目用电经办理相关手续后，可从供电线路接入，供电公司同意供电。

2、排水系统

本工程采用雨、污分流制，室内污水、生活废水合流，雨水分开收集，污水排入市政污水管网，雨水收集后排入室外雨水管。

2.2.3 施工场地

主要为施工材料、机械停放的临时场地，主要布置于工程临时硬化区内，所以施工场地的占地均计入建（构）筑物区占地面积内，不进行细分及重复计算。

2.2.4 施工排水

根据主体工程设计，工程建成后的排水设计采用雨、污分流制，场地雨水经临时排水沟汇集、通过沉淀处理达标排放标准后回用于施工期，多余部分抽排至周边市政污水管网，项目施工生活区污水经化粪池、含油污水经隔油池处理达标后统一排入周边市政道路污水管网。

2.2.5 主要材料及来源

工程建设所需的主要的建筑材料为钢材、水泥、砂石、木材等，其中砂石、水泥、木材均可从当地具有供货资质的部门购买，本工程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，由卖方送至工程施工场地。根据实际情况，工程建设所需主要材料均能满足。

2.2.6 取土（石、料）场

本工程无取土场，工程建设所需砂石材料在合法砂石料场直接采购。

2.2.7 弃渣（土、石）场

根据主体提供资料，结合项目土石方平衡情况，项目产生 2.41 万 m³ 废弃土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑

渣土填埋场。

2.2.8 施工组织与施工工艺

2.2.8.1 施工组织

前期准备：清除场地杂物→表土剥离及堆存→搭建临时设施→复核施工图。

竖向建筑：施工放样→基坑开挖→场地平整→建构筑物下部构造施工→土方回填→上部构造施工综合利用表土资源→外墙装饰及水电安装。

平面建筑：建筑物施工→路面硬化→绿化。

为减少项目区施工对周边的影响，保障施工安全，项目区建设前沿征地红线设置临时彩钢板进行挡护。为节约及综合利用表土资源，施工前期需对项目区可剥离表土区域实施表土剥离，后期绿化覆土全部采用前期剥离表土。

此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排和调运计划，注意工程项目先后衔接，保证材料及时满足工程所需，工程结束后，将工程区范围内的临时设施拆除，清理施工迹地。

2.2.8.2 施工工艺

1、场地清理

项目场地清理主要是对占地区域地表的杂草进行清除。

2、场地平整

场地平整尽量利用机械施工，减少施工期限，减少对地表的扰动。结合项目现状及竖向布置情况，本项目主要为基坑开挖场地平整，场地平整采用机械平整。平整产生的弃土采用封闭式运输车，并严格控制装车高度不超过车箱高，然后外运。

3、地下室基坑开挖及边坡支护

(1) 基坑开挖按设计要求分段分层进行，严禁超深度开挖，不宜超长度开挖。机械开挖后辅以人工修整坡面，坡面形成后初喷一次，将土面覆盖即可，待钢筋网及钢管锚杆安装后进行第二次喷射混凝土面板，均采用两层喷射。

(2) 采用 $\Phi 6.0@200 \times 200\text{mm}$ 双向钢筋网片，钢筋网片预先制作，钢筋调直，间距均匀。

(3) 喷射 C25 砼，外加速凝剂，速凝剂用量比例随地质条件和地下水情况变化决定，喷射混凝土层厚 80mm；设置厚度标志，钢筋网保护层厚度 20~30mm，上下网搭接、网筋之间搭接长度应大于 300mm。

(4) 支护工作面挖出后, 应立即人工修坡挂网, 及时喷射砼封闭壁面土体; 喷射混凝土作业应分段进行, 同一分段内喷射顺序应自下而上, 一次喷射厚度不小于 30mm。

(5) 坑顶翻边完成后应及时设置基坑位移观测点, 坚持坑壁位移监测, 并根据其反馈信息及时调整各项施工参数;

(6) 每层工作面坡度、坡底边线应接受施工员检查;

(7) 坡面应平整, 表面无浮土, 应掏出上层喷面钢筋与下层钢筋连接;

(8) 混凝土采用空压机气动输送干料至喷头处与水混合后, 再喷射到坡面上;

(9) 喷射混凝土面应平整、美观, 表面无露筋现象, 喷射混凝土接头处钢筋预留 10~20cm, 以便下道工序搭接。

4、地上建筑施工

建筑工程主要为门式钢结构厂房与框架结构的土建工程, 其施工方法主要是机械吊装, 人工组装、机械浇筑和人工浇筑等。

5、道路管网工程施工

管道施工主要为供水管网和雨污水管道的埋设。管道施工中拟采用 1m³ 挖掘机沿管道线路开挖后直接装 5t 自卸车运输至需要回填的地方。管道安装采用 8t 起重机吊装, 人工焊接。后期采用 5t 自卸车运输土方倾倒入管道周围, 1m³ 挖掘机回填。先进行管网预埋区的开挖, 其中位于地下室上方的道路管网先布设后回填。

道路修建时先清除地面表层软土, 然后平整压实, 可形成砂石路基, 再在路表层铺设碎石, 即可满足施工期材料运输的要求, 施工结束后铺设沥青混凝土路面。

6、绿化施工

绿化工程安排在主体工程基本完工后实施。绿化工程施工委托有资质的绿化公司负责, 绿化工程施工首先清理场地内的地表杂物, 然后绿化覆土, 覆土来源于项目前期剥离表土, 进行绿化苗木的种植、草种撒播, 抚育管理。

2.3 工程占地

根据不动产权证书(云 2023)楚雄市不动产权证第 0000848 号, 同时结合现场调查分析, 楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目规划用地面积 2.24hm², 由建(构)筑物区、道路及硬化区、绿化区三个分区组成, 其中建(构)筑物区占地面积为 0.81hm², 道路及硬化区占地面积为 1.20hm², 绿化区占地面积为 0.23hm²。项目区原始占地为林地、草地和其他用地(硬化地表), 其中占用林地 0.34hm²、草地 1.82hm²、其他用地(硬化地表) 0.08hm²。占地性质为永久占地。具体占地类型情况见表 2-3。

表 2-3 项目占地面积统计表

项目组成	小计	占地类型及面积 (hm ²)			占地性质
		林地	草地	其他用地(硬化地表)	
建构筑物区	0.81	0.16	0.63	0.02	永久占地
道路及硬化区	1.20	0.11	1.04	0.05	
绿化区	0.23	0.07	0.15	0.01	
合计	2.24	0.34	1.82	0.08	

2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 土石方平衡

本项目的建设内容以建筑物为主，整体土石方工程的类型较为简单。根据本项目的建设特点及施工安排，本项目建设过程中涉及的土石方挖填工程主要有以下三个方面：

- (1) 施工准备期，整个项目区统一实施的场地平整和表土剥离；
- (2) 施工期，建筑物的基础、基坑开挖与回填、道路及硬化区开挖与回填；
- (3) 施工期末段，绿化区的绿化覆土工程。

2.4.1.1 表土剥离及回覆量分析

(1) 剥离量

根据现场调查分析，现状项目区内原始占地林地和草地具备表土剥离条件。但根据大地图历史影像等相关资料分析，项目现状草地区域原本为大型停车场（该区域铺设碎石垫层），目前已被杂草覆盖，地面表层砂石居多，实际可剥离表土较少，故本项目表土剥离区域以林地区域为主。林地表土土质肥沃，耕作层厚实，可剥离厚度约 30-40cm，剥离面积 0.34hm²，主体可对林地区域的表土进行剥离并收集，剥离厚度 30-40cm，共计剥离 0.10 万 m³（自然方）。

(2) 覆土量

根据主体设计资料，项目区规划绿地面积为 0.23hm²（边坡绿化 0.13hm²，景观绿化 0.06hm²，植草砖停车位 0.04hm²），各类植物所需植物土层厚度不同，草坪等地类植物土层厚度在 10~15cm，灌木类为 30~40cm 左右，行道树带泥球种植，深度为 60~80cm 左右。经分析，在本项目建设中绿化覆土平均按 45cm 厚覆土，经分析计算确定后期需绿化覆土 0.10 万 m³（自然方）。考虑松方系数 1.30，合松方 0.13 万 m³。项目绿化覆土来源施工期剥离的表土。

表 2-5 表土剥离供需平衡表

项目组成	表土剥离			绿化覆土		
	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离数量 (m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	覆土数量 (万 m ³)
建构筑物区	0.16	30-35	0.05			
道路及硬化区	0.11		0.03			
绿化区	0.07		0.02	0.23	45	0.10
小计	0.34		0.10			0.10

2.4.1.2 土石方平衡分析

根据主体设计资料，结合现场踏勘，本工程属于新建、建设类项目，项目将于 2024 年 10 月初开工建设，根据项目区现状及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于：场地平整、表土剥离、基坑施工、道路及管网工程等。

一、土石方复核

1、平整开挖

场地平整土石方计算依据主体工程设计土石方挖填总量，本方案再进行校核分析后确定。步骤及方法如下：

1) 据主体工程设计资料得知：本项目场地平整土石方挖方量共计 4.21 万 m³，项目场地平整共需回填土石方 1.80 万 m³。

2) 本方案依据项目平面标高，采用方格网（10×10m）加权平均法，对平台场地平整土石方挖填量进行分析计算，校核主体工程土石方。计算公式如下：

$$H_{\text{平均}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

其中：

H 平均：为各个方格网的加权平均值；

H_i：为各方格网点高程；

P_i：为各方格网点的权；

n：为各方格网点个数。

3) 场地现状标高与设计标高

项目区原地势西南低东北高整个场地高差不大，项目区现状高程 1773.20m~1786.20m 之间，相对最大高差 13m，原始地形坡度约 5%~25%。建筑结合地

形进行设计，将场地分为两台进行设计，分别为第一台：原地面标高为 1775m-1776m，办公区设计标高 1772.75m，第二台：原地面标高为 1775m-1784m，物流中转区设计标高 1777.20m，场地内与场地外各区域之间采用挡土墙进行隔离及高差处理，挡墙高 2-5m。

4) 复核结果

项目区场地开挖平整将产生土石方开挖 4.21 万 m³，回填土石方量 1.80 万 m³，剩余 2.41 万 m³ 由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场。

二、石方平衡分析

1、场地平整

本项目平整场地土石方挖方量共计 3.89 万 m³（包括表土剥离 0.10 万 m³，场地平整 3.79 万 m³），项目场地平整共需回填土石方 1.61 万 m³。其余 2.41 万 m³ 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场。

2、建（构）筑物区

①建筑基础开挖

根据主体设计资料，本项目建筑物的基础开挖呈线性布，厂房及相关建筑楼层布置为 1~4 层。地上建筑建构物基础形式为条形基础，开挖宽度为 1.5~3.0m，开挖深度为 0.3~0.5m；项目区内建构物区开挖土石方量 0.04 万 m³，回填方 0.02 万 m³。其余 0.02 万 m³ 土石方用于项目区场地平整。

②地下工程开挖

本工程场地开挖平整（项目场地平整高程为 1773.05mm~1777.20m）后即进行地下工程建设。本项目地下工程为地下消防水池、地下水泵房等，地下室面积 431.67m²（为全地下室，地下室为 1 层），地下室地坪标高为 1773.05m，地下室总高度为 5.20m，（其中底板和铺设防水层 0.70m，顶板 0.20m，顶板覆土 0.40m）。结合场地平整后的标高，场地平整后地下室需下挖 5.20m~5.40m。根据主体工程施工工艺，地下室采用垂直开挖。本目前期地下室基坑开挖共产生土石方 0.24 万 m³，回填土方量 0.03 万 m³。其余 0.21 万 m³ 土石方用于项目区场地平整。

3、道路及硬化区开挖

道路及硬化区产生的土石方主要为管网预埋、道路基础开挖及挡墙基础开挖。经统计，道路及硬化产生土石方开挖 0.04 万 m³，回填 0.04 万 m³。

4、绿化区绿化覆土

根据主体设计资料，绿化区占地面积为 0.23hm²，各类植物所需植物土层厚度不同，草坪等地类植物土层厚度在 10~15cm，灌木类为 30~40cm 左右，行道树带泥球种植，深度为 60~80cm 左右。经分析，在本项目建设中绿化覆土平均按 45cm 厚覆土，共计需绿化覆土 0.10 万 m³。项目绿化覆土来源施工期剥离的表土，剥离的表土堆存至临时表土堆场，待覆土时翻松使用。

2.4.2 土石方综合分析

综合上述分析，本项目建设过程中共计土石方开挖 4.21 万 m³（其中表土剥离 0.10 万 m³，场地平整开挖 3.79 万 m³，建筑基础、地下基坑开挖 0.28 万 m³，管网预埋开挖 0.04 万 m³），回填利用土石方 1.80 万 m³（绿化覆土 0.10 万 m³，基础、管网回填 0.06 万 m³，场地平整回填 1.64 万 m³）。项目产生的 2.41 万 m³ 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场。在此期间，土方的运输水土流失防治责任由建设单位楚雄金谷实业有限公司负责。

表 2-6 土石方平衡及流向表 万 m³ (自然方)

序号	项目分区	开挖					回填、利用				调入		调出		外借 (万)	弃方(万)	
		表土剥离	场地平整	建筑基础、地下基坑开挖	基础及管线沟槽开挖	小计	绿化覆土	场地回填	基础及管线沟槽回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	数量	去向
1	场地平整	0.10	3.79	0.00	0.00	3.89	0.00	1.61	0.00	1.61	0.23		0.10	绿化区		2.41	高新区 东瓜镇 兴隆村 委会姚 家冲村 大巴冲 建筑渣 土填埋 场
2	建构筑物区	0.00	0.00	0.28	0.00	0.28	0.00	0.02	0.03	0.05			0.23	场地平整			
3	道路及硬化区	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.01	0.03	0.04							
4	绿化区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	场地整理					
合计		0.10	3.79	0.28	0.04	4.21	0.10	1.64	0.06	1.80	0.33		0.33			2.41	

注：1、开挖+调入+外借=回填+调出+废弃；

2、表中土石方均为自然方；

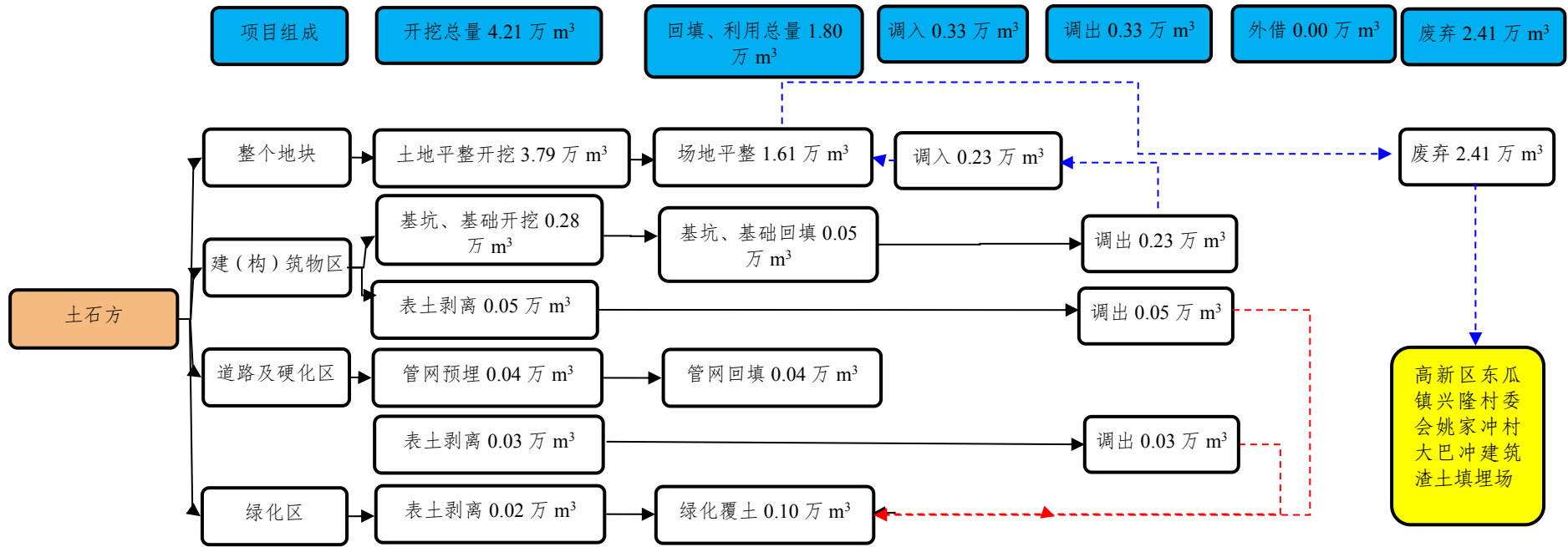


图 2-4 土石方流向框图

2.4.3 临时表土堆场规划

设计在场地平整之前对有条件剥离表土的区域进行表土剥离，用于后期的绿化覆土。本项目的场地平整在施工准备期一次性完成，为避免表土的二次搬运，规划设置 1 处临时表土堆场，将剥离的表土临时堆放于项目区南侧（大停车位绿化区域），工程建筑物建设结束后，将表土按需进行绿化覆土。

本项目规划堆存表土 0.10 万 m³，松方系数取 1.3，合松方 0.13 万 m³，规划临时表土堆场占地 0.10hm²，平地堆放，平均堆高 1-2m，有效容量为 0.15 万 m³，可以满足堆土要求，且从施工组织、施工工艺上看，临时表土堆场的规划合理可行，不会对项目的正常建设造成影响。临时表土堆场的具体规划情况详见表 2-6。

表 2-6 临时表土堆场规划特性表

项目	位置	面积 (hm ²)	平均堆土 高度 (m)	地形	堆土边 坡坡比	有效容量 (万 m ³)	堆土量 (万 m ³)		堆存时间
							自然方	松方	
表土堆场	南侧（大停车位绿化区域）	0.10	1-2	平地	1: 1.5	0.15	0.10	0.13	6 个月
合计		0.10				0.15	0.10	0.13	

2.4.4 废弃土石方处置规划

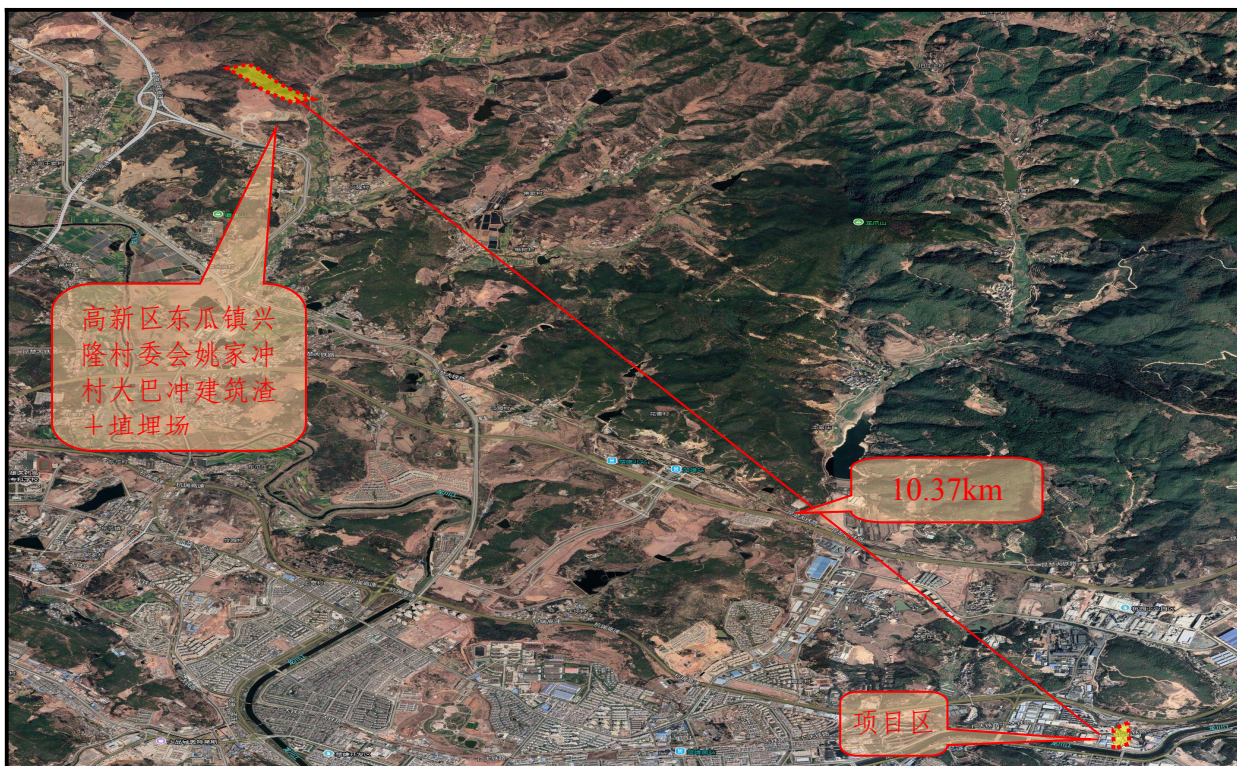
①弃渣方案

根据工程情况，本项目将于 2024 年 10 月初开工建设，项目开挖将产生的 2.41 万 m³ 废弃土石方必须妥善处理，因本工程地处城镇，不宜设置专项弃渣场来处理废弃土石方。现由建设单位与项目施工单位云南凯域建筑工程有限责任公司及渣土接纳单位楚雄太发建筑劳务工程有限公司签订土方消纳三方协议，将项目产生的 2.41 万 m³ 土石方委托云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场填埋。

