



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

仅用于曲靖力安智慧物流服务中心项目水土保持方案报告表使用，盖章有效，复印无效！

单位名称：海南云端环境咨询有限公司

法定代表人：李波

单位等级：★★★（3星）

证书编号：水保方案（琼）字第 0009 号

有效期：自 2020 年 10 月 01 日至 2023 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020 年 11 月 21 日



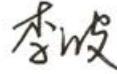
曲靖力安智慧物流服务中心项目
水土保持方案报告表

责任页

(海南云端环境咨询有限公司)

建设单位：曲靖力安经贸有限责任公司

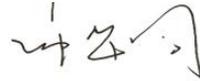
批准：李波（总经理）



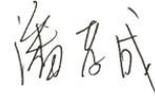
核定：郑祝庆（总工程师）



审查：钟华同（工程师）



校核：潘孝成（助理工程师）



项目负责人：范权（工程师）



编写：范权（工程师）（参编 1、3、6、8 章节、附件）



邓延（工程师）（参编 2、4、5、7 章节、附图）



项目现场照片



项目区现状情况



停车场现状：砂石铺垫



停车场现状：砂石铺垫



停车场现状：砂石铺垫



停车场现状：砂石铺垫



项目区已建建筑物现状



综合办公楼建设现状：进行桩基础建设

道路及广场现状：混凝土路面



项目区东侧绿化区现状

项目区西北侧绿化区现状



项目区南侧绿化区现状

项目区南侧绿化区及道路硬化现状



项目区排水沟现状



出入口衔接 326 国道现状：沥青路面

326 国道旁排水沟现状



项目区施工出入口现状



项目区停车场现状：砂石铺垫

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	6
1.3 设计水平年.....	6
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.....	13
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置.....	15
2.2 施工组织.....	23
2.3 工程占地.....	25
2.4 土石方平衡.....	26
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	30
2.6 施工进度.....	30
2.7 自然概况.....	30
3 项目水土保持评价	34
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	34
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	37
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	42
4 水土流失分析与预测	45
4.1 水土流失现状.....	45
4.2 水土流失影响因素分析.....	46
4.3 土壤流失量预测.....	47
4.4 水土流失危害分析.....	52

4.5 指导性意见	52
5 水土保持措施	55
5.1 防治区划分	55
5.2 措施总体布局	56
5.3 分区措施布设	59
5.4 施工要求	62
6 水土保持监测	67
6.1 范围和时段	67
6.2 内容及方法	67
6.3 点位布设	70
6.4 实施条件及成果	71
7 水土保持投资估算及效益分析	77
7.1 投资估算	77
7.2 效益分析	84
8 水土保持管理	91
8.1 组织管理	91
8.2 后续设计	92
8.3 水土保持监测	92
8.4 水土保持监理	93
8.5 水土保持施工	93
8.6 水土保持设施验收	94

附表:

附表 1: 项目单价分析表。

附件:

附件 1: 曲靖力安智慧物流服务中心项目水土保持方案编制委托书;

附件 2: 曲靖力安智慧物流服务中心项目水土流失防治责任范围确认书;

附件 3: 备案证 (项目代码为: 2106—530303—04—01—703927);

附件 4: 云南省曲靖市沾益区水务局下发《责令改正通知书未编方案》“沾水保责改字〔2022〕1号”;

附件 5: 项目区场地租赁协议;

附件 6: 项目审查意见。

附图:

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图;

附图 4: 项目总体布置图;

附图 5: 分区防治措施总体布置图 (含监测点位);

附图 6: 水土保持典型措施布设图。

曲靖力安智慧物流服务中心项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区天生桥村			
	建设内容	项目主要建设内容：7栋建筑物（综合办公楼、值班室、综合仓库、车辆维修间、员工宿舍、公共厕所、车辆清洗间）、内部道路、场地硬化、停车场、绿化以及其它配套辅助设施。			
	建设性质	新建建设类项目	总投资（万元）	1000	
	土建投资（万元）	730	占地面积（hm ² ）	永久：2.19hm ² (21869.30m ²) 临时：0	
	动工时间	2000年1月		完工时间	2022年11月
	土石方（万m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.32	0.32	/	/
	取土（石、砂）场	项目建设所需砂石料从合法砂石料场购买，不设置取土（石、砂）场。			
弃土（石、渣）场	项目建设过程中土石方量挖填平衡，无永久弃渣产生，不单独设置弃土场。				
项目区概况	涉及重点防治区情况	金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区	地貌类型	岩溶残丘、缓坡地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]	600	容许土壤流失量 [t/km ² ·a]	500	
项目选址（线）水土保持评价		主体工程不在严重水土流失和生态恶化的地区内，不属于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，因此本工程选址不存在制约性因素，符合水土保持相关要求。			
预测水土流失总量		22.67t			
防治责任范围（hm ² ）		2.19hm ²			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	95	
	林草植被恢复率（%）	96	林草覆盖率（%）	21	
水土保持措施	一、主体设计中具有水土保持功能的措施				
	1.工程措施 整个项目区：表土收集 782m ³ ； 道路及广场区：排水沟（0.3×0.3m）166m。 2.植物措施 绿化区：绿化 1751.55m ² ； 3.临时措施 道路及广场区：车辆清洗设施 1套； 绿化区：密目网临时苫盖 2255m ² 。 二、方案新增水土保持措施				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	7.25	植物措施	14.04	
	临时措施	4.34	水土保持补偿费	1.53（合 15309 元）	
	独立费用	建设管理费	0.10		
		水土保持监理费	0.20		
		设计费	3.3		
总投资	30.91（主体计列 20.63 万元，方案新增 10.28 万元）				
编制单位	海南云端环境咨询有限公司	建设单位	曲靖力安经贸有限责任公司		
法人代表及电话	李波/15808904971	法人代表及电话	张蕊		
地址	昆明市官渡区小板桥街道办事处春城时光花园一期3栋2634号	地址	云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区居民委员会石河村12号		
邮编	650000	邮编	650211		
联系人及电话	程延新/15288434852	联系人及电话	李学云/13808742868		
电子信箱	840879452@qq.com	电子信箱	/		
传真	/	传真	/		

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

本项目的建设对曲靖市沾益区花山街道的经济带动起到积极作用，各个政府职能部门均对本项目给予认可以及高度重视，积极配合本项目的建设。曲靖力安经贸有限责任公司市场前景广阔，发展潜力巨大，产生经济效益的同时带来巨大的社会效益，推动云南经济发展，为加快实现曲靖“十四五”规划、建设和谐、美丽曲靖发挥着重要的作用。同时本项目的建设符合云南省总体规划，符合曲靖市沾益区的规划。对于完善区域建设，推进城市经济发展、区域文化的发展具有重要作用，项目的建设是必要的。同时，项目建设符合国家相关产业政策、各级政府规划，建设所需经济、政策以及地理条件等完备，故本项目建设是必要可行的。

1.1.1.2 项目概况

1.地理位置

曲靖力安智慧物流服务中心项目位于云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区天生桥村，行政区划隶属于云南省曲靖市沾益区花山街道，项目中心地理坐标为：东经 103°52'35.33"，北纬 25°40'04.05"。

本项目西南侧紧邻中国石油怀兴加油站；西侧及北侧为铁路专线-盘西线，铁路与项目区之间有绿化带相隔，距离项目区最小距离 5m，最大距离 10m；南侧为 326 国道；周边路网发达，项目区出入口设置在南侧与 326 国道相接，施工期间利用 326 国道进行运输，交通较为便利，已有道路能够满足本项目对外运输要求，未新修施工道路。

2.项目现状

根据现场调查情况，项目区呈不规则多边形，四周采用砖砌围墙进行围挡，现状地势北高南低。项目已开工建设，本项目为补报方案。本项目构筑物（值班室、综合仓库、车辆维修间、员工宿舍、公共厕所、车辆清洗间）、内部道路、场地硬化、停车场、绿化区已经建设完成；现正在进行办公综合楼桩基础建设以及东南侧的平整工作。

建构筑物区仅有南侧出入口旁的综合办公楼正在建设,该区域产生存在水土流失,水土流失强度为中度;其余的建构筑物区都已经建设完工被建筑覆盖,该区域基本不产生水土流失产生,水土流失强度为微度;道路及广场区仅项目区东南侧还没有场坪完,水土流失强度呈中度,其余部分被混凝土硬化及砂石覆盖,且还布置了排水沟有效排放该区积水,不存在水土流失;绿化区已被植物覆盖,植被生长时间较长,长势良好,水土流失强度为微度。综上所述,项目区现状水土流失强度总体呈轻度。

3.项目基本特性

曲靖力安智慧物流服务中心项目属于云南省曲靖市沾益区花山街道,根据中华人民共和国国务院令第 639 号《铁路安全管理条例》“第二十七条,铁路两侧应设立铁路线安全保护区,村镇居民居住区高速铁路为 15 米,其他铁路 12 米”,本项目规划总占地面积 2.19hm^2 (21869.30m^2),均为永久占地,铁路-退让面积为 538m^2 ,净用地面积 2.13hm^2 (21331.3m^2)。

本项目总占地面积 2.19hm^2 ,净用地面积 2.13hm^2 ;其中建构筑物区 0.13hm^2 、道路及广场区 1.88hm^2 以及绿化区 0.18hm^2 。项目总建筑面积为 4599.34m^2 (全为地上面积,无地下室);项目区绿化面积 1751m^2 ,绿化率 8.01%,建筑密度 6.10%,容积率 3.44。

4.项目组成及占地面积

根据工程建设的特点、施工工艺以及各建设内容的功能区划不同,结合水土保持方案设计要求,本项目组成按照工程类型进行划分,主要划分为建构筑物区、道路及广场区以及绿化区。

本项目规划总占地面积 2.19hm^2 (21869.30m^2),均为永久占地,铁路-退让面积为 538m^2 ,净用地面积 2.13hm^2 (21331.3m^2);包括建构筑物区 0.13hm^2 、道路及广场区 1.88hm^2 ,绿化区 0.18hm^2 。

原始占地类型为坡耕地;现状占地类型为建设用地。

5.施工组织

(1) 施工生产、生活区布置情况

为了方便施工作业,施工单位在道路及广场区内布设施工生产用地,占地面积为 0.02hm^2 (面积不重复计列),用于堆放施工机械及材料堆放场地;由于工

程建设所需混凝土、预制构件均采用购买的形式，所以施工场地无需布设拌合场和构件加工、晾晒场；施工人员租用周边民宿，不在项目区内布设。

(2) 施工道路布置情况

项目区周边已有道路可满足运输要求，交通较为便利，无需新修施工便道。

(3) 施工供水、供电情况

①施工供水

项目区已经接有供水管，施工用水从项目区现有的水塔接用，现有供水足以满足施工期间的用水需求。

②施工期排水

施工期间未修建排水设施，汇集的雨水通过地势由北向南汇集，最终进入项目区东南侧的乡村道路排水沟以及南侧 326 国道道路排水沟。

③施工供电

项目区内有完善的供电线路，足以满足本项目施工期间的用电需求，线路直接于地面铺设，基本不存在扰动，不涉及新增占地情况。

6.土石方情况

本项目建设过程中土石方开挖 3198m³（其中表土收集 782m³，场地平整开挖 2072m³，基础开挖 284m³，建筑物拆除 60m³）；土石方回填 3198m³（其中绿化覆土 782m³，场地平整回填 2366m³，基础回填 50m³）。建筑土石均质性和密实度较好，建设单位将建筑土石进行粉碎（粒径小于 2cm）后回填，全部运至项目区东南侧的道路及广场区平整回填。项目建设过程中土石方量挖填平衡，无永久弃渣产生。

项目建设过程中未布设弃渣场和取土场。

7.项目建设投资、工期及拆迁安置情况

本项目分为两个时段建设：于 2000 年 1 月~2000 年 6 月及 2022 年 6 月~2022 年 11 月建设。

项目总投资 1000 万元，其中土建投资 730 万元，项目资金来源于自筹和其他形式。

项目区内无居民点未涉及拆迁工作；也未涉及专项设施改建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.项目前期工作

(1) 2021年04月29日，曲靖市沾益区地杰勘测科技有限公司编制完成了《曲靖力安智慧物流服务中心项目地形图》；

(2) 《曲靖力安智慧物流服务中心项目总平面布置图》；

(3) 2021年06月10日建设单位取得了云南省曲靖市沾益区发展和改革局备案证（项目代码为：2106-530303-04-01-703927）。

2.主体工程进度

根据2022年8月现场踏勘情况，项目区四周已用砖砌围墙进行围挡，本项目构筑物（值班室、综合仓库、车辆维修间、员工宿舍、公共厕所、车辆清洗间）、内部道路、场地硬化、停车场以及绿化区等已经建设完成；现正在进行办公综合楼桩基础建设以及东南侧的平整工作。

3.方案编制情况

按照《中华人民共和国水土保持法》有关法律法规的规定以及2022年8月11日，云南省曲靖市沾益区水务局下发了《责令改正通知书未编方案》“沾水保责改字〔2022〕1号”，责令限期内编制水土保持方案报告书（表）；于2022年8月，曲靖力安经贸有限责任公司委托我公司海南云端环境咨询有限公司承担了本项目水土保持方案的编制任务（委托书见附件1）。我单位介入时项目已经开工建设，本方案为补报方案。

依照开发建设项目水土保持方案编制的有关规定和要求，编制单位及时组织工程技术人员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》（GB 50433-2018）的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作，于2022年8月编制完成了《曲靖力安智慧物流服务中心项目水土保持方案报告表》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

本项目场地内外露地层简单，地下水埋藏较深，地质构造良好，周边为铁路、道路以及企业等，未发现明显的地质构造迹象。经查阅资料和现场调查，本项目

区无发生地质灾害的历史记载，现场调查在场地周边未发现滑坡、泥石流、崩塌等影响场地稳定性的不良地质现象存在。地质环境条件属简单类型，场地稳定，对于非高层建筑的建造，地基处理相对容易，宜于建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001），项目区地震动峰加速度为 0.15g，地震动参数反应谱特征周期为 0.45s，地震基本烈度为VII度。

项目区现状地势北高南低，建成后的现状标高在 1991.70m~2002.20m，相对高差约 10.5m，项目区整体平整，局部地方存在坡度，不分台。本项目原状地表以坡耕地为主，其物质组成主要为黄棕壤、粘土及粉砂层等。

项目区全年气候温和，降水充沛，干湿季分明，属低纬度高原季风气候类型区。年平均气温 16.3~18.6℃，极端最高温 33.1℃，极端最低温-9.2℃，年日照时数 2098h，日照率 47%，全年无霜期 255d 左右，多年均降雨量 1002mm，每年 5~10 月降水量占全年降水的 89%。形成夏秋湿热雨多、冬春干旱少雨的特点，多年平均蒸发量 1085.0mm，旱季降雨量占全年降雨量的 7.0%，干燥度为 1.67，年平均相对湿度 74%，为微湿润气候区，日最大降雨量 151.0mm，夏季平均气压 603.2mm 汞柱。常年以西南季风为主，平均风速 2.1m/s，最大风速 17m/s。

根据《云南省暴雨洪水查算实用手册》进行推算，项目区 20 年一遇最大 1h、6h、24h 的降雨量分别为 40.5mm、61.7mm、83.8mm。

本项目所在区域水系属珠江流域南盘江段上游。

项目区土壤类型为黄棕壤为主。

根据遥感卫星历史影像数据以及询问建设单位，区域内由于人类活动频繁，周围无珍稀动、植物，没有水土保持专项设施。项目区原始占地类型为坡耕地，通过询问该项目建设前已经搁荒没有耕种，当时项目区主要以小蓬草、野苘蒿及其它草本类植物为主。

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），项目区也未在云南省生态保护红线划定范围内。

此外项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 编制依据

1. 《中华人民共和国水土保持法》（全国人民代表大会常务委员会，2011年3月1日）；
2. 《云南省水土保持条例》（2014年7月27日颁布，2018年11月29日修正）；
3. 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
4. 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
5. 《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的规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135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）。

1.2.2 其他相关资料

- （1）曲靖力安智慧物流服务中心项目水土保持方案编制委托书；
- （2）曲靖力安智慧物流服务中心项目水土流失防治责任范围确认书；
- （3）《云南省水土保持公告》（云南省水利厅，2020年）；
- （4）云南省曲靖市沾益区水务局下发《责令改正通知书未编方案》“沾水保责改字〔2022〕1号”；
- （5）项目区社会经济、土地利用、森林资源、水土保持总体规划等资料；
- （6）项目其它相关资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的第4.1.3条规定，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，本项目建设工期分为两个时段：于2000年1月~2000年6月及2022年6月~2022年11月建设，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，确定本方案设计水平年确定为2023年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的第 4.4.1 条：生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，水土流失防治责任范围为工程征占地面积共计 2.19hm²。本项目水土流失防治责任范围包括建构筑物区、道路及广场区以及绿化区 3 个一级分区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据“关于印发《全国水土保持区划（试行）》的通知（办水保〔2012〕512号）”，项目区所在地云南省曲靖市沾益区在全国水土保持区划中属于西南岩溶区（云贵高原区）—滇黔桂山地丘陵区—滇黔川高原山地保土蓄水区，根据“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号，2017 年 8 月 30 日），项目区所在地云南省曲靖市沾益区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区（国家级）、金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区（省级）。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目水土流失防治标准应执行西南岩溶区一级标准。

1.5.2 防治目标

结合项目区具体情况，并根据相关法律法规进行修正。经修正后确定的水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 21%。

①根据（GB/T 50434-2018）4.0.7 条“土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1”，项目区原生侵蚀强度以轻度为主，因此土壤流失控制比增加 0.15，调至 1.0。

表 1-1 水土流失防治目标一览表

防治指标	一级标准		按土壤侵蚀 强度修正	按地貌 修正	按限制规 定修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	97	-	-	-	-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	-	-	1.0
渣土防护率 (%)	90	92	-	-	-	90	92
表土防护率 (%)	95	95	-	-	-	95	95
林草植被恢复率 (%)	-	96	-	-	-	-	96
林草覆盖率 (%)	-	21	-	-	-	-	21

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）以及《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅第49号），项目所在地云南省曲靖市沾益区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区（国家级）、金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区（省级）。

工程选址选线无法避开水土流失重点预防区，存在制约性因素；项目建设过程中结合周边现状高程优化了项目区内竖向布置以减少项目土石方开挖；同时将施工生产区布设在项目区内，避免了工程新增临时占地；工程土石方内部调运，产生的弃渣进行综合利用，避免了新设弃渣场造成的地表扰动等多方面减缓了项目建设对项目区造成的水土流失的影响，符合水土保持要求。

根据现场调查，本项目选址未涉及植物保护带，也没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。

根据中华人民共和国国务院令第639号《铁路安全管理条例》，“第二十七条，铁路两侧应设立铁路线安全保护区，村镇居民居住区高速铁路为15米，其他铁路12米”的规定，本项目西侧进行了铁路-退让面积为538m²。

本项目与《中华人民共和国水土保持法》（全国人民代表大会常务委员会，2011年3月1日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）以及《云南省水土保持条例》（2014年7月27日颁布，2018年11月29日修正）中的相关规定不冲突。本项目不涉及水功能一级区的保护区和保留区、不涉及水功能二级区的饮用水源区，不涉及自然保护区、饮用水水源地、风景名胜区一二

级保护区等敏感性因素。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），项目区也未在云南省生态保护红线划定范围内。

