类别：新建建设类

马关县木厂镇农村公益性公墓建设项目

水土保持方案报告表

（报批稿）

项目名称：马关县木厂镇农村公益性公墓建设项目

项目地址：马关县木厂镇

建设单位：木厂镇人民政府

送审单位：文山新润环保科技有限公司

联 系 人：陈成龙 电话：15126936550

报送时间： 2021年02月

马关县木厂镇农村公益性公墓建设项目水土保持方案报告表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目  概况 | 建设位置 | | | 马关县至木厂镇乡道33km处 | | | | | | |
| 建设内容 | | | 新建墓穴3332座，墓前过道4000㎡，新建管理用房80㎡，卫生厕所35㎡，新建焚烧池12㎡，新建休息室30㎡，新建停车场450㎡、绿化及其他配套设施等 | | | | | | |
| 建设性质 | | | 新建 | | | 总投资（万元） | | 335 | |
| 土建投资  （万元） | | | 275.63 | | | 占地面积  （m2） | | 永久：19182.36 | |
| 临时：无 | |
| 动工时间 | | | 2020年6月 | | | 完工时间 | | 2021年5月 | |
| 土石方（m3） | | | 挖方 | 填方 | | 借方 | | 余（弃）方 | |
| 12000 | 12440 | | 440 | | 0 | |
| 取土（石、砂）场 | | | 外购，不涉及 | | | | | | |
| 弃土（石、砂）场 | | | 无弃渣，不涉及 | | | | | | |
| 项目区  概况 | 涉及重点防治区情况 | | | “滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区”、“滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区” | | | 地貌类型 | | 西南岩溶 | |
| 原地貌土壤侵蚀模数  〔t/（km2·a）〕 | | | 1634.6 | | | 容许土壤流失量  〔t/（km2·a）〕 | | 500 | |
| 项目选址（线）水土保持评价 | | | | 项目选址符合法律法规的规定，用地符合马关县总体规划要求，不存在制约性因素 | | | | | | |
| 预测水土流失总量（t） | | | | 189.2 | | | | | | |
| 防治责任范围（hm2） | | | | 1.92 | | | | | | |
| 防治标准  等级及目标 | | 防治标准等级 | | 西南岩溶区水土流失防治I级标准 | | | | | | |
| 水土流失治理度（%） | | 97 | | | 土壤流失控制比 | | | 1.0 |
| 渣土防护率（%） | | 90 | | | 表土保护率（%） | | | / |
| 林草植被恢复率（%） | | 96 | | | 林草覆盖率（%） | | | 23 |
| 水土保持  措施 | | 主体设计：M7.5浆砌石挡土墙295m³，排水沟512m，植物措施：绿化区景观绿化5096m2；方案新增：彩条布覆盖3400m2，沉砂池2座，排水沟100m | | | | | | | | |
| 水土保持  投资估算  （万元） | | 工程措施 | | 13.30 | | | 植物措施 | | | 31.85 |
| 临时措施 | | 2.73 | | | 水土保持补偿费 | | | 1.34 |
| 独立费用 | | 建设管理费 | | | 0.13 | | | |
| 水土保持监理费 | | | 1.50 | | | |
| 科研勘察设计费 | | | 0.32 | | | |
| 水土保持监测费 | | | 3.00 | | | |
| 验收报告编制费 | | | 2.50 | | | |
| 总投资 | | 57.09 | | | | | | |
| 方案编制单位 | | | 文山新润环保科技有限公司 | | | 建设单位 | | 木厂镇人民政府 | | |
| 法定代表人 | | | 邓玉诚 | | | 法定代表人 | | / | | |
| 地 址 | | | 文山市嘉柏澜庭4栋1单元703 | | | 地 址 | | 木厂镇 | | |
| 邮编 | | | 663000 | | | 邮编 | | 663600 | | |
| 联系人及电话 | | | 陈成龙/15126936550 | | | 联系人及电话 | | 凡明菊/0876－7342299 | | |
| 电子信箱 | | | 414509755@qq.com | | | 电子信箱 | | / | | |

项目区现场照片

|  |  |
| --- | --- |
| **C:\Users\Administrator\Desktop\现场照片\现场照片\QQ图片20210126085712.jpgQQ图片20210126085712** | **C:\Users\Administrator\Desktop\现场照片\现场照片\QQ图片20210126085745.jpgQQ图片20210126085745** |
| 项目区场地现状 | |
| **C:\Users\Administrator\Desktop\现场照片\现场照片\QQ图片20210126085731.jpgQQ图片20210126085731** | **C:\Users\Administrator\Desktop\现场照片\现场照片\QQ图片20210126085752.jpgQQ图片20210126085752** |
| 项目区出入口现状 | 项目区道路现状 |
| **C:\Users\Administrator\Desktop\现场照片\现场照片\QQ图片20210126085823.jpgQQ图片20210126085823** | **C:\Users\Administrator\Desktop\现场照片\现场照片\QQ图片20210126085806.jpgQQ图片20210126085806** |
| 项目区附近道路现状 | |

**目录**

[1 项目概况 1](#_Toc63798624)

[1.1 项目基本情况 1](#_Toc63798625)

[1.2 项目前期工作及方案编制情况 10](#_Toc63798626)

[1.3 编制依据 10](#_Toc63798627)

[1.4 防治标准等级及目标 14](#_Toc63798628)

[2 项目区概况 16](#_Toc63798629)

[3 项目选址（线）水土保持评价 18](#_Toc63798630)

[4 水土流失预测 20](#_Toc63798631)

[4.1 扰动地表、损坏水土保持设施预测 20](#_Toc63798632)

[4.2 弃渣量预测 21](#_Toc63798633)

[4.3 水土流失量预测 21](#_Toc63798634)

[4.4 水土流失危害分析 25](#_Toc63798635)

[4.5 综合分析及指导意见 27](#_Toc63798636)

[5 防治责任范围 29](#_Toc63798637)

[5.1 水土流失防治责任面积 29](#_Toc63798638)

[5.2 水土流失防治分区 29](#_Toc63798639)

[6 水土保持监测 30](#_Toc63798640)

[6.1 范围和时段 30](#_Toc63798641)

[6.2 内容和方法 30](#_Toc63798642)

[6.3 点位布设 32](#_Toc63798643)

[6.4 实施条件和成果 33](#_Toc63798644)

[7 水土保持措施 34](#_Toc63798645)

[7.1 主体工程中具有水土保持功能的措施 34](#_Toc63798646)

[7.2 水土流失防治措施体系及总体布局 37](#_Toc63798647)

[7.3 防治分区水土保持措施设计 39](#_Toc63798648)

[7.4 水土保持措施工程量 43](#_Toc63798649)

[7.5 水土保持措施实施计划 44](#_Toc63798650)

[8 水土保持投资估算及效益分析 45](#_Toc63798651)

[8.1 水土保持投资估算 45](#_Toc63798652)

[8.2 效益分析 51](#_Toc63798653)

**附 件**

附件1：委托书

附件2：确认书

附件3：承诺书

**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：项目区土地利用现状图

附图4：项目区土壤侵蚀强度分布及水土流失防治责任范围图

附图5：项目总体布置图

附图6：分区水土保持措施及监测点布局图

附图7：水土保持措施典型设计图

# 项目概况

## 项目基本情况

**一、项目建设的必要性**

项目建成后，可为我镇群众提供骨灰安装地点和服务，同时为村民提供了一个祭奠先人、寄托哀思的文明场所。对破除丧葬陈规陋习，建立完备殡葬服务设施和殡葬管理服务，反对封建迷信，形成文明、健康、崇尚科学的社会风气，推进我镇社会主义精神文明建设，产生深远影响。不仅可以减少群众办理丧事费用，还可以节约大量土地，促进社会风气和殡葬改革工作健康发展，有较好的社会效益。

综上所述，本项目的建设符马关县整体规划的要求，有各级政府的大力支持，且符合马关县的实际需求，本项目的建设是非常必要的。

**二、项目现状及周边情况**

根据主体设计资料并结合现场踏勘，本项目位于木厂镇马关县境南部，镇政府所在地距马关县城35km，东与仁和镇、西与八寨镇、北与大栗树乡接壤，南邻河口县桥头乡与越南相望，距边境线最近处为0.5km，全镇有国土总面积163 km2，耕地面积3.55万亩，人均占有耕地面积1.37亩;当地居住着汉、壮、苗、彝、傣、布依等11种民族,其中全镇共有：6380户，总人口：29180人，少数民族18870人，截止2019年12月30日止，2019年全镇死亡人数为：183人，死亡率为：6.0‰。

**三、项目区地理位置**

马关县木厂镇农村公益性公墓建设项目位于马关至木厂乡道30km处，项目中心地理坐标为北纬23°07'34.40"，东经104°42'48.19"。行政区隶属于马关县木厂镇管辖。项目区北侧为8米（马木线），因此，本项目无需新修进场道路，项目周边交通条件较为方便。

**四、工程建设性质、规模及特性**

1、项目名称：马关县木厂镇农村公益性公墓建设项目；

2、建设单位：木厂镇人民政府；

3、建设地点：马关县木厂镇；

4、建设性质：新建建设类项目；

5、（1）过道砖砌挡土墙5000m2，石砌挡土墙295m³；

（2）新建墓穴3332座，墓前过道4000㎡。

（3）新建管理用房80㎡，卫生厕所35㎡，新建焚烧池12㎡，新建休息室30㎡。

（4）新建停车场450㎡、绿化及其他配套设施等；

6、项目工期：12个月，即2020年4月至2021年3月；

7、工程总投资：335万元，其中土建投资275.63万元。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 数量 | | |
| 总用地面积 | 19182.36平方米（28.78亩） | | |
| 总建筑面积 | 150.4㎡ | | |
| 管理区 | 公墓管理用房 | 80.12㎡ |
| 公墓厕所 | 35.20㎡ |
| 焚烧池 | 16.08㎡ |
| 观光亭 | 17.26㎡ |
| 绿地面积/绿地率 | 5096.00㎡/20.57% | 注：其中墓区绿地面积1119.60㎡，由于墓区平面及竖向不规则，墓区绿地面积按墓区用地面积的10%计算。 | |
| 墓穴 | 3332个 | | |
| 停车位 | 30个 | | |

表 1-1 主要经济技术指标表

**五、项目组成及布置**

**一、项目组成**

项目建设内容按地表形态和使用功能分成4类：管理区，道路及硬化场地区，绿化区和墓穴及附属工程区。

根据建设及扰动地表情况可将工程区分为管理区，道路及硬化场地区，绿化区和墓穴及配套区。项目建设区总占地面积1.92hm2，其中管理区占地0.04hm2，道路及硬化场地区占地0.35hm²，绿化区0.51hm2，墓穴及附属工程区1.02hm2。详见项目组成表。

**表 1-2 项目组成表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目组成 | 占地面积（hm2） | 主要建设内容 | 备注 |
| 管理区 | 0.04 | 建筑面积299.06平方米。主要建筑物为公墓管理用房，公墓厕所，焚烧池，观光亭及附属配套建筑物。 |  |
| 道路及硬化场地区 | 0.35 | 主要进行项目区场内道路、停车场及活动广场等硬化场地的建设及停车位30个 |  |
| 绿化区 | 0.51 | 主要为项目区周边和道路两侧的绿化建设 |  |
| 墓穴及附属工程区 | 1.02 | 主要为3332个墓穴及祭拜道路 |  |
| 合计 | 1.92 |  |  |

