

水保方案（云）字第 0082 号

工程设计证：A253005416

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）

水土保持方案报告书

建设单位：蒙自经济技术开发区管理委员会

编制单位：云南今禹生态工程咨询有限公司

2022 年 4 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：云南今禹生态工程咨询有限公司
法定代表人：周祥
单位等级：★★★★★ (5星)
证书编号：水保方案(云)字第0082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12日

本证书此次仅供 蒙自经开区产城融合区2021
年市政配套基础设施补短板建设项目(市政道路) **项目**
中使用，再次复印无效！



工程 设计 资 质 证 书

证书编号：A253005416
有效期：至2025年03月02日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称：云南今禹生态工程咨询有限公司
经济性质：有限责任公司(自然人投资或控股)
资质等级：水利行业(水土保持)专业丙级。
可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

发证机关：

2020年03月02日

No. A2 0165987

设计单位地址：昆明市盘龙区龙华路与昙华路交汇处万派中心A座11楼
设计单位邮编：650233
项目联系人：杨丽 15750017960
联系电话：0871-63862995
传 真：0871-63862995
电子邮箱：2691099266@qq.com
网 址：<http://www.ynjinyu.cn>

水土保持方案编制
岗位培训合格证书



水土保持岗培(乙)级证(云)字第2001119号

性别:男 年龄:26

工作单位:云南省水利水电学校

水土保持方案编制
岗位培训合格证书



水土保持岗培(乙)级证(云)字第03073号

姓名:汪斌

性别:男 年龄:

云南润滇水技术
推广咨询有限公司

职称:助理工程师

本证书此次仅供蒙自经开区产城融合区2021

年市政配套基础设施补短板建设项目(市政道路)

项目

中使用,再次复印无效!



李静同志于2011年12月7日
至2011年12月17日在云南省昆明市
参加水土保持方案编制岗位资格培
训,经考核,成绩合格,特发此证。

岗培(乙)级证字第(云0654)号

姓名:李静 性别:女

职称:助理工程师

工作单位:云南今禹生态工程咨询有限公司



2012年3月10日



何辉同志于2011年12月7日
至2011年12月17日在云南省昆明市
参加水土保持方案编制岗位资格培
训,经考核,成绩合格,特发此证。

岗培(乙)级证字第(云0655)号

姓名:何辉 性别:男

职称:助理工程师

工作单位:云南今禹生态工程咨询有限公司



2012年3月10日

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目

(市政道路) 水土保持方案报告书

责任页

(云南今禹生态工程咨询有限公司)

批 准：周 祥（正高级工程师）

周祥

核 定：汪 斌（高级工程师）

汪斌

审 查：李 静（高级工程师）

李静

校 核：张家兵（工程师）

张家兵

项目负责人：杨 丽（工程师）

杨丽

编 写：杨 丽（工程师）（工程概况）

杨丽

何 辉（工程师）（水土保持分析与评价、预测、监测）

何辉

王 幸（工程师）（水土保持措施设计）

王幸

李文泽（工程师）（水土保持投资概估算）

李文泽



迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）现状



永善街（振兴路-上海路段）现状



振兴路（观澜路-启园路段）现状



LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）现状



LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）现状



LS28 道路（复兴路-彩云路段）现状

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	10
1.3 设计水平年	12
1.4 水土流失防治责任范围	12
1.5 水土流失防治目标	13
1.6 项目水土保持评价结论	15
1.7 水土流失预测结果	17
1.8 水土保持措施布设成果	18
1.9 水土保持监测方案	21
1.10 水土保持投资及效益分析成果	23
1.11 结论	24
2 项目概况	27
2.1 项目组成及工程布置	27
2.2 施工组织	52
2.3 工程占地	56
2.4 土石方平衡	57
2.5 拆迁安置	64
2.6 施工进度	64
2.7 自然概况	67
3 项目水土保持评价	73
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	73
3.2 建设方案与布局水土保持评价	76
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	80

4 水土流失分析与预测	87
4.1 水土流失现状	87
4.2 水土流失影响因素分析	88
4.3 土壤流失量预测	92
4.4 水土流失危害分析	102
4.5 指导性意见	103
5 水土保持措施	105
5.1 防治分区划分	105
5.2 措施总体布局	108
5.3 分区措施布设	113
5.4 施工要求	127
6 水土保持监测	133
6.1 范围和时段	133
6.2 内容和方法	134
6.3 点位布设	136
6.4 实施条件和成果	138
7 水土保持投资估算及效益分析	145
7.1 投资估算	145
7.2 效益分析	159
8 水土保持管理	166
8.1 组织管理	166
8.2 后续设计	167
8.3 水土保持监测	167
8.4 水土保持监理	167

8.5 水土保持施工.....	167
8.6 水土保持设施验收.....	168

==附表==

附表 1: 水土保持投资估算附表

附表 2: 水土流失防治责任范围统计表

==附件==

附件 1: 委托书;

附件 2: 红河州发展和改革委员会文件《红河州发展和改革委员会关于蒙自经济技术开发区上海路北片区市政道路工程可行性研究报告的批复》（红发改投资〔2019〕385 号，2019 年 11 月 4 日）;

附件 3: 弃渣处理合同;

附件 4: 土夹石购买合同。

==附图==

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3-1、3-2、3-3: 迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）土壤侵蚀强度分布图、总体布置图、分区防治措施总体布局及监测点布置图;

附图 4-1、4-2、4-3: LS13 道路土壤侵蚀强度分布图、总体布置图、分区防治措施总体布局及监测点布置图;

附图 5-1、5-2、5-3: 永善街（振兴路-上海路段）土壤侵蚀强度分布图、总体布置图、分区防治措施总体布局及监测点布置图;

附图 6-1、6-2、6-3: 振兴路（观澜路-启园路段）土壤侵蚀强度分布图、总体布置图、分区防治措施总体布局及监测点布置图;

附图 7-1、7-2、7-3: 二期工程土壤侵蚀强度分布图、总体布置图、分区防治措施总体布局及监测点布置图;

附图 8: 临时沉砂池、临时排水沟设计图;

附图 9: 临时编织袋拦挡典型设计图;

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设必要性

为了适应蒙自经开区产城融合区（原生物资源加工区）的发展与要求，加快城市市政基础设施建设，通过对市政基础设施进行科学、合理的规划，为其提供安全、快捷、层次分明的交通服务系统；结合现状建设情况，建立片区排水系统，制定片区道路、排水控制点标高、坐标，有效制止城市废水对周边水体的污染，最大限度地控制洪涝灾害；合理、经济配套市政基础设施，为蒙自经开区产城融合区提供高效、完善的基础设施。使蒙自经开区产城融合区在开发建设中达到社会效益、经济效益、环境效益的较高统一。

本次建设的蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）位于蒙自经开区产城融合区。蒙自经开区产城融合区位于滇南中心城市核心区几何中心，是向两海区域发展的重要节点。作为蒙自经开区城市生活服务板块，通过城市基础设施的改善、城市公共服务设施的完善、第三产业的扩展、生产性服务业与生活服务业的集聚，为蒙自经开区产业发展提供完善的城市发展基础。项目建设有利于两海门户城市面貌优化升级，能够极大的满足及促进了沿线的土地的开发需求，将带动整个片区的建设和发展，完善片区交通体系，改善片区内居民的出行条件。项目的建设，将促进蒙自经开区产城融合区新城规划功能的实现，完善城市结构。因此，本项目的建设是十分必要的。

二、项目位置

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）位于蒙自经开区产城融合区，行政区划隶属蒙自市观澜街道及文萃街道，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）位于书香雅苑小区东侧及鸿基明苑小区西侧，连接迎祥路，中心地理坐标为：东经 103°20'52.42"，北纬 23°24'16.91"；LS13 道路位于洲际华府小区北侧，道路连接天马路及马房公路，中心地理坐标为：东经 103°21'13.72"，北纬 23°23'43.38"；永善街（振兴路-上海路段）位于红河万福长安福特 4S 店西侧，道路西侧连接上海路、东侧连接振兴路，中心地理坐标为：东经 103°21'4.89"，北纬 23°22'51.05"；振兴路（观澜路-启园路段）

位于红河州妇女儿童医院（新）东侧，道路北侧连接振兴路至观澜路、南侧连接振兴路至启园路段，中心地理坐标为：东经 $103^{\circ}20'54.35''$ ，北纬 $23^{\circ}22'29.11''$ ；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）西起红河州财经学校，东至北京路，中心地理坐标为：东经 $103^{\circ}20'53.27''$ ，北纬 $23^{\circ}21'43.92''$ ；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）位于世家寨东侧，道路南起 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段），北侧止于观澜路，中心地理坐标为：东经 $103^{\circ}21'8.10''$ ，北纬 $23^{\circ}22'2.27''$ ；LS28 道路（复兴路-彩云路段）位于世家寨西侧及红福苑小区东侧，中心地理坐标为：东经 $103^{\circ}20'58.87''$ ，北纬 $23^{\circ}22'13.89''$ 。项目区距离蒙自市政府 $0.05\text{km}\sim 4.05\text{km}$ ，施工期间所需施工材料通过周边已建成路段运至项目区，不另修建施工便道。



图 1.1 项目区近景周边情况（2018 年）

项目区共建设 7 条道路振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段），迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）西侧为书香雅苑小区，东侧为鸿基明苑，南侧为西干渠，北侧连接迎祥路；LS13 道路北侧连接天马路，南侧连接马房公路，东侧为洲际华府小区；永善街（振兴路-上海路段）东侧为红河万福长安福特 4S 店，北侧为上海路，南侧为振兴路；振兴路（观澜路-启园路段）西侧为红河州妇女儿童医院（新），北侧为已建振兴路连接红河大道，南侧连接通往红河州职教园区已建振兴路；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）北侧为红河州财经学校，南侧为耕地，西侧连接滇南绿洲段，东侧为北京路；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）西侧为世家寨，东侧为荒地，北侧为观澜路，南侧为 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）；LS28 道路（复兴路-彩云路段）东侧为世家寨，西侧为红福苑小区，北侧为复兴路，南侧为荒地。犁江河从项目区东面 2.52km 处自南向北流过，大屯海位于项目区西北面 3.09km 处，长桥海位于项目区北面 2.76km 处，小新寨水库位于项目区东南侧 3.83km，西干渠位于项目区迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）北侧。

项目施工期间施工用水由市政供水管网供给，能够满足生活和施工用水需求；施工用电由项目周边现有的供电系统供给，能满足项目建设期的区域照明和动力等用电需求。

施工排水主要为地表径流和少量施工废水，由临时排水沟经沉砂池沉淀后，回用于施工场地洒水降尘，剩余外排进入周边市政雨污管网。

三、建设性质

本项目由蒙自经济技术开发区管理委员会投资建设，属于新建建设类项目，一期工程已于 2022 年 3 月开工建设。

四、建设内容及规模

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）规划总用地面积 9.07hm²，均为永久占地。项目共建设 7 条道路，道路全长 4123.12m，分两期建设，其中本次建设内容为一期工程（振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）），占地 4.09hm²；二期工程作为后期规划（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、

LS28 道路（复兴路-彩云路段），占地 4.98hm²。

一期工程：

迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）南起迎祥路，北止于鸿基明苑，全长 426.75m，红线宽 18m，道路等级为城市支路，双向两车道，设计车速 30km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

LS13 道路南起蓝天路，北至天马路，全长 587.94m，红线宽 16-18m，道路等级为城市支路，双向两车道，设计车速 30km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

永善街（振兴路-上海路段）西起上海路，东至振兴路，全长 573.34m，红线宽 18m，道路等级为城市支路，双向两车道，设计车速 30km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

振兴路（观澜路-启园路段）北起观澜路，南至启园路，全长 303.76m，红线宽 40m，道路等级为城市次干路，双向六车道，设计车速 40km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

二期工程：

LS28 道路（复兴路-彩云路段）北起复兴路，南至彩云路，全长 609.53m，红线宽 18m，道路等级为城市支路，双向两车道，设计车速 30km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）南起 LS22 路段，北至观澜路，全长 1019.24m，红线宽 24m，道路等级为城市支路，双向四车道，设计车速 30km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，

抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）西起滇南绿洲，东至北京路，全长 602.57m，红线宽 24m，道路等级为城市次干路，双向两车道，设计车速 40km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

五、项目组成

本项目占地总面积 9.07hm²，原始占地类型为旱地、草地、交通运输用地和其它土地，均为永久占地。其中一期工程共占地 4.09hm²（迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）占地 0.78hm²，LS13 道路占地 1.08hm²，永善街（振兴路-上海路段）占地 1.00hm²，振兴路（观澜路-启园路段）占地 1.23hm²）；二期工程共占地 4.98hm²（LS28 道路（复兴路-彩云路段）占地 1.07hm²，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）占地 2.46hm²，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）占地 1.45hm²）。主要建设内容为道路工程和附属工程（包括给排水工程、电力电信工程、照明工程、绿化工程等）。

六、施工组织

项目建设总工期为 34 个月，分两期建设，其中一期建设为 10 个月，已于 2022 年 3 月开工，计划于 2022 年 12 月完工；二期建设为 24 个月，计划于 2024 年 1 月开工建设，于 2025 年 12 月完工。一期工程建设时序安排为 2022 年 3 月进行表土剥离，2022 年 4 月~2022 年 10 月为道路及附属设施施工，2022 年 7 月~2022 年 11 月进行绿化工程，2022 年 8 月~2022 年 11 月进行设备安装，交工验收、正式通车为 2022 年 12 月。二期工程建设时序安排为 2024 年 1 月~2024 年 2 月进行表土剥离、清基，2024 年 3 月~2025 年 8 月为道路及附属设施施工，2024 年 11 月~2025 年 8 月进行绿化工程，2025 年 7 月~2025 年 11 月进行设备安装，交工验收、正式通车为 2025 年 12 月。

项目区施工用水直接从项目区周边已有市政管网引接，排水通过方案新增沉砂池沉淀处理后回用场地，多余部分经已有污水管网外排。项目区周边已有完善的供电系统，施工期间直接引接即可。

本项目目前一期工程中 LS13 道路已开工，根据现场勘查已搭建 1 处活动板房，位于 LS13 道路与蓝天路连接处，LS13 道路施工临时场地占地 0.03hm^2 ，不影响施工，一期工程其余三条道路还未开工，设计施工场地 0.03hm^2 ，3 个预制场 0.03hm^2 ，3 个拌和场面积 0.03hm^2 ，一期工程施工临时场地 0.12hm^2 （占地与道路区面积重叠，不重复计算），施工场地均布置于占地红线内，不存在临时占地。其余三条道路二期工程（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段））尚处在可行性研究阶段，没有详细的施工临时场地规划，同时结合本工程的情况，在工程施工临时场地布局时遵循“单个面积小，数量相对多”的原则。项目需要施工临时场地包括预制场、拌和场、施工场地，二期工程施工临时场地占地面积 0.10hm^2 （占地与道路区面积重叠，不重复计算）。

七、拆迁安置与专项设施改（迁）建

根据工程建设区域占地情况，本项目不涉及移民拆迁安置与专项设施改（迁）建问题。

八、土石方情况

本项目共开挖土石方 11.77万 m^3 （含剥离表土 0.37万 m^3 ），回填土石方 15.19万 m^3 （含绿化覆土 0.37万 m^3 ），外购土石方 9.77万 m^3 ，永久弃方 6.35万 m^3 。其中一期工程共开挖土石方 6.21万 m^3 （含剥离表土 0.15万 m^3 ），回填土石方 5.90万 m^3 （含绿化覆土 0.15万 m^3 ），外购土石方 2.62万 m^3 （自云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场处购买，详见附件 4，外购土石方相应的水土流失防治责任范围由云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场负责），永久弃方 2.93万 m^3 由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。（详见附件 3）。

二期工程共开挖土石方 5.56万 m^3 （含剥离表土 0.22万 m^3 ），回填土石方 9.29万 m^3 （含绿化覆土 0.22万 m^3 ），外购土石方 7.15万 m^3 （自周边合法采石场购买），永久弃方 3.42万 m^3 由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。（详见附件 3）。

九、总投资与土建投资

总投资为 16417.57万元 ，土建投资 6567.03万元 。其中一期总投资为 7334.18万元 ，土建投资为 2933.67万元 ；二期总投资为 9083.39万元 ，土建投资为 3633.36万元 。资金来

源于建设单位自筹。

1.1.2 项目前期工作进展情况

本项目属新建建设类项目，一期工程已于 2022 年 3 月开工，计划于 2022 年 12 月完工，二期工程计划于 2024 年 1 月开工建设。截至 2022 年 3 月，根据现场勘查目前项目区一期工程 LS13 道路已开工建设，由于前期进行大量的开挖施工，项目区原始地貌已被破坏，场内地表裸露，临时堆土较为零散且未采取任何防护措施。项目区排水还未实施，存在一定的水土流失隐患。编制本项目水土保持方案属在建补报项目。编制本项目水土保持方案前，建设单位委托昆明市规划设计研究院于 2021 年 9 月完成了《蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）可行性研究报告》；并于 2021 年 10 月 20 日取得了红河州发展和改革委员会文件《红河州发展和改革委员会关于蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）可行性研究报告的批复》（红发改投资〔2021〕353 号，项目编号：2109-532500-89-01-167779）。目前，其它专题报告已委托具有相应资质的单位正在积极编制、报批过程中。

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》以及相关法律法规要求，做好工程水土保持工作，蒙自经济技术开发区管理委员会于 2022 年 4 月委托云南今禹生态工程咨询有限公司承担本工程水土保持方案的编制工作（委托书见附件 1）。

接到委托任务后，我公司成立了项目组，并按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定和要求，制定了工作计划，以指导本项目水土保持方案的编制工作。同时组织专业技术人员对工程现场进行了仔细的踏勘，获取了相关技术资料。

在编制过程中，我公司提出了明确工程水土保持防治责任范围的申请，经建设单位和方案编制单位双方共同到实地调查核实后对工程水土流失防治责任范围进行了确认（详见附件 2）。

通过对项目各种基础资料的分析研究，结合项目特点，对项目区自然条件、土地利用状况、水土流失状况等进行了实地调查，同时收集了项目区相关资料，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作，于 2022 年 4 月编制完成了《蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短

板建设项目（市政道路）水土保持方案报告书》，报水行政主管部门审查。

1.1.3 自然简况

一、地貌类型

项目用地位于蒙自经开区产城融合区，地貌类型属于蒙自断陷盆地地貌。迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）原始高程 1318.50m~1322.86m，高差 4.36m，地势北低南高；LS13 道路原始高程 1307.12m~1318.85m，高差 11.73m，地势北低南高；永善街（振兴路-上海路段）原始高程 1291.89m~1295.27m，高差 3.38m，地势东高西低；振兴路（观澜路-启园路段）原始高程 1295.68m~1302.52m，高差 6.84m，地势北低南高；LS28 道路（复兴路-彩云路段）原始高程 1296.09m~1298.01m，高差 1.92m，地势南高北低；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）原始高程 1294.18m~1295.43m，高差 1.25m，地势较为平缓；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）原始高程 1301.37m~1295.55m，高差 5.82m，地势西高东低。原始占地类型为旱地、草地、交通运输用地、其它土地。项目区及周边无山体开裂、滑坡、泥石流、地表沉降及塌陷等不良地质作用，现状稳定。场地内地下水稳定水位深度在地面下 2.10~7.10m。主要由大气降水入渗补给后赋存于粘性土孔隙中所形成，属孔隙潜水类型。水位及水量随季节更替会有小幅变化。拟建道路沿线分布的种植土、粘性土及泥灰岩均为弱透水层，地下水属孔隙潜水类型，主要由大气降水、农田灌溉用水入渗补给，水量不大。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》及《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306—2015），蒙自市观澜街道、文萃街道地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为 VII 度，地震动反应谱特征周期为 0.45s。所属的设计地震分组为第三组。

二、气候类型

项目区地处云南低纬高原，属亚热带高原季风气候类型，冬无严寒，夏无酷暑，雨热同季，干湿分明，日温差大，年温差小，四季均有夏，一雨变秋冬。旱季 11 月至翌年 4 月，主要受青藏高原的南支干暖西风气流控制，晴天多，日照足，相对湿度小，降雨量少，蒸发量大。从 5 月中下旬开始，随着高空西风带北退，太阳赤道位置北移，西太平洋副热带高压西伸北跳，转受副高边缘东南暖气流以及印度季风沿孟加拉湾北上带来的南暖湿气流的影响，降雨量增多，进入雨季。

据该地区蒙自市气象站资料，项目区多年年平均气温 18.6℃，极端最高气温 36℃，极

端最低气温-4.4℃，全年最热为 6 月份，月平均气温 22.8℃，最冷月为 12 月份，月平均最低气温 12.1℃，多年平均日照时数 2234h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 6255℃，日照百分率 56%，有霜期 41d，无霜期 324d；多年平均风速 3.4m/s，多年最大风速 21.7m/s，多年平均最大风速 16.6m/s，大风日数约 3.4 天，主导风向东南风。项目区多年平均降雨量 884.6mm，5~10 月为雨季降雨量占全年降雨量的 82%，11~次年 4 月为枯季，降雨量占全年降雨量的 18%，平均相对湿度 74%，多年平均蒸发量 2301mm（20cm 蒸发皿）。工程区 20 年一遇（ $P=5\%$ ）最大 1、6、24h 降雨量为 52.5mm、82.4mm、108.3mm。

三、水文情况

项目区地处云南低纬高原，属于珠江流域南盘江水系。犁江河从项目区东面 2.52km 处自南向北流过，大屯海位于项目区西北面 3.09km 处，长桥海位于项目区北面 2.76km 处，小新寨水库位于项目区东南侧 3.83km，西干渠位于项目区迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）北侧。规划片区现状沿官沟埋设有一根 d1350 截污管，该截污管主要服务范围为大屯镇、雨过铺镇、文澜镇观澜路南片区，该截污管自南向北将片区污水输送至大屯海污水处理厂进行处理。本次规划范围内污水主要通过污水管接至现状截污管，最终进入大屯海污水处理厂。项目区道路与西干渠无相交。因此，本项目建设不会对周边的河流产生影响。

四、土壤类型

根据查阅工程相关资料，并结合实地调查，项目区土壤类型以黄棕壤为主，主要为粘性土，土层厚度为中、薄层土，抗蚀性一般，土层厚度约 30cm，本项目主要对具备剥离条件的区域进行剥离用于绿化覆土，一期工程迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）、振兴路（观澜路-启园路段）有部分交通运输用地，以及周边小区开发原始地表已被破坏，不具备表土剥离条件；LS13 道路根据现场调查（2022 年 3 月）施工单位已进行了表土剥离，剥离面积约 0.50hm²，可平均剥离厚度为 30cm；二期工程建设 LS28 道路（复兴路-彩云路段）现状为人工填土，不具备表土剥离条件 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）现状为交通运输用地以及周边为人工填土不具备剥离条件，主要对 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）部分路段草地及早地区域进行表土剥离，满足表土剥离条件的面积约 0.73hm²，剥离厚度 30cm。

五、林草植被类型与覆盖率

项目区属亚热带常绿阔叶林，根据现场调查情况，区内优势树种有云南松、栓皮栎、滇青冈、清香木、滇合欢、构树、红木荷、小叶栒子、余甘子、盐肤木、苦刺、火棘、小石积、悬钩子、扭黄茅、类芦、小斑茅、紫茎泽兰等，植被覆盖率>50%。

六、水土流失防治分区、容许土壤流失量和土壤侵蚀类型及强度

根据《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保〔2012〕512号），蒙自市属于西南岩溶区（云贵高原区）。根据水利部办水保〔2013〕188号文“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”，蒙自市不在其划分的范围内，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，2017年8月30日），蒙自市观澜街道、文萃街道属于南溪河省级水土流失重点治理区，根据《蒙自市水土流失重点预防区和重点治理区划分成果公示公告》（蒙自市水利局，2019年1月），项目区属于南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区。因此，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），水土流失防治标准应执行西南岩溶区水土流失防治一级标准。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区原生土壤侵蚀模数为 $1543.52\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，总体呈轻度侵蚀。

七、项目区涉及水土保持敏感区情况

项目区所在地蒙自市观澜街道、文萃街道属于南溪河省级水土流失重点治理区，同时也属于南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区。项目涉及水土流失重点治理区及水土流失重点预防区敏感区。

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、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。同时根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），项目区也不在云南省生态保护红线划定范围内。

1.2 编制依据

一、法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日

修订，2011 年 3 月 1 日实施）；

(2) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日第四次修正）；

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

(4) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修改）；

(5) 《中华人民共和国林地管理办法》（1993 年 8 月 30 号）

(6) 《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月，2016 年 7 月 2 日修订）；

(7) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；

(8) 《建设项目环境保护管理条例》国务院〔2017〕第 682 号令（2017 年 6 月 21 日修订）；

(9) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；

(10) 《中华人民共和国土地管理法》（2017 年 5 月 23 日修订）；

(11) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 5 月 6 日）；

(12) 《中华人民共和国水法》（修订本）（2016 年 11 月）；

(13) 云南省人大《关于开发建设项目认真做好水土保持工作的决议》（2000 年 7 月）；

(14) 《云南省水土保持条例》（2014 年 10 月 1 日起施行）。

二、规范标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(2) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；

(3) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；

(4) 《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；

(5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

(6) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

(7) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(8) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

(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》（SL73.6-2015）；

- (11) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)；
- (12) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)；
- (13) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)；
- (14) 《主要造林树种苗木》(DB53/062-2006)；
- (15) 《绿化苗木质量分级》(DB53/T458-2013)；
- (16) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (17) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (18) 其他有关的设计规范及技术标准。

三、技术资料及文件

(1) 《《蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）可行性研究报告》》（昆明市规划设计研究院 2021 年 9 月）；

(2) 红河州发展和改革委员会文件《红河州发展和改革委员会关于《蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）可行性研究报告》可行性研究报告的批复》（红发改投资〔2021〕353 号，2021 年 10 月 20 日）。

1.3 设计水平年

方案设计水平年为主体工程完工后，方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间。建设类项目为主体工程完工后的当年或后一年，建设生产类项目为主体工程完工后投入生产之年或后一年。本项目为建设类项目，工程分两期建设，其中一期工程土建施工工期共 10 个月(2022 年 3 月~2022 年 12 月)，二期工程土建施工工期共 24 个月(2024 年 1 月~2025 年 12 月)。一期工程设计水平年确定为主体工程完工后的后一年，即 2023 年；二期工程设计水平年确定为主体工程完工后的后一年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

在编制过程中，我公司提出了明确工程水土保持防治责任范围，经建设单位和方案编制单位双方共同到实地调查核实后对工程水土流失防治责任范围进行了确认。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第 4.4.1 条的规定及其对应的条文说明，生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其

他使用与管辖的区域，本项目除项目永久占地外无临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖的区域。因此编制单位初步拟定了项目的水土流失防治范围面积 9.07hm²，本工程的防治责任范围面积详见表 1-1。

表 1-1 水土流失防治责任范围统计表

项目组成			占地面积	占地类型及面积（hm ² ）				备注
				旱地	草地	交通运输用地	其它土地	
一期工程	迎祥南街西段 （迎祥路-鸿基明苑段）	硬化区	0.68			0.22	0.46	永久占地
		绿化区	0.10			0.04	0.06	
		施工临时场地	（0.03）					
	小计		0.78			0.26	0.52	
	LS13 道路	硬化区	0.94		0.47		0.47	
		绿化区	0.14		0.03		0.11	
		施工临时场地	（0.03）					
		表土临时堆场	（0.12）					
	小计		1.08		0.50		0.58	
	永善街（振兴路-上海路段）	硬化区	0.86			0.05	0.81	
		绿化区	0.14			0.02	0.12	
		施工临时场地	（0.03）					
	小计		1.00			0.07	0.93	
	振兴路（观澜路-启园路段）	硬化区	0.93			0.05	0.88	
		绿化区	0.30			0.05	0.25	
施工临时场地		（0.03）						
小计		1.23			0.10	1.13		
小计			4.09		0.50	0.43	3.16	
二期工程	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	硬化区	0.92			0.11	0.81	永久占地
		绿化区	0.15			0.03	0.12	
		施工临时场地	（0.03）					
	小计		1.07			0.14	0.93	
	LS7 道路北段 （观澜路-LS22 路段）	硬化区	2.05	0.10	0.49	0.23	1.23	
		绿化区	0.41	0.02	0.12		0.27	
		施工临时场地	（0.04）					
		表土临时堆场	（0.17）					
	小计		2.46	0.12	0.61	0.23	1.50	
	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	硬化区	1.21			0.40	0.81	
		绿化区	0.24			0.04	0.20	
施工临时场地		（0.03）						
小计		1.45			0.44	1.01		
小计			4.98	0.12	0.61	0.81	3.44	
合 计			9.07	0.12	1.11	1.24	6.60	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部、国家发展改革委、财政部、国土资源部、环境保护部、农业部国家林

业局关于印发〈全国水土保持规划（2015-2030 年）〉》的通知（水规计〔2015〕57 号）和《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保〔2012〕512 号），蒙自市属于西南岩溶区（云贵高原区）。

根据水利部办水保〔2013〕188 号文“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”，蒙自市不在其划分的范围内，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，2017 年 8 月 30 日），蒙自市观澜街道、文萃街道属于南溪河省级水土流失重点治理区，根据《蒙自市水土流失重点预防区和重点治理区划分成果公示公告》（蒙自市水利局，2019 年 1 月），项目区属于南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区。因此，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），水土流失防治标准应执行西南岩溶区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目水土流失防治标准按西南岩溶区一级标准执行。根据本项目设计水土流失防治责任范围内地形地貌、土壤植被、水文气象及原生水土流失资料，项目建设区平均土壤侵蚀模数为 $1543.52\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀强度为轻度，具体进行以下修正：

①项目区原生水土流失强度以轻度为主，故项目区土壤流失控制比应为 1.0，故防治目标中土壤流失控制比修正值取 0.15。

②项目区位于蒙自市城区，渣土防护率可提高 1 个~2 个百分点，本项目渣土防护率提高 2%。

③对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点，本项目林草覆盖率提高 2%。

本项目水土流失防治标准按西南岩溶区水土流失防治一级标准执行。根据本项目水土流失防治责任范围内地形地貌、土壤植被、水文气象等分析，按照相应修正标准，进行修正后确定本方案防治目标如下：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 94%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率为 23%。

具体情况见表 1-2。

表 1-2 本方案水土流失防治目标确定表

防治指标	标准规定		按重点治 理区修正	按土壤侵蚀 强度修正	按地形修正	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
渣土防护率 (%)	90	92	+2			90	94
表土保护率 (%)	95	95				95	95
林草植被恢复率 (%)	/	96				/	96
林草覆盖率 (%)	/	21	+2			/	23

备注：采用标准为一级标准修正后的指标值。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

（1）工程选址不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于南溪河省级水土流失重点治理区，南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区，鉴于项目选址的特殊性，项目建设选址无法避让水土流失重点治理区及重点预防区。项目设计过程中，选择土石方量少的方案。在主体工程设计中，项目区内布设了雨水管道，设置水景观可作为雨水利用设施，用于植被灌溉；在景观绿化设计中，提高景观绿化区植物措施标准，景观绿化区域植被覆盖率大于 90%，同时设计水景观，提升景观效果；绿化苗木用一级苗木及大苗，缩短植被恢复期；水土保持方案中，执行一级标准，同时林草覆盖率提高 2%；

（2）工程选址不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及生态红线，项目区及周边无饮用水水源保护区、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、重要湿地分布；

（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站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上所述可知，主体工程选址严格遵守国家相关法律法规和行业技术规范要求，充分考虑城市规划、生态环境保护、水土保持等技术条件。但项目选址无法避让水土流失重点治理区及重点预防区，存在水土保持制约因素，通过在主体工程建设方案优化及相关措施设计标准的提高，水土流失综合防治措施的布设，可以有效减免建设造成的影响。

1.6.2 建设方案与布局评价

一、工程建设方案与布局分析和评价

主体工程选线是从多个角度进行了全面的考虑后，是遵行片区道路网络的总体规划和布局，其布线合理。工程总体布局充分利用了项目区的地形、地貌条件，避免了大挖大填，充分利用项目区的周边资源，减少了工程占地及开挖土石方量，其布局合理，道路为周边项目的配套设施，经过建设方案优化及设计标准的提高不会对周边已建成小区产生影响，犁江河从项目区东面 2.52km 处自南向北流过，大屯海位于项目区西北面 3.09km 处，长桥海位于项目区北面 2.76km 处，小新寨水库位于项目区东南侧 3.83km，西干渠位于项目区迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）北侧。规划片区现状沿官沟埋设有一根 d1350 截污管。本次规划范围内污水主要通过污水管接至现状截污管，最终进入大屯海污水处理厂。项目区道路与西干渠无相交。施工期间项目产生废水较少，且本方案设计在施工期间设置临时排水沟，将区内雨水汇集并经过沉砂池处理后，回用于施工场地洒水降尘，剩余外排进入周边已建成雨污管，通过临时排水沟的布设，不会对周边小区、河流产生影响。符合水土保持的要求。

二、工程占地分析与评价

根据主体工程资料分析，结合现场调查核实，项目占地总面积 9.07hm²，均为永久占地。

本项目占地类型为蒙自市城市规划的建设用地，不涉及拆迁，工程建设过程中，本着节约用地、少占用土地的原则，施工场地布置较为集中，无项目区外临时占地，符合节约用地和减少扰动的要求。