综上所述，工程选址选线不存在水土保持制约性因素，且用地性质符合总体规划要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目主体工程设计中从工程占地、施工组织、施工工艺等方面进行了充分考虑分析，能够贯彻落实水土保持法规，把注重项目建设水土保持工作的思想落实到主体工程的设计中来。从水土保持的角度评价认为，工程区域的选择，工程总体布局，工程占地、施工组织、施工工艺等方面的设计均是合理且符合水土保持要求的。在主体工程中排水沟、车辆清洗设施以及绿化措施等具有水保功能的措施设计布设也是合理和有效的，无水土保持制约性因素，主体工程设计是合理可行的。

（1）关于工程建设方案的评价结论

本项目平面布置根据原始地形地貌、周边情况、场地大小及形状，科学的布置各建构筑物、停车场和功能区，平面布局符合水土保持要求。

（2）关于工程占地的评价结论

从占地上来说，主体设计通过优化平面布置、竖向布置以及各功能分区之间的衔接方式等减小了工程占地面积，在满足工程运行的同时最大程度的减少因工程建设所带来的水土流失。

从水土保持角度分析，建设过程中会造成一定的水土流失，但通过施工过程中的水土保持防护措施、施工结束后场地硬化和绿化，使水土流失能得到有效控制。因此本项目的征占地是符合水土保持要求的。

（3）关于土石方平衡的评价结论

本项目建设过程中土石方开挖 3198m³（其中表土收集 782m³，场地平整开挖 2072m³，基础开挖 284m³，建筑物拆除 60m³）；土石方回填 3198m³（其中绿化覆土 782m³，场地平整回填 2366m³，基础回填 50m³）。建筑土石均质性和密实度较好，建设单位将建筑土石进行粉碎（粒径小于 2cm）后回填，全部运至项

目区东南侧的道路及广场区平整回填。项目建设过程中土石方量挖填平衡，无永久弃渣产生。

本项目主体设计充分利用原有地形，很大程度上减少了土方开挖量及回填量。在项目建设过程中，产生的挖方可以得到有效地回填利用，减轻了项目区周边自然生态环境的破坏，减少了水土流失面积；绿化覆土来源于项目区表土收集，避免了新增料场，有利于周边水土流失的防治；施工安排合理，开挖土石方得到有效的综合利用，无重复开挖和土、石的多次倒运。本项目土石方工程符合水土保持要求，工程土石方合理可行。

(4) 关于取土场、弃渣场设置的评价结论

本工程所需砂石料全部采取外购形式，不涉及工程取料场选址问题，外购砂石料必须选择合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任范围，防治责任应由料场经营方承担。本项目不单独设置取土（石、料）场。

项目建设过程中土石方量挖填平衡，没有永久弃渣产生，不设置弃渣场。

(5) 关于施工工艺与方法的评价结论

本项目施工交通便利，施工用水用电等条件较好。各项工程有序布置，施工场地利用项目区内红线面积，减少了新增占地，且布置紧凑合理，各分项工程施工场地明确，避免了随意占用地表；大规模土石方开挖回填避开大雨、大风天气。主体工程在进度控制、工期选择、施工顺序、施工布置和施工工艺等方面设计基本合理，符合水土保持要求。

(6) 关于主体设计中具有水土保持功能工程的评价和界定

本项目主体工程设计了排水沟、车辆清洗设施、密目网苫盖及绿化等水土保持措施，以上措施能有效防治工程建设造成的的水土流失。但主体工程考虑的排水措施不全面，本方案将根据现场情况对其进行补充。

综上所述，本项目的建设基本无水土保持制约性因素；主体工程设计具有水土保持措施属永久性措施；工程管理计划符合水土保持要求。通过补充排水沟工程及防治要求，工程建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

经预测，本项目总占地面积 2.19hm²，因建设活动扰动地表面积为 2.19hm²，施工期造成的水土流失面积为 2.19hm²，自然恢复期造成的水土流失面积为 0.18hm²；本项目原生土壤流失量为 5.15t，项目建设扰动后可能产生的土壤流失量为 22.67t，新增的土壤流失总量为 17.52t；新增土壤流失量中建构筑物区新增 1.36t，占新增水土流失量的 7.75%，道路广场区新增 15.73t，占新增水土流失量的 89.77%，绿化区新增 0.44t，占新增水土流失量的 2.48%。

通过预测分析，项目建设新增水土流失量主要集中在道路及广场区，故道路及广场区为本项目新增水土流失的重点区域。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 防治措施布局与体系

根据主体工程设计实施的水土保持措施及施工组织安排、施工工艺及现场建设现状分析，主体工程设计具有水土保持功能的防护措施主要为工程措施、植物措施、临时措施等措施。

本项目水土流失防治措施体系由整个项目防治区、建构筑物防治区、道路及硬化防治区以及绿化区防治区构成，各防治分区水土保持措施布局为：

1. 整个项目防治区

施工前进行了表土收集，目前已全部回覆至绿化区内。

2. 建构筑物防治区

目前已被将构筑物覆盖及混凝土硬化，因此本方案不再新增水土保持措施。

3. 道路及硬化防治区

主体设计在停车场考虑了排水沟，根据现场勘查情况并结合施工进度，项目区南侧的混凝硬化及建构筑物的雨水不能有效的排导，所以本方案在此区域新增砖砌排水沟及提出施工及运行过程中的水土保持要求。

4. 绿化区防治区

施工前期施工单位对该区域采用密目网苫盖，对表土临时堆存场采用密目网进行了临时苫盖；根据现场情况并结合施工进度，本方案不再新增水土保持措施；对该区仅提出施工及运行过程中的水土保持要求。

1.8.2 水土保持措施工程量汇总

一、主体设计中具有水土保持功能的措施

1.工程措施

整个项目区：表土收集 782m³；

道路及广场区：排水沟（0.3×0.3m）166m；

2.植物措施

绿化区：绿化 1751.55m²；

3.临时措施

道路及广场区：车辆清洗设施 1 套；

绿化区：密目网临时苫盖 2255m²。

二、方案新增水土保持措施

1.工程措施

道路及广场区：排水沟 92m。土石方开挖 55m³，M7.5 砖砌石 11.04m³，M7.5 水泥砂浆抹面 82.80m²；

1.9 水土保持监测方案

监测范围：为水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的区域，本项目水土保持监测范围面积为 2.19hm²。

监测时段：项目建设工期分两个时段：2000 年 1 月~2000 年 6 月及 2022 年 6 月~2022 年 11 月，根据现场实际情况考虑监测时段为施工期 2022 年 8 月~2022 年 11 月，共 0.33 年；自然恢复期 2022 年 11 月~2023 年 10 月，共 1 年；水土保持监测时段共计 1.33 年。

监测内容：包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

监测方法：采用定位监测、调查监测、无人机监测相结合的监测方法。

监测频次：水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；若有水土流失事件发生，则发生后 1 周内完成监测，R24h≥50mm 时需加测一次。

定位监测点位：选取不同水土流失及施工特点的工程区域，本项目施工期布设 2 个监测点，其中道路及广场区 1 个，绿化区 1 个；试运行期布设 1 个监测点，位于绿化区，其他区域以巡查为主。

成果报送：及时向水行政主管部门报送监测总结报告等监测成果。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

曲靖力安智慧物流服务中心项目水土保持总投资 30.91 万元，其中主体水土保持投资 20.63 万元，方案新增水土保持投资 10.28 万元。

水土保持总投资 30.91 万元中，工程措施 7.25 万元，所占比例为 23.46%；植物措施 14.04 万元，所占比例为 45.42%；临时措施 4.34 万元，所占比例为 14.05%；独立费用 3.6 万元（其中水土保持监测费 1.1 万元，水土保持监理费 0.20 万元），所占比例为 11.65%；基本预备费 0.15 万元，所占比例 0.49%；水土保持补偿费 1.53 万元（15309 元），所占比例为 4.95%。

本项目水土流失防治责任范围为 2.19hm²，扰动地表面积为 2.19hm²，通过实施水土保持措施，项目区内水土流失治理达标面积 2.19hm²；剥离保护的表土数量为 782m³；林草植被面积 0.18hm²。

至设计水平年项目占地区域内水土流失治理度达到 99.00%；土壤流失控制比达 1.22；渣土防护率达到 99.00%；表土保护率 99.00%，林草植被恢复率达到 99.00%；林草覆盖率达到 8.01%。六项指标除林草覆盖率外均达到方案设定的目标值；根据（2021 年《工业项目建设用地控制指标》）‘工业企业绿地率宜控制在 20%以内’；本项目林草覆盖率满足相关要求。

1.11 结论

（1）主体工程选址、工程建设方案符合《中华人民共和国水土保持法》（全国人民代表大会常务委员会，2011 年 3 月 1 日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）以及《云南省水土保持条例》（2014 年 7 月 27 日颁布，2018 年 11 月 29 日修正）相关法律法规及技术标准规定。严格按照本方案实施各项水土保持措施后，能够达到控制水土流失、保护和恢复生态环境的目的。

（2）要求建设单位和施工单位必须加强施工管理，严格落实本方案提出的各项水土保持措施，特别是落实好施工期间的防护措施。施工过程中收集表土堆存至指点位置，并设计采取相应防护措施，严禁随意堆放。

（3）在工程施工过程中，严禁超范围施工，严禁占压破坏工程区以外地表范围。严格按照主体及本方案设计水土保持措施标准进行实施，严格按照设计施工进度实施各项水土保持措施，以减少施工过程中可能产生的水土流失。

(4) 要求建设单位及时开展本项目水土保持监测工作，及时报送水土保持监测成果报告。

(5) 工程完工后建设单位应尽快完成水土保持设施竣工自查初验工作，并组织开展水土保持设施自主验收。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 项目基本特性

(1) 项目名称：曲靖力安智慧物流服务中心项目；

(2) 建设单位：曲靖力安经贸有限责任公司；

(3) 建设地点：云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区天生桥村；

(4) 建设性质：新建建设类；

(5) 行业类别：其他类型项目；

(6) 建设内容及规模：本项目规划建设总占地面积为 2.19hm^2 (21331.3m^2)，其中净用地面积 2.13hm^2 ，铁路-退让面积为 538m^2 ，车载容量为 139 辆的物流运输停车场；项目主要建设内容：7 栋建筑物（综合办公楼、值班室、综合仓库、车辆维修间、员工宿舍、公共厕所、车辆清洗间）、内部道路、场地硬化、停车场、绿化以及其它配套辅助设施。工程总用地面积为 2.19hm^2 (21869.30m^2)，均为永久占地，净用地面积 2.13hm^2 (21331.3m^2)；建筑占地面积为 0.13hm^2 ，建筑面积 4599.34m^2 ，绿化面积 0.18hm^2 ，建筑密度为 6.10%，容积率为 3.44，绿化率为 8.01%；

(7) 建设工期：本项目建设工期分为两个时段：2000 年 1 月~2000 年 6 月及 2022 年 6 月~2022 年 11 月建设。

(8) 项目投资：项目总投资 1000 万元，其中土建投资 730 万元，项目资金来源于自筹和其他形式。

2.1.1.2 地理位置及交通情况

曲靖力安智慧物流服务中心项目位于云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区天生桥村，行政区划隶属于云南省曲靖市沾益区花山街道，项目中心地理坐标为：东经 $103^\circ52'35.33''$ ，北纬 $25^\circ40'04.05''$ 。

本项目西南侧紧邻中国石油怀兴加油站；西侧及北侧为铁路专线-盘西线，铁路与项目区之间有绿化带相隔，距离项目区最小距离 5m，最大距离 10m；南侧为 326 国道；周边路网发达，项目区出入口设置在南侧与 326 国道相接，施工

期间利用 326 国道进行运输，交通较为便利，已有道路能够满足本项目对外运输要求，未新修施工道路。

本项目具体地理位置及交通状况详见图 2-1。



图 2-1 项目地理位置示意图

2.1.1.3 项目现状及周边情况

1. 项目区周边情况及可依托关系

(1) 项目区周边情况

曲靖力安智慧物流服务中心项目位于云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区天生桥村；项目区东侧为坡耕地（现状为杂草、小灌木及少量乔木），西南侧紧邻中国石油怀兴加油站，西侧及北侧为铁路专线-盘西线，铁路与项目区之间有绿化带相隔，最小距离 5m，南侧与 326 国道相接。

(2) 可依托交通情况

项目区南侧出入口由 326 国道经过，路宽 10m，为沥青混凝土路面；施工期间利用 326 国道进行运输，交通较为便利，已有道路能够满足本项目对外运输要求，未新修施工道路。

(3) 可依托排水情况

根据向建设单位、施工单位及现场调查情况，项目排水可依托项目区南侧 326 国道排水沟及东南侧乡村道路排水沟；项目区汇集的雨水根据地势由北向南汇集，最终进入项目区东南侧乡村道路排水沟及南侧 326 国道排水沟里面。

(3) 可依托供水情况

项目区已经接有供水管，施工用水从项目区现有的水塔接用，现有供水足以满足施工期间的用水需求。

(4) 可依托供电情况

项目区内有完善的供电线路，足以满足本项目施工期间的用电需求，线路直接于地面铺设，基本不存在扰动，不涉及新增占地情况。

2.项目区现状

根据现场调查情况，项目区呈不规则多边形，四周采用砖砌围墙进行围挡，现状地势北高南低。项目已开工建设，本项目为补报方案。本项目构筑物（值班室、综合仓库、车辆维修间、员工宿舍、公共厕所、车辆清洗间）、内部道路、场地硬化、停车场、绿化区已经建设完成；现正在进行办公综合楼桩基础建设以及东南侧的平整工作。

建构筑物区仅有南侧出入口旁的综合办公楼正在建设，该区域产生存在水土流失，水土流失强度为中度；其余的建构筑物都已经建设完工被建筑覆盖，该区水土流失强度为微度；建构筑物区总体水土流失强度为轻度。详见下图。



图 2-2 车辆维修间现状（已经建设完）

图 2-3 员工宿舍现状（已经建设完）

图 2-4 综合办公楼现状（正在建设）

道路及广场区仅项目区东南侧还没有场坪完，水土流失强度呈中度，其余部分被混凝土硬化及砂石覆盖，且还布置了排水沟有效排放该区积水，不存在水土流失。道路及广场区总体上水土流失强度呈轻度。详见下图。



图 2-5 项目硬化现状（已经建设完）



图 2-6 停车场现状（已经建设完）



图 2-7 项目区东南侧平整现状（正在建设）



图 2-8 项目区排水沟（已经建设完）

绿化区已被植物覆盖，植被长势良好，水土流失强度为微度。详见下图。



图 2-9 东侧绿化现状（已经建设完）



图 2-10 南侧绿化现状（已经建设完）



图 2-11 北侧绿化现状（已经建设完）



图 2-12 西侧绿化现状（已经建设完）

根据现场调查情况及和施工单位、建设单位沟通，项目在施工期间对项目区裸露的区域采用密目网苫盖以减少水土流失，防治效果较好；施工出入口处的车辆清洗池，基本避免了施工期间将项目区内泥土带出项目区，对水土流失的防治以及周边环境起到了较好的作用。综上所述，项目区现状水土流失强度总体呈轻度。

2.1.1.4 工程建设内容及规模

根据建设单位提供的设计资料，本项目主要规划建设占地面积为 2.19hm² (21869.30m²)，净用地面积为 2.13hm² 的物流运输停车场；项目主要建设内容：7 栋建筑物（综合办公楼、值班室、综合仓库、车辆维修间、员工宿舍、公共厕所、车辆清洗间）、内部道路、停车场、场地硬化、绿化以及其它配套辅助设施。

项目规划用地面积 2.19hm²，均为永久占地，退让面积为 538m²，净用地面积为 2.13hm²；其中建构筑物区 0.13hm²、道路及广场区 1.88hm²、绿化区 0.18hm²。项目总建筑面积为 4599.34m²（全为地上面积，无地下室）；项目绿化面积 1751m²，绿化率 8.01%，建筑密度 6.10%，容积率 3.44。

曲靖力安智慧物流服务中心项目建设单位为曲靖力安经贸有限责任公司；本项目建设工期分为两个时段于 2000 年 1 月~2000 年 6 月及 2022 年 6 月~2022 年 11 月建设。

项目总投资 1000 万元，其中土建投资 730 万元，建设资金来源于自筹和其他形式。项目建设规模及主要技术特性见下表。

表 2-1 项目建设规模及主要技术特性表

序号	项目	单位	指标	备注
1	规划项目占地	hm ²	2.19	32.80 亩、合 21869.30m ²
-1	退让面积	hm ²	0.06	538m ²
-2	净用面积	hm ²	2.13	21331.3m ²
2	规划总建筑面积	m ²	4599.34	全为地上面积，无地下室
3	建构筑物区	hm ²	0.13	1336.71m ²
4	道路及广场区	hm ²	1.88	18781.04m ²
5	绿化区	hm ²	0.18	1751.55m ²
6	建筑密度	%	6.10	
7	容积率		3.44	
8	绿地率	%	8.01	
9	停车场占地面积	hm ²	0.85	各种停车位 139 个
10	工程投资	万元	1000.00	

11	土建投资	万元	730.00	
12	工程建设期	月	12	2000年1月~2000年6月, 2022年6月~2022年11月
13	土石方量			
-1	总挖方	m ³	3198	
-2	总填方	m ³	3198	

2.1.2 项目组成及工程布置

2.1.2.1 项目组成

曲靖力安智慧物流服务中心项目项目规划总用地面积 2.19hm²（均为永久占地），净用地面积 2.13hm²，项目总建筑面积为 4599.34m²（全为地上面积，无地下室），绿化面积为 0.18hm²，绿化率 8.01%，建筑密度 6.10%，容积率 3.44。各项建设工程建设情况如下：

根据工程建设的特点、施工工艺以及各建设内容的功能区划的不同，结合水土保持方案设计要求，本项目组成按照工程类型进行划分，主要划分为建构筑物区、道路及广场区、绿化区及其它配套辅助设施工程组成。项目分区组成及面积详见下表 2-2。

表 2-2 项目分区组成及面积表

序号	分区	占地面积 (hm ²)	布置说明
1	建构筑物区	0.13	全为地上面积，无地下室开挖
2	道路及广场区	1.88	车（人）行道、停车场及硬化、砂石铺垫
3	绿化区	0.18	绿化
4	总面积	2.19	

2.1.2.1.1 建构筑物区

根据建设单位提供的本项目相关设计资料，建构筑物区由 7 座建筑物组成；正在建设：7 层的综合办公楼，为混凝土框架结构；建设完成的：1 层的值班室、综合仓库、员工宿舍、公共厕所以及车辆清洗间等，为砖砌结构，采用砂浆抹面，1 层的车辆维修间，钢架结构。综合办公楼占地面积为 559.24m²，楼高 25.95m，建筑面积 3821.87m²；车辆维修间占地面积为 426.54m²，高 10m，建筑面积为 426.54m²；员工宿舍占地面积为 187.70m²，高 3.5m，建筑面积为 187.70m²；公共厕所占地面积为 30.35m²，高 3.5m，建筑面积为 30.35m²；车辆清洗间占地面积为 14.12m²，高 3.5m，建筑面积为 14.12m²；综合仓库占地面积为 118.76m²，高 3.5m，建筑面积为 118.76m²。总建筑面积为 4599.34m²（全为地上面积，无地下

室开挖），占地面积为 0.13hm²，建筑密度 6.10%，容积率 3.44。建构筑的特性详见下表。

表 2-3 建构筑物面积特性表

序号	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	高度 (m ²)	层数 (层)
1	综合办公楼	559.24	3821.87	25.95	7
2	车辆维修房	426.54	426.54	10	1
3	员工宿舍	187.7	187.7	3.5	1
4	公共厕所	30.35	30.35	3.5	1
5	车辆清洗间	14.12	14.12	3.5	1
6	综合仓库	118.76	118.76	3.5	1
7	建构筑物区	1336.71	4599.34		