**二、总平面布置**

马关县木厂镇农村公益性公墓建设项目位于马关至木厂乡道33km处，项目区北侧为马木线，本项目总平面布置如下：

项目区用地呈不规则多边形，项目区内采用的是中高四周低的方式，项目区高差为10m，整个项目区的中心是该区的观光带（观光亭），外围为环形公路。在公路周围设置一圈绿化。场地北侧布置停车位，充分利用项目区空间，实现用地量最大化，总体布置详见附图5。

**1、管理区**

管理区总占地0.04hm2，主要建筑物为公墓管理用房、公墓厕所、焚烧池及附属配套建筑物，主要为地上建筑物。

建筑物包括公墓管理用房80.12m2，公墓厕所35.20m2，焚烧池16.08m2，观光亭17.26m2，附属配套建筑物150.4m2。

**2、道路及硬化场地区**

道路及硬化场地区占地0.35hm2，主要围绕在墓穴及附属工程区四周，包括30个停车位，干道连接主要出入口。因地块形状限制，出入口皆用道路相连形成环线。

车行道路设置宽度为4.5-6m，设计纵坡0.3%-8%，路面结构为混凝土面层厚30cm，水泥稳定砂砾基层厚20cm。支道为连接各建筑区的人行道路，路面宽度为1.5-3m，主干道与次要道路构成完整的车行、人行交通系统网络。

**3、绿化区**

本项目绿化区域主要集中布置在项目外围、顶峰休息亭旁、停车位外围、道路周边，还包括墓穴旁绿化面积1119.60m2，绿化区总面积为5096.00m2。

本项目建设单位需委托专业的园林绿化设计单位对绿化区进行设计，因此，在本阶段，主体工程设计单位仅对本项目的园林绿化提出了种植设计原则及树种选择大体规划。

选用植物主要为乔、灌、草相结合，树种选择上主要以乡土树种为主兼顾景观及防护效果，乔木主要可选择刺桐、滇朴、云南樱花、蓝花楹、马桑树、四季桂、广玉兰、石楠、香樟等；灌木主要选择云南含笑、三角梅、紫叶李、小叶女贞、扶桑、八角金盘、叶子花、苏铁、南天竹、云南山茶、腊梅等；藤本主要选择中国地棉、蔷薇、炮仗花、常春藤等；草坪及地被植物主要选择马蹄金、麦冬等。



图 1-1 项目区总平面布置图

**4、墓穴及附属工程区**

主要为3332个墓穴及祭拜道路。

**5、配套设施**

（1）施工用水

项目施工过程中的所需的施工用水，在施工场地附近村庄已有水源点采用水车拉运的方式取水，水源供给方便。

（2）施工用电

本项目周边有供电线路通过，本项目施工期用电主要考虑根据施工情况，就近从供电系统接入。

（3）通讯

项目所在地区域通讯较为方便，施工指挥部可采用固定电话或移动电话进行通讯，为保证施工通讯的可靠性，施工通讯拟从乡镇通讯线路上引接通讯线路。

**6、竖向布置**

项目区地势高差较大，最大高差约为20.2m，总体为中间高、四周低。

本项目共设置两出入口，均在北侧，能够与马关至木厂道路有效衔接起来，最终形成一个完整的交通体系，设计高程与周边道路基本保持基本一致，项目区主干道路设计坡度为0.3%-8%；管理区设计标高为1424.30m；墓穴及附属工程区原地势修筑成高差为0.6m的台阶，设计标高为1433.90~1424.30，台阶宽为2.26m（包括1.03m宽的墓前道路）。

**六、工程占地情况**

项目占地面积为1.92hm2，其中管理区占地面积为0.04hm2，道路及硬化场地区占地面积为0.35hm2，绿化区占地面积为0.51hm2，墓穴及附属工程区1.02hm2，全部为永久占地。

根据现场调查、结合收集的原始地貌资料，项目区原始占地类型主要为草地、坡耕地、交通运输用地、其它土地、林地，其中草地面积为0.13hm2、坡耕地面积为0.91hm2，交通运输用地面积为0.09hm2、其它土地面积为0.12hm2、林地面积为0.67hm2、占地均在马关县木厂镇境内。

表 1-3 工程原始占地表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 面积（hm2） | 占地类型（hm2） | | | | | 占地性质 |
| 林地 | 坡耕地 | 草地 | 其它土地 | 交通运输用地 |
| 管理区 | 0.04 | 0.01 | 0.03 |  |  |  | 永久占地 |
| 墓穴及附属工程区 | 1.02 | 0.17 | 0.65 | 0.11 | 0.09 |  |
| 道路及硬化场地区 | 0.35 |  | 0.21 | 0.02 | 0.03 | 0.09 |
| 绿化区 | 0.51 | 0.49 | 0.02 |  |  |  |
| 合计 | 1.92 | 0.67 | 0.91 | 0.13 | 0.12 | 0.09 |

**七、土石方平衡情况**

本项目属于新建建设类项目，结合项目区的实际情况，场地标高考虑与周边道路衔接，原地貌高程介于1415.60m-1435.80m之间，高差20.20m，总体为中间高、四周低，项目区高差较大，项目设计标高为1424.20m～1434.50m。

1、分区土石方平衡分析

（1）管理区

本方案介入时，本区已全部扰动，根据现场调查及施工资料分析，管理区共开挖土石方191m3，回填土石方100m3，剩余土石方91m3调入道路及硬化场地区，本区无弃渣产生。

（2）墓穴及附属工程区

根据现场调查及施工资料分析，本区总体为中间高、四周低，原地貌高程介于1415.60m-1435.80m之间，高差20.20m，设计标高为1424.20m～1434.50m，沿原地势修筑成高差为0.6m的台阶，墓穴及附属工程区共开挖土石方9009m3，回填土石方7309m3，调出至道路及硬化区回填1700m3，本区无弃渣产生。

（2）道路及硬化场地区

根据主体工程设计资料，本工程区原始高程为1424.732m-1419.968m之间，最大相对高差4.764m，设计标高为1424.30m～1421.00m，根据现场调查及施工资料分析，该区共计土石方1300m3，土石方回填3091m3，从墓穴及附属工程区调入1700m3，从管理区调入91m3，本区无弃渣产生。

4、绿化区

本区占地为林地和坡耕地，根据主体工程设计，项目区外围绿化维持原地形直接绿化，不开挖、也不需覆土；产生土石方的区域为墓穴区墓穴及附属工程区和道路侧的绿化区域，需开挖的绿化区面积0.11hm2，根据施工资料分析，共计土石方开挖1500m3，全部回填利用，现场调查时，工程开挖前未剥离表土，本区需覆土的面积为0.11hm2，按平均覆土厚度40cm计，需表土440m3，所需表土全部采取合法外购，本区无弃渣产生。

综上所述，本工程土石方开挖总量为12000m3；外借表土440m3；土石方回填利用总量为12440m3，具体为：管理区回填100m3，墓穴及附属工程区回填7309m3，道路及硬化场地区回填3091m3，绿化区回填1940m3（含外购表土440m3），工程土石方内部平衡，无弃渣产生。

表 1-4 土石方平衡分析表 单位：m3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 开挖量（m3） | 回填量（m3） | | | 调入（m3） | | 调出（m3） | | 外借（m3） | | 废弃及数量（m3） |
| 土石方 | 表土 | 土石方 | 小计 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 |
| 1 | 管理区 | 191 |  | 100 | 100 |  |  | 91 | 道路及硬化场地区 |  |  |  |
| 2 | 墓穴及附属工程区 | 9009 |  | 7309 | 7309 |  |  | 1700 | 道路及硬化场地区 |  |  |  |
| 3 | 道路及硬化场地区 | 1300 |  | 3091 | 3091 | 1791 | 管理区、墓穴及附属工程区 |  |  | 440 | 合法取土场 |  |
| 4 | 绿化区 | 1500 | 440 | 1500 | 1940 |  | 墓穴及附属工程区 |  |  |  |  |  |
| 合计 | | 12000 | 12000 | 440 | 12000 | 12440 | 1791 |  | 1791 |  | 440 |  |

备注：1、表中土石方均为自然方；

2、开挖+调入+外借=回填+调出+弃方。

1300

项目区

回填

0

管理区

100

开挖量

191

9009

440

7309

1500

调入

1791

外借

调出

91

1700

3091

1940

弃渣

绿化区

道路及硬化场地区

墓穴及附属工程区

图 1-2 土石方平衡分析框图

**八、拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建**

项目不存在移民和拆迁安置问题和专项设施改（迁）建。

**九、工期及投资**

本项目工期为12个月，即2020年6月至2021年5月。

项目总投资为355万元，其中土建投资275.63万元。

**十、设计水平年**

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，水土保持方案设计水平年为主体完工后的当年或后一年。本工程为建设类项目，根据主体设计资料，建设工期为12个月，于2020年6月开工， 2021年5月完工，因此确定本项目水土保持方案设计水平年为主体工程完工当年，即2021年。

## 项目前期工作及方案编制情况

2020年3月木厂镇人民政府完成实施方案编制及项目审批。

2020年12月木厂镇人民政府委托我公司承担马关县木厂镇农村公益性公墓的水土保持方案编制工作，根据水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号），我公司于2021年1月编制完成《马关县木厂镇农村公益性公墓建设项目水土保持方案》（送审稿）、并邀请专家进行审查，我公司根据专家提出的审查意见进行了认真修改完善，于2021年2月完成《马关县木厂镇农村公益性公墓建设项目水土保持方案》（报批稿）。

在编制水土保持方案报告表过程中，业主单位有关领导和技术人员的大力支持和帮助，在此我们表示衷心感谢。

## 编制依据

### 法律、法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日施行）；

（2）《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）；

（3）《云南省水土保持条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议于2014年7月27日审议通过，自2014年10月1日起施行）；

（4）《中华人民共和国水法》（全国人大常委会，2002年8月29日修订通过，自2002年10月1日起施行，2016年7月2日第二次修正）；

（5）《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2014年4月24日修订，2015年1月1日起施行）；

（6）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第二次修正，自2018年1月1日起施行）；

（7）《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人大常委会，2016年7月2日通过，2016年9月1日起施行）；

（8）《建设项目环境保护管理条例》（国务院〔1998〕第253号令，1998年11月29日起施行，根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订）。

### 部委规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995年5月30日水利部第5号令，2005年7月8日水利部第24号令修改，2017年12月22日水利部令第49号第二次修订）；

（2）《水行政许可法实施办法》（2005年7月8日，水利部第23号令）；

（3）《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》（2005年7月8日，水利部第24号）；

（4）《城镇污水排入排水管网许可管理办法》（2015年3月1日起施行）。

### 规范性文件

#### 部级规范性文件

（1）《关于印发〈规范水土保持方案编报程序、编写格式和内容的补充规定〉的通知》（水利部水土保持司保监〔2001〕15号，2001年6月6日）；

（2）《关于颁发〈水土保持工程概（估）算编制规定和定额〉的通知》（水总〔2003〕67号）；

（3）《关于加强开发建设项目水土保持督察工作的通知》（办水保〔2007〕94号）；

（4）《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批的工作通知》（水保〔2007〕184号）；

（5）《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）；

（6）关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综〔2014〕8号，2014年1月29日）；

（7）《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〔2014〕58号）；

（8）《关于贯彻落实国发〔2015〕58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》（办水保〔2015〕247号，2015年11月20日）；