项目占地符合国家政策，占地符合节约用地和减少扰动的要求，无水土保持制约性因素。

三、土石方平衡及弃土分析评价

主体工程本着尽量减少土石方开挖的原则，最大限度的减少了占地和土石方量；本项目建设过程中共剥离 0.37 万 m³ 表土，剥离的表土堆放于表土临时堆场，用于本项目后期绿化覆土，充分利用了表土资源；项目回填土夹石及砂石料采用外购方式获得，从云南润经贸有限公司及其他合法采石场处购买，回填边运输，边回填，减少临时堆放时间；不

能及时回填的部分土石方，堆放在本项目占地范围内，并采取临时覆盖措施，减少堆土裸露时间，符合水土保持要求。工程在满足主体工程总体布局的前提下，通过对土石方调配的优化，合理、有序地利用和调配土石方资源，尽最大可能减少了弃方量。主体工程在建设过程中的土石方平衡及利用方式是合理可行的。

四、取土（石、料）场设置分析评价

本项目工程建设所需的回填土和砂石料均采取外购形式，不涉及到工程取堆料场选址问题。

五、弃土（渣、灰、矸石、尾矿）设置水土保持分析评价

本项目建设产生的弃渣 6.35 万 m^3 ，委托具有渣土处理能力的蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担，不会对周边环境造成危害，不设置弃土场。本方案将对表土临时堆场设计临时拦挡和临时覆盖措施，不会产生水土流失，符合水土保持要求。因此，本方案认为，本项目的弃土处理方式是适合的，故不存在弃土场选址的制约性因素。

六、施工方法（工艺）分析评价

本工程施工工艺及方法合理，考虑到了水土保持作用，符合水土保持要求。

七、具有水土保持功能的措施分析与评价

根据“水保监〔2014〕58 号”文中关于水土保持工程的界定原则，主体工程设计中具有水土保持功能但不计入水土保持方案投资的措施主要包括硬化和路面铺砌、路基挡墙、污水管网和彩钢板临时挡护。主体已实施具有水土保持功能并计入水土保持方案投资的措施主要包括：车辆清洗设施等，主体设计具有水土保持功能并计入水土保持方案投资的措施主要包括：表土剥离、雨水管网、种植行道树及绿化带等。

1.7 水土流失预测结果

水土流失的预测时段分为施工期和自然恢复期；项目扰动区域水土流失以水力侵蚀为主，局部区域存在重力侵蚀；因工程建设将扰动地表面积为 9.07hm^2 （一期工程 4.09hm^2 ，二期工程 4.98hm^2 ）；损毁植被面积 1.11hm^2 （一期工程 0.50hm^2 ，二期工程 0.61hm^2 ），全部为草地；可能造成水土流失的面积为 9.07hm^2 （一期工程 4.09hm^2 ，二期工程 4.98hm^2 ），

其中施工期可能造成水土流失面积 9.07hm^2 （一期工程 4.09hm^2 ，二期工程 4.98hm^2 ），自然恢复期可能造成水土流失面积 1.48hm^2 ；项目区在预测时段内土壤流失预测总量为 1422.29t （其中一期工程流失预测总量 394.04t ，二期工程流失预测总量 1028.25t ），原生土壤流失量为 257.63t ，新增土壤流失量为 1028.25t （其中一期工程新增流失量 337.43t ，二期工程新增流失量 856.31t ）；本项目共开挖土石方 11.77万 m^3 （含剥离表土 0.37万 m^3 ），回填土石方 15.19万 m^3 （含绿化覆土 0.37万 m^3 ），外购土石方 9.77万 m^3 ，永久弃方 6.35万 m^3 。工程水土流失主要时段为施工期，水土流失监测重点区域和水土流失防治重点区域是硬化区、表土临时堆场。本项目的建设如不采取相应的水土保持措施，不仅严重影响主体工程安全运行，也将导致土壤侵蚀加剧，土地资源被破坏，使生态环境质量下降，对下游河道造成淤堵及污染下游河水水质。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土保持措施布设分区

根据本项目主体工程布局，并结合工程区水土流失特点，在确定防治责任范围的基础上，根据分区依据及原则，将主体工程水土流失防治范围划分一期工程、二期工程 2 个一级防治区；一期工程分为振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段），二期工程分为 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）；振兴路（观澜路-启园路段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地，LS13 道路又分为硬化区、绿化区、施工临时场地、表土临时堆场，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地，永善街（振兴路-上海路段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地、表土临时堆场，LS28 道路（复兴路-彩云路段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地。

1.8.2 水土保持措施总体布局

本项目为建设类项目，根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计水土保持功能设施分析评价的基础上，针对项目建设过程中可能引发的水土流失特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。水土流失防治将主体设计水土保持功能的

措施计入水土流失防治体系中，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。根据项目特性，本方案新增项目建设过程中的防护措施如下：

一、一期工程

1、振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）硬化区

每条路主体都设计雨水管网措施，LS13 道路已实施车辆清洗设施、表土剥离，本方案将在每条路硬化区新增临时排水沟，每条道路新增临时沉砂池、车辆清洗设施（除 LS13 道路外）等临时措施及施工期水土保持防治要求。

2、振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）绿化区

每条路主体都设计种植行道树，振兴路（观澜路-启园路段）主体设计绿化带措施，本方案新增施工期水土保持防治要求。

3、振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）施工临时场地

施工期间因堆放大量松散的施工材料，如遇暴雨天气时，极易产生水土流失，本方案新增施工临时场地临时覆盖措施。

4、LS13 道路表土临时堆场

方案新增临时拦挡、临时覆盖及施工期水土保持防治要求。

二、二期工程

1、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）硬化区

每条路主体都设计雨水管网措施，本方案将在每条路硬化区新增临时排水沟、临时沉砂池，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）新增车辆清洗设施等临时措施及施工期水土保持防治要求。

2、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）绿化区

每条路主体都设计种植行道树或绿化带，本方案新增施工期水土保持防治要求。

3、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）施工临时场地

施工期间因堆放大量松散的施工材料，如遇暴雨天气时，极易产生水土流失，本方案

新增施工临时场地临时覆盖措施。

4、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）表土临时堆场

方案新增临时拦挡、临时覆盖及施工期水土保持防治要求。

1.8.3 主要工程量

工程措施：表土剥离 0.37 万 m^3 ，雨水管网 6102m；植物措施：绿化面积 1.48 hm^2 ；临时措施：车辆清洗设施 1 套。其中：

一、主体已实施具有水土保持功能的措施有：

一期工程

工程措施：表土剥离 0.15 万 m^3 ；

临时措施：车辆清洗设施 1 套。

二、主体设计具有水土保持功能的措施有：

一期工程

工程措施：雨水管网 2665m，其中迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）594m，LS13 道路 694m，永善街（振兴路-上海路段）760m，振兴路（观澜路-启园路段）760m；

植物措施：绿化面积 0.68 hm^2 ，其中绿化带 3000 m^2 ，种植行道树 648 株。

二期工程

工程措施：表土剥离 0.22 万 m^3 ，雨水管网 3437m，其中 LS28 道路（复兴路-彩云路段）735m，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）2042m，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）660m；

植物措施：绿化面积 0.80 hm^2 ，其中绿化带 6485 m^2 ，种植行道树 244 株。

三、本方案新增水土保持措施工程量

临时排水沟 3922m，临时沉砂池 7 口，车辆清洗设施 5 套，密目网临时覆盖 6400 m^2 ，临时拦挡 192m。

（一）一期工程

临时措施：临时排水沟 1778m（其中振兴路（观澜路-启园路段）297m，LS13 道路 537m，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）414m，永善街（振兴路-上海路段）530m），临时沉砂池 4 口（振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、

永善街（振兴路-上海路段）各 1 口），车辆清洗设施 3 套（振兴路（观澜路-启园路段）1 套、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）1 套、永善街（振兴路-上海路段）1 套），密目网临时覆盖 3100m²（振兴路（观澜路-启园路段）施工临时场地 400m²，LS13 道路施工临时场地 400m²，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）施工临时场地 400m²，永善街（振兴路-上海路段）施工临时场地 400m²，LS13 道路表土临时堆场 1600m²），临时拦挡 88m。具体工程量为：土石方开挖 491.50m³，M5 砖砌 21.28m³，M10 砂浆抹面 30.00m²，车辆清洗设施 3 套，铺密目网 3100m²，编织袋填筑 110m³，编织袋拆除 110m³。

（二）二期工程

临时措施：临时排水沟 2144m（其中 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）572m，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）995m，LS28 道路（复兴路-彩云路段）577m），临时沉砂池 3 口（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）各 1 口），车辆清洗设施 2 套（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）1 套、LS28 道路（复兴路-彩云路段）1 套），密目网临时覆盖 3300m²（LS22 道路施工临时场地 400m²，LS7 道路北段施工临时场地 500m²，LS28 道路施工临时场地 400m²，LS7 道路北段表土临时堆场 2000m²），临时拦挡 104m。具体工程量为：土石方开挖 555.07m³，M5 砖砌 15.96m³，M10 砂浆抹面 22.50m²，车辆清洗设施 2 套，铺密目网 330000m²，编织袋填筑 130m³，编织袋拆除 130m³。

1.9 水土保持监测方案

（1）本项目水土保持监测范围

本项目水土保持监测范围为方案确定的水土流失防治责任范围 9.07hm²。

（2）水土保持时段及频次

①一期工程监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部办公厅，2015 年 7 月 2 日），本项目属于建设类项目，因此监测时段分为施工准备期、施工期和试运行期。但一期工程已于 2021 年 3 月开工，故施工期监测时间应从方案报批之日算起，根据本项目实际情况确定水土保持监测总时段为 1.67 年（2022 年 5 月~2023 年 12 月），其中施工期 0.67 年，

即 2022 年 5 月~2022 年 12 月；试运行期 1 年，即 2023 年 1 月~2023 年 12 月。

②二期工程监测时段

二期工程计划 2024 年 1 月动工建设，预计 2025 年 12 月竣工。截至目前还未动工，故本项目二期工程监测时间应从二期工程施工准备期开始至设计水平年结束。二期工程监测总时段为 3.00 年（2024 年 1 月~2026 年 12 月），其中施工期 2.00 年，即 2024 年 1 月~2025 年 12 月；试运行期 1.00 年，即 2026 年 1 月~2026 年 12 月。

（3）水土保持监测内容

监测内容包括：影响土壤侵蚀的地形、地貌、土壤、植被状况、气象、水文等自然因子及工程建设对这些因子的影响；工程建设扰动土地情况、取土（石、料）、弃土（石、渣）情况及占地面积等以及水土保持实施措施及效果。

水土保持监测频次：①调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测；②定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。

（4）水土保持监测方法

水土保持监测方法用调查监测和定位监测相结合的方法。

扰动地表面积、造成水土流失面积、土石方工程量及平衡监测，采用 GPS 调查、资料收集等方法；水土流失量监测；水土流失对当地群众生产生活影响监测，采用巡查、走访、面谈、问卷调查相结合监测；水土流失防治措施情况监测采用 GPS 调查、抽样调查、资料收集、巡查等方法监测。

（5）水土保持监测点位布设

①一期工程监测点布设

施工期共布设 5 个监测点，各监测点分布在不同监测分区，其中振兴路（观澜路-启园路段）1 个、LS13 道路 2 个、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）1 个、永善街（振兴路-上海路段）1 个。试运行期共设置 4 个监测点，振兴路（观澜路-启园路段）1 个、LS13 道路 1 个、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）1 个、永善街（振兴路-上海路段）1 个。

②二期工程监测点布设

施工期共布设 4 个监测点，各监测点分布在不同监测分区，其中 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）1 个、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）2 个、LS28 道路（复兴路-彩云路段）1 个。试运行期共设置 3 个监测点，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）1 个、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）1 个、LS28 道路（复兴路-彩云路段）1 个。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 1056.81 万元，其中主体工程已计列投资 1005.14 万元，方案新增水土保持投资 51.67 万元。

水土保持投资中，工程措施费 435.34 万元（一期工程 183.14 万元，二期工程 252.20 万元），所占比例为 41.19%；植物措施费 569.55 万元（一期工程 238.68 万元，二期工程 330.87 万元），所占比例为 53.89%；临时措施费 15.21 万元（一期工程 7.49 万元，二期工程 7.72 万元），所占比例为 1.44%；独立费用 27.80 万元（监理费 0.75 万元，监测费 19.85 万元），所占比例为 2.63%；基本预备费 2.56 万元，所占比例为 0.24%；水土保持补偿费 6.35 万元（合 63490.00 元），所占比例为 0.61%。

方案新增水土保持投资 51.67 元，无工程措施，植物措施，临时工程费 14.96 万元（一期工程 7.24 万元，二期工程 7.72 万元），所占比例为 28.95%；独立费用 27.80 万元（监理费 0.75 万元，监测费 19.85 万元），所占比例为 53.80%；基本预备费 2.56 万元，所占比例为 4.95%；水土保持补偿费 6.35 万元（合 63490.00 元），所占比例为 12.30%。

一期工程水土保持措施实施后，一期工程占地区域内水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达 6.01，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 17%，除林草覆盖率外，其余五项指标达到方案确定的目标值。林草覆盖率不达标，主要原因为项目为道路工程，大部分区域为硬化的道路，可绿化区域较小，考虑到其他未绿化的区域主要是道路的硬化路面，地面已经硬化，已基本不会发生水土流失。

本项目水土保持措施实施后，占地区域内水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达 6.25，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 16%，除林草覆盖率外，其余五项指标达到方案确定的目标值。林草覆盖率不达标，主要原因为项目为道路工程，大部分区域为硬化的道路，可绿化区域较小，考虑到其他未绿化的区域主要是道路的硬化路面，地面已经硬化，已基本不会发生水土流失。因此 6 项指标中尽管林草覆盖率未达标，但考虑项目特殊性，实际防治水平是能够达到方案设

计的水土流失防治目标值的。本方案针对不同的分区采取了不同类型的水土保持临时防护和综合治理措施。本项目水土保持措施实施后水土流失治理达标面积 9.07hm²、林草植被建设面积 1.48hm²、减少水土流失量 1028.25t。

1.11 结论

1.11.1 结论

本项目的选址严格遵守国家相关法律和行业技术规范要求，充分考虑城市规划、生态环境保护、水土保持等技术条件。但项目选址无法避让水土流失重点治理区及重点预防区，存在水土保持制约因素，通过在主体工程建设方案优化及相关措施设计标准的提高，水土流失综合防治措施的布设，可以有效减免建设造成的影响。项目场地布设紧凑，功能分区明确，各功能区衔接合理，工程布局能保证土地资源的充分利用，且最大程度的发挥各项设施工作效率，工程建设方案符合水土保持要求；项目实施水土保持措施后，项目区内水土流失面积均能得到有效防治理，从水土保持角度考虑，本项目建设是可行的。

1.11.2 建议

（1）对设计单位的建议

①本工程的设计单位应对主体工程中具有水土保持功能的措施进行全面、细致的分析，将主体工程设计与水土保持方案紧密衔接，优化图纸设计，对水土保持措施的合理性进行进一步的分析，避免重复和遗漏，共同构筑完整、严密的水土保持防治体系，提高水土保持防治措施功效，节省工程投资。

②总结经验，将以往设计中好的防治水土流失措施，运用到本工程。

（2）对施工单位的建议

①施工单位应根据报告的设计原则，现阶段对施工区以临时排水设施为主，建设期末及时开展绿化工程，加强施工过程中的临时防护措施。

②施工单位应在施工手册中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，做到管理到位，监理到场，责任到人。

③施工单位在具体施工过程中发现问题，要及时联系，反馈信息，尽早确定有效防治方案，确保水土保持工作顺利开展达到预期的治理目标。

④在施工过程中要注重水土保持临时措施的实施，定期对建设的水土保持措施进行巡

查，对损坏的水土保持措施进行修缮，及时对沉砂池进行清理，确保沉沙措施能够发挥最大效益，以最大限度地减小建设期间的水土流失。

⑤要注意对项目区范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积。

（3）建设管理要求

①建立健全管理机制和监督机制，加强监督管理水土保持方案的实施效果；对水土保持措施的实施进度、质量与资金进行监控管理，保证水土保持措施工程质量。

②若主体工程施工过程中出现设计变更时，水土保持方案也应作出相应的变更设计，并报原审批单位重新审批。

③建设单位应积极主动与地方水行政主管部门取得联系，自觉接受其监督检查，并定期向水行政主管部门汇报水土保持工作实施情况。

④目前本项目的水土保持重点工作是及时开展项目区的水土保持监测工作，土建工程完工后及时开展水土保持设施专项验收工作。

⑤提高施工人员的水土保持意识，落实水土保持专项资金，确保水土保持方案的有效实施。

⑥建议下一个项目生产建设单位应当提前编制水土保持方案经水行政主管部门批准后，项目才能开工建设。

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板项目水土保持方案工程特性表

项目名称		蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）		流域管理机构		珠江水利委员会						
涉及省区(市、区)		云南省		涉及地市或个数		红河州		涉及县或个数		蒙自市		
项目规模		道路全长 4123.12m		总投资（万元）		16417.57		土建投资（万元）		6567.03		
动工时间		一期工程：2022 年 3 月 二期工程：2024 年 1 月		完工时间		一期工程：2022 年 12 月二期工程 2025 年 12 月		设计水平年		一期工程：2023 年 二期工程：2026 年		
工程占地（hm ² ）		9.07（一期工程 4.09， 二期工程 4.98）		永久占地（hm ² ）		9.07(一期工程 4.09， 二期工程 4.98)		临时占地（hm ² ）		/		
土石方量(万 m ³)		防治分区		挖方（万 m ³ ）		填方（万 m ³ ）		外购（万 m ³ ）		弃方（万 m ³ ）		
		一期 工程	迎祥南街西段		1.41		1.46		0.56		0.52	
			LS13 道路		1.41		1.12		0.49		0.65	
			永善街		1.72		2.01		1.37		1.10	
			振兴路		1.67		1.31		0.20		0.66	
		二期 工程	LS28 道路		1.90		2.13		0.96		0.75	
			LS7 道路北段		2.37		4.45		3.84		1.66	
			LS22 道路		1.29		2.71		2.35		1.01	
			合计		11.77		15.19		9.77		6.35	
重点防治区名称				南溪河省级水土流失重点治理区 南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区								
地貌类型				蒙自断陷盆地		水土保持区划				西南岩溶区（云贵高原）		
土壤侵蚀类型				水力侵蚀		土壤侵蚀强度				1543.52		
防治责任范围面积（hm ² ）				9.07		容许土壤流失量[t/（km ² ·a）]				500		
土壤流失预测总量（t）				1422.29		新增水土流失量（t）				1028.25		
水土流失防治标准执行等级				西南岩溶区水土流失防治一级标准								
防治 指标	水土流失治理度（%）			99		土壤流失控制比				6.25		
	渣土防护率（%）			99		表土保护率（%）				99		
	林草植被恢复率（%）			99		林草覆盖率（%）				16		
防治措施 及工程量	工程措施			植物措施			临时措施					
	一期主体实施：表土剥离 0.15 万 m ³ ； 一期主体设计：雨水管网 2665m；			一期主体：绿化面积 0.68hm ² ， 其中绿化带 3000m ² ，行道树 648 株			一期主体实施：车辆清洗设施 1 套； 一期新增：临时排水沟 1778m，临时沉砂池 4 口，车辆清洗设施 3 套，密目网临时覆盖 3100m ² ，临时拦挡 88m					
	二期主体设计：表土剥离 0.22 万 m ³ ，雨水管网 3437m			二期主体：绿化面积 0.80hm ² ， 其中绿化带 6485m ² ，行道树 244 株			二期新增：临时排水沟 2144m，临时沉砂池 3 口，车辆清洗设施 2 套，密目网临时覆盖 3300m ² ，临时拦挡 104m					
投资 （万元）	435.34(一期:183.14,二期 252.20)			569.55（一期：238.68，二期 330.87）			15.21（一期：7.49，二期 7.72）					
水土保持总投资（万元）		1056.81				独立费用（万元）		27.80				
监理费（万元）		0.75		监测费（万元）		19.85（一期：7.57， 二期 12.28）		补偿费（万元）		6.35（合 63490.00 元）		
方案编制单位		云南今禹生态工程咨询有限公司				建设单位		蒙自经济技术开发区管理委员会				
法定代表人		周祥				法定代表人		包旭				
地址		云南省昆明市盘龙区龙华路和昙 华路交汇处万派中心 A 座 11 楼				地址		蒙自经济技术开发区管理委员会综 合办公楼（红河大道中段）				
邮编		650233				邮编		661199				
联系人及电话		杨丽 15750017960				联系人及电话		高燕迪 18087305277				
传真		0871—63862995				传真		0873-3732904				
电子信箱		2691099266@qq.com				电子信箱		80364318@qq.com				

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

项目名称：蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）

工程地点：蒙自经开区产城融合区

建设单位：蒙自经济技术开发区管理委员会

项目性质：新建建设类项目

建设内容：总用地面积 9.07hm^2 ，均为永久占地。项目共建设 7 条道路，道路全长 4123.12m ，其中：振兴路（观澜路-启园路段）长 303.76m ，红线宽 40m ；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）长 602.57m ，红线宽 24m ；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）长 1019.24m ，红线宽度 24m ；迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）长 426.75m ，红线宽 18m ；LS13 道路长 587.94m ，红线宽 18m ；永善街（振兴路-上海路段）长 573.34m ，红线宽 18m ；LS28 道路（复兴路-彩云路段）长 609.53m ，红线宽 18m 。分两期建设，其中本次建设内容为一期工程（振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）），占地 4.09hm^2 ；二期工程作为后期规划（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）），占地 4.98hm^2 。

振兴路（观澜路-启园路段）为城市次干路，LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）为城市支路；振兴路（观澜路-启园路段）设计速度为 40km/h ，LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）设计速度为 30km/h ；振兴路（观澜路-启园路段）双向六车道，LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）双向两车道；车道路面类型均为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0% ，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）为城市次干路，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、

LS28 道路（复兴路-彩云路段）为城市支路，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）设计速度为 40km/h，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）设计速度为 30km/h；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）双向四车道，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）双向两车道，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

建设工期：本项目建设总工期为 34 个月，分两期建设，其中一期建设为 10 个月，已于 2022 年 3 月开工，计划于 2022 年 12 月完工；二期建设为 24 个月，计划于 2024 年 1 月开工建设，于 2025 年 12 月完工。

项目总投资：总投资为 16417.57 万元，土建投资 6567.03 万元。其中一期总投资为 7334.18 万元，土建投资为 2933.67 万元；二期总投资为 9083.39 万元，土建投资为 3633.36 万元。资金来源于建设单位自筹。

2.1.2 地理位置及交通情况

本项目位于蒙自经开区产城融合区，行政区划隶属蒙自市观澜街道及文萃街道，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）位于书香雅苑小区东侧及鸿基明苑小区西侧，连接迎祥路，中心地理坐标为：东经 103°20'52.42"，北纬 23°24'16.91"；LS13 道路位于洲际华府小区北侧，道路连接天马路及马房公路，中心地理坐标为：东经 103°21'13.72"，北纬 23°23'43.38"；永善街（振兴路-上海路段）位于红河万福长安福特 4S 店西侧，道路西侧连接上海路、东侧连接振兴路，中心地理坐标为：东经 103°21'4.89"，北纬 23°22'51.05"；振兴路（观澜路-启园路段）位于红河州妇女儿童医院（新）东侧，道路北侧连接振兴路至观澜路、南侧连接振兴路至启园路段，中心地理坐标为：东经 103°20'54.35"，北纬 23°22'29.11"；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）西起红河州财经学校，东至北京路，中心地理坐标为：东经 103°20'53.27"，北纬 23°21'43.92"；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）位于世家寨东侧，道路南起 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段），北侧止于观澜路，中心地理坐标为：东经 103°21'8.10"，北纬 23°22'2.27"；LS28 道路（复兴路-彩云路段）位于世家寨西侧及红福苑小区东侧，中心地理坐标为：东经 103°20'58.87"，北纬 23°22'13.89"。项目区距离蒙自市政府 0.05km~4.05km，施工期间所需施工材料通过周边已建成路段运至项目区，不另修建

施工便道。

项目区域地理位置及交通状况见附图 1。

2.1.3 项目周边情况

本项目位于蒙自经开区产城融合区，项目区共建设 7 条道路振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段），迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）西侧为书香雅苑小区，东侧为鸿基明苑，南侧为西干渠，北侧连接迎祥路；LS13 道路北侧连接天马路，南侧连接马房公路，东侧为洲际华府小区；永善街（振兴路-上海路段）东侧为红河万福长安福特 4S 店，北侧为上海路，南侧为振兴路；振兴路（观澜路-启园路段）西侧为红河州妇女儿童医院（新），北侧为已建振兴路连接红河大道，南侧连接通往红河州职教园区已建振兴路；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）北侧为红河州财经学校，南侧为耕地，西侧连接滇南绿洲段，东侧为北京路；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）西侧为世家寨，东侧为荒地，北侧为观澜路，南侧为 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）；LS28 道路（复兴路-彩云路段）东侧为世家寨，西侧为红福苑小区，北侧为复兴路，南侧为荒地。犁江河从项目区东面 2.52km 处自南向北流过，大屯海位于项目区西北面 3.09km 处，长桥海位于项目区北面 2.76km 处，小新寨水库位于项目区东南侧 3.83km，西干渠位于项目区迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）北侧。

项目施工期间施工用水由市政供水管网供给，能够满足生活和施工用水需求；施工用电由项目周边现有的供电系统供给，能满足项目建设期的区域照明和动力等用电需求。

施工排水主要为地表径流和少量施工废水，由临时排水沟经沉砂池沉淀后，回用于施工场地洒水降尘，剩余外排进入周边市政雨污管网。

项目区周边情况见图 2.1。



图 2.1 项目区周边情况图 (2018 年)

2.1.4 项目区现状

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目 (市政道路) 位于蒙自经开区产城融合区的配套居住区内, 是蒙自经开区产城融合区的道路建设工程。项目

周边红河大道、北京路、天马路、上海路、护国路、振兴路南北段、鹿苑路北段已建成通车。本次建设 7 条道路工程，主要功能是作为该片区两侧地块开发的进出场道路及集散道路，同时，完善片区路网，有利于经开区的开发和建设，由于道路根据周边地块开发进行配套，因此将 7 条道路分为 2 期建设，一期工程包括振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段），二期工程包括 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）。

本项目一期工程已于 2022 年 3 月开工建设，根据现场勘查目前项目区振兴路（观澜路-启园路段）、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）未开工建设，LS13 道路已开工建设，由于前期进行大量的开挖施工，项目区原始地貌已被破坏，场内地表裸露，临时堆土较为零散且未采取任何防护措施。项目区 LS13 道路排水还未实施，存在一定的水土流失隐患。本方案建议建设单位应该及时完善以下工作：尽快完善施工期间的临时防护措施，及时修建临时排水沟、临时覆盖和临时沉砂池等措施。

二期工程（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段））未开工建设，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）现状为 3m 宽的水泥路面及荒地，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）现状为空闲地，LS28 道路（复兴路-彩云路段）为裸露地周边小区建设存放有土夹石项目区现状详见图 2.3~2.5。



图 2.2 迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）



图 2.3 永善街（振兴路-上海路段）现状



图 2.4 振兴路（观澜路-启园路段）现状



图 2.5 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）现状



图 2.6 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）



图 2.7 LS28 道路（复兴路-彩云路段）

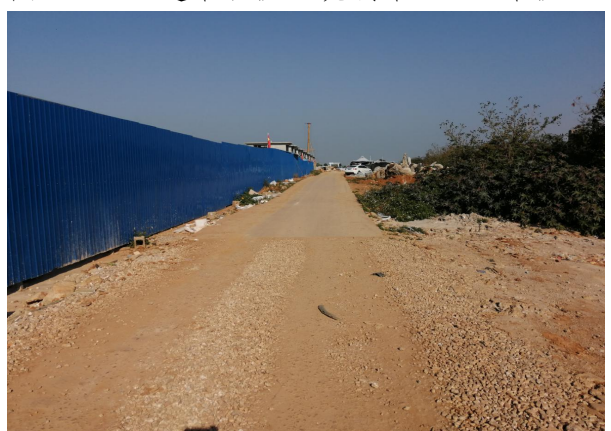


图 2.8 永善街现状（交通运输用地）



图 2.9 项目区已实施车辆清洗设施

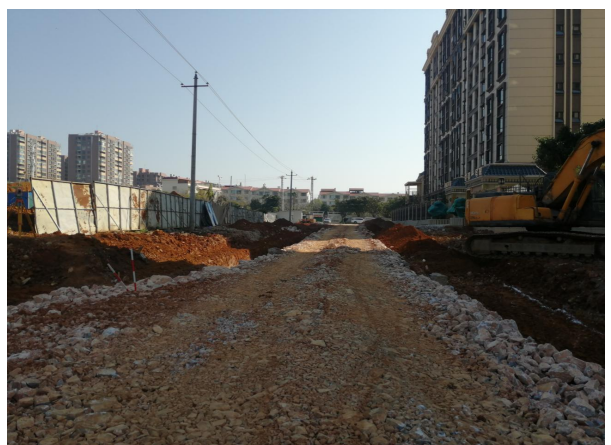


图 2.10 LS13 道路施工现状



图 2.11 LS13 道路施工现状

2.1.5 项目内容及规模

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）建设单位为蒙自经济技术开发区管理委员会，规划总用地面积 9.07hm^2 ，均为永久占地。项目共建设 7 条道路，道路全长 4123.12m ，分两期建设，其中本次建设内容为一期工程（振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）），占地 4.09hm^2 ；二期工程作为后期规划（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）），占地 4.98hm^2 。

一期工程：

迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）南起迎祥路，北止于鸿基明苑，全长 426.75m ，红线宽 18m ，道路等级为城市支路，双向两车道，设计车速 30km/h ，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0% ，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

LS13 道路南起蓝天路，北至天马路，全长 587.94m ，红线宽 $16-18\text{m}$ ，道路等级为城市支路，双向两车道，设计车速 30km/h ，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0% ，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

永善街（振兴路-上海路段）西起上海路，东至振兴路，全长 573.34m ，红线宽 18m ，道路等级为城市支路，双向两车道，设计车速 30km/h ，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0% ，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

振兴路（观澜路-启园路段）北起观澜路，南至启园路，全长 303.76m ，红线宽 40m ，道路等级为城市次干路，双向六车道，设计车速 40km/h ，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0% ，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

二期工程：

LS28 道路（复兴路-彩云路段）北起复兴路，南至彩云路，全长 609.53m，红线宽 18m，道路等级为城市支路，双向两车道，设计车速 30km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）南起 LS22 路段，北至观澜路，全长 1019.24m，红线宽 24m，道路等级为城市支路，双向四车道，设计车速 30km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）西起滇南绿洲，东至北京路，全长 602.57m，红线宽 24m，道路等级为城市次干路，双向两车道，设计车速 40km/h，路面类型为沥青混凝土路面，路面横坡车行道坡度 2.0%，标准轴载为 BZZ-100，路面结构设计使用年限 15 年，抗震设防烈度 VII 度，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。

工程主要技术经济指标见表 2-1。

表 2-1 工程主要经济技术指标

序号	名称	单位	内容及规模							合计
			一期工程				二期工程			
			迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基明苑段)	LS13 道路	永善街(振兴路-上海路段)	振兴路(观澜路-启园路段)	LS28 道路(复兴路-彩云路段)	LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段)	LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)	
1	道路等级		城市次支路	城市次支路	城市次支路	城市次干路	城市支路	城市支路	城市次干路	
2	建设性质		新建	新建	新建	新建	新建	新建	新建	
3	设计时速	km/h	30km/h	30km/h	30km/h	40km/h	30km/h	30km/h	40km/h	
4	荷载标准		BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	
5	设计起止点		起点:迎祥路; 止点: 鸿基明苑	起点: 蓝天路; 止点: 天马路	起点: 上海路; 止点: 振兴路	起点: 观澜路; 止点: 启园路	起点: 复兴路; 止点: 彩云路	起点: LS22 道路; 止点: 观澜路	起点: 滇南绿洲; 止点: 北京路	
6	道路长度	m	426.75	587.94	573.34	303.76	609.53	1019.24	602.57	4123.12
7	道路红线宽度	m	18	16/18	18	40	18	24	24	
8	道路横断面形式		18m=2×6(机非混行车道)+2×3(人行道)	18m=2×6(机非混行车道)+2×3(人行道); 16m=2×5(机非混行车道)+2×3(人行道)	18m=2×6(机非混行车道)+2×3(人行道)	40m=2×11.25(机动车道)+2×5(下沉式绿地)+2×3.75(人行道)	18m=2×6(机非混行车道)+2×3(人行道)	24m=2×7(机非混行车道)+2×2(下沉式绿地)+2×3(人行道)	24m=2×7(机非混行车道)+2×2(下沉式绿地)+2×3(人行道)	
9	路面类型		沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	
10	硬化面积	m²	6735.24	9437.94	8629.05	9297.39	9238.02	20537.28	12048.29	75923.21
11	行道树面积	m²	1024.20	1411.06	1376.02		1462.87			5274.15
12	绿化带面积	m²				3000.00		4077.00	2408.00	9485.00
13	最大纵坡	%	0.3	4.78	1.50	2.298	0.618	0.319	1.5	
14	最小纵坡	%	0.3	0.801	0.399	2.298	0.3	0.2	0.743	
15	建设内容		道路、排水、	道路、排水、给	道路、排水、	道路、排水、	道路、排水、	道路、排水、	道路、排水、	

