

马龙区餐厨废弃物资源化利用及环卫基地建设工程项目

# 水土保持方案报告表

报批单位：           曲靖市马龙区环境卫生管理站          

法定代表人：   谢志军  

项目地址：           曲靖市马龙区通泉街道环城南路          

联系人：   谢志军  

电    话：   18987418578  

编制单位：           云南畅亿工程管理有限公司          

报批时间：   2021年9月



# 目录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	6
1.5 水土流失防治目标.....	6
1.6 项目水土保持评价结论.....	6
1.7 水土保持措施布设成果.....	8
1.8 水土保持监测方案.....	8
1.9 水土保持投资及效益分析成果.....	9
1.10 结论及建议.....	9
<b>2 项目概况</b> .....	<b>10</b>
2.1 地理位置及交通.....	10
2.2 项目基本情况.....	10
2.3 项目组成.....	12
2.4 施工组织.....	13
2.5 工程占地.....	13
2.6 土石方平衡及流向分析.....	14
2.7 进度安排.....	17
2.8 自然概况.....	17
2.9 水土流失防治目标.....	19
<b>3 水土保持评价</b> .....	<b>20</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	20
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	21
<b>4 水土流失评价</b> .....	<b>23</b>
4.1 水土流失现状.....	23
4.2 扰动地表、损坏水土保持设施.....	24
4.3 水土流失预测（调查）.....	24
4.4 造成的水土流失危害及建议.....	27

<b>5 水土保持措施</b> .....	<b>29</b>
5.1 防治区划分.....	29
5.2 措施总体布局.....	29
5.3 分区水土保持措施布设.....	31
<b>6 水土保持监测</b> .....	<b>35</b>
6.1 监测点布设.....	35
6.2 监测方法.....	35
6.3 监测时段及频次.....	35
6.4 监测实施.....	36
<b>7 水土保持投资估算及效益分析</b> .....	<b>37</b>
7.1 编制原则及依据.....	37
7.2 投资估算.....	37
7.3 效益分析.....	43
<b>8 水土保持管理</b> .....	<b>46</b>
8.1 组织管理.....	46
8.2 后续设计.....	46
8.3 水土保持监测.....	46
8.4 水土保持监理.....	47
8.5 水土保持施工.....	47
8.6 水土保持设施验收.....	47

## 附件：

附件 1：委托书

附件 2：确认书

附件 3：云南省固定资产投资项目备案证

## 附图：

附图 1：项目区地理位置图

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：项目区总体布置图

附图 5：水土流失防治责任范围图

附图 6：分区防治措施及监测点布局图

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

## 水土保持方案特性表

项目名称	马龙区餐厨废弃物资源化利用及环卫基地建设工程项目		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省区	云南省	涉及地市或个数	曲靖市	涉及县或个数	马龙区
项目规模	垃圾中转站（中型），餐厨垃圾处理总规模为30吨/天	总投资（万元）	11265.83	土建投资（万元）	8419.99
动工时间	2021年10月	完工时间	2022年6月	设计水平年	2023年
工程占地（hm <sup>2</sup> ）	3.13	永久占地	3.13	临时占地	/
土石方量（m <sup>3</sup> ）		挖方	填方	借方	余（弃）方
		21161	21161	/	/
重点防治区名称		金沙江下游国家级水土流失重点治理区			
地貌类型		侵蚀低中山地貌	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		微度侵蚀
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）		3.13	容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]		500
土壤流失预测总量（t）		104.1	新增土壤流失量（t）		90.72
水土流失防治标准执行等级		西南岩溶区一级标准			
防治目标	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
防治措施及工程量	工程措施		植物措施		临时措施
	主体设计：剥离表土 4702 m <sup>3</sup> ， 砼排水沟 576m，沉沙池 1 座		主体设计：景观绿化 0.82 hm <sup>2</sup>		方案新增：临时拦挡 71m， 临时覆盖 3420m <sup>2</sup> ，临时排水沟 460m
投资（万元）	16.19		45.1		4.23
水土保持总投资（万元）		85.67		独立费用（万元）	
2.0		监测费（万元）		13.23	
2.0		5.64		2.19 (21898.1元)	
补偿费（万元）		建设单位		曲靖市马龙区环境卫生管理站	
方案编制单位		云南畅亿工程管理有限公司		法定代表人	
法定代表人		岳丽芬		谢志军	
地址		曲靖市马龙区通泉街道龙翔路 公园壹号小区 5 幢 6 号		地址	
邮编		655199		邮编	
655199		联系人及电话		谢志军，18987418578	
联系人及电话		王木金，19987437615		传真	
传真		电子信箱		电子信箱	
电子信箱		1668325843@qq.com		电子信箱	

# 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

马龙的餐饮文化和美食街已初具规模，餐饮业的发展，会产生大量餐厨垃圾，必然带来环保压力；餐厨垃圾作饲料可能会导致源性污染，所谓源性污染是指动物食用其同类动物的肉、骨、血液等动物组织生产的动物源性饲料，产生潜在的不确定的传播疾病风险；餐厨垃圾收运未进行油水渣分离，导致运输费用浪费至少 50%以上，集中分离成本高，焚烧价值低，垃圾利用率低。而解决这些问题的有效途径就是开展生活垃圾的分类处理及再利用，同时这也是建设资源节约型社会的需要，推动餐厨垃圾分类、收运和处理，以适度规模、相对集中为原则，建设餐厨垃圾资源化利用和无害化处理设施，鼓励使用餐厨垃圾生产油脂、有机肥、饲料等，并加强利用，重点抓好餐厨废弃物资源化利用与无害化处理试点城市建设，积极推动马龙城市餐厨垃圾的分类收运和处理，以提高人民的生活水平。因此，对餐厨垃圾无害化、资源化处理是必要的。

#### 1.1.1.2 项目位置

本项目位于曲靖市马龙区通泉街道环城南路，行政隶属曲靖市马龙区通泉街道办事处所辖，中心地理坐标为东经 103° 34' 43"，北纬 25° 25' 16"。项目区紧邻环城南路，主出入口设置于项目区北侧的环城南路旁，周边交通较为便利。

#### 1.1.1.3 项目现状

经咨询建设单位并结合主体设计资料，本项目总占地面积 3.13hm<sup>2</sup>（46.90 亩），其中一期占地面积 2.35hm<sup>2</sup>（35.25 亩），预留用地占地面积 0.78hm<sup>2</sup>（11.65 亩）。建成前原始占地类型为梯坪地，地块整体呈不规则三角形，北高南低，项目区原始高程为 2032.23m~2034.22m，相对高差 1.99m。

新建项目建设区由建构物区、道路及硬化区、绿化区三部分组成。主体设计项目区雨水利用周边排水沟排导，排水沟能有效地防止雨水对地面造成的冲刷，绿化可以截流降水，减少区域内的水土流失。项目区排水沟、绿化等水土保持措施的实施，

使项目区内水土保持情况较好，水土流失较小。

#### 1.1.1.4 项目概况

##### 一、项目建设内容及规模

本项目总建筑面积 7550m<sup>2</sup>，主要包括：垃圾中转站（中型），管理用房，公厕，垃圾分拣中心，餐厨废弃物资源化利用中心，环卫车辆清洗设施，一体化污水处理设备，停车场。

##### 二、项目组成及占地

本项目总占地面积 3.13hm<sup>2</sup>，一期占地面积 2.35hm<sup>2</sup>，其中建构物区占地面积 0.42hm<sup>2</sup>，道路及硬化区占地面积 1.11hm<sup>2</sup>，绿化区占地面积 0.82hm<sup>2</sup>。经对比查看项目所在区域土地利用现状图，结合现场实际踏勘调查，本项目原始占地类型为梯坪地。

##### 三、项目建设土石方情况

本项目土石方开挖总量 21161m<sup>3</sup>，其中，一般土石方开挖 16459m<sup>3</sup>，表土剥离 4702m<sup>3</sup>；土石方回填总量 21161m<sup>3</sup>，其中，一般土石方回填 16459m<sup>3</sup>，绿化覆土 4702m<sup>3</sup>；开挖土石方均直接回填于项目区内，并未产生多余废弃土石方。

##### 四、项目投资及建设工期

项目建设总投资 11265.83 万元，其中土建投资 8419.99 万元。建设工期为 9 个月，即 2021 年 10 月至 2022 年 6 月。

##### 五、项目建设性质及拆迁（移民）安置

本项目建设过程中不涉及移民拆迁安置与专项设施改建。

#### 1.1.2 自然概况

项目区位于曲靖市马龙区，为侵蚀-剥蚀中低山地貌，项目区原始占地类型为梯坪地，地块整体呈不规则三角形，北高南低，项目区原始高程为 2032.23m~2034.22m，相对高差 1.99m。

马龙区属北亚热带高原季风气候，多年平均降雨量均为 998 mm，雨季多集中在 6~8 月份，占全年降雨量的 85%以上，根据《云南省水文手册》推算，项目区所在地 20 年一遇最大 1h 降雨量为 62.17mm，最大 6h 降雨量为 109mm，最大 24h 降雨量为 138.4mm。

项目区主要土壤为红壤，项目区地处城市郊区，与城区建筑物相连，现状为耕地和弃农荒草地。

本项目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，也不涉及自

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、重要湿地生态脆弱区等。

## 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年发布,2009年修正,2010年修订);

(2)《中华人民共和国环境保护法》(1989年12月26日会议通过,2014年4月24日修订,2015年1月1日起施行);

(3)《中华人民共和国环境影响评价法》(2002年10月28日会议通过,2016年7月2日修订,2016年9月1日起施行);

(4)《中华人民共和国水法》(1988年发布,2002年修订,2009年修正,2016年修正);

(5)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日颁布,2011年1月8日修订);

(6)《云南省水土保持条例》(2014年7月27日审议通过,2014年10月1日起施行);

(7)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日会议通过,2018年1月1日起施行);

(8)《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)。

### 1.2.2 规范性文件

#### 一、部级规范性文件

(1)《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保〔2009〕187号);

(2)《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,2013年8月12日);

(3)《关于印发〈生产建设项目水土保持方案审查要点〉的通知》(水保监〔2014〕58号,2014年9月10日);

(4)《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工作的通知》(水保〔2017〕365号);

(5)《水利部办公厅关于印发建设生产类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）；

（6）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）；

（7）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持的管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）；

（8）《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）；

（9）《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）；

（10）《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）；

（11）《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）；

（12）《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》（办水保〔2020〕235号）。

## 二、省级规范性文件

（1）《关于印发云南省生产建设项目水土保持监测分类管理目录的通知》（云南省水利厅办公室，云水保监〔2009〕3号文）；

（2）《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〔2011〕1号）；

（3）《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）；

（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）《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厅工程造价计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2018〕103号）；