②高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场

高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场位于本项目区西北侧直线距离约 10.37km 处，地理位置为东经 101°30'50.11"、北纬 25°7'46.46"。项目运输土石方道路基本为市政道路，交通运输便利。根据楚雄高新技术产业开发区行政审批局关于《高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场及园林绿化基地项目水土保持方案报告书审批的行政许可决定书》楚高行审复[2023]5 号，设计堆渣容量 207.86 万 m³、建筑渣土消纳规模约 40 万 m³/a，服务年限 5.25 年。经过现场实地踏勘和复核，该区域占地面积约为 14.75hm²，现状堆存约 87 万 m³，可以满足项目产生的土石方（2.41

万 m³) 容纳要求。因此, 本方案认为项目土石方处置较为合理, 符合水土保持要求。高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场与项目区卫星影像图和现场情况如下:



本项目与高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场相对位置图



高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场现状



弃土堆存区域

2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

根据对项目区域现场调查，本项目不存在拆迁（移民）安置，不存在专项设施改（迁）建情况。

2.6 进度安排，工程投资

本项目由楚雄金谷实业有限公司负责建设，项目总投资 9544.20 万元，其中土建投资 2188 万元。投资均来源为企业自筹；经过咨询建设单位并结合主体设计资料，总工期 1 年（2024 年 10 月~2025 年 9 月）；

表 2-7 施工进度计划表

时间 项目	2024 年		2025 年				
	10 月	11~12 月	1~2 月	3~4 月	5~6 月	7~8 月	9 月
场地清理	————						
场地平整	————						
地下室基坑开挖及地下室顶板覆土		————					
地上建筑施工		————	————	————	————		
管网工程				————	————	————	
道路及硬化场地施工					————	————	————
绿化工程						————	————
竣工验收							————

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

楚雄市境处于滇中高原西部，地形西高东低，多为中山地貌，一般海拔 1800~2500m，切割深度 100~500m，山地面积占全市总面积的 97%，盆地（坝子）及宽谷面积约占 3%。地面坡度大于 15°的面积占全市总面积的 82.59%，其中坡度 25%以上的面积占全市总面积的 44.58%。最高点是西部的哀牢山，海拔 2916.1m；最低点是礼社江(红河)与新村镇石羊江交汇处，海拔 691m，相对高差 2225.1m。境内山脉走向北西、北北西，山脊宽缓，其间分布着大小不一的河流与沟谷，山谷相间。境内东部分布着楚雄、子午街、新街、饱满街、腰站街等向斜盆地，盆地内地形平坦，分布有 I—III 级阶地，一般海拔 1750~1850m。盆地周围与低山丘陵，构成梳状地形，一般地形坡度 8°~15°。

通过现场实际踏勘，本次项目位于楚雄州楚雄市东瓜镇桃园社区紫溪大道（楚雄州供销种业科技有限公司北侧），拟建项目区原始高程介于 1772.60.84m~1786.76m 之间，原地势低东北高西南低，相对最大高差 14.16m，原始地形坡度约 5%~25%。项目区地质条件良好，基本无不良地质地段存在。

2.7.2 地质、地震

项目区内出露的地层，主要为中生界。尤以著名的“滇中红层”分布最为广泛，煤系次之。新生界零星分布于楚雄、南华等主要山间盆地及河流之阶地上。

（一）中生界地层

①三叠系（T）

三叠系主要分布区域内西南部，东部沿星宿江西侧有少量呈带状南北向分布。该地层缺失下统，中统云南驿组仅分布于礼舍江河谷，出露面积小，上统发育齐全，出露面积稍大，岩性、岩相变化不大。具体分为中三叠统云南驿组(T2y)，上三叠统马鞍山组(T3m)、祥云组(T3x)、干海子组(T3g)、舍资组(T3s)。中统为滨海至浅海相碳酸盐岩沉积，上统为陆相碎屑岩沉积，三叠系各统之间均为连续沉积关系。

②侏罗系（J）

侏罗系发育完善，呈“V”型广泛分布在区域内南部及东西部，而中北部仅零星出露于几个大的背斜和穹隆构造的轴部，属有名的“滇中红层”之一部分，以西部地区出露最全，厚度最大，可达数千米。具体分为侏罗系下统冯家河组(J1f)，侏罗系中统张河组(J2z)、蛇店组(J2s)，侏罗系中统妥甸组(J3t)。侏罗系地层为陆相碎屑岩沉积，上与白垩系为假

整合接触关系，下与上三叠统舍资组（T3s）为整合接触关系，侏罗系各统之间均为连续沉积关系。

③白垩系（K）

白垩系在区内也是分布广、发育全的主要地层单位之一，主要分布中、北部的南华、楚雄、云龙镇、一平浪、牟定地区，在南部双柏以东及东边也有少量分布。是有名的“滇中红层”之上半部分。该系发育完整，厚度较大。具体分为白垩系下统高丰寺组(K1g)、普昌河组(K1p)，白垩系上统马头山组(K2m)、江底河组(K2j)、赵家店组(K2z)。白垩系地层为陆相碎屑岩沉积，上与第三系上新统（N2）为不整合接触关系，下与侏罗统妥甸组(J2t)为假整合接触关系，白垩系各统之间均为连续沉积关系。

（二）新生界地层

①上第三系（N2）

第三系上新统（N2）为本区含煤地层之一，主要分布在南华-吕合镇、牟定大江坡-金窑两地。其岩性上部以泥质砂岩、砂质泥岩为主，夹砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩及十二层不等厚煤层，底部常见砾岩；中部为灰-浅灰色砂质泥岩，富含有机质；下部为浅灰、灰白色中-粗粒杂砂岩夹粉砂质泥岩、泥质细砂岩、玄武岩及不稳定煤层，底部为砾岩。

②第四系（Q）

第四系（Q）分布在南华、楚雄等八个主要山间盆地中及沿较大的龙川江两岸。十分零星且均为近代松散堆积物。在沟谷中，第四系堆积物多形成阶地地形。为砾石、砂土和粘性土堆积，可见厚度在 10m 之下。各盆地中心有较大面积的第四系堆积，亦为冲积形成的砂、粘性土堆积，其上为农田掩盖，可见厚度不足 5m。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）划分，项目区抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为 0.20g，所属设计地震分组为第三组。

2.7.3 气象

楚雄市处于低纬亚热带高原季风气候区，冬无严寒，夏无酷暑，四季如春，气候宜人，干、雨季分明。年均气温 17.60°，最高 33.6℃，最低-5℃；多年平均降雨量 709.70mm，降雨量最多为 1124.87mm（1995 年），降雨量最少为 485.8mm（1980 年），降雨集中在 5~10 月，约占全年降雨量的 90%，实测最大一日降雨量为 145.0mm（1957 年 8 月 6 日），最枯为 4 月，仅占全年降雨量的 1.36%；年蒸发量 1600~2020.8 mm，最强在 3~5 月；绝对湿度 6.3~30.1 毫巴，相对湿度 50%~88%，每年 11 月至次年 2 月有 20~80

天的霜期。多年平均风速为 1.8m/s，最大风速为 18.70m/s。

根据楚雄市气象局资料，项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量为 52.70mm，6h 最大降雨量为 94.60mm，24h 最大降雨量为 109.2mm。

2.7.4 河流、水系

楚雄市境内河流分属元江、金沙江两大水系。元江上游的礼社江，从楚雄市入境，穿越市境西南部，支流有马龙河、三街河、白衣河、五街河、邑舍河、碧鸡河、自雄河；金沙江水系有其支流龙川江从吕合入境，自西向东流经东瓜、鹿城、苍岭，再由西向北出境，是楚雄市坝区的主要河流。主要支流有紫甸河、西静河、河前河、寨子小河、青龙河、苍岭小河。

经现场调查，工程建设场地南侧 70 米有龙川江流经。龙川江穿越市境东北部，为金沙江一级支流，自南华牛凤龙村入境，向东流经吕合、东瓜、鹿城，再由南转北过智明坝子石涧出境，市境内流长 62.5 千米，主要支流有紫甸河、西静河、河前河、寨子小河、青龙河、苍岭小河等。

本项目建设及运营过程中，项目区施工期间雨水通过排水沟顺地势汇入项目区排水出口处沉淀处理，污水集中收集处理后排入周边城市规划主干道污水管网。建成后项目区具备完善的雨污分流系统，施工及建成后的排水流向明确，均不排入周边河流，不影响周边水系及环境。

2.7.5 土壤

楚雄市土壤约有 19 个土类，其中耕作土壤类 14 个，自然土壤类 5 个，以紫色土分布最广，红壤次之。紫色土上层不厚，蓄水能力差、抗蚀能力弱，但富含磷、钾，适宜于种植各种经济作物，尤其是烤烟。

经现场调查，项目区土壤主要以黄棕壤、红壤为主，土壤颗粒组成中黏粒、粉粒、砂粒含量适中，土壤养分含量较高。本项目表层腐殖质土厚度平均约为 30-40cm，可剥离范围主要是林地。

2.7.6 植被

楚雄市主体自然植被总体为亚热带中山半湿性常绿阔叶林，植被主要为云南松、针叶林、灌木林，代表性植物主要有清香木、荀子、旱茅等。

根据现场调查情况，项目区内有少量乔木植被，次生植被以小灌木及杂草较多，总体植被覆盖率较高。

2.7.7 水土保持敏感区情况

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年08月30日）、楚雄州水务局关于划分州级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（楚水通〔2022〕67号），项目区所在地楚雄市东瓜镇桃园社区不属于国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于滇中北楚雄州州级水土流失重点治理区，故本方案水土流失防治标准执行西南溶岩区建设类一级标准。

本项目所在区域近年来无山洪、滑坡、泥石流等自然灾害的发生，不存在影响工程建设的自然灾害。项目区不涉及饮用水源保护区、自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、国家地质公园、地质遗址、重要湿地等生态敏感区。项目区不在生态脆弱区。

3 项目水土保持评价

评价的指导思想是：针对项目建设对水土流失的影响及项目区水土流失现状，从水土保持、生态景观的角度出发，分析论证主体工程设计是否存在水土保持制约因素，建设方案的各项水土保持指标是否合理，主体工程有哪些工程具有水土保持功能，然后提出水土保持方案的推荐意见。本方案对该项目主体工程选址及建设方案分析评价主要有以下几方面。

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》对照分析

通过现场勘察及查阅相关资料，本方案对照《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月15日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过，自2011年3月1日起施行），以下简称《水保法》）的分析，本项目符合《水保法》的相关要求。针对《水保法》中与本项目有直接关系的相关规定，本项目与《中华人民共和国水土保持法》相符性对照分析见下表：

表 3-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》相符性对照分析表

条款	《中华人民共和国水土保持法》的规定	本项目情况	相符性
第十七条	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	本项目不涉及这些内容	符合
第十八条	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	本项目不属于农林开发项目	符合
第二十条	禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失	本项目不属于“陡坡地开垦”活动	符合
第二十一条	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	本项目不涉及垦地、采菜、挖药	符合
第二十四条	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	项目所在地楚雄市东瓜镇桃园社区属于滇中北楚雄州州级水土流失重点治理区，已无法避让，本项目提高防治标准目标等级，执行西南岩溶区一级标准。	符合

3.1.2 与 GB50433-2018 对照分析

根据《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中与本项目有关系条款分析详见表 3-1。

表 3-2 与 GB50433-2018 相符性分析表（主体工程选址（线））

类型	要求内容	分析意见	符合性
工程选址（线）	主体工程选址（线）应避免下列区域： 1、水土流失重点预防区和重点治理区； 2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。	1、项目所在地楚雄市东瓜镇桃园社区属于滇中北楚雄州州级水土流失重点治理区，已无法避让，本项目提高防治标准目标等级，执行西南岩溶区一级标准； 2、本项目不涉及上述区域； 3、项目区不涉及上述区域；	工程选址基本满足约束性规定的要求

通过分析，本项目不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于主体工程选址（线）的项目约束性规定，项目选址（线）不存在水土保持约束性因素。

3.1.3 与《云南省水土保持条例》对照分析

通过对《云南省水土保持条例》（2014年7月27日云南省第十次人大通过，10月1日实施）的相符性分析详见表 3-3。

表 3-3 与《云南省水土保持条例》相符性分析表

序号	《云南省水土保持条例》	本项目情况
1	禁止在下列区域取土、挖砂、采石： (一)河道管理范围边缘线起沿地表外延 500 米以内的地带； (二)水库校核水位线起沿地表外延 500 米以内的地带； (三)塘坝校核水位线起沿地表外延 200 米以内的地带； (四)干渠两侧边缘线起沿地表外延 200 米以内的地带； (五)铁路安全保护区和公路管理范围两侧的山坡、排洪沟、碎落台、路基坡面； (六)侵蚀沟的沟头、沟边和沟坡地带。	本项目不属于取土、挖砂、采石
2	第十五条 禁止在 25 度以上陡坡地新开垦种植农作物。	本工程不属于开垦种植农作物，所在地不属于 25 度以上陡坡地
3	第十七条 （一）不符合流域综合规划的	本工程符合规划
4	第十七条 （三）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	本工程项目位于龙川江北侧 70m 处，不在龙川江河道管理范围区域
5	第十七条 （四）对饮用水水源区水质有影响的	本工程附近无饮用水水源区
6	第十七条 (五)法律、法规规定的其他情形	本工程属其他城建工程建设项目，不存在法律法规规定的其他情形

3.1.4 与《铁路安全管理条例》对照分析

根据《铁路安全管理条例》（国务院令 639 号）第二十七条、第三十二条，建设工程对铁路线路安全的约束性规定中与本项目有关系条款分析详见表 3-4。

表 3-4 与《铁路安全管理条例》相符性分析表（主体工程选址（线））

序号	《铁路安全管理条例》	本项目情况
1	第二十七条 铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁（含铁路、道路两用桥，下同）外侧起向外的距离分别为： （一）城市市区高速铁路为 10 米，其他铁路为 8 米； （二）城市郊区居民居住区高速铁路为 12 米，其他铁路为 10 米； （三）村镇居民居住区高速铁路为 15 米，其他铁路为 12 米； （四）其他地区高速铁路为 20 米，其他铁路为 15 米。	本项目位于城市市区，项目用地范围线距离广大铁路线 20.40 米，距离铁路线路路堤坡脚线 15 米。本工程符合规划。
2	第三十二条 在铁路线路安全保护区及其邻近区域建造或者设置的建筑物、构筑物、设备等，不得进入国家规定的铁路建筑限界。	本项目建设未在国家规定的铁路建筑限界，本工程符合规划。

3.1.5 主体工程选址（线）评价结论

综上所述，本工程选址不涉及和影响饮水安全、防洪安全、水资源安全和重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程等；不处于水土流失严重、生态脆弱地区；避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；避开了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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；没有处于重要江河、湖泊以及其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区；项目选址虽然涉及滇中北省级水土流失重点治理区，但已根据规范提高项目区的水土流失防治标准，执行西南岩溶区一级标准；未在国家规定的铁路建筑限界内，建设符合规划；同时根据云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知（云政发〔2018〕32 号），项目区也不在云南省人民政府划定的生态保护红线内；因此，从水土保持的角度出发，本项目的选址无水土保持制约性因素。

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，主要建筑物依地形布置，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，保护好了环境，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）工程建设所需的砂石全部采用外购，混凝土全部采用商品混凝土，避免了砂石料开采引发的水土流失。

（3）项目周边已有建成的市政道路，交通便利，无需新增临时施工便道，施工水

电均从附近市政供水、供电管网接入，不会新增占地，减少了对地貌的扰动，符合水土保持要求。

项目建设方案与总体布局不仅减少了工程占地及土石方开挖量，还对项目建设区域考虑布置了排水、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。从水土保持角度，项目场地布设紧凑，功能分区明确，各功能区衔接合理，工程布局能保证土地资源的充分利用，且最大程度的发挥各项设施工作效率。因此，本项目的工程建设方案是合理的，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

根据不动产权证书（云 2023）楚雄市不动产权证第 0000848 号，同时结合现场调查分析，楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目规划用地面积 2.24hm^2 ，由建（构）筑物区、道路及硬化区、绿化区三个分区组成，其中建（构）筑物区占地面积为 0.81hm^2 ，道路及硬化区占地面积为 1.20hm^2 ，绿化区占地面积为 0.23hm^2 。项目区原始占地为林地、草地和其他用地（硬化地表），其中占用林地 0.34hm^2 、草地 1.82hm^2 、其他用地（硬化地表） 0.08hm^2 。项目建设损坏植被面积为草地和林地，共损坏植被面积 2.16hm^2 。主体各功能占地不存在漏项，满足施工要求。

项目区不属于基本农田保护区，土地利用方向符合楚雄市总体规划。在主体设计中，充分考虑地形条件，在满足工程布置的同时，尽量减少占用土地，避免工程大开挖、大回填，减少地表扰动及地表裸露时间。

从本项目占地类型来看，未占用基本农田等，本项目建设中将采取相应的水土保持措施，不会对项目区以外的区域造成大的影响。另外本项目建设将会对项目区及其周边的经济发展等带来一定的促进作用。总体上看，项目区不属于水土保持的敏感地区，项目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，工程建设从占地性质角度来看是可行的。

3.2.3 表土剥离评价

根据现场调查，现状项目区内原始占地中林地和草地具备表土剥离条件。但根据大地图历史影像等相关资料分析，项目现状草地区域原本为大型停车场（该区域铺设碎石垫层），目前已被杂草覆盖，地面表层砂石居多，实际可剥离表土较少，故本项目表土剥离区域以林地区域为主。林地表土土质肥沃，耕作层厚实，可剥离厚度约 $30\text{-}40\text{cm}$ ，剥离面积 0.34hm^2 ，主体可对林地区域的表土进行剥离并收集，剥离厚度 $30\text{-}40\text{cm}$ ，共计剥离 0.10 万 m^3 （自然方）。

单独进行表土剥离并收集，避免了珍贵的表土资源造成了浪费，既可节约成本投入同时保护表土资源。减少了水土流失影响，降低产生水土流失危害，有较好的水土流失防治作用。本项目合理对表土的剥离与保护，符合水土保持要求。

3.2.4 土石方平衡评价

本项目建设过程中共计土石方开挖 4.21 万 m³（其中表土剥离 0.10 万 m³，场地平整开挖 3.79 万 m³，建筑基础、地下基坑开挖 0.28 万 m³，管网预埋开挖 0.04 万 m³），回填利用土石方 1.80 万 m³（绿化覆土 0.10 万 m³，基础、管网回填 0.06 万 m³，场地平整回填 1.64 万 m³）。项目产生的 2.41 万 m³ 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场。在此期间，土方的运输水土流失防治责任由建设单位楚雄金谷实业有限公司负责。

本项目土石方挖填数量已由主体设计进行了优化，土石方优先考虑利用产生的挖方尽可能的回填利用，减少了永久的弃土弃渣产生；项目产生的 2.41 万 m³ 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场。经调查，弃土回填利用区域容量运距等均能满足本项目弃土需求，故本项目弃土去向明确合理。