（9）《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号，2016年3月24日）；

（10）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》（办水保〔2016〕123号，2016年6月28日）；

（11）《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》（水保〔2017〕36号，2017年1月18日）；

（12）《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通知》（水保〔2017〕365号）；

（13）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》（办水保〔2018〕133号）；

（14）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）。

（15）办水保〔2020〕160号：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

（16）办水保〔2020〕161号：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。

#### 省级规范性文件

（1）《云南省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法》（云南省水利厅第7号公告，2006年11月10日）；

（2）《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》（云南省水利厅云水保监〔2009〕3号，2009年6月1日）；

（3）《关于生产建设项目水土保持方案编制有关问题的意见》（云南省水土保持生态环境监测总站云水保监字〔2010〕7号，2010年7月29日）；

（4）《云南省水土保持生态环境监测总站关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查管理办法的通知》（云水保监字〔2013〕16号）；

（5）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（云价费〔2017〕113号，2017年9月19日）；

（6）《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，2017年8月30日）；

（7）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）。

### 规范标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（3）《造林技术规程》（GB/T15776－2016，2017年1月1日实施）；

（4）《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；

（5）《防洪标准》（GB50201-2014）；

（6）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490—2008）；

（7）《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；

（8）《水土保持工程运行技术管理规程》（SL312-2005）；

（9）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（10）《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

（11）《主要造林树种苗木》（DB53/062-2006）；

（12）《水土保持工程概算定额》（2003年）。

## 防治标准等级及目标

### 防治标准等级

根据水利部办公厅印发《全国水土保持规划国家级水士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），本项目所在的马关县属于“滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区”；根据《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），本项目建设区所在地马关县属于 “滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区”；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目水土流失防治执行标准为西南岩溶区一级标准。

### 防治目标

本工程为建设类项目，水土流失发生在建设期。本项目建设区域属于滇黔桂岩溶地貌，多年平均降水量为1054mm>800mm，项目建设区平均土壤侵蚀模数为800t/km2•a，轻度侵蚀具体进行以下修正：

1. 本工程项目区原生土壤侵蚀强度为轻度，按照规范规定，以轻度侵蚀为主的区域土壤流失控制比不小于1。

（2）根据实地调查和结合相关设计资料，本方案介入时，原始地貌已被破坏，项目区已不具备表土剥离条件，所以根据实际情况，本项目不计表土保护率。

其工程水土流失防治目标修正计算及采用标准详见表1-5。

表 1-5 项目区水土流失防治标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标名称  （%） | 计算方法 | 标准规定 | | 修正情况 | 采用标准 | |
| 施工期 | 设计水平年 | 施工期 | 设计水平年 |
| 1 | 水土流失治理度 | 水土流失治理达标面积/造成水土流失总面积 | \* | 97 | 不修正 | \* | 97 |
| 2 | 土壤流失控制比 | 容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量 | \* | 0.85 | 工程区属轻度侵蚀区，不小于1 | \* | 1 |
| 3 | 渣土防治率 | 实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量 | 90 | 90 | 不修正 | 90 | 90 |
| 4 | 表土保护率 | 保护的表土数量/可剥离表土总量 | 95 | 95 | 不计 | / | / |
| 5 | 林草植被恢复率 | 林草类植被面积/可恢复林草植被面积 | \* | 96 | 不修正 | \* | 96 |
| 6 | 林草覆盖率 | 林草类植被面积/总面积 | \* | 21 | 重点治理区、提高2 | \* | 23 |

依据《生产建设项目水土流失防治标准》GB50434-2018规定的要求，本工程水土流失防治等级执行I级标准，工程施工期防治标准为渣土防护率90%，表土保护率不涉及（本项目现状为其他土地，不具备表土剥离条件）；设计水平年防治标准为水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率90%，表土保护率（不计），林草植被恢复率96%，林草覆盖率23%。

# 项目区概况

本工程区原始高程为1415.60m-1435.80m之间，高差最大相对高差20.20m，整体地形为四周低、中部高，属凸构造侵蚀、溶蚀地貌。

本工程区地处北回归线附近，属中亚热带低纬高原季风气候，多年平均降雨量为1344mm，多年平均蒸发量1395mm（E20），多年平均气温16.9℃，极端最高气温32.2℃，极端最低气温-4.0℃，相对湿度在80%~87%之间，最大风速为17m/s，风向为NW。根据《云南省水文手册》推算，项目区20年一遇最大1、6、24小时的暴雨量分别为61.7mm、102.2mm、129.4mm。

马关县全境皆属红河流域泸江水系，主要河流分布有盘龙河、小白河、响水河、那么果河、南北河、南江河、南浦河、大南溪河8条水系，地表水、地下水年径流量为23.01亿m3。项目区属红河流域泸江水系，工程区内无河流分布，雨季时会产生地表径流。

工程区土壤以红壤和石灰（岩）土为主，植被类型为亚热带常绿阔叶林，根据现场调查，项目区内林草植被以疏幼林地和灌木林地为主，面积约0.77hm2，林草覆盖率为53.85%。

项目区土壤侵蚀强度以轻度为主，平均土壤侵蚀模数约为1634.6t/km2.a。

根据水利部办公厅印发《全国水土保持规划国家级水士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），本项目所在的马关县属于“滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区”；根据《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），本项目建设区所在地马关县属于 “滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区”；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目水土流失防治执行标准为西南岩溶区一级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》GB50434-2018规定的要求，本工程水土流失防治等级执行I级标准，工程施工期防治标准为渣土防护率90%，表土保护率不涉及（本项目现状为其他土地，不具备表土剥离条件）；设计水平年防治标准为水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率90%，表土保护率（不计），林草植被恢复率96%，林草覆盖率23%。

马关县属华南台块西部的滇桂台向斜构造，位于黔桂地台之南端，处于隆起部位，主要出露地质有寒武系、奥陶系、泥盆系、第三系、第四系、缺失石炭系、二迭系和中生代地层；印支~燕山期花岗岩发育，变质岩分布广泛，构造以北东向断裂和榴皱为主。岩浆岩较为发育，有酸性岩和基性岩两种。

马关县地处滇东南岩溶高原南部边缘，为石灰岩山地与峡谷相间地貌，在石山起伏较为平缓地区，有高大的石峰林与深沉的溶蚀洼地、溶蚀盆地，无较大坝子，山地和窄型谷地面积约占全县面积的87.7%，丘陵盆地占12.3%，县境大致可分为中切割低山峡谷区、中山缓坡区、中山温凉山区、岩溶山区、丘陵盆地区5种地貌单元。

马关全县土壤类型有砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、石灰（岩）土、水稻土共9类27个土种。低山河谷区大多是砖红壤、赤红壤，中山丘陵区多为红壤、黄壤，中山和高山区多为棕壤、黄棕壤、暗棕壤。土壤瘦、薄、酸、粘现象突出，缺磷少钾，土地质量差，产出率低。

本项目建设区土壤以红壤和石灰（岩）土为主。

马关县主要生长热带雨林、南亚热带季风常绿阔叶林和橡胶、咖啡等亚热带人工经济林木：海拔1000m~800m间的温热湿润中山丘陵区，主要生长亚热带常绿阔叶林、针阔混交林以及油桐、油茶、茶、木漆等人工林：海拔900m以上的温凉潮湿高山区多为杂术林和原始森林。在各海拔区林下均伴生各种藤、族、薛苔、地衣、杂草等多种植被层。

# 项目选址（线）水土保持评价

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规范》和《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》等文件关于工程选址水土保持限制和约束规定，逐条进行分析。对存在制约性因素又无法避免的，应提出相应的要求。

一、水土保持制约因素分析评价

1、项目区周边有道路经过，工程用水、电可直接引接使用，建设条件便利。且项目区域土（岩）层结构简单，层位稳定，周围不存在崩塌、滑坡等地质隐患。

2、项目区周边无生态脆弱区、泥石流易发区等易引起严重水土流失和生态恶化的区域。

3、工程选址不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区，不在国家规定的水土保持长期定位观测站。

3、工程选址未占基本农田等基础设施。

4、通过与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析，本工程选址不在马关县划分的泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，工程建设地不属于水土流失严重、生态脆弱的地区，不属于农林开发项目，不垦地、不采菜、挖药，项目区处于滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，但不处于治理成果区内，本工程将提高防治标准，项目与《中华人民共和国水土保持法》相关规定相符合。

5、通过与水保〔2000〕184号文相关制约性因素分析；本项目不属于限制类和淘汰类项目，项目所在区域不属于“禁止开发区域”，项目不属于“水工程”，项目已取得批复，本工程不存在分期建设，本项目已委托水保方案报告编制或完成编制，本项目与水保〔2000〕184号文相关规定相符合。说明对比理由

6、本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程的约束性规定中相符性分析，本工程所在马关县属于国家级及云南省水土流失重点治理区，工程建设无法避让，工程优化了设计方案，考虑了工程占地小和土石方量少的原则，本项目范围内无土保持监测点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，项目没有取土（石、料）场和弃渣场，本项目与（GB50433-2018）相关规定相符合。

7、通过与《云南省水土保持条例》有关规定的相符性分析，本项目符合流域规划，不是分期建设项目，不会对重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区的水质造成严重影响，对饮用水水源区水质没有影响，本项目与《云南省水土保持条例》相关规定相符合。

二、项目水土保持合理性分析评价

项目其他土地符合国家土地使用要求，符合马关县相关土地政策。项目主体设计本着节约用地的原则，对项目占地和工程平面布置作了优化，尽量减少土地的使用量。

项目根据工程的使用要求，结合用地地形特点和施工技术条件，合理确定建筑及道路等标高，合理利用地形，减少工程土方量，同时又保证项目区内地面水有组织的排出，不受洪水和内涝水淹没。

主体工程施工工艺设计中，对地基开挖、填筑、处理等进行了详细的设计，同时在工程设计中，还充分考虑了排水工程，区域内采取雨污分流制进行排水设计，施工中加强管理。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采用大型机械，建筑施工以人力为主，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，减少土石方运输；开挖面做一定的缓坡处理，有利于场地排水；使用大型机械，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；开挖填筑土方时随挖、随运、随填、随压，需暂时堆放的进行集中堆放，避免产生水土流失。

# 水土流失预测

本项目属新建建设类项目，产生水土流失的阶段主要集中在项目施工期，所有的预测方法、预测内容和预测结果，均是在“主体工程已经设计合理的水保功能基础上，在不新增任何水土保持措施的条件下为前提进行的预测分析。

## 扰动地表、损坏水土保持设施预测

### 扰动地表面积预测

本项目扰动地表、损坏土地和植被面积，主要是根据主体工程设计资料统计计算，结合实地查勘和图面量测获得。本工程项目区总占地1.92hm2，项目各区域均受到不同程度的扰动，因此本项目建设过程中扰动原地貌、损坏土地及植被面积为1.92hm2。具体详见下表。