序号	名称	单位	内容及规模							合计
			一期工程				二期工程			
			迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基明苑段)	LS13 道路	永善街(振兴路-上海路段)	振兴路(观澜路-启园路段)	LS28 道路(复兴路-彩云路段)	LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段)	LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)	
			给水、电力、电信、燃气、照明、交通、绿化	水、电力、电信、燃气、照明、交通、绿化	给水、电力、电信、燃气、照明、交通、绿化	给水、电力、电信、燃气、照明、交通、绿化	给水、电力、电信、燃气、照明、交通、绿化	给水、电力、电信、燃气、照明、交通、绿化		
16	雨水管	m	594 (d300~d600)	694 (d300~d600)	760 (d300~d600)	617 (d300~d1000)	735 (d300~d600)	2042 (d300~d600)	660 (d300~d800)	6102.00
17	污水管	m	400 (d500)	500 (d500)	548 (d500)	560 (d500)	530 (d500)	1918 (d500)	568 (d500)	5024.00
18	给水管	m	400(DN200)	590(DN200)	571(DN200)	990(DN600)	610(DN200)	3051(DN200)	1788(DN200)	8000.00
19	通信管	m	460 (电信 4 个 PVC110-7 孔模块)	590 (电信 2 个 PVC110-7 孔模块)	570 (电信 2 个 PVC110-7 孔模块)	320(电信 2 个 PVC110-7 孔模块)	610 (电信 2 个 PVC110-7 孔模块)	1019 (电信 2 个 PVC110-7 孔模块)	590 (电信 2 个 PVC110-7 孔模块)	3699.00
20	电力管	m	460 (5+1)	590 (5+1)	570 (5+1)	320 (5+1)	610 (5+1)	1019 (5+1)	590 (5+1)	3699.00
21	路灯	套	30	40	38	22	40	66	40	276
22	规划占地	hm ²	9.07，其中一期工程占地 4.09，二期工程占地 4.98							
23	土石方	万 m ³								
	开挖方	万 m ³	11.77 万 m ³ (含剥离表土 0.37 万 m ³) ，其中一期工程 6.21 万 m ³ ，二期工程 5.56 万 m ³							
	回填方	万 m ³	回填土石方 15.19 万 m ³ (含绿化覆土 0.37 万 m ³) ，其中一期工程 5.90 万 m ³ ，二期工程 9.29 万 m ³							
	外购方	万 m ³	9.77 万 m ³ (自云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场购买，详见附件 4) ，其中一期工程 2.62 万 m ³ ，二期工程 7.15 万 m ³							
	弃方	万 m ³	6.35 万 m ³ (由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担，详见附件 3) ，其中一期工程 2.93 万 m ³ ，二期工程 3.42 万 m ³							
24	总投资	万元	总投资为 16417.57 万元，土建投资 6567.03 万元。其中一期总投资为 7334.18 万元，土建投资为 2933.67 万元；二期总投资为 9083.39 万元，土建投资为 3633.36 万元。资金来源于建设单位自筹。							
25	建设期	月	一期工程 10 个月 (2022 年 3 月~2022 年 12 月) ，二期工程 24 个月 (2024 年 1 月~2025 年 12 月)							

2.1.6 项目总体布置

2.1.6.1 平面布置

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）共建设 7 条道路，包括一期工程振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段），二期工程 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）。迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）西侧为书香雅苑小区，东侧为鸿基明苑，南侧为西干渠，北侧连接迎祥路；LS13 道路北侧连接天马路，南侧连接马房公路，东侧为洲际华府小区；永善街（振兴路-上海路段）东侧为红河万福长安福特 4S 店，北侧为上海路，南侧为振兴路；振兴路（观澜路-启园路段）西侧为红河州妇女儿童医院（新），北侧为已建振兴路连接红河大道，南侧连接通往红河州职教园区已建振兴路；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）北侧为红河州财经学校，南侧为耕地，西侧连接滇南绿洲段，东侧为北京路；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）西侧为世家寨，东侧为荒地，北侧为观澜路，南侧为 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）；LS28 道路（复兴路-彩云路段）东侧为世家寨，西侧为红福苑小区，北侧为复兴路，南侧为荒地。犁江河从项目区东面 2.52km 处自南向北流过，大屯海位于项目区西北面 3.09km 处，长桥海位于项目区北面 2.76km 处，小新寨水库位于项目区东南侧 3.83km，西干渠位于项目区迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）北侧 100m。

2.1.6.2 竖向布置

迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）原始高程 1318.50m~1322.86m，高差 4.36m，地势北低南高，根据起点鸿基明苑段标高 1321.90m，终点迎祥路标高 1320.62m，建成后设计标高为 1320.62m~1321.90m，与周边区域自然连接。

LS13 道路原始高程 1307.12m~1318.85m，高差 11.73m，地势北低南高，根据起点蓝天路已建成路段标高 1306.60m，洲际华府小区标高 1320.43m，建成后设计标高为 1306.60m~1320.43m，与周边区域自然连接。

永善街（振兴路-上海路段）原始高程 1291.89m~1295.27m，高差 3.38m，地势东高西低，根据起点上海路标高 1293.21m，终点振兴路标高 1295.57m，建成后设计标高为 1293.21m~1295.57m，与周边区域自然连接。

振兴路（观澜路-启园路段）原始高程 1295.68m~1302.52m，高差 6.84m，地势北低南高，根据起点观澜路标高 1295.15m，终点启园路段标高 1302.13m，建成后设计标高为 1295.15m~1302.13m，道路与周边区域呈自然连接。

LS28 道路（复兴路-彩云路段）原始高程 1296.09m~1298.01m，高差 1.92m，地势南高北低，根据起点复兴路标高 1298.24m，终点彩云路段标高 1296.07m，建成后设计标高为 1296.07m~1298.24m，道路与周边区域呈自然连接。

LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）原始高程 1294.18m~1295.43m，高差 1.25m，地势较为平缓，根据终点观澜路标高 1295.00m，起点 LS22 道路设计标高 1297.00m，建成后设计标高为 1295.00m~1297.00m，道路与周边区域呈自然连接。

LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）原始高程 1301.37m~1295.55m，高差 5.82m，地势西高东低，根据起点滇南绿洲标高 1300.50m，终点北京路标高 1296.29m，建成后设计标高为 1300.50m~1296.29m，道路建设与周边区域呈自然连接。

表 2-8 项目竖向布置情况表

分区	建成后标高（m）	与周边连接方式
迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	1320.62~1321.90	自然连接
LS13 道路	1306.60~1320.43	自然连接
永善街（振兴路-上海路段）	1291.89~1295.27	自然连接
振兴路（观澜路-启园路段）	1295.68~1302.52	自然连接
LS28 道路（复兴路-彩云路段）	1296.09~1298.01	自然连接
LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	1294.18~1295.43	自然连接
LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	1301.37~1295.55	自然连接

2.1.7 项目组成及布置

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）规划占地总面积 9.07hm²，均为永久占地。其中一期工程共占地 4.09hm²（迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）占地 0.78hm²，LS13 道路占地 1.08hm²，永善街（振兴路-上海路段）占地 1.00hm²，振兴路（观澜路-启园路段）占地 1.23hm²）；二期工程共占地 4.98hm²（LS28 道路（复兴路-彩云路段）占地 1.07hm²，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）占地 2.46hm²，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）占地 1.45hm²）。主要建设内容为道路工程和附属工程（包括给排水工程、电力电信工程、照明工程、绿化工程等）。

2.1.7.1 道路工程

2.1.7.1.1 平面设计

一、一期工程

1、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）

根据主体设计资料，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）南起于迎祥路，北止于鸿基明苑；全线长 426.75m，规划红线宽 18m；设计车速 30km/h，双向两车道。全线为一条直线。

2、LS13 道路

根据主体设计资料，LS13 道路南起于蓝天路，北止于天马路；全线长 587.94m，规划红线宽 16-18m，K0+000-K0+417.262 段道路红线宽度 18m；K0+417.262 止点段道路红线宽度 16m；设计车速 30km/h，双向两车道。两段道路均为直线。

3、永善街（振兴路-上海路段）

根据主体设计资料，永善街（振兴路-上海路段）西起于上海路，东止于振兴路；全线长 573.34m，规划红线宽 18m；设计车速 30km/h，双向两车道。全线为一条直线。

4、振兴路（观澜路-启园路段）

根据主体设计资料，振兴路（观澜路-启园路段）北起于观澜路，南止于启园路；全线长 303.76m，规划红线宽 40m；设计车速 40km/h，双向六车道。全线共设有 1 个圆曲线，圆曲线半径为 800m。

二、二期工程

1、LS28 道路（复兴路-彩云路段）

根据主体设计资料，LS28 道路（复兴路-彩云路段）北起复兴路，南止于彩云路；全线长 609.53m，规划红线宽 18m；设计车速 30km/h，双向两车道。全线共设有 1 个圆曲线，圆曲线半径为 300m。

2、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）

根据主体设计资料，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）南起 LS22 道路，北止于观澜路；全线长 1019.24m，规划红线宽 24m；设计车速 30km/h，双向四车道。全线为一条直线。

3、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）

根据主体设计资料，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）西起于滇南绿洲，东止于北京路；全线长 602.57m，规划红线宽 24m；设计车速 40km/h，双向两车道。全线为一条直线。

2.1.7.1.2 道路纵断面设计

一、一期工程

1、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）

迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）全线长 426.75m。本道路所经过地区地形起伏不大，地势最高处约 1322.86m，地形最低处约 1318.50m，高差约 4.36m。综合考虑迎祥路现状标高，书香雅苑、鸿基明苑小区场地标高和道路沿线现状地形地势起伏变化情况等因素后，道路自北向南一个纵坡，坡度为 0.3%，坡长 426.75m。最高点位于止点处 1321.90m，最低点位于起点处 1320.62m。

2、LS13 道路

LS13 道路全线长 587.94m。本道路所经过地区地形起伏不大，地势最高处约 1318.85m，地形最低处约 1307.12m，高差约 11.73m。综合考虑蓝天路现状标高、天马路、洲际华府场地标高及道路沿线现状地形地势起伏变化情况等因素后，全线设置 3 个变坡点，最大纵坡 4.78%，坡长 195m，最小纵坡 0.801%，坡长 160m。最高点位于止点处 1320.43m，最低点位于起点处 1306.60m。

3、永善街（振兴路-上海路段）

永善街（振兴路-上海路段）全线长 573.34m。本道路所经过地区地形起伏不大，地势最高处约 1295.27m，地形最低处约 1291.89m，高差约 3.38m。综合考虑上海路标高、振兴路标高、道路沿线现状地形地势起伏变化情况等因素后，全线设 2 个变坡点，最大纵坡 1.5%，坡长 23.3m，最小纵坡 0.399%，坡长 525m。最高点位于止点处 1295.57m，最低点位于 K0+025 处 1293.21m。

4、振兴路（观澜路-启园路段）

振兴路（观澜路-启园路段）全线长 303.76m。本道路所经过地区地形起伏不大，地势最高处约 1302.52m，地形最低处约 1295.68m，高差约 6.84m。综合考虑红河州妇女儿童医

院（新）标高、观澜路标高、启园路段标高、道路沿线现状地形地势起伏变化情况等因素后，全线设置南高北低一个纵坡，纵坡 2.298%，坡长为 303.76m。最高点位于止点处 1302.13m，最低点位于起点处 1295.15m。

二、二期工程

1、LS28 道路（复兴路-彩云路段）

LS28 道路（复兴路-彩云路段）全线长 609.53m。本道路所经过地区地形起伏不大，地势最高处约 1298.01m，地形最低处约 1296.09m，高差约 1.92m。综合考虑复兴路标高、世家寨现状标高、道路沿线现状地形地势起伏变化情况等因素后，全线设置 2 个变坡点，最小纵坡 0.3%，坡长为 309.53m，最大纵坡 0.618%，坡长为 200m。最高点位于 K0+100 处 1298.24m，最低点位于止点处 1296.07m。

2、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）

LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）全线长 1019.24m。本道路所经过地区地形起伏不大，地势最高处约 1295.43m，地形最低处约 1294.18m，高差约 1.25m。综合考虑观澜路现状标高和 LS22 路段设计标高、道路沿线现状地形地势起伏变化情况等因素后，全线设置一个变坡点，最大纵坡 0.319%，坡长为 520m，最小纵坡 0.2%，坡长 499.24m。最高点位于起点处 1297.00m，最低点位于止点处 1295.00m。

3、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）

LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）全线长 602.57m。本道路所经过地区地形起伏不大，地势最高处约 1301.37m，地形最低处约 1295.55m，高差约 5.82m。综合考虑滇南绿洲段标高、北京路现状标高、道路沿线现状地形地势起伏变化情况等因素后，全线设置一个变坡点，最大纵坡 1.5%，坡长为 22.57m，最小纵坡 0.743%，坡长 580m。最高点位于起点处 1300.50m，最低点位于 K0+580 处 1296.29m。

2.1.7.1.3 道路横断面设计

本次设计道路中，包含了 40m、24m、18m、16m 宽四种红线宽度，其中红线 40m 宽断面为振兴路（观澜路-启园路段），24m 宽断面为 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段），18m 宽断面为迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、LS13 道路、永善街（振兴路-上海路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段），16m 宽断面

为 LS13 道路。根据红线宽度的不同，分别进行横断面设计。

一、40m 断面（振兴路（观澜路-启园路段））

采用三块板形式， $40\text{m}=2\times 11.25(\text{机动车道})+2\times 5(\text{下沉式绿地})+2\times 3.75(\text{人行道})$ 。断面为双向六车道，车行道与人行道采用绿化带隔离。燃气管道、通信管道、污水管网和雨水管网道路两侧下方。

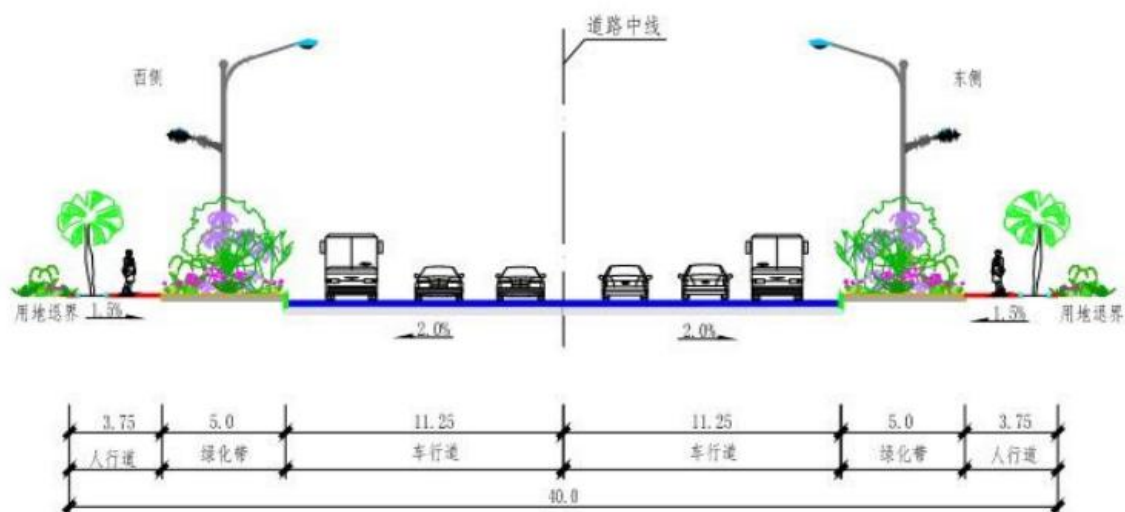


图 2.12 40m 断面道路横断面设计图

二、24m 断面（LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段））

采用一块板形式， $24\text{m}=2\times 7(\text{机非混合车道})+2\times 2(\text{下沉式绿地})+2\times 3(\text{人行道})$ 。断面为双向四车道，中心线两侧各设置 7m 机非混合车道和 3m 非机动车道，车行道与人行道采用绿化带隔离。燃气管道、通信管道、污水管网和雨水管网道路两侧下方。

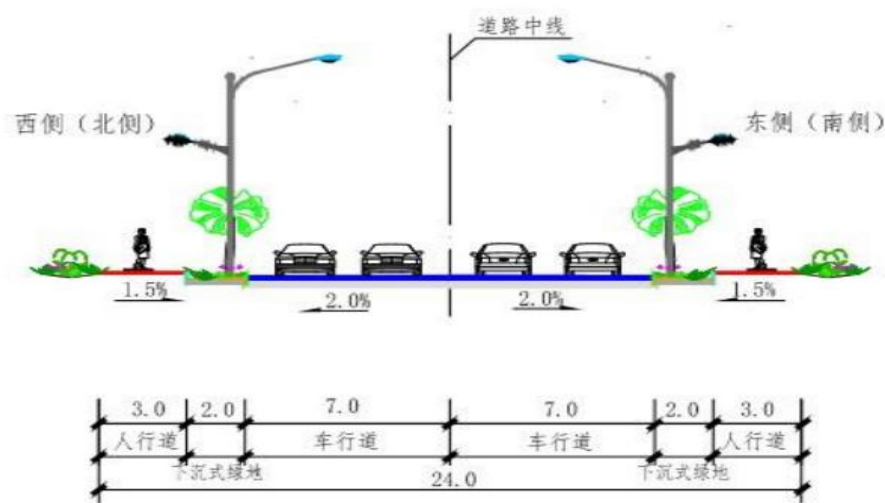


图 2.13 24m 断面道路横断面设计图

三、18m 断面（迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、LS13 道路、永善街（振兴路-上海路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段））

采用一块板形式， $18\text{m}=2\times 6(\text{机非混行车道})+2\times 3(\text{人行道})$ 。本断面为双向两车道，中心线两侧各设置 6.0m（总宽 12m）机非混行车行道，车行道外侧各设置 3.0m 宽设施带（含 1.2m 树穴），不设置贯通性绿化带，树穴上采用景观活动盖板覆盖，可供行人通行。燃气管道、通信管道、污水管网和雨水管网道路一侧下方。

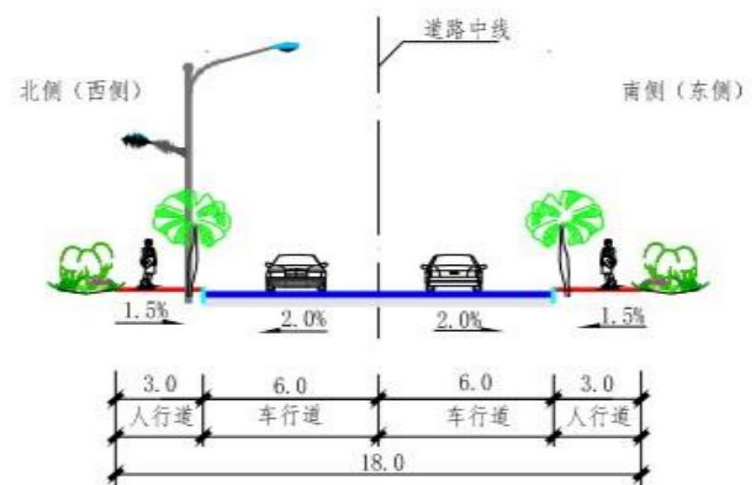


图 2.14 18m 断面道路横断面设计图

四、16m 断面（LS13 道路）

采用一块板形式， $16\text{m}=2\times 5(\text{机非混行车道})+2\times 3(\text{人行道})$ 。本断面为双向两车道，中心线两侧各设置 5.0m（总宽 10m）机非混行车行道，车行道外侧各设置 3.0m 宽设施带（含 1.2m 树穴），不设置贯通性绿化带，树穴上采用景观活动盖板覆盖，可供行人通行。燃气管道、通信管道、污水管网和雨水管网道路一侧下方。

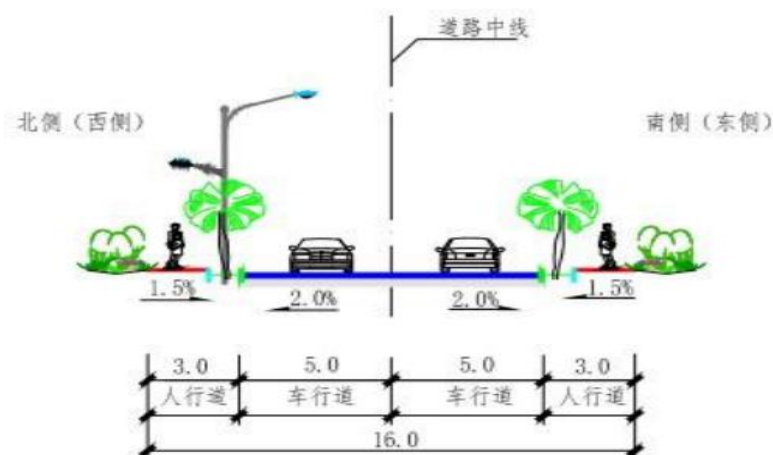


图 2.15 16m 断面道路横断面设计图

2.1.7.1.4 交叉口设计

本工程设计范围内共有 15 个交叉口，均为平面交叉。各交叉口设计如下：

表 2-2 交叉口设计情况总览

序号	设计道路情况		横向道路情况		交点桩号	相交形式	交通组织形式
	道路名称	道路等级	道路名称	道路等级			
1	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	支路	迎祥路	支路	K0+000	十字型	B2
2	LS13 道路	支路	蓝天路	支路	K0+000	Y 型	B2
			迎祥南街	支路	K0+417.26	Y 型	B2
			天马路	次干路	K0+587.94	T 型	B1
3	永善街（振兴路-上海路段）	支路	上海路	主干路	K0+000	T 型	B1
			振兴路	次干路	K0+573.34	十字型	B2
4	振兴路（观澜路-启园路段）	次干路	观澜路	次干路	K0+8800	十字型	A1
			启园路	支路	K0+183.76	T 型	B2
5	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	支路	复兴路	支路	K0+000	T 型	A1
			彩云路	次干路	K0+609.531	T 型	B2
6	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	支路	观澜路	次干路	K1+019.235	Y 型	B2
			彩云路	次干路	K0+522.145	十字型	B2
			LS22 道路	次干路	K0+000	T 型	B2
7	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	次干路	LS7 道路	支路	K0+382.585	T 型	B2
			北京路	主干路	K0+602.57	十字型	B1

2.1.7.1.5 路基设计

一、一般路基设计

路基施工应做好排水工作，施工面表层不应该有积水，填方路堤应设 2%-4% 的排水横坡。填方路段地面横向坡度缓于 1: 0.5 时，可直接填筑，地面横坡陡于 1: 0.5 的填方路基，原地面应先开挖台阶，台阶宽度不小于 0.5m 并设 2%-4% 的反向横坡。

二、特殊路基设计

1、膨胀土路堤设计处理

道路填方路基在机动车道范围内换填 80cm 毛石垫层，再在毛石垫层上采用碎石土（碎石土最小厚度为 30cm）进行回填至级配碎石层，并按相应规范要求及时进行分层碾压夯实；挖方路基在机动车道范围内换填 80cm 毛石垫层+30cm 碎石土垫层，并按相应规范要求及时进行分层碾压夯实，最后进行路面结构施工。

2、软土路基处理

软土或液化土深度<3m 地段采用换填，软土或液化土深度>3m 地段采用碎石桩的方法

进行处理；对低填浅挖地段,路床范围内建议将膨胀土清除,以满足路床范围内的 CBR 值要求。

3、路床填料要求

路基必须做到密实、均匀、稳定。路槽底面土基在不利季节应达到干燥或中湿状态，路基填料最小强度和最大粒径应符合下表的规定：

表 2-3 路基填料的最小强度及最大粒径要求表

项目分类(路床表面深度以下深度)		填料最小强度CBR(%)			填料最大粒径(cm)
		快速路、主干路	次干路	支路	
填方路基	上路床(0~30cm)	8	6	5	<10
	下路床(30~80cm)	5	4	3	<10
	上路堤(80~150cm)	4	3	3	<15
	下路堤(150cm以下)	3	2	2	<15
零填及挖方路基	零填及挖方路基(0~30cm)	8	6	5	<10
	零填及挖方路基(30~80cm)	5	4	3	<10

4、路基压实标准

路基压实度标准按照《城市道路路基设计规范》(CJJ 194-2013)，具体详见下表：

表 2-4 路基压实度标准表

项目分类	路面底面以下深度(cm)	路基最小压实度(%)		
		主干路	次干路	支路
填方路基	0-80	≥95	≥94	≥92
	80-150	≥93	≥92	≥91
	150 以下	≥92	≥91	≥90
零填及挖方路基	0-30	≥95	≥94	≥92
	30-80	≥93	-	-

5、支挡结构及边坡防护

道路周边即将开发，未来片区将统一做整平开发，故道路修建时仅让其自由放坡,不增设永久性边坡防护措施,施工需要时做临时支护。

2.1.7.1.6 路面设计

一、振兴路（观澜路-启园路段）机动车道路面结构层设计

表 2-5 振兴路（观澜路-启园路段）机动车道路面结构层设计表

工程范围	名称	材料规格	厚度	备注
车行道	上面层	AC-13CSBS 改性沥青混凝土	4cm	下设 0.3~0.5L/m ² 液体沥青粘层
	中面层	AC-20C 中粒式沥青混凝土	6cm	
	封层	ES-2 乳化沥青稀浆封层	0.6cm	下设 0.6~1.5L/m ² 液体沥青透层
	基层	水泥稳定碎石(水泥含量 5.0%)	32cm	
	垫层	级配碎石	15cm	

二、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）机动车道路面结构层设计

表 2-6 机动车道路面结构层设计表

工程范围	名称	材料规格	厚度	备注
车行道	上面层	AC-13C SBS 改性沥青混凝土	4cm	下设 0.3 ~ 0.5L/m ² 液体沥青粘层
	下面层	AC-20C 中粒式沥青混凝土	6cm	
	封层	乳化沥青稀浆封层	0.6cm	下设 0.6 ~ 1.5L/m ² 液体沥青透层
	基层	水泥稳定碎石(水泥含量 5.0%)	30cm	
	垫层	级配碎石	15cm	

三、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）机动车道路面结构层设计

表 2-7 机动车道路面结构层设计表

工程范围	名称	材料规格	厚度	备注
车行道	上面层	AC-13C SBS 改性沥青混凝土	4cm	下设 0.3 ~ 0.5L/m ² 液体沥青粘层
	下面层	AC-20C 中粒式沥青混凝土	6cm	
	封层	乳化沥青稀浆封层	0.6cm	下设 0.6 ~ 1.5L/m ² 液体沥青透层
	基层	水泥稳定碎石(水泥含量 5.0%)	28cm	
	垫层	级配碎石	15cm	

四、人行道结构设计

表 2-8 人行道结构设计表

名称	单位	厚度
彩色透水混凝土	cm	10
1:6 干性水泥砂浆	cm	3
C20 混凝土	cm	10
碎石	cm	10

2.1.7.1.7 无障碍设施设计

道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，其中单面坡缘石坡道坡度为 1: 20，三面坡缘石坡道坡度为 1: 12。坡道下口高出车行道的地面不得大于 20mm。交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接。

2.1.7.1.8 道路绿化工程

一、绿化景观工程原则

（1）实现城市道路的生态、园林、艺术美；贯彻以人为本的设计思想；满足城市道

路绿化设计规范的要求。

(2) 因地制宜，以乡土树种为主，外来引种驯化成功树种适用，选用适应城市生态环境、树龄长、病虫害少、对烟尘、风害等抗性强的树种原则。

(3) 体现净化空气、清洁、安静、安全和优美和谐、保护环境、综合功能、舒适宜人的原则。

(4) 近期与远期相结合，以近期为主；速生树与慢生树相衔接，以速生树为主；坚持“适用、经济、美观”和“节地、节水、节能”的原则。

二、植物配置设计

道路绿化是城市绿化廊道系统的重要组成部分，作为城市绿化系统的一个重要组成部分，作为城市绿化系统的一个重要组成部分，体现着城市景观、展现着城市特色风貌。道路绿化作为道路的组成部分创造有特色的城市形象中具有重要作用，道路绿化可以美化街景、方便交通识别、改善自然环境、调节气候等。

本项目在机动车和人行道之间种植行道树。为了营造道路景观的整体性以及一路一景的景观效果，设计主要选择常绿树种作为行道树，在绿化带内种植灌木。

一期工程：LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）道路断面行道树推荐采用小叶榕、红花羊蹄甲等树种，振兴路（观澜路-启园路段）40m 道路断面设置了下沉式绿化带。为了营造道路景观的整体性以及一路一景的景观效果，设计主要在绿化带内种植乔木小叶榕、红花羊蹄甲等树种，灌木推荐选用红花三角梅、九里香球，地被配置有小叶女贞、红叶石楠等。植物种类丰富，色彩搭配合理，做到规整、丰富、美观。根据主体资料，一期工程全线绿化面积 0.68hm²，其中绿化带 3000m²，种植行道树 648 株。

二期工程：LS28 道路（复兴路-彩云路段）道路断面行道树推荐采用小叶榕、红花羊蹄甲等树种，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）24m 道路断面设置了下沉式绿化带。为了营造道路景观的整体性以及一路一景的景观效果，设计主要在绿化带内种植灌木，推荐选用红花三角梅、九里香球，地被配置有小叶女贞、红叶石楠等。植物种类丰富，色彩搭配合理，做到规整、丰富、美观。根据主体资料，二期工程全线绿化面积 0.80hm²，其中绿化带 6485m²，种植行道树 244 株。各条道路具体绿化

树种及工程量见下表。

表 2-8 各条道路绿化统计表

序号	名称	单位	数量
一期工程			
一	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）		
	行道树	株	184
二	LS13 道路		
	行道树	株	235
三	永善街（振兴路-上海路段）		
	行道树	株	229
四	振兴路（观澜路-启园路段）		
2	绿化带	m ²	3000
合计	行道树 648 株，绿化带 0.30hm ²		
二期工程			
一	LS28 道路（复兴路-彩云路段）		
	行道树	株	244
二	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）		
	绿化带	m ²	2408
三	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）		
	绿化带	m ²	4077
合计	行道树 244 株，绿化带 0.65hm ²		

2.1.7.2 其它附属工程

一、排水工程

（一）雨水工程

道路建设片区位于蒙自经开区产城融合区（原生物资源加工区）规划区范围内，周边北京路、上海路、红河大道、天马路、上海路以东片区、滇南绿洲等现状道路均建设有雨水管网，雨水管管径为 d500~d1800。雨水主要利用地形坡度排往地块中间的官沟，最终通过官沟排往大屯海。雨水管采用 II 级钢筋混凝土承插管，雨水口采用平篦式单篦雨水进水井，局部道口或易滞水处采用平篦式双篦雨水进水井。共布设雨水管网 6102m，管径 d300~d1000，其中一期工程布设 2665m，二期工程布设 3437m。

一期工程：

1、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）

迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）全线长 426.75m，规划红线宽 18m，设计沿道路单侧布置雨水管，管径为 d300~d600，雨水管线自北向南收集道路沿线雨水，最终接入迎祥路雨水管，雨水管长 594m（其中 d300 长 194m，d600 长 400m）。

2、LS13 道路

LS13 道路全线长 587.94m，规划红线宽 16-18m，设计沿道路单侧布置雨水管，管径为 d300~d600，管线自北向南收集道路两侧雨水接入鹿苑路雨水管，雨水管长 694m（其中 d300 长 194m，d600 长 500m）。

3、永善街（振兴路-上海路段）

永善街（振兴路-上海路段）全线长 573.34m，规划红线宽 18m，设计沿道路单侧布置雨水管，管径为 d300~d600，管线自东向西承接道路两侧雨水接入上海路雨水管，雨水管长 760m（其中 d300 长 212m，d600 长 548m）。

4、振兴路（观澜路-启园路段）

振兴路（观澜路-启园路段）全线长 303.76m，规划红线宽 40m，设计沿道路双侧布置雨水管，管径为 d300~d1000，管线自南向北承接上游及地块两侧雨水接入观澜路南侧雨水管，雨水管长 617m（其中 d300 长 37m，d600 长 290m，d1000 长 290m）。

二期工程：

1、LS28 道路（复兴路-彩云路段）

LS28 道路（复兴路-彩云路段）全线长 609.53m，规划红线宽 18m，设计沿道路单侧布置雨水管道，管径为 d300~d600，管线自北向南承接地块两侧雨水接入彩云路规划雨水管，雨水管长 735m（其中 d300 长 205m，d600 长 530m）。

2、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）

LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）全线长 1019.24m，规划红线宽 24m，设计沿道路双侧布置雨水管，管径为 d300~d600，管线自南向北承接地块两侧雨水接入观澜路雨水管，雨水管长 2042m（其中 d300 长 124m，d600 长 1918m）。

3、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）

LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）全线长 602.57m，规划红线宽 24m，设计沿道路双侧布置雨水管，管径为 d300~d800，收集道路沿线雨水，最终接入北京路雨水管，雨水管长 660m（其中 d300 长 75m，d600 长 385m，d800 长 200m）。