3.2.5 取土（石、料）场设置评价

本工程无取土场，工程建设所需砂石材料在合法砂石料场直接采购。

3.2.6 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据主体设计资料并结合本项目建设的特点，本工程不设置专门的弃渣场，项目产生的 2.41 万 m³ 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场；高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场位于本项目区西北侧直线距离约 10.37km 处，地理位置为东经 101°30'50.11"、北纬 25°7'46.46"。项目运输土石方道路基本为市政道路，交通运输便利。根据楚雄高新技术产业开发区行政审批局关于《高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场及园林绿化基地项目水土保持方案报告书审批的行政许可决定书》楚高行审复〔2023〕5 号，设计堆渣容量 207.86 万 m³、建筑渣土消纳规模约 40 万 m³/a，服务年限 5.25 年。经过现场实地踏勘和复核，该区域占地面积约为 14.75hm²，现状堆存约 87 万 m³，可以满足项目产生的土石方（2.41 万 m³）容纳要求。经调查，弃土回填区域容量运距等均能满足本项目弃土需求。因此，本方案认为项目废弃土石方处置较为合理，符合水土保持要求。

3.2.7 施工方法与工艺分析评价

3.2.7.1 施工组织设计评价

(1) 主体工程设计中, 施工场地布设在项目区场地内, 不再单独设置施工场地, 减少了扰动破坏土地面积。

(2) 主体工程设计中施工安排合理, 尽量减少开挖量, 土石方利用较合理, 重复开挖和土、石的倒运较少。

(3) 施工进度与时序安排考虑了降水等水土流失影响因素, 缩小裸露面积, 减少裸露时间, 减少施工过程中可能产生的水土流失。

(4) 主体工程开工时将成立专门的工程建设项目管理处, 对项目建设的施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术、质量要求、施工验收及工程决算进行统一管理。

综上所述, 主体工程尽量利用现有用地条件安排施工组织, 避免了因新布设其它施工辅助场地而新增占地的情况出现, 相对来说也减少了新增水土流失量, 属水土保持重要的预防措施之一。主体工程设计的施工组织形式落实了责任, 明确了相互之间的关系, 有利于水土保持设施和责任的落实。因此, 本项目施工组织设计基本合理。

3.2.7.2 施工方法及工艺评价

根据本方案前面章节的相关描述可以看出, 主体工程所用的土料、石料全部在城区以外地区取用或购买, 不需要设置土料场和石料场, 减少了由于料场开挖而造成的水土流失; 全部外购商品混凝土, 减少了混凝土加工系统对地表的扰动量; 根据施工组织安排, 施工营场地后期拆除并根据主体设计要求进行绿化或硬化。减少投资的同时减少了地表的扰动量。

工程建设土石方开挖使用大型机械, 减少裸露疏松土壤开挖、堆放时间, 以减少土壤流失; 建筑工程采用先下后上的顺序, 减少土石方的重复开挖、运输、回填, 减少土壤的裸露时间, 从而减少土壤流失量。

本项目地下室开挖采用全基坑开挖方式, 基坑支护采用喷薄砼, 建筑物采用桩基坑。桩基坑减少了开挖的土石方量, 基坑开挖时, 在基坑内设置了基坑内的排水沟、集水坑以及基坑周边设置了基坑排水系统, 减少了基坑内水土流失; 道路施工方法同市政道路建设, 施工工艺设计中路基填筑, 地基处理等进行了详细的设计。以上措施具有良好的水土保持效益, 满足水土保持要求; 绿化区采用城市园林绿化, 绿化工程建设时段安排合理, 栽植方法合理。

以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治,通过分析认为,本工程施工工艺对主体工程不存在限制性影响,从水土保持角度认为是可行的,由于建设场地位于市区,施工过程中应做好洒水降尘工作。

3.2.8 不计入水土保持投资的措施分析与评价

(一) 地面硬化工程

项目区内除构筑物及绿化外,全部为硬化措施,硬化措施实施后,该区域基本无水土流失,水土流失可得到有效控制。

措施分析:地面硬化可以有效的排导路面的积水,可以防止地面长期受雨水浸渍导致路面损坏,对于维护道路及周边建筑物区域生态环境发挥了重要作用。但由于措施的主要目的是维护主体运行期间的安全,按水土保持界定原则,不纳入水土流失防治体系。

(二) 围墙

根据主体设计,在沿项目区外围设有砖砌围墙,通过围墙与项目区外道路相连接,经统计,项目区共设置围墙 438m,高 2-3m。

措施分析:围墙起到了良好的拦挡作用,使项目区场地稳定安全,避免了降雨径流形成侵蚀,从而起到了良好的水土保持作用,但其建设目的主要是为主体工程安全管理服务,因此,不纳入水土流失防治体系。

(三) 项目区污水管网

根据项目给排水规划,主体设计永久性排水工程,采用雨、污水分流方案。污水管道沿区内主要道路布设,就近排入周边市政道路污水管道。雨污水管网主要沿建筑物和道路布设。根据主体资料,污水管采用 HA-PE 中空壁缠绕管,接管管径 DN300,项目区共需铺设污水管网约 324m。

措施分析:项目区污水管网的布设可以有效的排导项目区的生活、生产污水,保护项目区的环境,但其不纳入水土流失防治体系。

(四) 地下基坑开挖防护

根据主体工程设计资料分析,在施工期间为了保证开挖边坡的稳定及周边建筑物的安全,主体工程设计考虑在地下基坑开挖边坡处采取边坡支护进行防护。

措施分析:边坡支护的设置具有稳定边坡,防止水土流失的作用,但主要是为了主体工程的施工安全和正常运行而设置,属主体工程的一部分,因此,不纳入水土流失防治体系。

（五）挡土墙

根据主体设计资料，项目在场区四个方向内均设有挡土墙，通过放坡过渡与项目区相连接，经统计，项目区共设置挡墙 341m，根据设计布置，挡墙采用重力式挡墙，挡墙高 2m~5m，顶宽 0.4m~0.7m，基础埋深 0.5m~1.5m，墙外侧坡比 1: 0.07，墙背坡比 1: 0.2~1: 0.3，墙址宽 0.10m~0.30m，墙身设溢流孔口，孔口尺寸为 0.8m×0.8m，呈梅花形布置，间距 2.50m。

稳定复核：根据《楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目修建性详细规划》中对挡土墙稳定性的相关计算成果表明，挡土墙的抗滑稳定安全系数、抗倾覆安全系数及地基承载力均满足相关规范要求，并留有一定的裕度，结构稳定，安全可靠。值得指出的是，很多工程失事都源于工程施工质量，因此，工程实施时，必须严格按照设计进行施工，加强施工质量管理，杜绝施工质量隐患，保证工程施工质量。

措施分析：挡墙起到了良好的拦挡作用及边坡防护，使项目区场地稳定安全，避免了降雨径流对边坡形成侵蚀，从而起到了良好的水土保持作用，但其建设目的主要是为主体工程安全管理服务，因此，不纳入水土流失防治体系。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程界定原则

主体设计中，界定水土保持工程措施的原则主要有以下几点：

（1）以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土保持防治体系，仅对其进行水土保持分析与评价。

（2）对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众和政府，水土流失防治责任将发生转移，需通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

（3）对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治体系。

3.3.2 计入水土保持投资的水土保持措施的分析与评价

1、建（构）筑物区

（1）基坑底部排水沟、沉淀池和抽排设备

措施介绍：项目施工过程中形成小范围的基坑，工程施工期计划实施基坑的抽排水措施，主体工程考虑将基坑内的积水采用水泵抽排入市政管网，主要考虑基坑内排水系统。工程地下建筑采用全面基坑开挖的方式，基坑开挖完成抽、排水系统的安装。为了确保降水持续不间断进行，抽水机选择 QY 型潜水泵，流量 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 20m。为汇集基坑底部积水，在基坑底部设置 $B\times H=0.5\text{m}\times 0.6\text{m}$ 的排水沟 76m（C20 砼浇筑 20cm），现场在适当位置 $L\times B\times H=2.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.5\text{m}$ 的沉淀池 2 个。

措施分析：基坑积水抽排措施能够有效防治积水引起的基坑水土流失，对保障基坑施工质量、施工安全起到了必不可少的作用，避免了基坑泡水引发的开挖边坡垮塌，产生水土流失危害，有防治水土流失的作用，因此将其纳入水土保持措施体系。

2、道路及硬化区

（1）雨水管网

措施介绍：为有效排泄项目地块地表雨水，主体设计在项目地块埋设雨水管网，雨水管采用 HDPE 双壁缠绕管，热收缩套连接，管径 DN400，共敷设雨水管网 880m。

措施分析：雨水管网可以有效排除区域内汇水，减少对项目区的浸泡，减少了发生水土流失的可能，具有良好的水土保持功效，将其纳入水土保持措施体系。

（2）道路排水沟

根据主体工程资料，主体设计在道路及硬化区道路一侧处修建 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ 的矩形排水沟。沟壁和沟底采用混凝土浇筑，沟壁浇筑厚度 20cm，底板厚度 20cm。主体设计排水沟 840m。

因主体设计未对其进行过水能力校核，本方案将对排水沟进行过水能力复核：

①洪峰流量计算

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，排水沟防御标准采用 20 年一遇 1h 最大降雨量强度。计算如下：

洪峰流量计算公式如下：

$$Q_B=0.278kiF \quad (\text{公式 3-1})$$

式中： Q_B —最大清水洪峰流量； m^3/s

k—径流系数，根据实际地形坡度和植被情况取 0.18;

i—按 20 年一遇 1h 最大暴雨强度，52.70mm/h;

F—山坡汇水面积，km²。

表 3-6 最大洪峰流量计算表

区域名称	最大清水洪峰流量 (m ³ /s)	径流 系数	20 年一遇最大 1h 暴雨强 度(mm/h)	汇水面积(km ²)
	QB	K	i	F
道路及硬化区	0.053	0.18	52.70	0.02

②过流能力复核

散水沟过流能力复核按公式 3-2 进行，计算结果详见下表。

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad (\text{公式 3-2})$$

式中：A—过水断面面积 A = a×h，m²;

C—谢才系数，用公式 $C = R^{1/6} / n$ 计算;

R—水力半径， $R=A_2/x$ ，m;

i—沟底坡降;

x—截水沟断面湿周 $x=2h+b$ ，m;

n—糙率;

b—排水沟底宽，m;

h—水深，m。

计算结果见表 3-7。

表 3-7 排水沟断面过水能力计算表

1. 已知水深H，底宽B，边坡M，糙率N，纵坡I， 计算流量Q。

底宽(米)	<input type="text" value="0.4"/>	水深(米)	<input type="text" value="0.3"/>
边坡系数 M	<input type="text" value="0"/>	糙率 N	<input type="text" value="0.02"/>
纵坡降 I	<input type="text" value="1/400"/>		

计算结果:

流量 Q=0.073	渠底 B=0.4	水深 H=0.3	边坡系数 M=0.0
深周 X=1.0	过水面积 A=0.12	水力半径 R=0.12	谢才系数 C=35.116
流速 V=0.608	糙率 N=0.02	纵坡降 I= 1/400	

经计算，考虑 0.1m 安全超高情况下，设计过流量 0.073m³/s > 0.053m³/s 排水沟设计断面能满足过流要求。

措施分析：排水沟的设置具有集中收集泥沙，避免对项目区侵蚀，防止水土流失的作用，具有良好的水土保持功效，将其纳入水土保持措施体系。

3、绿化区

措施介绍：根据主体设计资料，项目区土地平整后，部分用地范围线边缘形成边坡，该部分边坡进行绿化，与项目区内带状绿化、植草砖停车位绿化组成绿化区。项目区规划绿地面积为 0.23hm²（边坡绿化 0.13hm²，景观绿化 0.06hm²，植草砖停车位 0.04hm²）。

（1）植草砖停车位

措施介绍：根据主体资料，项目区非机动车停车位采用植草砖铺设，面积共 0.04hm²。

措施分析：植草砖停车位的设计能够就地将降落雨水渗透，减少此范围内表面径流，减少水土流失的同时增加雨水下渗，具有良好的水土保持功效，将其纳入水土保持措施体系。

（2）景观绿化与边坡绿化

本项目建设单位拟委托专业的园林绿化公司对项目绿化工程进行设计，主体工程设计单位仅对本项目的园林绿化提出了种植设计原则及树种选择。主体工程植被绿化采用乔木、灌木、地被植物相结合方式进行，树种选择上主要以乡土树种为主兼顾景观及防护效果。整地规格 0.6×0.6m，造林方式为栽植，株行距为 4m×4m；灌木整地规格 0.4×0.4m，造林方式为栽植，株行距为 2m×2m。绿化设计建议场地内主要以乔木为主，适当培植灌木、地被、草地等。工程建议采用的绿化树种选用树形美观的景观绿化植物，绿化树种：小叶榕、白玉兰、蝴蝶果、美丽异木棉、蒲葵、大王椰子、棕榈、美丽针葵、细叶紫薇、火焰花、黄槐、黄金榕、木犀榄、大叶红草、福建茶、狗牙根等；边坡建议采用植被为：常青藤、葛藤、黑麦草、狗牙根等。

措施分析：主体设计的绿化措施可以起到美化环境、减轻并防治污染等作用。植物体通过根系对土壤的固着作用，以及植物枝叶和地被植物的土壤改良作用能达到涵养水源的目的，并能降低和防止雨水冲刷，阻止或减少地表径流，避免水土流失，此外，绿化区域可降低由于损坏原地表植被对项目区的影响，具有良好的水土保持功效，将其纳入水土保持措施体系。

表 3-8 主体工程水土保持措施界定表

功能分区	不界定为水土保持的措施		界定为水土保持的措施	
	拦挡类	排水类	拦挡类	排水类
建（构）筑物区	围墙、基坑开挖防护		/	基坑底部排水沟、沉淀池
道路及硬化区	挡土墙	污水管网、场地硬化	/	雨水管网、道路排水沟、
绿化区	/	/	/	景观绿化、植草砖停车位、边坡绿化

参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D 进行水土保持措施界定，经统计，主体工程具有水土保持功能的工程为：

①建（构）筑物区：基坑底部排水沟 76m、沉淀池 2 个；②道路及硬化区：雨水管网 880m，道路排水沟 840m；③绿化区：景观绿化 0.06hm²，边坡绿化 0.13hm²，植草砖停车位 0.04hm²。

表 3-9 主体工程具有水保功能措施表

项目分区	措施名称	工程量	
		单位	数量
建（构）筑物区	基坑底部排水沟	m	76
	基坑底部沉淀池	座	2
道路及硬化区	雨水管网	m	880
	道路排水沟	m	740
绿化区	景观绿化	hm ²	0.06
	边坡绿化	hm ²	0.13
	植草砖停车位	hm ²	0.04

3.4 水土保持措施补充设计

根据主体设计资料，主体工程中设计的这些具有水土保持功能的防护措施，从根本上来讲，也是基于保障施工安全、运营安全或美观而设计的。这些措施，针对主体工程而论，在设计中能够贯彻执行水土保持的法律法规和相关标准规范，能够把注重水土保持工作的思想落实到主体工程的设计之中，是遵循相关标准规范的具体体现。

从水保工作角度评价认为项目从工程总体布局、防护工程的数量等是基本合理的，施工时序的合理性，符合水土保持的要求。但是，建设区域施工阶段的临时防护措施尚未到位，这些不足部分将是本方案编制的重点内容，将在相关章节中详细论述。

根据上述分析，主体工程已考虑了项目区内雨水管网、道路排水沟、植草砖停车位、景观绿化等水土保持措施，这些措施在起到主体功能作用的同时，也起到了防治水土流失的作用，具有较好的水土保持效果，但上述措施未能完全满足水土保持要求，因此还需对水土保持措施体系进行完善。本方案水土保持措施补充设计重点见第五章。

3.5 结论性意见、要求及建议

经综合分析评价，本项目符合国家的产业政策。本项目在规划过程中充分考虑了绿化的要求，项目区有着较高的绿化率；本项目在选址中无制约因素限制，选址合理可行；本项目的施工方法等均符合水土保持防治要求；工程建设不可避免的会产生新增水土流失，主体工程从自身角度出发，已设计了雨水管网、道路排水沟、植草砖停车位、景观绿化等具有水土保持功能的措施，这些措施在一定程度上能够减少水土流失，防治项目

建设对项目区带来的水土流失危害。

要求建设单位认真落实水土保持方案规划设计措施，做好临时措施防护及管理。及时委托相关监测单位或自行开展水土保持监测工作，工程结束后及时启动水土保持设施专项验收工作。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 楚雄市水土流失及水土保持现状

一、水土流失现状

根据《云南省水土保持公报（2022年）》（云南省水利厅），工程所在的楚雄市土地总面积 4482.00km²，其中微度流失面积 3692.94km²，占总面积的 82.39%；水土流失面积 789.06km²，占总面积的 17.61%。水土流失面积中，轻度侵蚀面积 694.52km²，占流失面积的 88.03%；中度侵蚀面积 33.94km²，占流失面积的 4.30%；强烈侵蚀面积 20.84km²，占流失面积的 2.64%；极强烈侵蚀面积 23.94km²，占流失面积的 3.03%；剧烈侵蚀面积 15.82km²，占流失面积的 2.00%。

二、水土保持现状

自《中华人民共和国水土保持法》颁布实施以来，楚雄市在云南省水利厅、楚雄市水务局和楚雄市各级政府的领导下，成立了楚雄市水土保持委员会，负责辖区内小流域水土流失治理和开发建设项目水土保持执法监督管理等工作，取得了一定成效。从 1998 年起至 2020 年止，期间楚雄市先后展开了“长治”四期、六期、七期、八期及国债军屯袁家、河前共 22 条小流域的综合治理工程，共完成水土流失治理面积 27534.42hm²，完成坡改梯 1015.94hm²，保土耕作 306.66hm²，植树造林 6370.86hm²，种植优质经果林 1813.03hm²，种草 35.10hm²，封禁治理 17995.80hm²，新建谷坊 334 座，拦沙坝 82 座，塘堰清淤 78 座，溪沟整治 9.75km，排灌沟 52.04km，蓄水池 744 口、沉沙池 78 口。累计完成投资 5470.50 万元，其中各级政府补助资金 2293.63 万元。累计完成土石方 1005.15 万 m³，完成总投工 446.95 万工日。在开发建设项目水土保持监督管理方面，主要开展了核查水土保持方案编制，对水土保持方案实施情况严格监督，督促落实水土保持监测和水土保持验收等工作，对防治楚雄市的水土流失起到了重要作用。

4.1.2 项目区水土流失及水土保持现状

一、项目区水土流失现状

根据 2024 年 7 月现场调查，现阶段项目区仍为原始地貌。截至本方案介入，项目区内有少量乔木植被，次生植被以小灌木及杂草较多，总体植被覆盖率较高，项目区整体土壤侵蚀强度为微度。目前正在进行前期筹备工作，尚未开工建设。

二、项目区水土保持现状

项目区内还未实施具有水土保持功能的措施，项目区内没有国家或地方政府投入专项资金治理的水土保持工程项目，未在群众集资进行的水土流失治理区域。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素

工程建设对水土流失的影响主要是因工程开挖、回填产生的土石方建设活动，破坏了原地貌及其土层结构，使原来相对稳定的土层受到不同程度的扰动和破坏，降低抗蚀能力，在降雨及径流的作用下，加剧水土流失。工程施工过程中，场地平整使原地貌遭到破坏，地表受到机械的碾压，将使土壤下渗和涵养水分的能力降低，影响植物生长，同时工程施工形成的施工迹地为裸露地表，如不采取有效的水土保持措施，将会加剧项目区水土流失，降低土地生产力，影响项目区植被恢复能力。

本工程属于建设类项目，人为活动增加的水土流失，在其发生、发展过程当中有其自身特有的特点，建设时期水土流失主要发生在土石方工程较多的土建时期。工程建设区各个区域产生水土流失的特点及形式不尽相同，但针对各个分区水土流失的防治将都非常必要，本水土保持方案将以侧重点的不同来对各个分区产生的水土流失进行有效防治。

4.2.2 扰动原地貌、损坏土地、植被面积分析

结合现场调查分析，楚雄金谷实业有限公司种业物流中心建设项目在建设过程中扰动地表面积为 2.24hm²，项目区扰动原始占地为林地、草地和其他用地（硬化地表），其中占用林地 0.34hm²、草地 1.82hm²、其他用地（硬化地表）0.08hm²。项目建设损坏植被面积为草地和林地，共损坏植被面积 2.16hm²。

表 4-1 扰动原地貌、损坏土地面积情况分析表

项目组成	小计	扰动原地貌、损坏土地面积 (hm ²)			占地性质
		林地	草地	其他用地(硬化地表)	
建构筑物区	0.81	0.16	0.63	0.02	永久占地
道路及硬化区	1.20	0.11	1.04	0.05	
绿化区	0.23	0.07	0.15	0.01	
合计	2.24	0.34	1.82	0.08	