**表 4-1** **扰动地表面积统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 面积（hm2） | 占地类型（hm2） | | | | | 占地性质 |
| 林地 | 坡耕地 | 草地 | 其它土地 | 交通运输用地 |
| 管理区 | 0.04 | 0.01 | 0.03 |  |  |  | 永久占地 |
| 墓穴及附属工程区 | 1.02 | 0.17 | 0.65 | 0.11 | 0.09 |  |
| 道路及硬化场地区 | 0.35 |  | 0.21 | 0.02 | 0.03 | 0.09 |
| 绿化区 | 0.51 | 0.49 | 0.02 |  |  |  |
| 合计 | 1.92 | 0.67 | 0.91 | 0.13 | 0.12 | 0.09 |

### 损坏水土保持设施面积预测

根据现场踏勘，结合云南省有关规定，本工程施工扰动地表中，林地、草地具有水土保持功能，应纳入水土保持设施范畴。由此确定本项目建设过程中损坏水土保持设施面积为0.80hm2，详见表4-2。

**表 4-2 水土保持设施面积统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 总面积 | 损坏水保设施面积及类型（hm2） | |
| （hm2） | 草地 | 林地 |
| 1 | 管理区 | 0.01 |  | 0. 01 |
| 2 | 墓穴及附属工程区 | 0.28 | 0.11 | 0.17 |
|  | 道路及硬化场地区 | 0.02 | 0.02 |  |
| 3 | 绿化区 | 0.49 |  | 0.49 |
| 合计 | | 0.80 | 0.13 | 0.67 |

## 弃渣量预测

本工程土石方开挖总量为1200m3；土石方回填利用总量为12440m3，管理区回填100m3，墓穴及附属工程区回填7309m3，道路及硬化场地区回填3091m3，绿化区回填1940m3（含外购表土440m3），工程土石方内部平衡，无弃渣产生。

## 水土流失量预测

### 水土流失预测原则

结合本项目现状及施工特点，确定水土流失预测原则如下：

（1）本方案主要依据项目的施工特点确定水土流失预测时段、内容、方法，结合有关规定以及收集到的资料进行水土流失预测。

（2）所有的预测方法、预测内容和预测结果等，均是在不新增任何水土保持措施的前提进行的预测分析。

（3）扰动土地面积、损坏水土保持设施数量、水土流失量预测按施工期内项目占用地范围面积进行预测。

（4）结合项目建设特点，预测时段按施工期和自然恢复期两个时段进行预测，由于工程建设所产生水土流失集中在施工期，因此，水土流失预测重点时段为施工期。

### 水土流失预测面积

项目水土流失预测的范围为工程建设可能产生水土流失的区域。根据同一预测区段扰动地表的形成机理与形态相同的原则和工程建设特点相结合的方法，确定本工程水土流失预测区段。

根据“谁开发，谁进行水土流失治理”的原则，结合本工程施工区特点，水土流失预测范围主要为项目建设区，包括：管理区、道路及硬化场地区、绿化区、墓穴及附属工程区，水土流失预测面积共计1.92hm2。

### 水土流失预测时段

本项目建设期的水土流失，在整个施工过程中，各分区水土流失强度具有明显差异。为了便于分析项目建设期可能造成的水土流失量，按分区进行项目建设期可能新增的水土流失量预测，水土流失预测时段根据工程特点，项目建设期又可分为施工期和自然恢复期。

施工期：工程施工期主要进行基础开挖、回填、地表建构筑物、道路及硬化场地区域等设施的基础开挖及建设活动，根据施工进度安排各分区预测时段按1.0年计；

自然恢复期：施工结束后，人为扰动较小，项目建设区域中绿化区处于自然恢复状态，土壤流失量为达到容许流失量的时段，水土流失依然存在，需要一定时间的恢复后才能达到容许值。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定要求，本工程属于湿润地带，气候温和，综合各种因素，绿化区自然恢复期的预测时段取值为2.0年。

本项目水土流失预测时段详见表4-3。

表 4-3 预测时段统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 预测分区 | 面积（hm2） | 水土流失预测时段（a） | | |
| 施工期（T1） | 自然恢复期（T2） | 合计（T1＋T2） |
| 管理区 | 0.04 | 1.0 |  | 1.0 |
| 道路及硬化场地区 | 0.35 | 1.0 |  | 1.0 |
| 墓穴及附属工程区 | 1.02 | 1.0 |  | 1.0 |
| 绿化区 | 0.51 | 1.0 | 2.0 | 3.0 |
| 合计 | 1.92 |  |  |  |

### 土壤侵蚀模数取值

#### 原生土壤侵蚀模数的确定

根据项目区水土保持有关资料，结合实地调查，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及项目区现状，项目区土壤侵蚀以水蚀为主，各占地类型的原生土壤侵蚀模数取值见下表。

表 4-4 原生土壤侵蚀模数取值统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 地类 | 取值依据 | 原生土壤侵蚀模数 | 侵蚀强度 |
| 1 | 林地 | 坡度在5°~15°，主要为杉树和杂木 | 450t/km2·a | 微度 |
| 2 | 坡耕地 | 坡度在8°~15°，长期有农作物 | 2600t/km2·a | 中度 |
| 3 | 其它土地 | 主要为难利用地、坡度为10°~25° | 3000t/km2·a | 中度 |
| 4 | 草地 | 坡度在5°~15°，大部分长有荒草 | 1000t/km2·a | 轻度 |
| 5 | 交通运输用地 | 主要为乡村耕作道路，为土质路面 | 400 t/km2·a | 微度 |

按照表4-3划定的原生土壤侵蚀模数取值标准，本工程各水土流失预测分区原生平均侵蚀强度1634.6t/km2·a。

表 4-5 各分区平均侵蚀模数计算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目区 | 占地类型 | 预测面积（hm2） | 原生侵蚀模数（t/km2·a） | 年侵蚀量（t/a） | 年侵蚀总量（t/a） | 侵蚀总面积（hm2） | 平均侵蚀模数（t/km2·a） |
|
| 管理区 | 林地 | 0.01 | 450 | 0.05 | 0.8 | 0.04 | 2062.5 |
| 坡耕地 | 0.03 | 2600 | 0.78 |
| 道路及硬化场地区 | 坡耕地 | 0.21 | 2600 | 5.46 | 6.9 | 0.35 | 1977.1 |
| 其它土地 | 0.03 | 3000 | 0.90 |
| 草地 | 0.02 | 1000 | 0.20 |
| 交通运输用地 | 0.09 | 400 | 0.36 |
| 绿化区 | 坡耕地 | 0.02 | 2600 | 0.52 | 2.7 | 0.51 | 534.3 |
| 林地 | 0.49 | 450 | 2.21 |
| 墓穴及附属工程区 | 草地 | 0.11 | 500 | 0.55 | 20.9 | 1.02 | 2050.5 |
| 坡耕地 | 0.65 | 2600 | 16.90 |
| 其它土地 | 0.09 | 3000 | 2.70 |
| 林地 | 0.17 | 450 | 0.77 |
| 合计 |  | 1.92 |  |  | 31.4 | 1.92 | 1634.6 |

#### 扰动后土壤侵蚀模数

本项目预测期扰动后的土壤侵蚀模数确定根据附近工程的水土流失情况采用类比法确定。根据项目地形地貌、主体工程布置、施工工艺及特点，参照同类工程建设内容的土壤侵蚀模数取值。

一、管理区

本项目管理区施工期内因基础开挖，扰动较大，存在严重的水土流失，故施工期土壤侵蚀模数取8000t/(km2•a)。自然恢复期间，管理区全部硬化且各项排水设施完善，不再流失。

二、墓穴及附属工程区

本项目管理区施工期内因基础开挖，扰动较大，存在严重的水土流失，故施工期土壤侵蚀模数取10000t/(km2•a)。自然恢复期间，墓穴及附属工程区全部硬化且各项排水设施完善，不再流失。

三、道路及硬化场地区

本项目道路及硬化场地区除基础开挖，扰动较大，故施工期土壤侵蚀模数取10000t/(km2•a)。自然恢复期间，道路及硬化场地区全部硬化且各项排水设施完善，不再流失。

四、绿化区

本项目绿化区施工期间扰动较大，施工期土壤侵蚀模数取8000t/(km2•a)。自然恢复期，绿化区各项植物措施逐步发挥作用，土壤侵蚀模数取800t/（km2•a）。

表 4-6 扰动后土壤侵蚀模数取值统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 防治分区 | 土壤侵蚀模数(t/km2.a) | |
| 施工期 | 自然恢复期 |
| 1 | 管理区 | 8000 |  |
| 2 | 墓穴及附属工程区 | 10000 |  |
| 3 | 道路及硬化场地区 | 10000 |  |
| 4 | 绿化区 | 8000 | 800 |

### 水土流失量预测

#### 预测方法

**1、水土流失量预测方法**

以面蚀为主的流失区域，采用侵蚀模数法进行计算。具体表达式如下：

 （4-1）

 （4-2）

 （4-3）

式中：Ｗ——扰动地表土壤流失量，t；

——扰动地表新增土壤流失量，t；

i——预测单元（i＝1、2、3、……n）；

k——预测时段，1、2、3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

Fi——第i个预测单元的面积，km2；

Mik——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/（km2·a）；

——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/（km2·a）；

Tik——预测时段（扰动时段），a。

在具体计算时，将根据有关资料并结合工程区域的自然条件，经综合分析确定有关的计算参数。

#### 水土流失量预测

**一、项目区水土流失总量预测**

根据项目区原生水土流失情况，以及在不采取任何防治措施的前提下本项目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36.8t，本项目不采取措施下可能造成的水土流失总量为189.2t，新增水土流失总量152.3t。新增水土流失重点区域为墓穴及附属工程区。

表 4-7 各预测时段水土流失量预测计算表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 预测分区 | 预测时段 | 原生土壤侵蚀模数（t/km2·a） | 扰动后侵蚀模数（t/km2·a） | 侵蚀时间（a） | 侵蚀  面积（hm2） | 原生流失量（t） | 预测流失量（t） |
| 管理区 | 施工期 | 2062.5 | 8000 | 1 | 0.04 | 0.8 | 3.2 |
| 道路及硬化场地区 | 施工期 | 1977.1 | 10000 | 1 | 0.35 | 6.9 | 35.0 |
| 绿化区 | 施工期 | 534.3 | 8000 | 1 | 0.51 | 2.7 | 40.8 |
| 自然恢复期 | 534.3 | 800 | 2 | 0.51 | 5.5 | 8.2 |
| 小计 |  |  |  |  | 8.2 | 49.0 |
| 墓穴及附属工程区 | 施工期 | 2050.5 | 10000 | 1 | 1.02 | 20.9 | 102.0 |
| 合计 |  |  |  |  |  | 36.8 | 189.2 |

表 4-8 水土流失预测汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 预测分区 | 流失面积（hm2） | 原生流失量（t） | 扰动后流失量（t） | 新增流失量（t） | 所占比例  （%） |
| 管理区 | 0.04 | 0.8 | 3.2 | 2.4 | 1.6 |
| 道路及硬化场地区 | 0.35 | 6.9 | 35.0 | 28.1 | 18.4 |
| 绿化区 | 0.51 | 8.2 | 49.0 | 40.8 | 26.8 |
| 墓穴及附属工程区 | 1.02 | 20.9 | 102.0 | 81.1 | 53.2 |
| 合计 | 1.92 | 36.8 | 189.2 | 152.3 | 100.0 |