（6）《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）；

（7）《云南省住房和城乡建设厅关于调整云南省建设工程造价计价依据中税金综合税率的通知》（云建标〔2018〕89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厅工程造价计价依据中有关税率及系数的通知》(云水规计〔2019〕46号);

(9)《云南省水利厅办公室转发水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作文件的通知》((2021) —80)。

### 1.2.3 技术标准

- (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/T50434-2018);
- (3)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (4)《造林技术规程》(GB/T15776-2016);
- (5)《主要造林树种苗木》(DB53/062-2006);
- (6)《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000-1999);
- (7)《云南省绿化苗木质量分级》(DB53/458-2013);
- (8)《防洪标准》(GB50201-2014);
- (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)《水利水电工程水文计算规范》(DLT5431-2009);
- (12)《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2017);
- (13)《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203-2002);
- (14)《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007);
- (15)《水土保持工程调查与工程勘察标准》(GB/T51297-2018);
- (16)《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- (17)《水土保持工程概算定额》(2003年);
- (18)其它有关的设计规范及技术标准。

## 1.3 设计水平年

本项目为新建项目,经咨询建设单位及查阅项目主体设计资料,建设时间为2021年10月至2022年6月,总工期9个月,方案将根据项目现状提出水土保持措施,水土保持措施实施完成时间为2022年6月,水土保持方案设计水平年为水土保持措施完工后的一年,因此,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》(GB50433-2018),结合本项目现状及项目区环境状况,确定本项目水土流失防治责任范围总面积为 3.13hm<sup>2</sup>。

水土流失防治分区划分三个一级防治区,即建构筑物防治区、道路及场地防治区、绿化防治区。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准

根据水利部办公厅印发《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)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(第〔49〕号),曲靖市马龙区通泉街道属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区,依据《生产建设项目水土保持技术标准》和《生产建设项目水土流失防治标准》要求及相关法律、法规,项目水土流失防治标准为建设类一级标准。

根据《全国水土保持区划(试行)》,项目区属于西南岩溶区,容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018),结合工程建设范围内地形地貌、地理、水土流失特点,确定本项目水土保持防治指标不做修正,按照防治标准的指标值确定,本项目按西南岩溶区水土流失防治指标值执行,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%。

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址(线)评价

通过对主体工程水土保持制约性因素分析:项目建设地点具有唯一性,根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《云南省水土保持条例》对工程选址的要求,项目建设范围内未涉及国家、省市等水土保持试验区、监测站点等区域。项目占地面积小,未跨域江河、湖泊,不存在避让的情

况。项目建设区占地  $3.13\text{hm}^2$ ，项目原始占地类型主要为梯坪地，建设时对周边生态环境不会造成大的改变，对其它区域不造成新的扰动，符合水土保持要求，项目所在地位于曲靖市马龙区通泉街道环城南路，场地属稳定的农作物种植区域。项目建设符合水土保持要求，无制约性因素。

(1) 主体工程选址符合水土保持要求，工程总体布置合理，建筑材料外购，防治责任属于料场经营方。

(2) 本项目在建设中产生的土石方处置合理，未产生多余废弃土石方。

(3) 主体工程施工组织设计、施工工序和工艺等均较为合理，有利于减少工程建设引起的水土流失，保护区域生态环境。

(4) 主体工程的水土保持措施，从排水、绿化等方面进行了考虑。根据设计资料并咨询建设单位，本方案施工期间主要布设有排水沟措施，这些措施均具有较好的水土保持功效。

(5) 主体设计及实际实施的水土保持措施在施工期间发挥了一定的作用，需针对后期运行期间水土保持措施提出相应的管理要求。

从水土保持工作角度评价认为，本项目选址、占地、总体布置及土石方平衡等皆符合水土保持的要求。因此，本方案将结合主体工程中具有水土保持功能的措施，补充和完善水土保持管理措施，使各项水土保持措施形成一个科学有效的体系，达到更有效的水土保持效果。

## 1.6.2 水土流失预测结果

### 1.6.2.1 建设方案评价结论

本项目因建设活动扰动原地貌、损坏土地面积为  $2.35\text{hm}^2$ ，损坏水土保持设施面积  $2.35\text{hm}^2$ ；施工期可能造成水土流失面积  $2.35\text{hm}^2$ ，自然恢复期可能造成水土流失面积为  $0.82\text{hm}^2$ 。

项目区产生的水土流失总量为  $104.1\text{t}$ ，原生水土流失量为  $13.38\text{t}$ ，新增水土流失量为  $90.72\text{t}$ 。从预测结果看，道路及硬化区可能新增的水土流失量最大，是水土流失防治的重点区域，项目区现状监测重点区域为建构筑物区、道路及硬化区。

## 1.7 水土保持措施布设成果

### 1.7.1 防治分区布设情况

#### (1) 建构筑物区

本项目建构筑物区施工前期实施了表土剥离，该区域现状均为地表裸露，有水土流失，结合实际施工情况，新增临时拦挡水土保持措施。

#### (2) 道路及硬化区

本项目道路及硬化区施工前期实施了表土剥离，该区域现状均为地表裸露，有水土流失，结合实际施工情况，新增临时排水沟、临时覆盖、沉砂池等水土保持措施。

#### (3) 绿化区

本项目主体设计对绿化区进行景观绿化，施工前期对绿化区实施了表土剥离，施工期间需对施工场地堆存建筑材料等进行临时覆盖；基本无水土流失，本次不再新增水土保持措施，仅提出后期运行期间的管护要求。

### 1.7.2 措施类型及工程量汇总

#### 一、工程措施

建构筑物区：剥离表土量为  $840\text{m}^3$ ；道路及硬化区：剥离表土量为  $2221\text{m}^3$ ，砼排水沟  $576\text{m}$ ，土石方开挖  $203\text{m}^3$ ，沉砂池 1 座，土石方开挖  $15\text{m}^3$ ；绿化区：剥离表土量为  $1641\text{m}^3$ 。

#### 二、植物措施

绿化区：景观绿化  $0.82\text{hm}^2$ 。

#### 三、临时措施

建构筑物区：临时拦挡长  $71\text{m}$ ，编织袋挡护拆除  $68\text{m}^3$ ；道路及硬化区：临时排水沟长  $460\text{m}$ ，开挖土石方  $62.1\text{m}^3$ ，临时覆盖面积  $220\text{m}^2$ ；绿化区：临时覆盖面积  $3200\text{m}^2$ 。

## 1.8 水土保持监测方案

本项目监测范围为项目区水土流失防治责任范围面积为  $2.35\text{hm}^2$ 。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。项目监测区域位于建构筑物区、道路及硬化区、绿化区。水土保持监测采用地面观测法和调查监测法，监测内容包括扰动土地情况，水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。本项目共布设 3 个监测点，设置建构筑物区 1 个监测点、道路及硬化区 1 个监测点、绿化

区 1 个监测点。

监测时段为：施工期监测时间为 0.75a，植被恢复期雨季每季监测 1 次， $R_{24h} \geq 50\text{mm}$  加测 1 次，旱季半年 1 次，共监测 1.0a。

## 1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程总投资为 85.67 万元，主体已列投资 61.29 万元，方案新增投资 24.38 万元。

水土保持总投资为 85.67 万元，其中工程措施 16.19 万元，植物措施 45.1 万元，临时措施 4.23 万元，独立费用 13.23 万元（建设管理费 1.31 万元，工程监理费 2.0 万元，监测费 5.64 万元，科研勘察设计费 3.28 万元，验收资料编制费 1.0 万元），基本预备费 4.73 万元，水土保持补偿费 2.19 万元。

新增水土保持投资为 24.38 万元，其中独立费用 13.23 万元（建设管理费 1.31 万元，工程监理费 2.0 万元，监测费 5.64 万元，科研勘察设计费 3.28 万元，验收资料编制费 1.0 万元），基本预备费 4.73 万元，水土保持补偿费 2.19 万元。

本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，使项目占地区域内扰动的水土流失治理度达 99%，土壤流失控制比达 1.0，渣土防护率达 95%，表土保护率达 97%，林草植被恢复率达 99%，林草覆盖率达 35.07%，各项指标均达到防治目标值。

## 1.10 结论及建议

水土保持措施实施后，有效减少和控制项目防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边环境，具有一定的生态效益、经济效益、社会效益。从水土保持角度考虑，本项目的建设没有制约性因素，是可行的。

针对主体工程设计情况，本方案提出以下建议：

1、今后要加强对各项水土保持措施的养护管理，同时要注意对项目区以外土地的保护，减少扰动、占压土地面积。

2、项目完工后，运行期间建设单位应加强对项目区水土保持措施的管护，防止新增水土流失。

3、应严格按照《水土保持法》等相关法律法规开展前期工作，编报水保方案后才可开工建设，并严格按照批复的方案落实各项水保措施，以减少或控制因项目建设造成的水土流失危害。

## 2 项目概况

### 2.1 地理位置及交通

本项目位于曲靖市马龙区通泉街道环城南路，行政隶属曲靖市马龙区通泉街道办事处所辖，项目区中心地理坐标为东经 103° 34' 43"，北纬 25° 25' 16"。项目区紧邻环城南路，主出入口设置于项目区北侧的环城南路旁，周边交通较为便利。

### 2.2 项目基本情况

#### 2.2.1 工程特性

项目名称：马龙区餐厨废弃物资源化利用及环卫基地建设工程项目

建设单位：曲靖市马龙区环境卫生管理站

建设地点：曲靖市马龙区通泉街道环城南路

项目性质：新建

项目占地：3.13hm<sup>2</sup>（一期占地 2.35hm<sup>2</sup>，预留占地 0.78hm<sup>2</sup>）

建设工期：9 个月，即 2021 年 10 月至 2022 年 6 月

项目投资：总投资 11265.83 万元，其中土建投资 8419.99 万元

建设内容：垃圾中转站（中型），管理用房，公厕，垃圾分拣中心，餐厨废弃物资源化利用中心，环卫车辆清洗设施，一体化污水处理设备，停车场。

#### 2.2.2 工程建设规模及特征

本项目总建筑面积 7550m<sup>2</sup>，主要建设内容包括：1、垃圾中转站：一楼：压装大厅，压缩区，观光维修通道，功能用房（卫生间、更衣沐浴间、休息室、配电室）；二楼：压装大厅，环保设备区，卸料区。2、管理用房：共五层，每层有洗手间（男女卫生间各 3 个蹲位）；2 把楼梯，一部电梯。一楼：10 间办公室；1 间资料室；1 间门厅；1 间餐厅和 1 间厨房操作间和 2 间库房。二~四楼每层：16 间办公室；1 间保密室；1 间小会议室兼接待室（10 余人）。五楼：1 间保密室；1 间中会议室（30 人）；1 间大会议室（250 人）。3、公厕：对内部分：男厕——3 个蹲位，4 个小便器；女厕——6 个蹲位；一个前室。对外部分：男厕——4 个蹲位，4 个小便器；女厕——12 个蹲位；一个哺乳间；一个工具间；一个第三卫生间；一个前室。4、垃圾分拣处理中心：共分 6 间：PET 瓶、HDPE 瓶，塑料袋，硬纸壳，印刷纸，铝罐，玻璃瓶。5、餐厨废弃物资源化利用中心：1 间大空。6、停车场：环卫车辆大车位 20，小车位 40，