表 4-2 损毁植被面积情况分析表

项目组成	小计	损坏植被面积 (hm ²)		占地性质
		林地	草地	
建构筑物区	0.79	0.16	0.63	永久占地
道路及硬化区	1.15	0.11	1.04	
绿化区	0.22	0.07	0.15	
合计	2.16	0.34	1.82	

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

4.3.1.1 预测范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2018)第 4.5.2 条、规定:“水土流失预测范围为项目水土流失防治责任范围”,本项目水土流失预测范围为水土流失防治责任范围,面积共计 2.24hm²。

4.3.1.2 预测单元

根据工程总体布局、施工工艺及运行特点,结合工程区的实际情况,在分析可能造成水土流失的特点及危害的基础上,进行水土流失预测单元划分。水土流失预测单元划分详见表 4-3。

根据以上预测单元的划分原则,对本项目预测单元进行划分,具体划分情况如下:
各预测单元施工期、自然恢复期的水土流失面积统计情况见下表。

表 4-3 预测分区及各分区面积统计表

项目组成	小计	占地类型及面积 (hm ²)			占地性质
		林地	草地	其他用地(硬化地表)	
建构筑物区	0.81	0.16	0.63	0.02	永久占地
道路及硬化区	1.20	0.11	1.04	0.05	
绿化区	0.23	0.07	0.15	0.01	
合计	2.24	0.34	1.82	0.08	

4.3.2 预测时段

4.3.2.1 预测时段确定原则

1、预测时段应分施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

2、各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定;施工期为实际扰动地表时间;自然恢复期为施工扰动结束后,不采取水土保持措施的情况下,土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前,土壤侵蚀强度所需要的时间应根据当地自然条件确定,一般情况下湿润区取 2 年,半湿润区取 3 年,干旱半干旱区取 5 年。

3、施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

4.3.2.2 预测时段的确定

水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期，本项目施工期由于开挖、回填等施工活动，使原地貌改变，地表裸露，土壤结构遭到破坏，将造成大量的水土流失。工程施工结束后，水土流失逐渐减少。进入自然恢复期后，随着主体工程中具有水土保持功能的措施发挥作用和植被的逐渐恢复，水土流失在一定范围内将得到控制。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定及工程建设特点，本项目水土流失预测时段划分为施工期和自然恢复期。项目各区水土流失的预测时段如下：

1、建（构）筑物区

施工期水土流失预测时段主要考虑建筑基础开挖到建筑基础施工完毕时段，为 4 个月（2024 年 10 月~2025 年 1 月），所以施工期按照 0.33 年预测。

2、道路及硬化区

施工期水土流失预测时段主要考虑场地平整到道路路面硬化完工，为 4 个月（2025 年 2 月~2023 年 5 月），所以施工期按照 0.33 年预测。

3、景观绿化区

施工期水土流失预测时段主要考虑场地开挖到绿化工程建设完工，为 3 个月（2025 年 7 月~2025 年 9 月），按占雨（风）季长度的比例计算，所以施工期按照 0.50 年预测；工程施工结束后，按照同类项目建设情况，景观绿化需考虑 2 年的自然恢复期。

表 4-4 水土流失预测时段表

预测分区	预测时段（a）		合计（T= t1+ t2）
	施工期间（t1）	自然恢复期（t2）	
建（构）筑物区	0.33	/	0.33
道路及硬化区	0.33	/	0.33
景观绿化区	0.50	2.00	2.50

4.4 土壤流失量调查及预测

4.4.1 原地貌土壤侵蚀模数

根据水土保持有关资料，对项目建设区的实地调查和分析，并结合工程区地形地貌及降雨量的情况，工程区土壤原生土壤侵蚀强度确定如下，通过计算得出原生项目区平均土壤侵蚀模数为 515.18（t/km²·a）。

表 4-5 原生土壤侵蚀模数取值

序号	工程名称	自然因素	原生土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	备注
1	林地	自然坡度 15~30°，盖度达到 50%-80%	450	微度侵蚀
2	草地	盖度达到 50%-80%	550	轻度侵蚀
3	其他用地	为混凝土硬化区域	0	微度侵蚀

表 4-6 原生平均土壤侵蚀模数计算表

项目组成	小计	原始占地类型及面积 (hm ²)			原生平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
		林地	草地	其他用地(硬化地表)	
建构筑物区	0.81	0.16	0.63	0.02	516.67
道路及硬化区	1.20	0.11	1.04	0.05	517.92
绿化区	0.23	0.07	0.15	0.01	495.65
合计	2.24	0.34	1.82	0.08	515.18

4.4.2 扰动后土壤侵蚀模数

一、扰动后土壤侵蚀强度

施工后期土壤侵蚀模数分析：项目建设过程中，不同预测分区功能不同，建设内容不同，其施工工艺及对地表的扰动不相同，造成的水土流失强度也不尽相同。但各地块的扰动形式基本相同，根据分区的特点以及土壤、地形地貌对地表扰动后的土壤侵蚀模数进行分析。

(1) 施工期

本方案采用现场调查以及专家经验值法对扰动后土壤侵蚀模数进行确定。

项目区场地裸露，后期施工处于持续扰动状态，根据同类工程经验，按最不利因素考虑对后期地表扰动后的土壤侵蚀模数进行分析。施工期各分区土壤侵蚀模数取值详见下表：

(2) 自然恢复期

本项目完工后，景观绿化区处于自然恢复期，根据同类工程经验，自然恢复期土壤侵蚀模数取值为 480t/(km²·a)。

本工程对项目建设区扰动后水土流失量使用侵蚀模数法预测。由于无其他同类项目的监测成果，因此，根据项目地形地貌、主体工程布置、施工工艺及特点，参照同类工程方案土壤侵蚀模数和专家经验取值。

表 4-7 扰动后土壤侵蚀模数表

分区	流失时段	流失原因	预测方法	预测模数/流失比
建构筑物区	施工期	场地平整和基坑开挖	侵蚀模数法	6500/ (t/km ² ·a)
道路及硬化区	施工期	场地平整、路基及管网预埋区开挖以及其它区域使用	侵蚀模数法	7000/ (t/km ² ·a)
绿化区	施工期	场地平整和施工扰动	侵蚀模数法	7000/ (t/km ² ·a)
	自然恢复期	植被绿化	侵蚀模数法	480/ (t/km ² ·a)
(表土堆场)	表土堆存期	放置条件及降雨条件等因素	流失比法	失系数为 0.015

4.4.3 预测结果

4.4.3.1 水土流失预测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,本项目水土流失预测内容主要包括:

- (1) 扰动原地貌、损坏土地和植被面积;
- (2) 可能造成的水土流失面积;
- (3) 可能损坏的水土保持设施数量;
- (4) 可能产生的弃土(渣)量统计;

本项目可能产生的弃渣量主要通过查阅主体工程设计资料,经统计分析,进行土石方平衡最终确定。

- (5) 可能造成的水土流失总量预测;
- (6) 水土流失危害预测;

根据项目及项目区实际分析水土流失对工程、土地资源、周边环境等方面的影响及程度。

4.4.3.2 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定,土壤流失量按下式计算:

$$w = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中:

W—土壤流失量(t);

j—预测时段, j=1, 2, 即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

i—预测单元, i=1, 2, 3, ..., n-1, n;

F_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积(km²);

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$;

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

4.4.4 水土流失量调查及预测成果

(1) 表土及弃土可能产生的水土流失预测

施工期剥离表土 0.10 万 m^3 ，弃土 2.41 万 m^3 。为了方便剥离表土的使用和运输，规划 1 个临时表土堆场，临时表土堆场均为平地堆放，流弃比取 0.015，根据土壤性质，容重取 1.40 t/m^3 。渣土流失计算参考表土，表土及渣土项目建设期间产生水土流失量为 21.32 t 、506.10 t ，详见表 4-87。

表 4-8 表土及弃土可能产生水土流失量预测计算表

位置	堆放期流失量			
	堆放量 (万 m^3)	土壤容重 (t/m^3)	流失系数	流失量 (t)
表土	0.10	1.40	0.015	21.32
弃土	2.41	1.40	0.015	506.10

(2) 项目建设产生的水土流失量预测

本项目建设共产生水土流失量 76.67 t ，原生水土流失量 6.28 t ，新增水土流失量 70.39 t 。土壤流失重点时段为施工期，土壤流失重点区域为道路硬化区及表土堆存区域。见表 4-9。

表 4-9 项目建设产生的水土流失量统计表

分区	预测时段	土壤侵蚀背景值 [$t/(km^2 \cdot a)$]	扰动后模数 [$t/(km^2 \cdot a)$]	侵蚀面积 (hm^2)	预测时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
建构筑物区	施工期	516.67	6500.00	0.81	0.33	1.38	17.37	15.99
道路及硬化区	施工期	517.92	7000.00	1.20	0.33	2.05	27.72	25.67
绿化区	施工期	495.65	7000.00	0.23	0.50	0.57	8.05	7.48
	自然恢复期	495.65	480.00	0.23	2.00	2.28	2.21	0.00
(表土堆存区域)							21.32	21.32
小计				2.24		6.28	76.67	70.39

4.4.4.1 结论

通过对本项目水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和土壤流失量进行预测、统计、分析，得出预测结果如下：

(1) 施工造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的预测时段为施工期和自然恢复期；

(2) 扰动原地貌、损坏土地面积为 2.24 hm^2 ，损毁植被面积 2.16 hm^2 ；

(3)项目产生的 2.41 万 m^3 土石方由云南凯域建筑工程有限责任公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场, 预测渣土流失量 506.10t;

(4) 预测时段内施工期可能造成水土流失面积为 2.24hm^2 , 自然恢复期可能造成水土流失面积为 0.23hm^2 ;

(5) 项目可能造成土壤流失量 76.67t, 新增土壤流失量 70.39t。土壤流失重点时段为施工期, 土壤流失重点区域为道路硬化区及表土堆存区域。

(6) 本项目目前正在进行前期筹备工作, 尚未开工建设, 现状水土流失危害较微。需提醒施工单位重视施工期间的水土流失, 在施工期采取工程措施与临时措施, 并及时在基础建设结束后实施绿化措施, 减少水土流失危害。

4.5 水土流失危害分析

本项目在后续建设过程中, 其可能产生的危害主要表现在以下几方面:

(1) 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, 原生植被受到破坏, 使地表抗侵蚀能力急剧下降, 加之施工期间大量的土方开挖、转运, 为水土流失提供了松散物质源, 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, 将会对项目周边交通道路(尤其是作为施工出入口的道路)的环境造成影响。

(2) 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, 使这一地区土壤侵蚀强度增加, 从而增加了土壤的流失量, 同时影响项目本身的施工进度。

(3) 对城市雨水管网的影响

由于项目区施工期雨水排入市政雨水管网, 若施工期间不采取水土保持措施, 雨季大量的泥沙将进入市政管网, 对城市雨水管网的行洪产生一定的影响。

(4) 对主体工程安全运营的影响

工程建设过程中若不做好水土保持工作, 若工程场区内积水不能有效排导等, 不但会造成水土流失, 还将严重影响施工进度, 影响工程的安全施工, 也对提升本项目自身形象和影响力造成负面影响。

4.6 指导性意见

根据《中华人民共和国水土保持法》的有关规定，为使项目生产建设过程中的水土流失得到有效控制，保护项目区的生态环境，必须适时适地实施水土保持措施，防治水土流失。以整个作业面防护工作为重点，适时针对不同工程区域采取相应的水土保持措施，使工程建设过程中可能产生的水土流失得到有效控制，保护并改善项目区的生态环境。同时，在后期运行过程中必须加强管理，根据本工程建设特点及水土保持要求，本方案拟提出以下指导性意见：

（1）防治措施的指导性意见

根据以上分析结果和项目区水土流失类型进行综合分析。项目区侵蚀类型为水力侵蚀。因此应该加强施工过程中的临时防护措施，及时的实施方案设计的临时措施，并且不断优化施工工艺及施工时序，减少水土流失危害。

（2）施工时序的指导性意见

施工期水土流失主要发生在雨季，集中在5~10月份，雨季施工应加强临时防护。对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施。使水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，特别做好临时防护工程，减少施工中的水土流失。

（3）水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，施工期监测的重点区域为道路硬化区及表土堆存区域。

在本项目水土保持方案批复后，应及时进行本项目的水土保持监测工作，在措施实施满足水土保持验收要求后，及时进行本项目水土保持验收。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、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、同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。
- 3、根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级。
- 4、一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区。
- 5、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3 防治分区结果

根据该项目建设的实际情况，结合外业调查和资料分析，本工程项目区内土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素相似，因此水土流失防治分区主要结合工程布局、项目组成、占地性质扰动特点进行分区，最终将本项目防治区划分为建（构）筑物防治区、道路及硬化防治区、绿化防治区 3 个防治分区。具体分区情况见下表及框图 5-1。

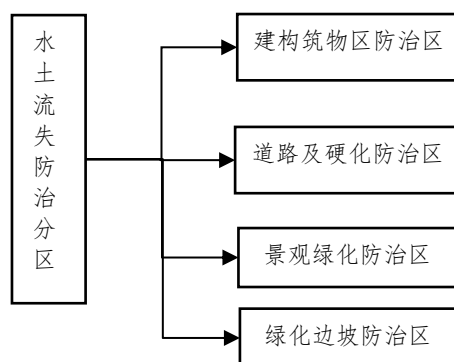


图 5-1 水土流失防治分区框图

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治目标

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年08月30日）、楚雄州水务局关于划分州级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（楚水通〔2022〕67号），项目区所在地楚雄市东瓜镇桃园社区不属于国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于滇中北楚雄州州级水土流失重点治理区，故本方案水土流失防治标准执行西南溶岩区建设类一级标准。

根据本项目水土流失防治责任范围内原生土壤侵蚀强度、地貌类型、林草植被限制项目对防治目标进行修正后确定最终的防治目标。

根据《生产建设项目水土流失防治标准（GB/T50434-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，建设类项目防治标准应按施工期、设计水平年两个时段分别确定。

根据本项目位置及原生水土流失资料，项目建设区平均土壤侵蚀模数为 $515.18t/(km^2 \cdot a)$ ，侵蚀强度为轻度，项目区位于轻度侵蚀为主区域，土壤流失控制比不应小于1；本项目位于城市区，渣土防护率可提高1%~2%，本方案提高2%；对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整，本项目绿化面积受限，执行主体设计的绿地率。

按照相应修正标准，进行修正后确定本工程水平年防治目标为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率94%，表土保护率95%，林草植被恢复率96%，林草覆盖率10.08%（说明：根据国土资源部国土资发〔2008〕24号的规定，“工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过20%，本方案根据实际情况，设定林草覆盖率目标值为10.08%）。

项目区属西南岩溶区，根据工程建设范围内地形地貌、土壤植被、表土剥离情况、水文气象等分析，按照相应修正标准，本项目水土流失防治指标调整情况如下：

表 5-1 水土流失防治指标计算表

防治指标	建设类项目一级标准		按干燥程度调整		按土壤侵蚀强度调整		按区位修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	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				1.0
渣土防护率 (%)	90	92					+2	+2	92	94
表土保护率 (%)	95	95							95	95
林草植被恢复率 (%)	—	96								96
林草覆盖率 (%)	—	21								10.08

5.2.2 总体防治思路

根据《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月15日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过，自2011年3月1日起施行），《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关法律、法规、规范、标准的要求，结合项目实际情况、建设特点、项目区自然环境状况和水土流失特点，提出本水土保持措施总体布局的总体防治思路为：尽快完善水土保持工程设计；以预防和保护为主，开发建设防治并重，边建设边防治，以防治保障开发建设；采取必要的工程措施、植物措施以及临时防护措施；因地制宜，因害设防，合理布局，以防治新增人为水土流失，保障安全施工，恢复和改善区域生态环境为目标。

5.2.3 措施布设原则

本项目水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

- （1）结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- （2）项目建设过程中应注重生态环境的保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土；
- （3）注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；
- （4）树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- （5）工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；
- （6）工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- （7）植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果；
- （8）防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.4 防治措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以工程措施与植物措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把项目区此次建设主体设计的具有水土保持功能的措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，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。水土保持措施体系见下表：

1、建（构）筑物区：

根据主体资料，主体设计了基坑底部排水沟和沉淀池措施，基本能满足建（构）筑物建设排水等需求，方案考虑新增项目区场地平整前的表土剥离措施，并提出水土保持监督管理要求。

2、道路及硬化区：

根据主体资料，主体设计了雨水管网、道路排水沟等措施，能一定程度满足项目区的排水需求。方案考虑新增项目区内永临结合的临时排水沟及排水沟末端的沉砂池措施，新增项目区出入口的车辆清洁系统及裸露场地的临时覆盖措施，新增项目区场地平整前的表土剥离措施，并提出水土保持监督管理要求。

3、绿化区：

①景观绿化区：根据主体资料，主体设计了植草砖停车位、景观绿化措施。方案考虑新增项目区场地平整前的表土剥离措施，新增绿化区域施工期临时覆盖措施，并提出水土保持监督管理要求。

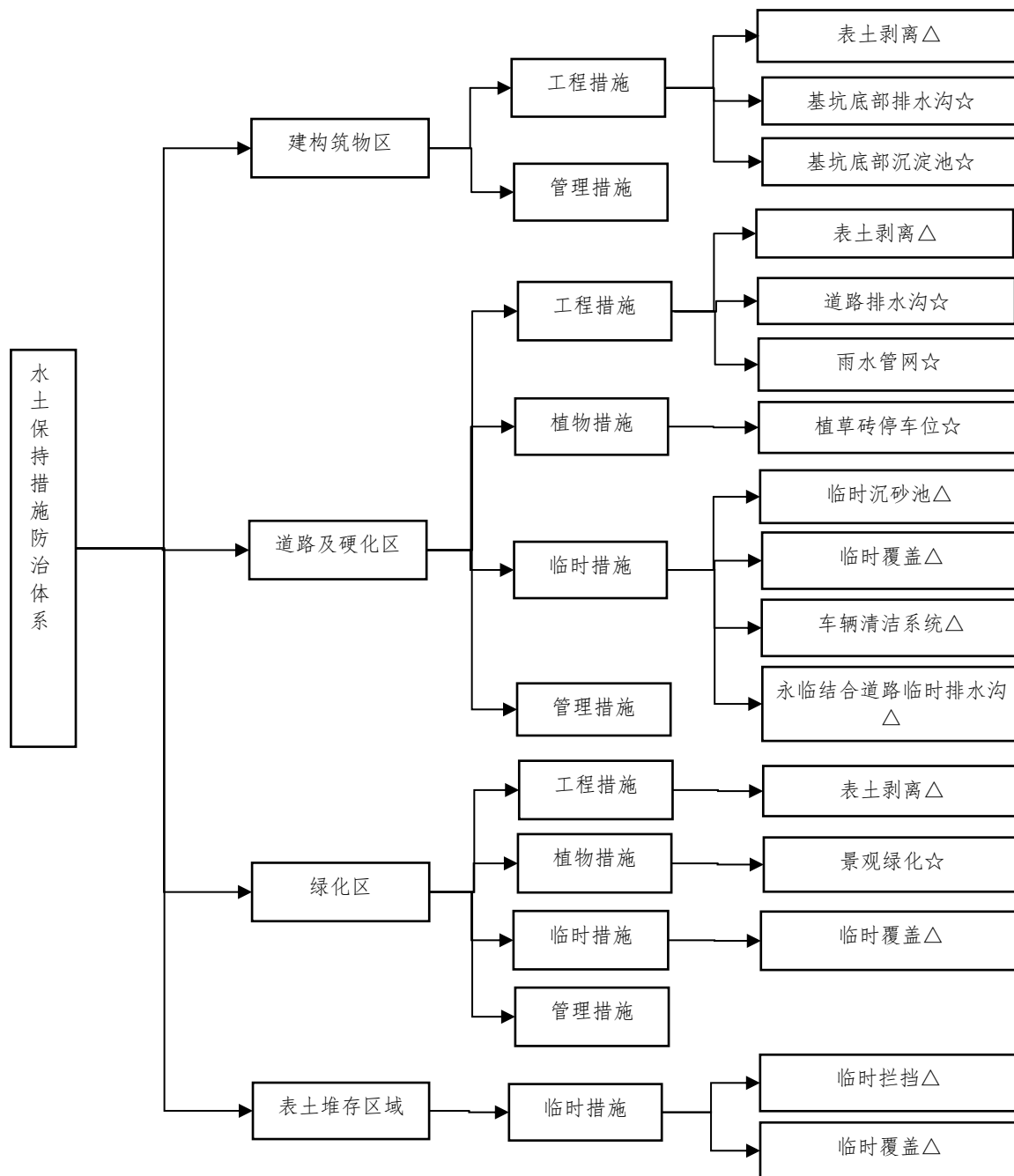
②边坡绿化区：根据主体资料，主体设计了开挖边坡的挡土墙措施及边坡绿化措施。方案新增边坡区域施工期临时覆盖措施，并提出水土保持监督管理要求。