## 水土流失危害分析

本项目建设过程中，项目征占地区域及影响范围内的地表遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌并发生较大的改变。如无任何防治措施，预测可能产生的水土流失量达189.2t。不仅影响工程本身的建设及安全，也将对区域生态环境和社会环境造成一定的影响，可能产生的危害有以下几个方面：

（1）对河流水系的影响

在本项目建设期间，工程施工过程中对原地表造成扰动，场地开挖、回填区域，形成大量裸露地表，表层土质松散，容易随雨水流走，使得地表径流含沙量增加，并挟带泥沙流向项目区低坡处。水土流失可能使大量泥沙进入周边河流内，若不做好水土保持防治工作，使大量泥沙倾倒入江，会造成河道过水断面减小，降低周边河流水质，甚至淤积，影响雨天的降水排泄，导致区域积水。

（2）对周边社会及生态环境的影响

该工程的建设为进一步促进当地社会稳定和健康发展，具有重要意义。若工程建设区域可能产生的新增水土流失得不到有效防治，必将使建设区现有水土流失加剧，危及周边河流、道路和房屋，给建设区周边居民生产生活带来不利影响，将会产生或激化企业与当地群众的矛盾，直接影响企业的社会效益，不利于项目建设。

（3）对主体工程安全运营的影响

工程建设导致的水土流失与工程本身的安全息息相关。工程建设扰动地表，产生的大量土石方如不能及时有效地处理，造成水土流失将严重影响施工进度，以及工程的安全运行，也对企业的今后的运营安全会造成一定影响。

（4）对土地利用的影响

本工程用地性质为政府规划的其他土地，但项目区原生占地类型为坡耕地和建设用地，原生水土流失微弱；在施工过程中将对整个项目区地表进行扰动，在雨季施工过程中极易造成水土流失；待工程完工后大部分被建筑物或者植被覆盖，其保水保土作用开始增强，水土流失也在逐步减弱。

（5）对区域生态环境的影响

水土流失状况是生态环境状况的重要指标，项目区水土流失加剧，则其生态环境质量将降低。项目建设将会大量扰动地表、破坏植被，本项目扰动原地貌、土地和植被面积1.92hm2，加剧了项目区的土壤侵蚀，使得生态环境质量严重下降。

（6）对社会和经济的影响

若工程建设过程中可能产生的水土流失得不到有效防治，必将使建设区现有水土流失加剧，给建设区周边其他项目生产生活带来不利影响，因此在项目施工过程中，本方案新增了项目区的临时防护和排水措施，进而不影响周围的生活环境。

## 综合分析及指导意见

### 预测结论

#### 预测成果

（1）本项目水土流失预测时段内扰动地表面积1.92hm2；

（2）损坏水土保持设施面积0.80hm2；

（3）施工期可能产生水土流失面积共1.92hm2，自然恢复期存在水土流失面积0.51hm2；

（4）项目区原生水土流失量为36.8t，本项目不采取措施下可能造成的水土流失总量为189.2t，新增水土流失总量152.3t。新增水土流失重点区域为墓穴及附属工程区。

经预测分析，项目区已造成水土流失的主要时段为建设期，墓穴附属工程区是本项目水土流失的重点区域。

本项目建设过程中，项目征地范围内的地表受到不同程度的扰动、破坏，局部地貌并发生较大的改变，如不采取水土保持措施，项目可能造成的水土流失总量达189.2t，水土流失不仅影响项目本身的建设及安全，也将对项目所在区域的生态环境和社会环境带来不利影响，主要危害有：项目区周边主要为已有道路，项目建设产生的水土流失，将直接危及这些空地和交通设施，可能造成道路路面被泥水覆盖、泥沙冲入下游区域，对生态环境造成影响；同时，本项目建设对项目周边的河流等区域带来一定的影响，也会对周边环境也将造成影响。

### 指导意见

1、防治措施的布置指导性意见

（1）本工程占地面积和土石方开挖量虽然不大，但造成水土流失很明显，故要加强水土保持防治措施。

（2）本工程的土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，故要加强雨季的水土流失防护措施。

（3）本工程属点状工程，水土流失呈面状分布，水土流失重点时段为工程施工期，重点防治区域为道路及硬化场地区。

2、水土保持监测的指导意见

（1）根据预测结果，工程施工期的新增水土流失主要集中于场地平整及建构筑物施工，施工期应加强开挖土石方的流向及施工出水口的水土保持监测。

（2）本工程施工结束后，对空闲地采取植被恢复措施，应对植被恢复区的植被生长情况及水土流失情况进行监测。

综上所述，本工程属新建建设类项目，项目在施工期内水土流失较为明显。因此，必须在水土流失重点区域和重点时段采取有效的水土流失防治措施，以保护当地生态环境和维护本工程的正常建设。

# 防治责任范围

## 水土流失防治责任面积

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）中规定的水土流失防治责任范围应包括项目区永久征占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

为了合理确定本项目的水土流失防治责任范围，结合本项目特点及项目区环境状况，编制单位拟定了项目的水土流失防治范围及面积。

经确认，本项目水土流失防治责任范围总面积为1.92hm2，主要包括管理区、墓穴及附属工程区、道路及硬化场地区和绿化区，其中管理区占地面积为0.04hm2，道路及硬化场地区占地面积为0.35hm2，绿化区占地面积为0.51hm2，墓穴附属工程区1.02hm2，占地均在马关县木厂镇境内。

表 5-1 水土流失防治责任范围面积统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 面积（hm2） | 占地类型（hm2） | | | | | 占地性质 |
| 林地 | 坡耕地 | 草地 | 其它土地 | 交通运输用地 |
| 管理区 | 0.04 | 0.01 | 0.03 |  |  |  | 永久占地 |
| 墓穴及附属工程区 | 1.02 | 0.17 | 0.65 | 0.11 | 0.09 |  |
| 道路及硬化场地区 | 0.35 |  | 0.21 | 0.02 | 0.03 | 0.09 |
| 绿化区 | 0.51 | 0.49 | 0.02 |  |  |  |
| 合计 | 1.92 | 0.67 | 0.91 | 0.13 | 0.12 | 0.09 |

## 水土流失防治分区

根据该项目建设的实际情况，结合外业调查和资料分析，本工程水土流失防治责任范围主要为项目建设区，项目建设区共划分为4个分区，分为管理区、墓穴及附属工程区、道路及硬化场地区及绿化区。见水土流失防治分区见框图5-1。

管理区

绿化区

水土流失防治分区

项目建设区

墓穴及附属工程区

道路及硬化场地区

图 5-1 水土流失防治分区框图

# 水土保持监测

根据《云南省水利厅关于印发云南省开发建设项目水土保持监测分类管理目录的通知》（云水保监【2009】3号，2009年6月1日），项目占地面积1.92hm2，属于“可简化监测程序的项目”，结合工程建设特点，按《水土保持监测技术规程》（SL277－2002）的相关规定对项目进行监测，具体见以下内容。

## 范围和时段

### 监测范围

项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，项目水土保持监测范围面积为1.92hm2，包括管理区0.04hm2、道路及硬化场地区0.35hm2、绿化用地区0.51hm2、墓穴及附属工程区1.02hm2，重点监测时段为建设期，重点监测区域为墓穴及附属工程区。

### 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》（办水保[2015]139号）与工程建设进度安排的实际情况，确定工程监测时段主要分为建设期和植被恢复期。

监测时段：本项目共计监测3年，其中建设期1年（2020年6月~2021年5月），植被恢复期监测2.0年（2021年6月～2023年5月）。

## 内容和方法

### 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139号）的要求，开发建设项目水土保持的监测内容包括5个方面：（1）对地貌、植被的扰动范围、扰动强度；

（2）复核各施工阶段产生的土石方量；

（3）监测水土流失量；

（4）水土保持措施防治效果监测：对实施的各类水土流失防治措施效果，如控制水土流失量、改善生态环境的作用等；

（5）水土保持设施完好率监测。

#### 扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。土地利用类型参照GB/T 21010 土地利用类型一级类。

#### 取土（石、料）弃土（石、渣）监测

应对生产建设活动中外借取土（石、料）场和弃土（石、渣）回填利用情况进行监测。监测内容包括取土（石、料）的来源、料场的合法性、运输情况等；废弃土石方的回填利用情况、回填场地的合法性、运输情况、产生水土流失情况等；加强弃渣流向及处置监测，监测过程中对签订合同、运输备案证、弃土消纳证、弃土消纳场及取料场合法性材料等痕迹性材料进行收集，为后续验收提供依据。

#### 水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

（1）土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。

（2）取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土（石、料）弃土（石、渣）数量。

（3）水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

（4）对项目施工期排水进行监测，项目施工过程中产生泥沙进行监测，主要监测泥沙的产生量、去向及危害等。

#### 水土保持措施监测

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。

监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

### 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，宜采用地面观测法、调查监测法、遥感观测法。本项目监测方法主要为调查监测。

表6-1 监测指标及监测方法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测内容 | 监测指标 | 监测方法 |
| 扰动土地情况监测 | 扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况 | 调查监测 |
| 水土流失情况监测 | 土壤流失面积、土壤流失量、潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。 | 调查监测 |
| 水土保持措施监测 | 措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等 | 调查监测 |

### 监测频次

工程建设期雨季每月1次，R24≥50mm加测1次，旱季每季1次；植被恢复期每半年一次，R24h≥50mm时需加测一次。监测计划见表6-2。

表6-2 水土保持监测计划表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目分区 | 监测时段 | 监测内容 | 监测频次 |
| 管理区 | 建设期 | 扰动土地情况监测；损坏水土保持设施数量；取土（石、料）弃土（石、渣）监测；水土流失情况监测；水土保持措施监测（措施数量及质量）；对当地群众生产生活的影响；项目施工期排水去向；沉砂池内泥沙等。 | 雨季每月1次，R24≥50mm加测  1次；旱季每季1次。 |
| 道路及硬化场地区 | 建设期 |
| 绿化用地区 | 建设期 |
| 植被恢复期 | 每半年一次，年R24≥50mm加测1次。 |

## 点位布设

结合项目建设和项目区水土流失特点，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，选择典型场所进行监测。

（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。

（3）植被恢复期间，重点监测各个绿化工程植被恢复情况。

根据项目特点及施工总体布局，结合各分区特点布置监测点进行监测，项目建设期共布置3个监测点，其中墓穴及附属工程区1个、道路及硬化场地区1个和绿化用地区1个，植被恢复期的监测点为建设期布设于绿化用地区的1个监测点，具体布置见表6-3。

表6-3 水土保持监测点布置表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分区监测点位 | 重点监测部位 | 监测时段 |
| 道路及硬化场地区（1个） | 主出入口 | 建设期 |
| 绿化用地区（1个） | 新增绿化区域 | 建设期及植被恢复期 |
| 墓穴及附属工程区（1个） | 墓穴所在区域 | 建设期 |

## 实施条件和成果

### 监测人员

（1）监测人员需应具有专业技术能力；

（2）监测人员需3人成组，根据该项目建设情况，本项目监测人员需一组；

（3）专业配备：测量人员1名、调查人员2名。

### 监测设施设备

（1）主要的监测设备与仪器有样瓶、铝盒、烘箱、马表、天平等；

（2）在定点监测的站点采用仪器进行观测，主要仪器有测桩、标桩等；

（3）其他设备有：GPS、测绳、皮尺、计算机、车辆等。

### 监测成果

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。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，提出以下成果：