2.1.2.1.2 道路及广场区

道路及广场区总占地面积 1.88hm²（18791.04m²），包括项目区内连接各建筑物间的道路、人行道、停车场以及其它广场区域。

1.道路区域

整个项目区的道路主要包括车行、人行出入口以及车行、人行道路等，为满足车辆运输及方便员工出行，设置宽约为 5.0~7.0m，主要为混凝土硬化及砂石垫土路面；道路主要围绕停车位修建，使整个片区相互链接，并与外围联系顺畅，主要连接项目区外西南侧的 362 国道，道路区域总占地面积约为 2485.36m²。

2.广场区域

广场区域主要由混凝土硬化及砂石铺垫组成，总占地面积为 1.63hm²（16305.68m²）。其中混凝土硬化分布在项目区出入口、综合办公楼周围以及车辆维修间前面区域，总占地面积为 2385.45m²；砂石垫层分布于停车场区域，面积共计 1.39hm²（13920.23m²）。

2.1.2.1.3 绿化区

绿化区规划占地 0.18hm²，绿化率为 8.01%。主体沿项目区围墙实施绿化，项目区南侧主要种植乔木及草本植物：滇朴 7 颗、香樟 4 颗、枇杷树 2 颗、桃树 3 颗以及狗牙根面积约 120m²，西北及东北侧主要种植灌木及草本植物：云南黄素馨面积约 526m²、金森女贞面积约 553m²以及狗牙根面积约 530m²等。

项目区内通过点线面的绿化组织方式，形成了一个条状的绿化系统，使整个项目区的绿化和空间环境得到最大的改善和提升。选用对当地土壤、气候适应性

强，有地方特色的树种，以花和灌木布局。线型绿化营造一个和谐自然的绿色生态的环境。

2.1.2.2 配套设施工程

配套设施建设工程主要包括给排水系统、供电系统、通讯系统和消防系统。配套设施建设占地计入绿化和道路及场地等相应占地中，不再单独计列。

(1) 给排水系统

①给水：供水水源为城市自来水，项目周边有完善供水管，用水从道路给水管网引入管径为 DN50。

②排水：根据向建设单位、施工单位以及现场调查情况，项目排水可依托项目区南侧 326 国道排水沟及东南侧乡村道路排水沟；项目区汇集的雨水根据地势由北向南汇集，最终进入项目区东南侧乡村道路排水沟及南侧 326 国道排水沟内。

(2) 供电系统：项目区内有完善的供电线路，足以满足本项目施工期间的用电需求，线路直接于地面铺设，基本不存在扰动，不涉及新增占地情况。

(3) 通讯系统：项目区已网络信号覆盖，通讯线路完善，不涉及占地情况，可以满足通讯要求。

(4) 消防系统：室外消防用水由供水管供给，从场区南侧供水干管上引入给水管，在区域内形成环状管，以满足本场内消防用水的要求；场区内按要求悬挂配备火器。

2.1.2.3 项目总体布置

2.1.2.3.1 平面布置

本项目总规划用地面积 2.19hm²，退让面积为 538m²，净用地面积 2.13hm²；根据现场调查情况，项目区四周采用砖砌围墙进行围挡，场地呈不规则多边形，现状地势北高南低，场地东西最长约 210m，南北最宽处约 257m。项目建成后与原来建设的内容融为一体，共用一个出入口。整个项目区按照规划进行布置，为了能满足、方便车辆转运要求，出入口布设在项目区南侧与 326 国道相接，出入口旁布设值班室；综合办公楼建设在出入口旁，便于行政办公，以及洽谈业务等行政事务；往北布设车辆维修间及员工工宿舍等建筑，由硬化道路及广场相连；停车场靠近车辆维修间，布置在车辆维修间的西北侧，方便车辆的检修；各停车

场之间由道路相连，且将各个建设区连成一片；绿化沿围墙布置，这样布设可以很好的将区内与外界隔开，不会影响周边环境卫生及减少噪音污染。

2.1.2.3.2 竖向布置

项目竖向设计中考虑处理好本场地与周围道路场地的衔接关系，减小土方挖填量。项目建设场地整体较为平整，部分地方存在一定的坡度在 0.50%~1.50%之间。总体上北高南低，最高点位于项目区北侧的绿化区，最低点位于项目区出入口，地形总体开阔平整高程介于 1991.70m~2002.20m，高差 10.5m。道路及硬化设计标高为 1991.72m~2001.54m 之间，坡度控制在 0.5%~1.5%之间，有利于项目区的排水，减少项目区积水；项目内主要是通过道路及广场缓坡进行过渡，不分台；整个项目区建筑物最大层高为 7 层，无地下室。

东侧通过围墙与周边地块进行过渡；西、北侧通过绿化、围墙与铁路-盘西线进行过渡；南侧出口于 326 国道相连。

2.2 施工组织

2.2.1 施工组织

1. 施工生产、生活区布置情况

为了方便施工作业，施工单位在道路及广场区内布设施工生产用地，占地面积为 0.02hm²（面积不重复计列），用于堆放施工机械及材料堆放场地；由于工程建设所需混凝土、预制构件均采取购买的形式，所以施工场地无需布设拌合场和构件加工、晾晒场。施工人员租用周边民宿，不在项目区内布设。

2. 施工道路布置情况

项目区周边已有道路可满足运输要求，交通较为便利，无需新修施工便道。

3. 施工供水、供电情况

① 施工供水

项目区已经接有供水管，施工用水从项目区现有的水塔接用，现有供水足以满足施工期间的用水需求。

② 施工期排水

施工期间未修建排水设施，汇集的雨水通过地势由北向南汇集，最终进入项目区东南侧的乡村道路排水沟以及南侧 326 国道排水沟。

③ 施工供电

项目区内有完善的供电线路，足以满足本项目施工期间的用电需求，线路直接于地面铺设，基本不存在扰动，不涉及新增占地情况。

4.主要材料及来源

项目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。

5.弃渣场规划

根据相关资料及现场勘查，本项目总体较为开阔平整，部分地方存在一定的坡度，且无地下室开挖。项目在建设期间土石方挖填平衡，没有产生弃土（石、渣），没有规划弃土（石、渣）场。

2.2.2 施工方法及施工工艺

（1）场地平整

场地平整时主要利用机械施工，减少施工期限，同时基础开挖工程尽量以人工为主，有利于减小工程施工作业面。

（2）基础开挖土方工程

建构筑物施工需进行基础基坑开挖，采用条形基础及桩基础（旋挖钻孔-跳挖方式），开挖过程中应清除基底上的草皮和建筑垃圾等，同时坑穴应清除积水、淤泥和杂物等，并分层回填夯实。当填方基底为松土时，应将基底碾压密实。基础建设完毕后开始上层建筑施工。土方开挖和回填，采取“就近堆放、就近借土、就近回填”的原则。

开挖过程中，严禁开挖规划线以外的结构，严禁超挖。土方开挖施工组织指挥中基础土方开挖施工中必须要有专人规划和指挥，周边区必须服从基础规划线保护对土方开挖的要求，绝不允许超挖。开挖之后，土体的暴露时间不应该过长，为了尽可能的缩短坡土体的裸露时间应该及时的浇筑混凝土覆盖。

（3）路基工程

道路及广场施工采用机械和人工相结合的施工方法，路面开挖采用推土机配合 2.0m³ 挖掘机、5T 自卸汽车运至场区进行回填，局部人工辅助平整，13.5T 振动碾压，压实浇灌后用混凝土建筑或砂石铺垫。

(5) 排水沟

项目区排水沟沟槽开挖采用人工开挖，开挖土石方直接用于道路的路面回填。挖土开槽应严格控制基底高程，禁止超挖，如果局部超挖或发生扰动，可换填粒径 10-15mm 天然级配砂石料或中、粗砂并夯实。沟底铺上天然级配砂石料，面层铺上砂土整平夯实，后采用砂浆抹面，沟侧采用砖砌砂浆抹面。

(4) 绿化工程

绿化建设可以分为：覆土、种植、养护等。

按图纸放样并完成土方回填达到设计标高后进行绿化场地的整理，即覆土平整时，使土方的高度低于周围的侧石高度 10cm 左右，同时保证自然的排水坡度，并对绿化区域进行翻土。

(5) 主体工程施工要求

针对工程施工提出以下施工要求：

①土石方施工时，对整体底板机械分层开挖预留 30cm 进行人工修土，避免超挖；

②施工期间应做好建筑材料防护措施，防火防潮，避免导致建筑材料的损坏浪费；

③旱季应对施工场地进行洒水降尘，避免扬尘对施工作业区及周边区域的影响；

④遇强降雨时应停止土石方倒运、开挖、工程建设等施工作业，做好排水措施，加强巡查管护，保证工程及施工人员安全；

⑤做好文明施工管理，设置清洁平台对进出项目区车辆进行清洗，对抛洒的渣土、砂石料应及时组织人力进行清理；

⑥做好场内临时转存表土的防护管理措施。

2.3 工程占地

根据主体工程设计资料，结合项目区土地利用现状统计及现场调查结果进行量图计算分析，本项目总规划用地面积 2.19hm² (21869.30m²)，均为永久占地净用地面积 2.13hm²，退让面积为 538m²，包括建构筑物区 0.13hm²，道路及广场区 1.88hm²，绿化区 0.18hm²。

原始占地类型为坡耕地；现状占地类型为建设用地。工程建设占地面积及类型见下表。

表 2-4 项目原始占地面积及类型表

分区	单位	原始占地类型及面积	小计	占地性质
		坡耕地		
建构筑物区	hm ²	0.13	0.13	永久占地
道路及广场区	hm ²	1.88	1.88	永久占地
绿化区	hm ²	0.18	0.18	永久占地
合计	hm ²	2.19	2.19	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土收集及回覆分析

根据向建设单位、施工单位了解以及查阅项目前期竣工资料，项目为补报方案；在实际建设过程中建设单位只对项目表土进行收集，只收集表土 782m³，收集的表土就近堆放在项目道路及广场区内，采用密目网苫盖。

项目区内绿化面积为 1751.55m²，设计种植植被以灌木地被为主，乔木数量较少，考虑到周边没有在建项目，本方案考虑对绿化区局部加厚覆土厚度，将前期收集的表土都利用。绿化平均覆土厚度为 0.3~0.5m，绿化覆土共计 782m³；收集的表土全部用于绿化区的回覆。

2.4.2 土石方平衡分析

根据建设单位提供的施工统计资料以及现场调查，本项目主体工程建设工期分为两个时段：2000 年 1 月~2000 年 6 月以及 2022 年 6 月~2022 年 11 月建设，将土石方工程分为已产生的土石方和将产生的土石方两部分计列。

本项目属于新建建设类项目，根据项目相关资料、现状以及项目区地形地貌等条件，项目建设过程中土石方主要来源于：表土收集、平整开挖、基础开挖以及建筑物拆除等。

1. 项目已产生的土石方

(1) 整个项目区

根据项目相关资料，建设单位对项目内可剥离表土的区域进行了表土收集，共计 782m³；表土收集后对项目区进行场地平整，项目原始地形高程介于 1990.41m~2002.42m 之间，高差 12.01m，由北向南形成一定缓坡，局部有凹坑。

项目建成后高程介于 1991.70m~2002.20m，高差 10.5m，最高点位于项目区北侧，最低点位于项目区南侧。项目区内通过缓坡进行过渡，不分台。本项目场地平整共产生土方开挖 1750m³，回填土石方 1750m³。

综上所述，场地平整及表土收集共开挖土石方 2532m³（其中收集表土 782m³），土石方回填 2532m³（其中绿化覆土 782m³）。

（2）建构物区

根据项目相关资料，该区已建设 7 栋建设建构物：值班室、综合仓库、车辆维修间、员工宿舍、公共厕所以及车辆清洗间等，已建的建构物都为单层建筑，基础挖深在 0.2m~0.5m 之间。经统计，建构物区土石方基础开挖 248m³（其中场地平整开挖 82m³，基础开挖 166m³）；土石方回填 72m³，（其中场地平整回填 32 万 m³，基础回填万 40m³）；建构物区在建设过程中无永久弃渣产生。

（3）道路及广场区

项目区道路是沿建构物及停车场布置，坡度控制在 0.5%~1.5%之间。根据项目相关资料，道路及广场区土石方开挖 262m³（其中场地平整开挖万 240m³，基础开挖 22m³）；土石方回填 438m³（其中场地平整回填 428m³，基础回填 10m³）；调入 176m³土方来源于建构物区；道路及广场区在建设过程中无永久弃渣产生。

（4）绿化区

根据项目相关资料，项目区对绿化区已经建设完成，建设时需进行绿化覆土，绿化区面积为 1751.55m²，绿化平均覆土厚度为 0.3~0.5m，共需绿化覆土 782m³，绿化覆土全部来源于前期自身收集表土；绿化区在建设过程中无永久弃渣产生。

（5）总综上所述，项目已产生的土石方开挖 3042m³（其中平整土石方开挖 2072m³，基础土石方开挖 188m³，表土收集 782m³），已产生土石方回填 3042m³（其中平整土石方回填 2210m³，基础土石方回填 50m³，绿化覆土 782m³）。

2.项目将产生的土石方

（1）建构物区

根据建设单位提供的资料及现场勘查，本项目正在建设综合办公楼，在建设时对已建设的两座房屋进行拆除，占地面积 327m²，拆除建筑物产生土石方 60m³，产生的建筑土石均质性和密实度较好，建设单位将建筑土石进行粉碎（粒径小于

2cm)后回填,全部运至项目区东南侧的道路及广场区平整回填;综合办公楼建设采用桩基础(旋挖钻孔-跳挖方式),桩挖深平均6m,直径0.8m,共32根。经统计,建构物区基础土石方开挖 96m^3 ,全部运至项目区东南侧的道路及广场区平整回填。

综上所述,项目将产生的土石方 156m^3 (其中拆除建筑物产生土石方 60m^3 ,基础土石方开挖 96m^3),运至项目区东南侧的道路及广场区平整回填 156m^3 。

2.4.3 土石方汇总分析

综上所述,本项目建设过程中土石方开挖 3198m^3 (其中表土收集 782m^3 ,场地平整开挖 2072m^3 ,基础开挖 284m^3 ,建筑物拆除 60m^3);土石方回填 3198m^3 (其中绿化覆土 782m^3 ,场地平整回填 2366m^3 ,基础回填 50m^3)。建筑土石均质性和密实度较好,建设单位将建筑土石进行粉碎(粒径小于2cm)后回填,全部运至项目区东南侧的道路及广场区平整回填。项目建设过程中土石方量挖填平衡,无永久弃渣产生。

具体土石方平衡流向见下表。

表 2-5 工程土石方平衡及流向表

单位: m³ (自然方)

	分区	开挖				小计	回填				调入		调出		借方		弃方	
		表土收集	平整开挖	基础开挖	建筑物拆除		平整回填	基础回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
已产生土石方	整个项目区	782	1750			2532	1750			1750			782	绿化区				
	建构筑物区		82	166		248	32	40		72			176	道路及广场区				
	道路及广场区		240	22		262	428	10		438	176	建构筑物区						
	绿化区								782	782	782	整个项目区						
	小计	782	2072	188		3042	2210	50	782	3042	958		958					
将产生土石方	建构筑物区			96	60	156							156	道路及广场区				
	道路及广场区						156			156	156	建构筑物区						
	小计			96	60	156	156			156	156		156					
总计		782	2072	284	60	3198	2366	50	782	3198	1114		1114					

注: a.表中土石方为自然方; b.开挖+调入+借方=回填+调出+弃方。



图 2-2 工程土石方平衡及流向图

2.4.4 临时表土堆场

根据向建设单位、施工单位咨询及现场调查情况，项目区前期收集的表土堆放在道路及广场区内，目前已全部回覆至绿化区内；建设单位考虑对其采用密目网进行临时苫盖。临时表土堆场特性表详见下表。

表 2-6 临时表土堆场特性表

堆放点规划	堆土量(自然方、m ³)	占地面积(m ²)	平均堆放高度(m)	堆放坡比	规划容量(m ³)
表土临时堆场	782	520	2.0	1:2	793

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据项目相关资料及现场调查情况，项目区内无居民点未涉及拆迁工作；也未涉及专项设施改建。

2.6 施工进度

根据项目相关资料及现场调查情况，本项目施工工期分为两个时间段：2000年1月~2000年6月以及2022年6月~2022年11月，共1年；工程进度见下表。

表 2-7 工程施工进度表

项目 \ 时间	2000 年			2022 年		
	1~2 月	3~4 月	5~6 月	6~7 月	8~9 月	10~11 月
场地平整	——			——	——	
建筑施工	——	——				——
道路硬化工程		——				
停车场工程			——	——	——	——
绿化工程			——			

2.7 自然概况

2.7.1 地质

(1) 区域地质

本项目场地内外露地层简单，地下水埋藏较深，地质构造良好，周边为农田、企业，未发现明显的地质构造迹象。经查阅资料和现场调查，本项目区无发生地质灾害的历史记载，现场调查在场地周边未发现滑坡、泥石流、崩塌等影响场地稳定性的不良地质现象存在。地质环境条件属简单类型，场地稳定，对于非高层建筑的建造，地基处理相对容易，宜于建设。

(2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001），项目区地震动峰加速度为 0.15g，地震动参数反应谱特征周期为 0.45s，地震基本烈度为VII度。

2.7.2 地貌

曲靖市沾益区地处珠江水系和金沙江水系分水岭，位于扬子地台的滇东褶皱带，曲靖地台褶皱束牛首山隆起之东缘滇东高原中偏北部。境内最高点在西北角与会泽交界的牛角山，主峰海拔 2527m，最低点在德泽乡热水村，海拔 1650m。地势呈北高南低，东西高、中部低。低中山、丘陵、南北向盆地（坝子）、北东向河谷低地（河谷槽子）相间分布，组成波浪起伏的高原地貌。根据成因与形态相结合的原则，沾益区地貌可分为构造侵蚀地貌、构造侵蚀溶蚀地貌、侵蚀剥蚀地貌、岩溶地貌、构造溶蚀地貌和湖泊堆积地貌 6 种成因类型；盆地、山地、岩溶 6 种形态类型。

项目区现状地势北高南低，建成后的现状标高在 1991.70m~2002.20m，相对高差约 10.5m，不分台。本项目原状地表以荒草地为主，其物质组成主要为黄棕壤、粘土及粉砂层等。

2.7.3 气象

沾益区全年气候温和，降水充沛，干湿季分明，属低纬度高原季风气候类型区。年平均气温 16.3~18.6℃，极端最高温 33.1℃，极端最低温-9.2℃，年日照时数 2098h，日照率 47%，全年无霜期 255d 左右，多年均降雨量 1002mm，每年 5~10 月降水量占全年降水的 89%。形成夏秋湿热雨多、冬春干旱少雨的特点，多年平均蒸发量 1085.0mm，旱季降雨量占全年降雨量的 7.0%，干燥度为 1.67，年平均相对湿度 74%，为微湿润气候区，日最大降雨量 151.0mm，夏季平均气压 603.2mm 汞柱。常年以西南季风为主，平均风速 2.1m/s，最大风速 17m/s。

根据《云南省暴雨洪水查算实用手册》进行推算，项目区 20 年一遇最大 1h、6h、24h 的降雨量分别为 40.5mm、61.7mm、83.8mm。

2.7.4 水文

沾益区地处珠江源头的南、北盘江分水岭多山地带，主要河流有属珠江流域的南盘江、北盘江，属长江流域的牛栏江。南、北盘江均发源于马雄山，县境内南盘江干流长 78.78km，主要支流有白浪河、清水河、西河、肖家河、毛洞河、宋家河、鸡上河及中心河等 8 条。