4、（表土堆存区域）：

针对表土堆存区域，方案新增临时拦挡及临时苫盖措施，并提出施工过程中的水土保持管护要求。

表 5-2 防治措施体系表

防治分区		防治措施	布置位置	备注
建（构） 筑物区	工程措施	表土剥离	建（构）筑物区	方案新增
		基坑底部排水沟	基坑底部	主体设计
		基坑底部沉淀池	基坑底部	主体设计
	管理措施	水土保持管护要求	整个建（构）筑物区	方案新增
道路及硬 化区	工程措施	表土剥离	道路及硬化区	方案新增
		雨水管网	道路下方	主体设计
		道路排水沟	项目区道路一侧	主体设计
		沉砂池	排水沟末尾	方案新增
	临时措施	车辆清洁系统	项目出口	方案新增
		永临结合道路临时排水沟	项目区道路一侧	方案新增
	管理措施	临时覆盖	建筑筑料堆放区域和临时 裸露场地	方案新增
管理措施	水土保持管护要求	道路及硬化区	方案新增	
绿化区	工程措施	表土剥离	景观绿化区	方案新增
	植物措施	景观绿化、边坡绿化	景观绿化区域及边坡	主体设计
		植草砖停车位	非机动车停车位	主体设计
	临时措施	临时覆盖	绿化区域	方案新增
	管理措施	水土保持管护要求	整个景观绿化区	方案新增
（表土堆 存区域）	临时措施	临时拦挡	表土堆场	方案新增
		临时覆盖	表土堆场	方案新增



5-4 水土流失防治措施体系框图 注：主体设计☆，方案新增△

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计原则

一、工程措施

根据主体工程布局和产生水土流失的特点，贯彻“因地制宜、因害设防、突出重点、注重效益”的原则。具体为：

- 1、挡护工程应满足稳定性要求。
- 2、排水工程设计应满足设计洪水要求，确保汛期过水。
- 3、工程措施的设计应考虑植物措施的实施，为植物措施的实施提供有利条件。
- 4、设计技术标准为《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必需满足有关技术规范的要求。

二、植物措施

1、植物措施设计原则

（1）根据当地自然环境条件和施工情况，参考当地水土保持造林经验，以立地条件为依据，选用先进的、可行的造林技术进行设计，同时考虑到主体工程的特殊性要求。

（2）适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，在考虑主体工程特殊性要求的同时，选择当地优良的草种，或多年栽培、适应性较强的草种为主，提高栽植成活率，以获得稳定的林分环境、改善立地质量为目标，恢复林草植被，控制水土流失。

（3）在林种的类型选择上，采取灌草相结合，多树种混交，形成类似天然植被的垂直层片结构，使人工生态系统达到相对稳定的状态。

（4）草种应具有抗逆性强，保水保土性好，生长快的特点。

（5）造林密度的确定应以造林目的、树种特性、立地条件等为依据，按照《水土保持综合治理技术规范》标准确定主要适生造林树种的初植密度。

2、植物品种选择

根据当地自然环境条件和施工情况，参考当地水土保持造林经验，以立地条件为依据，选用先进的、可行的造林技术进行设计。按照“适地适树、适地适草”的原则，结合工程区海拔分布、立地条件、植被恢复要求及植被特点，同时考虑植物水土保持功能及适应性。

三、临时措施

施工方便、要有可操作性，主要是参考同类项目实践经验。临时措施主要为编织土袋临时挡土墙、砖砌沉沙池、密目网临时苫盖等措施。

四、工程级别及设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》，并参照《防洪标准》（GB50201-2014）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），考虑到项目所在地属于“滇中北楚雄州州级水土流失重点治理区”，为控制和减少项目区水土流失，提高工程防护等级，本项目植被恢复级别提高至1级；排洪工程级别为4级，截排水措施的排水设计标准提为20年一遇1小时设计暴雨。

5.3.2 水土保持措施设计

5.3.3 措施设计

5.3.3.1 建（构）筑物区

根据主体资料，主体设计了基坑底部排水沟和沉淀池措施，基本能满足建（构）筑物建设排水等需求，方案考虑新增项目区场地平整前的表土剥离措施，并提出水土保持监督管理要求。

一、水土流失防治措施设计

1、工程措施

①基坑底部排水沟和抽排设备（主体设计）

项目施工过程中形成小范围的基坑，工程施工期计划实施基坑的抽排水措施，主体工程考虑将基坑内的积水采用水泵抽排入市政管网，主要考虑基坑内排水系统。工程地下建筑采用全面基坑开挖的方式，基坑开挖完成抽、排水系统的安装。为了确保降水持续不间断进行，抽水机选择QY型潜水泵，流量15m³/h，扬程20m。为汇集基坑底部积水，在基坑底部设置B×H=0.5m×0.6m的排水沟76m（C20砼浇筑20cm），现场在适当位置L×B×H=2.0m×1.0m×1.5m的沉淀池2个。

②表土剥离（方案新增）

本方案新增建设前对该区域内占用林地进行表土剥离。剥离厚度30-40cm，共剥离表土0.05万m³（自然方），剥离表土堆放在规划临时表土堆场内，用于后期绿化区的绿化覆土。

二、水土保持要求

(1) 加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，基坑开挖完毕尽快进行喷护，未喷护区域应尽快实施临时防护措施；

(2) 建筑基坑施工工程量较大，其施工期尽可能避开雨季，以减少水土流失。

(3) 每完成一项工程，立即对其施工场地进行清理，完善排水设施，减少水土流失。

(4) 建设单位在施工过程中应派专人对各项排水、遮盖措施及其防护效果进行定期检查，对出现问题的措施应及时整改和补救。

5.3.3.2 道路及硬化区

根据主体资料，主体设计了雨水管网、道路排水沟等措施，能一定程度满足项目区的排水需求。方案考虑新增项目区内永临结合的临时排水沟及排水沟末端的沉砂池措施，新增项目区出入口的车辆清洁系统及裸露场地的临时覆盖措施，新增项目区场地平整前的表土剥离措施，并提出水土保持监督管理要求。

一、水土流失防治措施设计

1、工程措施

①表土剥离（方案新增）

本方案新增建设前对该区域内占用林地进行表土剥离。剥离厚度 30-40cm，共剥离表土 0.03 万 m³（自然方），剥离表土堆放在规划临时表土堆场内，用于后期绿化区的绿化覆土。

②雨水管网（主体设计）

为有效排泄项目地块地表雨水，主体设计在项目地块埋设雨水管网，雨水管采用 HDPE 双壁缠绕管，热收缩套连接，管径 DN400，共敷设雨水管网 880m。

③道路排水沟（主体设计）

根据主体工程资料，主体设计在道路及硬化区道路一侧处修建 40cm*40cm 的矩形排水沟。沟壁和沟底采用混凝土浇筑，沟壁浇筑厚度 20cm，底板厚度 20cm。主体设计排水沟 840m。

④沉砂池（方案新增）

方案设计在临时排水沟末尾设置一个沉砂池，用来收集雨水，沉淀泥沙，待过滤沉淀后可回用于生产，也可排入市政雨水管网。经统计，共布设 1 座沉砂池，沉砂池采用 M7.5 砖砌体砌筑，其断面为：长×宽×深=2.0m×1.5m×1.0m，沉砂池采用 24cm 砖砌筑，

M10 砂浆抹面。工程量为土石方开挖 6m^3 ，砖砌筑 2.5m^3 ，M10 砂浆抹面 22.34m^2 。

2、临时措施

①车辆清洁系统（方案新增）

为有效减少工程建设期进出车辆将泥土带出项目区，造成的水土流失，同时，避免对周边环境造成影响，方案新增在施工出入口处设置 1 套车辆清洁系统，包括车辆清洁池、循环水沉淀池等。清洁池的水不外排，经沉淀池沉淀后循环回用洗车。设计车辆清洁池长 8m ，宽 4m ，顺长方向弧形设置，即中间最深处 50cm ，圆弧夹角 45° ，C20 砼浇筑，周边浇筑厚 20cm 。循环水池长 5.0m ，宽 1.5m ，高 1.5m ，C20 砼浇筑，浇筑厚 15cm 。单套车辆清洁系统工程量为：土方开挖 43m^3 ，C20 砼 23m^3 。

②永临结合道路临时排水沟（方案新增）

在项目施工期间，为防止项目建设产生中土方在雨水冲刷导致泥沙淤积，造成水土流失，方案考虑施工前期在沿主体设计道路排水沟的位置采取永临结合方式，修建临时土质道路排水沟。排水沟采用矩形断面，尺寸为底宽 0.6m ，顶宽 0.6m ，深 0.6m ，排水沟汇水最终经沉砂池沉淀后排入市政雨水管网内。排水沟工程量：临时排水沟长 840m 。工程量为：土石方开挖 302m^3 。

排水沟过水能力校核与 3.3.2 节道路排水沟一致，此处不过多赘述，方案新增排水沟满足要求，并留有一定裕度。

③临时覆盖（方案新增）

为了做好施工期的水土流失防治工作，堆存过程中为防止受降雨侵蚀，引起水土流失，本方案设计对临时堆放回填土方、建筑材料堆放区域和裸露场地采用密目网进行临时遮蔽，遮蔽后应用石块、砖等物进行压覆，做好防风工作。通过分析计算，需要密目网遮盖 2000m^2 。

二、水土保持要求

(1) 加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，避免在雨季进行各种土石方工程；

(2) 合理选择施工工序，尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生大量的水土流失；

(3) 项目开工建设后，对临时堆存的砂石土料应做好临时覆盖措施；

(4) 后期车辆清洁池及沉砂池内若有大量积水及泥沙，应及时清理；

(5) 施工期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施。

(6) 加强裸露地表遮盖、场地洒水抑尘、定期管护等水土保持管理要求，铺设工程应按照施工要求搭接紧密，防止造成水土流失；

5.3.3.3 绿化区

①景观绿化区：根据主体资料，主体设计了植草砖停车位、景观绿化措施。方案考虑新增项目区场地平整前的表土剥离措施，新增绿化区域施工期临时覆盖措施，并提出水土保持监督管理要求。

②边坡绿化区：根据主体资料，主体设计了开挖边坡的挡土墙措施及边坡绿化措施。方案新增边坡区域施工期临时覆盖措施，并提出水土保持监督管理要求。

一、水土流失防治措施设计

1、工程措施

①表土剥离（方案新增）

本方案新增建设前对该区域内占用林地进行表土剥离。剥离厚度 30-40cm，共剥离表土 0.02 万 m^3 （自然方），剥离表土堆放在规划临时表土堆场内，用于后期绿化区的绿化覆土。

2、植物措施

根据主体设计资料，项目区土地平整后，部分用地范围线边缘形成边坡，该部分边坡进行绿化，与项目区内带状绿化、植草砖停车位绿化形成绿化区。项目区规划绿地面积为 0.23hm^2 （边坡绿化 0.13hm^2 ，景观绿化 0.06hm^2 ，植草砖停车位 0.04hm^2 ）。

①植草砖停车位（主体设计）

根据主体资料，项目区非机动车停车位采用植草砖铺设，面积共 0.04hm^2 。

②景观绿化与边坡绿化（主体设计）

本项目建设单位拟委托专业的园林绿化公司对项目绿化工程进行设计，主体工程设计单位仅对本项目的园林绿化提出了种植设计原则及树种选择。主体工程植被绿化采用乔木、灌木、地被植物相结合方式进行，树种选择上主要以乡土树种为主兼顾景观及防护效果。整地规格 $0.6\times 0.6\text{m}$ ，造林方式为栽植，株行距为 $4\text{m}\times 4\text{m}$ ；灌木整地规格 $0.4\times 0.4\text{m}$ ，造林方式为栽植，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 。绿化设计建议场地内主要以乔木为主，适当培植灌木、地被、草地等。工程建议采用的绿化树种选用树形美观的景观绿化植物，绿化树种：小叶榕、白玉兰、蝴蝶果、美丽异木棉、蒲葵、大王椰子、棕榈、美丽针葵、细叶紫薇、火焰花、黄槐、黄金榕、木犀榄、大叶红草、福建茶、狗牙根等；边坡建议采用植被为：常青藤、葛藤、黑麦草、狗牙根等。

③绿化面积及方式分析

景观绿化区域相对平缓，宜种植乔木，适宜种植一些灌木或草进行绿化，绿化面积 0.06hm²。开挖坡面绿化方式为在边坡挂网覆土后播撒草籽，同时靠边坡坡脚一带种植一行常青藤，在台阶顶部种植一行葛藤进行垂直绿化，绿化面积 0.13hm²。

④绿化植物生态学特性和适生环境分析

按照“适地适树、适地适草”的原则，结合造林区域内的立地条件，绿化选择适应性强的小叶榕、狗牙根、葛藤和常青藤等。

项目所选绿化植物生物学及生态学特性如下：

表 5-3 主要绿化树草种生物、生态学特性及主要用途表

序号	名称	特性
1	小叶榕-雅榕 (学名: <i>Ficus concinna</i> (Miq.) Miq.)	小叶榕-桑科榕属的常绿乔木。雅榕高 15~20 米。叶狭椭圆形，先端渐尖至短渐尖，基部楔形，两面无毛。榕果成对腋生或 3~4 个簇生于无叶小枝叶腋，球形，花果期 5~9 月。分布于锡金、不丹、印度、中南半岛各国、泰国西北部、马来西亚、菲律宾、北加里曼丹和中国。在中国分布于广东、广西、贵州、云南（北至双柏、玉溪、弥渡，海拔 800-2000 米）、浙江南部（北至龙泉、永嘉一线）和江西南部。雅榕喜阳，喜暖热多雨气候及酸性土，耐湿，抗风。生于海拔 800~2000 米的密林中或村寨附近。雅榕其树性强健，绿荫蔽天，为行道树、园景树、防火树、防风树、绿篱树种，可修剪造型；也具有较好的观赏价值，可单植、列植或群植于庭院、校园、公园、游乐区、庙宇等地。
2	常青藤(拉丁学名: <i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i> (Tobl.) Rehd)	五加科常青藤属多年生常绿攀缘灌木，常绿木质藤本植物。常青藤指常绿木质藤本植物，全是木质茎，茎长可达 3-5 米，多分枝，茎上有气生根。原产欧洲、亚洲和北非。它对环境的适应性很强，喜欢比较凉爽的气候，耐寒力较强，忌高温闷热的环境，气温在 30℃ 以上生长停滞；可入药。常青藤是典型的阴生藤本植物，全是木质茎，茎长可达 3-5 米，多分枝，茎上有气生根。细嫩枝条被柔毛，呈锈色鳞片状，叶互生，革质，油绿光滑。
3	葛藤 (<i>Argyreia seguinii</i> (Levl.) Van. ex Levl)	旋花科、银背藤属藤本，高达 3m，茎圆柱形、被短绒毛。叶互生，宽卵形，长 10.5-13.5cm，宽 5.5-12cm，先端锐尖或渐尖，基部圆形或微心形，叶面无毛，背面被灰白色绒毛，侧脉多数，平行，在叶背面突起。生于丘陵地区的坡地上或疏林中。分布于东南亚和澳大利亚，中国贵州、广西及云南东南部等地。
4	狗牙根 (<i>Bermudagrass</i>)	又名百慕达，禾本科狗牙根属暖季型草坪草。匍匐茎发达，形成的草坪低矮。耐践踏，常用于运动场草坪。性强健，亦是优良的水土保持植物。长江流域及以南地区均可播种。

④种植技术

常青藤、葛藤在雨季栽植，种植方式为扦插。常青藤、葛藤株距 0.4m，栽植一行。栽植程序依次分别为整地、挖坑插苗、覆土、浇水、施肥等。

狗牙根采取撒播的方式。撒播后，应加强管护，处理好水肥调配、供给等。造林典型设计详见表 5-4。

表 5-4 边坡绿化典型模式

立地条件特征	海拔 1900m~1847m, 年均气温 17.6℃, 年均降雨量 827.92mm, 土壤以红壤为主
绿化植物	爬藤植物: 葛藤、常青藤; 草种: 狗牙根。
绿化方法及时间	葛藤、常青藤扦插; 狗牙根撒播; 雨季 6~8 月
株行距	常青藤株距 0.4m
初植密度	葛藤、常青藤 500 株/km, 狗牙根 60kg/hm ²
苗木质量及规格	葛藤、常青藤采用百日营养袋苗, 狗牙根: I 级良种
整地方式及规格	全面整地; 常青藤穴状整地 30cm×30cm
栽植及播种	葛藤、常青藤栽植时必须撕除塑料膜 (注意不要打散营养土), 然后回填土并压实, 及时浇定根水; 狗牙根撒播前需进行场地的清理、平整并适当覆土, 将草种与细土混合均匀后进行撒播。
抚育管理	绿化当年 11 月份进行一次; 以后连续抚育两年, 每年 8~9 月份进行, 次年雨季补植; 第二年、第三年各除草培土 1 次; 防火, 防病虫害, 防牲畜和人为损害。

3、临时措施

①绿化区域临时覆盖 (方案新增)

绿化在施工期最后实施, 期间地表裸露易造成水土流失, 本方案新增施工期绿化区域的临时覆盖措施, 覆盖材料采用铺密目网覆盖, 共需密目网覆盖 1800m², 施工期对损坏部分及时更换。

二、水土保持要求

(1) 施工完成后, 应按照园林绿化养护操作规程及园林养护质量标准, 合理组织, 精心养护, 保证景观绿化措施发挥其应有作用。

(2) 在进行绿化区植物栽植时, 由于绿化覆土较为疏松, 加之施工工人洒水浇灌不规范等因素, 极易造成表层覆土随浇灌水流失, 因此, 本方案要求建设单位在景观绿化区植物栽植规范工人操作, 严禁绿化区表层覆土随浇灌水流失。

(3) 在实施植物措施前, 对需要绿化的土地进行必要的清理、平整和碾压, 主要是将土地表面较大的土石、杂物等进行清理后, 对绿化用地表面进行平整。

(4) 为保障景观绿化植物成活率, 所需种子和苗木应是良种或壮苗。其中苗木应满足云南省《主要造林树种苗木》DB53/062-2006 规定的 I、II 级苗木要求。苗木运输途中, 必须采取保湿降温 and 通风措施, 严防日晒。苗木运到目的地后, 应立即造林或假植。

(5) 按绿化和水土保持方案设计的要求, 在完成项目建设区绿化后, 应加强绿地管护工作, 不能随意攀折、践踏, 重视补栽工作, 保证林草成活率。

(6) 建设单位应严格落实管理措施, 在进行绿化施工及后期管护过程中严禁使用剧毒和高残留农药, 不得滥用化肥。

5.3.3.4 （表土堆存区域）

针对表土堆存区域本方案新增临时拦挡及临时苫盖措施，并提出施工过程中的水土保持管护要求。

一、水土流失防治措施设计

1、临时措施

①临时拦挡

由于临时表土堆场内堆放的剥离表土是松散的堆积体，若周边无拦挡措施，存在严重的水土流失隐患。为防止水土流失，考虑到表土堆存时间较长，本方案新增在临时表土堆场周边设置生态袋临时拦挡措施，拟定生态袋挡墙砌高度为 1.5m，断面呈梯形，顶宽 0.6m，底宽 1.5m，两边坡比为 1:0.3，高 1.5m，墙长约 125m，需生态袋填土 196m³，生态袋拆除 196m³。

②临时苫盖

由于剥离的表土最少需要堆存 0.50 年，若遇暴雨天气，极易垮塌产生水土流失，因此在施工过程中，本方案考虑对临时表土堆场内的表土顶部、边坡等进行密目网覆盖即可，需密目网覆盖量 1000m²。

二、水土保持要求

（1）加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，避免在雨天或者大风天进行各种土石方工程，以减少水土流失；