（二）污水工程

道路建设片区位于蒙自经开区产城融合区（原生物资源加工区）规划区范围内，周边北京路、上海路、红河大道、天马路、上海路以东片区、滇南绿洲等现状道路均建设有污

水管网，雨水管管径为 d500~d800。规划片区现状沿官沟埋设有一根 d1350 截污管，该截污管主要服务范围为大屯镇、雨过铺镇、文澜镇观澜路南片区，该截污管自南向北将片区污水输送至大屯海污水处理厂进行处理。本次规划范围内污水主要通过污水管接至现状截污管，最终进入大屯海污水处理厂。污水管采用 II 级钢筋混凝土承插管。

一期工程

1、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）

设计沿道路单侧布置污水管，管径为 d500，污水管自北向南承接道路两侧污水，最终接入迎祥路污水管，污水管长 400m。

2、LS13 道路

设计沿道路单侧布置污水管，管径为 d500，污水管自北向南收集道路两侧污水接入鹿苑路污水管，污水管长 500m。

3、永善街（振兴路-上海路段）

设计沿道路单侧布置污水管，管径为 d500，管线自东向西承接道路两侧污水接入上海路污水管，污水管长 548m。

4、振兴路（观澜路-启园路段）

设计沿道路双侧布置污水管，管径为 d500，管线自南向北承接上游及地块两侧污水接入观澜路现状污水管，污水管长 560m。

二期工程：

1、LS28 道路（复兴路-彩云路段）

设计沿道路单侧布置污水管，管径为 d500，管线自北向南承接地块两侧污水接入彩云路规划污水管，污水管长 530m。

2、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）

设计沿道路双侧布置污水管，管径为 d500，管线自南向北承接地块两侧污水接入观澜路污水管，污水管长 1918m。

3、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）

设计沿道路双侧布置雨水管，管径为 d500，收集道路沿线污水，最终接入北京路污水管，污水管长 568m。

二、市政配套工程

包括电力、电信、给水、燃气、照明等市政管道，依托道路埋设延伸。

三、给水工程

本项目设计给水管水源由红河大道、天马路、上海路、北京路四条道路上主干管引入，并在片区内部形成环网，管径为 DN200~DN400，LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）单侧布置道路北侧人行道下，管径为 DN200；振兴路（观澜路-启园路段）管径为 DN200~DN400。为方便近、远期道路沿途片区用水，根据现状建筑以及规划建筑的位置在道路双侧或单侧预留 DN150 用水接口。

四、电力工程

采用电力排管作为电力电缆通道，电力排管采用 UPVC 管电力电缆保护管，通过 C15 砼全线包封固定；沿电缆沟每 50m 左右设置一个工作井，约每隔 150m 或者交叉口应预留足够数量的过路管，对应位置设置三通、四通工作井；沿电力排管全线敷设一根-50X5 的镀锌扁钢接地。

五、通信管道工程

道路设计通信群管由红河大道引入。通信管线位于道路人行道下，设计主线布置的通信走廊，主线通信管线位于道路西(南)侧单侧布置，通信管线主线采用 2-4 根七孔梅花管，地块过街采用 2 根七孔梅花管。

六、照明工程

道路照明采用普通市电路灯。主干路机动车道平均照度(维持值)不小于 30Lx，均匀度要求达到 0.4 以上；路灯控制采用钟控方式，由微电脑时控器设定开关时间，按全夜灯，半夜灯方式控制；路灯照明线路采用五芯等截面铝合金电力电缆 0.6/1KV-ACWU90-5*10 穿 PE75 管暗敷，人行道下埋深大于 0.5m，绿地、车行道、穿越车道路口埋深大于 0.7m；道路照明线路采用 TN-S 接地形式，利用金属灯杆的基础钢筋作接地极，并沿电缆保护管通长敷设一根 40X4 镀锌扁钢，扁钢与基础钢筋应焊接，要求接地电阻不大于 4 欧姆，如果实测大于 4 欧姆，则增加人工接地极。在各出线回路断路器安装漏电附件，确保安全用

电。

七、燃气工程

本工程道路地下综合管网考虑了今后燃气管道的布置，在道路一侧预留燃气管位。

八、管线综合

本工程设计道路管线综合的内容有：给水管线、污水管线、雨水管线、电力、燃气管线、电信电缆块、路灯等 6 种管线。

2.1.7.3 施工临时场地

本项目目前一期工程 LS13 道路已开工，根据现场勘查已搭建 1 处活动板房，位于 LS13 道路与蓝天路连接处，LS13 道路施工临时场地占地 0.03hm^2 ，不影响施工，一期工程其余三条道路还未开工，设计施工场地 0.03hm^2 ，3 个预制场 0.03hm^2 ，3 个拌和场面积 0.03hm^2 ，一期工程施工临时场地 0.12hm^2 （占地与道路区面积重叠，不重复计算），施工场地均布置于占地红线内，不存在临时占地。其余三条道路二期工程（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段））尚处在可行性研究阶段，没有详细的施工临时场地规划，同时结合本工程的情况，在工程施工临时场地布局时遵循“单个面积小，数量相对多”的原则。项目需要施工临时场地包括预制场、拌和场、施工场地，二期工程施工临时场地占地面积 0.10hm^2 （占地与道路区面积重叠，不重复计算）。

2.1.7.4 表土临时堆场

为了保护和合理利用表土，同时满足后期绿化覆土的需要，一期工程剥离的表土堆放于 LS13 道路的表土临时堆场，占地面积共计 0.12hm^2 （占地与绿化区面积重叠，不重复计算）；二期工程在工程建设过程中，根据实际需要及现场实际情况，本方案设计将表土临时堆场规划在 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）。表土临时堆场总占地 0.17hm^2 （占地与绿化区面积重叠，不重复计算），设计总容量 0.31万 m^3 。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

一、交通条件

根据现场调查情况，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）南侧紧邻迎祥路，LS13 道

路紧邻蓝天路、天马路，永善街（振兴路-上海路段）紧邻振兴路，振兴路（观澜路-启园路段）紧邻观澜路，LS28 道路（复兴路-彩云路段）紧邻复兴路，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）紧邻观澜路，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）紧邻北京路，交通运输方便。

二、施工用电、水

本项目的施工用水由周边道路给水管接入；用电由周边道路现状电网接入，能满足施工期用水用电的需求。

三、施工通讯

项目区已开通程控电话，移动通讯网覆盖项目区。对外及内部联系可采用对讲机、移动电话进行联系。

四、建筑材料来源

项目建设所需的建筑材料根据就近原则全部外购，工程建设所需的砂、石料购于当地具有合法开采权的砂、石料场，工程建设不设置砂、石料场。

2.2.2 施工场地规划

施工临时场地（拌和点）均考虑在占地范围内，没有新占用其它用地。

2.2.3 施工工艺

一、表土剥离（清淤、清表）

表土剥离直接采用推土机推土至表土临时堆场，部分采用 1m^3 反铲挖掘机配合。

1、施工准备：建好施工平面控制网、高程系统，按设计要求精确地放出开挖高程及开挖边线。

2、测量放样：表土剥离前，先采用全站仪和水准仪进行测量放样，确定开挖范围、高程。

3、表土剥离：根据测量放样，表土剥离采用推土机直接推土至表土临时堆场存放或 10T 自卸汽车运输至表土临时堆场存放，部分边角位路采用 1m^3 反铲挖掘机配合开挖集料，再运至存储区。

二、管道施工

1、沟槽开挖：采用机械开挖沟槽，机械开挖沟槽距槽底至少留 20cm 用人工清底，严禁超挖、扰动基底原状土。

2、安管：平基浇筑后待平基砼强度达到 5Mpa 以上时才能安管，安管前必须放出管道中心线和复测平基标高，安管时管道两侧用净石子或砼管枕卡牢垫稳，管道坡度必须符合

设计标准，严格控制管内底高程；安管后复测标高完全符合规范要求后再进行管座立模和浇筑砼管管座。

3、管道基础、护管、护管砼用溜槽下料，用平板振捣器及插入式振捣器振捣密实。

4、管道铺设和接口施工管道进场后，UPVC 管采用人工下管，并用手拉葫芦予以就位。U-PVC 管铺设时要将插口顺水流方向，承口逆水流方向。接口时，先将承口的内壁清理干净，并在承口内壁及插口橡胶圈上涂润滑剂，然后将承插口端的中心轴线对齐。橡胶圈应放置在管道插口第二至第三根肋之间的槽内。

5、检查井：采用砖砌井。在底板浇筑后，及时定位放样，然后进行井体的砌筑。检查井砌筑必须采用挤浆法，不得有通缝现象，要做到砂浆饱满、灰缝平整、井壁相互垂直，井内流槽应平顺，转角井流槽应弧顺，室顶板安装必须先座浆；抹面应平整压光，不得有空鼓和裂缝现象，井内壁粉刷应分两道进行。检查井盖板底座应铺砌牢固，四周仔细夯实，盖板顶面标高应与路面一致。部分检查井为落底井，落底 50cm，部分为流槽井，井内流槽应在井壁砌至管顶以下即行砌筑。

6、闭水试验：所有无压力管道均要求进行闭水试验，要求在沟槽覆土以前进行，并在闭水合格后回填土方。

7、沟槽回填：管道闭水试验完毕，并经验收合格后应及时回填，先将胸腔部分回填。回填前应将管沟清理干净，木料、草袋等物不得留在沟内，排除沟底积水，严禁带水回填，避免出现“弹簧土”。回填土采用粉（砂）土，不得含腐植土、草根、砖头等杂物。回填应对称，每层高度不得超过 30cm，并及时夯实。回填土应用人工或蛙式打夯机分层夯实。窨井四周要求采用天然级配砂石回填，并用电动打夯机夯实。

三、道路施工

1、路基施工方案

（1）土方调配。本工程内挖方可用余方就近填筑；弃方由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担，采用 10T 自卸汽车和 1m³反铲挖掘机进行土方调配。

（2）路基施工采用机械化，大型机械作业。桥台背后及涵洞两侧回填，以人力配合小型机械施工。施工过程中，过湿土均在取土场采用翻松晾晒或在路基上摊铺晾晒，待达到要求的含水量后碾压。碾压工作要及时快速，确保达到密实度要求。

（3）路基填筑，在路基全段范围内分层填筑，分层碾压。根据不同的填料选择机械类型，并修筑试验段，取得合理的试验参数后，再在全合同段按标准程序化进行。

2、路面施工方案

本项目为市政道路，采用沥青混凝土面层，路面面层施工顺序如下：清扫下撑层 - 铺筑底基层 - 养护 - 砌筑路缘石 - 铺筑面层养护。

2.2.4 施工工序及施工方法

一、施工工序

根据主体工程特点，项目区本次主要进行道路及辅助设施建设，施工过程中应尽量使土石方得到充分利用，使土石方挖填平衡、土石方临时堆放、调运量少，运距短。本方案对项目施工工序只进行简单介绍。

(1) 施工前准备：器材运输—表土清除—施工放线—复核施工图纸；

(2) 挖方工程：拦挡，排水沟—支护、拦挡—挖方—夯实；

(3) 填方工程：拦挡—填方、碾压—夯实；

二、施工方法

为保证施工进度及效率，本工程施工过程中土石方以机械施工为主，土方使用 59kW 以内推土机，10m³ 以内铲运机，配 3m³ 以内装载机，8~10t 自卸汽车运输。填方压实采用 15t 振动压路机，并采用洒水车洒水压尘。

填方基底的处理应符合下列要求：

(1) 填方前应将地面积水、生活垃圾等清理干净，将树坑、井穴、坟坑等技术处理，并将地面整平。

(2) 填方材料的强度(CBR)值应符合下表规定。不应使用淤泥、积雪(冰)和冻土、沼泽土、泥炭土、冻土、有机土以及含生活垃圾的土路基填料。对液限大于 50%、塑性指数大于 26、可溶盐含量大于 5%、700℃有机质烧失量大于 8%的土，未经技术处理不得用作路基填料。

(3) 填方中使用房渣土、工业废渣等需经过试验，确认可靠并经建设单位、设计单位同意后方可使用。

(4) 不同土质的土应分类、分层填筑，不得混填，填土中大于 10cm 的土块应打碎或剔除。

(5) 路基应分层进行。下层填土验收合格后，方可进行上层填筑。路基填土宽度每侧应比设计规定宽 50cm。

(6) 路基填筑中宜做成双向横坡，一般土质填筑横坡宜为 2%~3%，透水性小的土类填筑横坡宜为 4%。

- (7) 透水性较大的土壤边坡不宜被透水性较小的土壤所覆盖。
- (8) 受潮湿或冻融影响较小的土壤应填在路基上部。
- (9) 在路基范围内，每层虚铺厚度应视压实机具的功能确定。人工夯实虚铺厚度应小于 20cm。
- (10) 路基填土中断时，应对已填路基表面土层压实并进行维护。
- (11) 原地面横坡度在 1:10 ~ 1:5 时，应先翻松表土再进行填土；原地面横向坡度陡于 1:5 时应做成台阶形，每级台阶宽度不得小于 1m,台阶顶面应向内倾斜；在沙土地段可不作台阶，但应翻松表层土。

2.3 工程占地

根据主体工程资料分析，结合现场调查核实，项目占地总面积 9.07hm²，均为永久占地。其中一期工程共占地 4.09hm²（迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）占地 0.78hm²，LS13 道路占地 1.08hm²，永善街（振兴路-上海路段）占地 1.00hm²，振兴路（观澜路-启园路段）占地 1.23hm²；二期工程共占地 4.98hm²（LS28 道路（复兴路-彩云路段）占地 1.07hm²，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）占地 2.46hm²，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）占地 1.45hm²）。原始占地类型为旱地、草地、交通运输用地和其它土地。其中占用旱地 0.12hm²，草地 1.11hm²，交通运输用地 1.24hm²，其它土地 6.60hm²。统计结果见表 2-9。

表 2-9 工程原始占地类型及面积统计表

项目组成			占地面积	占地类型及面积 (hm ²)				备注
				旱地	草地	交通运输用地	其它土地	
一期工程	迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基明苑段)	硬化区	0.68			0.22	0.46	永久占地
		绿化区	0.10			0.04	0.06	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		0.78			0.26	0.52	
	LS13 道路	硬化区	0.94		0.47		0.47	
		绿化区	0.14		0.03		0.11	
		施工临时场地	(0.03)					
		表土临时堆场	(0.12)					
	小计		1.08		0.50		0.58	
	永善街(振兴路-上海路段)	硬化区	0.86			0.05	0.81	
		绿化区	0.14			0.02	0.12	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.00			0.07	0.93	
	振兴路(观澜路-启园路段)	硬化区	0.93			0.05	0.88	
		绿化区	0.30			0.05	0.25	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.23			0.10	1.13	
	小计		4.09		0.50	0.43	3.16	
二期工程	LS28 道路(复兴路-彩云路段)	硬化区	0.92			0.11	0.81	永久占地
		绿化区	0.15			0.03	0.12	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.07			0.14	0.93	
	LS7 道路北段(观澜路-LS22 路段)	硬化区	2.05	0.10	0.49	0.23	1.23	
		绿化区	0.41	0.02	0.12		0.27	
		施工临时场地	(0.04)					
		表土临时堆场	(0.17)					
	小计		2.46	0.12	0.61	0.23	1.50	
	LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)	硬化区	1.21			0.40	0.81	
		绿化区	0.24			0.04	0.20	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.45			0.44	1.01	
	小计		4.98	0.12	0.61	0.81	3.44	
	合 计		9.07	0.12	1.11	1.24	6.60	

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土剥离及绿化覆土规划

一、一期工程绿化覆土及表土剥离

本项目分两期建设,根据现场调查,一期工程迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)、永善街(振兴路-上海路段)、振兴路(观澜路-启园路段)有部分交通运输用地,以及周边小区开发原始地表已被破坏,不具备表土剥离条件;LS13 道路根据现场调查(2022 年

3 月)) 施工单位已进行了表土剥离, 剥离表土量约 0.20 万 m^3 (松方), 堆存于 LS13 道路边。

一期工程主要种植行道树 648 株, 绿化带 3000m^2 。根据各类植物所需植物土层厚度不同及建设单位提供相关资料, 草坪等地被植物土层厚度在 $10\text{--}15\text{cm}$ 左右, 灌木类为 $30\text{--}40\text{cm}$ 左右, 乔木带泥球种植, 深度为 $70\text{--}90\text{cm}$ 左右。道路绿化覆土按平均覆 40cm 计, 行道树种植绿化覆土按平均覆 70cm 计, 经计算需绿化覆土 0.20 万 m^3 (松方), 即需要自然土方 0.15 万 m^3 (松散系数 1.3)。绿化覆土来源于前期表土剥离。

二、二期工程绿化覆土及表土剥离

二期工程建设 LS28 道路 (复兴路-彩云路段) 现状为人工填土, 不具备表土剥离条件 LS22 道路 (北京路-滇南绿洲段) 现状为交通运输用地以及周边为人工填土不具备剥离条件, 主要对 LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段) 部分路段草地及早地区域进行表土剥离, 满足表土剥离条件的面积约 0.73hm^2 , 剥离厚度 30cm , 表土剥离量 0.22 万 m^3 (自然土方), 松方 0.29 万 m^3 (松散系数 1.3)。

根据各类植物所需植物土层厚度不同, 二期工程主要种植行道树 244 株, 绿化带 6485m^2 。道路绿化带覆土按平均覆 40cm 计, 行道树种植绿化覆土按平均覆 70cm 计, 经计算需绿化覆土 0.29 万 m^3 (松方), 即需要自然土方 0.22 万 m^3 (松散系数 1.3)。绿化覆土来源于前期表土剥离。

绿化覆土规划详见下表。

表 2-10 绿化覆土及表土剥离规划

覆土区域规划情况					剥离表土区域规划情况				
覆土区域		覆土面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)		剥离区域		剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万 m ³)
			松方	自然方					
一期工程	迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)	0.10	0.02	0.01	一期工程	LS13 道路	0.50	30	0.15
	LS13 道路	0.14	0.03	0.02					
	永善街 (振兴路-上海路段)	0.14	0.03	0.02					
	振兴路 (观澜路-启园路段)	0.30	0.12	0.10					
小计		0.68	0.20	0.15	小计		0.50		0.15
二期工程	LS28 道路 (复兴路-彩云路段)	0.15	0.03	0.02	二期工程	LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段)	0.73	30	0.22
	LS7 道路北段(观澜路-LS22 路段)	0.41	0.16	0.12					
	LS22 道路 (北京路-滇南绿洲段)	0.24	0.10	0.08					
小计		0.80	0.29	0.22	小计		0.73		0.22
合计		1.48	0.49	0.37	合计		1.23		0.37

2.4.2 土石方来源分析

根据主体工程设计资料,结合同类工程建设生产经验和现场踏勘,分析本项目建设及运行过程中的土石方来源主要有以下几点:

1、表土剥离

项目开工建设前,对项目区具备表土剥离条件的区域进行表土剥离。

2、清除建筑垃圾

道路沿线部分占地为交通运输用地,是水泥路面,需进行清除。

3、道路平整开挖、回填、附属设施施工

工程建设中根据道路沿线不同地质地貌情况,需要对路基进行开挖、回填及换填工作。另外为了满足道路与周边地块标高能更好的衔接也需要进行开挖和回填工作。给排水工程、附属设施的建设,也将开挖、回填少量土石方。

4、绿化覆土

主体工程前期剥离的表土能够满足需要,无需外购。

2.4.3 土石方平衡分析

一、一期工程土石方分析

1、表土剥离

一期工程满足表土剥离条件的面积为 0.50hm²,表土剥离厚度 30cm,表土剥离量为 0.15

万 m^3 。剥离的表土用于后期绿化覆土。

2、清除建筑垃圾

根据主体设计资料，一期工程清除建筑垃圾产生土石方约 2.93 万 m^3 。清除的土石方由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。

3、道路平整及附属设施施工

根据主体设计资料，道路平整及附属设施施工开挖土石方 3.13 万 m^3 ，回填土石方 5.75 万 m^3 。回填土石方中，3.13 万 m^3 为本身开挖土石方，2.62 万 m^3 为外购土石方。外购土石方外购自云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场，外购土石方相应的水土流失防治责任范围由云南润贸经贸有限公司及其他采石场负责。

4、绿化覆土

一期工程主要种植行道树 758 株，绿化带 3000 m^2 。根据各类植物所需植物土层厚度不同及建设单位提供相关资料，草坪等地被植物土层厚度在 10--15cm 左右，灌木类为 30--40cm 左右，乔木带泥球种植，深度为 70--90cm 左右。道路绿化覆土按平均覆 40cm 计，行道树种植绿化覆土按平均覆 70cm 计，经计算需绿化覆土 0.20 万 m^3 （松方），即需要自然土方 0.15 m^3 （松散系数 1.3）。

二、二期工程土石方分析

1、表土剥离

二期工程满足表土剥离条件的面积为 0.73 hm^2 ，表土剥离厚度 30cm，表土剥离量为 0.22 万 m^3 。剥离的表土用于后期绿化覆土。

2、清除建筑垃圾

根据主体设计资料，一期工程清除建筑垃圾产生土石方约 3.42 万 m^3 。清除的土石方由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。

3、道路平整及附属设施施工

根据主体设计资料，道路平整及附属设施施工开挖土石方 1.92 万 m^3 ，回填土石方 9.07 万 m^3 。回填土石方中，1.92 万 m^3 为本身开挖土石方，7.15 万 m^3 为外购土石方。外购土石方外购自周边合法采石场。

4、绿化覆土

二期工程主要种植行道树 244 株，绿化带 6485 m^2 。道路绿化带覆土按平均覆 40cm 计，行道树种植绿化覆土按平均覆 70cm 计，经计算需绿化覆土 0.29 万 m^3 （松方），即需要自然土方 0.22 m^3 （松散系数 1.3）。

2.4.4 土石方汇总

一期工程共开挖土石方 6.21 万 m^3 （含剥离表土 0.15 万 m^3 ），回填土石方 5.90 万 m^3 （含绿化覆土 0.15 万 m^3 ），外购土石方 2.62 万 m^3 （自云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场处购买，详见附件 4，外购土石方相应的水土流失防治责任范围由云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场负责），永久弃方 2.93 万 m^3 由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。（详见附件 3）。

二期工程共开挖土石方 5.56 万 m^3 （含剥离表土 0.22 万 m^3 ），回填土石方 9.29 万 m^3 （含绿化覆土 0.22 万 m^3 ），外购土石方 7.15 万 m^3 （自周边合法采石场购买），永久弃方 3.42 万 m^3 由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。（详见附件 3）。

综上所述，本项目共开挖土石方 11.77 万 m^3 （含剥离表土 0.37 万 m^3 ），回填土石方 15.19 万 m^3 （含绿化覆土 0.37 万 m^3 ），外购土石方 9.77 万 m^3 ，永久弃方 6.35 万 m^3 。土石方平衡及流向详见 2-11 和图 2.16。

表 2-11 土石方平衡及流向表

单位: m³

序号	项目组成		开挖量			回填量			外购		弃方	
			小计	表土剥离	开挖土石方	小计	覆土	道路回填	数量	来源	数量	去向
1	一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	1.41		1.41	1.46	0.01	1.45	0.56	云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场处购买	0.52	由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置
2		LS13 道路	1.41	0.15	1.26	1.12	0.02	1.10	0.49		0.65	
3		永善街（振兴路-上海路段）	1.72		1.72	2.01	0.02	1.99	1.37		1.10	
4		振兴路（观澜路-启园路段）	1.67		1.67	1.31	0.10	1.21	0.20		0.66	
小计			6.21	0.15	6.06	5.90	0.15	5.75	2.62		2.93	
1	二期工程	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	1.90		1.90	2.13	0.02	2.11	0.96	合法采石场	0.75	
2		LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	2.37	0.22	2.15	4.45	0.12	4.33	3.84		1.66	
3		LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	1.29		1.29	2.71	0.08	2.63	2.35		1.01	
小计			5.56	0.22	5.34	9.29	0.22	9.07	7.15		3.42	
合计			11.77	0.37	11.40	15.19	0.37	14.82	9.77		6.35	

注：①各种土石方均为自然方量；

②土石方平衡计算公式为：开挖+外购=回填+弃方；

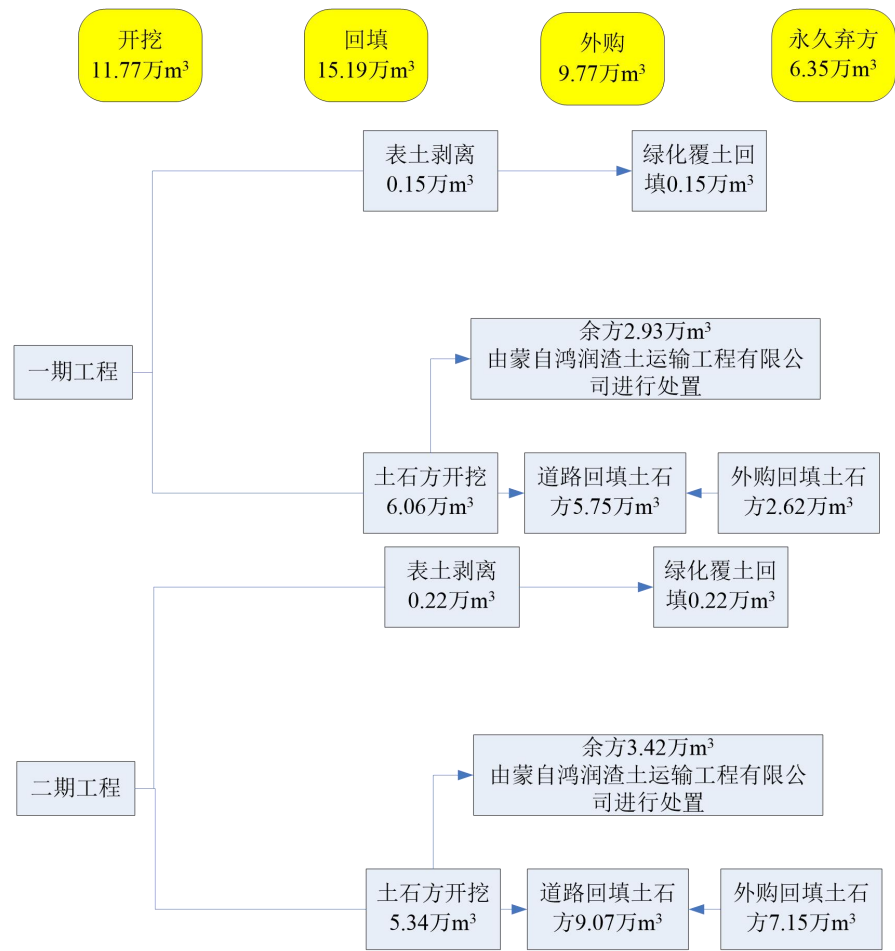


图 2.16 土石方平衡流向框图

2.4.5 表土临时堆场规划

根据项目剥离表土规划，一期工程表土剥离量为 0.15 万 m^3 。剥离的表土临时堆放于表土临时堆场，用于后期绿化覆土。根据施工进度，绿化施工在施工期末进行，为避免因表土乱堆乱放造成水土流失，因此需对剥离的表土 0.15 万 m^3 （松方 0.20 万 m^3 ）进行集中统一堆放，根据现场调查，目前剥离的表土堆放于 LS13 道路边行道树栽植区域，经统计占地面积 0.12 hm^2 （占地与绿化区面积重叠，不重复计算），设计总容量 0.22 万 m^3 ，堆土边坡 1:2，平均堆土高度 2.00m，最大堆放时间为 0.83 年。

二期工程表土剥离量为 0.22 万 m^3 （松方 0.29 万 m^3 ），本方案设计将二期剥离表土规划在 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）内。从剥离、运输、堆放、调运等方面考虑，零散布置于绿化区内，规划表土临时堆场 2#占地面积 0.17 hm^2 （占地与绿化区面积重叠，不重复计算），设计总容量 0.31 万 m^3 ，堆土边坡 1:2，平均堆土高度 2.00m，最大堆放时间为 2.00 年。各个表土临时堆场特性见表 2-12。

表 2-12 表土临时堆场特性表

名称	位置	规划存土量 (万 m^3)		容量 (万 m^3)	占地 面积 (hm^2)	堆土 坡比	最大堆 土高度 (m)	最大堆 放时间 (年)
		自然方	松方					
表土临时堆场 1#	LS13 道路	0.15	0.20	0.22	0.12	1:2	2.00	0.83
表土临时堆场 2#	LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段)	0.22	0.29	0.31	0.17	1:2	2.00	2.00
合 计		0.37	0.49	0.53	0.29	1:2	2.00	2.00

2.5 拆迁安置

根据工程建设区域占地情况，本项目不涉及移民拆迁安置与专项设施改（迁）建问题。

2.6 施工进度

一、工程投资及来源

本工程由蒙自经济技术开发区管理委员会投资建设，总投资为 16417.57 万元，土建投资 6567.03 万元。其中一期总投资为 7334.18 万元，土建投资为 2933.67 万元；二期总投资为 9083.39 万元，土建投资为 3633.36 万元。资金来源于建设单位自筹。

二、建设进度及安排

根据主体工程资料，本项目建设总工期为 34 个月，分两期建设，其中一期建设为 10

个月，已于 2022 年 3 月开工，计划于 2022 年 12 月完工；二期建设为 24 个月，计划于 2024 年 1 月开工建设，于 2025 年 12 月完工。具体进展情况如表 2-13 所示。

表 2-13 项目施工实施进度表

工程内容	一期												二期																					
	2022 年												2024 年												2025 年									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
表土剥离、清基	——																																	
道路及附属设施施工		——	——	——	——	——	——	——	——																									
绿化工程					——	——	——	——	——																									
设备安装					——	——	——	——	——																									
交工验收、正式通车										——																								

一期工程进度——二期工程进度.....