（1）考证资料，包括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；

（4）工程水土保持监测报告表，内容包括监测情况、时间、地点、监测项目和方法、监测成果以及存在的问题和下一步建设项目水土保持工作建议等。

# 水土保持措施

## 主体工程中具有水土保持功能的措施

根据主体工程设计资料，结合现场调查，主体工程具有水土保持功能措施有挡土墙、地面硬化、道路侧排水沟、管理区排水沟及景观绿化等措施。

### 不计入水土保持方案投资的措施分析与评价

本项目具有水土保持功能但不计入水土保持工程的措施主要是主体工程设计中的挡土墙和路面硬化措施，这些措施的主要目的是为了保障主体工程的运行安全，在全方案中只进行水土保持功能分析，不纳入水土保持方案设计的水土保持防护措施体系，其投资不计入水土保持方案投资。

1、挡土墙

本项目共实施M7.5浆石砌挡土墙295m³，项目设置的挡土墙，能起到挡土的作用，防止填土垮塌，具有一定水土保持功能，但其主要是为保障主体功能而设计的，按照相关规范要求不计入水土保持工程，其投资不计入水土保持投资。

2、硬化

本项目道路及硬化场地区等地面硬化面积达0.35hm2。道路广场采用混凝土进行路面处理，可以有效的阻止降雨对地表的冲刷，致使土壤侵蚀的发生减到最弱，从水土保持的角度出发，对防治土壤流失起到了一定的作用，具有一定的水土保持功能，但由于其主要作用是维护主体工程安全运行或为主体工程服务，因此不将其界定为水土保持工程。

### 计入水土保持方案投资的措施分析与评价

**一、管理区**

1、排水沟

根据主体工程设计资料，管理区设置有排水沟共计60m，排水沟横断面为矩形断面，尺寸为宽0.40m，深0.30m（含0.1m的安全超高），沟壁和沟底均砌筑C20混凝土0.25m，工程量为土方开挖21m3、C20混凝土14.6m3。

建设排水沟能对降雨径流进行调控，可有效的减少水土流失的发生，具有较好的水土保持功能，应界定为主体工程具有水土保持功能的措施。

**二、道路及硬化场地区**

1、排水沟

根据主体工程设计资料，管理区设置有排水沟共计452m，排水沟横断面为矩形断面，尺寸为宽0.40m，深0.30m（含0.1m的安全超高），沟壁和沟底均砌筑C20混凝土0.25m，工程量为土方开挖153m3、C20混凝土109.7m3。

建设排水沟能对降雨径流进行调控，可有效的减少水土流失的发生，具有较好的水土保持功能，应界定为主体工程具有水土保持功能的措施。

**三、绿化区**

1、绿化

为了绿化项目区环境，主体工程设计对各单体墓穴及停车位周边、道路两侧以及项目区空地进行绿化。绿化主要采取在道路两侧种植观赏类阔叶乔木，在其它各单体建筑物周边种植草皮或小灌木的方案，以形成点、线、面相结合的绿化布置，绿化总面积5091m2。这些绿化措施的布设，美化了环境，覆盖了裸露的地表，增加了地表入渗，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。

项目区内绿化占地区的景观绿化不但能达到绿化、美化项目区的目的，为人们创造一个幽雅、舒适的环境，同时树木和草地同时能够起到涵养水源、保持水土的目的，本方案界定为计入水土保持投资的措施。

经综合分析，在本项目中计入水土保持投资的工程主要包括工程措施、植物措施，其中工程措施包括：排水沟512m，绿化区景观绿化5096m2。

表 7-1 主体工程设计的计入水土保持方案投资的措施工程量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 |
| 第一部分 工程措施 | |  |  |
| 一 | 管理区 |  |  |
| 1 | 排水沟 | m | 60 |
| 一 | 道路及硬化场地区 |  |  |
| 1 | 排水沟 | m | 452 |
| 第二部分 植物措施 | |  |  |
| 一 | 绿化区 |  |  |
| 1 | 景观绿化 | m2 | 5096 |

工程建设造成水土流失的影响是不可避免的，本项目建设扰动的地表面积和土石方开挖量不大，但项目区紧邻乡村道路面，若造成的大水土流失将会影响道路的正常运行，但是，只要通过科学合理的布设水土保持措施可以降低项目建设过程中水土流失对周边环境的影响。

根据实地调查及分析，认为主体设计中对施工过程中产生的水土流失采取了部分防治措施，但还不能满足水土流失防治要求，本方案将根据各个工程单元施工建设工程中水土流失特点，主要补充完善施工期间的水土保持措施，使其形成完整的防治措施体系，在实施主体工程设计和水保方案设计的措施后，工程造成的水土流失不会制约工程的建设。

## 水土流失防治措施体系及总体布局

根据本工程的水土流失预测结果、划定的水土流失防治责任范围、水土流失防治分区以及水土流失防治内容，确定不同的防治分区分别采用不同的防治措施及布局，形成本方案的水土流失防治措施体系。在不同类型的防治措施布局中，突出针对性，以达到防护效果为前提，使本建设项目造成的水土流失得以集中和全面的治理。在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥植物措施的长效性和景观效果，形成工程措施和植物措施结合互补的防治形式，达到主体工程建设顺利进行、主体工程安全运营、周边生态环境明显改善的目的。

根据实际施工情况并结合现场踏勘情况，经综合分析和考虑，认为主体设计了部分水土保持措施，还不能满足水土流失防治要求，故在本方案需新增水土保持措施。

（1）管理区：根据主体设计资料及现场勘查情况，管理区已基本建成，管理区占地区域大部分已压实，现状水土流失影响小，因此，本方案不再增设措施；

（2）墓穴及附属工程区：根据主体设计资料及现场勘查情况，墓穴及附属工程区已基本建成，墓穴及附属工程区占地已全部压力或硬化，现状水土流失，但西南片墓穴区上游回水面积较大，主体工程未采取截流措施，因此，本方案需补充截水沟；

（3）道路及硬化场地区：根据主体设计资料及现场勘查，主体考虑了本区硬化、排水沟，本方案介入时，排水沟措施尚未建成，场地还未硬化，道路及硬化场地区有废土、砂石料裸露堆放现象，本方案考虑新增临时覆盖措施，需道路排水沟出口处新增沉砂池。

（4）绿化区：根据主体设计资料，主体考虑了景观绿化措施，建成后能满足水土保持要求，但现场调查时，有废土、砂石料裸露堆放现象，本方案考虑新增临时覆盖措施，且绿化区开挖前未剥离表土，本方案需增加覆土措施。

根据项目水土流失防治分区，本方案水土流失防治措施体系如下：

表 7-2 项目区水土流失防治措施体系表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | | 防治措施 | 备注 |
| 项目建设区 | 道路及硬化场地区 | 排水沟 | 主体设计 |
| 沉砂池 | 方案新增 |
| 临时覆盖 | 方案新增 |
| 墓穴及附属工程区 | 截水沟 | 方案新增 |
| 绿化区 | 绿化 | 主体设计 |
| 临时覆盖 | 方案新增 |
| 覆土 | 方案新增 |

## 防治分区水土保持措施设计

### 管理区水土保持措施设计

根据实地调查情况，本区主体已经基本建设完成，占地区域大部分北压实或硬化，不再产生水土流失，因此本方案不再新增水土保持措施。

### 道路及硬化场地区水土保持措施设计

道路及硬化场地区包括道路区和停车场两部分，主体工程针对道路侧修建了排水沟措施，现场调查时仍有部分建筑材料和废土处于裸露状态，极易产生水土流失，因此，本方案需新增临时覆盖措施，在排水沟出口处增设沉砂池。

**一、工程措施**

1、沉砂池

为了降低施工期间临时排水沟的排泥沙含量对周边地表及植被的影响，同时借鉴同类工程在施工过程中的经验，本方案考虑在排水沟出口各布置沉砂池1座，共2座，沉砂池断面为矩形断面，a×b×h＝3.0m×1.5m×1.5m，采用砖砌筑，内侧砂浆抹面，中间设立1道砖导流墙，沉砂池建成使用后，需指定专人负责运行管理，做到沉砂池日常清淤。

沉砂池共计土方开挖24m3、M10水泥砂浆抹面24m2、砌砖14m3。

**二、临时措施**

1、临时覆盖

对于项目区未能及时回填利用的土方和建筑材料采用彩条布进行临时覆盖，本方案根据现场调查估列工程量，共需彩条布覆盖约1600m2。

### 绿化区水土保持措施设计

**一、工程措施**

1覆土

绿化区需覆土的面积为0.11hm²，根据植被恢复需要，需全面整地后进行绿化覆土，覆土厚度按0.4m计，需覆土量为440m³。

**二、临时措施**

1、临时覆盖

现场调查时，绿化区仍有未及时回填利用的土方和建筑材料裸露堆放，为了防止雨水冲刷造成的水土流失，本方案需新增临时覆盖措施，共计布置彩条布覆盖面积为1800m2。

### 墓穴及附属工程区水土保持措施设计

**一、工程措施**

1、截水沟

为排走墓穴区西南片外围汇水，沿外围设置截水沟，根据图纸量算，共需布置截水沟100m，截水沟断面为矩形，尺寸为高、宽均为0. 3m，过水深0.2m，底坡0.01，浇筑 C20混凝土25cm。

1. 洪峰流量计算

根据《开发建设项目水土保持技术规范》，排水沟设计标准采用20年一遇1小时最大降雨量强度。计算如下：

QB=0.278kiF （7-1）

式中：QB――最大洪峰流量，m3/s；

k――径流系数，根据《水利水电规程水土保持设计规范》规定并考虑到本项目实际情况进行选择；

i――按20年一遇最大1h暴雨强度，61.7mm/h；

F――山坡汇水面积，本工程周边多为林地，上游汇水面积较小各，截、排水沟汇水面积均不一致，方案按最不利情况考虑，选择最大汇水面积进行计算。

**表7-3 最大洪峰流量计算表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 最大清水洪峰流量  Q（m³/s） | 径流系数φ | 20年一遇  1h降雨（mm） | 山坡汇水面  积F（km²） |
| 截水沟 | 0.06 | 0.45 | 61.7 | 0.008 |

②过流能力复核

外围截水沟过流能力引用谢才公式进行复核。计算结果见下表。

**表7-4 过流能力计算表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 断面型式 | 过流能力 | 纵坡  i | 糙率  n | 底宽  b | 深度h | 计算水深h | 过水断面A | 湿周X | 谢才系数C | 水力半径R |
| m3/s |  |  | m | m | m | m2 | m |  |  |
| 截水沟 | 矩形 | 0.069 | 0.01 | 0.017 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.06 | 0.70 | 39.06 | 0.086 |

注：考虑10cm的安全超高。截水沟设计流量Q＝0.069m³/s>0.06m³/s，满足设计需要。

经估算，共布设截、排水沟总长100m，排水沟土方开挖34m3、 C20混凝土24.3m3。

### 水土保持管理措施设计

根据水土流失预测结果分析，本项目水土流失主要发生在施工期，除采取工程措施、植物措施和临时措施防治外，还应从工程管理等方面提高要求，因为水土流失是人为造成的，管理得当、到位，也可以控制水土流失。本方案就从工程建设管理方面提出以下要求和建议：