（2）加强裸露地表遮盖、场地洒水抑尘、定期管护等水土保持管理要求，铺设工程应按照施工要求搭接紧密，防止造成水土流失。

5.3.4 防治措施工程量汇总

5.3.4.1 主体设计水土保持措施

1、工程措施

①建（构）筑物区：基坑底部排水沟 76m、沉淀池 2 个；②道路及硬化区：雨水管网 880m，道路排水沟 840m。

2、植物措施

①绿化区：景观绿化 0.06hm²，边坡绿化 0.13hm²，植草砖停车位 0.04hm²。

5.3.4.2 方案新增水土保持措施

1、工程措施

①建（构）筑物区：表土剥离 0.05 万 m³；②道路及硬化区：沉砂池一座，表土剥

离 0.03 万 m³；③绿化区：表土剥离 0.02 万 m³。

2、临时措施

①道路及硬化区：车辆清洁系统一套，永临结合道路临时排水沟 840m，临时覆盖 2000m²；②绿化区：临时覆盖 1800m²。③表土堆场区：临时拦挡 125m，临时覆盖 1000m²。

具体工程量为：土方开挖 1351m³，C20 砼 23m³，密目网 4800m²，生态袋填土、拆除 196m³，M10 砂浆抹面 22.34m²，砖砌 2.5m³。

表 5-3 方案新增水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施名称	单位	数量	工程量					
				土方开挖 (m ³)	C20 砼 (m ³)	铺设密目网 (m ²)	生态袋填土、拆除 (m ³)	M10 砂浆抹面 (m ²)	砖砌 (m ³)
建筑物区	表土剥离	m ³	500	500					
道路及硬化区	表土剥离	m ³	300	300					
	车辆清洁系统	座	1	43	23				
	永临结合道路临时排水沟	m	840	302					
	沉砂池	座	1	6				22.34	2.5
	临时苫盖	m ²	2000			2000			
绿化区	表土剥离	m ³	200	200					
	临时苫盖	m ²	1800			1800			
(表土堆场区)	临时拦挡	m	125				196		
	临时苫盖	m ²	1000			1000			
合计				1351	23	4800	196	22.34	2.5

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

5.4.1.1 施工组织设计原则

1、与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

2、按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应、相同步，及时防治新增水土流失和裸露地表，减少裸露时间。

3、施工进度坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则。

4、主体工程已列水土保持措施的实施，按照主体工程施工组织进行。

5.4.1.2 施工组织

(1) 交通情况和工地运输

与主体工程的对外交通、工地运输、施工场地相结合，不新增施工场地。

(2) 施工水、电

水土保持工程施工水电利用主体工程的施工水电，不新增施工水电设施。

(3) 材料来源

水土保持措施中使用的所有材料随主体工程一并采购，均由汽车运输至施工点。

5.4.1.3 施工方法

本项目水土保持措施简单，较为分散，采用人工为主，机械为辅。

(1) 土方开挖

本项目土方开挖包括临时排水沟沟槽、临时沉砂池基坑，采用人工开挖，主要机具为铁锹、铁镐等，开挖前，先将施工区域内的场地表面清理平整，然后按照设计进行断面开挖，工艺流程：场地清理→白灰放线→沿灰线切出槽边轮廓→分层开挖→修整槽边→清底。

(2) 砖砌筑

机械使用主体工程机械，砌筑为人工砌筑，砌筑是上下层相互交错。

(3) 砂浆抹面

砂浆利用主体拌制的砂浆，抹面前先清理基底杂物，基底夯实后抹面，在铺设水泥砂浆前，应涂刷水泥浆一层，随刷随铺面层砂浆，涂刷水泥浆后紧跟着铺水泥砂浆，抹面厚度 2cm，砂浆铺均匀后用木刮杠刮平，并用 2m 靠尺检查其平整度。


















(4) 密目网铺设

主要为建筑材料临时堆放区域、临时裸露场地临时覆盖，采用人工铺设，密目网与地面（沟面）之间应压平、贴紧；铺设过程中，边铺设边压盖，采用搭接形式铺设，当天铺设的密目网要在当天全部拼接完成，搭接宽度大于 50cm，力求平顺，松紧适度，搭接、压盖固定物可使用木桩或沙袋，防止大风吹走。

5.4.2 施工进度

按照项目水土保持工程施工结合工程建设施工计划安排，同时考虑到水土保持措施的先期预防作用，施工期临时水土流失预防措施应提前施工，具体施工进度见下表。

表 5-4 水土保持措施实施进度计划表

项目		2024 年		2025 年			
		10 月	11~12 月	1~2 月	3~4 月	5~6 月	7~8 月
主体工程建设进度						
建（构）筑物区	表土剥离						
	基坑底部排水沟及沉淀池						
道路及硬化区	道路排水沟						
	雨水管网						
	表土剥离						
	植草砖停车位						
	临时排水沟						
	临时沉砂池						
	车辆清洁系统						
	临时覆盖						
绿化区	景观绿化、边坡绿化						
	表土剥离						
	绿化区域临时覆盖						
（表土堆存区域）	临时拦挡						
	临时覆盖						
主体工程建设进度：.....		主体设计和已实施水土保持措施： 		方案新增水土保持措施： 			

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

1、监测范围

为了及时了解整个工程区水土流失防治责任范围内的水土流失情况及防治效果，根据工程区防治责任范围内的水土流失特点，确定本方案的监测范围为本工程水土流失防治责任范围，面积为 2.24hm²。

2、监测分区

监测分区与水土流失防治分区一致，包括建（构）筑物区、道路及硬化区、绿化区。

3、监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）等相关规程、规范、标文、文件的规定和要求，生产建设项目水土保持监测工作应与主体工程同步开展，结合本项目实际施工进度及所在区域的气候、土壤、地形、地貌等自然条件，确定本项目监测时段为现阶段施工期开始至设计水平年结束，本项目水土保持监测时段为施工期 1 年，即 2024 年 10 月~2025 年 9 月；试运行期 1.25 年，即 2025 年 10 月~2026 年 12 月。

表 6-1 本项目水土保持监测时段划分表

监测时段	时间安排	监测时间	备注
施工期	2024 年 10 月~2025 年 9 月	1 年（12 个月）	根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束
试运行期	2025 年 10 月~2026 年 12 月	1.25 年（15 个月）	

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持监测技术规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）的要求，生产建设项目水土保持监测内容包括以下几个方面：

1) 水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

2) 扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，项目弃渣场的占地面积、弃渣量、堆放方式及变化情况，项目取土的扰动面

积及取料方式、取土量及变化情况。

3) 水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

4) 水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

主要包括：

- (1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。
- (2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度。
- (3) 临时措施的类型、数量和分布。
- (4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。
- (5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- (6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

5) 水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：

- (1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度
- (2) 水土流失掩埋农田、道路、居民点等的数量、程度。
- (4) 生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

6.2.2 监测方法

1、针对不同监测内容和重点，结合工程实际，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测、查阅资料等多种方法，对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

2、水土流失量实地调查方法：

(1) 对某一具体位置，可设立标桩或钢钎，根据地面表层在标桩或钢钎上的刻度变化加以测算。

(2) 根据地面坡度、坡长、土质等情况，引用同一类型区水保站观测资料。

(3) 根据侵蚀沟的形状、尺寸计算土壤流失体积，再利用土壤容重换算土壤流失量；局部地段细沟与浅沟侵蚀可采用样地横断面体积量测法，侵蚀沟断面积可根据实际断面以梯形、三角形等断面形式计算。

(4) 利用专门设置的沉沙池或项目区内低洼坑的淤积量等计算流失量，也可以利

用其他具有沉沙池作用的排水渠的水堰泥沙淤积量测试流失量。

3、重力侵蚀调查：在汛期暴雨过后对项目区进行调查，查清侵蚀的地点、类型、原因和面积等。

4、林草生长情况调查：植物措施实施后，可设 100m^2 的标准地，造林当年秋季（9月）调查造林成活率，未满足成活率标准的应补植；林草发育状况主要调查项目区内成活率、保存率、覆盖度、郁闭度和长势（树高、胸径、地径等）。

5、水土流失量定点观测：

在监测重点点位布设简易水土流失观测场，样地规格为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，将直径 1.6cm 、长 50cm 的钢钎垂直选定的坡面样方小区分纵横方向共计 22 支钉入，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号（图 6-1）。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。

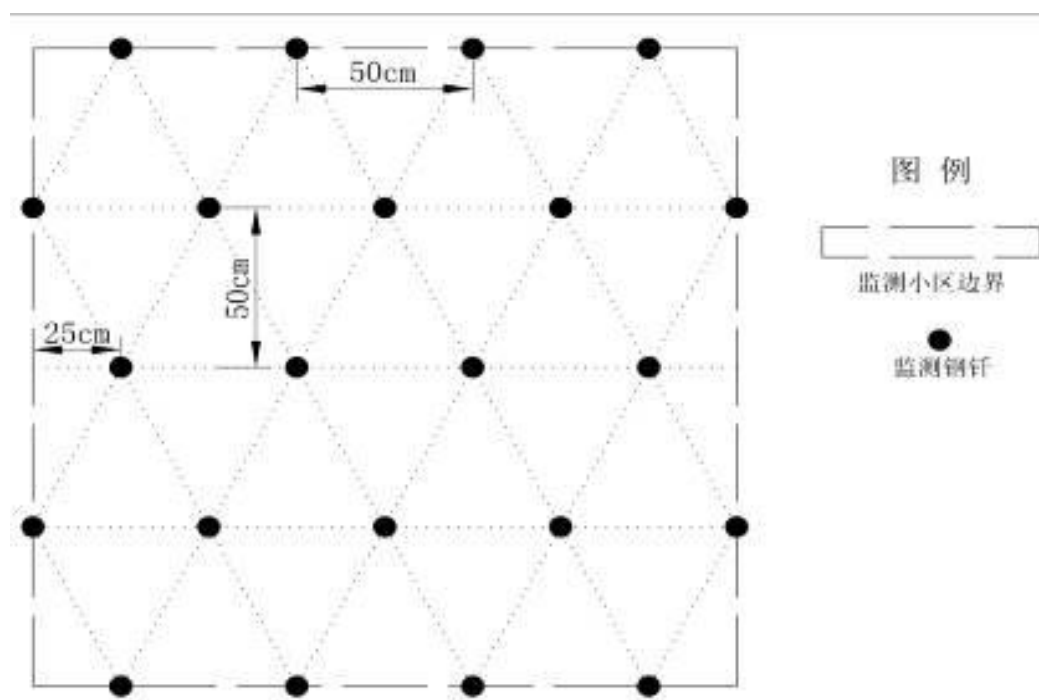


图 6-1 简易水土流失观测场设置简图

6、巡查：在本项目防治责任范围内对水土保持的监测内容进行巡查。

6.2.3 监测频次

(1) 水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

(2) 扰动土地

地表扰动情况：项目每月监测 1 次；典型地段每月 1 次。正在使用的取土场至少每两周监测 1 次；

（3）水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

（4）水土流失防治成效

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

（5）水土流失危害结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生，1 周内完成监测。

6.3 点位布设

6.3.1 布设原则及要求

监测点布设应遵循以下原则及要求：

（1）代表性原则，结合新增水土流失预测结果，以整个项目区为重点，选择典型场所进行监测。

（2）方便性原则，布点监测应力求经济、适用、方便可操作。本项目监测点主要布设在工程建设对原地貌及植被破坏较严重，容易产生弃土、弃渣而且可能造成较大水土流失的地区。

（3）少受干扰的原则，根据项目总体布局及建设情况，应布设于不容易被施工干扰的位置。

（4）每个监测区至少布设 1 个监测点，长度超过 100km 的监测区每 100km 宜增加 2 个监测点。

6.3.2 监测人员配置

监测单位应根据工程特点制定监测保障措施，指定专人负责本工程水土保持监测工作，每次出差监测人员不得少于 3 人，监测人员专业结构应涵盖水工、水土保持等，全面保障监测工作进行顺利。

6.3.3 布设结果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）等相关规程、规范、标文、文件的规定和要求，结合项目实际情况，在全面监测的基础上，本项目施工期共布设 4 个监测点，其中建（构）筑物区 1 个、道路及硬化区 1 个、绿化区 1 个、表土堆场 1 个；重点

监测水土流失、植被恢复等。试运行期沿用绿化区的 1 个监测点。

水土保持监测点布设、监测内容、方法和频次要求见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测计划表

序号	监测分区	监测内容	监测点数 (个)	
			施工期	试运行期
1	建(构)筑物区	扰动土地情况; 水土流失情况; 土石方数量及取土、弃土情况	1	
2	道路及硬化区	扰动土地情况; 水土流失情况; 措施运行状况、防护效果	1	
3	绿化区	扰动土地情况; 水土流失情况; 土石方数量及取土、弃土情况; 排水去向及排水口; 植物成活率及生长状况, 植被恢复情况	1	1
4	表土堆场	表土数量及水土流失情况; 措施运行状况、防护效果	1	
合计			4	1

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施、设备

水土保持监测单位具备的设备、仪器应是水利部第 12 号令和《水土保持监测技术规程》中所规定的各种测量、监测的仪器和设备。

根据本项目特点, 确定的主要监测设备和仪器如下:

- (1) 样瓶、铝盒、烘箱、天平等;
- (2) 在定位观测的站点采用仪器进行观测, 主要仪器有、铁制测针、测桩、标桩等;
- (3) 其他调查监测设备有: 无人机、皮尺或卷尺、易耗品、GPS、测绳、皮尺、围尺、角规、测高仪、数码相机、计算机等。

6.4.2 水土保持监测三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)的规定, 生产建设项目需实行水土保持监测三色评价。

生产建设项目水土保持监测三色评价是指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、控制施工过程水土流失的重要依据, 也是各流域管理机构和地方各级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坑, 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。（生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表、赋分方法见“办水保〔2020〕161号”附件1、2）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。

6.4.3 监测制度

首先建设单位自行或委托具有水土保持监测水平评价证书的单位按本方案设计的监测重点、内容、方法和时段制定具体的监测实施方案，并对实施方案进行落实。

监测方案中应建立详细的监测制度，主要包括：

（1）巡查制度

包括巡查目的、巡查时间与周期、巡查报表设计、巡查报表填写、巡查汇报制度。

（2）监测季度报告制度

监测季度报告，其内容以监测季度为阶段，应反映监测季度内水土保持工作情况，水土流失防治措施实施及其运行情况、防护工程稳定性、植物措施成活率、保存率及生长情况等内容，特别是因工程建设造成的水土流失和存在的问题及建议。

（3）年度总结报告制度

根据前面所述的工程监测要求和监测方案编写规范确定年度汇总报告的内容、表格、编写格式等，将年度的监测资料应及时进行分项整理分析，建立监测档案，报送建设单位和当地水行政主管部门。

（4）总结报告

当工程监测结束后，根据监测成果资料进行汇总，并编写水土保持监测总结报告，为水土保持设施验收做好准备工作。

6.4.4 监测成果

（一）监测报告

水土保持监测过程中，应按相关规定如期提交监测实施方案、水土保持监测季报、年报、总结报告、重大水土流失危害监测报告等。

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案，在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门

（或者其他审批机关的同级水行政主管部门）报送上一季度的监测季报。其中，水利部审批水土保持方案的生产建设项目，监测季报向项目涉及的流域管理机构报送。

（二）观测及调查数据

每次监测水土流失具体指标时，必须做好原始记录，包括监测时间、人员、地点、基本调查数据及存在的问题等，并有监测人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备，并于年末进行一次资料整理及归档。

（三）监测图件及影像资料

（1）监测图件

监测图件一般包括工程地理位置图、工程总平面布置图、水土保持措施总体布局图、水土保持监测点布置图、水土保持监测典型设计图（如简易水土流失监测小区、沉沙池等）。

（2）影像资料

影像资料一般包括每次实地监测的照片及录像。对水土流失重点监测区域和重点监测位置，须有动态监测对比照片，其它区域一般须有原地貌、扰动后流失情况、水土保持措施实施、防治效果、监测工作照等照片。

（四）报告制度要求

根据《云南省水利厅关于进一步加强和规范生产建设项目水土保持监测工作的通知》（云水保〔2017〕108号）的相关规定，监测单位应在监测准备阶段编制监测实施方案，组建监测项目部和安排监测人员进场，每次现场监测后应向建设单位及时提出水土保持监测意见，编制并报送水土保持监测报告，监测总结阶段应分析汇总各阶段监测数据成果，分析评价防治效果，编制并报送水土保持监测总结报告。

监测单位在接受项目水土保持监测委托后30日之内编制监测实施方案报云南省水土保持生态环境监测总站备案；季度监测报告于每季度第一个月底前报送上一季度的监测季度报告，年度监测报告于每年1月底前报送上一年度监测报告；项目监测工作完成后，应于3个月内报送项目的水土保持监测总结报告。在项目建设过程中，如发现重大水土流失隐患和事件时，应及时报送专项监测报告。

6.4.5 天地一体化系统录入

生产建设项目水土保持“天地一体化”监管包含区域监管和项目监管2种模式。

区域监管：包括资料准备、遥感监管、资料整编与审核评价3部分。首先开展资料准备，包括收集、整理区域内各级水行政部门管理的生产建设项目资料，收集、处理

覆盖区域范围的遥感影像；结合遥感解译标志，开展生产建设项目扰动图斑遥感解译；利用移动采集系统开展现场复核，根据复核结果对遥感监管成果进行修正；最后开展报告编写、成果整理与审核以及系统录入等工作。

项目监管：包括资料准备、遥感监管、监管信息现场采集、资料整编与审核评价 4 部分。资料准备包括本级管理的生产建设项目水土保持方案、设计资料等整理，并对防治责任范围图、水土保持措施布局图、水土流失防治分区图等图件资料进行空间矢量化。遥感监管分为高频次遥感普查和高精度遥感详查，分别进行影像资料收集、处理工作，基于遥感影像开展扰动范围图斑、水土保持措施图斑等解译工作，再对解译成果和设计资料进行空间分析，初步判断项目合规性。