2.7 自然概况

2.7.1 自然条件

2.7.1.1 地形地貌

蒙自市主要由盆地、山地、岩溶组成，山地占大部分，西北部分是盆地，地势大体上北高南低。红河与南盘江的分水岭从东北部的梁子山，放羊坡经中部的龙古塘向西南部的曲嘴坡一线延伸，斜跨全境，形成境内的最高山脊。海拔高度一般在 1800m 以上，分水岭两侧地势逐渐降低，北侧为断陷盆地，地势平坦，三条丘陵带绵亘其间，将其分割为蒙自坝、草坝、大屯坝三块小盆地。海拔高度在 1276m~1300m 之间。南侧大体上呈现阶梯依次下降，到海拔 1000m 左右处再陡降为 200m 左右的深谷。其最低点是冷泉乡清水河，海拔高度 146m，为境内最低点。东北部分水岭两侧山区，海拔高度均在 1800m 以上，其最高点老寨大黑山，海拔 2567.8m，为境内最高点。

项目用地位于蒙自经开区产城融合区，地貌类型属于蒙自断陷盆地地貌。迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）原始高程 1318.50m~1322.86m，高差 4.36m，地势北低南高；LS13 道路原始高程 1307.12m~1318.85m，高差 11.73m，地势北低南高；永善街（振兴路-上海路段）原始高程 1291.89m~1295.27m，高差 3.38m，地势东高西低；振兴路（观澜路-启园路段）原始高程 1295.68m~1302.52m，高差 6.84m，地势北低南高；LS28 道路（复兴路-彩云路段）原始高程 1296.09m~1298.01m，高差 1.92m，地势南高北低；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）原始高程 1294.18m~1295.43m，高差 1.25m，地势较为平缓；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）原始高程 1301.37m~1295.55m，高差 5.82m，地势西高东低。原始占地类型为旱地、草地、交通运输用地、其它土地。

2.7.1.2 地质

1、地质构造

项目区上位于“歹”字型构造内，区域上发育 F30、F46、F72 断裂，其中：阿土—绿水河断裂 F30 走向北西，从项目区西南距离约 35km 处通过，为晚更新世活动断裂；东山断裂 F46 走向北西，从项目区北东距离约 5km 处通过，为中~早更新世断裂；漾田—鸡街—蒙自 F72 走向北西，从项目区北东距离约 4km 处通过，为晚更新世活动断裂。由于该三

条断裂属早~晚更新世断裂，均不属发震断裂。综上所述，项目区 10km 范围内无全新世活动断裂和发震断裂通过。

2、地层岩性

项目区的地层结构较简单，第四系土层主要由第四系人工填土（ Q_4^{ml} ）层、第四系冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）层、第四系坡残积（ Q_4^{dl+cl} ）层构成。下伏上第三系（N）泥灰岩。根据岩土层的成因时代、地层岩性及物理力学性质等因素特征，划分了 4 个工程地质单元层，现自上而下分述如下：

（1）第四系填土（ Q_4^{ml} ）层

素填土①：黄褐、褐黄、褐红色，主要以粘性土为主，夹少量砖块碎屑、建筑垃圾；呈松散状态；为周边工地及道路建设时临时堆放。厚度 0.50~5.60m，整个场地均有分布。根据了解，该层填土堆填时间约 2 年。

（2）第四系冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）层

黏土层②₁：黄褐色、红褐色、灰黄色，硬塑状态，局部可塑状态，稍湿，切面光滑，干强度及韧性中等。偶含铁锰核结核颗粒。厚度 2.50~8.50m，整个场地范围均有分布。

砾砂层②₂：灰褐色、灰绿色，主要成分为泥质粉砂岩，亚圆形，粒径约 2~8mm，稍密状态，饱和，厚度 0.70~2.30m，于场地南侧护国路延长线路段部分地段出露。

（3）第四系坡残积（ Q_4^{dl+cl} ）层

粉质黏土③：以浅黄为主，局部地段为浅兰灰白、灰绿色，稍湿，以可塑状态为主，局部地段呈软塑状，干强度及韧性中等，土质均匀性较差，为泥灰岩风化形成的残积土，含少量全~强风化泥岩残块，块径一般 3.0~8.0cm，局部地段夹钙质胶结块，块径一般 6.0~8.0cm。场区内中上部均有分布，层厚一般 8.10~16.60m，平均层厚 12.70m，整个场地范围均有分布。

（4）上第三系（N）地层

强风化泥灰岩④：灰白-灰黄色，泥质结构，厚层状构造，水平层理，属半成岩，岩芯多成角砾状、少量碎块状及少量短柱状，岩块用手易折断。岩面埋深大于 20m，厚度 1.40~6.70m，整块场地均有揭露。

3、水文地质条件

场地内地下水稳定水位深度在地面下 2.10~7.10m。主要由大气降水入渗补给后赋存于粘性土孔隙中所形成，属孔隙潜水类型。水位及水量随季节更替会有小幅变化。拟建道路沿线分布的种植土、粘性土及泥灰岩均为弱透水层，地下水属孔隙潜水类型，主要由大气降水、农田灌溉用水入渗补给，水量不大。

4、地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》及《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306—2015），蒙自市观澜街道、文萃街道地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为 VII 度，地震动反应谱特征周期为 0.45s。所属的设计地震分组为第三组。

5、不良地质灾害

场地经工程地质调查，项目区及周边无山体开裂、滑坡、泥石流、地表沉降及塌陷等不良地质作用，现状稳定。

2.7.1.3 气象

项目区地处云南低纬高原，属亚热带高原季风气候类型，冬无严寒，夏无酷暑，雨热同季，干湿分明，日温差大，年温差小，四季均有夏，一雨变秋冬。旱季 11 月至翌年 4 月，主要受青藏高原的南支干暖西风气流控制，晴天多，日照足，相对湿度小，降雨量少，蒸发量大。从 5 月中下旬开始，随着高空西风带北退，太阳赤道位置北移，西太平洋副热带高压西伸北跳，转受副高边缘东南暖气流以及印度季风沿孟加拉湾北上带来的南暖湿气流的影响，降雨量增多，进入雨季。

据该地区蒙自市气象站资料，项目区多年年平均气温 18.6℃，极端最高气温 36℃，极端最低气温 -4.4℃，全年最热为 6 月份，月平均气温 22.8℃，最冷月为 12 月份，月平均最低气温 12.1℃，多年平均日照时数 2234h，≥10℃的积温为 6255℃，日照百分率 56%，有霜期 41d，无霜期 324d；多年平均风速 3.4m/s，多年最大风速 21.7m/s，多年平均最大风速 16.6m/s，大风日数约 3.4 天，主导风向东南风。项目区多年平均降雨量 884.6mm，5~10 月为雨季降雨量占全年降雨量的 82%，11~次年 4 月为枯季，降雨量占全年降雨量的 18%，平均相对湿度 74%，多年平均蒸发量 2301mm（20cm 蒸发皿）。工程区 20 年一遇（P=5%）最大 1、6、24h 降雨量为 52.5mm、82.4mm、108.3mm。

2.7.1.4 水文

蒙自市位于红河与南盘江两大水系的分水岭上，属珠江流域南盘江水系。蒙自坝是干坝子，水资源短缺，年均径流量 8.7 亿 m^3 ，年均径流深 402.8mm，且气、水源时空分布不均，汛期（5~10 月）径流量约占全年的 80%。丰水年和枯水年径流量可相差 3 倍以上。

大屯海集水面积约 308.63 km^2 ，湖面面积 12.4 km^2 ，蓄水量 4000 万 m^3 ，湖水主要靠周围的河沟和降水补给，灌溉农田面积 25000 余亩，现修有南北围堤以增加湖容，已成为附近工矿业用水水源。犁江河发源于冷泉镇龙古塘，河长 25.4km，迳流面积 57.5 km^2 ，最大过流量 35 m^3/s ，近东南西北流向，经响水河水库，横贯蒙自坝，入长桥海，为季节性河流。长桥海有沙拉河和犁江河从南侧入湖，多余水量排往大屯海，出水口为西北端的嘉铭河（永丰渠）。湖面面积 10.6 km^2 ，集水面积 167 km^2 ，现修有东、西、南三面围堤，并引红河支流南溪河水注入，正常蓄水量 4500 万 m^3 ，已成为附近工矿业用水水源，年灌溉农田 5 万余亩。

犁江河从项目区东面 2.52km 处自南向北流过，大屯海位于项目区西北面 3.09km 处，长桥海位于项目区北面 2.76km 处，小新寨水库位于项目区东南侧 3.83km，西干渠位于项目区迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）北侧。规划片区现状沿官沟埋设有一根 d1350 截污管，该截污管主要服务范围为大屯镇、雨过铺镇、文澜镇观澜路南片区，该截污管自南向北将片区污水输送至大屯海污水处理厂进行处理。本次规划范围内污水主要通过污水管接至现状截污管，最终进入大屯海污水处理厂。项目区道路与西干渠无相交。因此，本项目建设不会对周边的河流产生影响。

项目区河流水系图见附图 2。

2.7.1.5 土壤

蒙自地区由于地层岩性和雨量植被的规律性变化，土壤分黄壤区、燥红土区、山地红壤区、赤红壤区、红色石灰土区、黄棕壤区。在黄棕壤以下 1600-1700m 的山脊，为黄红壤交错分布，并有红壤类的黄红壤亚类。此外，分水岭以南海拔 1200-1300m 的一些谷地，也有零星黄红壤。蒙自境内土壤分为水稻土、冲积土、赤红壤、石灰岩土、山地红壤、黄壤、黄棕壤、褐红土、紫色土 9 个土类、15 个亚类、20 个土属、63 个旱地土种。其中，黄壤占 35.41%，山地红壤占 35.3%，黄棕壤占 8.64%，石灰岩土占 6.74%，赤红土占 3.12%，

燥红土占 2.5%，其它非地带性冲积土占 2.3%，水稻土占 5.59%，紫色土占 0.32%。

根据查阅工程相关资料，并结合实地调查，项目区土壤类型以黄棕壤为主，主要为粘性土，土层厚度为中、薄层土，抗蚀性一般，土层厚度约 30cm，本项目主要对具备剥离条件的区域进行剥离用于绿化覆土，一期工程迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）、振兴路（观澜路-启园路段）有部分交通运输用地，以及周边小区开发原始地表已被破坏，不具备表土剥离条件；LS13 道路根据现场调查（2022 年 3 月）施工单位已进行了表土剥离，剥离面积约 0.50hm²，可平均剥离厚度为 30cm；二期工程建设 LS28 道路（复兴路-彩云路段）现状为人工填土，不具备表土剥离条件 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）现状为交通运输用地以及周边为人工填土不具备剥离条件，主要对 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）部分路段草地及早地区域进行表土剥离，满足表土剥离条件的面积约 0.73hm²，剥离厚度 30cm。

2.7.1.6 植被

蒙自全市植被分布的差异性极为明显，形成差异性的主要因素是气候条件。热量分布随高度的升高而降低，形成植被按垂直方向的地带性分布现象。地形因素影响热量、水分的再分配，以及地区、土壤的不同，又形成植被在地域分布上的差异性。在全国的植物区系分区中，蒙自市植物区系为泛北极植物区系与古热带植物区系之间，分区中的亚区一级为马来亚植物亚区。根据《云南植被》分类系统，蒙自市森林植被属于滇东南小区，划分 7 个植被型，9 个植被亚型，21 个群系。

项目区属亚热带常绿阔叶林，根据现场调查情况，区内优势树种有云南松、栓皮栎、滇青冈、清香木、滇合欢、构树、红木荷、小叶栒子、余甘子、盐肤木、苦刺、火棘、小石积、悬钩子、扭黄茅、类芦、小斑茅、紫茎泽兰等，植被覆盖率>50%。

2.7.1.6 水土保持敏感区

根据水利部办水保〔2013〕188 号文“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”、《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）以及《蒙自市水土流失重点预防区和重点治理区划分成果公示公告》（蒙自市水利局，2019 年 1 月），项目区所在地蒙自市观澜街道、文萃街道属于南溪河省级水土流失重点治理区，

同时也属于南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区。项目涉及水土流失重点治理区及水土流失重点预防区敏感区。

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、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。同时根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号），项目区也不在云南省生态保护红线划定范围内。

3 项目水土保持评价

评价的指导思想是：针对工程建设对水土流失的影响及工程区水土流失现状，从水土保持、生态景观的角度出发，分析论证主体工程设计是否存在水土保持制约因素，建设方案的各项水土保持指标是否合理，主体工程有哪些工程具有水土保持功能，然后提出水土保持方案的推荐意见。

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据项目区地形条件、资源条件、市场条件、交通条件分析，本项目的选址较为有利。从水土保持方面分析，本项目选址也符合要求，详细分析如下：

（1）工程选址不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，但属于南溪河省级水土流失重点治理区，南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区，工程建设应尽量减少对植被的破坏，考虑了环境的承载力；

（2）工程选址不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及生态红线，项目区及周边无饮用水水源保护区、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、重要湿地分布；

（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站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

根据上述分析，主体工程选址严格遵守国家相关法律和行业技术规范要求，充分考虑城市规划、生态环境保护、水土保持等技术条件。但项目选址无法避让水土流失重点治理区及重点预防区，存在水土保持制约因素，项目设计过程中，选择土石方量少的方案。在主体工程设计中，项目区内布设了雨水管道，设置雨水利用设施；在景观绿化设计中，提景观绿化区植物措施标准，景观绿化区域植被覆盖率大于 90%，绿化苗木用一级苗木及大苗，缩短植被恢复期；水土保持方案中，执行一级标准，同时林草覆盖率提高 2%。

工程建设方案优化及相关措施设计标准的提高，水土流失综合防治措施的布设，可以有效减免建设造成的影响。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规和国家产业结构调整的有关规定、《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》的约束性

条款，将本项目的情况列表对比分析。具体分析结果分别见表 3-1、3-2 和 3-3。

表 3-1 对照《中华人民共和国水土保持法》预防规定分析表

《中华人民共和国水土保持法》第三章 预防规定	本项目情况	相符性分析
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。 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。	本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区“取土、挖砂、采石等”活动	符合水保法
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。 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。	本项目不属于“水土流失严重、生态脆弱的地区”	符合水保法
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。	本项目不属于“陡坡地开垦”活动	符合水保法
第二十一条：禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目不属于“毁林、毁草开垦”活动	符合水保法
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目所在地属于南溪河省级水土流失重点治理区和南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区，无法避让，通过主体及方案采取的相关措施，减缓项目对重点治理区及重点预防区的影响，同时林草覆盖率提高 2%	符合水保法

表 3-2 对照 GB50433-2018 审批条件分析表

《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关强制性规定	本项目情况	相符性分析
1、主体工程选址（线）应避免水土流失重点预防区和重点治理区	项目所在地属于南溪河省级水土流失重点治理区和南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区，无法避让，通过主体及方案采取的相关措施，减缓项目对重点治理区及重点预防区的影响，同时林草覆盖率提高 2%	符合规范要求
2、主体工程选址（线）应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目选址不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	符合规范要求
3、主体工程选址（线）应避免让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。	本项目选址不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	符合规范要求

表 3-3 对照《云南省水土保持条例》审批条件分析表

《云南省水土保持条例》相关强制性规定	本项目情况	相符性分析
1、不符合流域综合规划的。	选址符合流域综合规划。	符合规范要求
2、实行分期建设，其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水土保持设施未验收等违法行为，尚未改正的。	不存在以上情况。	符合规范要求
3、位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的。	本工程不涉及该区域。	符合规范要求
4、对饮用水水源区水质有影响的。	本项目下游无饮用水水源区，且本项目建设及运行不会对当地水质造成影响。	符合规范要求
5、法律、法规规定的其他情形。	无其它法律、法规规定制约性因素。	符合规范要求

综合以上分析，区域范围内未发生滑坡、泥石流等不良地质灾害，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，区内没有国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站等制约本项目建设的不良因素，项目建设符合相关审批条件。项目选址无法避让水土流失重点治理区及重点预防区，存在水土保持制约因素，通过在主体工程建设方案优化及相关措施设计标准的提高，水土流失综合防治措施的布设，可以有效减免建设造成的影响。

3.1.1 不同水土流失类型区的特殊规定

本项目属于西南岩溶区，建设项目应符合下列特殊规定：

- 1、应保存和综合利用土壤资源。

2、应避免破坏地下暗河和溶洞等地下水系。

对照不同水土流失类型区的特殊规定，本项目具体情况如下：

1、本项目原始占地类型为旱地，草地，交通运输用地，其它土地。主体工程将对项目区内可剥离区域的表土进行剥离，用作本项目后期绿化覆土，符合规定。

2、根据项目主体设计资料，项目区下地下水分布较少，建设过程中能够很好的保护和建设水系，同时项目区不属于石灰岩地区，不存在破坏地下暗河和溶洞等地下水系的限制性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

3.2.1.1 项目总体布局评价

主体工程的线路布局主要遵循以下原则：

- (1) 道路走向遵循相关规划，道路线形符合城市道路的技术标准；
- (2) 结合现状条件，达到行车迅速、安全、舒适并使筑路费用与使用质量得到正确统一的目的；
- (3) 在结合现状地形的条件下，尽量满足道路线形顺畅；
- (4) 有利于周边地块的开发；
- (5) 有利于解决该片区排水问题；
- (6) 合理考虑填挖工程量；
- (7) 充分利用地形地势，回避不良地段。

综上所述，主体工程选线是从多个角度进行了全面的考虑后，是遵行片区道路网络的总体规划和布局，其布线合理。工程总体布局充分利用了项目区的地形、地貌条件，避免了大挖大填，充分利用项目区的周边资源，减少了工程占地及开挖土石方量，其布局合理，符合水土保持的要求。

3.2.1.2 主体工程防排水系统分析评价

本项目排水采取雨污分流制。雨水管收集道路两侧汇集的雨水及路面雨水，于道路两侧分别设置排水管线。雨水管线将雨水收集后，排入周边已建道路雨水管网，最终入大屯海，排水管网出水口管底高程控制在大屯海常水位以上；污水管网负责接纳道路沿线周边

区域产生的污水，连接周边已建成道路污水管网及接入规划 d1350 截污管，最终接入大屯海污水处理厂。

综上所述，主体工程排水系统的规划从水土保持角度分析是合理可行的。

3.2.1.3 工程建设对周边环境的影响分析评价

本项目位于蒙自经开区产城融合区，项目区共建设 7 条道路振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段），迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）西侧为书香雅苑小区，东侧为鸿基明苑，南侧为西干渠，北侧连接迎祥路；LS13 道路北侧连接天马路，南侧连接马房公路，东侧为洲际华府小区；永善街（振兴路-上海路段）东侧为红河万福长安福特 4S 店，北侧为上海路，南侧为振兴路；振兴路（观澜路-启园路段）西侧为红河州妇女儿童医院（新），北侧为已建振兴路连接红河大道，南侧连接通往红河州职教园区已建振兴路；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）北侧为红河州财经学校，南侧为耕地，西侧连接滇南绿洲段，东侧为北京路；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）西侧为世家寨，东侧为荒地，北侧为观澜路，南侧为 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）；LS28 道路（复兴路-彩云路段）东侧为世家寨，西侧为红福苑小区，北侧为复兴路，南侧为荒地。道路为周边项目的配套设施，经过建设方案优化及相设计标准的提高不会对周边已建成小区产生影响。犁江河从项目区东面 2.52km 处自南向北流过，大屯海位于项目区西北面 3.09km 处，长桥海位于项目区北面 2.76km 处，小新寨水库位于项目区东南侧 3.83km，西干渠位于项目区迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）北侧。项目区污水最终接入规划 d1350 截污管进入大屯海污水处理厂不会对周边产生影响。

施工期间项目产生废水较少，且本方案设计在施工期间设置临时排水沟，将区内雨水汇集并经过沉砂池处理后，回用于施工场地洒水降尘，剩余外排进入周边已建成雨污管，通过临时排水沟的布设，不会对周边小区产生影响。

综上所述，工程建设对周边环境的影响不大，从水土保持角度分析是合理可行的。

3.2.2 工程占地评价

根据主体工程资料分析，结合现场调查核实，项目占地总面积 9.07hm²，均为永久占

地。

本项目占地类型为蒙自市城市规划的建设用地，不涉及拆迁，工程建设过程中，本着节约用地、少占用土地的原则，施工场地布置较为集中，无项目区外临时占地，符合节约用地和减少扰动的要求。

项目占地符合国家政策，占地符合节约用地和减少扰动的要求，无水土保持制约性因素。

3.2.3 土石方平衡评价

一期工程共开挖土石方 6.21 万 m^3 （含剥离表土 0.15 万 m^3 ），回填土石方 5.90 万 m^3 （含绿化覆土 0.15 万 m^3 ），外购土石方 2.62 万 m^3 （自云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场处购买，详见附件 4，外购土石方相应的水土流失防治责任范围由云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场负责），永久弃方 2.93 万 m^3 由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。（详见附件 3）。

二期工程共开挖土石方 5.56 万 m^3 （含剥离表土 0.22 万 m^3 ），回填土石方 9.29 万 m^3 （含绿化覆土 0.22 万 m^3 ），外购土石方 7.15 万 m^3 （自周边合法采石场购买），永久弃方 3.42 万 m^3 由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。（详见附件 3）。

主体工程本着尽量减少土石方开挖的原则，最大限度的减少了占地和土石方量；本项目建设过程中共剥离 0.37 万 m^3 表土，剥离的表土堆放于表土临时堆场，用于本项目后期绿化覆土，充分利用了表土资源；项目回填土夹石及砂石料采用外购方式获得，从云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场处购买，回填边运输，边回填，减少临时堆放时间；不能及时回填的部分土石方，堆放在本项目占地范围内，并采取临时覆盖措施，减少堆土裸露时间，符合水土保持要求。工程在满足主体工程总体布局的前提下，通过对土石方调配的优化，合理、有序地利用和调配土石方资源，尽最大可能减少了弃方量。主体工程在建设过程中的土石方平衡及利用方式是合理可行的。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目工程建设所需的回填土和砂石料均采取外购形式，不涉及到工程取堆料场选址问题。外购回填土及砂石料时必须选择合法砂石场，买卖双方需签订购销合同，明确回填

土及砂石料相关的水土流失防治责任应由经营方承担，本项目外购土石方 9.77 万 m^3 （自云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场处购买，详见附件 4，外购土石方相应的水土流失防治责任范围由云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场负责）。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目建设产生的弃渣 6.35 万 m^3 ，委托具有渣土处理能力的蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担，不会对周边环境造成危害，不设置弃土场。本方案将对表土临时堆场设计临时拦挡和临时覆盖措施，不会产生水土流失，符合水土保持要求。因此，本方案认为，本项目的弃土处理方式是适合的，故不存在弃土场选址的制约性因素。

3.2.6 施工方法与工艺评价

主体工程施工工艺设计中，对路基开挖、回填处理等进行了详细的设计，同时在工程设计中还充分的考虑排水工程，建设期间，修建临时排水及临时沉沙池用来对场地地表径流的排导和输干，有效地减少了地表径流对场地的冲刷，防止对主体工程的施工安全造成影响，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为主人工为辅，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。对项目区内可剥离表土进行剥离，用于了后期绿化覆土，堆放期间进行临时拦挡和临时覆盖。施工工序采取先挡后填的顺序进行施工，有效防止了由于自身重力或外力作用造成的坍塌和雨水冲刷造成的水土流失周边环境的影响。

本工程施工工期跨越了雨季。按照施工进度安排，主体工程施工会在雨季施工，但施工组织设计强降雨天气停止施工，雨天施工按照路基养护要求做好排水遮蔽等措施。从水土保持角度分析，本工程施工期虽跨越雨季，强降雨天停止施工，不会造成大的水土流失。

以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治，通过分析认为，本工程施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

1、以防治水土流失为主要的防护工程，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，不纳入水土流失防范措施体系，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，也可提出的补充措施（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，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3、对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施，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，该项防护措施界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 主体工程中水土保持措施界定

根据“水保监〔2014〕58号”文中关于水土保持工程的界定原则，主体工程设计中具有水土保持功能但不计入水土保持方案投资的措施主要包括硬化和路面铺砌、路基挡墙、污水管网和彩钢板临时挡护。主体已实施具有水土保持功能并计入水土保持方案投资的措施主要包括：车辆清洗设施等，主体设计具有水土保持功能并计入水土保持方案投资的措施主要包括：表土剥离、雨水管网、种植行道树及绿化带等。具体情况见表 3-4。

表 3-4 水土保持措施界定表

项目分区		纳入水土保持措施	已实施纳入水土保持措施	不纳入水土保持措施
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	雨水管网、行道树	车辆清洗设施	硬化和路面铺砌、路基挡墙、污水管网、彩钢板临时挡护
	LS13 道路	雨水管网、行道树	车辆清洗设施、表土剥离	
	永善街（振兴路-上海路段）	雨水管网、行道树		
	振兴路（观澜路-启园路段）	雨水管网、绿化带		
二期工程	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	雨水管网、行道树		
	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	表土剥离、雨水管网、绿化带		
	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	雨水管网、绿化带		

3.3.3 主体工程具有水土保持功能的措施

3.3.3.1 主体工程不计入水土保持方案投资的措施

据“水保监〔2014〕58 号”和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）文中关于水土保持工程的界定原则，主体工程设计中具有水土保持功能但不计入水土保持方案投资的措施主要包括硬化和路面铺砌、路基挡墙、污水管网和彩钢板临时挡护等。这些工程是为满足主体工程需要而设置的，不应计入水土保持工程量及投资。

1、硬化和路面铺砌

本工程路面采用沥青混凝土柔性路面结构形式。路面的硬化能够有效防止因雨水击溅和冲刷而造成的水土流失。但其主要从道路运输考虑，为此不计入水土保持投资中。

2、路基挡墙

在主体设计中，针对填方路基部分考虑了路基挡墙等措施，以保障永久道路的路基稳定及安全运行，这些措施具有一定的水土保持功能，但设计的主要目的在于保障道路的稳定及安全运行。因此，不界定为水土保持设施。

3、污水管网

为了满足片区的排水需要，主体工程设计采用雨污分流制排水系统。污水管网不计入水土保持方案投资。污水管网布设于道路地下，具备一定的水土保持措施功能，但是主要是为了满足主体工程道路周边建筑物的污水排放，和周边其他市政道路污水管网形成完整的排水系统，把整个项目区的污水排至大屯海污水处理厂，所以不计入水土保持投资。

4、彩钢板临时挡护

主体工程设计中要求在道路施工作业带周围设立施工防护隔离板，即能保证施工安全，又能严格控制工程占地范围、防止开挖渣土、施工建材等四处散落造成水土流失。隔离板主要是为了文明施工，属于市政工程施工需要，所以不计入水土保持投资。

3.3.3.2 主体设计计入水土保持方案投资的工程

一、已实施措施

（一）一期工程

1、LS13 道路

（1）车辆清洗设施

为防止施工过程中泥沙被带出项目区，主体工程已在 LS13 道路北侧施工出入口修建了一座车辆清洗池，配套车辆重新设备，用于施工车辆的清洗。车辆清洁池设计长 8m，宽 5m，顺长方向弧形设置，即中间最深处 50cm，圆弧夹角 45°，砼浇筑，池底和周边浇筑厚 30cm。

措施评价：施工车辆在场内夹带大量的泥土，在出施工作业区前，对车辆轮胎进行清洗，避免对周边环境造成影响，具有较好的水土保持效果。

（2）表土剥离

由于 LS13 道路占地范围内含有大量的耕植土，该土料不能用于道路回填，故需清理，同时后期项目还将进行覆土绿化，因此主体进行表土剥离，剥离后的表土用作后期绿化覆土，平均剥离厚度约 0.30m，面积 0.50hm²，剥离量 0.15 万 m³（自然方）。

措施分析：表土剥离既节省投资，又能保护表土，且避免了取土带来的治理问题，减少了水土流失的概率，具有较好的水土保持功能，将其计入水土保持投资。

二、未实施措施

（一）一期工程

1、雨水管网

本项目实施雨污分流的方法，雨水通过项目区内雨水管网收集后经周边已建市政雨水管网及官沟最终排入大屯海。根据主体资料，采用 II 级钢筋混凝土承插管 d300~d1000，一期工程共埋设雨水管 2665m，其中迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）埋设雨水管 594m（d300~d600），LS13 道路 694m（d300~d600），永善街（振兴路-上海路段）760m（d300~d600），振兴路（观澜路-启园路段）760m（d300~d1000）。

措施分析：雨水管网的设计可有效排导项目区内雨水，具有较好的水土保持功能，将其计入水土保持投资。

2、种植行道树

本项目在机动车和人行道之间种植行道树，行道树下设单体树池，行道树推荐采用小叶榕、红花羊蹄甲等树种。一期工程共栽植行道树 648 株，其中迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）种植 184 株，LS13 道路种植 235 株，永善街（振兴路-上海路段）种植 229 株。

措施分析：行道树种植覆盖了裸露的地表，可以美化街景、方便交通识别、改善自然环境、调节气候等。

3、绿化带

振兴路（观澜路-启园路段）40m 道路断面设置了下沉式绿化带 3000m²。为了营造道路景观的整体性以及一路一景的景观效果，设计主要在绿化带内种植乔木小叶榕、红花羊蹄甲等树种，灌木推荐选用红花三角梅、九里香球，地被配置有小叶女贞、红叶石楠等。植物种类丰富，色彩搭配合理，做到规整、丰富、美观。

措施分析：主体设计的绿化工程，覆盖了裸露的地表，增强了地表入渗能力，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；同时其既可以美化环境，又起到了一定的阻隔噪音和降低灰尘的作用，具有较好的水土保持功能，将其计入水土保持投资。

（二）二期工程

1、表土剥离

由于 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）占地范围内含有大量的耕植土，该土料不能用于道路回填，故需清理，同时后期项目还将进行覆土绿化，因此主体设计进行表土剥离，剥离后的表土用作后期绿化覆土，平均剥离厚度约 0.30m，面积 0.73hm²，剥离量 0.22 万 m³（自然方）。

措施分析：表土剥离既节省投资，又能保护表土，且避免了取土带来的治理问题，减少了水土流失的概率，具有较好的水土保持功能，将其计入水土保持投资。

2、雨水管网

本项目实施雨污分流的方法，雨水通过项目区内雨水管网收集后经官沟最终排入大屯海。根据主体资料，采用 II 级钢筋混凝土承插管 d300~d1000，二期工程共埋设雨水管 3437m，其中 LS28 道路（复兴路-彩云路段）735m（d300~d600），LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）2042m（d300~d600），LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）660m（d300~d800）。

措施分析：雨水管网的设计可有效排导项目区内雨水，具有较好的水土保持功能，将其计入水土保持投资。

3、种植行道树

本项目在机动车和人行道之间种植行道树，行道树下设单体树池，行道树推荐采用小叶榕、红花羊蹄甲等树种。二期工程共栽植行道树 244 株（LS28 道路（复兴路-彩云路段）244 株）

措施分析：行道树种植覆盖了裸露的地表，可以美化街景、方便交通识别、改善自然环境、调节气候等。

4、绿化带

二期工程 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）24m 道路断面设置了下沉式绿化带 6485m²，其中 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）设置 4077m²，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）设置 2408m²。为了营造道路景观的整体性以及一路一景的景观效果，设计主要在绿化带内种植乔木小叶榕、红花羊蹄甲等树种，灌木推荐选用红花三角梅、九里香球，地被配置有小叶女贞、红叶石楠等。植物种类丰富，色彩搭配合理，做到规整、丰富、美观。

措施分析：主体设计的绿化工程，覆盖了裸露的地表，增强了地表入渗能力，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；同时其既可以美化环境，又起到了一定的阻隔噪音和降低灰尘的作用，具有较好的水土保持功能，将其计入水土保持投资。

3.3.4 主体具有水土保持功能的措施

工程措施：表土剥离 0.37 万 m³，雨水管网 6102m；植物措施：绿化面积 1.48hm²；临时措施：车辆清洗设施 1 套。其中：

一、主体已实施具有水土保持功能的措施有：

一期工程

工程措施：表土剥离 0.15 万 m³；

临时措施：车辆清洗设施 1 套。

二、主体设计具有水土保持功能的措施有：

一期工程

工程措施：雨水管网 2665m，其中迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）594m，LS13

道路 694m, 永善街 (振兴路-上海路段) 760m, 振兴路 (观澜路-启园路段) 760m;

植物措施: 绿化面积 0.68hm², 其中绿化带 3000m², 种植行道树 648 株。

二期工程

工程措施: 表土剥离 0.22 万 m³, 雨水管网 3437m, 其中 LS28 道路 (复兴路-彩云路段) 735m, LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段) 2042m, LS22 道路 (北京路-滇南绿洲段) 660m;

植物措施: 绿化面积 0.80hm², 其中绿化带 6485m², 种植行道树 244 株。

表 3-5 主体工程具有水土保持功能工程措施工程量及投资

防治位置		措施布设	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
主体已实施						2.24
一期工程	LS13 道路	车辆清洗设施	套	1	2500.00	0.25
		表土剥离	万 m³	0.15	13.27	1.99
小计		工程措施				1.99
		临时措施				0.25
主体设计未实施						
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	雨水管网	m			37.08
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	194	365.00	7.08
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	400	750.00	30.00
		行道树	株	184	1600	29.44
	小计					66.52
	LS13 道路	雨水管网				44.58
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	194	365.00	7.08
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	500	750.00	37.50
		行道树	株	235	1600	37.60
	小计					82.18
	永善街（振兴路-上海路段）	雨水管网				48.84
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	212	365.00	7.74
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	548	750.00	41.10
		行道树	株	229	1600	36.64
	小计					85.48
	振兴路（观澜路-启园路段）	雨水管网				50.65
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	37	365.00	1.35
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	290	750.00	21.75
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d1000	m	290	950.00	27.55
		绿化带	m²	3000	450.00	135.00
	小计					185.65
四条道路合计		工程措施				183.14
		植物措施				238.68
		临时措施				0.25
		合计				422.07
二期工程	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	雨水管网				47.23
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	205	365.00	7.48
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	530	750.00	39.75
		行道树	株	244	1600.00	39.04

	小计					86.27
	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	表土剥离	万 m ³	0.22	13.27	2.92
		雨水管网				148.38
		II级钢筋混凝土管 d300	m	124	365.00	4.53
		II级钢筋混凝土管 d600	m	1918	750.00	143.85
		绿化带	m ²	4077	450.00	183.47
	小计					334.77
	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	表土剥离	万 m ³	0.23	13.27	3.05
		雨水管网				50.62
		II级钢筋混凝土管 d300	m	75	365.00	2.74
		II级钢筋混凝土管 d600	m	385	750.00	28.88
		II级钢筋混凝土管 d800	m	200	950.00	19.00
		绿化带	m ²	2408	450.00	108.36
	小计					162.03
	三条道路总计		工程措施			252.20
			植物措施			330.87
			合计			583.07

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，施工时序合理，符合水土保持的要求。

根据上述分析，主体工程已实施了外围彩钢板围挡措施，项目区与外界隔离，减少对周边环境的影响。主体工程设计了表土剥离、雨水管网、绿化工等水土保持措施，这些措施在起到主体功能作用的同时，也起到了防治水土流失的作用，具有较好的水土保持效果。但上述措施未能完全满足水土保持要求，因此还需对水土保持措施体系进行完善。本方案水土保持措施补充设计重点如下：

（1）补充项目区临时堆放土方的临时覆盖措施；（2）补充道路区临时排水、沉砂池、车辆清洁池和临时覆盖等措施；（4）补充临时施工场地临时覆盖措施；（5）补充表土临时堆场临时拦挡、临时覆盖。

根据目前工程进度安排，施工期经历雨季，要求建设单位认真落实水土保持方案规划设计措施，做好临时措施防护及管理，及时自行或委托相关监测单位开展水土保持监测工作，工程结束后及时启动水土保持设施专项验收工作。

根据现场调查，截止目前，主体工程已实施在 LS13 道路北侧与天马路连接处设置了一座车辆清洗池。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

一、蒙自市水土流失现状

根据《2020 年云南省水土保持公报》数据，2020 年末，蒙自市土地总面积为 2228km²，无明显流失（微度流失）面积 1684.10km²，占土地总面积的 75.59%；水土流失面积 543.90km²，占土地总面积的 24.41%。在水土流失面积中，轻度流失面积 372.99km²，占水土流失面积的 68.57%，中度流失面积 107.40km²，占水土流失面积的 19.75%，强烈流失面积 39.35km²，占水土流失面积的 7.23%，极强烈侵蚀面积 22.17km²，占水土流失面积的 4.08%，剧烈流失面积 1.99km²，占水土流失面积的 0.37%。

表 4-1 蒙自市水土流失分级面积统计表 单位：km²

项目	单位	土地面积	微度侵蚀	水土流失	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
面积	km ²	2228.00	1684.10	543.90	372.99	107.40	39.35	22.17	1.99
比例	%	100.00	75.59	24.41	68.57	19.75	7.23	4.08	0.37