办公区小车位 50。

项目总占地面积 3.13hm<sup>2</sup>，一期占地面积 2.35hm<sup>2</sup>，建筑物占地面积 4192.47m<sup>2</sup>，总建筑面积 7550m<sup>2</sup>，建筑密度 16.22%，容积率 0.292。项目建设总投资 11265.83 万元，其中土建投资 8419.99 万元。建设工期为 9 个月，即 2021 年 10 月至 2022 年 6 月。

工程建设主要技术经济指标见表 2-1。

表 2-1 工程主要技术经济指标

总经济技术指标				
序号	项目	单位	数值	备注
1	总用地面积	hm <sup>2</sup>	3.13	一期用地面积 2.35hm <sup>2</sup> ，预留用地面积 0.78hm <sup>2</sup>
1.1	建构筑物区	hm <sup>2</sup>	0.42	
1.2	道路及硬化区	hm <sup>2</sup>	1.11	
1.3	绿化区	hm <sup>2</sup>	0.82	
2	总建筑面积	m <sup>2</sup>	7550	
3	建筑密度	%	16.22	
4	绿地率	%	35.07	
5	容积率		0.292	
6	项目总投资	万元	11265.83	
7	土建投资	万元	8419.99	
8	建设工期	月	9	即 2021 年 10 月至 2022 年 6 月

### 2.2.3 项目区及周边现状

#### 1、项目区现状

经现场调查，咨询建设单位并结合主体设计资料，本项目建成前原始占地类型为梯坪地，地块整体呈不规则三角形，北高南低，项目区原始高程为 2032.23m~2034.22m，相对高差 1.99m。项目区建设过程中无较大开挖、回填边坡产生，项目区与周边地势高差通过护坡进行过渡。

#### 2、项目区水土保持现状

项目区现状由建构筑物区、道路及硬化区、绿化区三部分组成。主体设计项目区雨水利用周边排水沟排导，排水沟能有效地防止雨水对地面造成的冲刷，绿化可以截流降水，减少区域内的水土流失。

综上所述，项目区排水沟、绿化等水土保持措施的实施，使项目区内水土保持情况较好，水土流失较小，项目区内土壤侵蚀强度为微度。

#### 3、项目区周边现状

项目区周边现状：项目区紧邻环城南路，主要河流水系为长江流域金沙江水系马龙河支流，项目建设过程中只需做好相关防护措施，基本不会对周边水系造成影响。

## 2.3 项目组成

从项目建设可能造成水土流失因子和分区防治角度，按照本项目建设内容将其项目组成划分为：建构筑物区、道路及硬化区、绿化区。

### 2.3.1 建构筑物区

本项目建构筑物区面积为 0.42hm<sup>2</sup>，建筑物占地面积为 4192.47m<sup>2</sup>，建构筑物面积为 7550m<sup>2</sup>，建筑密度 16.22%，容积率 0.292。

主要建筑特征见下表 2-2。

表 2-2 主要建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	垃圾中转站	1393.47	2500	钢筋砼框架
2	垃圾分拣中心	820	820	钢框架
3	餐厨废弃物资源化 利用中心	820	820	钢框架
4	管理用房	549	2800	钢筋砼框架
5	公厕	180	180	钢筋砼框架
6	生活垃圾分拣设备	430	430	钢框架
合计		4192.47	7550	

### 2.3.2 道路及硬化区

本项目道路及硬化区面积为 1.11hm<sup>2</sup>，根据项目所处区域地形及周边道路布置情况，本项目主要出入口布置于项目区北侧的环城南路旁，项目区内道路及场地采用混凝土硬化的路面，主要路宽 7m，次要路宽 6m，道路及场地一侧实施雨水排水沟。

### 2.3.3 绿化区

本项目区绿化面积为 0.82hm<sup>2</sup>，主要分布于绿化区、建构筑物、硬化场地周边，绿化率 35.07%。本项目设计的绿化工程，主要采用“撒草+种植乔木”的绿化模式，选择生长较好、种植较快的乡土植物为主，配合特色树种，形成富有变化与统一的植物景观系统。

### 2.3.4 其他配套工程

其他配套工程主要包括供排水工程、电力通信管线、防火安全设施等，其与建筑

物、道路、硬化、绿化等区域联合布设，其占地面积重复，因此不单独计列。

1、供水工程：项目用水是由市政供水管网引入，可满足本项目用水。

2、雨水工程：本项目除建筑物、绿化外进行硬化，雨水经地表汇流，顺地势部分流入绿化区域凹地内，经地表硬化区域流入项目区道路旁的排水沟，排向项目区外的市政雨水管网，最终排至周边河道。

3、污水工程：本项目运行期间主要污水为生活污水，污水排入项目区外的市政污水管网。

4、供电工程：项目供电来源于当地供电电网引入项目区。

## 2.4 施工组织

### 2.4.1 施工用水、电、通讯及主要材料来源

经咨询建设单位，本项目施工期间水电均取自项目区周边供水、供电管网；主要材料（砂石料、土料、水泥及其他建材）购自项目区周边合法的材料供应商，其水土流失防治工程由销售商承担。通信基本采用移动通信设备。

### 2.4.2 施工营场地

①施工营地：经咨询建设单位，本项目施工期间施工人员住宿主要租用当地民居住房，故未布设施工营地，不涉及新增场地及施工结束后的拆除垃圾。

②施工场地：主要用于施工期间设备材料的堆放，主要布设在道路及场地用地和绿化用地范围内，不新增占地，施工场地的占地计入道路及硬化区及绿化区占地面积内，不进行细分及重复计算。

### 2.4.3 交通运输及出入口布设

经调查，根据项目区实际情况并结合用地周边道路交通条件，本项目施工期间主要依托项目区旁边的环城南路，主出入口设置于项目北侧的环城南路旁，该公路能满足材料运输车辆及施工人员的出入需求。

## 2.5 工程占地

本项目建设总占地面积  $3.13\text{hm}^2$ ，均为永久占地，一期占地  $2.35\text{hm}^2$ ，其中建构物区占地  $0.42\text{hm}^2$ ，道路及硬化区占地  $1.11\text{hm}^2$ ，绿化区占地  $0.82\text{hm}^2$ 。经对比查看项目所在区域土地利用现状图，结合现场实际踏勘调查，本项目原始占地类型为梯坪地。

项目占地情况详见下表 2-3。

表 2-3 项目原始占地情况统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )		占地性质
		梯坪地		
建构筑物区	0.42	0.42		永久占地
道路及硬化区	1.11	1.11		永久占地
绿化区	0.82	0.82		永久占地
预留用地	0.78	0.78		永久占地
合计	3.13	3.13		

## 2.6 土石方平衡及流向分析

根据主体资料，结合现场踏勘，本项目土石方产生于场平期和建设期。场平期包括前期场地平整；建设期土石方来源主要为一般开挖、基础回填。

根据工程特点，本工程土石方主要来源为：场地平整土石方、基坑开挖及回填土石方、绿化区土石方回填等。具体分析如下：

### 一、表土平衡分析

本项目原始占地占用梯坪地，结合项目周边原地貌分析，项目区表层土壤主要为红壤，土质较好，能满足绿化覆土需求。经查阅设计资料，剥离表土为项目建设期剥离的表土，剥离厚度 0.2m。

### 二、土石方分析

#### 场地平整土石方分析

根据施工资料，项目区场地平整过程汇主要以土石方开挖为主，开挖区域约 2.35hm<sup>2</sup>，共计产生土石方开挖 21161m<sup>3</sup>，场平过程中所开挖土石方均就近回填，所开挖土石方均直接回填于项目区内，并未产生多余废弃土石方。

根据施工资料，表土剥离 4702m<sup>3</sup>，用于绿化覆土。

### 三、汇总土石方

综上所述，本项目土石方开挖总量 21161m<sup>3</sup>，其中，一般开挖 16459m<sup>3</sup>，表土剥离 4702m<sup>3</sup>；土石方回填总量 21161m<sup>3</sup>，其中，一般回填 16459m<sup>3</sup>，绿化覆土 4702m<sup>3</sup>，具体土石方平衡及流向分析见表 2-5、图 2-1。

表 2-4 土石方平衡及流向表 单位：m<sup>3</sup>

项目分区	开挖			回填			调入		调出		外借		废弃	
	一般开挖	表土剥离	小计	一般回填	表土回覆	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
建构筑物区	7072	840	7912	7072		7072	840	建构筑物区	840	绿化区				
道路及硬化区	9387	2221	11608	9387		9387	2221	道路及硬化区	2221	绿化区				
绿化区		1641	1641		4702	4702	1641	绿化区	1641	绿化区				
<b>合计</b>	<b>16459</b>	<b>4702</b>	<b>21161</b>	<b>16459</b>	<b>4702</b>	<b>21161</b>	<b>4702</b>		<b>4702</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	