利用无人机和移动采集系统开展监管信息采集，并对遥感监管成果进行复核，以便综合分析项目合规性。最后开展成果整理分析以及系统录入等工作。

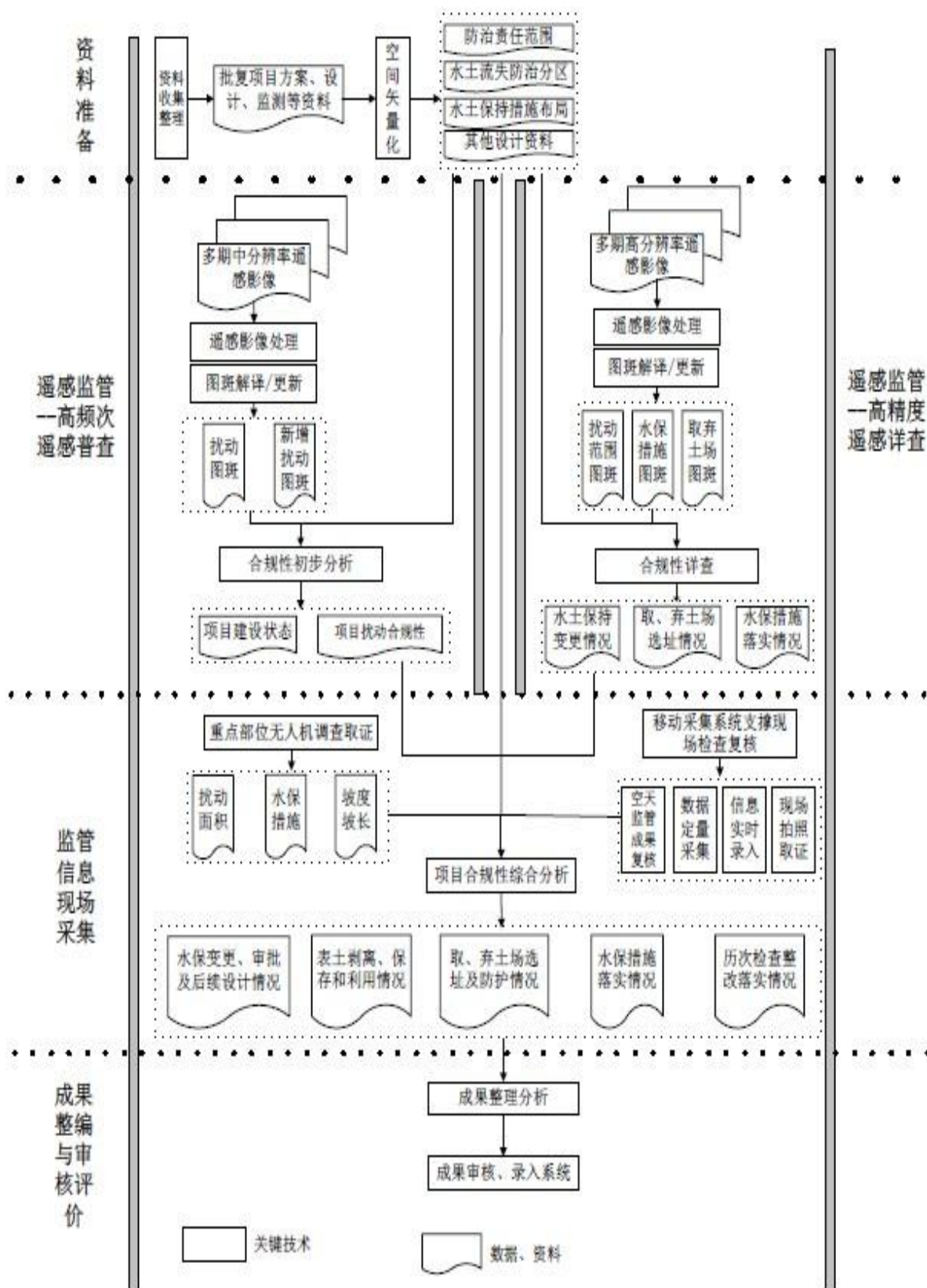


图 6-1“天地一体化”项目监管技术路线图

6.5 监测计划和进度安排

监测进度安排及监测计划详见表 6-3 和表 6-4。

表 6-3 水土保持监测进度计划表（一）

时段划分	时间	任务
第一阶段 (施工期)	2024 年 10 月 ~2025 年 9 月	①全面调查和重点普查相结合,核实工程扰动土地面积和防治责任范围面积; ②监测施工阶段的水土流失情况,包括土壤侵蚀形式、流失量、流失强度; ③监测施工过程中的临时防护和排水设施的实施情况; ④监测主体工程和方案中水土保持措施实施情况; ⑤核实项目挖方、填方数量及面积; ⑥对施工中存在的水土流失隐患提出改进建议; ⑦对工程建设造成的危害及影响进行监测; ⑧完成 2024 年监测季度报告。
第二阶段 (试运行期)	2025 年 10 月- 2026 年 12 月	①调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率; ②对水土保持措施实施数量、质量及其效益进行监测; ③监测防护工程的稳定性、完好程度及运行情况; ④收集监测数据,符合各项指标,分析、汇总,2026 年 12 月完成监测总结报告。

表 6-4 水土保持监测进度计划表（二）

监测点	时段	监测内容	监测频次
建(构)筑物区 (1个)	施工期	项目区占地面积和扰动地表面积;土石方量及平衡情况;水土保持措施的实施情况;水土流失面积、流失量、流失程度变化情况和造成的危害及其趋势;水土流失防治效果等	见6.2.3章节
道路及硬化区 (1个)	施工期	项目区占地面积和扰动地表面积;土石方量及平衡情况;水土保持措施的实施情况;水土流失面积、流失量、流失程度变化情况和造成的危害及其趋势;水土流失防治效果等	见6.2.3章节
绿化区 (1个)	施工期	项目区占地面积和扰动地表面积;土石方量及平衡情况;水土保持措施的实施情况;水土流失面积、流失量、流失程度变化情况和造成的危害及其趋势;水土流失防治效果等	见6.2.3章节
	试运行期	措林草措施成活率、保存率、生长情况;林草覆盖度;水土流失防治效果等	见6.2.3章节

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、水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额，取费项目及费率应与主体工程一致。
- 2、主体工程估算定额中未明确的，应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。
- 3、项目划分、费用构成表格形式等按《水土保持工程概（估）算编制规定》执行。
- 4、对主体工程中具有水土保持功能的工程计入本工程水土保持方案投资估算中。
- 5、项目区平均海拔低于 2000m，人工消耗量和机械消耗量不进行调整。
- 6、物价水平年按 2024 年 6 月计。

7.1.1.2 编制依据

- (1) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号文）。
- (2) 《云南省水土保持生态环境监测总站关于生产建设项目水土保持方案编制有关问题的意见》（云水保监字〔2010〕7号，2010年6月28日）。
- (3) 《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中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2018〕103号）。
- (4) 云南省物价局、云南省财政厅、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）。
- (5) 《水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》的通知》(水总〔2014〕429号)。
- (6) 《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》（水利部办公厅，办财务函〔2019〕448号，2019年4月1日）。
- (7) 《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，2019年5月13日）。
- (8) “财政部、国家发展和改革委员会、水利部、中国人民银行关于印发《水土保持补偿费征收管理办法》（财综〔2014〕8号，2014年01月29日）

(9) 云南省住房和城乡建设厅关于《云南省建设工程造价计价标准(2020版)》发布实施的通知(云建科〔2021〕15号,2021年02月03日)

(10) 《云南省住房和城乡建设厅关于云南省建设工程造价计价标准调整定额人工费的通知》(云建科〔2023〕54号)

(11) 《云南省住房和城乡建设厅关于<云南省建设工程造价计价标准(2020版)>发布实施的通知》(云建科〔2021〕15号)

(12) 其他相关规定及主体工程投资定额估算和相关规定。

7.1.2 编制说明及估算成果

7.1.2.1 费用组成及取费标准

一、工程措施费

工程措施估算单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金构成。

直接工程费包括直接费(人工费、材料费、机械费)、其它直接费、现场经费构成;

其他直接费由直接费乘以其他直接费率计算得到,其他直接费率取2%;

现场经费由直接费乘以现场经费费率得到,现场经费费率取5%;

间接费等于直接工程费乘以间接费率,费率取5%;

企业利润:按工程措施直接工程费和间接费之和的7%计算;

税金:取直接工程费、间接费、企业利润之和的9%计算;

二、植物措施费

植物措施估算单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金构成;

直接工程费包括直接费(人工费、材料费、机械费)、其他直接费、现场经费构成;

其他直接费由直接费乘以其他直接费率计算得到,其他直接费率取1%;

现场经费由直接费乘以现场经费费率得到,现场经费费率取4%;

间接费等于直接工程费乘以间接费率,费率取3.3%;

企业利润:按工程措施直接工程费和间接费之和的5%计算;

税金:取直接工程费、间接费、企业利润之和的9%计算。

三、施工临时工程费

临时防护工程:指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施,按设计方案的工程量乘以单价编制;

其它临时工程:按工程植物及植物措施投资的2%计。

四、独立费用

独立费用由建设单位管理费、工程建设监理费、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组成。

(1) 建设单位管理费：建设单位管理费是建设单位为建设项目的立项、筹建、建设、竣工验收、总结等工作所发生的管理费用，本估算以工程措施、植物措施和临时防护措施估算费用之和的 2% 计算。

(2) 水土保持监理费：结合市场行情及实际工作量，取 2.5 万元。

(3) 水土保持方案编制费：根据实际合同额，本项目水土保持方案编制费为 3.0 万元。

(4) 水土保持监测费：根据云水保监字〔2010〕7 号规定，本项目监测费用由监测人工费、设备折旧费、土建设施和消耗材料 4 部分组成。详见下表。

表 7-1 生产建设项目施工期监测费用计算表

扰动面积单价费别		5hm ² 以下	5-20hm ²	20-80hm ²	80hm ² 以上	备注
1、监测人工费	万元/年 3 人组	8	8.0×1.5	8.0×2.0	8.0×3.0	若有监测小区按 10000 元/个计列
2、设备使用折旧费	万元/个	0.2×n				
3、土建设施费	万元/个	0.15×n				
4、消耗性材料费	万元/个	0.1×n				

表 7-2 生产建设项目自然恢复期监测费用计算表

扰动面积单价费别		5hm ² 以下	5-20hm ²	20-80hm ²	80hm ² 以上
1、监测人工费	万元/年 3 人组	4	4.0×1.5	4.0×2.0	4.0×3.0
2、设备使用折旧费	万元/个	0.1×n			
3、土建设施费	万元/个	0			
4、消耗性材料费	万元/个	0.06×n			

表 7-3 本项目水土保持监测费计算表

序号	费用组成		施工期			试运行期			合计 (万元)
			单价	数量	合计 (万元)	单价	数量	合计 (万元)	
1	监测人工费	万元/年 3 人组	3.00	1 组 1 年	3.00	2.00	1 组 1.25 年	2.00	5
2	设备使用折旧费	万元/个	0.20	3 个点	0.60	0.10	1 个点	0.10	0.70
3	土建设施费	万元/个	0.15	3 个点	0.45	0.00	1 个点	0.00	0.45
4	消耗性材料费	万元/个	0.10	3 个点	0.30	0.06	1 个点	0.06	0.36
	监测费小计				4.35			2.16	6.51

(5) 水土保持设施验收报告编制费：按市场行情并结合项目实际情况，取 3 万元。

五、基本预备费：

基本预备费取工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费之和的 3%（初设阶段），不考虑价差预备费。

六、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《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113号）中第二条第（一）款“对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。”

本项目规划用地面积 22394m²，需缴纳水土保持补偿费 1.57 万元（15675.80 元），建设单位必须依法足额缴纳。

表 7-4 水土保持补偿费计算表

行政区划	占地面积（m ² ）	单价（元/m ² ）	合计（元）
楚雄市	22394	0.7	15675.80

7.1.2.2 基础单价

一、人工估算单价

人工单价根据《云南省住房和城乡建设厅关于云南省建设工程造价计价标准调整定额人工费的通知》（云建科〔2023〕54号）和《云南省住房和城乡建设厅关于<云南省建设工程造价计价标准（2020版）>发布实施的通知》（云建科〔2021〕15号）。人工单价取 106.8 元/工日，即人工定额为 13.35 元/工时。

二、主要材料预算价格

主要材料预算价格，一般包括材料市场价、包装费、运杂费、采购及保管费等。种苗价格采用工程所在地现行市场价格。主要材料的预算价格详见表。

表 7-5 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	估算单价（元）	备注
1	水泥（32.5）	t	420	主体
2	92#汽油	kg	9.15	主体
3	0#柴油	kg	8.51	主体
4	砂	m ³	120	主体
5	砖	千块	420	主体
6	水	m ³	1.67	主体
7	电	度	0.73	主体
8	块石	m ³	108	主体
9	碎石	m ³	102	主体
10	铁件	kg	5.00	主体
11	铁丝	kg	7.75	主体

序号	名称及规格	单位	估算单价(元)	备注
12	肥料	kg	6.22	市场询价
13	密目网	m ²	1.50	市场询价

三、水泥砂浆单价

按水利部水总〔2003〕67号文计算。

表 7-6 水泥砂浆单价计算表

砂浆强度等级	水泥标号	砂子粒度	水灰比	1m ³ 材料预算用量			单价(元/m ³)
				水泥(kg)	砂(m ³)	水(m ³)	
M7.5	32.5	中粒	0.99	292	1.11	0.289	189.72
M10	32.5	中粒	0.89	327	1.08	0.291	202.63

四、施工机械台时费

按照《水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总〔2003〕67号文)进行计算,此外根据“云水规计〔2019〕46号”文件对施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数,修理及替换设备费除以1.09调整系数,安装拆卸费不变。

表 7-7 施工机械台时费计算表

序号	定额编号	名称及规格	台时费(元)	其中				
				折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	2002	搅拌机(0.4m ³)	30.95	2.84	5.97	0.58	13.30	8.26
2	3059	胶轮架子车	0.82	0.23	0.59			
3	2030	振捣器 1.1Kw	1.94	0.28	1.12			0.54
4	2050	风水(砂)枪	33.1	0.21	0.39			32.5
5	1002	反铲挖掘机 1.0m ³	159.221	25.46	27.18	2.42	27.621	76.54
6	3011	自卸式汽车 3.5t	75.02	6.75	3.56		8.65	56.06
7	1002	单斗挖掘机 1m ³	168.63	24.59	26.69	2.42	17.96	96.97
8	3060	机动翻斗车	21.04	1.04	1.10		8.65	10.25

五、水土保持措施单价

按水利部水总〔2003〕67号文计算。水土保持措施单价汇总表见下表。

表 7-8 水土保持措施单价汇总表

估（概）算单价汇总表														
单位：元														
序号	单价编号	工程名称	单位	概算单价	其中									
					直接工程费				其它直接 费	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金
					直接费									
					计费直接费									
					人工费	材料费	机械费	其他费用						
1	01018	人工挖沟槽	100m ³ 自然方	4779.35	3524.40	105.73			72.60	181.51	213.63	286.85		394.63
2	01155	推土机平整场地、清理表层土	100m ³ 自然方	985.02	65.42	7.20	675.56		14.96	37.41	44.03	59.12		81.33
3	03007	M7.5 砂浆砌砖	100m ³ 砌方体	53666.30	11870.82	28916.93	194.54		819.65	2049.11	1929.45	3204.64	250.00	4431.16
4	03079	M10 砂浆抹面 (厚 2cm)	100m ²	2202.59	1145.43	503.32	22.60		33.43	83.57	78.69	130.69	23.00	181.87
5	04003+04027+04029	C20 混凝土浇筑	100m ³	84450.08	22179.69	34937.93	391.04	8585.71	1321.89	3304.72	3041.00	5163.34	2060.00	5524.77
6	03053	编织袋土(石)填筑	100m ³ 堰体方	24553.13	15512.70	3333.00			376.91	942.29	887.26	1473.65		2027.32
7	03054	编织袋土(石)拆除	100m ³ 堰体方	3009.69	2242.80	67.28			46.20	115.50	108.76	180.64		248.51
8	03003	铺密目网	100m ²	491.58	213.60	163.71			7.55	18.87	17.76	29.50		40.59

7.1.2.3 估算成果

本工程水土保持总投资为 71.62 万元，主体已列水保投资为 41.46 万元，本方案新增水保投资为 30.16 万元。

水土保持总投资中，工程措施 19.61 万元，所占比例为 27.38%；植物措施 23.05 万元，所占比例为 32.18%；临时措施 11.38 万元，所占比例为 15.89%；独立费用 15.26 万元（监理费 2.50 万元，监测费 6.51 万元），所占比例为 21.31%；基本预备费 0.75 万元，所占比例 1.05%；水土保持补偿费 1.57 万元，所占比例为 2.19%。见表 7-9~7-11。

表 7-9 水土保持投资估算总表

编号	方案新增投资						主体已有投资	水土保持总投资	所占比例
	工程或费用名称	建安工程费	林草措施费		独立费用	合计			
			栽植费	林草及种子费					
第一部分	工程措施	1.20				1.20	18.41	19.61	27.38%
1	建构筑物区	0.49				0.49	0.73	1.23	
2	道路及硬化区	0.51				0.51	17.68	17.68	
3	绿化区	0.20					0.00		
第二部分	植物措施	0.00	0.00	0.00		0.00	23.05	23.05	32.18%
1	绿化区	0.00	0.00	0.00			23.05		
第三部分	临时工程	11.38				11.38	0.00	11.38	15.89%
1	临时防护措施	11.35				11.35	0.00	11.35	
2	其它临时工程	0.02				0.02		0.02	
一至三部分合计		12.58	0.00	0.00		12.58	41.46	54.04	
第四部分	独立费用				15.26	15.26		15.26	21.31%
1	建设管理费				0.25	0.25		0.25	
2	工程建设监理费				2.50	2.50		2.50	
3	水土保持方案编制费				3.00	3.00		3.00	
4	水土保持监测费				6.51	6.51		6.51	
5	水土保持设施验收收费				3.00	3.00		3.00	
一至四部分合计		12.58	0.00	0.00	15.26	27.84	41.46	69.30	
基本预备费						0.75		0.75	1.05%
水土保持补偿费						1.57		1.57	2.19%
总投资		12.58			15.26	30.16	41.46	71.62	100.00%

表 7-10 主体已列投资估算表

项目分区	措施名称	工程量		主体综合单价(元)	合价(万元)
		单位	数量		
建(构)筑物区	基坑底部排水沟	m	76	90	0.68
	基坑底部沉淀池	座	2	250	0.05
道路及硬化区	雨水管网	m	880	115	10.12
	道路排水沟	m	840	90	7.56
绿化区	景观绿化	m ²	500	120	7.20
	边坡绿化	m ²	1300	85	11.05
	植草砖停车位	m ²	400	120	4.80
合计					41.46

表 7-11 方案新增投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施					1.20
1	建筑构筑物区				0.49
1.1	表土剥离	m ³	500	9.85	0.49
2	道路及硬化区				0.51
2.1	表土剥离	m ³	300	9.85	0.30
2.2	沉砂池	座	1		0.21
	土石方开挖	m ³	6	47.79	0.03
	砖砌	m ³	2.5	536.66	0.13
	M10 砂浆抹面	m ²	22.34	22.03	0.05
3	绿化区				0.20
3.1	表土剥离	m ³	200	9.85	0.20
第二部分 植物措施					0.00
第三部分 施工临时工程					11.38
1	临时防护措施				11.35
1.1	道路及硬化区				4.58
1.1.1	车辆清洁系统	座	1		2.15
	土石方开挖	m ³	43	47.79	0.21
	C20 砼	m ³	23	844.50	1.94
1.1.2	永临结合道路临时排水沟	m	822		1.44
	土石方开挖	m ³	302	47.79	1.44
1.1.3	临时覆盖	m ²	2000		0.98
	铺密目网	m ²	2000	4.92	0.98
1.2	绿化区				0.89
1.2.1	临时覆盖	m ²	1800		0.89
	铺密目网	m ²	1800	4.92	0.89
1.3	表土堆场区				5.89
1.3.1	临时拦挡	m	125		5.40

	编织袋装土填充	m ³	196	245.53	4.81
	编织袋装土拆除	m ³	196	30.09	0.59
1.3.2	临时覆盖	m ²	1000		0.49
	铺密目网	m ²	1000	4.92	0.49
2	其它临时工程	%	2	1.20	0.02
第四部分 独立费用					15.26
一	建设管理费	%	2	12.58	0.25
二	水土保持监理费	%			2.50
三	水土保持方案编制费				3.00
四	水土保持监测费				6.51
五	水土保持设施验收费				3.00
一至四部分合计					27.84
基本预备费		%	6	12.58	0.75
水土保持补偿费		元/m ²	22394	0.70	1.57
总投资					30.16

7.1.2.4 分年度投资计划

(1) 投资安排的原则

①根据工程实施进度和每年的工程量安排投资，尽量增加第一年的资金供应量，尽可能多地实施水土保持工程，以便尽早发挥水土保持作用。

②对于植物措施第二年以后的后期抚育管理工作经费，只作适当考虑。

(2) 分年投资

根据水土保持工程的进度安排，分年投资计划详见下表。水土保持总投资分年度投资计划安排详见表 7-12。

表 7-12 水土保持投资分年度实施计划表

序号	工程费用或名称	合计	分年度	
			2024 年	2025 年
			10 月~112 月	1 月~9 月
1	工程措施	19.61	15.23	4.38
2	植物措施	23.05	0.00	23.05
3	临时措施	11.38	4.37	7.01
4	独立费用	15.26	10.10	5.16
①	建设管理费	0.25	0.25	0.00
②	工程建设监理费	2.50	2.50	0.00
③	水土保持方案编制费	3.00	3.00	0.00
④	水土保持监测费	6.51	4.35	2.16
⑤	水土保持设施验收费	3.00	0.00	3.00
5	基本预备费	0.75	0.00	0.75

6	水土保持补偿费	1.57	1.57	0.00
7	水土保持总投资	71.62	31.27	40.35

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益分析

本项目建设完成后，项目用地范围内的地表均进行了绿化和硬化，可使项目占用土地范围内的水土流失影响得到有效控制。水土资源得到有效保护，土地的保水、保土能力得到进一步的合理利用，且较原土地使用性质得到进一步的恢复和提高。本项目建设后提高项目所在区域的景观效果和生态环保功能，具有良好的生态环保效益和社会效益。

主体工程以及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。具体表现在以下几个方面：

(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。

7.2.2 防治指标达标情况

(1) 水土流失治理度

至方案设计水平年，本项目防治责任范围内建设区面积 2.24hm²，造成水土流失面积 2.24hm²；对各防治区分别采取相应的水土流失治理措施后，水土流失治理面积 2.24hm²，计算水土流失治理度 99.99%。