根据水利部办水保〔2013〕188 号文“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”、《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）以及《蒙自市水土流失重点预防区和重点治理区划分成果公示公告》（蒙自市水利局，2019 年 1 月），项目区所在地蒙自市观澜街道、文萃街道属于南溪河省级水土流失重点治理区，同时也属于南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失容许值为 500t/km²·a。

二、项目区水土流失现状

（1）项目区原始土壤侵蚀模数

项目区原始占地类型主要为旱地、草地、交通运输用地和其它土地。依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）项目区水土保持有关资料，结合对项目区的实地调查和分析，得出土壤侵蚀模数背景值。

根据项目区的地形地貌、气象、水文、植被和土地利用状况综合分析，项目区水土流

失类型主要为水力侵蚀，其中又以面蚀为主，其次为沟蚀及重力侵蚀，原地貌水土流失强度总体呈轻度侵蚀，平均侵蚀模数约 $1543.52\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

（2）项目区水土保持现状分析

项目于 2022 年 3 月开工建设，根据现场调查，目前 LS13 道路已开工建设，地表全部扰动，其余道路还未开工建设，由于前期场地平整导致项目区地表裸露松散。根据现场勘查本项目目前水土流失不严重，判定项目区现状土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，土壤侵蚀模数为 $2000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

4.2 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。本工程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，由于开挖管线、修筑道路，对地表造成严重破坏，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（自然恢复期），由于植被尚未完全恢复，项目绿化区所产生的水土流失。

本项目建设过程中扰动地表面积 9.07hm^2 、损毁植被面积 1.11hm^2 、弃方 6.35 万 m^3 由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。（详见附件 3）。本项目属于建设类项目，由于在工程的施工阶段对施工范围内的地表植被进行铲除或掩埋，破坏了地表土壤的保护层，同时在开挖处或填方处又改变了原有的地形地貌等人为因素与气候因素、土壤因素等共同影响了项目区内的水土流失状况，各区域水土流失的影响因素又有一定差异，水土流失形式亦有所不同，因此各区域防治的重点和措施也应有所差异，同时这种影响将随着各种水土保持措施的实施而得到控制。

4.2.1 预测内容和方法

4.2.1.1 预测内容

本项目水土流失预测内容主要包括：

- 1、扰动地表面积预测
- 2、损毁植被面积预测
- 3、可能造成水土流失面积预测
- 4、弃土弃渣量预测
- 5、可能造成水土流失总量预测、新增水土流失量预测
- 6、可能造成水土流失危害的预测

4.2.1.2 预测方法

1、扰动地表面积

工程对地表的扰动、破坏情况按实际扰动进行计列，在查阅相关设计资料基础上，结合现场调查核实，内业图面量测、数据统计相结合的方法进行测算。

2、损毁植被面积

工程建设对水土保持设施的破坏情况，在查阅项目技术资料基础上，采用实地调查和图面直接量测、数据统计相结合的方法进行测算。

3、可能造成水土流失面积

该项目造成的水土流失面积，主要通过调查水土流失现状，内业图面量测、数据统计相结合的方法进行测算。

4、弃土弃渣量统计

弃土弃渣通过工程设计资料，充分了解施工情况，内业整理统计而得。

5、可能造成土壤流失量预测

土壤流失量预测通过调查工程设计资料，图面量测，根据计算公式统计而得。

①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：

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

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

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, km^2 ;

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$;

ΔW_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$, 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, $j = 1、2、3$, 指施工期和自然恢复期。

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。

②表土流失量预测

对于以表土流失为主的区域, 用流弃比法预测。

6、可能造成水土流失危害的预测

根据工程的实施规模、施工工艺, 结合区域自然环境条件, 预测由于工程建设引起新的水土流失可能造成的影响, 为制定项目区防治措施提供科学依据。

4.2.2 扰动原地表

根据现场调查及主体工程设计资料分析, 本项目建设过程中扰动原地表面积为 9.07hm^2 , 扰动原地表类型为旱地、草地、交通运输用地、其它土地。具体情况详见表 4-2。

表 4-2 扰动原地表面积及类型统计

项目组成			占地面积	占地类型及面积 (hm ²)				备注
				旱地	草地	交通运输用地	其它土地	
一期工程	迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基明苑段)	硬化区	0.68			0.22	0.46	永久占地
		绿化区	0.10			0.04	0.06	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		0.78			0.26	0.52	
	LS13 道路	硬化区	0.94		0.47		0.47	
		绿化区	0.14		0.03		0.11	
		施工临时场地	(0.03)					
		表土临时堆场	(0.12)					
	小计		1.08		0.50		0.58	
	永善街(振兴路-上海路段)	硬化区	0.86			0.05	0.81	
		绿化区	0.14			0.02	0.12	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.00			0.07	0.93	
	振兴路(观澜路-启园路段)	硬化区	0.93			0.05	0.88	
		绿化区	0.30			0.05	0.25	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.23			0.10	1.13	
	小计		4.09		0.50	0.43	3.16	
二期工程	LS28 道路(复兴路-彩云路段)	硬化区	0.92			0.11	0.81	永久占地
		绿化区	0.15			0.03	0.12	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.07			0.14	0.93	
	LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段)	硬化区	2.05	0.10	0.49	0.23	1.23	
		绿化区	0.41	0.02	0.12		0.27	
		施工临时场地	(0.04)					
		表土临时堆场	(0.17)					
	小计		2.46	0.12	0.61	0.23	1.50	
	LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)	硬化区	1.21			0.40	0.81	
		绿化区	0.24			0.04	0.20	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.45			0.44	1.01	
	小计		4.98	0.12	0.61	0.81	3.44	
	合 计		9.07	0.12	1.11	1.24	6.60	

4.2.3 弃土弃渣量预测

本项目属建设类项目,项目建成后不再扰动地表,也没有弃土弃渣排放,土石方来源全部产生于施工期。本项目一期工程共开挖土石方 6.21 万 m³ (含剥离表土 0.15 万 m³),回填土石方 5.90 万 m³ (含绿化覆土 0.15 万 m³),外购土石方 2.62 万 m³ (自云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场处购买,详见附件 4,外购土石方相应的水土流失防治责任范围由云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场负责),永久弃方 2.93 万 m³ 由蒙自鸿

润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。（详见附件 3）。

二期工程共开挖土石方 5.56 万 m^3 （含剥离表土 0.22 万 m^3 ），回填土石方 9.29 万 m^3 （含绿化覆土 0.22 万 m^3 ），外购土石方 7.15 万 m^3 （自周边合法采石场购买），永久弃方 3.42 万 m^3 由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任范围由渣土公司承担。（详见附件 3）。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本工程水土流失预测的范围为各防治分区的扰动区域，依据地形地貌、扰动地表的物质组成相近，扰动地表的时段、扰动方式总体相同，扰动强度和特点大体一致的要求划分预测单元。具体分区详见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测分区情况

项目组成			面积
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	硬化区	0.68
		绿化区	0.10
		施工临时场地	（ 0.03 ）
	小计		0.78
	LS13 道路	硬化区	0.94
		绿化区	0.14
		施工临时场地	（ 0.03 ）
		表土临时堆场	（ 0.12 ）
	小计		1.08
	永善街（振兴路-上海路段）	硬化区	0.86
		绿化区	0.14
		施工临时场地	（ 0.03 ）
	小计		1.00
	振兴路（观澜路-启园路段）	硬化区	0.93
		绿化区	0.30
		施工临时场地	（ 0.03 ）
小计		1.23	
小计		4.09	
二期工程	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	硬化区	0.92
		绿化区	0.15
		施工临时场地	（ 0.03 ）
	小计		1.07
	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	硬化区	2.05
		绿化区	0.41
		施工临时场地	（ 0.04 ）
		表土临时堆场	（ 0.17 ）
小计		2.46	

	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	硬化区	1.21
		绿化区	0.24
		施工临时场地	（ 0.03 ）
	小计		1.45
小计		4.98	
合 计		9.07	

4.3.2 预测时段

一、划分原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），结合项目建设区水土流失的特点，水土流失预测时段按施工期和自然恢复期进行预测。各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定；施工期为实际扰动地表时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需的时间，一般情况下湿润区取值 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。施工期预测时间应按连续 12 个月为 1 年计；不足 12 个月，但达到一个雨季长度的，按一年计。不足一个雨季长度的，按占雨季长度比例计算。

根据中国气候带和气候大区区划示意图（《中国气候区划名称与代码 一气候带和气候大区》GB/T17297-1998），项目区位于蒙自市，属于湿润区，故自然恢复期按照 2 年计算。

二、具体划分

1、一期工程

本项目一期工程建设总工期为 10 个月，已于 2022 年 3 月开工，计划于 2022 年 12 月完工。故施工期预测 0.83 年。针对本项目特点，本项目水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期，预测总时段为 2.83 年，其中施工期预测 0.83 年，自然恢复期预测 2.00 年。

2、二期工程

二期工程建设总工期为 24 个月，计划于 2024 年 1 月开工建设，于 2025 年 12 月完工。故施工期预测 2.00 年。针对本项目特点，本项目水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期，预测总时段为 4.00 年，其中施工期预测 2.00 年，自然恢复期预测 2.00 年。

具体划分情况详见表 4.4。

表 4-4 水土流失预测时段划分 单位：年

水土流失预测分区			预测时段（年）		总时段（年）
			施工期	自然恢复期	
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	硬化区	0.83		0.83
		绿化区	0.83	2.00	2.83
		施工临时场地	0.83		0.83
	LS13 道路	硬化区	0.83		0.83
		绿化区	0.83	2.00	2.83
		施工临时场地	0.83		0.83
		表土临时堆场	0.83		0.83
	永善街（振兴路-上海路段）	硬化区	0.83		0.83
		绿化区	0.83	2.00	2.83
		施工临时场地	0.83		0.83
	振兴路（观澜路-启园路段）	硬化区	0.83		0.83
		绿化区	0.83	2.00	2.83
		施工临时场地	0.83		0.83
二期工程	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	硬化区	2.00		2.00
		绿化区	2.00	2.00	4.00
		施工临时场地	2.00		2.00
	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	硬化区	2.00		2.00
		绿化区	2.00	2.00	4.00
		施工临时场地	2.00		2.00
		表土临时堆场	2.00		2.00
	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	硬化区	2.00		2.00
		绿化区	2.00	2.00	4.00
		施工临时场地	2.00		2.00

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 水土流失面积预测

经综合分析，本项目施工期水土流失面积主要为道路开挖、表土堆放等人工作业活动；进入自然恢复期后，道路的硬化区不存在水土流失，水土流失主要表现为绿化区植被未完全覆盖区域的少量水土流失，水土流失强度较弱。

根据本工程建设特点分析，经综合分析，施工期可能造成水土流失面积为 9.07hm²，自然恢复期可能造成的水土流失面积为 1.48hm²。

具体情况详见表 4-5。

表 4-5 项目建设各个时段水土流失面积 单位: hm^2

预测单元			面积（hm ² ）	可能造成水土流失面积（hm ² ）	
				施工期	自然恢复期
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	硬化区	0.68	0.68	
		绿化区	0.10	0.10	0.10
		施工临时场地	（0.03）	（0.03）	
	LS13 道路	硬化区	0.94	0.94	
		绿化区	0.14	0.14	0.14
		施工临时场地	（0.03）	（0.03）	
		表土临时堆场	（0.12）	（0.12）	
	永善街（振兴路-上海路段）	硬化区	0.86	0.86	
		绿化区	0.14	0.14	0.14
		施工临时场地	（0.03）	（0.03）	
	振兴路（观澜路-启园路段）	硬化区	0.93	0.93	
		绿化区	0.30	0.30	0.30
施工临时场地		（0.03）	（0.03）		
小计			4.09	4.09	0.68
二期工程	LS28 道路(复兴路-彩云路段)	硬化区	0.92	0.92	
		绿化区	0.15	0.15	0.15
		施工临时场地	（0.03）	（0.03）	
	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	硬化区	2.05	2.05	
		绿化区	0.41	0.41	0.41
		施工临时场地	（0.04）	（0.04）	
		表土临时堆场	（0.17）	（0.17）	
	LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)	硬化区	1.21	1.21	
		绿化区	0.24	0.24	0.24
施工临时场地		（0.03）	（0.03）		
小计			4.98	4.98	0.80
合 计			9.07	9.07	1.48

4.3.3.2 扰动前后土壤侵蚀模数分析与取值

4.3.3.2.1 原生土壤侵蚀模数

一、土壤侵蚀模数取值依据

根据《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》和《蒙自市土壤侵蚀现状图》，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合项目区当前土地利用现状类型及坡度组成，综合工程占地和当地水土流失现状分析。

本项目占用土地类型为旱地、草地、交通运输用地和其它土地。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。本方案在水土流失预测中，根据现场情况调查，结合土壤侵蚀分类分级标准，各土地类型土壤侵蚀模数取值详见表 4-6。

表 4-6 原生土壤侵蚀模数取值

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数	备注
1	旱地	主要种植马铃薯、玉米等农作物，坡度 $<5^{\circ}$	$450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	微度侵蚀
2	草地	草本覆盖率约为 70%	$300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	微度侵蚀
3	交通运输用地	部分为水泥硬化路面，部分为土质硬化路面	$1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	轻度侵蚀
4	其它土地	广泛分布人工填土，地表裸露，总体坡度在一般 $1\sim 8^{\circ}$ 之间	$2000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	轻度侵蚀

二、各预测分区原生土壤侵蚀模数拟定

结合预测时段和预测单元划分，按 4-1 式进行预测，采用加权平均法计算工程各水土流失预测分区原生平均侵蚀强度。

经计算，本项目扰动区域原生土壤侵蚀模数 $1543.52\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，总体呈轻度侵蚀，计算过程详见表 4-7。

表 4-7 项目区原生土壤侵蚀模数统计

预测分区			地表物质组成情况	预测面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	加权值	加权平均侵蚀模数 t/ (km ² ·a)	计算结果 (t/km ² ·a)
一期工程	迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)	硬化区	交通运输用地	0.22	1000.00	323.53	1676.47	125.69
			其它土地	0.46	2000.00	1352.94		
		绿化区	交通运输用地	0.04	1000.00	400.00	1600.00	17.64
			其它土地	0.06	2000.00	1200.00		
	LS13 道路	硬化区	草地	0.47	300.00	150.00	650.00	67.36
			其它土地	0.47	1000.00	500.00		
		绿化区	草地	0.03	300.00	64.29	850.00	13.12
			其它土地	0.11	1000.00	785.71		
	永善街(振兴路-上海路段)	硬化区	交通运输用地	0.05	450.00	26.16	1909.88	181.09
			其它土地	0.81	2000.00	1883.72		
		绿化区	交通运输用地	0.02	450.00	30.00	287.14	4.43
			其它土地	0.12	300.00	257.14		
	振兴路(观澜路-启园路段)	硬化区	交通运输用地	0.05	1000.00	53.76	1946.24	199.56
			其它土地	0.88	2000.00	1892.47		
		绿化区	交通运输用地	0.05	1000.00	166.67	1833.33	60.64
			其它土地	0.25	2000.00	1666.67		
二期工程	LS28 道路(复兴路-彩云路段)	硬化区	交通运输用地	0.11	1000.00	119.57	1880.43	190.74
			其它土地	0.81	2000.00	1760.87		
		绿化区	交通运输用地	0.03	1000.00	200.00	1800.00	29.77
			其它土地	0.12	2000.00	1600.00		
	LS7 道路北段(观澜路-LS22 路段)	硬化区	旱地	0.10	450.00	21.95	1405.85	317.75
			草地	0.49	300.00	71.71		
			交通运输用地	0.23	1000.00	112.20		
			其它土地	1.23	2000.00	1200.00		
		绿化区	旱地	0.02	450.00	21.95	1426.83	64.50
			草地	0.12	300.00	87.80		
			其它土地	0.27	2000.00	1317.07		
	LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)	硬化区	交通运输用地	0.40	1000.00	330.58	1669.42	222.71
			其它土地	0.81	2000.00	1338.84		
		绿化区	交通运输用地	0.04	1000.00	166.67	1833.33	48.51
其它土地			0.20	2000.00	1666.67			
合 计				9.07				1543.52

4.3.3.2.2 扰动后土壤侵蚀模数取值与分析

本项目扰动后的水土流失量预测采用土壤侵蚀模数法和流弃比法进行预测，预测过程中的土壤侵蚀模数取值主要根据以往的水土保持方案经验和征求了专家意见以后综合拟定得出。本工程不同预测分区功能不同，组成不同，其施工工艺及对地表的扰动不相同，造成的水土流失强度也不尽相同。根据建设时段、分区特点以及土壤、地形地貌对地表扰动后的土壤侵蚀模数进行分析。工程扰动后各区土壤侵蚀模数如下：

1、硬化区

硬化区在施工期将进行土石方开挖、倒运、回填、管网施工、路基施工，松散施工材料堆放，施工期间车辆碾压频繁，存在一定的水土流失，所以考虑施工期间其侵蚀模数取 $9000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；自然恢复期该区域将采取地面硬化，不再产生水土流失。

2、绿化区

绿化区在施工期间将进行管网施工，施工后期进行绿化施工，绿化区在绿化施工前均处于裸露状态，如遇降雨极易形成地表径流造成流失，故考虑绿化区侵蚀模数取综合值 $7000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；自然恢复期绿化区绿化实施完毕，故自然恢复期侵蚀模数取 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

3、表土临时堆场

表土临时堆场采用流弃比法进行预测。表土临时堆场一期工程共堆放 0.20 万 m^3 表土（松方），折合为 3100t （综合容重取 $1.55\text{t}/\text{m}^3$ ）。根据表土临时堆场地貌的特点，结合堆放时间、周边环境及下垫面条件、运输、土体结构等，经综合考虑，表土堆放时段内流弃比取 0.03 ；二期工程共堆放 0.29 万 m^3 表土（松方），折合为 4495t （综合容重取 $1.55\text{t}/\text{m}^3$ ）。根据表土临时堆场地貌的特点，结合堆放时间、周边环境及下垫面条件、运输、土体结构等，经综合考虑，表土堆放时段内流弃比取 0.03 。自然恢复期表土临时堆场与绿化区面积重叠，不再预测。

各分区后期扰动侵蚀模数取值详见表 4-8。

表 4-8 各分区后期扰动地貌土壤侵蚀模数表

工程分区	工程分区		流失时段	预测方法	流失原因	预测模数/ 流弃比
一期工程	迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基明苑段)	硬化区	施工期	侵蚀模数法	路基开挖及频繁使用	9000t/km ² ·a
		绿化区	施工期	侵蚀模数法	管线开挖、地表裸露	7000t/km ² ·a
			自然恢复期	侵蚀模数法	植被未发挥效用	500t/km ² ·a
	LS13 道路	硬化区	施工期	侵蚀模数法	路基开挖及频繁使用	9000t/km ² ·a
		绿化区	施工期	侵蚀模数法	管线开挖、地表裸露	7000t/km ² ·a
			自然恢复期	侵蚀模数法	植被未发挥效用	500t/km ² ·a
		表土临时堆场	施工期	流弃比法	松散表土临时堆存 3100t	0.03
	永善街(振兴路-上海路段)	硬化区	施工期	侵蚀模数法	路基开挖及频繁使用	9000t/km ² ·a
		绿化区	施工期	侵蚀模数法	管线开挖、地表裸露	7000t/km ² ·a
			自然恢复期	侵蚀模数法	植被未发挥效用	500t/km ² ·a
	振兴路(观澜路-启园路段)	硬化区	施工期	侵蚀模数法	路基开挖及频繁使用	9000t/km ² ·a
		绿化区	施工期	侵蚀模数法	管线开挖、地表裸露	7000t/km ² ·a
			自然恢复期	侵蚀模数法	植被未发挥效用	500t/km ² ·a
二期工程	LS28 道路(复兴路-彩云路段)	硬化区	施工期	侵蚀模数法	路基开挖及频繁使用	9000t/km ² ·a
		绿化区	施工期	侵蚀模数法	管线开挖、地表裸露	7000t/km ² ·a
			自然恢复期	侵蚀模数法	植被未发挥效用	500t/km ² ·a
	LS7 道路北段 (观澜路-LS22路段)	硬化区	施工期	侵蚀模数法	路基开挖及频繁使用	9000t/km ² ·a
		绿化区	施工期	侵蚀模数法	管线开挖、地表裸露	7000t/km ² ·a
			自然恢复期	侵蚀模数法	植被未发挥效用	500t/km ² ·a
		表土临时堆场	施工期	流弃比法	松散表土临时堆存 4495t	0.03
	LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)	硬化区	施工期	侵蚀模数法	路基开挖及频繁使用	9000t/km ² ·a
		绿化区	施工期	侵蚀模数法	管线开挖、地表裸露	7000t/km ² ·a
			自然恢复期	侵蚀模数法	植被未发挥效用	500t/km ² ·a

4.3.3.2.3 土壤流失量预测的结果

根据流失面积,结合预测时段,将分析计算所得的各参数代入公式,最终计算出本项目在预测时段内土壤流失预测总量为 1422.29t(其中一期工程流失预测总量 394.04t,二期工程流失预测总量 1028.25t),原生土壤流失量为 257.63t,新增土壤流失量为 1028.25t(其中一期工程新增流失量 337.43t,二期工程新增流失量 856.31t)。详见表 4-9。

表 4-9 工程土壤流失量预测表

分区			流失时段	土壤侵蚀背景 值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	表土 (t)	流失比	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失 量 (t)	预测流失 量 (t)	新增流失量 (t)	比例%
一期工程	施工期									50.40	387.24	336.83	99.82
	迎祥南街西段 (迎祥路-鸿 基明苑段)	硬化区	施工期	1676.47	9000.00			0.68	0.83	9.46	50.80	41.33	12.25
		绿化区	施工期	1600.00	7000.00			0.10	0.83	1.33	5.81	4.48	1.33
	LS13 道路	硬化区	施工期	650.00	9000.00			0.94	0.83	5.07	70.22	65.15	19.31
		绿化区	施工期	850.00	7000.00			0.14	0.83	0.99	8.13	7.15	2.12
		表土临时 堆场	施工期			3100.00	0.03				93.00	93.00	27.56
	永善街 (振兴 路-上海路段)	硬化区	施工期	1909.88	9000.00			0.86	0.83	13.63	64.24	50.61	15.00
		绿化区	施工期	287.14	7000.00			0.14	0.83	0.33	8.13	7.80	2.31
	振兴路 (观澜 路-启园路段)	硬化区	施工期	1946.24	9000.00			0.93	0.83	15.02	69.47	54.45	16.14
		绿化区	施工期	1833.33	7000.00			0.30	0.83	4.57	17.43	12.87	3.81
	自然恢复期									17.38	6.80	0.60	0.18
	迎祥南街西段 (迎祥路-鸿 基明苑段)	绿化区	自然恢 复期	1600.00	500.00			0.10	2.00	3.20	1.00	0.00	0.00
		绿化区	自然恢 复期	850.00	500.00			0.14	2.00	2.38	1.40	0.00	0.00
	永善街 (振兴 路-上海路段)	绿化区	自然恢 复期	287.14	500.00			0.14	2.00	0.80	1.40	0.60	0.18
	振兴路 (观澜 路-启园路段)	绿化区	自然恢 复期	1833.33	500.00			0.30	2.00	11.00	3.00	0.00	0.00
小计										67.79	394.04	337.43	100.00
二期工程	施工期									163.94	1020.25	856.31	100.00
	LS28 道路 (复 兴路-彩云路)	硬化区	施工期	1880.43	9000.00			0.92	2.00	34.60	165.60	131.00	15.30
		绿化区	施工期	1800.00	7000.00			0.30	2.00	10.80	42.00	31.20	3.64

	段)												
	LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段)	硬化区	施工期	1405.85	9000.00			2.05	2.00	57.64	369.00	311.36	36.36
		绿化区	施工期	1426.83	7000.00			0.41	2.00	11.70	57.40	45.70	5.34
		表土临时堆场	施工期			4495.00	0.03				134.85	134.85	15.75
	LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)	硬化区	施工期	1669.42	9000.00			1.21	2.00	40.40	217.80	177.40	20.72
		绿化区	施工期	1833.33	7000.00			0.24	2.00	8.80	33.60	24.80	2.90
	自然恢复期									25.90	8.00	0.00	0.00
	LS28 道路(复兴路-彩云路段)	绿化区	自然恢复期	1800.00	500.00			0.15	2.00	5.40	1.50	0.00	0.00
	LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段)	绿化区	自然恢复期	1426.83	500.00			0.41	2.00	11.70	4.10	0.00	0.00
	LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)	绿化区	自然恢复期	1833.33	500.00			0.24	2.00	8.80	2.40	0.00	0.00
小计										189.84	1028.25	856.31	100.00
合计										257.63	1422.29	1193.74	

4.3.4 预测结果

水土流失的预测时段分为施工期和自然恢复期；项目扰动区域水土流失以水力侵蚀为主，局部区域存在重力侵蚀；因工程建设将扰动地表面积为 9.07hm^2 （一期工程 4.09hm^2 ，二期工程 4.98hm^2 ）；损毁植被面积 1.11hm^2 （一期工程 0.50hm^2 ，二期工程 0.61hm^2 ），全部为草地；可能造成水土流失的面积为 9.07hm^2 （一期工程 4.09hm^2 ，二期工程 4.98hm^2 ），其中施工期可能造成水土流失面积 9.07hm^2 （一期工程 4.09hm^2 ，二期工程 4.98hm^2 ），自然恢复期可能造成水土流失面积 1.48hm^2 ；项目区在预测时段内土壤流失预测总量为 1422.29t （其中一期工程流失预测总量 394.04t ，二期工程流失预测总量 1028.25t ），原生土壤流失量为 257.63t ，新增土壤流失量为 1028.25t （其中一期工程新增流失量 337.43t ，二期工程新增流失量 856.31t ）；本项目共开挖土石方 11.77万 m^3 （含剥离表土 0.37万 m^3 ），回填土石方 15.19万 m^3 （含绿化覆土 0.37万 m^3 ），外购土石方 9.77万 m^3 ，永久弃方 6.35万 m^3 。工程水土流失主要时段为施工期，水土流失监测重点区域和水土流失防治重点区域是硬化区、表土临时堆场。本项目的建设如不采取相应的水土保持措施，不仅严重影响主体工程安全运行，也将导致土壤侵蚀加剧，土地资源被破坏，使生态环境质量下降，对下游河道造成淤堵及污染下游河水水质。

4.4 水土流失危害分析

项目在建设及生产过程中，工程占地区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，如不采取防治措施，预测可能新增的水土流失量为 1028.25t 。如不采取相应的水土保持措施，不仅影响本身的安全，也将对下游造成一定的影响。

1、对下游河道的影响

本项目的建设如不采取相应的水土保持措施，不仅严重影响主体工程安全运行，也将导致土壤侵蚀加剧，土地资源被破坏，使生态环境质量下降，对下游沟道和水库的水质造成淤积和污染。

2、对社会环境和经济发展的影响

该项目的建设为进一步促进地区社会稳定和健康发展，具有重要意义。但若工程得不到有效的防护，必将使建设区现有水土流失加剧，危及项目区下游耕地、沟道和水库，给建设区下游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，直接影响企业的生产效益，不利于该地区的可持续发展。

3、对区域生态环境的影响

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标，水土流失的加剧，意味着生态环境质量的降低。若工程建设扰动地表、破坏植被，而得不到有效治理，必将导致土壤侵蚀加剧，使生态环境质量下降。做好本工程水土保持工作，可以有效控制或避免工程建设和生产可能导致的新增水土流失。反之，如果水土保持工作做得不好，则将会对建设区的生态环境保护不利。

4、土壤流失量增加

由于项目建设中的开挖，破坏了原来的地表形态，使这一地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。

5、对主体工程安全运行的影响

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，将严重影响施工进度，威胁施工人员的人身安全，也对企业的今后的运营安全会造成一定影响。

6、对项目区周边农业生产的影响

若不采取水土保持措施治理水土流失，水土流失物可能会毁坏下游农作物，给农业收入造成损失。

根据现场勘查，未发现有重大水土流失危害，但项目区土石方未进行临时覆盖，排水未实施，存在一定的水土流失隐患。

4.5 指导性意见

（1）水土流失类型及重点时段

根据上述分析，项目扰动区域水土流失以水力侵蚀为主，局部区域存在重力侵蚀。本项目属新建建设类项目，施工期间土石方开挖、倒运、回填、道路施工扰动地表、破坏地形地貌较大，施工期土石方处理不当将会造成严重的水土流失；施工结束后部分区域被硬化覆盖，水土流失程度轻微，实施绿化的区域及不再扰动区域进入自然恢复期后，随着植被的逐年恢复，扰动地表水土流失量将逐年递减。因此，本工程水土流失重点时段为施工期。

（2）水土流失重点区域

本项目新增水土流失量产生于施工过程中扰动的区域，项目建设过程中，可能新增的水土流失，因不同区域施工活动的方式不同而强度各异。根据水土流失预测结果，本项目水土流失重点区域是各条道路的硬化区、表土临时堆场，是本项目防治的重点，应加强对

此区域的治理。

(3) 防治措施的布置指导性意见

- ①各分区应采取技术可行和经济合理的措施来防治水土流失。
- ②根据水土流失预测结果进行防治措施的布设。

(4) 水土保持监测的指导意见

根据预测结果，工程建设新增水土流失强度较大，水土保持监测点位应加强监测频率。

虽然项目建设存在着扰动地表、损坏植被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。

5 水土保持措施

5.1 防治分区划分

一、分区目的

为方便项目水土流失预测和防治，分析各个单元之间存在的差异，更合理地布置水土保持措施，并进行分区设计统计工程量。

二、分区依据及原则

在确定防治责任范围的基础上，依据主体工程布局，施工扰动特点、自然环境对水土流失的影响进行分区，并遵从各区之间具有显著差异性，相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似，各级分区应层次分明，具有关联性和系统性的分区原则。

三、水土流失防治分区

根据本项目主体工程布局，并结合工程区水土流失特点，在确定防治责任范围的基础上，根据分区依据及原则，将主体工程水土流失防治范围划分一期工程、二期工程 2 个一级防治区；一期工程分为振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段），二期工程分为 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）；振兴路（观澜路-启园路段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地，LS13 道路又分为硬化区、绿化区、施工临时场地、表土临时堆场，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地，永善街（振兴路-上海路段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地、表土临时堆场，LS28 道路（复兴路-彩云路段）又分为硬化区、绿化区、施工临时场地。水土流失防治分区表见表 5-1，水土流失防治分区图见框图 5.1。

表 5-1 水土流失防治分区表

防治分区			占地面积（hm ² ）	备注
一级防治区	二级防治区	三级防治区		
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	硬化区	0.68	永久占地
		绿化区	0.10	
		施工临时场地	（0.03）	
	LS13 道路	硬化区	0.94	
		绿化区	0.14	
		施工临时场地	（0.03）	
		表土临时堆场	（0.12）	
	永善街（振兴路-上海路段）	硬化区	0.86	
		绿化区	0.14	
		施工临时场地	（0.03）	
	振兴路（观澜路-启园路段）	硬化区	0.93	
		绿化区	0.30	
		施工临时场地	（0.03）	
二期工程	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	硬化区	0.92	永久占地
		绿化区	0.15	
		施工临时场地	（0.03）	
	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	硬化区	2.05	
		绿化区	0.41	
		施工临时场地	（0.04）	
		表土临时堆场	（0.17）	
	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	硬化区	1.21	
		绿化区	0.24	
施工临时场地		（0.03）		
合 计			9.07	