注：①各种土石方均为自然方量；

②土石方平衡计算公式：开挖+调入+外借=回填+调出+弃方。

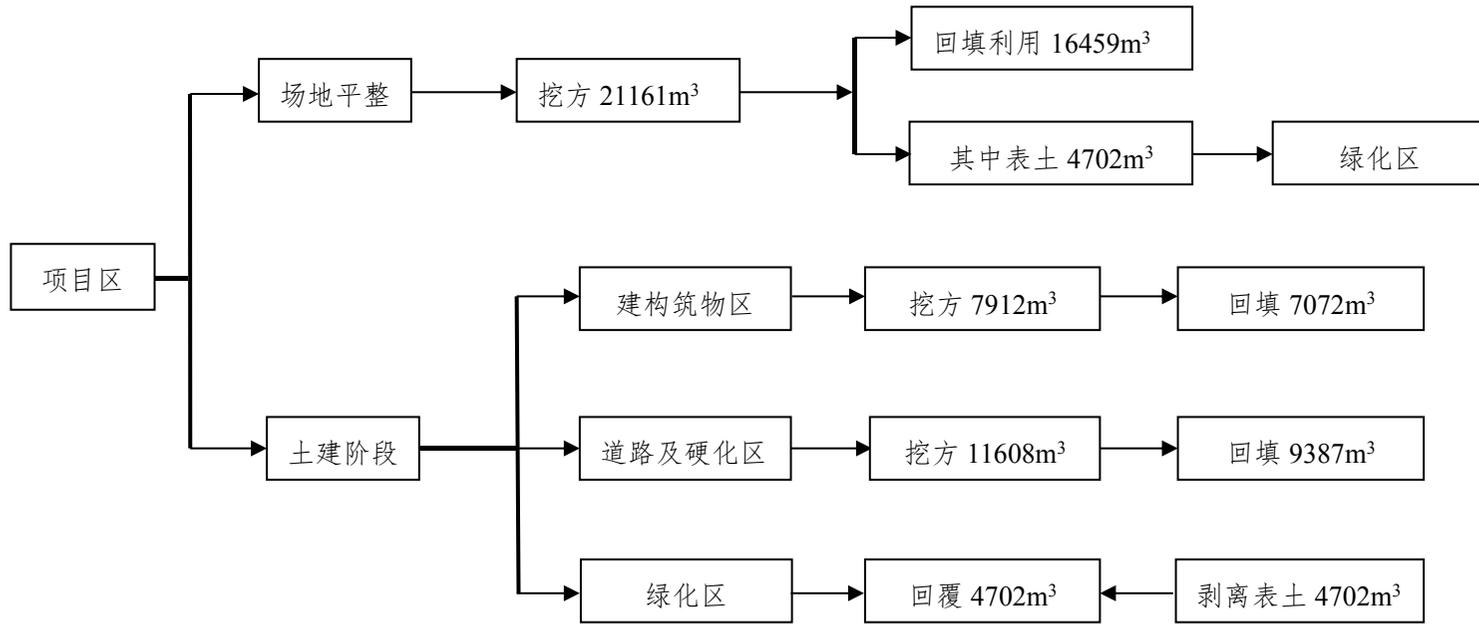


图 2-1 土石方流向框图

### 2.6.1 表土场、弃渣场规划

#### 一、表土场规划

项目建设前完成表土剥离工作，经查阅设计资料，项目施工过程中所剥离的表土均临时堆存于绿化区域内，并未单独布置表土临时堆存场地，项目完工后进行覆土工作，后续将不再涉及表土临时堆存场规划内容，本方案中将不再对该部分内容进行分析。

#### 二、弃渣场规划

根据以上土石方平衡分析，项目建设过程中并未产生多余废弃土石方，将不再涉及弃渣场规划相关内容。

## 2.7 进度安排

项目建设时间为 2021 年 10 月~2022 年 6 月，建设总工期 9 个月。

根据本工程特点，工程进度包括地块内的场地平整、建筑物施工、道路及硬化施工、绿化工程施工几大部分，主体工程的施工进度计划见表 2-5。

表 2-5 主体工程施工进度表

名称	2021 年			2022 年					
	10	11	12	1	2	3	4	5	6
场地平整	■	■							
场内道路		■							
建筑施工			■	■	■	■	■	■	■
绿化施工								■	■

## 2.8 自然概况

### 2.8.1 地形地貌

项目区隶属于曲靖市马龙区，区域属云贵高原的一部分，为侵蚀-剥蚀中低山地貌，山岭大致呈东西向延伸，与区域主构造线基本一致。区内泥质岩广布，侵蚀、剥蚀地貌发育，受构造及岩性影响，物理地质现象主要有冲沟等。

项目区原始占地类型为梯坪地，地块整体呈不规则三角形，北高南低，项目区原始高程为 2032.23m~2034.22m，相对高差 1.99m。本项目属构造剥蚀低中山地貌。

### 2.8.2 气候

马龙区属北亚热带高原季风气候，多年平均降雨量均为 998 mm，雨季多集中在 6~8 月份，占全年降雨量的 85%以上，是地下水补给的旺盛期；从 9 月至次年 5 月，降

雨量少，为干季，并易发生春旱。多年平均气温 13.8℃，最热月为 7 月，平均气温 18.7℃，最冷月为 1 月，平均气温 7.2℃，无霜期为 242 天左右。主导风向为西南风，风季主要在冬、春季节，多年平均风速 4.2m/s，定时最大风速 24m/s。年平均相对湿度 71%，蒸发量 1157.9mm；3、4 月份为最干旱月，相对湿度仅 54-55%，蒸发量可高达 130.8-149.6mm，造成干旱、缺水。

根据《云南省水文手册》推算，项目区所在地 20 年一遇最大 1h 降雨量为 62.17mm，最大 6h 降雨量为 109mm，最大 24h 降雨量为 138.4mm。

### 2.8.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计规范》(GB18306-2015)中的有关规定，马龙区抗震设防烈度为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二组，地震动反应谱特征周期为 0.45g，未来建筑物应按Ⅷ度烈度设防。

### 2.8.4 土壤

马龙区土壤共 8 个土类、13 个亚类、24 个土属、62 个土种，合计 15.05 万 hm<sup>2</sup>。其中红壤土类分布最广，面积 12.50 万 hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 76.29%；紫色土土类面积 13073hm<sup>2</sup>，占 7.98%；水稻土土类面积 9287hm<sup>2</sup>，占 5.76%；其他土类面积 3127hm<sup>2</sup>，占 1.9%。

根据现场调查，项目区内土壤主要为红壤。

### 2.8.5 河流水系

马龙区多年平均水资源总量 6.89 亿 m<sup>3</sup>。地表径流量 5.747 亿 m<sup>3</sup>，地下径流量 1.49 亿 m<sup>3</sup>。全区大小河流入境水量 0.17 亿 m<sup>3</sup>，出境水量 5.31 亿 m<sup>3</sup>，全区有水域面积 8.5 万亩，水库塘坝 493 件，总库容 9510 万 m<sup>3</sup>。马龙区地处长江水系的牛栏江支流和珠江水系的南盘江分水岭地带，县内水系均为源头型小溪河，年均径流量 5.2 亿 m<sup>3</sup>。境内最大的河流是马龙河，流域面积 850.4km<sup>2</sup>；其次是龙洞河，流域面积 262.2km<sup>2</sup>，是马龙自流灌溉较多的河流。其他河流均较小，主要有咨卡河、红桥河、马蹄河、西河、响水河等。

项目区周边主要河流水系为长江流域金沙江水系马龙河支流，项目建设过程中只需做好相关防护措施，基本不会对周边水系造成影响。

## 2.8.6 植被类型

曲靖市马龙区地处云南省东部，植被类型以常绿针叶林为主，常见的乔木树种主要有：云南松、华山松、旱冬瓜、黄栌、麻栌、滇杨等；林下植被大部分是杜鹃、山茶、杨梅、火棘等灌木，草本植物常见的有：黄背草、狗尾草、蕨类、旱茅、白茅、野古草等。曲靖市马龙区林草覆盖率达 52.4%。

通过查阅主体设计资料，项目区以梯坪地为主，植被覆盖度为 35.07%。

## 2.9 水土流失防治目标

### 2.9.1 执行标准

根据水利部办公厅印发《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)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(第〔49〕号)，曲靖市马龙区通泉街道属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，依据《生产建设项目水土保持技术标准》和《生产建设项目水土流失防治标准》要求及相关法律、法规，项目水土流失防治标准为建设类一级标准。

根据《全国水土保持区划(试行)》，项目区属于西南岩溶区，容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### 2.9.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)结合工程建设范围内地形地貌、地理、水土流失特点，确定本项目水土保持防治指标不做修正，按照防治标准的指标值。

### 3 水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

通过对照《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》对工程选址的要求，对水土保持制约性因素逐条进行分析和评价。

- 1、本项目避让了水土流失重点预防保护区和重点治理成果区。
- 2、本项目未处于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。
- 3、本项目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。
- 4、本项目避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

##### 3.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》对照分析

通过对《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，本方案逐条解释：

（1）本项目符合《水保法》中“第十八条”规定：本项目建设区未在水土流失严重、生态脆弱的地区，符合规定；

（2）本项目符合《水保法》中“第二十四条”规定：本项目选址不在国家级水土流失重点治理区域，满足水土流失防治要求，符合规定；

（3）本项目符合《水保法》中“第二十六条”规定：建设单位已委托相关单位进行本项目水土保持方案编制工作，符合规定；

（4）本项目符合《水保法》中“第二十八条”规定：本项目不设置弃渣（土、石）场，满足水土流失要求，符合规定；

（5）本项目不设取土（石、料）场，符合《水保法》中“第十七条”规定：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。

综上所述：本项目符合《水保法》中相关规定。

### 3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 对照分析

根据（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 3-1 与《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 相符性分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 的规定	本项目情况	符合性
1	选址（线）必须兼顾水土保持要求，应避开水土流失重点预防区和重点治理区、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不涉及所述区域	符合
2	选址（线）应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目不涉及所述区域	符合
3	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。	本项目属于城镇建设项目	符合
4	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目不属于公路、铁路工程	符合
5	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	本项目不属于输电工程	符合

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）的分析，本项目符合其相关要求，针对其中第十七条规定，本方案逐条解释：

- (1) 本项目符合流域综合规划；
- (2) 本项目不在重要河流湖泊水功能一级分区的保护区或保留区；
- (3) 本项目建设不会对饮用水水源区水质产生影响；
- (4) 本项目符合相关法律、法规要求。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

1、布局：建设区域布设充分利用了自然地形，虑了项目地原始高程和周边市政规划道路的标高，合理调配土石方，减少弃土产生，总体布局紧凑合理，针对项目区占地的特点考虑在建构筑物、道路周围规划了污水收集排放系统，针对各施工场地区

域采取合理的施工工艺及防护措施，减少施工期间的水土流失量。因此，从水土保持的角度来看，项目总体布局不仅减少了工程占地及土石方开挖量，还对项目区内考虑布置了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。综上所述，项目区总体布局是合理可行的。

2、占地：本项目建设未占用基本农田；项目施工过程中将产生水土流失，随着本项目绿化措施的实施，水土流失能得到有效的控制；施工组织也充分考虑了占地最小，扰动最少的原则，未新增临时占地；综上所述，本工程的征占地是符合水土保持要求的。