表 7-13 水土流失治理度及林草措施表

防治分区	建设区面积 (hm ²)	造成水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)		建筑物及硬化面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
			植物措施	工程措施			
建构筑物区	0.81	0.81	0.00	0.00	0.81	0.00	99.99
道路及硬化区	1.20	1.20	0.00	0.02	1.18	0.00	99.99
绿化区	0.23	0.23	0.23	0.00	0.00	0.23	99.99
合计	2.24	2.24	0.23	0.02	1.99	0.23	99.99

(2) 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量 500t/km².a，设计水平年末，各项措施有效实施并投入运行后，项目建设区水土流失将得到有效的治理，治理后项目区土壤流失量可达 480t/km².a，土壤流失控制比达 1.04。

(3) 渣土防护率

本项目施工期间产生 2.41 万 m³ 废弃土石方由施工单位由云南凯域建筑工程有限公司运至高新区东瓜镇兴隆村委会姚家冲村大巴冲建筑渣土填埋场填埋。产生的弃渣得到了合理处置，渣土流失为 506.10t (361.50m³)，实际挡护的渣土量为 2.38 万 m³，工程渣土防护率达到 98.75%，达到方案预定的目标值。

(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。根据现场踏勘，项目表层根殖质土厚度约为 30-40cm，可剥离范围主要是林地。本项目可剥离表土 0.10 万 m³，实际剥离表土 0.10 万 m³，表土保护率达 99.99%，达到方案预定的目标值。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内，林草类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。在设计水平年本项目可恢复林草植被面积 0.23hm²，林草植被面积为 0.23hm²，林草植被恢复率达 99.99%，达到方案预定的目标值。

(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。项目建设区面积为 22393.45m²，结合本工程实际情况，在设计水平年林草植被面积为 2256.64hm²，林草覆盖率为 10.08%，达到方案预定的目标值。

经计算，通过本方案设计的各种防治措施的有效实施，至设计水平年，水土流失治理度达到 99.99%；土壤流失控制比达到 1.04；渣土防护率达到 98.75%；林草覆盖率达到 10.08%；表土保护率达 99.99%；林草植被恢复率达到 99.99%，六项指标均能达到方案设计的目标值。

表 7-14 生态效益分析指标达标情况计算表

指标	计算式	各单项指标	计算值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水保措施达标面积	2.24hm ²	99.99	97	达标
	建设区水土流失总面积	2.24 hm ²			
土壤流失控制比	土壤容许值	500 (t/km ² .a)	1.04	1.0	达标
	治理后侵蚀模数达到值	480 (t/km ² .a)			
渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃渣+临时堆土数量	2.41 万 m ³	98.75	94	达标
	永久弃渣+临时堆土数量	2.38 万 m ³			
表土保护率(%)	保护的表土数量	0.10 万 m ³	99.99	95	达标
	可剥离表土数量	0.10 万 m ³			
林草植被恢复率(%)	植物措施面积	0.23hm ²	99.99	96	达标
	可恢复面积	0.23hm ²			
林草覆盖率(%)	植物措施面积	2256.64m ²	10.08	10.08	达标
	项目建设区总面积	22393.45 m ²			

7.2.3 水土保持损益分析

总体来说,本工程的实施具有较好的社会效益和经济效益,但项目的建设对当地土地资源、生态环境、水土保持功能均产生影响,应重点防范工程建设由于水土流失可能对当地环境的影响。

本方案在主体已设计水土保持措施的基础上,针对项目区的实际情况补充完善了相应的措施。以上措施的实施,将对工程运行期间产生的扰动得到有效的治理,促进土地利用结构调整,为维护社会稳定和促进地方经济的可持续发展都具有积极意义。

一、对土地资源影响分析

本项目总征占地面积为 2.24hm²,项目区规划布置合理,地形条件满足工程建设要求,从占地类型分析,其原始占地类型为林地及草地。工程建设未占用基本农田,不会对区域农业生产产生大的影响。另外,在工程完工后,通过场地硬化和绿化措施,可以有效防治水土流失,项目对周边影响也不大。

二、对水资源影响分析

工程建成后的排水设计采用雨、污分流制,场地雨水经临时排水沟汇集、通过沉淀处理达标排放标准后回用于施工期,多余部分抽排至周边市政污水管网,项目施工生活区污水经化粪池、含油污水经隔油池处理达标后统一排入周边市政道路污水管网。综上所述,项目不会对水资源造成影响。

三、对生态环境影响分析

施工过程中建设区内原地貌将遭到破坏，产生裸露地表，降低其涵养水源能力，从而区域水土流失加剧，生态环境质量降低。项目区建成后全部有建（构）筑物、硬化场地及绿化场地完全覆盖，可以有效控制新增水土流失数量，不会影响周边生态环境。

四、对水土保持功能影响分析

本方案根据施工期水土流失特点，将采取了有效的排水、覆盖等措施防治施工期水土流失，同时，在建设期末，整个工程建设区将建成完善的排水、绿化系统，水土流失将得到全面有效控制。

五、对周边的影响评价

项目主体在项目区周边布设彩钢板围栏及围墙，实施封闭施工，将建设区域与周边隔离开，减少了施工期对周边的影响。项目场地每天进行洒水除尘，对周边环境影响较小。综上所述，项目建设产生的损害远小于项目建成后的效益，因此，项目建设是可行的。

六、对社会环境的影响

项目的建设改善了区域环境，带动了片区经济发展。因此，从对社会的影响上分析，项目建设收益大于损害。综上所述，只要认真组织实施设计的各项措施，可以有效控制本项目建设过程中新增的水土流失量，项目建设不会产生较大水土流失影响，工程的建设是可行的。

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各项防治措施；
- (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) 将水土保持工作内容和任务应纳入施工合同的相应内容；

(5) 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；

(6) 切实加强水土保持法的学习，增加宣传力度，在工程开工前夕，组织有关人员进行环保、水保知识培训，增强参与者的水保意识；

- (7) 外购砂石料、土料必须采取合法途径购买，切忌乱挖、乱采。

8.2 后续设计

设计单位要本着实事求是及认真负责、精益求精的精神，做好水土保持方案各阶段的设计工作，使水保方案做到技术上可行、经济上合理、实施后效益明显。

水土保持方案经审查批复后，由当地水行政主管部门水土保持机构监督实施，建设单位应开展施工图设计。

8.3 水土保持监测

本工程的水土保持监测可委托具有水土保持监测水平评价证书的单位承担，从事监测工作的技术人员应当具备水土保持监测能力。监测单位在接受项目水土保持监测委托之后，应在 30 日之内向水行政主管部门报送《云南省生产建设项目水土保持监测备案表》，并按《云南省开发建设项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲（试行）》编制项目水土保持监测设计与实施计划按照；在监测过程期间，每季度的第 1 个月 20 日之前报送上一季度的《监测季度报告》和《监测情况季度统计表》，其中《监测情况季度统计表》报送纸质和电子版，监测季度报告或年度报告报送电子版；每年 12 月 20 日前报送项目年度水土保持监测报告，同时报送《云南省生产建设项目年度水土保持监测

成果表》和《云南省生产建设项目水土保持监测成果汇总表》；监测任务完成后，应于3个月内报送项目水土保持监测总报告。在项目建设过程中，如发现严重水土流失隐患和事件时，应及时报送专项监测报告。各类数据和报告应包括纸质正式文本和光盘，照片为JPG格式。监测成果要由项目负责人签字并加盖监测单位公章。

监测单位应于每一季度的第一个月内报送上季度的《建设项目水土保持监测季度报告表》，监测成果明确“绿黄红”三色评价，并定期向自治区及当地水行政主管部门报告，主体单位应公开监测结果。监测单位在监测结束后应编制最终监测总结报告，参加水土保持设施的验收，作为水土保持竣工验收的技术依据。

8.4 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，由工程建设单位聘请监理单位进行监理，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。

8.5 水土保持施工

施工单位应按照设计文件要求落实水土保持措施，并做好以下几点：

- 1、成立水土保持领导小组，加强培训和宣传教育，组织落实水土保持工作；
- 2、施工组织中应充分考虑“三同时”、“先防护后施工”、“避开连续阴雨天施工”等水土保持原则，采取合理的施工方法、时序，从源头上预防水土流失；
- 3、严格按照施工图施工，按时、按量、按区域布设水土保持措施，严禁随意扩大扰动面积、更换扰动区域；
- 4、控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动，对运输土石方的车辆进行清洗、遮盖，避免抛洒滴漏；
- 5、对已建成的水土保持措施，应经常性的检查维修、养护管理，保障其正常发挥效益；
- 6、制定防汛预案，储备防汛物资，暴雨前对裸露坡面及时遮盖；
- 7、施工中发现实际情况与设计不符时，应及时联系相关单位，按设计变更落实防治措施，确保水土保持工作顺利开展。

8、项目建设时应做好“三同时”工作，并严格按照方案设计措施绿色施工，以减少项目建设造成的水土流失危害。

8.6 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）以及《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》（云水保〔2017〕97号）的要求，基建期完工后建设单位需按照有关要求自主开展基建期的水土保持设施验收，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。生产建设项目自主验收程序主要包括：

（1）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其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其它组织。

（2）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。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。

（3）公开验收情况。生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其它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。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（4）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，向水土保持方案审批机关（楚雄市水务局）报备水土保持设施验收材料。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。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。

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，对存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收：

- （1）未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的。
- （2）未依法依规开展水土保持监测的。

- (3) 废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的。
- (4) 水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的。
- (5) 水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。
- (6) 水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。

(7) 水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。

- (8) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的。
- (9) 存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

项目在验收通过后，水行政主管部门需做好报备管理、严格水土保持方案审批、加强监督检查、依法查处违法违规行为、实行联合惩戒，加强对水土保持方案实施情况的跟踪检查，依法查处水土保持违法违规行为，处罚结果纳入国家信用平台，实行联合惩戒，水土保持设施自主验收应报备资料详见表 8-1，水土保持设施自主验收应准备的备查资料详见表 8-2。

表 8-1 水土保持设施验收报备材料资料

序号	资料名称	分部工程自查初验	单位工程自查初验	分期验收	行政验收
1	申请书		√	√	√
2	水土保持设施验收鉴定书		√	√	√
3	水土保持设施验收报告		√	√	
4	水土保持监测总结报告		√	√	√

注：1、符号“√”表示“应提供；符号“※”表示“宜提供”；2、分期验收为行政验收的一种形式。

表 8-2 水土保持设施自主验收应准备的备查资料

序号	资料名称	分部工程自查初验	单位工程自查初验	分期验收	行政验收
1	土壤、地质、水文、气象等设计基础资料		√	√	√
2	水土保持招标文件		√	√	√
3	工程承包合同及协议书（包括设计、施工、监理、监测等）		√	√	
4	分部工程质量评定资料	√	√	√	√
5	单位工程质量评定资料		√	√	√
6	水土保持设施验收报告	√	√	√	√
7	阶段性验收资料	√	√	√	√
8	项目水土保持工作管理制度、有关文件、会议记录及水土保持重大事件资料及文字说明	√	√	√	√
9	工程运用和度汛方案以及建设过程水土流失危害和防治记录		※	※	√
10	水土保持专项设计、相关主体设计资料	√	√	√	√
11	施工图纸、设计变更、施工说明等资料	√	√	√	√

12	水土保持监理资料	√	√	√	√
13	水土保持监测总结报告			√	√
14	专项验收相关资料			√	√
15	竣工图纸、竣工结算及有关资料				√
16	电子文件资料	√	√	√	√
17	其它资料		√	√	√
注：1、符号“√”表示“应提供；符号“※”表示“宜提供”；2、分期验收为行政验收的一种形式。					

附表

附表 1: 单价分析表。

一、基础单价

(1) 人工预算单价

人工单价根据《云南省住房和城乡建设厅关于云南省建设工程造价计价标准调整定额人工费的通知》(云建科〔2023〕54号)和《云南省住房和城乡建设厅关于<云南省建设工程造价计价标准(2020版)>发布实施的通知》(云建科〔2021〕15号)。人工单价取 106.8 元/工日,即人工定额为 13.35 元/工时。

二、主要材料预算单价

主要材料基础单价参考《云南省工程建设材料设备价格信息》和主体工程估算材料预算价格确定,材料原价、运杂费分别按不含增值税进项税额的价格计算。其他次要材料预算价格参考市场价确定。苗木等参照当地现行价格计算。

三、机械台时费

按照水利部水总〔2003〕67号文《水土保持工程施工机械台时费定额》及《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中有关税率及系数的通知》(云水规计〔2019〕46号),按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数,修理及替换设备费除以 1.09 调整系数,安装拆卸费不变。

附表 1-1 单价分表-表土剥离

平整场地、清理表层土						
单价编号				定额编号	01155	
单位系数	1	单位	100m ³ 自然方	项目单价	985.02	
施工说明		推松、运送、卸除、拖平、空回				
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				800.54
2	(一)	直接费				748.17
3	(1)	人工费				65.42
4		人工	工时	4.90	13.35	65.42
5	(2)	材料费				7.20
6		零星材料费	%	11	65.42	7.20
7	(3)	机械使用费				675.56
8		推土机 74kW	台时	4.20	160.85	675.56
9	(二)	其他直接费	%	2	748.17	14.96
10	(三)	现场经费	%	5	748.17	37.41
11	二	间接费	%	5.5	800.54	44.03
12	三	企业利润	%	7	844.57	59.12
13	四	税金	%	9	903.69	81.33
14	五	合计				985.02

附表 1-2 单价分表-土方开挖

人工挖沟槽						
单价编号				定额编号	01018	
单位系数	1	单位	100m ³ 自然方	项目单价	4779.35	
施工说明		挖槽，抛土并倒运到槽边 0.5m 以外，修整底、边				
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				3884.24
2	(一)	直接费				3630.13
3	(1)	人工费				3524.40
4		人工	工时	264.00	13.35	3524.40
5	(2)	材料费				105.73
6		零星材料费	%	3	3524.40	105.73
7	(二)	其他直接费	%	2	3630.13	72.60
8	(三)	现场经费	%	5	3630.13	181.51
9	二	间接费	%	5.5	3884.24	213.63
10	三	企业利润	%	7	4097.87	286.85
11	四	税金	%	9	4384.73	394.63
12	五	合计				4779.35

附表 1-3 单价分表-C20 砼浇筑

C20 混凝土浇筑						
单价编号				定额编号	04024+04027+04031	
单位系数	1	单位	100m ³	项目单价	84450.08	
施工说明		木模板制作、安装、浇筑、养护、预制件吊移				
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				70720.97
2	(一)	直接费				66094.36
3	(1)	人工费				22179.69
4		人工	工时	1661.40	13.35	22179.69
5	(2)	材料费				34937.93
6		板枋材	m ³	2.86	1150.00	3289.00
7		铁件	kg	1540	5.50	8470.00
8		C20 混凝土	m ³	103	218.39	22493.87
9		其他材料费	%	2	34252.87	685.06
10	(3)	机械使用费				391.04
11		振捣器 1.1kW	台时	69.55	3.21	223.01
12		载重汽车 5t	台时	1.61	100.07	161.12
13		其他机械费	%	1	690.86	6.91
14	(4)	混凝土拌制	m ³	108	63.01	6805.44
15	(5)	混凝土运输	m ³	108	16.48	1780.27
16	(二)	其他直接费	%	2	66094.36	1321.89
17	(三)	现场经费	%	5	66094.36	3304.72
18	二	间接费	%	4.3	70720.97	3041.00
19	三	企业利润	%	7	73761.97	5163.34
20	四	价差费				2060.00
21		砂	m ³	103	10.00	1030.00
22		碎石	m ³	103	10.00	1030.00
23	五	税金	%	7	78925.31	5524.77
24	六	合计				84450.08

附表 1-4 单价分表-砂浆抹面

单价编号				定额编号	03079	
单位系数	1	单位	100m ²	项目单价	2202.59	
施工说明		冲洗、制浆、抹粉、压光				
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				1788.34
2	(一)	直接费				1671.35
3	(1)	人工费				1145.43

4		人工	工时	85.80	13.35	1145.43
5	(2)	材料费				503.32
6		M10 砂浆	m ³	2.30	202.63	466.04
7		其他材料费	%	8	466.04	37.28
8	(3)	机械使用费				22.60
9		砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	0.51	32.51	16.66
10		胶轮架子车	台时	6.99	0.82	5.71
11		其他机械费	%	1	22.37	0.22
12	(二)	其他直接费	%	2	1671.35	33.43
13	(三)	现场经费	%	5	1671.35	83.57
14	二	间接费	%	4.4	1788.34	78.69
15	三	企业利润	%	7	1867.03	130.69
	四	价差费				23.00
		砂	m ³	2.3	10.00	23.00
16	五	税金	%	9	2020.72	181.87
17	六	合计				2202.59

附表 1-5 单价分表-砌砖

单价编号				定额编号	03007		
单位系数	1	单位	100m ³ 砌方体	项目单价	53666.30		
施工说明		拌浆、洒水、砌筑、勾缝					
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	
1	一	直接工程费				43851.06	
2	(一)	直接费				40982.30	
3	(1)	人工费				11870.82	
4		人工	工时	889.20	13.35	11870.82	
5	(2)	材料费				28916.93	
6		砖	千块	53.40	450.00	24030.00	
7		M7.5 砂浆	m ³	25.00	189.72	4743.07	
8		其他材料费	%	0.5	28773.07	143.87	
9	(3)	机械使用费				194.54	
10		砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	4.50	32.51	146.31	
11		胶轮架子车	台时	59.02	0.82	48.23	
12	(二)	其他直接费	%	2	40982.30	819.65	
13	(三)	现场经费	%	5	40982.30	2049.11	
14	二	间接费	%	4.4	43851.06	1929.45	
15	三	企业利润	%	7	45780.50	3204.64	
16	四	价差费				250.00	
17		砂	m ³	25.00	10.00	250.00	
18	五	税金	%	9	49235.14	4431.16	
19	六	合计				53666.30	

附表 1-6 单价分表-编织袋土（石）填筑

编织袋土（石）填筑						
单价编号				定额编号	03053	
单位系数	1	单位	100m ³ 堰体方	项目单价	24553.13	
施工说明		装土（石）、封包、堆筑				
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	一	直接工程费				20164.90
2	(一)	直接费				18845.70
3	(1)	人工费				15512.70
4		人工	工时	1162.00	13.35	15512.70
5	(2)	材料费				3333.00
6		袋装粘土	m ³	118		
7		编织袋	个	3300	1.00	3300
8		其他材料费	%	1	3300.00	33.00
9	(二)	其他直接费	%	2	18845.70	376.91
10	(三)	现场经费	%	5	18845.70	942.29
11	二	间接费	%	4.4	20164.90	887.26
12	三	企业利润	%	7	21052.15	1473.65
13	四	税金	%	9	22525.81	2027.32
14	五	合计				24553.13

附表 1-7 单价分表-编织袋土（石）拆除

编织袋土（石）拆除						
单价编号				定额编号	03054	
单位系数	1	单位	100m ³ 堰体方	项目单价	3009.69	
施工说明		拆除、清理				
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	一	直接工程费				2471.79
2	(一)	直接费				2310.08
3	(1)	人工费				2242.80
4		人工	工时	168.00	13.35	2242.80
5	(2)	材料费				67.28
6		其他材料费	%	3	2242.80	67.28
7	(二)	其他直接费	%	2	2310.08	46.20
8	(三)	现场经费	%	5	2310.08	115.50
9	二	间接费	%	4.4	2471.79	108.76
10	三	企业利润	%	7	2580.55	180.64
11	四	税金	%	9	2761.19	248.51
12	五	合计				3009.69

附表 1-8 单价分表-铺密目网

铺密目网						
单价编号				定额编号	03003	
单位系数	1	单位	100m ²	项目单价	491.58	
施工说明		场内运输、铺设、接缝				
编号	序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费				403.72
2	(一)	直接费				377.31
3	(1)	人工费				213.60
4		人工	工时	16.00	13.35	213.60
5	(2)	材料费				163.71
6		密目网	m ²	107	1.50	160.50
7		其他材料费	%	2	160.50	3.21
8	(二)	其他直接费	%	2	377.31	7.55
9	(三)	现场经费	%	5	377.31	18.87
10	二	间接费	%	4.4	403.72	17.76
11	三	企业利润	%	7	421.49	29.50
12	四	税金	%	9	450.99	40.59
13	五	合计				491.58