（1）加强水土保持工程施工管理，严格按照本方案工程设计及施工进度计划进行施工，施工时应随时跟气象部门联系，事先了解降雨的时间和特点，在雨季前将工程施工中填铺的松土压实，减少地表裸露时间，并作好防护措施，尽量避免在雨季进行各种土石方工程。

（2）合理选择施工工序，开控的土石方应及时投入使用，尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生新增的水土流失。

（3）水土保持工程中的弃方归入主体工程土石方进行统一处理，工程用水需经沉沙池沉降后方能排放，以防止泥沙造成对周边区域的危害。

（4）对于水土保持工程的基础回填，要做到及时分层压实，临时堆放的土石方、砂石尽量避免过高，应缩短堆放周期。

（5）建设单位在水土保持工程建设过程中应派专人对各项排水、拦挡措施及其防护效果进行定期检查，对出现问题的措施应及时整改和补救。

（6）场地平整应安排在旱季施工，主要基础开挖应避开降水天气，从而减小水土流失的可能性。

（7）加强工程施工管理，倡导文明施工。开挖土石方必须临时堆放时，须堆堆于指定地点，严禁随处乱堆乱放。

（8）每完成一道工序的施工，立即对其施工场地进行清理，注意地表水疏导和畅通，完善排水设施，减少水土流失。

（9）在施工期间，工程建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理机构，明确水土保持职责，落实施工过程水土保持责任。

（10）施工期间，应及时清理沉沙池内的淤积物，保证沉沙池的正常运行，清理的淤积物应拉运至临时堆土场，禁止乱堆乱放。

（11）在项目建设过程中，项目区内原有沟道必须保持畅顺，以保证项目区集水及周边来水的正常排泄。

（12）新栽道路行道树木，胸径满足5cm以上，分枝点在2.5m以上，树冠不小于1.0m，必须有4根以上的一级分枝，分枝应有一定长度；树池规格长、宽、深为60cm×60cm×60cm，树池营养面不低于1m2；树池内种植土表层略低于道路铺装表面，并覆盖具透水性的硬质颗粒材料，或再加盖树池箅子；种植土壤基质做到“三理”，即“土层清理、土壤处理、土表整理”。对原有较差的土壤基质，要采取换土、加肥的措施。树木成活率达到100%。乔木树种选择以常绿植物为主，胸径在5cm以上。

（13）项目区内做到无裸露土地，道路行道树树木的栽种做到“同树种、同规格、等距离、无障碍、连续栽种”，因地制宜地进行垂直绿化，进行房前屋后绿化，绿地中树木覆盖面积占绿化总面积的80%，常绿乔木占乔木总量的80%。

（14）绿化管理养护分为乔木管理养护、灌木管理养护、草坪类管理养护。乔木管理养护包括修剪、剥芽、病虫害防治、施肥、灌溉、树穴锄草、保洁、清枯枝及死藤、枯死树处理、加土、环境清理等；灌木管理养护包括修剪、病虫害防治、施肥、灌溉、中耕除草、保洁、清除枯枝、枯死枝处理、环境清理，应当减少灌木修剪次数，适当延长修剪周期，灌丛高度可保留至1.5m。日常修剪乔木修剪应剪去病虫枝，枯死、劈、裂、断枝条和疏剪过密、重叠、轮生枝，灌木以外侧整形为主；草坪类管理养护包括剪草修边、草屑清除、病虫害防治、施肥、灌溉、打孔、环境清理等。

（15）为保障植物成活率，所需种子和苗木应是良种或壮苗。其中苗木应满足《主要造林树种苗木》（GB6000-85）规定的I、II级苗木要求，并尽可能选用苗干通直、色泽正的苗木。

## 水土保持措施工程量

### 主体设计措施工程量

主体设计措施包括工程措施：排水沟512m；植物措施：绿化区景观绿化5096m2。

表 7‑5 主体工程设计措施工程量及投资

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 |
| **第一部分 工程措施** | |  |  |
| **一** | **管理区** |  |  |
| 1 | 排水沟 | m | 60 |
| 1.1 | 土方开挖 | m3 | 21 |
| 1.2 | C20混凝土 | m3 | 14.6 |
| **二** | **道路及硬化场地区** |  |  |
| 1 | 排水沟 | m | 452 |
| 1.1 | 土方开挖 | m3 | 153 |
| 1.2 | C20混凝土 | m3 | 109.7 |
| **第二部分 植物措施** | |  |  |
| **一** | **绿化区** |  |  |
| 1 | 绿化 | m2 | 5096 |
| 合计 | |  |  |

### 方案新增措施工程量

本项目水土保持方案新增措施主要为工程措施和临时措施。

**一、工程措施**

墓穴及附属工程区设置截水沟100m，道路及硬化场地区沉砂池2座，绿化区覆土440m3。

工程量汇总：土方开挖58m3、C20混凝土24.3m3、覆土440m3。

**二、临时措施**

道路及硬化场地区：彩条布覆盖1600m2，绿化区彩条布覆盖1800m2。

工程量汇总：彩条布覆盖3400m2。

**表 7‑6 新增工程措施工程量汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分区 | 措施类型及数量 | | 工程量 | | | | |
| 类型 | 数量 | 土方开挖（m3） | C20混凝土（m3） | 覆土（m3） | M7.5砖砌（m3） | M10砂浆抹面（m2） |
| **一** | **墓穴及附属工程区** | 排水沟 | 100m | 34 | 24.3 |  |  |  |
| **二** | **道路及硬化场地区** | 沉砂池 | 2座 | 24 |  |  |  |  |
| **三** | **绿化区** | 覆土 | 0.11hm2 |  |  | 440 |  |  |
| 合计 | |  |  | 58 | 24.3 | 440 |  |  |

**表 7‑7 新增临时措施工程量汇总表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分区 | 措施类型及数量 | | 工程量 |
| 措施类型 | 数量 | 彩条布（m2） |
| **一** | **道路及硬化场地区** | 临时覆盖 | 1600m2 | 1600 |
| **二** | **绿化区** | 临时覆盖 | 1800m2 | 1800 |
| 合计 | |  |  | 3400 |

## 水土保持措施实施计划

一、实施原则

（1）坚持预防为主，及时进行防治；

（2）坚持“三同时”、“边施工、边防护”原则，结合主体工程施工及时控制施工过程中的水土流失；

（3）植物措施在具备条件后尽快实施。

二、实施计划安排

水土保持措施实施进度按照水土保持措施与工程建设按照相关要求实施，排水、沉沙池安排在工程建设初期进行。本方案就主体工程设计措施和方案新增措施实施进度安排详见下表。

表 7-8 水土保持措施实施进度计划表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间  项目 | 工程施工期（2020年6月2021年5月） | | | | 自然恢复期 |
| 2020年 | | 2021年 | | 2021年6月-2023年5月 |
| 6月~9月 | 10月~12月 | 1月~2月 | 3月-5月 |
| 主体工程 |  |  |  |  |  |
| 排水沟 |  |  |  |  |  |
| 景观绿化 |  |  |  |  |  |
| 沉砂池 |  |  |  |  |  |
| 临时覆盖 |  |  |  |  |  |
| 覆土 |  |  |  |  |  |
| 施工管理措施 |  |  |  |  |  |

注： “ ”主体设计； “ ”方案新增

# 水土保持投资估算及效益分析

## 水土保持投资估算

### 编制原则及依据

#### 编制原则

（1）估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求的部分采用水利部和云南省水利厅的有关规定。

（2）对主体工程中具有水土保持功能的工程计入本工程水土保持方案投资估算中。

（3）主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致。

（4）水土保持方案投资价格水平为2020年12月。

（5）项目区平均海拔低于2000m，不做系数调整。

#### 编制依据

（1）《水土保持工程概算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号文）；

（2）设计的工程量和调查的造林种草的苗木种子价格；

（3）关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（国家发展计划委员会计价格〔2002〕10号文）；

（4）《云南省水利厅关于执行建设工程监理与相关服务费收费管理规定问题的批复》（云水建管〔2007〕48号）；

（5）《财政部国家发改委关于公布2011年全国性及中央部门和单位行政事业性收费项目目录的通知》（财综〔2012〕47号）；

（6）《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）；

（7）关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综〔2014〕8号）；

（8）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；（水利部水土保持监测中心文件，水保监〔2014〕58号）；

（9）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（办水保〔2016〕132号）；

（10）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（云价费〔2017〕113号）；

（11）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）；

（12）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）；

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

（14）水土保持工程措施设计和植物措施设计资料。

### 编制说明与估算成果

#### 项目划分

根据水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》的要求，本方案水保投资由工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等组成。各项工程单价和费用组成计算方法为：

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金4部分组成。

施工临时工程包括施工临时防护工程和其他临时工程。

独立费用包括建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持方案编制费、水土保持设施竣工验收报告编制费、水土保持技术文件技术咨询服务费等。

预备费包括基本预备费，不考虑价差预备费。

#### 人工单价

参照主体工程人工单价，本工程人工预算单价为63.88元/工日（7.99元/工时），根据《云南省住房和城乡建设厅关于调整云南省2013版建设工程造价计价依据中定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47号），人工费上调28%，本项目人工预算单价按10.23元/工时计。

#### 材料单价

主要材料基础单价参考《云南省工程建设材料设备价格信息》、主体工程估算材料价格及主体工程材料购买价格确定，各种材料的估算价格详见下表。

施工用风、水、电价采用主体工程的价格，具体为风价0.15元/m3、电价0.62元/kw.h、水价3.0元/m3。

**表 8-1 材料预算价格表**

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 单价 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 柴油 0# | t | 6930 | 主体单价 |
| 2 | 汽油 92# | t | 8480 | 主体单价 |
| 3 | 水泥42.5 | t | 410 | 主体单价 |
| 4 | 沙 | m3 | 82 | 主体单价 |
| 5 | 碎石 | m3 | 76 | 主体单价 |
| 6 | 块石 | m3 | 70 | 主体单价 |
| 7 | 彩条布 | m2 | 4.00 | 主体单价 |

#### 费用组成

根据水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》的要求，本方案水保投资由工程措施、植物措施、临时防护措施、独立费用以及基本预备费、水土保持补偿费等组成。

**一、工程措施**

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。

**二、植物措施**

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。

**三、临时工程费**

按设计工程量乘单价计算施工期为防治水土流失而在水土保持方案中设计的临时防护措施，按设计工程量乘以工程单价进行编制；其他临时工程费，按水土保持投资中第一部分和第二部分，即工程措施与植物措施投资之和的2%进行编制。

**四、独立费用**

依据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的有关规定选取项目及费率。

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

（2）水土保持监理费：根据按国家发改委〔2007〕670号文，结合工程实际计列，按1.5万元计算。

（3）科研勘测设计费：以工程措施、植物措施和临时防护措施估算费用之和的5%计算。

（4）水土保持监测费：根据云水保监字【2010】7号文，结合实际计列，取3.0万元；

（5）水土保持设施竣工验收资料编制费：按实际计列，取2.50万元；

**五、基本预备费**

主体设计为初步设计研究深度，本方案投资与主体工程保持一致，本项目水土保持方案编制深度为初步设计研究深度，基本预备费取一至四部分合计的3%，不考虑价差预备费。

**六、水土保持补偿费**

根据《云南省物价局、云南省发展和改革委员会、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），本项目水土保持补偿费按0.7元/m2计，征占用土地面积19182.36m2，水土保持补偿费共13428.1元。