北盘江主要支流有卡居（麻塘）河、西河、奴革（乐利）河 3 条。牛栏江干流为沾益与寻甸、会泽的县界河，在县境内长 62.5km，境内径流面积 1130.19km²，多年平均流量 11m³/s。其主要支流为石灰岩溶封闭区河流（通过落水洞流入牛栏江）。它的分别是小洞河、大坡（块乌）河、色格河、卡朗河、富冲河及车乌河等 6 条。

本项目所在区域水系属珠江流域南盘江段上游。本项目周边最近的地表水系为西北侧的南盘江东干渠，直线距离 2.5km；北侧花山水库，直线距离 11.2km。

项目区南侧的 326 国道两侧有排水沟，项目施工期间未修建临时排水设施。据了解，施工期间雨水最终进入项目区东南侧乡村道路排水沟及南侧 326 国道排水沟内。

项目区水系图详见附图 2。

2.7.5 土壤

沾益区共有 7 个土类，23 个土属，56 个土种 2 个变种，土壤覆盖面积 2632 平方千米，占总面积的 92.32%。主要土壤类型为红壤，占土地总面积的 74.8%，紫色土和水稻土分别占 9.9%和 5%，黄棕壤占 1.7%，石灰岩土占 0.1%，冲积土占 0.8%，沼泽占 0.08%。

项目区土壤以黄棕壤为主；项目建设期间共收集表土 782m³。

2.7.6 植被

沾益区具备各种类型的生态环境和较丰富的生物资源，在云南省植被区划上属于亚热带半湿润常绿阔叶林地带。常见的乔木优势树种有云南松、华山松、云南油杉、圆柏、圣诞、桉木、栎类等；经济林木有花椒、板栗、核桃、梨、苹果、葡萄、蚕桑等；珍稀树种有银杏、香樟、黄杉、黄连木、短粤海桐等。野生药用植物 400 余种，其中普遍分布的 120 余种。草本植物以禾木科植物为主。

根据遥感卫星历史影像数据以及询问建设单位，区域内由于人类活动频繁，周围无珍稀动、植物，没有水土保持专项设施。项目区原始占地类型为坡耕地，通过询问该项目建设前已经搁荒没有耕种，当时项目区主要以小蓬草、野苘蒿及其它草本类植物为主

2.7.7 其它

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）以及《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅第49号），项目所在地云南省曲靖市沾益区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区（国家级）、金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区（省级），按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中对水土流失防治标准执行等级的规定，确定本项目水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。项目区场地地势均较为平坦，场地范围内及周边无全新世活动断裂通过，场地及附近无滑坡、崩塌、泥石流、采空区等影响工程建设的不良地质作用及地质灾害发育，场地基本稳定，采取合理的基础形式或地基处理后本项目可以进行建设。

根根据《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），项目区也未在云南省生态保护红线划定范围内。

此外项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）以及《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅第49号），项目所在地云南省曲靖市沾益区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区（国家级）、金沙江—珠江分水岭省级水土流失重点预防区（省级）。

工程选址选线无法避开水土流失重点预防区以及水土流失重点治理区；项目建设过程中结合周边现状高程优化了项目区内竖向布置以减少项目土石方开挖；同时将施工生产区布设在项目区内，避免了工程新增临时占地；项目区内土石方内部调运，建设过程中土石方挖填平衡，不产生弃土（石、渣），避免了新设弃渣场造成的地表扰动等多方面减缓了项目建设对项目区造成的水土流失的影响，符合水土保持要求。

根据现场调查，本项目选址未涉及植物保护带，也没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。

一、与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析

《中华人民共和国水土保持法》中规定了禁止生产建设项目建设的一些规定，结合本项目建设情况，进行分析比较，详见下表。

表 3-1 对照《中华人民共和国水土保持法》相关规定分析表

《中华人民共和国水土保持法》相关规定	本项目情况	相符性分析
<p>第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。</p> <p>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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。</p>	<p>本项目所用材料全部外购，不涉及采石、挖砂等活动</p>	<p>符合</p>
<p>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。</p> <p>在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。</p>	<p>不涉及</p>	<p>符合</p>

《中华人民共和国水土保持法》相关规定	本项目情况	相符性分析
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。省、自治区、直辖市根据本行政区域的实际情况，可以规定小于二十五度的禁止开垦坡度。禁止开垦的陡坡地的范围由当地县级人民政府划定并公告。	不涉及	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。	不涉及	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。	项目建设过程中结合周边现状高程优化了项目区内竖向布置以减少项目土石方开挖；同时将施工生产区布设在项目区内，避免了工程新增临时占地；土石方挖填平衡不产生弃渣，避免了新设弃渣场造成的地表扰动；提高级防护标准等级等多方面减缓了项目建设对项目区造成的水土流失的影响，符合水土保持要求。	符合
第二十六条：应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	本项目正在积极补报水土保持方案	符合
第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措​​施保证不产生新的危害。	项目建设过程中土石方平衡，不产生永久弃渣	符合
第三十八条 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离，保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围。	本项目施工期间进行了表土收集	符合

通过对照分析，本项目建设符合水土保持法的相关规定，不存在制约项目建设的因素。

二、与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相符性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》的要求。

表 3-2 对照 GB 50433-2018 审批条件分析表

条目号	条目规定	本项目情况	符合性
第 3.2.1 条	(1) 水土流失重点预防区和重点治理区;	项目无法避让, 通过提高防治标准, 减少水土流失	符合
	(2) 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带;	本项目周边没有植物保护带	符合
	(3) 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合
第 3.2.2 条	城镇区的建设项目应提高植被建设标准, 注重景观效果, 配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目植被标准结合工业项目特殊性 (2021 年《工业项目建设用地控制指标》, 工业企业绿地率宜控制在 20% 以内); 并且配备了排水设施。	符合
第 3.2.3 条	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土 (石) 场。	本项目不存在取土场	符合
第 3.2.4 条	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土 (石、渣、灰、矸石、尾矿) 场。	本项目不涉及弃渣场设置	符合

工程选址选线无法避开水土流失重点治理区, 存在制约性因素; 项目建设过程中结合周边现状高程优化了项目区内竖向布置以减少项目土石方开挖; 同时将施工生产区布设在项目区内, 避免了工程新增临时占地; 拦挡工程的工程等级提高一级防护标准等多方面减缓了项目建设对项目区造成的水土流失的影响, 符合水土保持要求。

三、与《云南省水土保持条例》中相关条款分析与评价

《云南省水土保持条例》第十七条规定, 开发建设项目具有下列情况之一的, 水土保持方案不予批准。现就本项目与条例中各条款进行逐条对照分析, 具体分析结果见下表。经分析, 本项目符合文件要求, 不存在制约性因素。

表 3-3 与《云南省水土保持条例》第十七条中各条款对照分析表

序号	水土保持法的规定	本项目情况	相符性
1	不符合流域综合规划的	本项目符合规划	符合
2	实行分期建设, 其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水保设施未验收等违法行为, 尚未改正的	项目不涉及	符合
3	位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的	项目不涉及	符合
4	对饮用水水源区水质有影响的	项目区周边无饮用水水源区	符合

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, 2018 年 6 月 29 日), 全省生态保护红线面积 11.84 万 km², 占全省国土

面积的 30.90%；“珠江上游及滇东南喀斯特地带水土保持生态保护红线”位于我省东部和东南部，涉及昆明、曲靖、玉溪、红河、文山等 5 个州、市，面积 1.45 万 km²，占全省生态保护红线面积的 12.25%；通过现场复核确认，本工程建设区域不在云南省生态保护红线范围内。

根据中华人民共和国国务院令第 639 号《铁路安全管理条例》，“第二十七条，铁路两侧应设立铁路线安全保护区，村镇居民居住区高速铁路为 15 米，其他铁路 12 米”的规定，本项目西侧进行了铁路-退让面积为 538m²。

本项目与水土保持法、GB 50433-2018、云南省水土保持条例中的相关规定不冲突。本项目不涉及水功能一级区的保护区和保留区、不涉及水功能二级区的饮用水源区，不涉及自然保护区、饮用水水源地、风景名胜区一二级保护区等敏感性因素。

综合分析，本项目选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《云南省水土保持条例》以及《铁路安全管理条例》等法律法规关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，且用地性质符合云南省曲靖市沾益区总体规划要求，不存在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

根据主体设计资料，从整体工程设计布局情况分析，工程布局在满足主体工程行业标准的同时，在各自功能进行了合理的布置，使工艺流程更加简洁流畅，布局合理。主体工程设计中，各区域根据实际地形进行建设，尽量避免大填大挖，减少土石方的数量，将土石方开挖及回填量降到最低。主要表现在：

1.项目在建设中将充分利用周边已有道路，无需新增临时施工便道，从而减少施工扰动面积，最大限度的减轻了水土流失，有利于水土保持。

2.本项目在各区域空地进行了绿化，场内的雨水采用排水沟，最终进入项目区东南侧的乡村道路排水沟及南侧 326 国道排水沟。

3.从整体工程设计布局情况分析，工程布局在满足主体工程行业标准的同时，在各自功能进行了合理的布置，使工艺流程更加简洁流畅，布局合理。主体工程设计中，各区域根据实际地形进行建设，管槽竖向布置结合已有道路路面进

行设计, 尽量避免大填大挖, 减少土石方的数量, 将土石方开挖及回填量降到最低。

综上, 从水土保持角度看, 项目总体布局不仅减少了工程占地及土石方开挖量, 还对各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。总体上分析, 项目布局合理, 有利于水土流失防治。

3.2.2 工程占地评价

根据项目相关资料, 项目规划用地面积为 2.19hm^2 (均为永久占地), 退让面积为 538m^2 , 净用地面积 2.13hm^2 ; 项目区原始占地类型为坡耕地, 项目未占用基本农田, 也不属于基本农田保护区, 土地利用方向符合政府规划用地; 施工生产用地布设在道路及广场区内, 施工人员租用周边民宿, 避免了扰动其他区域; 施工机械停放区域在道路及广场区和绿化区内, 避免了扰动其他区域; 施工期供电、供水从周边供水供电管网引入, 不新增临时占地; 施工进场道路利用项目区周边已有的道路, 减少了工程占地; 项目区建设不涉及取土场, 不新增临时占地; 项目区土石方内部调运, 项目建设过程中土石方量挖填平衡, 无永久弃渣产生, 本项目不新增弃土场占地; 从水土保持的角度来看, 项目区工程占地符合节约用地和减少扰动的需求, 能有效减少项目区水土流失。

总体上看, 项目区不属于水土保持的敏感地区, 项目占用地不违反国家相关法律法规规定, 工程占地范围比较合理, 工程建设从水土保持角度来看是可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目建设过程中土石方开挖 3198m^3 (其中表土收集 782m^3 , 场地平整开挖 2072m^3 , 基础开挖 284m^3 , 建筑物拆除 60m^3); 土石方回填 3198m^3 (其中绿化覆土 782m^3 , 场地平整回填 2366m^3 , 基础回填 50m^3)。建筑土石均质性和密实度较好, 建设单位将建筑土石进行粉碎 (粒径小于 2cm) 后回填, 全部运至项目区东南侧的道路及广场区平整回填。项目建设过程中土石方量挖填平衡, 无永久弃渣产生。

本项目竖向布置充分考虑了项目区内的地形、地貌及土地利用特点, 依托地形布置, 很大程度上减少了土方开挖量及回填量。在项目建设过程中, 产生的挖方可以得到有效地回填利用, 减轻了项目区周边自然生态环境的破坏, 减少了水土流失面积。

绿化覆土来源于项目区内表土收集，保护表土资源的同时避免了新增料场，有利于周边水土流失的防治；多余表土通过局部加厚覆土厚度将收集的表土都用于本项目，避免了新增占地堆存多余表土；施工安排合理，开挖土石方得到有效的综合利用，无重复开挖和土、石的多次倒运。

本工程的土石方平衡结合项目区地形地貌、现有道路条件、主体工程的挖填特点和重要设施分布情况，补充完善了对土石方的综合利用，合理控制土石方调配的运距，在降低施工组织难度和工程建设投资的同时，也减少了因工程建设带来的水土流失，做到了工程建设与水土保持的“双赢”。项目建设过程中土石方量挖填平衡，无永久弃渣产生。

综上所述，本项目土石方工程符合水土保持要求，工程土石方合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

主体工程建设所需要的主要建筑材料，如砂子、石材和木材等应就近在具体合法手续采场进行采购或外购，项目建筑用钢材、水泥可在项目区附近购买，经外部公路直接运入施工场地。工程建设未专门设置取土（石、砂）场。

综上所述，本项目不涉及到项目砂、石料等取料场选址问题，减少了由于料场开挖而造成水土流失，料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

3.2.5 弃（土）渣场设置评价

项目施工建设过程中土石方量挖填平衡，无永久弃渣产生。本项目不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1. 施工组织合理性分析

（1）施工生产生活布置

本工程施工营场地布置遵循施工运输方便、易于管理、安全可靠、经济适用等原则。根据本项目建设情况，施工生产用地布置在道路及广场内，不新增占地；施工营地采取租用当地民宿的方式解决，最大限度的减少了新增临时占地。

（2）施工用水、用电、通信及交通

施工期供水供电从周边供水供电管网引入，不新增临时占地；施工进场道路利用项目区周边已有的道路，减少了工程占地；周边通信设施已全覆盖，本项目

建设均可利用现有设施，不需新建，从源头降低了因工程建设造成的水土流失，符合水土保持要求。

2. 施工方法和工艺合理性分析

主体工程施工工艺设计中，对场地平整、基础开挖、绿化建设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。以上工作均具有一定的水土保持效益，满足水土保持要求。

工程建设土石方开挖以机械和人力施工为主，建筑施工以机械为主，土方开挖从上到下分层分段依次进行，有利于开挖方的控制，减少多余土石方的产生；开挖面做成一定的坡度，以利排水。工程施工使用机械施工，有助于提高施工效率，减少开挖回填时间，从而减少水土流失。开挖土方时随挖随运、随填、随压，避免产生水土流失。本项目采用条形基础及桩基础（旋挖钻孔-跳挖方式），属于项目建筑施工工艺常用方案，有效减小开挖施工占地范围，节约土地资源。同时，减少了开挖土方的临时堆放、回填量，均有利于水土保持防治。

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制约性影响，从水土保持角度认为是可行的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计和施工中，从工程安全、运营安全及环境保护角度出发，已对工程基坑开挖区域和绿化区采取了防护措施，有效地减少了工程建设中所产生的水土流失，这些防护措施既属于主体工程的一部分，又具有水土保持功能。

3.2.7.1 整个项目区

1. 表土收集

根据项目施工期间的相关资料，对项目区内的表土进行了收集，共计 782m³。

水土保持评价：表土收集保护了项目区的表土资源，因此计入水土保持措施体系中。

2. 砖砌围墙拦挡

项目建设过程中为减小施工对周边环境的影响，建设单位在施工期沿项目建设区范围边界布置砖砌围墙拦挡，长 750m。

水土保持评价：砖砌围墙可以使工程建设对外界的影响降到了最低，对防治水土流失具有很好的作用。但砖砌围墙主要作用为主体隔离、封闭和施工文明安全。因此主体设计的砖砌围墙拦挡不计入水土保持方案投资。

3.2.7.2 道路及广场区

1.混凝土硬化及砂石铺垫地表

项目实施后混凝土硬化及砂石铺垫场地面积共计 1.88hm²。

水土保持评价：混凝土硬化及砂石铺垫措施实施后，减少雨水对地表的冲刷水土流失得到有效控制。可有效排导路面的积水，防止地面长期受雨水浸渍导致路面损坏。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，其投资不计入水土保持投资。

2.排水沟

项目区的雨水通过道路及广场的排水沟，将雨水汇集排至项目区东南侧乡村道路排水沟及南侧的 326 国道排水沟内。

根据项目相关资料，排水沟为混凝土明渠排水沟，断面尺寸为 0.3×0.3m，长 166m。

水土保持评价：项目排水沟可有效排走路面积水，减少水土流失，其投资计入水土保持方案投资。

3.车辆清洗设施

为防止车辆出入将项目区泥沙带入周边道路，主体在南侧施工出入口布设 1 个车辆清洗系统，清洁池的水不外排，当清洗用水不足时需从外界补充。有效减少进出项目区车辆将土带出项目区，造成的水土流失，同时，避免对周边环境的影响。车辆清洗池设计长 8m，宽 5m，顺长方向弧形设置，即中间最深处 50cm，圆弧夹角 45°，C25 砼浇筑，周边浇筑厚 20cm。

水土保持评价：车辆清洁池的实施可避免车辆出入将项目区泥沙带入周边道路，对项目区水土流失起到有效防护作用，避免项目施工过程中对周边道路造成不良影响，具有较好的水土保持作用，因此，将其界定为水土保持工程。

道路及广场区补充完善建议：根据现场调查情况及主体设计相关资料，道路及广场区在通过混凝土硬化及砂石铺垫，此区域基本不存在水土流失现象；同时通过主体设计的混凝土排水沟，能够有效的排导项目区停车场的汇水，减少水土流失，停车场内已有的水土保持措施能够满足水土流失防治要求，本方案不再新

增水土保持措施。但项目区南侧的混凝硬化及建构筑物的雨水不能有效的排导，所以本方案在此区域新增砖砌排水沟；并对道路及广场区提出施工和运行期间的水土保持管理要求。

3.2.7.3 绿化区

1.绿化

绿化区规划占地 1751.55m²，绿化率为 8.01%。主体沿项目区围墙实施绿化，项目区南侧主要种植乔木及草本植物：滇朴 7 颗、香樟 4 颗、枇杷树 2 颗、桃树 3 颗以及狗牙根面积约 120m²，西北及东北侧主要种植灌木及草本植物：云南黄素馨面积约 526m²、金森女贞面积约 553m² 以及狗牙根面积约 530m² 等。项目区内通过点线面的绿化组织方式，形成了一个网状的绿化系统，使整个项目区的景观和空间环境得到最大的改善和提升。

水土保持评价：绿化的实施，覆盖了裸露的地表，增加了地表入渗，减少了地表径流，对因项目建设造成的扰动地表起到了良好的防治作用，对恢复区域生态环境、降低水土流失、提升区域自然下渗能力均有重要意义，按照水土保持界定原则，其投资计入水土保持方案投资。

2.密目网临时苫盖

根据建设单位提供的资料，主体设计在绿化区考虑防治该区的水土流失，在绿化区使用密目网苫盖，共计 1755m²。为避免临时降水天气对临时表土堆场区和其它裸露地表造成冲刷，施工期间采用密目网进行临时苫盖，共计 500m²。

水土保持评价：临时覆盖的实施，覆盖了裸露的地表，减少了地表径流量，减少了由于地表裸露而造成的溅蚀及面蚀，消除了水土流失隐患，将其纳入水土保持措施。

绿化区补充完善建议：主体考虑对绿化区进行绿化，并在栽植植被前进行绿化覆土，绿化种植完成后此区域内的水土流失强度逐渐减少，并达到容许范围内。绿化区现已经建设完成，本方案对该区仅提出施工和运行期间的水土保持管理要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

出于主体工程安全角度考虑，主体工程设计并实施了各类防护措施，在满足主体工程需要的同时，也具有相应的水土保持效果。在本方案编制过程中，需要

对主体工程采取的防护措施进行分析与评价，论证防护措施的水土流失防治能力，有助于完善工程水土保持防治体系，同时还可以对主体工程的设计进一步优化，避免措施的重复设计。

3.3.1 主体工程设计水土保持工程界定原则

根据水利部水土保持监测中心水保监〔2014〕58号文规定及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）界定：

（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，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可进行补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

（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或政府，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）对临时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，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 水土保持措施界定