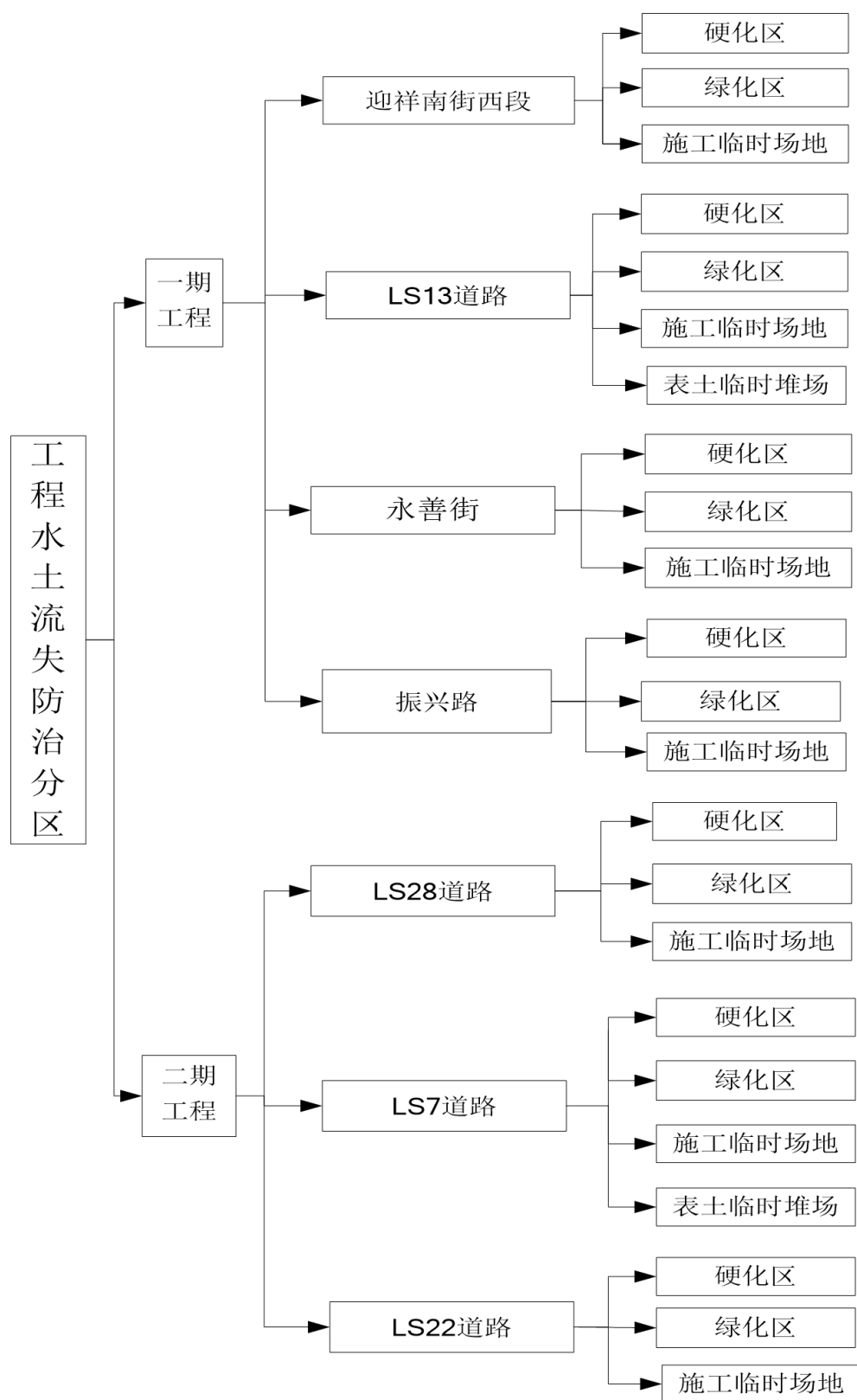


图 5.1 水土流失防治分区

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布设要求

5.2.2.1 指导思想

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》以及《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部第 5 号令，2005 年 7 月 8 日修订）及《云南省水土保持条例》和有关的技术规范的要求，结合蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）的特点以及工程所在区域的自然条件，本项目水土保持方案编制的指导思想是：根据项目区水土保持现状，提出水土保持工作存在问题，对主体工程已经实施的水土保持措施进行分析，同时补充不足措施；采取工程、植物、临时防护措施，因地制宜，因害设防，合理布局，有效地防治项目后期还将产生严重水土流失区域，积极治理工程区内的原有水土流失，保障安全生产，恢复和改善区域生态环境为目标。

结合本项目建设特点及项目所在区域的自然环境状况，提出本项目水土保持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，在论证主体工程已有及本次设计措施的合理性。

（2）全面贯彻国家和地方有关法律、法规，以及服务于建设和正常生产为基本出发点，解决好与环境保护之间的关系，防止建设新增水土流失并保障安全运行，促进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 防治措施体系和总体布局

5.2.2.1 防治措施体系和总体布局

本项目为建设类项目，根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计水土保持功能设施分析评价的基础上，针对项目建设过程中可能引发的水土流失特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。水土流失防治将主体设计水土保持功能的措施计入水土流失防治体系中，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。根据项目特性，本方案新增项目建设过程中的防护措施如下：

一、一期工程

1、振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）硬化区

每条路主体都设计雨水管网措施，LS13 道路已实施车辆清洗设施、表土剥离，本方案将在每条路硬化区新增临时排水沟，每条道路新增临时沉砂池、车辆清洗设施（除 LS13 道路外）等临时措施及施工期水土保持防治要求。

2、振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）绿化区

每条路主体都设计种植行道树，振兴路（观澜路-启园路段）主体设计绿化带措施，本方案新增施工期水土保持防治要求。

3、振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）施工临时场地

施工期间因堆放大量松散的施工材料，如遇暴雨天气时，极易产生水土流失，本方案新增施工临时场地临时覆盖措施。

4、LS13 道路表土临时堆场

方案新增临时拦挡、临时覆盖及施工期水土保持防治要求。

二、二期工程

1、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）硬化区

每条路主体都设计雨水管网措施，本方案将在每条路硬化区新增临时排水沟、临时沉砂池，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）新增车辆清洗设施等临时措施及施工期水土保持防治要求。

2、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）绿化区

每条路主体都设计种植行道树或绿化带，本方案新增施工期水土保持防治要求。

3、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）施工临时场地

施工期间因堆放大量松散的施工材料，如遇暴雨天气时，极易产生水土流失，本方案新增施工临时场地临时覆盖措施。

4、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）表土临时堆场

方案新增临时拦挡、临时覆盖及施工期水土保持防治要求。

本工程具体防治体系设计见表 5-2 和图 5.2。

表 5-2 水土保持措施体系表

防治分区			工程类别	防治措施	设计来源
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	硬化区	工程措施	雨水管网	主体设计
			临时措施	车辆清洗设施	方案新增
			临时措施	临时排水沟	方案新增
			临时措施	临时沉砂池	方案新增
		绿化区	植物措施	行道树	主体设计
		施工临时场地	临时措施	临时覆盖	方案新增
	LS13 道路	硬化区	工程措施	雨水管网	主体设计
			工程措施	表土剥离	主体已实施
			临时措施	车辆清洗设施	主体已实施
			临时措施	临时排水沟	方案新增
			临时措施	临时沉砂池	方案新增
		绿化区	植物措施	行道树	主体设计
		施工临时场地	临时措施	临时覆盖	方案新增
		表土临时堆场	临时措施	临时拦挡	方案新增
				临时覆盖	方案新增
	永善街（振兴路-上海路段）	硬化区	工程措施	雨水管网	主体设计
			临时措施	车辆清洗设施	方案新增
			临时措施	临时排水沟	方案新增
			临时措施	临时沉砂池	方案新增
		绿化区	植物措施	行道树	主体设计
		施工临时场地	临时措施	临时覆盖	方案新增
	振兴路（观澜路-启园路段）	硬化区	工程措施	雨水管网	主体设计
			临时措施	车辆清洗设施	方案新增
			临时措施	临时排水沟	方案新增
			临时措施	临时沉砂池	方案新增
		绿化区	植物措施	绿化带	主体设计
		施工临时场地	临时措施	临时覆盖	方案新增
二期工程	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	硬化区	工程措施	雨水管网	主体设计
			临时措施	车辆清洗设施	方案新增
			临时措施	临时排水沟	方案新增
			临时措施	临时沉砂池	方案新增
		绿化区	植物措施	绿化带	主体设计
		施工临时场地	临时措施	临时覆盖	方案新增
	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	硬化区	工程措施	雨水管网	主体设计
			工程措施	表土剥离	主体设计
			临时措施	临时排水沟	方案新增
			临时措施	临时沉砂池	方案新增
		绿化区	植物措施	绿化带	主体设计
		施工临时场地	临时措施	临时覆盖	方案新增

		表土临时堆场	临时措施	临时拦挡	方案新增
				临时覆盖	方案新增
	LS28 道路(复 兴路-彩云路 段)	硬化区	工程措施	雨水管网	主体设计
			临时措施	车辆清洗设施	方案新增
			临时措施	临时排水沟	方案新增
			临时措施	临时沉砂池	方案新增
		绿化区	植物措施	行道树	主体设计
		施工临时场地	临时措施	临时覆盖	方案新增



表 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 设计原则

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) 全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持实施条例》以及《云南省水土保持条例》等国家和地方有关水土保持的法律法规。坚持“谁开发，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的水土保持原则。

(2) 结合本工程特点，从实际出发，坚持工程措施与植物措施相结合，认真贯彻“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针。

(3) 合理利用土地资源，根据当地自然环境、社会环境及工程影响区的实际情况制定技术上可行、经济上合理、操作上可能的防治措施，做到投入少、效益大。

(4) 坚持水土保持与抗污染、生长快相结合的原则。

(5) 植物措施树种选择坚持适地适树、以乡土树种为主的原则。

(6) 水土保持措施要具有针对性，因害设防，同时要以生态效益和社会效益为主，适当考虑经济效益。

(7) 水土保持方案编制在主体工程的基础上进行，充分利用主体工程设计的水土保持功能设施，避免重复设计。

5.3.2 设计标准

(一) 管理措施设计：系统全面、具有指导性，切实可行。

(二) 临时措施设计：临时防护工程的设计主要是参考工程实践经验，临时排水措施为 20 年一遇最大 1h 降雨量。根据施工扰动程度、地形合理布设临时措施，措施施工简单易行，使用材料可以回收再次利用或易于降解。

5.3.3 方案新增水土保持措施设计

5.3.3.1 一期工程水土保持措施设计

一、振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）硬化区

(一) 水土保持要求

1、加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，施工开挖土石方直接用于填方工程，尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生大量的水土流失。

2、在场地回填地段，要做到及时分层压实。

3、每完成一部分工程，立即对其施工场地进行清理，完善排水设施，减少水土流失。

4、在大风日或雨天时，加强临时性水土保持措施，减少建设期的水土流失，防止泥沙对周边区域造成危害。

5、建设单位在施工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，同时应加强后期场地及基础设施的防护要求，对出现问题的措施应及时整改。

6、建设期间对临时沉砂设施定期进行清理，防止填满淤积。

7、要求对排水沟开挖产生的土石方要初步夯拍，待后期管线修筑回填利用后，剩余部分要及时进行整平。

8、合理选择施工工序，雨污管网同时敷设，避免二次开挖，且尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生大量的水土流失。

（二）临时措施

1、临时排水沟

主体工程设计的排水工程实施较晚，难于及时到位发挥作用，为满足道路建设期间的临时排水需要，本方案设置临时排水沟，汇集场项目区内的地表径流后引至排水沟出口处的沉砂池，经沉砂处理后排入场外市政雨水管网中。

临时排水沟沿各条道路一侧布置，由于设计的是临时措施，从减少施工过程中造成的人为扰动及经济上合理方面考虑，选用具有一定下渗能力的土质水沟，并对沟底和沟壁进行夯实，设计采用梯形断面，顶宽 0.8m，底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 1:0.5，共需修建排水沟长 1778m，其中振兴路（观澜路-启园路段）297m，LS13 道路 537m，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）414m，永善街（振兴路-上海路段）530m，具体工程量为开挖土方 426.82m³（其中振兴路（观澜路-启园路段）71.28m³，LS13 道路 128.88m³，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）99.36m³，永善街（振兴路-上海路段）127.30m³）。

过水能力的计算：

①洪峰流量计算

根据《水土保持设计规范 GB51018-2014》，临时排水沟防御标准采用 20 年一遇 1 小时最大降雨量强度。计算如下：

洪峰流量计算公式如下:

$$Q_B = 0.278KiF$$

式中: Q_B ——最大洪峰流量, m^3/s ;

K ——径流系数;

i ——20 年一遇最大 1 小时降雨强度;

F ——最大汇水面积。

径流系数 i 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 0.40; 项目区 20 年一遇最大 1h 降雨强度 i 为 52.5mm/h; 每条道路临时排水沟都设有 1 个出口, 振兴路(观澜路-启园路段)出口中最大汇水面积为 0.012km², LS13 道路出口中最大汇水面积为 0.01km², 迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)出口中最大汇水面积为 0.008km², 永善街(振兴路-上海路段)出口中最大汇水面积为 0.01km²。

表 5-3 最大洪峰流量计算表

道路名称	最大洪峰流量 (m^3/s)	径流系数	20 年一遇设计降雨强度(mm/h)	汇水面积(km^2)
振兴路(观澜路-启园路段)	0.07	0.40	52.5	0.012
LS13 道路	0.058	0.40	52.5	0.01
迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)	0.047	0.40	52.5	0.008
永善街(振兴路-上海路段)	0.058	0.40	52.5	0.01

②过水能力复核

过水能力采用谢才公式进行计算:

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中: Q ——设计坡面汇流洪峰流量, m^3/s ;

A ——过水断面面积 $A = (b+mh)h$, m^2 ;

C ——谢才系数 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$;

R ——水力半径, $R = A/x$;

i ——沟底坡降;

x ——排水沟断面湿周 $x = b + 2h\sqrt{1+m^2}$, (梯形)

n ——糙率;

m—排水沟内坡比;

b——排水沟底宽, m;

h——水深, m。

计算结果见表 5-4。

表 5-4 临时排水沟过水能力计算表

项目	断面形式	底坡	糙率	底宽	深	边坡系数	水深	水力面积	安全超高	流速	流量
		i	N	b	H	m	h	A	h1	v	Q
				m	m		m	m ²	m	m/s	m ³ /s
临时排水沟	梯形	0.01	0.025	0.4	0.4	0.5	0.3	0.165	0.1	1.15	0.19

经计算: $Q > Q_B$, 设计断面可充分满足排水要求。

由此可以看出, 临时排水沟设计尺寸大小可以满足工程实际需要。

2、临时沉砂池

为降低水流流速, 防止项目区内径流泥沙流入周边排水管网造成淤堵, 设计临时沉砂池 4 口。位于各道路临时排水沟出口处。沉砂池断面为矩形断面, $a \times b \times h = 3\text{m} \times 2.5\text{m} \times 1.5\text{m}$, 砖砌结构, 按 24cm 规格砌筑, 对底面进行抹面处理。具体工程量为土石方开挖 64.68m^3 , M5 砖砌 21.28m^3 , M10 砂浆抹面 30.00m^2 。

振兴路(观澜路-启园路段)沉砂池最大洪峰流量为 $0.07\text{m}^3/\text{s}$, 过水断面面积为 $2.5\text{m} \times 1.4\text{m} = 3.5\text{m}^2$, 通过沉砂池的水流流速为 0.02m/s , 可满足沉砂要求; LS13 道路沉砂池最大洪峰流量为 $0.058\text{m}^3/\text{s}$, 过水断面面积为 $2.5\text{m} \times 1.4\text{m} = 3.5\text{m}^2$, 通过沉砂池的水流流速为 0.017m/s , 可满足沉砂要求; 迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)沉砂池最大洪峰流量为 $0.047\text{m}^3/\text{s}$, 过水断面面积为 $2.5\text{m} \times 1.4\text{m} = 3.5\text{m}^2$, 通过沉砂池的水流流速为 0.013m/s , 可满足沉砂要求; 永善街(振兴路-上海路段)沉砂池最大洪峰流量为 $0.058\text{m}^3/\text{s}$, 过水断面面积为 $2.5\text{m} \times 1.4\text{m} = 3.5\text{m}^2$, 通过沉砂池的水流流速为 0.017m/s , 可满足沉砂要求。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, 保证沉砂池正常运行。

沉砂池投入使用后, 需指定专人负责运行管理, 做到沉砂池日常清淤, 清淤泥沙可运至绿化区回填。

3、车辆清洗设施

雨天施工车辆在场内地内碾压后, 车体及轮胎表面将会粘上大量土壤, 若不经处理任由车辆驶离项目区, 不仅会将土壤带走, 造成较大的水土流失, 而且也会对周边已建成市政道路整洁造成影响。本方案在振兴路(观澜路-启园路段)、迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)、永善街(振兴路-上海路段)施工期出入口处增加一套高压清洗设施(型号:

Z10)，利用高压水流进行冲洗，冲洗后的泥浆沿排水沟进入沉砂池沉淀后，再由人工将其清除。

二、振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）绿化区

水土保持要求

1、绿化前需对绿化区域内场平过程中的回填土进行表土换填，回填表土来源于前期的剥离表土。

2、减少地表裸露时间，填筑土方时随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。

3、覆土后需进行整地，在整地过程中应采取洒水，覆盖等方式，避免土体受到大风、降雨的吹蚀、冲刷造成逸散。

4、按相应植物种植的密度要求和整地要求，挖定植坑。

5、绿化结束后应按照园林绿化养护操作规程及园林养护质量标准，合理组织，精心养护，保证绿化措施发挥其应有作用。主要包括松土除草、灌溉、施肥、除蘖、修枝、整形等。

6、苗木品种、质量的要求，苗木应品种准确、纯正、无病虫害。苗木应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。木本苗木使用应符合 DB53/T458-2013 的规定。露地栽培花卉中：一、二年生花卉，株高一般为 10cm~50cm，冠径为 15cm~35cm，分枝不少于 3 个~4 个，植株健壮，色泽明亮。宿根花卉根系必须完整，无腐烂变质。球根花卉球根应茁壮、无损伤，幼芽饱满。观叶植物，叶片分布均匀，排列整齐，形状完好，色泽正常。

三、振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）施工临时场地

临时覆盖

本项目施工临时场地施工期间因堆放大量松散的施工材料，如遇暴雨天气时，极易产生水土流失，在遇到暴雨或晚上停止施工前需要进行临时覆盖。根据以往施工经验，需要准备密目网遮盖 1600m²（振兴路（观澜路-启园路段）400m²，LS13 道路 400m²，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）400m²，永善街（振兴路-上海路段）400m²）。

四、LS13 道路表土临时堆场

主体工程将表土堆存于 LS13 道路的表土临时堆场，本方案对表土临时堆场设计了临时编织袋装土挡墙和临时覆盖措施。

1、临时拦挡

临时堆放的绿化土料，如果不进行拦挡，将会外泄，造成水土流失，所以应在堆场周围用编织土袋临时码砌进行临时拦挡。设计编织土袋挡墙为梯形断面，底宽 2.0m，顶宽 0.5m，高 1.0m。由于挡墙高度较低，临时堆土高度不大，因此不对拦挡设施抗倾覆能力及堆土稳定性进行分析。经计算，表土临时堆场大约需要临时拦挡 88m，需编织袋填土 110m³，编织袋拆除 110m³。

2、临时覆盖

临时堆存的绿化用土松散堆放、孔隙率较大，堆放期间经过雨季，雨水直接冲刷易产生水土流失。本方案考虑进行临时覆盖。采用临时覆盖防护，一是保护土体，防止滑动；二是防止被雨水冲刷。根据表土临时堆场占地面积（0.12hm²）及堆放高度，需要准备临时密目网遮盖 1500m²。

3、水土保持管护要求

建设单位在表土堆放期间应派专人定期巡查对拦挡措施及其防护效果进行定期检查，同时应加强后期场地及基础设施的防护要求，对出现问题的措施应及时整改，保证措施发挥其应有作用。

5.3.4.2 二期工程水土保持措施设计

一、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）硬化区

（一）水土保持要求

1、加强工程施工管理，严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，施工开挖土石方直接用于填方工程，尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生大量的水土流失。

2、在场地回填地段，要做到及时分层压实。

3、每完成一部分工程，立即对其施工场地进行清理，完善排水设施，减少水土流失。

4、在大风日或雨天时，加强临时性水土保持措施，减少建设期的水土流失，防止泥沙对周边区域造成危害。

5、建设单位在施工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，同时应加强后期场地及基础设施的防护要求，对出现问题的措施应及时整改。

6、建设期间对临时沉砂设施定期进行清理，防止填满淤积。

7、要求对排水沟开挖产生的土石方要初步夯拍，待后期管线修筑回填利用后，剩余

部分要及时进行整平。

8、合理选择施工工序，雨污管网同时敷设，避免二次开挖，且尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生大量的水土流失。

（二）临时措施

1、临时排水沟

主体工程设计的排水工程实施较晚，难于及时到位发挥作用，为满足道路建设期间的临时排水需要，本方案设置临时排水沟，汇集场项目区内的地表径流后引至排水沟出口处的沉砂池，经沉砂处理后排入场外市政雨水管网中。

临时排水沟沿各条道路一侧布置，由于设计的是临时措施，从减少施工过程中造成的人为扰动及经济上合理方面考虑，选用具有一定下渗能力的土质水沟，并对沟底和沟壁进行夯实，设计采用梯形断面，顶宽 0.8m，底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 1:0.5，共需修建排水沟长 2144m，其中 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）572m，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）995m，LS28 道路（复兴路-彩云路段）577m，具体工程量为开挖土方 506.56m³（其中 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）137.28m³，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）238.80m³，LS28 道路（复兴路-彩云路段）138.48m³）。

过水能力的计算：

①洪峰流量计算

根据《水土保持设计规范 GB51018-2014》，临时排水沟防御标准采用 20 年一遇 1 小时最大降雨量强度。计算如下：

洪峰流量计算公式如下：

$$Q_B = 0.278KiF$$

式中：Q_B——最大洪峰流量，m³/s；

K——径流系数；

i——20 年一遇最大 1 小时降雨强度；

F——最大汇水面积。

径流系数 i 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 0.40；项目区 20 年一遇最大 1h 降雨强度 i 为 52.50mm/h；临时排水沟设有 3 个出口，分别位于各条道路临时排水沟出口处，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）最大汇水面积为 0.0145km²，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）最大汇水面积为 0.0246km²，LS28 道路（复兴路-彩云路段）最大汇水面积为 0.0107km²，

表 5-5 最大洪峰流量计算表

道路名称	最大洪峰流量 (m ³ /s)	径流系数	20 年一遇设计降雨强度 (mm/h)	汇水面积 (km ²)
LS22 道路 (北京路-滇南绿洲段)	0.085	0.40	52.5	0.0145
LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段)	0.144	0.40	52.5	0.0246
LS28 道路 (复兴路-彩云路段)	0.062	0.40	52.5	0.0107

②过水能力复核

过水能力采用谢才公式进行计算:

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中: Q——设计坡面汇流洪峰流量, m³/s;

A——过水断面面积 $A = (b + mh)h$, m²;

C——谢才系数 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$;

R——水力半径, $R = A/x$;

i——沟底坡降;

x——排水沟断面湿周 $x = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$, (梯形)

n——糙率;

m——排水沟内坡比;

b——排水沟底宽, m;

h——水深, m。

计算结果见表 5-6。

表 5-6 临时排水沟过水能力计算表

项目	断面形式	底坡	糙率	底宽	深	边坡系数	水深	水力面积	安全超高	流速	流量
		i	N	b	H	m	h	A	hl	v	Q
				m	m		m	m ²	m	m/s	m ³ /s
临时排水沟	梯形	0.01	0.025	0.4	0.4	0.5	0.3	0.165	0.1	1.15	0.19

经计算: $Q > Q_B$, 设计断面可充分满足排水要求。

由此可以看出, 临时排水沟设计尺寸大小可以满足工程实际需要。

2、临时沉砂池

为降低水流流速，防止项目区内径流泥沙流入周边排水管网造成淤堵，设计临时沉砂池 3 口。位于各道路临时排水沟出口处。沉砂池断面为矩形断面， $a \times b \times h = 3\text{m} \times 2.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，砖砌结构，按 24cm 规格砌筑，对底面进行抹面处理。具体工程量为土石方开挖 48.51m^3 ，M5 砖砌 15.96m^3 ，M10 砂浆抹面 22.50m^2 。

LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）沉砂池最大洪峰流量为 $0.085\text{m}^3/\text{s}$ ，过水断面面积为 $2.5\text{m} \times 1.4\text{m} = 3.5\text{m}^2$ ，通过沉砂池的水流流速为 $0.024\text{m}/\text{s}$ ，可满足沉砂要求；LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）沉砂池最大洪峰流量为 $0.144\text{m}^3/\text{s}$ ，过水断面面积为 $2.5\text{m} \times 1.4\text{m} = 3.5\text{m}^2$ ，通过沉砂池的水流流速为 $0.041\text{m}/\text{s}$ ，可满足沉砂要求；LS28 道路（复兴路-彩云路段）沉砂池最大洪峰流量为 $0.062\text{m}^3/\text{s}$ ，过水断面面积为 $2.5\text{m} \times 1.4\text{m} = 3.5\text{m}^2$ ，通过沉砂池的水流流速为 $0.018\text{m}/\text{s}$ ，可满足沉砂要求。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，保证沉砂池正常运行。

沉砂池投入使用后，需指定专人负责运行管理，做到沉砂池日常清淤，清淤泥沙可运至绿化区回填。

3、车辆清洗设施

雨天施工车辆在场内碾压后，车体及轮胎表面将会粘上大量土壤，若不经处理任由车辆驶离项目区，不仅会将土壤带走，造成较大的水土流失，而且也会对周边已建成市政道路整洁造成影响。本方案在 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）施工期出入口处各增加一套高压清洗设施（型号：Z10），利用高压水流进行冲洗，冲洗后的泥浆沿排水沟进入沉砂池沉淀后，再由人工将其清除，本项目方案新增 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）车辆清洗设施 1 套、LS28 道路（复兴路-彩云路段）车辆清洗设施 1 套。

二、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）绿化区

水土保持要求

1、绿化前需对绿化区域内场平过程中的回填土进行表土换填，回填表土来源于前期的剥离表土。

2、减少地表裸露时间，填筑土方时随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。

3、覆土后需进行整地，在整地过程中应采取洒水，覆盖等方式，避免土体受到大风、降雨的吹蚀、冲刷造成逸散。

4、按相应植物种植的密度要求和整地要求，挖定植坑。

5、绿化结束后应按照园林绿化养护操作规程及园林养护质量标准，合理组织，精心养护，保证绿化措施发挥其应有作用。主要包括松土除草、灌溉、施肥、除蘖、修枝、整形等。

6、苗木品种、质量的要求，苗木应品种准确、纯正、无病虫害。苗木应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。木本苗木使用应符合 DB53/T458-2013 的规定。露地栽培花卉中：一、二年生花卉，株高一般为 10cm~50cm，冠径为 15cm~35cm，分枝不少于 3 个~4 个，植株健壮，色泽明亮。宿根花卉根系必须完整，无腐烂变质。球根花卉球根应茁壮、无损伤，幼芽饱满。观叶植物，叶片分布均匀，排列整齐，形状完好，色泽正常。

三、LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）施工临时场地

临时覆盖

本项目施工临时场地施工期间因堆放大量松散的施工材料，如遇暴雨天气时，极易产生水土流失，在遇到暴雨或晚上停止施工前需要进行临时覆盖。根据以往施工经验，需要准备密目网遮盖 1300m²（LS22 道路 400m²，LS7 道路北段 500m²，LS28 道路 400m²）。

四、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）表土临时堆场

主体工程将表土堆存于 LS7 道路北段的表土临时堆场，本方案对表土临时堆场设计了临时编织袋装土挡墙和临时覆盖措施。

1、临时拦挡

临时堆放的绿化土料，如果不进行拦挡，将会外泄，造成水土流失，所以应在堆场周围用编织土袋临时码砌进行临时拦挡。设计编织土袋挡墙为梯形断面，底宽 2.0m，顶宽 0.5m，高 1.0m。由于挡墙高度较低，临时堆土高度不大，因此不对拦挡设施抗倾覆能力及堆土稳定性进行分析。经计算，表土临时堆场大约需要临时拦挡 104m，需编织袋填土 130m³，编织袋拆除 130m³。

2、临时覆盖

临时堆存的绿化用土松散堆放、孔隙率较大，堆放期间经过雨季，雨水直接冲刷易产生水土流失。本方案考虑进行临时覆盖。采用临时覆盖防护，一是保护土体，防止滑动；二是防止被雨水冲刷。根据表土临时堆场占地面积（0.17hm²）及堆放高度，需要准备临时密目网遮盖 2000m²。

3、水土保持管护要求

建设单位在表土堆放期间应派专人定期巡查对拦挡措施及其防护效果进行定期检查，同时应加强后期场地及基础设施的防护要求，对出现问题的措施应及时整改，保证措施发挥其应有作用。

5.3.5 防治措施及工程量

5.3.5.1 主体设计水土保持措施工程量

工程措施：表土剥离 0.37 万 m^3 ，雨水管网 6102m；植物措施：绿化面积 1.48 hm^2 ；临时措施：车辆清洗设施 1 套。其中：

一、主体已实施具有水土保持功能的措施有：

一期工程

工程措施：表土剥离 0.15 万 m^3 ；

临时措施：车辆清洗设施 1 套。

二、主体设计具有水土保持功能的措施有：

一期工程

工程措施：雨水管网 2665m，其中迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）594m，LS13 道路 694m，永善街（振兴路-上海路段）760m，振兴路（观澜路-启园路段）760m；

植物措施：绿化面积 0.68 hm^2 ，其中绿化带 3000 m^2 ，种植行道树 648 株。

二期工程

工程措施：表土剥离 0.22 万 m^3 ，雨水管网 3437m，其中 LS28 道路（复兴路-彩云路段）735m，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）2042m，LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）660m；

植物措施：绿化面积 0.80 hm^2 ，其中绿化带 6485 m^2 ，种植行道树 244 株。

5.3.5.2 方案新增水土保持措施工程量

临时排水沟 3922m，临时沉砂池 7 口，车辆清洗设施 5 套，密目网临时覆盖 6400 m^2 ，临时拦挡 192m。

一、一期工程

临时措施：临时排水沟 1778m（其中振兴路（观澜路-启园路段）297m，LS13 道路 537m，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）414m，永善街（振兴路-上海路段）530m），临时沉砂池 4 口（振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、

永善街（振兴路-上海路段）各 1 口），车辆清洗设施 3 套（振兴路（观澜路-启园路段）1 套、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）1 套、永善街（振兴路-上海路段）1 套），密目网临时覆盖 3100m²（振兴路（观澜路-启园路段）施工临时场地 400m²，LS13 道路施工临时场地 400m²，迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）施工临时场地 400m²，永善街（振兴路-上海路段）施工临时场地 400m²，LS13 道路表土临时堆场 1600m²），临时拦挡 88m。具体工程量为：土石方开挖 491.50m³，M5 砖砌 21.28m³，M10 砂浆抹面 30.00m²，车辆清洗设施 3 套，铺密目网 3100m²，编织袋填筑 110m³，编织袋拆除 110m³。

二、二期工程

临时措施：临时排水沟 2144m（其中 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）572m，LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）995m，LS28 道路（复兴路-彩云路段）577m），临时沉砂池 3 口（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）各 1 口），车辆清洗设施 2 套（LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）1 套、LS28 道路（复兴路-彩云路段）1 套），密目网临时覆盖 3300m²（LS22 道路施工临时场地 400m²，LS7 道路北段施工临时场地 500m²，LS28 道路施工临时场地 400m²，LS7 道路北段表土临时堆场 2000m²），临时拦挡 104m。具体工程量为：土石方开挖 555.07m³，M5 砖砌 15.96m³，M10 砂浆抹面 22.50m²，车辆清洗设施 2 套，铺密目网 330000m²，编织袋填筑 130m³，编织袋拆除 130m³。

工程量统计详见表 5-7。

表 5-7 方案新增临时措施工程量汇总

分区			措施名称	单位	数量	土石方 开挖 (m³)	M5 砌砖 (m³)	M10 砂浆 抹面(m²)	车辆清洗 设施(台)	铺密目 网(m²)	编织袋 填筑 (m³)	编织袋 拆除 (m³)	
一期 工程	迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基明苑段)	硬化区	临时排水沟	m	414	99.36							
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.50					
			车辆清洗设施	套	1				1				
		施工临时场地	临时覆盖	m²	400					400			
	LS13 道路	硬化区	临时排水沟	m	537	128.88							
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.50					
		施工临时场地	临时覆盖	m²	400					400			
		表土临时堆场	临时拦挡	m	88							110	110
			临时覆盖	m²	1500						1500		
	永善街(振兴路-上海路段)	硬化区	临时排水沟	m	530	127.30							
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.50					
			车辆清洗设施	套	1				1				
		施工临时场地	临时覆盖	m²	400						400		
	振兴路(观澜路-启园路段)	硬化区	临时排水沟	m	297	71.28							
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.50					
			车辆清洗设施	套	1				1				
		施工临时场地	临时覆盖	m²	400						400		
合计						491.50	21.28	30.00	3	3100	110	110	
二期 工程	LS28 道路(复兴路-彩云路段)	硬化区	临时排水沟	m	577	138.48							
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.50					
			车辆清洗设施	套	1				1				
		施工临时场地	临时覆盖	m²	400					400			
	LS7 道路北段(观澜路)	硬化区	临时排水沟	m	995	230.80							
临时沉砂池			口	1	16.17	5.32	7.50						

分区			措施名称	单位	数量	土石方 开挖 (m³)	M5 砌砖 (m³)	M10 砂浆 抹面(m²)	车辆清洗 设施(台)	铺密目 网(m²)	编织袋 填筑 (m³)	编织袋 拆除 (m³)
	-LS22 路段)	施工临时场地	临时覆盖	m²	500					500		
		表土临时堆场	临时拦挡	m	104						130	130
			临时覆盖	m²	2000					2000		
	LS22 道路(北 京路-滇南绿 洲段)	硬化区	临时排水沟	m	572	137.28						
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.50				
			车辆清洗设施	套	1				1			
		施工临时场地	临时覆盖	m²	400					400		
合计						555.07	15.96	22.50	2	3300	130	130

5.4 施工要求

5.4.1 组织原则

(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,尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件,减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”的原则,水土保持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,主体工程完工后,各项植物防护措施应及时实施。

5.4.2 施工组织形式

(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

主要包括道路绿化工程。施工时,道路绿化工程最好单独分标,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草部门协调合作。所需林木种苗尽量在本地采购,同时选择有经验的施工队伍进行施工。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激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,决定补植或重新造林与合格验收,补植应根据检查结果拟定补植措施,幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗(幼林抚育及补植工程费用来自预备费)。