3、土石方平衡：根据项目区地形条件，充分考虑土石方内部调配，尽量对项目区内产生开挖土石方进行内部回填，减少弃土产生，符合水土保持要求。

4、施工方法与工艺：主体工程施工工艺设计中，对场地开挖、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。从水土保持角度来看，项目施工工艺符合水土保持要求。

5、具有水土保持功能的工程：根据主体资料及现场调查分析，因项目区内雨水汇水较小，主体未单独设置雨水排水管网，主要具有水土保持功能的措施为绿化区内的园林绿化措施，这些措施在起到营造项目区美好的景观绿化的同时，也起到了改善项目区自然环境和防治水土流失的作用，具有一定的水土保持功能。

综上所述，本项目的建设基本无水土保持制约性因素；项目建设不涉及取土场、取料场及弃渣场的选址问题；工程管理计划符合水土保持要求。通过主体设计实施的植物措施及前期已实施的临时防护措施及防治要求，项目的建设是可行的。

## 4 水土流失评价

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 马龙区水土流失、保持现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区所在地马龙区所属的土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，二级类型区为西南岩溶区，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

根据《云南省水土流失调查成果公告(2015年)》，马龙区土地总面积为 1600.34km<sup>2</sup>，微度流失面积 1292.32km<sup>2</sup>，占土地总面积的 80.75%；水土流失面积 308.02km<sup>2</sup>，占土地总面积的 19.25%，其中，轻度流失面积 250.07km<sup>2</sup>，占流失面积的 81.19%；中度流失面积 33.47km<sup>2</sup>，占流失面积的 10.87%；强烈流失面积 12.83km<sup>2</sup>，占流失面积的 4.17%；极强烈流失面积 9.17km<sup>2</sup>，占流失面积的 2.98%；剧烈流失面积 2.48km<sup>2</sup>，占流失面积的 0.81%。

马龙区土壤侵蚀强度分级面积详见表 4-1。

表 4-1 马龙区土壤侵蚀强度分级面积 单位：km<sup>2</sup>

行政 区	土地面 积 (km <sup>2</sup> )	微度流失		水土流失		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 (km <sup>2</sup> )	占土 地面 积比 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	占土 地面 积比 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	占流 失面 积比 (%)								
马 龙 区	1600.34	1292.32	80.75	308.02	19.25	250.07	81.19	33.47	10.87	12.83	4.17	9.17	2.98	2.48	0.81

#### 4.1.2 项目区水土流失现状

本项目占地类型为梯坪地，土壤侵蚀强度为微度。

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，项目区内侵蚀类型主要以水力侵蚀为主，水土流失强度以轻度为主，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岩溶区，土壤侵蚀模数容许值为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。

## 4.2 扰动地表、损坏水土保持设施

### 4.2.1 扰动地标面积

本项目扰动地表面积根据项目主体工程技术资料统计计算，结合咨询调查和图面量测获得。经统计，本项目扰动地体表面积为 2.35hm<sup>2</sup>，具体情况详见表 4-2。

表 4-2 扰动原地貌、损坏土地面积统计表

项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )	占地性质
		梯坪地	
建构筑物区	0.42	0.42	永久占地
道路及硬化区	1.11	1.11	永久占地
绿化区	0.82	0.82	永久占地
合计	2.35	2.35	

### 4.2.2 损坏水土保持设施面积和数量分析

经分析，本项目建设扰动地类主要为梯坪地，不属于水土保持设施类型。

## 4.3 水土流失预测（调查）

### 4.3.1 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，进行水土流失预测分区。

参照水土防治分区情况，水土流失预测范围为项目建设区域，预测分区划分按防治分区进行，具体流失分区及面积详见表 4-3。

表 4-3 项目区水土流失预测单元及及分区面积统计表

预测单元	面积 (hm <sup>2</sup> )
建构筑物区	0.42
道路及硬化区	1.11
绿化区	0.82
合计	2.35

### 4.3.2 预测时段

根据本项目水土流失特点，水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期。预测过程中各个预测分区的预测时段根据主体工程施工进度安排和土壤侵蚀时段情况，以最不利的时段进行预测，超过雨季长度按照全年计算，涉及雨季但未超过雨季长度按其占雨季时间（5~10月的6个月）的比例计算，非雨季侵蚀时间则按 1a 计列。各不同预测分区由于其施工时段有所区别，其水土流失预测时段也有所不同。

(1) 施工期

本次水土流失预测采用调查结合预测的方法进行水土流失量分析，本项目工期共9个月（0.75 a），即2021年10月~2022年6月。根据预测时段划分原则，按最不利因素考虑，具体划分见下表。

(2) 自然恢复期

工程施工结束后，绿化工程建设完工，处于自然恢复期，按照同类工程建设情况，确定恢复时间为1.0a（即2022年7月~2023年6月）。

本项目水土流失预测时段详见表4-4。

表4-4 水土流失预测时段一览表

预测分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失预测时段 (a)		
		施工期 (T <sub>1</sub> )	自然恢复期 (T <sub>2</sub> )	合计
				(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> )
建构筑物区	0.42	0.75		0.75
道路及硬化区	1.11	0.75		0.75
绿化区	0.82	0.75	1.0	1.75
合计	2.35			

4.3.3 造成水土流失面积

本项目2021年10月开工，2022年6月完工，经现状分析，施工期可造成的水土流失面积为2.35hm<sup>2</sup>，自然恢复期可能造成的水土流失面积为0.82hm<sup>2</sup>。项目区下阶段造成水土流失面积详见表4-5。

表4-5 项目区各预测时段可能造成水土流失面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	建设期流失面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期流失面积 (hm <sup>2</sup> )
建构筑物区	0.42	0.42	
道路及硬化区	1.11	1.11	
绿化区	0.82	0.82	0.82
合计	2.35	2.35	0.82

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 原生水土流失量预测

原生土壤侵蚀模数取值：参考项目所在区土壤侵蚀模数及项目占地类型，取值见下表4-6，结合项目分区进行加权平均得出各区域平均侵蚀模数见表4-7。

表4-6 原生土壤侵蚀模数取值表 单位：t/km<sup>2</sup>·a

序号	地类	自然因素	侵蚀模数	侵蚀强度
1	梯坪地	主要为耕地，坡度一般小于5°	480	微度侵蚀

表 4-7 各分区原生平均土壤侵蚀模数取值表

预测分区	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )	平均土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
	梯坪地	
建构筑物区	0.42	480
道路及硬化区	1.11	480
绿化区	0.82	480
合计	2.35	480

原生水土流失预测：项目区原生土壤侵蚀模数 480t/km<sup>2</sup>·a。

#### 4.3.4.2 扰动地表可能产生水土流失量预测

根据项目水土流失特点，参考同类项目侵蚀模数取值，确定本工程建设扰动后土壤侵蚀模数取值见下表 4-8。

表 4-8 扰动后土壤侵蚀模数取值

序号	工程分区	流失时段	流失原因	预测方法	预测模数 t/ (km <sup>2</sup> ·a)
1	建构筑物区	施工期	场地平整和地基开挖	侵蚀模数法	5000
2	道路及硬化区	施工期	场地平整	侵蚀模数法	6500
3	绿化区	施工期	场地整平和施工扰动	侵蚀模数法	4500
		自然恢复期	植被绿化	侵蚀模数法	800

#### 4.3.4.3 水土流失量预测

经计算，施工扰动后，项目区产生的水土流失总量为 104.1t，原生水土流失量为 13.38t，新增水土流失量为 90.72t，详见表详见表 4-9。

表 4-9 水土流失预测成果表

预测分区	预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
建筑物区	施工期	480	5000	0.42	0.75	1.51	15.75	14.24
道路及硬化区	施工期	480	6500	1.11	0.75	4.0	54.11	50.11
绿化区	施工期	480	4500	0.82	0.75	2.95	27.68	24.73
	自然恢复期	600	800	0.82	1.0	4.92	6.56	1.64
合计						13.38	104.1	90.72

#### 4.3.4.4 新增水土流失量预测

根据项目区原生水土流失量、项目建设扰动后所产生的水土流失量，计算得出本项目可能新增的水土流失量。项目区原生水土流失量为 13.38t，项目建设扰动地表造

成水土流失量为 104.1t，计算得出项目新增水土流失量为 90.72t。详见项目建设新增水土流失情况见表 4-10。

表 4-10 项目建设新增的水土流失量统计表

序号	预测分区	水土流失总量 (t)	原生水土流失量 (t)	新增流失量 (t)	新增水土流失量 所占比例 (%)
1	建构筑物区	15.75	1.51	14.24	15.70
2	道路及硬化区	54.11	4.0	50.11	55.23
3	绿化区	34.24	7.87	26.37	29.07
合计		104.1	13.38	90.72	100

### 4.3.5 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) 工程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施工期和自然恢复期，新增水土流失主要发生在绿化区；

(2) 工程扰动原地貌、损坏土地面积为 2.35hm<sup>2</sup>，施工期可能造成水土流失面积为 2.35hm<sup>2</sup>，自然恢复期可能造成水土流失面积为 0.82hm<sup>2</sup>；

(3) 项目区原生水土流失量为 13.38t，项目建设扰动地表造成流失量为 104.1t，计算得出项目新增水土流失量为 90.72t，现阶段监测的重点区域为道路及硬化区。

## 4.4 造成的水土流失危害及建议

### 一、危害

项目施工期的开挖扰动破坏了原来的地表形态，使该地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量，使得项目区水土流失损失增加。通过主体设计的排水沟、园林绿化等措施，可以一定程度上缓解项目建设对当地水土资源的影响。

本项目施工过程中土方开挖和砂石料堆存产生的扬尘，施工机械产生的噪音会影响周边居民的生活环境，施工期间的防护措施不到位，降雨冲刷泥浆带入周边道路，可能影响居民出行；大量泥沙的外流将进入下游沟道、河流，破坏下游生态环境。

本项目在建设过程中，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，将对周边区域生态环境和社会环境造成严重不利影响。

### 二、建议

本方案建议建设单位或委托编制单位应严格按照相关法律法规开展工作，编制水

保方案后严格按照方案设计措施进行实施，以减少项目建设造成的水土流失危害。

本项目为新建项目，水土流失主要发生道路及硬化区，项目区侵蚀类型为水力侵蚀，就项目区工程现状而言，应对道路及硬化区的临时排水设施进行清淤、清理垃圾；建议建设单位自行或委托相关单位开展水土保持监测工作，对工程施工期水土流失影响进行分析评价，并对施工结束后的自然恢复期水土流失情况进行动态监测。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