根据上述原则并结合《生产建设项目水土流失技术标准》（GB 50433-2018）规定，项目建设各防治分区水土保持防护措施表及主体工程设计中纳入本项目水土保持措施界定详见下表。

表 3-4 水土保持措施界定表

分区	不界定为水土保持的措施	界定为水土保持的措施
整个项目区	砖砌围挡	表土收集
道路及广场区	混凝土硬化及砂石铺垫	排水沟、车辆清洗设施
绿化区		绿化、密目网苫盖

主体工程设计中纳入水土保持投资的措施表详下表。

表 3-5 主体设计具有水土保持功能措施量及投资统计表

序号	分区/措施类型	措施量		投资		备注
		单位	数量	单价(元)	合计(万元)	
1	整个项目区				0.66	
1.1	表土收集	m ³	782	8.45	0.66	工程措施
2	道路及广场区				4.84	
2.1	排水沟	m	166	95.65	1.59	工程措施
2.2	车辆清洗设施	套	1	32500	3.25	临时措施
3	绿化区				15.13	
3.1	绿化	m ²	1755	80	14.04	植物措施
3.2	密目网苫盖	m ²	2255	4.85	1.09	临时措施
4	合计				20.63	

主体工程中已有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。主体工程设计了表土收集、排水沟、车辆清洗设施、绿化以及密目网苫盖等水土保持措施，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。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

1. 沾益区水土流失现状

根据 2020 年云南省水土保持公报，沾益区土地总面积为 2910km²（民政部 2018 年公布行政面积），水土流失面积 615.11km²，占土地总面积的 21.14%，其中轻度流失面积 529.40km²，占流失面积的 86.07%；中度流失面积 74.61km²，占流失面积 12.13%；强烈流失面积 8.67km²，占流失面积 1.41%；极强烈流失面积 1.18km²，占流失面积 0.19%，剧烈流失面积 1.25km²，占流失面积 0.20%。水土流失类型基本属于由降雨引发的面蚀、沟蚀类型。水土流失的主要原因是坡陡、暴雨和植被破坏、石漠化等。项目所在沾益区水土流失现状统计情况详见表 4-1。

表 4-1 水土流失现状统计表 单位：km²

行政区划	土地总面积	微度流失		强度分级									
				轻度流失		中度流失		强烈流失		极强烈流失		剧烈流失	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
沾益区	2910	2294.89	78.86	529.40	86.07	74.61	12.13	8.67	1.41	1.18	0.19	1.25	0.20

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目所在地云南省曲靖市沾益区属于西南岩溶区（云贵高原区）—滇黔桂山地丘陵区—滇黔川高原山地保土蓄水区；按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀强度容许值为 500t/（km²·a）。

2. 项目区水土流失及水土保持现状

根据主体施工资料，结合对项目建设区的实地调查和分析，目前本项目四周采用砖砌围墙进行围挡，现状地势北高南低，总体较为平整，局部有缓坡，各分区的水土流失现状如下：

建构物区：综合办公楼正在进行桩基础的建设，该区域地表已被硬化；其余建构物均已建设完工，基本被建构物、硬化覆盖，该区域存在水土流失产生，水土流失强度为轻度。

道路及广场区：该区域仅有项目区东南侧还没有场坪完，水土流失强度呈轻度，其余的道路及广场被混凝土硬化及砂石覆盖，且实施了排水沟措施，基本不存在水土流失；道路及广场区水土流失强度呈轻度。

绿化区：该区域已被植物覆盖，植被生长时间较长，长势良好，水土流失强度为微度。

综上所述：现状水土流失强度总体呈轻度。目前项目区水土流失主要发生在道路及广场区、建构筑物区范围内，由于建构筑物还未建设完成以及道路及广场区东南侧还未平整完，会产生少量水土流失产生，水土流失强度呈轻度。

本方案根据项目区不同地表组成物质结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对项目区现状水土流失进行分析，经分析，项目区现状加权平均土壤侵蚀模数为 761.19t/（km²·a），土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。

表 4-2 现状土壤侵蚀模数

项目分区	现场情况	面积	土壤侵蚀模数	平均土壤侵蚀模数
		hm ²	t/（km ² ·a）	t/（km ² ·a）
建构筑物区	基本被建筑物覆盖，部分裸露	0.13	700.00	761.19
道路及广场区	混凝土硬化及砂石覆盖	1.88	800.00	
绿化区	植物覆盖，长势良好	0.18	400.00	
合计		2.19		

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素分析

工程建设过程中，造成水土流失的因素主要包括侵蚀外营力和工程建设施工，侵蚀外营力主要有降水、风力、重力等；工程建设施工改变了侵蚀外营力与土壤抗侵蚀力之间的自然相对平衡，加剧了水土流失。本项目水土流失成因主要表现为以下几方面：

（1）侵蚀外营力：在降水、风力、重力等外营力的作用下，扰动地表造成的水土流失；

（2）工程建设施工：项目在建设过程中，由于项目区场地平整、基础开挖及回填、修筑道路，对地貌及地表植被造成严重破坏，使土壤结构疏松，抗侵蚀力减弱，因此加剧了土壤侵蚀；

（3）在工程建设完成初期时，由于植被尚未完全恢复，项目绿化区域易产生的水土流失。

4.2.2 扰动原地貌面积分析

项目扰动地表面积，主要是根据主体工程设计资料统计计算，部分是结合实地查勘和图面量测获得，本项目建设期间扰动原地貌面积为 2.19hm²。具体情况见下表。

表 4-3 扰动原地貌面积统计表

分区	单位	原始占地类型及面积	小计	占地性质
		坡耕地		
建构筑物区	hm ²	0.13	0.13	永久占地
道路及广场区	hm ²	1.88	1.88	永久占地
绿化区	hm ²	0.18	0.18	永久占地
合计	hm ²	2.19	2.19	

4.2.3 损毁植被面积分析

根据遥感卫星历史影像数据以及询问建设单位，区域内由于人类活动频繁，周围无珍稀动、植物，没有水土保持专项设施。项目区原始占地类型为坡耕地，通过询问该项目建设前已经搁荒没有耕种，当时项目区主要以小蓬草、野苘蒿及其它草本类植物为主。

4.2.4 弃渣量预测

本项目建设过程中土石方开挖 3198m³（其中表土收集 782m³，场地平整开挖 2072m³，基础开挖 284m³，建筑物拆除 60m³）；土石方回填 3198m³（其中绿化覆土 782m³，场地平整回填 2366m³，基础回填 50m³）。建筑土石均质性和密实度较好，建设单位将建筑土石进行粉碎（粒径小于 2cm）后回填，全部运至项目区东南侧的道路及广场区平整回填。项目建设过程中土石方量挖填平衡，无永久弃渣产生。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土保持方案介入时，项目已开工建设，本方案为补报方案。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目土壤流失量预测导则》（SL 773-2018）的规定，本项目调查单元划分为建构筑物区、道路及广场区以及绿化区 3 个分区。各预测单元详见下表。

表 4-4 项目区水土流失预测单元及面积统计表

预测分区	水土流失预测面积 (hm ²)	
	施工期	自然恢复期
建构筑物区	1.30	
道路及广场区	1.88	
绿化区	0.18	0.18
合计	2.19	0.18

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定、《生产建设项目土壤流失量预测导则》（SL773-2018）及工程建设特点，本项目水土流失的预测时段划分为施工期和自然恢复期。

施工期为实际扰动地表的时间，计列方式为：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。

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；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。根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GB/T 17297）中附录 A 中国气候带和气候大区区划示意图，项目所在地属于湿润区，因此自然恢复期取 2.0 年。

本项目主体工程建设工程工期分为两个时段：2000 年 1 月~2000 年 6 月、2022 年 6 月~2022 年 11 月，主体工程施工时间共 1 年。项目分为多个时段建成，为方便回溯，统计水土流失量，将多个施工时段合并。水土流失时段详见下表。

表 4-5 土壤流失预测时段表

预测分区	调查时段（a）		备注
	建设期	自然恢复期	
建构筑物区	0.5		建构筑物区建设时段 2000 年 2 月~2000 年 4 月,2022 年 8 月~2022 年 10 月
道路及广场区	0.5		道路及广场区建设时段 2000 年 4 月~2000 年 6 月,2020 年 5 月~2022 年 7 月
绿化区	0.17	2.00	绿化区建设时段 2000 年 6 月, 2022 年 6 月

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原生土壤侵蚀模数确定

由于地形地貌及土地利用方式的不同，土壤侵蚀模数也存在差异。参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）结合实地调查，本项目原地貌土地利用类型主要根据主体设计资料及现场踏勘进行分析统计，项目区土壤侵蚀类型以水蚀为主。依据主体工程报告及选定的调查区域，在收集本项目所在地区的土地利用现状、土壤流失状况、气象水文等资料的基础上，开展了外业调查工作，实地踏勘综合分析后进行取值，原生土壤侵蚀模数情况详见下表。

表 4-6 原生土壤侵蚀模数取值表

序号	地类	原生土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀强度
1	坡耕地	600	轻度侵蚀

根据项目区原始占地情况，加权平均计算得出项目区原生土壤侵蚀模数为 600t/ (km²·a)，为轻度侵蚀。其计算结果详见下表。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数确定

各区域基本建设完成，建成后便不再进行扰动，但由于缺乏完善的水土保持措施，因此部分区域仍然存在水土流失，因此本方案根据工程施工特点、地表扰动强度等，参照同类工程扰动后的土壤侵蚀模数对已经发生的水土流失按照建设期和自然恢复期进行计列。扰动后项目在不同阶段水土流失模数见下表。

表 4-7 扰动后各区土壤侵蚀模数取值

分区	土壤侵蚀模数取值 t/ (km ² ·a)	
	建设期	自然恢复期
建构筑物区	4500	
道路及广场区	4000	600
绿化区	3800	600

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

本项目可能造成水土流失总量预测，是在调查建设项目对地面表层、植被扰动情况的基础上，结合土壤侵蚀原理，对原生水土流失量采用侵蚀模数法进行预测、扰动地表流失量采用侵蚀模数法进行预测，从而得出可能造成水土流失量。

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \dots\dots\dots (公式 4-1)$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji}) \dots\dots\dots (公式 4-2)$$

- 式中：W——土壤流失量，t；
- ΔW ——新增土壤流失量，t；
- F_{ji}——某时段某单元的预测面积，km²；
- M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/ (km²·a)；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ，只计正值，负值按 0 计；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间， a ；

i ——预测单元， $i = 1、2、3、\dots、n$ ；

j ——预测时段， $j = 1、2$ ，指施工期和自然恢复期。

4.3.4.2 土壤流失量预测

根据项目区原生水土流失量、项目施工期及自然恢复期间的水土流失量的预测结果进行计算，本项目原生土壤流失量为 5.15t，项目建设扰动后可能产生的土壤流失量为 22.67t，新增的土壤流失总量为 17.52t；新增土壤流失量中建构物区新增 1.36t，占新增水土流失量的 7.75%，道路广场区新增 15.73t，占新增水土流失量的 89.77%，绿化区新增 0.44t，占新增水土流失量的 2.48%。项目区水土流失量计算情况见下表。

表 4-8 水土流失预测表

预测分区	预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/(km ² ·a))	扰动后侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	总预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	
建构 建筑物区	施工期	2000.2~2000.4	600	4500	0.11	0.25	0.17	1.24	1.07
		2022.8~2022.10	600	2500	0.06	0.25	0.09	0.38	0.29
		小计			0.17		0.26	1.61	1.36
道路及 广场区	施工期	2000.4~2000.6	600	4000	0.24	0.25	0.36	2.40	2.04
		2020.5~2022.7	600	4000	1.61	0.25	2.42	16.10	13.69
		小计			1.85		2.78	18.50	15.73
绿化区	施工期	2000.6	600	3800	0.01	0.08	0.00	0.03	0.03
		2000.6~2002.5	600	600	0.01	2	0.12	0.12	0.00
	自然 恢复期	2022.5	600	3800	0.16	0.08	0.08	0.49	0.41
		2022.5~2024.4	600	600	0.16	2	1.92	1.92	0.00
		小计			0.17		2.12	2.56	0.44
合计				2.19		5.15	22.67	17.52	

表 4-9 项目建设新增的土壤流失量统计表

预测分区	背景流失值 (t)	总预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	占比 (%)
建构筑物区	0.26	1.61	1.36	7.75
道路及广场区	2.78	18.50	15.73	89.77
绿化区	2.12	2.56	0.44	2.48
合计	5.15	22.67	17.52	100.00

4.4 水土流失危害分析

1. 前期施工过程中水土流失危害调查

本项目建设过程中，工程征占地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。本方案根据施工资料、建设单位了解和现场调查，已施工时段主要造成水土流失的区域为道路及广场区、建构物区，根据现场调查及周边走访，项目建设过程中未发生重大水土流失事故，项目建设未对周边环境造成影响。

2. 后续可能产生的水土流失

项目建设过程中，工程征占地区地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌发生较大的改变。如不采取防护措施，产生的大量水土流失量不仅影响工程自身的建设及安全，也将对区域生态环境和社会环境造成不利影响。

(1) 对下游水系的影响：本项目建设过程中，场区范围内的地表植被被全部破坏，降低了区域地表降水蓄渗等，施工期间若不做好相应的排水等防护措施，如遇降雨天气，场区雨水得不到有效排放，汇集的雨水携带泥沙至周边自然沟箐及下游河道内，造成河道淤堵、影响河道行洪和污染水质。

(2) 对周边已建道路的影响：若施工期间场区汇水得不到有效排放及处置，进入道路排水系统后，造成排水系统堵塞，影响行洪安全或冲毁道路等。

(3) 对项目自身的影响：松散堆积物和裸露地表，如遇暴雨，地面将会形成高含沙水流，如不加以疏导和防治，严重时冲毁施工设施，影响到基础建筑和主体工程的安全。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结果分析

通过对本工程水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和水土流失量进行预测、统计、分析，得出预测结论如下：

(1) 项目建设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项目建设期和自然恢复期，新增水土流失区域主要发生在道路及广场区，水土流失重点时段为建设期；

(2) 本项目建设过程中土石方开挖 3198m³（其中表土收集 782m³，场地平整开挖 2072m³，基础开挖 284m³，建筑物拆除 60m³）；土石方回填 3198m³（其

中绿化覆土 782m³，场地平整回填 2366m³，基础回填 50m³)。项目建设过程中土石方量挖填平衡，无永久弃渣产生。

(3) 项目建设期可能造成水土流失面积为 2.19hm²，自然恢复期可能造成水土流失面积为 0.18hm²；

(4) 本项目原生土壤流失量为 5.15t，项目建设扰动后可能产生的土壤流失量为 22.67t，新增的土壤流失总量为 17.52t；新增土壤流失主要区域是道路及广场区，也是监测的重点区域。

4.5.2 指导性意见

1. 水土流失重点区域

本项目新增水土流失量主要产生于道路及广场区，水土流失防治的重点也应集中于工程建设的施工过程中，项目防治责任范围内可能新增的水土流失，因不同施工区域施工活动的方式不同而强度各异。本项目水土保持监测的重点监测区为道路及广场区。

2. 水土流失重点时段

本项目属于建设类项目，根据预测结果，本项目建设产生的水土流失主要发生在施工期，因此水土流失预测重点时段为项目施工期，水土流失类型以水力侵蚀为主。从流失的时段分析，在施工期随着表面细小颗粒前期流失，植被的逐年恢复，扰动地表流失量会逐年递减，水土流失呈现先强后弱的特点。

3. 施工时序的指导性意见

建设期水土流失为水蚀，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。

4. 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；施工期间应该加强施工过程中的临时防护措施，及时的修补完善方案设计的临时措施，并且不断的优化施工工艺，减少水土流失危害。同时，在施工过程中必须加强管理，避免抛洒，杜绝临时堆土随意排放。

5. 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及广场区。主要监测内容包括土石方开挖情况、施工区域的水土流失量和植被等因子的变化情况。

虽然项目建设存在着损坏原地貌、大量开挖等可能造成水土流失的不利因素，但通过制定科学的水土保持方案，采取相应的对策措施，对可能造成水土流失进行积极有效的防治，是可以减少工程建设所引起的水土流失及其带来的不利影响。

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，适时针对不同施工区域采取相应的水土保持措施，确保工程建设过程中新增的水土流失得到有效控制，并对项目区原有的水土流失进行治理，保护并改善项目区的生态环境。建设过程中必须加强管理，文明施工，避免抛洒，杜绝开挖土方随意排放，注意加强施工过程中的临时防护措施，确保防患于未然。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围确定的依据

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中规定的“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，水土流失防治责任范围指项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其它使用及管辖区域。

5.1.2 防治责任范围的确定

为了合理确定本项目的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），结合本项目特点及项目环境状况，我单位初步拟定了项目的水土流失防治范围及面积，经建设单位、我单位以及云南省曲靖市沾益区水务局相关人员进行现场踏勘，确定本项目水土流失防治责任范围，水土流失防治责任范围确认书见附件 2。

经确认，本项目水土流失防治责任范围为项目征占地区域，防治责任范围面积共计 2.19hm²。

表 5-1 项目区水土流失防治责任范围面积统计表

分区	单位	原始占地类型及面积	小计	占地性质
		坡耕地		
建构筑物区	hm ²	0.13	0.13	永久占地
道路及广场区	hm ²	1.88	1.88	永久占地
绿化区	hm ²	0.18	0.18	永久占地
合计	hm ²	2.19	2.19	

5.1.3 水土流失防治分区

5.1.3.1 分区原则

本方案防治分区根据项目区的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行划分。同时，分区的划定遵循以下原则：

- （1）各区之间具有显著差异性。
- （2）相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- （3）分区中，一级分区应具有控制性、整体性、全局性；结合工程布局和施工特点进行二级、三级分区。
- （4）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3.2 分区方法

根据项目建设情况，分区方法主要采取实地调查勘测、资料收集个数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.3.3 防治分区

根据项目特点、建设的实际情况、项目对水土流失的影响、区域自然条件、项目功能分区等特点，以及不同场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素，结合外业调查和资料分析，确定水土保持分区，将本项目水土流失防治责任范围划分：建构筑物防治区、道路及广场防治区、绿化防治区 3 个一级防治分区。

表 5-2 水土流失防治分区表

水土流失防治分区	分区
	建构筑物防治区
	道路及广场防治区
	绿化防治区

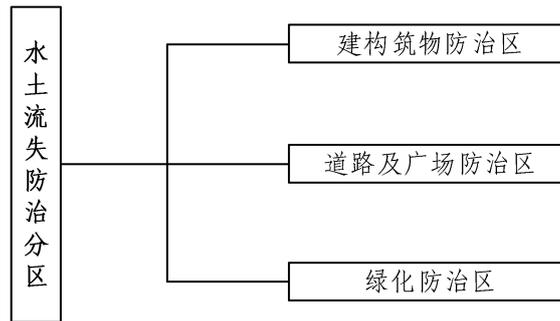


图 5-1 水土流失防治分区框图

5.2 措施总体布局

5.2.1 指导思想

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编制审批管理规定》（水利部第 5 号令，2005 年 7 月 8 日修订）和有关技术规范要求，结合本工程特点及所在区域的自然条件，提出本方案的指导思想为：尽快完善水土保持工程设计；以预防和保护为主，开发建设与防治并重，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。

结合项目建设特点及所在区域的自然环境状况，提出本方案的指导思想如下：

(1) 从水土保持、生态环境保护角度出发，在论证主体工程设计合理性的基础上，提出优化施工方案及施工时序的要求。

(2) 全面贯彻国家和地方有关法律、法规，以及服务于项目区建设为基本出发点，解决好工程建设与环境保护之间的关系，防止项目区建设新增水土流失并保障主体工程安全运行，促进项目建设与自然环境的和谐发展。