表 8‑2 水土保持补偿费计算表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 占地面积（m2） | 收费标准（元/m2） | 合计(元) |
| 水土保持补偿费 | 19182.36 | 0.70 | 13428.1 |

### 估算成果及说明

#### 投资概算

本工程水土保持总投资为57.09万元，主体已列水保投资为41.46万元，本方案新增水保投资为15.63万元。在水土保持总投资中：工程措施13.30万元，植物措施31.85万元，临时措施2.73万元，独立费用7.45万元，基本预备费0.42万元，水土保持补偿费1.34万元。详见下表。

**表 8-3 水土保持投资估算总表（含主体设计和方案新增）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 工程或费用名称 | 建安工程费 | 林草措施费 | | 独立费用 | 方案新增 | 主体工程 | 合计 | 所占比例（%） |
| 栽植费 | 林草及苗木费 |
|
| **第一部分 工程措施** | | **3.69** |  |  |  | **3.69** | **9.61** | **13.30** | **23.3** |
| 一 | 墓穴及附属工程区 | 1.81 |  |  |  | 1.81 |  | 1.81 |  |
| 二 | 道路及硬化场地区 | 0.86 |  |  |  | 0.86 | 8.48 | 9.34 |  |
| 三 | 绿化区 | 1.03 |  |  |  | 1.03 |  | 1.03 |  |
| 四 | 管理区 |  |  |  |  |  | 1.13 | 1.13 |  |
| **第二部分 植物措施** | |  |  |  |  |  | **31.85** | **31.85** | **55.8** |
| 一 | 绿化区 |  |  |  |  |  | 31.85 | **31.85** |  |
| **第三部分 临时措施** | | **2.73** |  |  |  | **2.73** |  | **2.73** | **4.8** |
| 一 | 临时防护工程 | 2.66 |  |  |  | 2.66 |  | 2.66 |  |
| 二 | 其它临时工程 | 0.07 |  |  |  | 0.07 |  | 0.07 |  |
| **一至三部分合计** | | **6.43** |  |  |  | **6.43** | **41.46** | **47.89** |  |
| **第四部分 独立费用** | |  |  |  | **7.45** | **7.45** |  | **7.45** | **13.0** |
| 1 | 建设管理费 |  |  |  | 0.13 | 0.13 |  | 0.13 |  |
| 2 | 水土保持监理费 |  |  |  | 1.50 | 1.50 |  | 1.50 |  |
| 3 | 科研勘察设计费 |  |  |  | 0.32 | 0.32 |  | 0.32 |  |
| 4 | 水土保持监测费 |  |  |  | 3.00 | 3.00 |  | 3.00 |  |
| 5 | 验收报告编制费 |  |  |  | 2.50 | 2.50 |  | 2.50 |  |
| **一至四分合计** | | **6.43** |  |  | **7.45** | **13.88** | **41.46** | **55.34** | **96.9** |
| **基本预备费** | |  |  |  |  | **0.42** |  | **0.42** | **0.7** |
| **水土保持补偿费** | |  |  |  |  | **1.34** |  | **1.34** | **2.4** |
| **静态总投资** | | **6.43** |  |  | **7.45** | **15.63** | **41.46** | **57.09** | **100.0** |

表 8-4 方案新增投资估算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(万元) |
| **第一部分 工程措施** | |  |  |  | **3.69** |
| **一** | **墓穴及附属工程区** |  |  |  | **1.81** |
| 1 | 截水沟 |  |  |  | 1.81 |
|  | 土方开挖 | m3 | 34 | 11.4 | 0.04 |
|  | C20混凝土 | m3 | 23.4 | 757 | 1.77 |
| **二** | **道路及硬化场地区** |  |  |  | **0.85** |
| 1 | 沉砂池 |  |  |  | 0.85 |
|  | 土方开挖 | m3 | 24 | 11.4 | 0.03 |
|  | M7.5砖砌 | m3 | 14 | 556.79 | 0.78 |
|  | M10砂浆抹面 | m3 | 24 | 20.73 | 0.05 |
| **三** | **绿化区** |  |  |  | **1.03** |
| 1 | 覆土 | m3 | 440 | 23.33 | 1.03 |
| **第二部分 植物措施** | |  |  |  |  |
| **第三部分 施工临时工程** | |  |  |  | **2.73** |
| **一** | **绿化区** |  |  |  | **1.41** |
| 1 | 临时覆盖 |  |  |  | 1.41 |
|  | 彩条布 | m2 | 1800 | 7.82 | 1.41 |
| **二** | **道路及硬化场地区** |  |  |  | **1.25** |
| 1 | 临时覆盖 |  |  |  | 1.25 |
|  | 铺彩条布 | m2 | 1600 | 7.82 | 1.25 |
| **三** | **其它临时工程** | % | 按一~二部分之和的2%计 | | **0.07** |
|  | **一至三部分之和** |  | | | **6.43** |
| **第四部分 独立费用** | |  | | | **7.45** |
| 1 | 建设管理费 | 按一～三部分的2.0%计 | | | 0.13 |
| 2 | 水土保持监理费 | 按国家发改委〔2007〕670号文来计列 | | | 1.50 |
| 3 | 科研勘察设计费 | 按一～三部分的5.0%计 | | | 0.32 |
| 4 | 水土保持监测费 | 参考类似工程计列 | | | 3.00 |
| 5 | 验收报告编制费 | 参考类似工程计列 | | | 2.50 |
|  | **一至四部分之和** |  | | | **13.88** |
| **第五部分 基本预备费** | | 按一～四部分的3%计 | | | **0.42** |
| **第六部分 水土保持补偿费** | | m2 | 19182.36 | 0.7 | **1.34** |
| **第七部分 总投资** | |  | | | **15.63** |

表 8-5 主体工程计入水土保持投资统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 投资（万元） |
| **第一部分 工程措施** | |  |  |  | **9.61** |
| **一** | **管理区** |  |  |  | **1.13** |
| 1 | 排水沟 | m | 60 |  | **1.13** |
| 1.1 | 土方开挖 | m3 | 21 | 11.4 | 0.02 |
| 1.2 | C20混凝土 | m3 | 14.6 | 757.0 | 1.11 |
| **二** | **道路及硬化场地区** |  |  |  | **8.48** |
| 1 | 排水沟 | m | 452 |  | **8.48** |
| 1.1 | 土方开挖 | m3 | 153 | 11.4 | 0.18 |
| 1.2 | C20混凝土 | m3 | 109.7 | 757.0 | 8.30 |
| **第二部分 植物措施** | |  |  |  | **31.85** |
| **一** | **绿化区** |  |  |  | **31.85** |
| 1 | 绿化 | m2 | 5096 | 62.5 | 31.85 |
| 合计 | |  |  |  | **41.46** |

## 效益分析

### 生态效益评定指标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》GB50434-2018规定的要求，本工程水土流失防治等级执行I级标准，工程施工期防治标准为渣土防护率90%，表土保护率不涉及（本方案介入时已不具备表土剥离条件）；设计水平年防治标准为水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率94%，表土保护率（本方案介入时已不具备表土剥离条件），林草植被恢复率96%，林草覆盖率23%。

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

### 施工期指标计算

（一）渣土防护率

项目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；本工程施工期间无永久弃渣产生，根据现场调查估算，临时堆放的土石方约3600m3，本方案全部采取临时覆盖，项目渣土防护率可达到99%以上。

（二）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。根据现场调查和结合相关资料，本项目已施工，区域已不具备表土剥离条件，综合考虑和结合相关规范设计，本项目不涉及该指标。

### 设计水平年指标计算

（一）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。工程区造成水土流失的面积1.92hm2，对可能造成水土流失的不同区域都采取了措施，后期各区域均得到全面综合治理，工程水土流失总治理度达到99%。

（二）土壤流失控制比

水土流失控制比为项目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。根据水土流失预测分析，本工程区容许土壤流失量为500t/km²•a，方案达到设计水平年时，预计整个工程区平均土壤流失强度达到481.8t/km²•a，土壤流失控制比达到1.04。

（三）渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本工程土石方开挖总量为12000m3；外借表土440m3；土石方回填利用总量为12440m3，其中管理区回填100m3，墓穴及附属工程区回填7309m3，道路及硬化场地区回填3091m3，绿化区回填1940m3（含外购表土440m3），工程土石方内部平衡，无弃渣产生；本方案对临时堆放土石方全部采取了覆盖措施后，根据现场调查估算，临时堆放的土石方约3600m3，渣土防护率能够达到98%以上。

（四）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。根据现场调查和结合相关资料，本方案介入时，原地貌已被破坏，已不具备表土剥离条件，因此本项目不计该指标。

（五）林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，本项目可绿化面积为0.51hm2，实施植物措施面积为0.51hm2，林草植被恢复率为99%。

（六）林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围林草类植被面积占项目总面积的百分比，本项目绿化面积为0.51hm2，项目区面积为1.92hm2，经计算林草覆盖率为26.5%。

### 指标达标分析

本方案中对整个工程占地区域均规划了不同水土流失防治措施，通过各项水土保持措施的布设，本项目生态效益实现情况详见表8-6。

表 8-6 六项指标实现情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评估指标 | 施工期目标值 | 设计水平年目标值 | 评估依据 | 单位 | 数量 | 设计达到值（%） | 评估  结果 |
| 水土流失  治理度 | - | 97 | 水土流失治理达标面积 | hm2 | 1.92 | 99 | 达标 |
| 造成水土流失总面积 | hm2 | 1.92 |
| 土壤流失  控制比 | - | 1.0 | 容许土壤流失量 | t/（km2·a） | 500 | 1.04 | 达标 |
| 治理后每平方公里年平均土壤流失量 | t/（km2·a） | 481.8 |
| 渣土防护率 | 90 | 94 | 实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 | m3 | 3600 | 99 | 达标 |
| 永久弃渣和临时堆土总量 | m3 | 3600 |
| 表土保护率 | / | / | 保护的表土数量 | m3 | / | / | 不计 |
| 可剥离表土总量 | m3 | / |
| 林草植被  恢复率 | - | 96 | 林草类植被面积 | hm2 | 0.51 | 99 | 达标 |
| 可恢复林草植被面积 | hm2 | 0.51 |
| 林草覆  盖率 | - | 23 | 林草类植被面积 | hm2 | 0.51 | 26.5 | 达标 |
| 总面积 | hm2 | 1.92 |

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，项目区水土流失防治指标均达到方案拟定的目标值。

随着水土保持措施逐渐发挥作用，工程建设区的水土流失将比之前有所改善，各项植物措施不仅美化了项目区的环境，恢复工程区景观，减少项目区水土流失量，改善区域生态环境，又使项目施工破坏面得到基本治理，主体工程安全得到保障。

通过对主体工程的布局、主体设计方案的分析与评价，项目建设可行。各项水土保持措施实施后，有效减少项目防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境，具有一定的生态效益、经济效益和社会效益。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。