根据该项目建设的实际情况，结合调查和设计资料分析，将本工程水土流失防治责任范围划分为三个一级防治区，即建构筑物防治区、道路及硬化防治区、绿化防治区。本项目水土流失防治责任范围为 2.35hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，包括建构筑物区 0.42hm<sup>2</sup>，道路及硬化区 1.11hm<sup>2</sup>，绿化区 0.82hm<sup>2</sup>。项目区水土流失防治分区详见表 5-1 及图 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )	占地性质
		梯坪地	
建构筑物区	0.42	0.42	永久占地
道路及硬化区	1.11	1.11	永久占地
绿化区	0.82	0.82	永久占地
合计	2.35	2.35	

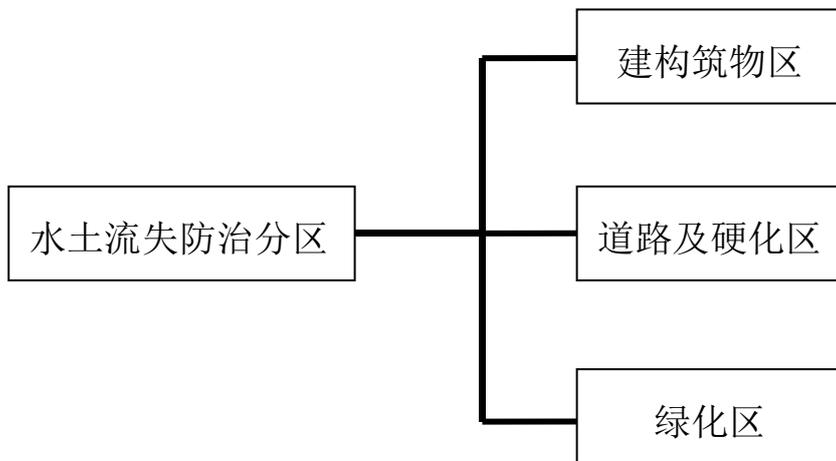


图 5-1 水土流失防治分区框图

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 主体工程已有措施

根据主体设计资料分析，本工程具有水土保持功能的措施为场地硬化、围墙、排水沟、绿化工程等，其中场地硬化、围墙为主体工程正常运行服务，其具有水土保持功能但不计列入水土保持投资；表土剥离、排水沟、绿化工程等属具有水土保持功能并计列入水土保持投资。具体设计情况如下：

## 1、具有水土保持功能但不计列投资的措施分析

### (1) 场地硬化

本工程场地硬化属于主体工程重要的组成部分，通过地表硬化，有效提高抗蚀性，避免水土流失，均具有良好的水土保持功能。但由于其主要作用是维护主体工程安全运行与为主体工程服务，因此，不计列水土保持投资。

### (2) 围墙

本工程围墙属于主体工程重要的组成部分，在项目区周边采用砖砌围墙进行挡护，围墙具有一定的水土保持功能，围墙拦挡为主体工程必要的建设内容，因此，不计列水土保持投资。

## 2、具有水土保持功能且计列投资的措施分析

### (1) 表土剥离

项目区表土剥离占地类型为梯坪地，土质较好，剥离土壤完全能够满足绿化覆土的需求。主体工程设计在项目建设前对项目区进行剥离表土的工作，产生的表土集中堆放于表土堆放场中，用于后期绿化覆土使用，因此纳入水土保持防治措施体系，并计列投资。

### (2) 排水沟

根据现场地形在道路及硬化区布设砼排水沟，砼排水沟的建设能够有效的汇集地表雨水进行统一排导，减少地表雨水对项目区的冲刷，有效降低项目区的水土流失隐患，具有较好的水土保持效果，因此纳入水土保持防治措施体系，并计列投资。

### (3) 绿化工程

主体设计针对工程总体布置，考虑对项目区内实施景观绿化，该措施的实施将有效提高项目区地表植被覆盖度，美化景观的同时起到重要的水土保持作用，因此纳入水土保持防治措施体系，并计列投资。

## 5.2.2 水土保持措施布局

根据主体工程设计及施工期间的水土保持措施，经分析，本区域水土流失得到控制。本方案将以上主体及施工期间的水土保持措施纳入本方案水土保持措施体系内，并针对现状提出相应水土保持措施要求。

根据项目建设区域情况，措施设计主要为：

### 1、建构筑物区

本项目建构筑物区施工前期实施了表土剥离，施工期间存在基坑开挖。该区域现状为地表裸露，有水土流失，本次新增临时拦挡水土保持措施。

## 2、道路及硬化区

本项目道路及硬化区施工前期实施了表土剥离，该区域现状道路为地表裸露，有水土流失，本次新增临时排水沟、沉沙池、临时覆盖等水土保持措施。

## 3、绿化区

本项目主体设计对绿化区进行景观绿化，施工前期对绿化区实施了表土剥离，施工期间对布设于绿化区内的施工场地堆存建筑材料等进行临时覆盖。该区域现状为地表裸露，有水土流失，本次新增临时覆盖水土保持措施。

各防治分区水土保持措施详见表 5-2。

表 5-2 水土保持措施体系表

防治分区	措施类型	措施名称	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	方案新增
	临时措施	临时拦挡	方案新增
道路及硬化区	工程措施	排水沟	主体设计
		表土剥离、沉沙池	方案新增
	临时措施	临时排水沟、临时覆盖	方案新增
绿化区	工程措施	表土剥离	方案新增
	植物措施	景观绿化	主体设计
	临时措施	临时覆盖	方案新增
	管理要求	水土保持管理要求	方案新增

## 5.3 分区水土保持措施布设

### 5.3.1 建构筑物区水土保持措施设计

方案新增水土保持措施

#### 1、表土剥离（工程措施）

根据现场调查，项目施工前期进行表土剥离，剥离厚度为 0.2m，剥离面积为 0.42hm<sup>2</sup>，剥离表土量为 840m<sup>3</sup>。

#### 2、临时拦挡（临时措施）

本区主要是指施工期间临时堆放的水泥、砂、碎石等建筑材料，在降雨条件下产生较严重的水土流失，本方案主要对本区堆放建筑材料的区域采取临时编织砂袋挡护措施。

编织砂袋挡护截面为梯形，顶宽 0.6m，挡护高度 0.3m，边坡 1:0.5。根据临时堆放情况，经量算，需设置编织砂袋挡墙长 71m，编织砂袋填筑方量为 68m<sup>3</sup>。

### 5.3.2 道路及硬化区水土保持措施设计

#### 一、主体设计水土保持措施

##### 排水沟（工程措施）

根据项目水土保持工作组查阅设计资料，主体工程在道路及硬化区布设砼排水沟，排水沟为矩形断面，设计尺寸为 B×H=0.4m×0.4m，项目区内共建设砼排水沟 576m，排水沟排水通过重力自流，排入项目区内的雨水收集池，另一部分排入周边自然沟管。

#### 二、方案新增水土保持措施

##### 1、表土剥离（工程措施）

查阅设计资料，项目施工前期进行表土剥离，剥离厚度为 0.2m，剥离面积为 1.11hm<sup>2</sup>，剥离表土量为 2221m<sup>3</sup>。

##### 2、沉沙池（工程措施）

按水土保持和环境要求，为降低排水中泥沙及其它杂质含量，减小其对排水设施、下游河道、农田的淤积危害，本方案在排水沟尾部位置设置沉沙池，内控尺寸长×宽×深：4m×2.5m×1.5m，边坡 1:0.5。沉沙池蓄积的雨水可以进行降尘，沉沙池建成使用后，需指定专人负责运行管理，做到沉沙池定时清淤。

##### 3、临时排水沟（临时措施）

本区的水土流失主要发生在施工期土石方的开挖和填筑，若不采取临时防护措施，将会产生极大的水土流失隐患，为此方案增加施工期间简易土质排水沟。土质排水沟断面为梯形断面，边坡坡比 1:0.5，沟内径尺寸为排水沟顶宽 0.6m、底宽 0.3m、深 0.3m，排水沟长 460m，开挖土石方 62.1m<sup>3</sup>。

##### 4、临时覆盖（临时措施）

由于建设过程中部分建筑材料（尤其是砂石料等）有时候不能够及时的用于施工使用，本方案要求堆放的建筑材料要及时进行利用（最好做到用多少，拉运多少），为防止降雨对堆放松散建筑材料的冲刷，本方案设计在雨天、大风天气时对建材堆放点采取无纺布覆盖措施，经初步统计需无纺布 220m<sup>2</sup>。

### 5.3.3 绿化区水土保持措施设计

#### 一、主体设计水土保持措施

##### 景观绿化（植物措施）

主体设计在绿化区、道路边及建筑物周围空地实施绿化，绿化总面积 0.82hm<sup>2</sup>，以撒草、植树相结合的形式绿化。

#### 二、方案新增水土保持措施

##### 1、表土剥离（工程措施）

查阅设计资料，项目施工前期进行表土剥离，剥离厚度为 0.2m，剥离面积为 0.82hm<sup>2</sup>，剥离表土量为 1641m<sup>3</sup>。

##### 2、临时覆盖（临时措施）

项目前期主要开展建构筑物的建设，绿化区将待构筑物施工后期才开展，期间将长时间处于裸露状态，为降低扬尘、降雨冲刷裸露面等，同时有效防护临时堆存前期剥离的表土，设计场地裸露期间采取无纺布临时覆盖，覆盖面积 3200m<sup>2</sup>。

### 5.3.4 水土保持措施工程量

#### 一、工程措施

建构筑物区：剥离表土量为 840m<sup>3</sup>；道路及硬化区：剥离表土量为 2221m<sup>3</sup>，砼排水沟 576m，土石方开挖 203m<sup>3</sup>，沉沙池 1 座，土石方开挖 15m<sup>3</sup>；绿化区：剥离表土量为 1641m<sup>3</sup>。

#### 二、植物措施

绿化区：景观绿化 0.82hm<sup>2</sup>。

#### 三、临时措施

建构筑物区：临时拦挡长 71m，编织袋挡护拆除 68m<sup>3</sup>；道路及硬化区：临时排水沟长 460m，开挖土石方 62.1m<sup>3</sup>，临时覆盖面积 220m<sup>2</sup>；绿化区：临时覆盖面积 3200m<sup>2</sup>。

各防治分区水土保持措施工程量详见表 5-3。

表 5-3 水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施		单位	数量
建构筑物区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	840
	临时措施	临时拦挡	m	71
道路及硬化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	2221
		砼排水沟	m	576
		沉沙池	座	1
	临时措施	临时覆盖	m <sup>2</sup>	220
		临时排水沟	m	460
绿化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	1641
	植物措施	景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.82