(3) 针对该工程建设可能造成水土流失量和重点流失区域，结合工程区水土流失现状，遵循防治结合、因害设防、因地制宜的原则和坚持全局观点，采用水土保持措施与主体工程建设及其它环保措施相结合的方法，使水土保持措施与工程安全及环境保护紧密协调、互为裨益。

5.2.2 防治措施布设原则

本工程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) 按照“生态优先，绿色发展”的理念合理布置措施；
- (2) 结合工程实际和工程区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- (3) 根据各区水土流失防治需要，分析评价已设计水保设施是否满足防治要求，在已设计水保措施基础上，完善有关防治措施；
- (4) 注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；
- (5) 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；
- (6) 工程措施、植物措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；
- (7) 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；
- (8) 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；
- (9) 为了使本方案与主体工程相协调一致，将主体工程设计中已有具有水土保持功能的措施统一纳入水土保持措施总体布局中。

5.2.3 防治措施布局与体系

根据主体工程设计实施的水土保持措施及施工组织安排、施工工艺及现场建设现状分析，主体工程设计具有水土保持功能的防护措施主要为临时措施、工程措施、植物措施等措施。

本项目水土流失防治措施体系由：整个项目防治区、建构筑物防治区、道路及硬化防治区、绿化区防治区构成，各防治分区水土保持措施布局为：

1.整个项目防治区

施工前进行了表土收集，目前已全部回覆至绿化区内。

2.建构筑物防治区

目前已被将构筑物覆盖及混凝土硬化，因此本方案不再新增水土保持措施。

3.道路及硬化防治区

主体设计在该区域设计排水沟，根据现场勘查情况并结合施工进度，项目区南侧的混凝硬化及建构筑物的雨水不能有效的排导，所以本方案在此区域新增砖砌排水沟及提出施工及运行过程中的水土保持要求。

4.绿化区防治区

施工单位对该区域采用密目网苫盖，同时对表土临时堆存场采用密目网进行了苫盖；根据现场情况并结合施工进度，本方案不再新增水土保持措施；对该区仅提出施工及运行过程中的水土保持要求。

表 5-3 水土保持防治措施体系表

防治分区	措施类型	措施名称	备注
整个项目防治区	工程措施	表土收集	主体设计
道路及硬化防治区	工程措施	排水沟、车辆清洗设施	主体设计+方案新增
	管理措施	水土保持管理要求	方案新增
绿化区防治区	植物措施	绿化	主体设计
	临时措施	临时苫盖	主体设计
	管理措施	水土保持管理要求	方案新增

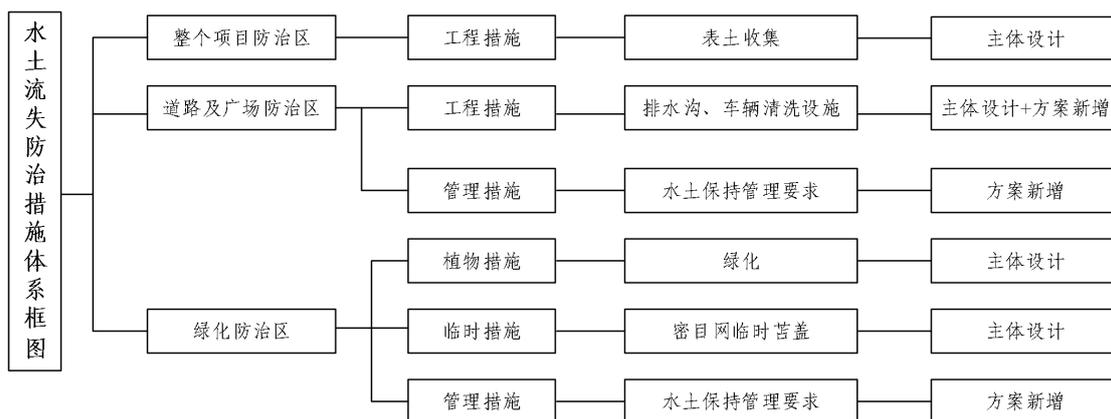


图 5-2 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土流失防治分区水土保持措施布设

5.3.1.1 整个项目区水土保持防治措施布设

1. 工程措施

(1) 表土收集（主体设计—已实施）

根据项目施工期间的相关资料，项目施工期间对项目区内的表土进行了收集，共计 782m³。

5.3.1.2 道路及广场区水土保持防治措施布设

1. 工程措施

(1) 排水沟（主体设计—已实施、方案新增—未实施）

1) 根据项目相关资料，排水沟为砖砌明渠排水沟，断面尺寸为 0.3×0.3m，长 166m；

2) 根据对项目区的现场勘查，本方案在该区新增砖砌排水沟，排水沟设计采用矩形断面，过水断面尺寸为底宽 0.30m，深 0.20m；排水沟采用 M7.5 砖砌，砖厚度 5.3cm；过水面采用 M7.5 水泥砂浆抹面，厚 2cm。

① 排水沟洪峰流量计算

洪峰流量计算采用如下公式：

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

式中：Q—最大洪峰流量，m³/s；

Ψ—径流系数；

q—设计重现期和将雨历时内的平均将雨强度，mm/d；

F—汇水面积，m²；

径流系数 Ψ 按《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)中“表A.4.1-1径流系数参考值”进行取值，取0.90；项目区设计重现期和将雨历时内的平均将雨强度7.00mm/d；项目区外汇入不进入项目区，因此排水沟汇水面积为南侧区域面积，为450m²；将以上数据代入公式5-3求得最大洪峰流量为0.0203m³/s。

表 5-4 洪峰流量计算成果表

措施名称	最大洪峰流量 Q (m ³ /s)	径流系数 Ψ	平均将雨强度 q(mm/d)	集水面积 F(m ²)
排水沟	0.055	0.90	7	450

②排水沟过流能力复核

排水沟过流能力复核采用谢才公式进行，计算公式如下：

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

式中：A—过水面积，m²；

C—谢才系数，用公式 $C = R^{1/6} / n$ 计算；

R—水力半径，m。

计算结果详见表 5-5。

表 5-5 排水沟断面过水能力计算表

项目	断面形式	底坡	糙率	底宽	深	水深	边坡系数	湿周	过水断面面积	谢才系数	流速	流量
		I	N	b (m)	H _i (m)	h (m)			A (m ²)		V(m/s)	Q(m ³ /s)
排水沟	矩形	0.05	0.025	0.3	0.2	0.15	0	0.6	0.045	26.00	1.59	0.071

经计算，过水量 $Q = 0.071\text{m}^3/\text{s} > 0.055\text{m}^3/\text{s}$ ，设计断面满足行洪要求，并有一定的裕度。

③工程量统计，排水沟 92m，基础土石方开挖 55m³，M7.5 砖砌 11.04m³，M7.5 水泥砂浆抹面 82.8m²。

2 临时措施

(1) 车辆清洗设施（主体设计—已实施）

为防止车辆出入将项目区泥沙带入周边道路，主体在南侧施工出入口布设 1 个车辆清洗系统，清洁池的水不外排，当清洗用水不足时需从外界补充。有效减少进出项目区车辆将土带出项目区，造成的水土流失，同时，避免对周边环境的影响。车辆清洗池设计长 8m，宽 5m，顺长方向弧形设置，即中间最深处 50cm，圆弧夹角 45°，C25 砼浇筑，周边浇筑厚 20cm。

2.管理措施

(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, 减少在雨季进行各种土石方工程;

(2) 道路及广场区及时修建新增排水沟措施, 以减少雨季施工时地表径流对地表的冲刷, 项目开挖、填筑等扰动较大的施工活动, 尽量避免雨日进行, 减少降雨形成的水力侵蚀造成水土流失;

(3) 施工及运行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。

5.3.1.3 绿化区水土保持防治措施布设

1.植物措施

(1) 绿化(主体设计——已实施)

绿化区规划占地 1751.55m², 绿化率为 8.01%。主体沿项目区围墙实施绿化, 项目区南侧主要种植乔木及草本植物: 滇朴 7 颗、香樟 4 颗、枇杷树 2 颗、桃树 3 颗以及狗牙根面积约 120m², 西北及东北侧主要种植灌木及草本植物: 云南黄素馨面积约 526m²、金森女贞面积约 553m² 以及狗牙根面积约 530m² 等。形成了一个带状的绿化系统, 使整个项目区的景观和空间环境得到最大的改善和提升。

2.临时措施

(1) 密目网临时苫盖(主体设计——已实施)

主体设计在绿化区考虑了防治该区的水土流失, 在绿化区使用密目网苫盖, 共计 1755m²;

为避免临时降水天气对临时堆土场区和其它裸露地表造成冲刷, 施工期间采用密目网进行临时苫盖, 共计 500m²。

3.管理措施(方案新增)

2) 水土保持管理要求

- ① 及时进行绿化区域植被建设, 避免绿化区域裸露时间过长;
- ② 覆土尽量可以做到随运随用, 防止对其它区域的污染;
- ③ 遇雨天施工, 要加强覆土的管护, 采用覆盖措施进行覆盖, 防止造成新的水土流失;
- ④ 运行期间加强抚育管理, 对于死苗及时清理进行补植。

5.3.2 防治措施工程量汇总

一、主体设计中具有水土保持功能的措施

1.工程措施

整个项目区：表土收集 782m³；

道路及广场区：排水沟（0.3×0.3m）166m。

2.植物措施

绿化区：绿化 1751.55m²。

3.临时措施

道路及广场区：车辆清洗设施 1 套；

绿化区：密目网临时苫盖 2255m²。

二、方案新增水土保持措施

1.工程措施

道路及广场区：排水沟 92m。土石方开挖 55m³，M7.5 砖砌 11.04m³，M7.5 水泥砂浆抹面 82.80m²。

表 5-6 方案新增措施工程量统计表

防治分区	防治措施	单位	数量	工程量		
				土方开挖 m ³	M7.5 砖砌 m ³	M7.5 砂浆抹面 m ²
道路及广场区	排水沟	m	92	55	11.04	82.80

表 5-7 水土保持措施工程量汇总表

序号	工程名称	单位	整个项目防治区	道路及硬化防治区	绿化区
一	工程措施				
1	表土收集	m ³	782		
3	排水沟	m		258	
二	植物措施				
1	绿化	m ²			1751.55
三	临时措施				
1	临时苫盖	m ²			2255
2	车辆清洗设施	套		1	

5.4 施工要求

5.4.1 施工原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少工程量。

(2) 水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

5.4.2 施工组织形式

施工时应根据各防治区域具体的措施合理安排各施工工序，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待，减少或避免各工序间的相互干扰。

①工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，主体工程分标规划时，应尽可能将水土保持措施纳入其中。水土保持工程措施施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

②植物措施

主要包括植被恢复和绿化美化措施。施工时，最好单独分标，采取招投标的方式，由专业绿化公司竞标并实施，选择具有相应资格和能力的施工单位承担。

实施时应与当地水土保持和林业部门协调合作。所需林木种苗尽量在本地采购。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素等先进材料和技术，以保证苗木的成活率。

种植后，注重草木的成活率检查，及时补植或重新造林至验收合格。

③临时工程

施工单位在施工过程中，要做好临时排水设施等防护措施，施工结束后及时实施场地清理、土地整治和绿化措施。

加强施工组织管理与临时措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

④资金条件

施工期水土保持措施资金来源于主体工程建设投资中，并要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中。采取招标方式确定施工单位，也有助于保证质量、进度和资金得到全面落实。

5.4.3 施工组织设计

一、交通运输

水土保持工程位于主体工程施工征地范围内，施工场内的交通完全能满足水土保持工程施工的需要。

二、施工辅助设施

水土保持工程的施工单位就是主体工程的施工单位。主体工程施工中设有砂石料加工设施、供水、供电及生活设施等。水土保持工程完全可以共用。

三、材料供应

本工程水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工，其材料供应与主体工程一致。

四、施工要求

(1) 雨天及时覆盖土质松散边坡、开挖松散物、临时堆放的沙料，防止雨水冲刷产生大量水土流失；

(2) 随时检查临时排水沟运行情况，发现沟边坍塌及时夯实，发现堵塞及时清除，确保功能的有效发挥。

5.4.4 施工方法

本项目主体工程已实施水土保持措施简单，较为分散，采用人工为主，机械为辅。进行项目区水土保持措施建设，主要有排水沟、车辆清洗设施及绿化措施施工；本方案新增措施排水沟。

本方案新增水土保持措施简单，采用人工为主。

(1) 土石方工程

本项目土石方开挖包括排水沟沟槽、车辆清洗池设施基坑开挖，采用人工开挖为主，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) 浆砌筑

为排水沟边墙及导流墙砌筑。

施工程序：砂浆搅拌→作业准备→砖浇水→砖砌筑→抹面→养护。

砂浆采用机械搅拌，随搅拌随使用；砖砌筑前必须浇水湿润，不能用干石直接砌筑，砌筑是采用三顺一丁砌筑法砌筑，砌筑时一铲灰、一块石、一挤揉。

(3) 混凝土浇筑

主要为排水沟底板，沟槽开挖完工后开始混凝土浇筑施工。

水泥采用 32.5Mpa 的普通硅酸盐水泥，砂采用级配良好、质地坚硬、颗粒洁净的天然河沙，细度模数控制在 2.2~3.0 内，含泥量小于 3%，含水量小于 4%，砂石为 1~4cm，质地坚硬、清洁、级配良好，超径含量控制在 15%以内，针片状含量不大于 10%。

砼设计指标为：混凝土强度等级 C20、水泥强度等级 32.5。

砼浇筑：为简易底板浇筑，直接人工铺筑压平即可，无需振捣，铺筑保证表面没有蜂窝、麻面现象。

5.4.5 施工质量要求

项目建设单位应严格按照本方案设计的水土保持措施对项目区水土流失区域进行防护，以减少建设过程中可能产生的水土流失。在施工建设过程中严格管理制度，加强监督管理，完善水土保持工作管理机构，严禁超范围施工。

在工程建设时，严禁将建设过程中的砂石料或土石方堆放于用地范围外，严格按照施工要求施工，严禁随意破坏扰动，严禁超红线范围施工。同时，在工程施工期间，应加强砂石料运输管理，运输过程中必须采取相应的拦挡遮盖措施，防止沿途散落。

5.4.6 水土保持措施实施进度及计划

根据项目实际情况，在前期施工过程中已实施了大部分防护措施。根据后期施工计划安排，同时考虑到水土保持措施的先期预防作用。由于本项目主体工程中已设计具有水土保持功能的措施，在本方案中占水土保持工程措施和植物措施的主要部分，且已实施水土保持措施时间跟据建设单位提供的资料得到的实际施工时间。本方案确定的水土保持措施实施情况及进度计划见下表。

表 5-8 水土保持措施实施进度计划表

防治分区	措施类型	措施名称	2000 年			2022 年		
			1~2 月	3~4 月	5~6 月	6~7 月	8~9 月	10~11 月
主体工程进度							
整个项目区	工程措施	表土收集	——			——		
	工程措施	排水沟		——				- - - - -
	临时措施	车辆清洗设施	——	——	——			
	管理措施	水土保持管理要求					——	——
绿化区	植物措施	绿化			——	——		
	临时措施	临时苫盖		——	——	——		
	管理措施	水土保持管理要求					——	——

主体工程施工进度: 主体设计措施进度: —— 方案新增措施进度: - - - - -

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

根据《云南省水利厅关于印发云南省开发建设项目水土保持监测分类管理目录的通知》（云水保监〔2009〕3号，2009年6月1日），本工程建设内容较少，且占地面积 $2.19\text{hm}^2 < 10\text{hm}^2$ ，属于“承诺制是可以简化监测程序的项目”，因此结合工程建设特点，按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）对监测过程中的方法、内容、指标及时间频率做了相应的简化，具体见以下内容：

6.1.1 监测范围

根据确定的项目区水土流失防治责任范围和工程水土流失特点，确定曲靖力安智慧物流服务中心项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围 2.19hm^2 ，主要包括建构筑物区、道路及广场区以及绿化区3个一级分区。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）要求，结合项目实际建设情况，确定项目的监测时段。

本方案为补报方案，项目已基本建设完成。本项目建设工期分两个时段：2000年1月~2000年6月及2022年6月~2022年11月，根据现场实际情况考虑监测时段为施工期2022年8月~2022年11月，共0.33年；自然恢复期2022年11月~2023年10月，共1年；水土保持监测时段共计1.33年。

6.2 内容及方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求，结合本项目水土流失的特点，本项目水土保持监测的主要内容包括：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施以及重大水土流失事件等方面。监测内容具体如下：

（1）水土流失影响因素

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- ④项目土石方挖填量、取土来源、弃土去向及其扰动占地情况。

(2) 水土流失状况监测

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布和强度；
- ②各监测分区及重点对象的土壤流失量。

(3) 水土流失危害监测

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- ③水土流失危害事件发生的时间、地点、范围、原因、危害程度、责任人。

(4) 水土保持措施监测

- 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) 重大水土流失事件监测

调查项目开工至进场监测期间是否发生了水土流失危害，水土流失危害造成的损失以及对水土流失危害的处理及应对措施，水土流失危害的防护措施及运行情况。对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构，以方便管理机构进行调查和检查，重大水土流失时间还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

6.2.2 监测方法与频次

6.2.2.1 监测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），本项目水土保持监测主要采用地面监测、调查巡查监测、无人机监测以及遥感监测等方法。

1.地面监测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。本项目监测方法以实地量测、地面观测和资料分析为主，各监测点监测方法可结合周边环境情况，采用测钎法样方法进行监测。

在选定的土壤侵蚀量监测点选择有代表性的原地表与扰动地表布设简易水土流失观测场（观测场的面积按实地地形确定，一般为 10m^2 ），在区内布设土壤侵蚀钢钎（钢钎布设密度 $1\text{根}/\text{m}^2$ ），定期观测土壤侵蚀情况。钢钎直径 0.8cm ，长度 $80\text{cm}\sim 100\text{cm}$ ，分上中下、左中右纵横各三排垂直钉入坡面，上端涂红漆，并与坡面平齐。每次暴雨后和汛期末及大风前后，观察上端露出地面的高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。监测过程中，定期进行观测测量。计算公式为：

$$A = ZS/1000\cos\theta \quad (6-1)$$

式中：

A - 土壤侵蚀量；

Z - 土壤侵蚀深度，mm；

S - 侵蚀面积， m^2 ；

θ - 坡度。

2.调查巡查监测

本项目调查监测法分为普查调查、抽样调查。

普查调查适用于面积较小的面上监测项目的调查，并根据需要对水土流失重点单元进行详查，调查内容和方法按《水土保持综合治理规划通则》（GB/T 15772-2008）的规定执行。

抽样调查适用于范围较大的面上监测项目的调查，由抽样方案设计、现场踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等环节组成，按《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定执行。场地巡查监测采用定期或不定期方式对工程区水土流失和水土保持情况进行检查。

3.无人机监测

无人机监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土收集量、水土保持措施位置及面积、潜在水土流失量等重要信息。

根据本项目建设实际情况,主要针对水土流失防治措施情况监测,采用普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查、无人机等方法监测。

6.2.2.2 监测频次

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)及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018),扰动土地情况应至少每月监测1次,其中正在使用的取土弃渣场至少每周监测1次。水土流失状况应每月监测1次,发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施,设置必要的控制站,进行定量观测。水土流失防治成效应至少每季度监测1次,其中措施应至少每月监测1次。

结合本项目实际情况,监测时段内,施工期每月监测1次, $R_{24h} \geq 50mm$ 时加测一次;试运行期每季度监测一次, $R_{24h} \geq 50mm$ 时加测一次。