四、水土保持管护要求：

- 1、加强排水沟的运行管理与维护，定期对排水沟进行清理，保障排水沟的运行畅通，避免造成区域淹积水情况的发生。
- 2、加强景观绿化的养护，避免因管护不当造成植被死亡或覆盖度下降，再次产生裸露地表。
- 3、对于枯死的树、草应及时进行补植补种，防止长时间地表裸露。
- 4、建设单位应加强水土保持宣传，提高自身水土保持意识，明确后续水土流失防治责任人和水土保持设施管理责任。

## 6 水土保持监测

### 6.1 监测点布设

#### (一) 布设原则

(1) 代表性原则。结合新增水土流失预测结果，选择具有水土流失代表性的场所进行监测；

(2) 可操作性原则。结合工程项目对水土流失的影响特点，力求监测设施及方法经济、适用、可操作，同时要考虑监测点交通便利和监测点避免干扰；

(3) 根据不同监测时段的不同监测重点布设监测点。主要以能有效、完整的监测其水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

#### (二) 监测重点区域

监测点的布置考虑代表性、可操作性原则，根据不同监测时段和不同监测重点布设监测点。主要以能有效、完整的监测其水土流失情况、危害及防治措施的效果为主。

本项目监测的范围为水土流失防治责任范围，监测的分区与水土流失防治分区一致。根据项目防治责任区的水土流失特点，确定重点监测地点为道路及硬化区。本项目根据实际情况，所以共布设 3 个监测点，在建构筑物区布设 1 个监测点，道路及硬化区布设 1 个监测点，在绿化区布设 1 个监测点。

### 6.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)中规定的开发建设项目水土流失监测，本工程宜采用地面观测法(沉沙池法)和调查监测法。

根据本项目实际建设情况，施工期间扰动地表面积、造成水土流失、土石方工程量及平衡监测，采用 GPS 调查、测量、资料收集等方法；自然恢复期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、巡查等方法监测。

### 6.3 监测时段及频次

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，建设类项目监测时段应分为建设期和自然恢复期。结合本项目所在区域的气候、土壤、地形、地貌等自然条件，确定本项目水土保持监测时段为建设期和植被恢复期。

本项目 2021 年 10 月开工，2022 年 6 月完工，施工期 9 个月，施工期监测 0.75a，监测时段由水保措施实施完成后开始，考虑 1.0a，即 2022 年 7 月~2023 年 6 月；植被恢复期雨季每季监测 1 次， $R_{24h} \geq 50\text{mm}$  加测 1 次，旱季半年 1 次，共监测 1.0a。

## 6.4 监测实施

按照水利部《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)执行,本项目建设中水土流失监测工作可由建设单位自行开展监测或委托具有水土保持监测水平评价能力的单位承担,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。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 编制原则及依据

#### (一) 编制原则

(1) 工程水土流失防治投资概算按水利部水总〔2003〕67号文颁布的《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定和水土保持工程概算定额》进行编制;

(2) 主要材料预算价格按照主体工程的材料预算价格计入;

(3) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑;

(4) 对于主体工程设计中已有的工程措施及绿化措施等费用,在水土保持总概算中予以说明;

(5) 根据工程情况计列施工期临时水土保持措施费;

(6) 人工单价采用主体工程的单价;

(7) 由于工程区海拔在2000m以上,故人工定额乘以1.10的调整系数,机械定额乘以1.25的调整系数。

#### (二) 编制依据

(1) 《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);

(2) 项目实际决算台帐。

### 7.2 投资估算

#### 7.2.1 费用构成

根据《水土保持工程概(估)编制规定》,水土保持工程专项投资划分为工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费以及基本预备费、水土保持设施补偿费组成。

#### 7.2.2 基础单价

##### (1) 人工概算单价

人工概算单价按《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号文)规定计算,人工单价为7.99元/工时,根据《云南省住房和城乡建设厅关于云南省2013版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》(云建标函〔2018〕47号)文件,人工费上调28%,本项目工

程措施和植物措施人工预算单价按 10.22 元/工时计。

### (2) 主要材料概算价格

主要材料预算价格材料原价、包装费、运输保险费、运杂费、采购及保管费和包装品回收等分别以不含相应增值税的价格计算。主要材料及苗木的预算价格详见表 7-1。

表 7-1 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	估算价格	备注
1	水	m <sup>3</sup>	2.5	
2	电	kw. h	0.6	
3	风	m <sup>3</sup>	0.12	
4	汽油 92#	t	9382	含运输管理费
5	柴油 0#	t	8125	含运输管理费
6	中粗砂	m <sup>3</sup>	86.29	含运输管理费
7	块石	m <sup>3</sup>	84.18	含运输管理费
8	水泥	t	390	含运输管理费
9	无纺布	m <sup>2</sup>	2.1	含运输管理费

### (3) 次要材料预算价格

按云南省水利基本建设工程次要材料预算价格表（2014 版）直接选用，不足部分按当地现行市场询价计算。

## 7.2.3 编制方法

### (1) 工程措施投资

工程措施概算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

### (2) 植物措施投资

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

### (3) 临时措施投资

施工临时措施投资包括临时防护措施和其他临时工程投资两部分。临时防护措施投资按设计工程量乘以工程单价编制。

### (4) 独立费用投资

独立费用主要包括建设管理费、水土保持方案编制费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施竣工验收费。

①建设管理费：按水土保持工程措施费、植物措施费、临时措施费之和的 2%计算；

②工程监理费：按水保措施实施情况，取 2.0 万元；

③科研勘测设计费：科研勘测设计费包含科研试验费、勘测设计费，本方案科研勘测设计费按水土保持工程措施费、植物措施费、临时措施费之和的 5%计算；

④水土保持监测费：分为人工费、监测设备费、消耗性材料费和折旧费四部分，本项目施工期监测 0.75 年，施工期监测费为 4 万元/年 3 人组，施工期监测费用 3.48 万元；本项目自然恢复期监测 1 年，自然恢复期监测费为 2 万元/年 3 人组，自然恢复期监测费为 2.16 万元；经计算，监测费为 5.64 万元，监测费取值见下表 7-2；

表 7-2 监测费取费标准

扰动面积		5hm <sup>2</sup> 以下	5-20hm <sup>2</sup>	20-80hm <sup>2</sup>	80hm <sup>2</sup> 以上
费别	单价				
1、监测人工费	万元/年 3 人组	4.0	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			

注：本项目共计扰动面积为 2.35hm<sup>2</sup>。

⑤水土保持设施验收资料编制费：根据项目类型，参照现行业市场标准，取 1.0 万元。

(5) 水土保持补偿费：按照云南省物价局、云南省财政厅和云南省水利厅“关于水土保持补偿费收费标准的通知”（云价收费〔2017〕113 号文件），按征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征，项目占地面积为 3.13hm<sup>2</sup>，需缴纳水土保持补偿费 2.19 万元。

(6) 基本预备费

按工程措施、植物措施、临时措施、独立费用之和的 6%计算。

## 7.2.4 工程单价及取费标准

(1) 工程单价

按常规施工方法及有关定额进行计算，工程单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，其中直接工程费分为基本直接费和其他直接费。

(2) 取费标准

①工程单价依据主体工程取费标准；

②植物措施按水利部 67 号文《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的规定进行计算，具体标准为：

其它直接费：工程措施按直接费的 2.0%计，植物措施按直接费的 1.0%计；

现场经费：工程措施按直接费的 5.0%计，植物措施按直接费的 4.0%计；

间接费：土石方工程按直接费的 5.5%计，混凝土按直接费的 4.3%计，基础处理工程按直接费的 6.5%计，其他工程按直接费的 4.4%计，植物措施按直接费的 3.3%计；

利润：工程措施按直接费的 7.0%计，植物措施按直接费的 5.0%计；

税金：按《水利部办公厅关于调整实力工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号）规定，按直接工程费、间接费和利润之和的 9%；

表 7-3 基本费率表

项目	措施	计算基础	费率 (%)
其它直接费费率	工程措施	直接费	2.00
	植物措施	直接费	1.00
现场经费	土石方工程	直接费	5.00
	其他工程	直接费	5.00
	植物措施	直接费	4.00
间接费率	土石方工程	直接工程费	5.00
	混凝土工程	直接工程费	4.30
	基础处理工程	直接工程费	6.50
	其他工程	直接工程费	4.40
	植物措施	直接工程费	3.30
企业利润费率	工程措施	直接工程费+间接费	7.00
	林草措施	直接工程费+间接费	5.00
税金	工程措施	直接工程费+间接费+企业利润	9.00
	林草措施	直接工程费+间接费+企业利润	9.00

## 7.2.5 投资估算

本项目水土保持工程总投资为 85.67 万元，主体已列投资 61.29 万元，方案新增投资 24.38 万元。

水土保持总投资为 85.67 万元，其中工程措施 16.19 万元，植物措施 45.1 万元，临时措施 4.23 万元，独立费用 13.23 万元（建设管理费 1.31 万元，工程监理费 2.0 万元，监测费 5.64 万元，科研勘察设计费 3.28 万元，验收资料编制费 1.0 万元），基本预备费 4.73 万元，水土保持补偿费 2.19 万元。

新增水土保持投资为 24.38 万元，其中独立费用 13.23 万元（建设管理费 1.31 万元，工程监理费 2.0 万元，监测费 5.64 万元，科研勘察设计费 3.28 万元，验收资

料编制费 1.0 万元), 基本预备费 4.73 万元, 水土保持补偿费 2.19 万元。

水土保持投资估算见下表。

表 7-4 水土保持投资估算总表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资				主体设计投资	水土保持总投资
		建安工程费	林草措施费	独立费用	小计		
一	第一部分 工程措施					16.19	16.19
1	建构筑物区					1.38	1.38
2	道路及硬化区					12.1	12.1
3	绿化区					2.71	2.71
二	第二部分 植措措施					45.1	45.1
1	绿化区					45.1	45.1
三	第三部分 临时措施				4.23		4.23
1	建构筑物区	1.3			1.3		1.3
2	道路及硬化区	0.37			0.37		0.37
3	绿化区	2.56			2.56		2.56
四	第四部分 独立费用			13.23	13.23		13.23
1	建设管理费			1.31	1.31		1.31
2	工程监理费			2.0	2.0		2.0
3	科研勘测设计费			3.28	3.28		3.28
4	水土保持监测费			5.64	5.64		5.64
5	水土保持设施验收资料编制费			1.0	1.0		1.0
	一至四部分合计			13.23	17.46	61.29	78.75
五	基本预备费				4.73		4.73
六	水土保持补偿费				2.19		2.19
七	总投资				24.38	61.29	85.67

表 7-5 主体工程中计入水土保持投资措施工程量及投资表

防治分区	措施布设		单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)
建构筑物区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	840	16.5	1.38
道路及硬化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	2221	16.5	3.66
	工程措施	砼排水沟	m	576	137	7.87
	工程措施	沉砂池	座	1	5700	0.57
绿化区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	1641	16.5	2.71
	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.82	550000	45.1
合计						61.29

表 7-6 分部工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	方案新增 (元)	主体设计 (万元)	合计 (万元)
<b>第一部分</b>	<b>工程措施</b>					<b>16.19</b>	<b>16.19</b>
一	建构筑物区					1.38	1.38
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	840	16.5		1.38	1.38
二	道路及硬化区					12.1	12.1
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	2221	16.5		3.66	3.66
2	砼排水沟					7.87	7.87
2.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	203	29.2		0.59	0.59
2.2	砖砌筑	m <sup>3</sup>	110.6	506.5		5.61	5.61
2.3	M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	796.2	21		1.67	1.67
3	沉沙池					0.57	0.57
3.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	15.5	29.2		0.05	0.05
3.2	C20 砼浇筑	m <sup>3</sup>	10.5	450.6		0.47	0.47
3.2	碎石垫层	m <sup>3</sup>	3	175.1		0.05	0.05
三	绿化区					2.71	2.71
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	1641	16.5		2.71	2.71
<b>第二部分</b>	<b>植物措施</b>					<b>45.1</b>	<b>45.1</b>
一	绿化区					45.1	45.1
1	绿化	hm <sup>2</sup>	0.82	550000		45.1	45.1
<b>第三部分</b>	<b>临时措施</b>				<b>4.23</b>		<b>4.23</b>
一	建构筑物区				1.3		1.3
1	临时拦挡				1.3		1.3
	编织袋挡护拆除	m <sup>3</sup>	68	190.5	1.3		1.3
二	道路及硬化区				0.37		0.37
1	临时覆盖	m <sup>2</sup>	220	8.0	0.18		0.18
2	临时排水沟				0.19		0.19
	土方开挖	m <sup>3</sup>	62.1	29.2	0.19		0.19
三	绿化区				2.56		2.56
1	临时覆盖	m <sup>2</sup>	3200	8.0	2.56		2.56
<b>合计</b>					<b>4.23</b>	<b>61.29</b>	<b>65.52</b>

表 7-7 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	计算依据	合计 (万元)
一	独立费用				13.23
1	建设管理费	%	2	按新增工程、植物、临时措施费用之 哈的 2%计取	1.31
2	工程监理费	年	1	参考发改 (2007) 670 号文并结合实 际计取	2.0
3	科研勘测设计费	项	1	参考《工程勘察设计收费标准》，按 水土保持方案编制合同价计取	3.28
4	水土保持监测费	项	1	参照 (2010) 7 号文及设计监测点位 计算	5.64
5	水土保持设施验 收资料编制费	项	1	按合同价计取	1.0

表 7-8 水土保持补偿费计算表

序号	项目名称	工程占地面积 (m <sup>2</sup> )	单价 (元/m <sup>2</sup> )	合计 (元)
一	水土保持补偿费	31283	0.70	21898.1

### 7.3 效益分析

水土保持综合治理效益分析的主要依据为：《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T 15574-2008)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018) 及其它相关资料。

#### ①水土流失治理度

水土流失治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目水土流失面积为 2.35hm<sup>2</sup>，本方案对可能造成水土流失的不同防治区的不同防治部位都做了针对性的水土保持措施，结合主体已设计的水土保持措施，项目区水土流失治理达标面积 2.35hm<sup>2</sup>，使本工程水土流失治理度达到 99%。具体分析见表 7-9。

表 7-9 水土流失治理度分析结果

防治分区	水土流失治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )			水土保持措施面积 (m <sup>2</sup> )	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		
建构筑物区		0.42		0.42	99
道路及硬化区			1.11	1.11	99
绿化区	0.82			0.82	99
合计	0.82	0.42	1.11	2.35	99

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

根据水土流失预测分析，本工程产生的水土流失主要在工程施工期，本方案及主体工程中对施工期的水土流失进行治理。通过采取一系列的水土保持措施，项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数为  $480t/km^2 \cdot a$ ，项目区容许土壤侵蚀模数  $500t/km^2 \cdot a$ ，土壤流失控制比为 1.0。

③渣土防护率

拦渣率为项目建设区内采取措施实际拦挡的永久弃渣和临时堆土占永久弃渣和临时堆土总量的百分比，根据分析，本工程建设期间并未产生多余废弃土石方，渣土防护率为 95%。

④表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。建设前完成表土剥离，完工后进行表土回覆工作，剥离表土  $4561m^3$ ，保护表土  $4561m^3$ ，本项目表土保护率为 97%。

⑤林草植被恢复率

本项目可绿化面积为  $0.82hm^2$ ，植物措施面积为  $0.82hm^2$ ，林草植被恢复率达到 99%。各防治分区具体分析见表 7-10。

表 7-10 林草植被恢复率分析情况表

防治分区	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)
建构筑物区	0	0	
道路及硬化区	0	0	
绿化区	0.82	0.82	99
合计	0.82	0.82	99

⑥林草覆盖率

林草覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值，工程建设总用地面积为  $2.35hm^2$ ，工程共实施植物措施面积  $0.82hm^2$ ，本项目内林草覆盖率为 35.07%。各防治分区具体分析见表 7-11。

表 7-11 林草覆盖率分析情况表

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被覆盖率 (%)
建构筑物区	0.42		
道路及硬化区	1.11		
绿化区	0.82	0.82	35.07
合计	2.35	0.82	35.07

⑦分析达标情况

根据以上计算，从指标计算情况分析，本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，使项目占地区域内扰动的水土流失治理度达 99%，土壤流失控制比达 1.0，渣土防护率达 95%，表土保护率达 97%，林草植被恢复率达 99%，林草覆盖率达 35.07%，各项指标均达到防治目标值。

生态效益实现情况详见表 7-12。

表 7-12 水土保持方案目标值实现情况表

评估指标	目标值 (%)	评估依据	单位	数量	设计达标值 (%)	分析结果
水土流失治理度	97	治理达标面积	hm <sup>2</sup>	2.35	99	达标
		水土流失面积	hm <sup>2</sup>	2.35		
土壤流失控制比	1.0	侵蚀模数容许值	t/hm <sup>2</sup> ·a	500	1.0	达标
		侵蚀模数达到值	t/hm <sup>2</sup> ·a	480		
渣土防护率	92	实际拦渣量	m <sup>3</sup>	/	95	达标
		弃渣量	m <sup>3</sup>	/		
表土保护率	95	保护表土数量	m <sup>3</sup>	4561	97	达标
		剥离表土数量	m <sup>3</sup>	4702		
林草植被恢复率	96	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	0.82	99	达标
		可绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.82		
林草覆盖率	21	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	0.82	35.07	达标
		项目建设区面积	hm <sup>2</sup>	2.35		

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

水土保持方案是项目建设过程中不可缺少的一部分,按照统一规划、加强领导、分工负责、狠抓落实”实施水土保持方案总的思路,只有通过加强领导,健全机构,强化职能、多做宣传才能圆满完成该项工作。

为保证水土保持方案的顺利实施,建设单位应做好以下工作:

1、建立健全水土保持工程管理机构,配备1~2名专职技术人员,明确水土保持工程建设的目标,制定水土保持工程管理的规章制度和人员职责,使水土保持工程规范化、制度化、档案化;

2、筹措资金、协调各参建单位,组织实施水土保持方案,及时开展水土保持监测、监理和验收等专项工作;

3、定期向水行政主管部门报告水土保持工程进展情况,对存在问题及时改进和补救;

4、本方案批复后,如工程性质、规模、建设地点等发生变化时,应及时修改或重新编报水土保持方案,按规定程序申报审批。

### 8.2 后续设计

1、水土保持方案批复后,建设单位必须委托具有相应资质的设计单位完成水土保持工程施工图设计,并报水行政主管部门备案。

2、水土保持方案和水土保持工程设计的变更应按规定报水行政主管部门报审批准。

3、在主体工程后续设计中要把本方案投资列入并单独成章,水土保持措施应在后续设计中进一步细化设计,并与主体工程同时招标实施,施工期应切实加强监督管理,落实水土保持监理及监测工作,监理、监测成果作为竣工验收依据。

### 8.3 水土保持监测

建设单位可自行开展水土保持监测工作,建设单位无法自行开展水土保持监测工作的可委托具有水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。

监测机构应根据批复的水土保持方案,结合工程实际情况,合理安排监测频次、内容和方法,及时开展监测工作;监测成果应客观真实反映项目建设过程中的水土流

失及水土保持情况。

监测成果应定期报送至水行政主管部门。如发现生产建设单位违规弃渣造成防洪安全隐患、不合理施工造成严重水土流失等情况的，应随时报告。监测成果应当为项目水土保持设施验收工作提供可靠、真实的依据。

## 8.4 水土保持监理

建设单位应委托具有水土保持施工监理能力的单位开展水土保持施工监理工作，监理合同中应明确水土保持监理范围和要求。

监理单位应编制《水土保持监理规划》、《水土保持监理实施细则》等，结合主体工程监理，对水土保持建设全过程实施监理；建立水土保持监理档案，保存临时措施影像资料、工程量签证单，单元、分布、单位工程验收成果等；工程完工后及时提交水土保持监理总结报告。监理成果应当为项目水土保持设施验收工作提供可靠、真实的依据。

## 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、施工过程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。

## 8.6 水土保持设施验收

根据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133

号)、《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》(云水保〔2017〕97号)等文件的要求进行水土保持设施的验收,是确保水土保持措施其正常投入使用的有效方法之一。本项目水土保持设施验收进行单项验收、分期验收和竣工验收。单项验收主要对诸如排水沟单项工程措施进行验收;竣工验收主要是对项目所有水土保持防治措施进行全面验收,其为主体工程验收的重要组成部分,按照有关规定,水土保持设施验收不合格的主体工程不能投入使用。

水土保持设施验收的内容、程序等按照《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,项目建设完成后,建设单位及时开展该项目水土保持设施的验收工作,将验收内容在公众网站进行公示,公示结果无异议后,将《验收鉴定书》报送《水土保持方案》批复的水行政主管部门进行水土保持设施验收备案登记。

项目水土保持设施验收工作完成后,建设单位应当安排专职人员对项目进行定期或不定期检查,发现问题后及时进行正确处置,保障项目水土保持效益的正常发挥。