6.3 点位布设

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

监测点布设原则:

- (1) 典型性原则,结合新增水土流失预测结果,选择典型场所监测。
- (2) 可操作性原则,结合项目及影响特点,力求经济、适用、可操作。水土保持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) 工程施工期间,在工程建设区建立适当的监测点,建立原则主要以能有效、完整的监测各区的水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。
- (4) 全面性原则。所布设的监测点位和监测内容应充分考虑区域特征和工程特点,不仅能反映建设项目水土流失共性,还能获取不同工程项目水土流失的个性信息。

根据监测点位选择的要求,本项目施工期布设2个监测点,其中道路及广场区1个、绿化区1个,其他区域以巡查为主;试运行期布设1个监测点,位于绿化区内,其他区域以巡查为主。

6.4 实施条件及成果

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) 在定点监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) 其他调查设备有：无人机、GPS、测绳、皮尺、围尺、角规、测高仪、数码相机、计算机等。

6.4.2 监测人员

参照“云南省水土保持生态环境监测总站文件（云水保监字〔2010〕7号）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”，本项目监测人员只需 1 组，监测成员 3 人成组，其中测量人员 2 名、调查人员 1 名。

监测单位应在监测结束后向业主提供监测总结报告，该报告作为今后水土保持防治工程验收的依据。

6.4.3 监测程序

实施监测程序分为前期准备、监测实施及监测成果分析评价 3 个阶段，本工程监测主要以巡查和调查为主。具体监测程序详见下图。

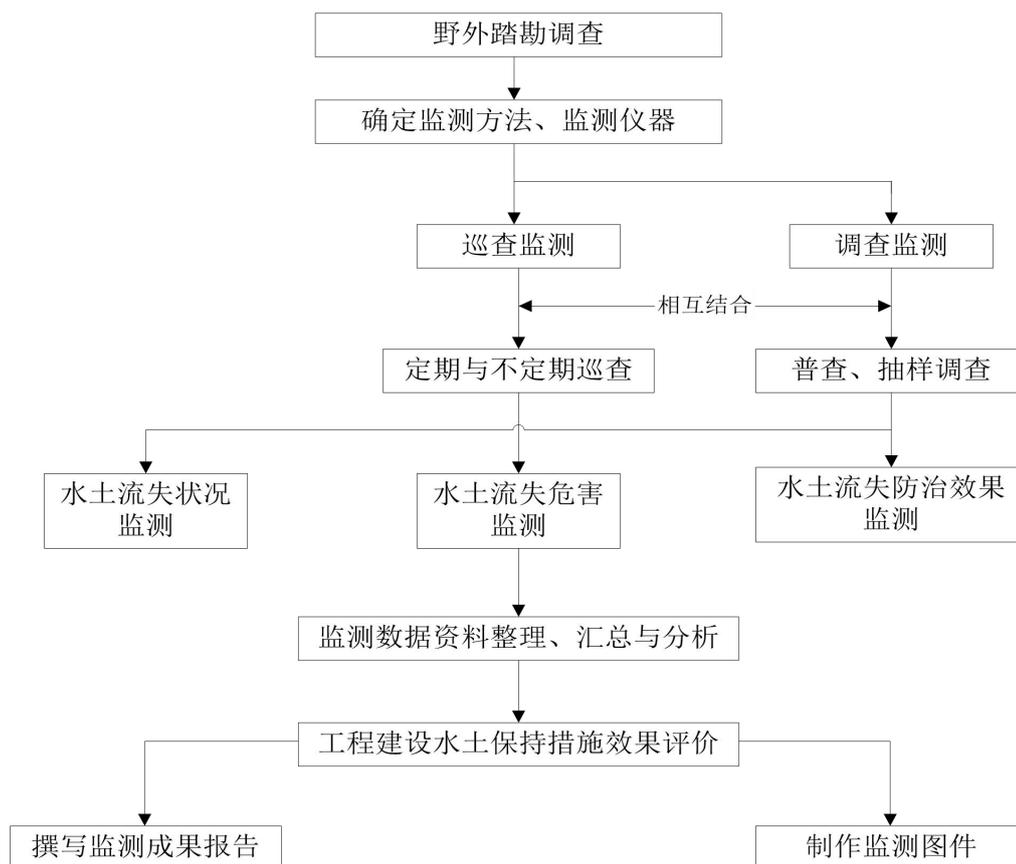


图 6-1 监测程序图

6.4.4 监测制度

受委托的水土保持监测机构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。

根据《云南省水利厅关于印发云南省开发建设项目水土保持监测分类管理目录的通知》云水保监〔2009〕3号文，本项目属于承诺制，可以简化监测程序的项目，本工程结束时只需提交最终的水土保持监测总结报告报送水行政主管部门。

6.4.5 监测实施

本项目的水土流失监测工作应由具有水土保持监测能力的单位承担，由监测单位提出详细的监测实施方案和计划安排，按照有关程序批准后实施。

6.4.6 监测成果

一、监测成果

水土保持监测单位应当按照有关技术标准，依据批复的水土保持方案、水土保持初步设计等开展监测工作，及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，开展水土保持监测三色评价。

在每次水土保持监测时，必须做好原始记录（包括观测或调查时间、人员、地点、基本数据及存在的问题等），并有观测或调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备，保证数据的真实可靠；每次监测工作均要进行资料整理并汇总问题，形成监测简报；每年年末进行一次资料整理及归档，编制年度水土保持监测报告，并报送当地水行政主管部门备案。

1.水土保持监测工作结束后，应及时对原始数据进行整理分析，开展以下工作：

（1）考证资料，包括监测站、监测场、监测点和调查监测的基本情况，以及监测设备、监测仪器和监测方法的说明。

（2）各种经校核、复核的原始监测资料成果，以及相关的分析图表和文字说明。

（3）各项调查、观测和汇总数据。

2.提出以下监测成果：

（1）工程水土保持监测设计与实施计划。主要针对工程的水土保持监测工作做出前期的安排与计划。

（2）水土保持监测简报。根据每次开展的水土保持监测工作，结合现场实际情况，以简报的形式就存在的问题提出相应的完善建议。

（3）工程水土保持监测报告，内容包括监测情况、时间、地点、监测项目和方法、监测成果、存在的问题。

本项目应提交监测成果：由于本项目已建设完成，无法开展实施监测，建议建设单位及时委托具有监测能力的第三方进行补报监测总结报告或自行监测，监测成果应作为水土保持设施验收依据之一，报水行政主管部门备案。

二、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

6.4.7 水土保持三色评价实施及应用

1. 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、控制施工过程中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础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。

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。

2. 水土保持监测三色成果应用

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

(1) 对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于 20% 的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

(2) 结合监督性监测工作，重点抽取三色评价结论为“绿”色的生产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

(3) 对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

表 6-1 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称				
监测时段和防治责任范围		年第 季度, 公顷		
三色评价结论(勾选)		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15		
	表土收集保护	5		
	弃土(石、渣)堆放	15		
水土流失状况		15		
水土流失防治成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合计		100		

表 6-2 生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法

评价指标		分值	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分(不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止
	表土收集保护	5	表土收集保护措施未实施面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分(不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止
	弃土(石、渣)堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的, 存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分, 存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分; 乱堆乱弃或者顺坡溜渣, 存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分, 每 100 立方米扣 1 分, 不足 100 立方米的部分不扣分。扣完为止
水土流失防治成效	工程措施	20	水土保持工程措施(拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等)落实不及时、不到位, 存在 1 处扣 1 分; 其中弃渣场"未拦先弃"的, 存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分, 存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分。扣完为止
	植物措施	15	植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米, 存在 1 处扣 1 分, 超过 1000 平方米的按照其倍数扣分(不足 1000 平方米的部分不扣分)。扣完为止
	临时措施	10	水土保持临时防护措施(拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等)落实不及时、不到位, 存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失危害		5	一般危害扣 5 分; 严重危害总得分为 0
备注: 此表取值为面积大于 100 公顷的取值, 小于 100 公顷时取值翻倍。			

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。

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

一、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要组成部分。概算的编制依据、价格水平、主要工程单价、费用计取等部分按水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概(估)算编制规定》。

(2) 主要材料预算价格按照主体工程的材料价格计入。

(3) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑。

(4) 对于主体已设计的水土保持措施将纳入水土保持投资总概算中。

(5) 项目区平均海拔低于2000m, 不做系数调整。

二、编制依据

(1) 水利部水总〔2003〕67号通知发布的《水土保持工程概(估)算编制规定及定额》;

(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);

(3) 《云南省水利厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(云水保监字〔2011〕1号);

(4) 国家发展改革委、财政部《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格〔2017〕1186号);

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

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

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

(8) 《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);

(9) 《云南省水利工程设计概(估)算次要材料价格和调整定额海拔高程系数等事项的通知》;

(10) 《云南省成品油价格调整信息》(云南省发展和改革委员会, 2019年3月29日);

(11) 水土保持工程措施设计和植物措施设计资料。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 费用组成

一、编制方法

本水土保持方案总投资主要为主体工程已实施水土保持措施投资。其中:主体工程已列水土保持措施投资与曲靖力安智慧物流服务中心项目的主体工程一致。

总费用由工程措施费、植物措施费、水土保持独立费、基本预备费和水土保持补偿费六部分组成。

①工程措施:指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程。包括拦渣工程、护坡工程、排水工程、设备及安装工程等。

②植物措施:指为防治水土流失而采取的植物防护工程、植被恢复工程及绿化美化工程等。

③独立费用

按水利部有关规定,独立费用包括建设单位管理费、工程建设监理费、水土保持监测费、科研勘测设计费、水土保持设施验收技术服务费等组成。

④预备费

主要为解决在施工过程中,经上级批准的设计变更工程项目和为预防意外事故而采取的措施所增加的费用,包括基本预备费和价差预备费。

⑤水土保持补偿费

根据建设过程中征占地面积,依据相关文件执行。

二、费用计算

1.工程措施及植物措施费

工程措施及植物措施费由直接工程费、间接费、企业计划利润、税金等组成。

(1)直接工程费由直接费、其他直接费组成。

①直接费：包括人工费、材料费、机械使用费；

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、高原地区施工增加费、施工辅助费等费用。

$$\text{其他直接费} = \text{直接费} \times \text{其他直接费率}$$

(2) 间接费：间接费由企业管理费、财务费用组成和其它费用组成。包括工作人员工资、办公费、差旅交通费、劳动保护费、固定资产使用费、管理用具使用费和其他费用等。

$$\text{间接费} = \text{直接工程费} \times \text{间接费率}$$

(3) 企业计划利润

$$\text{企业计划利润} = (\text{定额直接工程费} + \text{间接费}) \times \text{企业利润率}$$

表 7-1 基本费率一览表

项 目	措施类型	计算基础	费率 (%)
其他直接费率	工程措施	占直接费	2
	植物措施	占直接费	1
现场经费费率	工程措施	直接费	5
	植物措施	直接费	4
间接费率	土石方工程	占直接工程费	5 (3.3 ~ 5.5)
	混凝土工程	占直接工程费	4.3
	基础处理工程	占直接工程费	6.5
	其他工程	占直接工程费	4.4
	植物措施	占直接工程费	3.3
企业利润费率	工程措施	占 (直接工程费+间接费)	7
	植物措施	占 (直接工程费+间接费)	5

注：间接费率按“办水保〔2016〕132号”文件规定标准进行相应调整。

(4) 税金

税金 = (直接工程费 + 间接费 + 企业利润) × 税率 (9%) (税金税率按照“办财务函〔2019〕448号”文件规定标准进行调整)。

2. 施工临时工程费用

(1) 临时防护工程：按设计方案的工程量乘以单价编制；

(2) 其他临时工程：按工程措施与植物措施投资之和的 2% 编制。

3. 水土保持独立费用

独立费用包括科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收技术服务费等。

独立费用包括建设单位管理费、科研勘测设计费(含水土保持方案编制费)、工程建设监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收技术服务费等。

(1) 建设单位管理费: 按新增工程、植物、临时措施费用之和的 2%计取;

(2) 科研勘测设计费: 科研勘测设计费参照《工程勘察设计收费标准》并结合实际情况, 按水土保持新增投资中第一至第三部分之和的 5%计取。水土保持方案编制费根据实际合同额计列共计 1.20 万元。

(3) 水土保持工程监理费: 考虑到方案新增水土保持措施较为简单, 可由主体工程建立代为监理, 因此考虑水土保持工程监理费计取 0.20 万元;

(4) 水土保持设施验收技术服务费: 按照实际合同计列共计 1.1 万元。

(5) 水土保持监测费: 按照实际合同计列共计 1.00 万元。

4. 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费: 按投资估算中新增的工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分投资合计数的 3%计算。

5. 水土保持补偿费

根据国家发展改革委、财政部《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格〔2017〕1186号)要求, 水土保持补偿费计征面积为项目建设过程中的征占用土地面积, 本项目征地面积为 2.19hm² (21869.30m²)。按照《云南省物价局 云南省发展和改革委员会 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)第一款规定, 对一般性建设项目, 按照征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征(不足 1 平方米的按 1 平方米计)执行。本项目征占地面积按 21870m²计。本项目水土保持补偿费 1.53 万元(15309 元)。

7.1.2.2 基础单价及取费标准

1. 人工预算单价

人工预算单价由基本工资、辅助工资和工资附加费组成。工程措施、植物措施人工预算单价应与主体工程保持一致或按照《编制规定》进行计算。根据《云南省住房和城乡建设厅关于发布实施云南省 2013 版建设工程造价计价依据的通知》(云建标〔2013〕918号), 参照主体工程人工单价, 工程措施和植物措施人工预算单价按 7.99 元/工时计。《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 2013 版建

设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47号），在（云建标〔2013〕918号）的基础上人工费调整幅度为28%，调整后人工预算单价为10.22元/工时，调整人工费用差额不作为计取其他费用的基础，仅计算税金。

根据高海拔增加费的相关规定，本工程工程施工区域平均高程海拔低于2000m，单价计算中不需增加高海拔调整系数。

2.主要材料单价

主要材料预算价格参考《云南省工程建设材料设备价格信息》和主体工程概算价格确定，不足部分通过查询工程所在地2022年7月份材料市场单价获得。

3.砂浆单价

按照《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号文）附录二-7的水泥砂浆配合比表进行计算，此外，根据水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号），外购砂、砂石（砾石）、块石、料石等应按不含增值税的价格计算，其最高现价按60元/m³取，超过部分计取价差费。

4.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“办财务函〔2019〕448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。

7.1.2.3 投资估算

曲靖力安智慧物流服务中心项目水土保持总投资30.91万元，其中主体水土保持投资20.63万元，方案新增水土保持投资10.28万元。

水土保持总投资30.91万元中，工程措施7.25万元，所占比例为23.46%；植物措施14.04万元，所占比例为45.42%；临时措施4.34万元，所占比例为14.05%；独立费用3.6万元（其中水土保持监测费1.1万元，水土保持监理费0.20万元），所占比例为11.65%；基本预备费0.15万元，所占比例0.49%；水土保持补偿费1.53万元（15309元），所占比例为4.95%。

表 7-2 水土保持总投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资				主体具有投资			合计	占比 (%)
		工程措施费	植物措施费	临时工程费	独立费用	工程措施费	植物措施费	临时措施		
第一部分 工程措施		5.00				2.25			7.25	23.46
1	整个项目区					0.66			0.66	2.14
2	道路及广场区	5.00				1.59			6.59	21.32
第二部分 植物措施							14.04		14.04	45.42
1	绿化区						14.04		14.04	45.42
第三部分 临时工程								4.34	4.34	14.05
1	绿化区							1.09	1.09	3.54
2	其他临时工程							3.25	3.25	10.51
一至三部分合计		5.00				2.25	14.04	4.34	25.63	82.93
第四部分 独立费用					3.60				3.60	11.65
1	建设单位管理费	按新增工程、植物、临时措施费用之和的 2%计取			0.10				0.10	0.32
2	工程建设监理费	按照同类工程计列			0.20				0.20	0.65
3	科研勘测设计费	按照实际合同计列			1.20				1.20	3.88
4	水土保持监测费	按照实际合同计列			1.10				1.10	3.56
5	水土保持设施验收技术服务费	按照实际合同计列			1.00				1.00	3.24
一至四部分合计									29.23	94.58
五	基本预备费	新增的工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分投资合计数的 3%计算							0.15	0.49
六	水土保持补偿费	按照征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征							1.53	4.95
七	小计								30.91	100.01
Σ	主体已列水土保持措施投资合计								20.63	66.74
Σ	水保方案新增措施投资合计								10.28	33.26
Σ	水土保持措施总投资合计								30.91	100.00

表 7-3 主体设计具有水土保持功能措施投资表

序号	分区/措施类型	措施量		投资		备注
		单位	数量	单价(元)	合计(万元)	
1	整个项目区				0.66	
1.1	表土收集	m ³	782	8.45	0.66	工程措施
2	道路及广场区				4.84	
2.1	排水沟	m	166	95.65	1.59	工程措施
2.2	车辆清洗设施	套	1	32500	3.25	
3	绿化区				15.13	
3.1	绿化	m ²	1755	80	14.04	植物措施
3.2	密目网临时苫盖	m ²	2255	4.85	1.09	临时措施
4	合计				20.63	

表 7-4: 方案新增水土保持投资估算总表

单位: 万元

序号	措施或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计	占总投资比例%
			栽植费	苗木费			
	第一部分工程措施	5				5	
1	排水沟	5				5	
	第二部分植物措施						
	第三部分临时措施						
	一~三部分之和	5				5	
	第四部分独立费用				3.6	3.6	
1	建设单位管理费	按新增工程、植物、临时措施费用之和的 2%计取			0.1	0.1	
2	水土保持监理费	按照同类工程计列			0.2	0.2	
3	科研勘测设计费	按照实际合同计列			1.2	1.2	
4	水土保持监测费	按照实际合同计列			1.1	1.1	
5	水土保持设施验收报告编制费	按照实际合同计列			1.0	1.00	
	一~四部分之和	5			3.60	8.60	
	基本预备费	新增的工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分投资合计数的 3%计算				0.15	
	水土保持补偿费	按照征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征				1.53	
	水土保持工程总投资					10.28	

表 7-5 方案新增水土保持分部工程估算表

序号	措施或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施				5.00
1	排水沟	m	92		5.00
	土方开挖	m ³	55	24.77	0.14
	M7.5 抹面	m ²	11.04	19.70	0.02
	M7.5 砖砌	m ³	82.80	584.97	4.84
二	第二部分 植物措施				
三	第三部分 临时措施				
	一~三部分之和				5.00

表 7-6: 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	计算依据	合价 (万元)
第四部分	独立费用			3.60
1	建设单位管理费	项	按新增工程、植物、临时措施费用之和的 2% 计取	0.10
2	水土保持监理费	项	按照同类工程计列	0.20
	科研勘测设计费	项	按照合同计列	1.20
4	水土保持监测费	项	按照实际合同计列	1.10
5	水土保持设施验收技术服务费	项	按照实际合同计列	1.00

表 7-74 基本预备费一览表 单价: 万元

序号	工程或费用名称	单位	计算依据	单价 (万元)	合价 (万元)
1	基本预备费	项	按新增工程措施、植物措施、施工临时工程措施、独立费用之和的 3% 计算	5.00	0.15

表 7-5 水土保持补偿费一览表

序号	用地面积	单位	收费标准 (元/m ²)	补偿费用 (元)
1	21870	m ²	0.7	15309

备注: 按照征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征 (不足 1 平方米的按 1 平方米计) 执行。

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

根据中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T 15574-2008) 和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 的要求进行分析。

7.2.2 生态效益分析

7.2.2.1 效益分析基础数据统计

经前面统计分析，项目区总占地为 2.19hm²，扰动地表面积为 2.19hm²，方案实施后项目区将得到全面综合治理，植物措施面积 0.18hm²，路面和建构物占地面积 2.01hm²，累计治理面积 2.19hm²。

表 7-6 效益分析基础数据统计表

分区	占地面积	扰动面积	植物措施面积	路面/建筑面 积 (hm ²)	可绿化面积
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)		(hm ²)
建构物区	0.13	0.13		1.33	
道路及广场区	1.88	1.88		1.88	
绿化区	0.18	0.18	0.18		0.18
合计	2.19	2.19	0.18	2.01	0.18

7.2.2.2 生态效益六项指标分析

据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），水土保持效益以减轻和控制水土流失为主。通过本方案的实施，使项目区的水土流失得到有效治理，损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制。本项目水土保持措施实施后，生态效益指标为：

（1）水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

本项目设计水平年项目区水土流失总面积为 2.19hm²，水土流失治理达标面积为 2.19hm²，水土流失治理度达 99.00%。

表 7-7 水土流失治理度分析表

防治分区	占地面 积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治 理度 (%)
		①水土 保持措 施面积	②永久建 筑物占地 面积	③道路、建 筑硬化面积	结果=(① +②+③)	
建构物区	0.13		0.13		0.13	99.00
道路及广场区	1.88			1.88	1.88	99.00
绿化区	0.18	0.18			0.18	99.00
合计	2.19				2.19	99.00

注：水土流失治理面积考虑全部水土流失面积的治理，由于实际工作中的制约因素，各区域水土流失治理度不以 100%计。

(2) 土壤流失控制比

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

本项目容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，措施实施后设计水平年内土壤侵蚀模数年平均控制值为 $410.96t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤流失控制比为 1.22。

表 7-8 实施水土保持措施后项目区水土流失控制比一览表

防治分区	占地面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数 $t/$ ($km^2 \cdot a$)	容许土壤流失量 $t/$ ($km^2 \cdot a$)	土壤流失控制比
建构筑物区	0.13	0	500	1.22
道路及广场区	1.88	450		
绿化区	0.18	300		
合计	2.19	410.96		

(3) 渣土防护率

渣土防护率为水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

根据土石方平衡分析，本项目在建设过程中不产生弃渣，临时堆放表土 $782m^3$ ，全部用于绿化区覆土，因此本项目在施工过程中及设计水平年末渣土防护率都在 99% 以上。

(4) 表土保护率

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

根据建设单位提供的资料以及项目勘查情况，本方案为补报方案，项目施工期间只对项目区内的表土进行收集，共计 $782m^3$ ，表土保护率达 99.00%。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目区内的林草植被恢复的面积占可恢复植被面积的百分比。

根据项目区的自然条件情况，本项目可恢复植被的区域面积为 $0.18hm^2$ ，实施林草措施面积为 $0.18hm^2$ ，林草植被恢复率 99.00%。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

本项目占地总面积为 2.19hm^2 ，林草类植被面积为 0.18hm^2 ，林草覆盖率为 8.01%。

本项目水土流失防治责任范围为 2.19hm^2 ，扰动地表面积为 2.19hm^2 ，通过实施水土保持措施，项目区内水土流失治理达标面积 2.19hm^2 ；剥离保护的表土数量为 782m^3 ；林草植被面积 0.18hm^2 。

至设计水平年项目占地区域内水土流失治理度达到 99.00%；土壤流失控制比达 1.22；渣土防护率达到 99.00%；表土保护率 99.00%，林草植被恢复率达到 99.00%；林草覆盖率达到 8.01%。六项指标除林草覆盖率外均达到方案设定的目标值；根据（2021 年《工业项目建设用地控制指标》）‘工业企业绿地率宜控制在 20%以内’；本项目林草覆盖率满足相关要求。

项目区水土保持方案目标值实现情况见下表。

表 7-9 生态效益分析指标达标情况

指标	计算式	各单项指标	效益值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	2.19	99.00	97	达到方案目标
	水土流失总面积 (hm ²)	2.19			
土壤流失控制比	容许土壤流失值 t/(km ² ·a)	500	1.22	1	达到方案目标
	治理后土壤流失量 t/(km ² ·a)	410.96			
渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (m ³)	782	99.00	92	达到方案目标
	永久弃渣和临时堆土总量 (m ³)	782			
表土保护率(%)	保护的表土数量 (m ³)	782	99.00	95	达到方案目标
	可剥离表土总量 (m ³)	782			
林草植被恢复率(%)	林草植被面积 (hm ²)	0.18	99.00	96	达到方案目标
	可恢复林草植被面积 (hm ²)	0.18			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积 (hm ²)	0.18	8.01	21	没有达到方案目标
	项目总占地面积 (hm ²)	2.19			

7.2.3 水土保持损益分析

本项目水土保持损益分析主要从以下方面考虑：

(1) 占用土地资源分析

本项目占地面积共计 2.19hm²，均为永久占地，原始土地利用类型主要为坡耕地。

(2) 占用耕地资源分析

本项目土地利用类型不涉及基本农田。

(3) 恢复土地功能分析

本项目占地 2.19hm²，均为永久占地，永久占地对原地貌的水土保持功能影响较大，保土能力相对原地貌增强，但保水能力有所减弱。

(4) 水资源损益分析

根据主体工程设计，建设中需要的混凝土主要来自于外购，工程水资源消耗仅存在于少量水泥、砂浆等材料的拌制以及构筑物的养护和生活用水。本项目建设使用的水资源对当地的生产、生活、生态用水基本没有什么影响，不会出现因水资源过量开采、不合理利用而导致生态退化、水土流失加剧等情况。

(5) 对生态环境的影响

本项目占地面积共计 2.19hm²，对周边总体生态环境的影响微乎其微。因此，从生态环境角度来评价，本项目建设对生态环境状况影响不大。

(6) 水土保持措施损益分析

土地的水土保持功能是靠原地貌、土壤、地表物质、地表植被、建设的人工设施等发挥的。在工程建设结束，项目区场内全部进行绿化和硬化，都具有水土保持功能，并能够提高区内保土的能力，更有效的防治土壤流失。因此，本项目建设有利于水土保持。

(7) 对周边水土保持损益分析

本项目建设对周边环境造成暂时不利的影 响，由于存在较大的土石方开挖及回填工程量，如果做不好防护措施，将可能产生水土流失，因此，在建设中要做好防护的措施，以确保主体工程的建设及运营。因此从对周边环境的影响角度上讲，虽然有一定的不利影响，但是可以通过严谨的施工设计可以将这些隐患化解的，工程的建设是可行的。

施工过程中采取了洒水降尘等防尘措施，可以有效减轻扬尘污染。废水经沉淀处理，不会对周边地表水质产生明显影响。因此，本项目建设产生的水土流失对周边人居环境的影响不大。

8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》，为保证本项目水土保持方案顺利实施、项目新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。本项目水土保持方案实施保证措施包括水土保持工程后续设计、施工管理、水土保持监测、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，建设单位应成立或与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。其主要职责如下：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针；

(2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案详细实施计划；

(3) 工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏；

(4) 经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况；

(5) 水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，建设单位必须对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理；具体管理措施如下：

①在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准；

②建设项目运行期间，建设单位应制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况；

③必要时，还应对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平；

④定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

8.2 后续设计

(1) 水土保持方案和水土保持工程设计变更应按规定报水行政主管部门报审批准。

(2) 方案报批核准后，建设单位应严格按照水保方案严格实施，加强水土保持监测工作，严格落实好各项水土保持工作。

(3) 施工结束后，建设单位应即时组织进行水土保持设施自主验收。

(4) 验收合格后，工程方可投入使用。

8.3 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》，建设单位将自行开展或委托有关机构开展水土保持监测工作。开展水土保持监测工作时按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测，各种专业人员要配套，同时监测人员必须经过相应的专业培训。

监测工作开展前，监测单位将编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，工程建设期间每季度上报《生产建设项目水土保持监测季度报告表》和每年上报《生产建设项目水土保持监测年度报告》，监测结束后将编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应及时向建设单位和各级水行政主管部门报告，通过与项目区原状生态环境进行对比分析，对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评判，还可为当地有关部门决策提供第一手资料。水土保持设施验收时提交水土保持监测总结报告和影像资料，作为水土保持设施竣工验收的主要技术依据。水土保持，监测结果应满足验证水土流失六项防治目标的要求。

8.4 水土保持监理

根据国家计委和水利部的要求，水土保持工程的建设纳入基本建设管理程序，经水行政主管部门批复的水土保持方案，在其实施过程中必须进行水土保持监理，监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的主要依据之一。

根据本项目实际情况，本工程水土保持监理纳入主体工程监理进行统一监理，但需配备一名水土保持工程监理工程师。做好施工阶段的监理工作，其主要职责和任务：

(1) 依据合同相关内容，监督施工单位切实履行其水土保持责任。组织设计单位向施工单位进行设计交底，审核施工单位组织设计，经批准后施工单位方可开工。同时，在施工过程中，建立工程材料检验和复检制度，建立工序质量检验和技术复核制度。

(2) 对施工组织实施情况，监理工程师以监理日记、月报和年报的形式进行记录，说明施工进度、施工质量、资金使用依据存在的问题、处理意见、有价值的经验等，全面控制水土保持工程的实施。监理月报、年报应报水行政主管部门备案。

(3) 协调建设单位和施工单位、建设单位与水行政主管部门之间有关水土保持措施实施、水土保持监测等方面的工作。

8.5 水土保持施工

施工单位、监理单位、监测单位与建设单位签订水土保持责任合同，在主体工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。建设单位应重视工程建设水土保持工作，将本方案防护措施纳入施工设计。

施工单位应加强对施工人员水土保持意识的教育与管理，合理安排工期，工程临时堆土必须运至水土保持方案确定的地点堆存，严禁乱堆、乱弃，按照“先挡后堆”的原则落实堆土场防护措施，水土保持植物措施应在气候和立地条件适宜时尽快实施。建设单位应落实施工期、植被恢复期水土保持措施的养护、维护和植物措施抚育管理责任，确保水土保持工程措施的完整性、有效性和植物的成活率、保存率。做好水土保持措施的实施工作，水土保持措施施工要做到按时、保质、保量。

8.6 水土保持设施验收

1. 监督检查

2022年08月11日，云南省曲靖市沾益区水务局到项目区现场进行检查、指导工作，对该项目下发了《责令改正通知书未编方案》“沾水保责改字〔2022〕1号”，责令限期内编制水土保持方案报告书（表）；并对项目环境保护及水土保持工作提出许多宝贵的意见及建议，对项目的建设及运行起到积极的促进作用；同时，建设单位主动与当地政府及水行政主管部门联系，听取水土保持工作指导，自觉接受水行政主管部门的监督检查。（详见附件）

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督检查。在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

2. 竣工验收

按照《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）、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《云南省水利厅转发关于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）的要求进行水土保持设施自主验收。

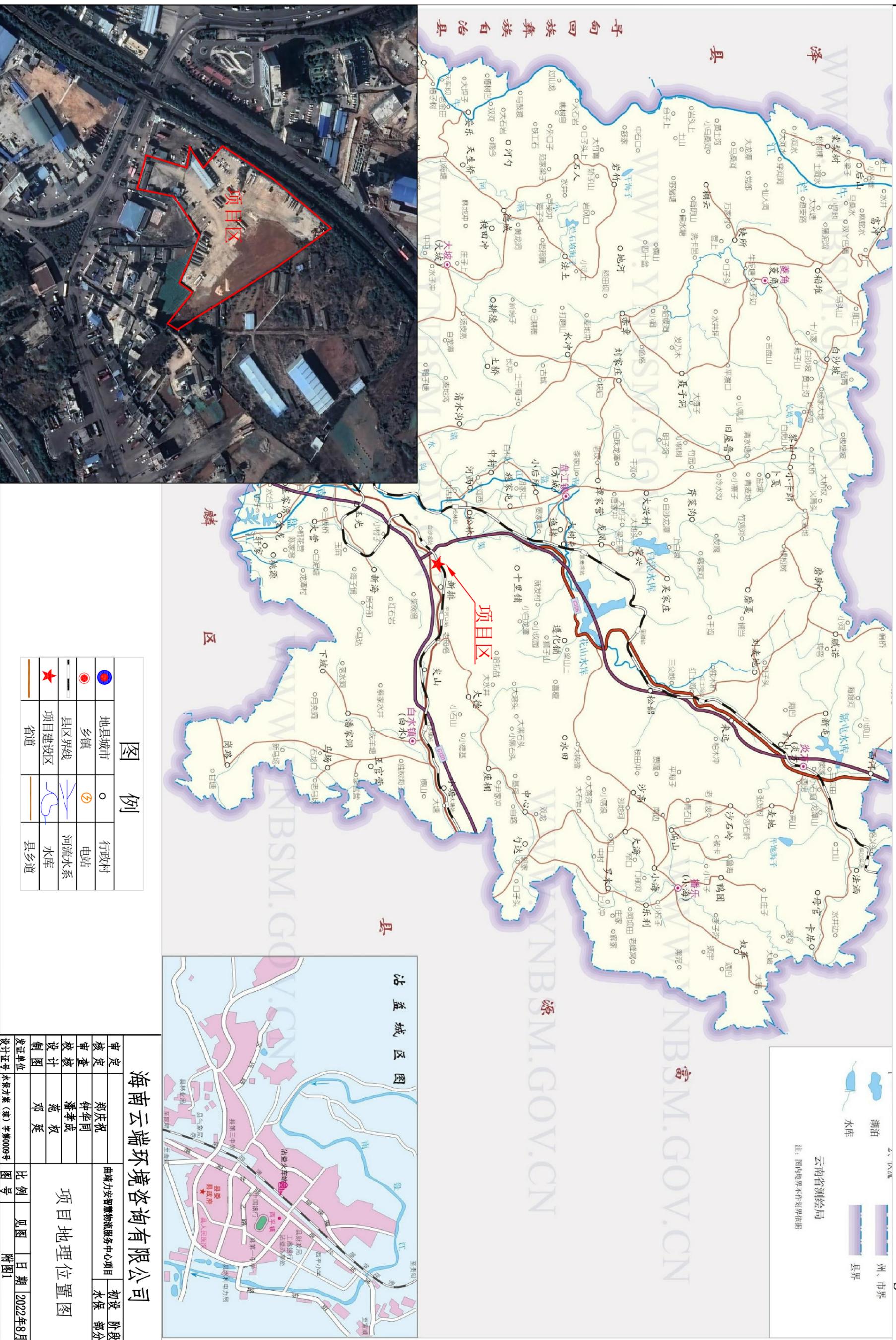
在主体工程竣工验收时，应同时验收水土保持设施，水土保持设施验收合格后，主体工程方可正式投入使用，验收不合格，主体工程不得投入运行。督促区域内完工的生产建设项目尽快开展水土保持设施验收工作，提高水土保持设施验收率。验收前，建设单位须进行自查，提高水土保持验收规程中规定的备查资料、各分部工程验收签证、各单位工程验收鉴定书。符合验收条件的，由建设单位组织召开验收会议，会议通过验收后，由监测单位编制的水土保持监测报告、由第三方评价机构编制的验收报告以及验收鉴定书上传至公共网站进行公示，公示完毕后由建设单位向水行政主管部门提交书面验收申请、申报表和验收资料（由监测单位编制的水土保持监测报告、由第三方评价机构编制的验收报告以及验收鉴

定书)。验收时,应对实施的水土保持项目的数量、质量进行汇总评价,总结水土保持工程实施过程中的成功经验和不足部分,对没有足额完成的部分或有缺陷的工程,建设单位重新设计实施,补充完善。

水土保持设施自主验收报备应当提交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。其中,实行承诺制或备案制管理的项目,只需要提交水土保持设施验收鉴定书,其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

项目水土保持设施验收完成后,建设单位应继续定期组织专人对已验收的水土保持设施进行巡查和管护,发现问题及时整改和修复,确保其正常发挥水土保持效益,并在后续生产过程中积极配合水行政主管部门的检查。

项目地理位置图



	地县城市		行政村庄
	乡镇		电站
	县区界线		河流水系
	项目建设区		水库
	省道		县乡道



海南云端环境咨询有限公司

审定	钟华祝	曲博力安智博物流服务中心项目	初设
审核	潘孝成		阶段
设计	邓延		部分
设计单位			
设计证书	水保方案(第)字第00090号		
比例	见图	日期	2022年8月
图号	附图1		

项目地理位置图

项目区土壤侵蚀强度分布图

比例: 1:1000



	项目区界线
	铁路退让线
	建构筑物
	项目区标高
	排水沟
	项目区道路
	绿化区
	停车位
	水塔
	出入口
	微度侵蚀
	轻度侵蚀



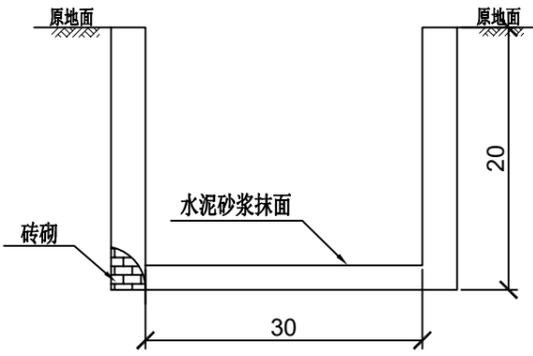
项目分区	现场情况	面积	土壤侵蚀模数	平均土壤侵蚀模数
		hm ²	t/(km ² ·a)	t/(km ² ·a)
建构筑物区	基本被建筑物覆盖, 部分裸露	0.13	700	761.19
道路及广场区	混凝土硬化及碎石覆盖	1.88	800	
绿化区	植物覆盖, 长势良好	0.18	400	
合计		2.19		

海南云端环境咨询有限公司			
审定	郑庆祝	曲靖力安智慧物流服务中心项目	初设阶段
核定	钟华同		水保部分
审查	潘孝成	项目区土壤侵蚀强度分布图	
校核	范权		
设计	邓延		
制图		比例	见图
发证单位		日期	2022年8月
设计证号	水保方案(琼)字第0009号	图号	附图3

由 Autodesk 教育版产品制作

分区防治措施总体布置图 (含监测点位)

比例: 1:1000



排水沟典型断面图

比例: 1:10

说明:

排水沟设计采用矩形断面, 过水断面尺寸为底宽0.30m, 深0.20m; 排水沟采用M7.5砖砌, 砖厚度5.3cm; 过水面采用M7.5水泥砂浆抹面, 厚2cm。

图例	
	项目区界线
	铁路退让线
	建筑物
	项目区标高
	排水沟
	方案新增排水沟
	项目区道路
	绿化区
	停车位
	水塔
	出入口
	出入口



一、主体设计水土保持措施:

- 工程措施**
整个项目区: 表土收集782m²;
道路及广场区: 排水沟 (0.3×0.3m) 166m。
- 植物措施**
绿化区: 绿化1751.55m²。
- 临时措施**
道路及广场区: 车辆清洗设施1套;
绿化区: 密目网临时苫盖2255m²。

二、方案新增水土保持措施:

- 工程措施**
道路及广场区: 排水沟92m。土石方开挖55m³, M7.5砖砌11.04m³, M7.5水泥砂浆抹面82.80m³。



海南云端环境咨询有限公司			
审定	郑庆祝	曲靖力安智慧物流服务中心项目	初设阶段
核定	钟华同		水土保持部分
审查	潘孝成	分区防治措施总体布置图 (含监测点位)	
设计	范权		
制图	邓延		
发证单位		比例	见图
设计证号	水保方案(琼)字第0009号	日期	2022年8月
		图号	附图5

由 Autodesk 教育版产品制作