(3) 土地整治

施工迹地等需进行土地整治的区域,在施工结束时需完成场地清理和土地整治。对有植被恢复的施工迹地,需按植被恢复要求覆上一定厚度的表土。

(4) 临时工程

施工单位在施工工程中,要做好临时排水设施及拦挡防护,施工结束后及时实施场地清理、土地整治措施。

加强施工组织管理与临时防护措施，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。

(5) 资金条件

建设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 物资采购

水土保持措施施工所需的水、电、路等尽可能利用主体工程的施工条件，所需水泥、砂、石料、砖、苗木、草种等就近在市场上统一择优采购，以保证质量、降低成本。

5.4.4 施工条件

新增水土保持工程的施工条件要求较低，简便易行。水土保持施工可直接利用主体工程施工设备及相关工具即可。

5.4.5 施工排水

项目汇水经临时排水沟汇集后排到下游沉砂池，沉淀后进入回用于施工场地洒水降尘，剩余外排进入周边沟道及市政雨水管网，对下游产生影响较小。

5.4.6 施工方法

本项目水土保持将纳入主体工程审核结算中，按国家基本建设管理程序进行施工和管理，施工所需的机械设备，可使用主体工程施工配备的设备。

1、排水沟施工方法

临时排水沟采取人工挖土配合胶轮车运输方式进行，排水沟的位置、断面尺寸按图纸要求进行开挖，特殊地段加大开挖深度和宽度。平曲线处的边沟沟底纵坡与曲线前后沟底相衔接，消除沟底积水或外溢现象发生。路堑和路堤交接处，边沟平顺引向路堤两侧的自然沟、排水沟。

2、沉砂池施工方法

首先采用人工挖土配合胶轮车运输的方式进行沉砂池基础开挖，然后人工进行砖砌筑。砖砌采用座浆法砌筑，砂浆配比采用试验配比，要求砌体间嵌接牢固，砂浆密实饱满，砌体各部位尺寸准确，表面平整，沟缝坚固美观，符合设计和有关施工规范要求。最后人

工进行砂浆抹面。

3、临时覆盖

覆盖前应对场地进行表层清理，并进行适度平整；覆盖措施主要采用密目网进行覆盖；覆盖时布面保持平整，并留有适度变形余量；布边用沙袋或其他重物进行固定；密目网可重复利用，因此在其不用时应集中卷起妥善保管，以便再次使用。

表 5-8 新增水土保持措施实施进度计划表

工程内容			一期工程										二期工程														
			2022 年										2024 年						2025 年								
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12			
表土剥离、清基																											
道路及附属设施施工																											
绿化工程																											
设备安装																											
交工验收、正式通车																											
分区		防治措施																									
一期工程	迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基明苑段)	硬化区	雨水管网																								
			临时排水沟																								
			临时沉砂池																								
			车辆清洗设施																								
		绿化区	行道树																								
		施工临时场地	临时覆盖																								
	LS13 道路	硬化区	雨水管网																								
			表土剥离																								
			临时排水沟																								
			临时沉砂池																								
			车辆清洗设施																								
		绿化区	行道树																								
		施工临时场地	临时覆盖																								
		表土临时堆场	临时拦挡																								
			临时覆盖																								
	永善街 (振兴)	硬化区	雨水管网																								
			临时排水沟																								

工程内容				一期工程									二期工程												
				2022 年									2024 年						2025 年						
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
二期工程	路-上海路段)		临时沉砂池																						
			车辆清洗设施																						
		绿化区	行道树																						
		施工临时场地	临时覆盖																						
	振兴路（观澜路-启园路段）	硬化区	雨水管网																						
			临时排水沟																						
			临时沉砂池																						
			车辆清洗设施																						
		绿化区	绿化带																						
		施工临时场地	临时覆盖																						
二期工程	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	硬化区	雨水管网																						
			临时排水沟																						
			临时沉砂池																						
			车辆清洗设施																						
		绿化区	行道树																						
		施工临时场地	临时覆盖																						
	LS7 道路北段（观澜路-LS22路段）	硬化区	雨水管网																						
			表土剥离																						
			临时排水沟																						
			临时沉砂池																						
		绿化区	绿化带																						
		施工临时场地	临时覆盖																						
LS22 道路（北京	硬化区	雨水管网																							
		临时排水沟																							

工程内容				一期工程												二期工程											
				2022 年												2024 年						2025 年					
				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12		
路-滇南 绿洲段)		临时沉砂池											■														
		车辆清洗设施											■														
	绿化区	绿化带															■										
	施工临时场地	临时覆盖										■						■									
	表土临时堆场	临时拦挡											■														
		临时覆盖											■														

主体工程进度 ■ 一期 二期 主体设计措施进度 ■ 一期 ■ 二期 方案新增措施进度 ■ 一期 ■ 二期

6 水土保持监测

根据中华人民共和国水利部第 12 号令关于《水土保持生态环境监测网络管理办法》，要求有水土流失防治任务的建设项目，建设和管理单位应设立专项监测点，对水土流失状况进行监测。

项目建设过程及后期生产运行过程中均存在不同程度的水土流失。所以对该工程建设过程及后期生产运行引起的水土流失面积、分布状况和流失程度、水土流失危害等发展趋势以及水土保持情况和防治效果进行监测是十分必要的。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

为了及时了解整个工程区水土流失防治责任范围内的水土流失情况及防治效果，根据工程区防治责任范围内的水土流失特点，确定本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积共计 9.07hm²。其中一期工程水土保持监测范围为 4.09hm²，包括振兴路（观澜路-启园路段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）。重点对每条道路的硬化区及表土临时堆场进行监测，重点监测时段为施工期。二期工程水土保持监测范围为 4.98hm²，主要为 LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）。重点对每条道路的硬化区及表土临时堆场进行监测，重点监测时段为施工期。

6.1.2 监测时段

一、一期工程监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部办公厅，2015 年 7 月 2 日），本项目属于建设类项目，因此监测时段分为施工期和试运行期。但一期工程已于 2021 年 3 月开工，故施工期监测时间应从方案报批之日算起，根据本项目实际情况确定水土保持监测总时段为 1.67 年（2022 年 5 月~2023 年 12 月），其中施工期 0.67 年，即 2022 年 5 月~2022 年 12 月；试运行期 1 年，即 2023 年 1 月~2023 年 12 月。

二、二期工程监测时段

二期工程计划 2024 年 1 月开工建设，预计 2025 年 12 月竣工。截至目前还未动工，故本项目二期工程监测时间应从二期工程施工准备期开始至设计水平年结束。二期工程监测总时段为 3.00 年（2024 年 1 月~2026 年 12 月），其中施工期 2.00 年，即 2024 年 1 月

~2025 年 12 月；试运行期 1.00 年，即 2026 年 1 月~2026 年 12 月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

水土保持监测内容包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

1、水土流失自然影响因素

主要包括气象、水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

2、扰动土地

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

3、水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

4、水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括：（1）植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。（2）工程措施的类型、数量、分布和完好程度。（3）临时措施的类型、数量和分布。（4）主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。（5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。（6）水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

5、水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

主要包括：（1）水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。（2）水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量和程度。（3）对高等级公路、铁路、输变电、输油管线等重大工程造成的危害。（4）生产建设项目造成的沙化、崩塌、缓坡、泥石流等灾害。（5）对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

6.2.2 监测方法

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用调查监测和定位观测相结合的方法进行水土保持监测。大面积、长距离的项目尚应增加遥感监测方法。各方法采

用的具体如下:

(一) 扰动地表面积、造成水土流失面积、损坏水土保持设施数量、土石方工程量及平稳监测, 采用无人机、GPS 调查、卫星遥感、测量、资料收集等方法; 水土流失量监测, 采用沉砂池监测; 水土流失对当地群众生产生活影响监测, 采用巡查、走访、面谈、问卷调查相结合监测; 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。详见表 6-1。

表 6-1 监测内容及监测方法

监测内容	监测方法
扰动地表面积	无人机、GPS 调查、卫星遥感、测量、资料收集
损毁植被面积	
造成水土流失面积	
水土流失量监测	沉砂池监测
对当地群众生产生活影响监测	巡查、走访、面谈、问卷调查
水土保持防治措施数量及质量	普查、GPS 调查、地面观测、抽样调查、资料收集、样地调查、巡查
各区域植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度	
各项防治措施实施后的拦渣保土效果	

(二) 植被监测

通过全面的实地调查。主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等。根据调查观测, 计算林地林草植被覆盖度和成活率等。

①密度、高度、株数等监测

在恢复植被区域布置监测样方, 每个样方分成 4 个 5m×5m 的小样方, 对树种胸径、树高、株数、盖度及冠幅进行调查。在灌丛和草地地段分别设 4 个 2m×3m 和 1m×1m 小样方对灌木种和草本植物进行调查, 方法同上。

②幼苗成活率监测

在栽植有木本植物幼苗的群落中, 选取 2~4 个 5m×5m 的样方, 在每个样方内统计栽植幼苗数、成活幼苗数以及枯死的幼苗数。测量已成活幼苗的高度、冠幅、地径等指标。

③覆盖度

具体方法是选取具有代表性的地块作为标准地, 分别取标准地进行观测。

(三) 水土流失状况监测

对不同地表扰动类型土壤流失量以及水土流失背景值的监测, 采用地面观测方法, 根据本工程的特点, 本项目的地面监测主要采用侵蚀针法、侵蚀沟、沉沙池样方测量法等方法进行监测。

6.2.3 监测频次

总监测频次原则为：1、调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取土（石、砂）量、弃土（石、渣）面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。2、定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。

6.3 点位布设

6.3.1 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。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，还能获取不同工程水土流失的信息。

6.3.2 监测点布设

根据工程总体布置，结合项目区水土流失特点，具体情况如下：

一、一期工程监测点布设

（1）施工期监测点布设

施工期共布设 5 个监测点，各监测点分布在不同监测分区，其中振兴路（观澜路-启园路段）1 个、LS13 道路 2 个、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）1 个、永善街（振兴路-上海路段）1 个。

（2）试运行期监测点布设

试运行期共设置 4 个监测点，振兴路（观澜路-启园路段）1 个、LS13 道路 1 个、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）1 个、永善街（振兴路-上海路段）1 个。

表 6-2 一期工程水土保持监测点布设及其监测方法

分区			监测控制范围 (hm ²)	监测点布设(个)		监测方法
				施工期	试运行期	
一期工程	迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)	硬化区	0.68	1		样地调查、测量、资料收集
		绿化区	0.10		1	样地调查、测量、资料收集
		施工临时场地	(0.03)			样地调查、测量、资料收集
	LS13 道路	硬化区	0.94	1		样地调查、测量、资料收集
		绿化区	0.14		1	样地调查、测量、资料收集
		施工临时场地	(0.03)			样地调查、测量、资料收集
		表土临时堆场	(0.12)	1	样地调查、测量、资料收集	
	永善街(振兴路-上海路段)	硬化区	0.86	1		样地调查、测量、资料收集
		绿化区	0.14		1	样地调查、测量、资料收集
		施工临时场地	(0.03)			样地调查、测量、资料收集
	振兴路(观澜路-启园路段)	硬化区	0.93	1		样地调查、测量、资料收集
		绿化区	0.30		1	样地调查、测量、资料收集
施工临时场地		(0.03)			样地调查、测量、资料收集	
合计			4.09	5	4	

二、二期工程监测点布设

(1) 施工期监测点布设

施工期共布设 4 个监测点, 各监测点分布在不同监测分区, 其中 LS22 道路(北京路-滇南绿洲段) 1 个、LS7 道路北段(观澜路-LS22 路段) 2 个、LS28 道路(复兴路-彩云路段) 1 个。

(2) 试运行期监测点布设

试运行期共设置 3 个监测点, LS22 道路(北京路-滇南绿洲段) 1 个、LS7 道路北段(观澜路-LS22 路段) 1 个、LS28 道路(复兴路-彩云路段) 1 个。

表 6-3 二期工程水土保持监测点布设及其监测方法

分区			监测控制范围 (hm ²)	监测点布设(个)		监测方法
				施工期	试运行期	
二期工程	LS28 道路 (复兴路-彩云路段)	硬化区	0.92	1		样地调查、测量、资料收集
		绿化区	0.15		1	样地调查、测量、资料收集
		施工临时场地	(0.03)			样地调查、测量、资料收集
	LS7 道路北段(观澜路-LS22 路段)	硬化区	2.05	1		样地调查、测量、资料收集
		绿化区	0.41		1	样地调查、测量、资料收集
		施工临时场地	(0.04)			样地调查、测量、资料收集
		表土临时堆场	(0.17)	1	样地调查、测量、资料收集	
	LS22 道路 (北京路-滇南绿洲段)	硬化区	1.21	1		样地调查、测量、资料收集
		绿化区	0.24		1	样地调查、测量、资料收集
		施工临时场地	(0.03)			样地调查、测量、资料收集
合计			4.98	4	3	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设备及人员配备

6.4.1.1 监测设备

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。主要的监测设备与仪器有：

- (1) 样瓶、铝盒等；
- (2) 在监测点采用仪器进行观测等；
- (3) 其他调查设备有：GPS、测绳、皮尺、测高仪、数码相机、计算机、无人机等。

具体情况见表 6-4。

表 6-4 监测主要设施及仪器设备表

编号	项 目	单位	数量
一	监测设施		
1	沉砂池	个	1
二	仪器设备		
1	皮尺	把	2
2	钢卷尺	把	5
3	位移计	台	1
4	高精度 GPS	台	1
5	数码照相机/笔记本电脑/台式电脑/计算器/无人机	台	1

备注：车辆、笔记本等大样设备由监测单位自备。

6.4.1.2 监测机构及人员配备

监测单位应该依据水利部《水土保持监测技术规程》，编制水土保持监测设计与实施计划，报请项目审批同级水行政主管部门组织技术论证，监测单位应按论证后的方案组织实施；同时，监测单位根据工程特点制定监测保障措施，指定专人负责本工程水土保持监测工作，每次出差监测人员不得少于 3 人，监测人员专业结构应涵盖水工、水土保持等，全面保障监测工作顺利进行。

6.4.2 水土保持监测三色评价

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

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以

监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分，得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。（生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表、赋分方法见“办水保〔2020〕161 号”附件 1、2）监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.4.3 监测成果

6.4.3.1 监测资料的整理

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。

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。
- （4）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、监测成果以及存在的问题和下一步建设项目水土保持防治工作建议等。
- （5）定期向建设单位和水行政主管部门汇报监测成果，特别是出现较大的水土流失危害时应及时上报。

6.4.3.2 监测资料的分析

分析监测数据，根据分析结果编制水土流失监测报告，报红河州水利局和工程建设单位。根据水土保持验收的相关规定，由建设单位向水行政主管部门提出验收申请，水土流失监测报告作为验收的依据。

根据中华人民共和国水利部令第 12 号文件关于《水土保持生态环境监测网络管理办法》，要求有水土流失防治任务的建设项目，建设和管理单位应设立专项监测点，对水土流失状况进行监测，监测工作由水土保持监测单位承担。对本项目建设引起的水土流失面积、分布状况和流失程度、水土流失危害等发展趋势以及水土保持情况和防治效果进行监测是十分必要的。

6.4.3.3 监测成果

水土保持监测成果主要包含水土保持监测报告（包括水土保持监测设计及实施计划、水土保持监测报告、监测年度报告、监测总报告）监测相关表格、图件以及影像资料等。

（1）水土保持监测报告

包括以下内容：①前言。概述建设项目概况，开展水土保持监测的目的和意义、监测任务来源以及监测任务的组织实施。②项目及项目区概况，包括建设项目概况、项目区自然和社会经济情况、项目区水土流失及其防治情况等。③水土保持监测。包括监测依据、原则、监测区域范围及其分区，监测内容以及监测的程序和方法等。④监测结果分析。包括防治责任范围动态变化分析，项目区土壤侵蚀环境因子状况动态变化分析，水土流失防治措施实施情况分析，水土流失动态变化情况分析，水土保持防治效果分析等。⑤工程建设水土流失防治的经验和特点。包括工程建设水土流失防治经验和工程建设水土流失防治的特点等。⑥项目综合评价和建议。包括工程建设水土流失及其综合评价、存在问题及有关建议等。

要求每期的监测报告都要反映六项指标的动态变化情况。

（2）有关监测表格

作为监测成果报告的附表。

（3）有关监测图件

主要包括：工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前期项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等作为监测成果报告的附图。

（4）影像资料

监测过程中收集项目区原始影像资料，作为监测成果报告的汇报材料。

此外，应定期向建设单位和各级水行政主管部门提交监测成果等要求。

6.4.4 强化生产建设项目水土保持监测成果应用

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的规定，生产建设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，要根监测计划和进度安排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。

6.4.5 监测程序、制度与经费

6.4.5.1 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，具体监测程序如框图 6.1。

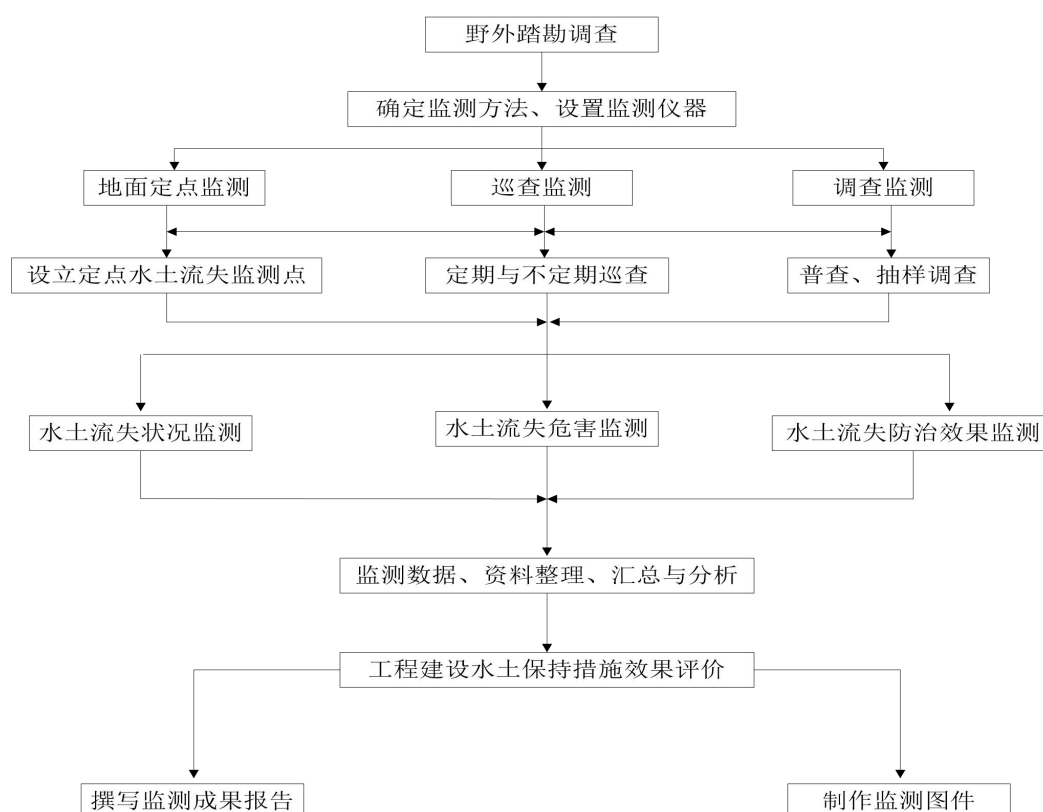


图 6.1 监测流程图

6.4.5.2 监测制度

(1) 按水利部《水土保持监测技术规程》执行，监测单位要严格按照本方案制定的监测方案进行监测。

(2) 为使监测结果准确可靠，能够真正为项目工程建设和控制区域水土流失服务，要求每次监测前对监测仪器进行校验，合格后方可投入使用。

(3) 对监测结果要及时统计分析，认真对比，作出简要评价，及时报备当地水土保持行政主管部门，以便对工程建设和运行进行监督，并在工程竣工后提交水土保持监测总结报告。

(4) 水土保持专项验收前，应提交水土保持监测总报告，水土保持设施验收报告，作为水土保持设施验收的条件之一，如果没有监测报告及水土保持设施验收报告，不予组织验收。

(5) 每年年底监测单位需向建设单位提交监测年度报告，于次年 1 月报备监测管理机构，自然恢复期结束后应提交水土保持监测总结报告。

6.4.5.3 监测经费

监测经费计列按照《云南省水土保持生态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）进行取值，监测经费将计入水土保持总投资，详见第十章水土保持方案报告投资估算的监测费用计算。

6.4.6 监测计划

监测计划及监测进度安排详见表 6-5~表 6-8。

表 6-5 一期工程水土保持监测进度表

时段划分	时 间	任 务
施工期	2022 年 5 月~ 2022 年 12 月	1、全面调查和重点普查相结合，核实工程永久和临时占地、扰动土地面积和防治责任范围面积； 2、监测施工阶段的水土流失情况，包括土壤侵蚀型式、流失量、流失强度、产流产沙规律等，通过布设监测点实现； 3、监测施工过程中的拦挡、防护和排水设施的实施情况； 4、监测主体工程和方案中水土保持措施设计实施情况； 5、核实项目挖方、填方数量及面积； 6、对施工中存在的水土流失隐患提出改进建议； 7、对工程建设造成的危害及影响进行监测。
试运行期	2023 年 1 月~ 2023 年 12 月	1、调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率； 2、对水土保持措施实施数量、质量及其效益进行监测； 3、监测防护工程的稳定性、完好程度及运行情况； 4、收集监测数据，符合各项指标，分析、汇总，完成监测总结报告。

表 6-6 二期工程水土保持监测进度表

时段划分	时 间	任 务
施工期	2024 年 1 月~ 2025 年 12 月	1、全面调查和重点普查相结合，核实工程永久和临时占地、扰动土地面积和防治责任范围面积； 2、监测施工阶段的水土流失情况，包括土壤侵蚀型式、流失量、流失强度、产流产沙规律等，通过布设监测小区实现； 3、监测施工过程中的拦挡、防护和排水设施的实施情况； 4、监测主体工程和方案中水土保持措施设计实施情况； 5、核实项目挖方、填方数量及面积； 6、对施工中存在的水土流失隐患提出改进建议； 7、对工程建设造成的危害及影响进行监测。
试运行期	2026 年 1 月~ 2026 年 12 月	1、调查林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率； 2、对水土保持措施实施数量、质量及其效益进行监测； 3、监测防护工程的稳定性、完好程度及运行情况； 4、收集监测数据，符合各项指标，分析、汇总，完成监测总结报告。

表 6-7 一期工程水土保持监测计划表

监测分区		监测时段	监测内容	监测频次
振兴路（观澜路-启园路）段）、LS13 道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路）段）	硬化区	施工期	扰动地表面积；造成水土流失面积；水土流失强度及流失量；对当地群众生产生活的影	共监测 1.67 年，施工期 0.67 年，试运行期 1 年；监测频次：1、调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取土（石、砂）量、弃土（石、渣）面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。2、定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。
	绿化区	施工期	响；水保措施实施数量及质量；项目区降水。	
		试运行期	控制水土流失程度；防治措施完好率；水保设施防治效果；水土流失危害；植物措施成活率及生长状况；植被恢复情况；工程措施运行状况及防护效果；水土流失控制程度等。	
	施工临时场地	施工期	扰动地表面积；造成水土流失面积；水土流失强度及流失量；对当地群众生产生活的影	
表土临时堆场		施工期	响；水保措施实施数量及质量；项目区降水。	
		试运行期	控制水土流失程度；防治措施完好率；水保设施防治效果；水土流失危害；植物措施成活率及生长状况；植被恢复情况；工程措施运行状况及防护效果；水土流失控制程度等。	

表 6-8 二期工程水土保持监测计划表

监测分区		监测时段	监测内容	监测频次
LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）、LS28 道路（复兴路-彩云路段）	硬化区	施工期	扰动地表面积；造成水土流失面积；水土流失强度及流失量；对当地群众生产生活的影	共监测 3.00 年，施工期 2.00 年，试运行期 1.00 年；监测频次：1、调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次；取土（石、砂）量、弃土（石、渣）面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录 1 次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录 1 次；水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。2、定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测，排水含沙量监测应在雨季降雨时连续进行。
	绿化区	施工期	响；水保措施实施数量及质量；项目区降水。	
		试运行期	控制水土流失程度；防治措施完好率；水保设施防治效果；水土流失危害；植物措施成活率及生长状况；植被恢复情况；工程措施运行状况及防护效果；水土流失控制程度等。	
	施工临时场地	施工期	扰动地表面积；造成水土流失面积；水土流失强度及流失量；对当地群众生产生活的影	
表土临时堆场		施工期	响；水保措施实施数量及质量；项目区降水。	
		试运行期	控制水土流失程度；防治措施完好率；水保设施防治效果；水土流失危害；植物措施成活率及生长状况；植被恢复情况；工程措施运行状况及防护效果；水土流失控制程度等。	

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) 水土保持方案作为项目建设的一个重要组成部分。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，不足部分按水利部水总〔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》补充计算，包括人工费、机械台时费、材料费、苗木费等。

(2) 主要材料预算价格按照主体工程的材料预算价格计入。

(3) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑。

(4) 对于主体设计的水土保持措施将纳入水土保持投资总估算中。

(5) 材料预算价格水平年为 2022 年 4 月份。

二、编制依据

(1) 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）；

(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）；

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

(5) 《关于公布取消和停止征收 100 项行政事业性收费项目的通知》（财政部 国家发展改革委 财综〔2008〕78 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) 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》（办水总〔2016〕132 号）；

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

(9) 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）；

(10) 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中定额

人工费的通知》（云建标函〔2018〕47号）；

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

（12）《云南省水利工程设计概（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系数等事项的通知》；

（13）设计的工程量和所需材料价格。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制水平年及方法

本方案估算以 2022 年 4 月份为价格水平年进行编制。

根据水利部《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》的要求，本方案水土保持投资由工程措施、植物措施、临时工程、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等部分组成，各项工程单价计算方法为：

（1）工程措施：按设计工程量乘单价进行计算；

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

（3）临时工程：施工临时措施投资包括临时防护措施和其它临时措施投资两部分。临时防护措施投资按设计工程量乘以工程单价编制；其它临时措施投资按工程措施和植物措施之和的 2%计算；

（4）独立费用：包括建设单位管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持方案编制费、水土保持监测费、水土保持竣工验收材料编制费等，按有关规定计算；

（5）基本预备费：按工程措施、植物措施、施工临时措施、独立费用之和的 6%计算；

（6）水土保持补偿费按 0.7 元/m² 计。

7.1.2.2 基础单价与取费标准

1、人工预算单价

本项目工程措施和植物措施人工预算单价与主体设计预算人工单价保持一致，根据《云南省住房和城乡建设厅发布实施云南省 2013 版建筑工程造价计价依据的通知》（云建标〔2013〕918号）、《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 2013 版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47号），人工费调整幅度为 28%，即人工费由 7.99 元/工时调整为 10.22 元/工时，其中调整的人工费用差额（28%，2.23 元）不作

为计取其他费用的基础，仅计算税金，同时机械台班单价中的人工费不作调整，仍取 7.99 元/工时。根据高海拔增加费的相关规定，本项目工程施工区域海拔<2000m，单价计算中海拔调整系数不进行调整。

2、主要材料预算单价

主要材料基础单价参考《红河州工程建设材料设备价格信息》和主体工程概算材料预算价格确定，主要材料预算价格，一般包括材料市场价、包装费、运杂费、采购及保管费等，各种材料的预算价格详见表 7-1 和 7-2。

表 7-1 主要材料预算价格表

序号	名 称	单 位	基价	预算单价(元)	备 注
1	砂	m ³	60	80	含运输费
2	碎石	m ³	60	78	含运输费
3	水泥	t		350	含运输费
4	免烧砖	千块		320	含运输费

表 7-2 次要材料预算价格表

序号	名 称	单 位	预算单价(元)
1	密目网	m ²	1.5
2	编织袋	个	1.5
3	高压清洗机	套	2500

3、施工用水、电价

施工用风、水、电价采用主体工程的价格，具体为风价 0.12 元/m³、电价 0.75 元/kW.h、水价 5.73 元/m³。

4、机械台时费

按照水利部水总〔2003〕67 号文《水土保持工程施工机械台时费定额》及办财务函〔2019〕448 号文《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》，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 的调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数。详见表 7-3。

表 7-3 施工机械台时费

序号	定额编号	名称及规格	台时费	其 中				
				折旧费	修理及替设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	3059	胶轮车	0.82	0.23	0.59			
2	6021	灰浆搅拌机	18.14	0.73	2.09	0.20	10.39	4.73

备注：折旧费已除以 1.13 的调整系数，修理及替换设备费已除以 1.09 的调整系数。

5、混凝土、砂浆单价

按照水利部水总〔2003〕67 号文《开发建设项目水土保持工程概算定额》进行计算。见表 7-4。

表 7-4 砂浆价格计算表

序号	混凝土或砂浆强度等级	水泥强度等级	石子或砂子粒径	水灰比	1m ³ 材料预算用量				单价 (元/m ³)
					水泥 (kg)	砂 (m ³)	石子(m ³)	水(m ³)	
1	M5 砂浆	32.5	中砂	1.13	256	1.13		0.289	159.06
2	M10 砂浆	32.5	中砂	0.89	327	1.08		0.291	180.92

7.1.2.3 费用组成

7.1.2.3.1 水土保持工程措施

工程措施估算单价由直接工程费、间接费、企业利润、价差和税金组成。

直接工程费由直接费（人工费、材料费、机械费）、其它直接费、现场经费组成。

其它直接费按直接费的 2.0%计；

现场经费按直接费的 5.0%计；

间接费：土方工程按直接费的 4.5%计，混凝土工程按直接费的 4.3%计，基础处理按直接费的 6.5%计，其它工程按直接费的 4.4%计；

利润按直接费的 7.0%计；

税金：按直接工程费、间接费和利润之和的 9%。

7.1.2.3.2 水土保持植物措施

植物措施概算单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

直接工程费由直接费（人工费、材料费）、其它直接费、现场经费组成。

其它直接费按直接费的 1.0%计；

现场经费按直接费的 4.0%计；

间接费按直接费的 3.3%计；

利润按直接费的 5.0%计；

税金：按直接工程费、间接费和利润之和的 9%。

基本费率取值见表 7-5。

表 7-5 基本费率取值表

项 目	措 施	计算基础	费率 (%)
其他直接费费率	工程措施	直接费	2.00
	林草措施	直接费	1.00
现场经费费率	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
间接费费率	土石方工程	直接工程费	5.50
	混凝土工程	直接工程费	4.30
	基础处理工程	直接工程费	6.50
	其他工程	直接工程费	4.40
	植物措施	直接工程费	3.30
企业利润费率	工程措施	直接工程费 + 间接费	7.00
	林草措施	直接工程费 + 间接费	5.00
税 金	工程措施	直接工程费 + 间接费 + 企业利润	9.00
	林草措施	直接工程费 + 间接费 + 企业利润	9.00

7.1.2.3.3 临时防护工程

本方案临时防护工程投资为实际工程量乘措施单价，其他临时工程按工程措施和植物措施之和的 2%。

7.1.2.3.4 水土保持独立费用

独立费用主要包括建设单位管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持方案编制费、水土保持监测费、水土保持竣工验收材料编制费等。

依据中华人民共和国交通部《工程基本建设工程概算编制办法》及《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。

一、建设单位管理费：按水土保持工程措施费、植物措施费及施工临时工程费之和的 2% 计算。

二、水土保持监理费：按水土保持工程措施费、植物措施费及施工临时工程费之和的 5% 计算。

三、科研勘测设计费：勘测设计费依据《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号）计列，按工程、植物及临时措施投资三部分之和的 6% 计列。

四、水土保持方案编制费：按实际合同数额计列，取 4.00 万元。

五、本方案监测费用根据《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 号文及工程实际情况考虑，将监测费用考虑为监测人工费、监测设备折旧费、消耗性材料费和土建设施费四部分。监测计算表详见 7-6、7-7。

表 7-6 施工期监测费取费标准

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

表 7-7 试运行期监测费取费标准

扰动面积		5hm ² 以下	5-20hm ²	20-80hm ²	80hm ² 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			

按有关规定，建设类项目监测费用分为施工期和自然恢复期两部分，监测费用总计 19.85 万元，其中施工期监测费 14.73 万元，试运行期监测费 5.12 万元。

一、施工期

（一）一期工程

1、人工费：根据相关规定结合项目实际情况，考虑 4 万元/年/3 人·组，需一组监测人员，共监测 0.67 年，需 2.68 万元。

2、监测设备折旧费：用于监测的大设备主要有：烘箱、经纬仪、水准仪、GPS、计算机、配套车辆等，共布置监测点 5 个，每个监测点 0.20 万元，共需 1.00 万元。

3、土建设施费：共布置监测点 5 个，每个监测点 0.15 万元，共需 0.75 万元。

4、消耗材料费：消耗的材料主要有测针、测桩、标桩、样瓶、测绳、皮尺、围尺等，共布置监测点 5 个，每个监测点 0.10 万元，共需 0.50 万元。

经统计，一期工程施工期监测费用合计为 4.93 万元。

（二）二期工程

1、人工费：根据相关规定结合项目实际情况，考虑 4 万元/年/3 人·组，需一组监测人员，共监测 2.00 年，需 8.00 万元。

2、监测设备折旧费：用于监测的大设备主要有：烘箱、经纬仪、水准仪、GPS、计算机、配套车辆等，共布置监测点 4 个，每个监测点 0.20 万元，共需 0.80 万元。

3、土建设施费：共布置监测点 4 个，每个监测点 0.15 万元，共需 0.60 万元。

4、消耗材料费：消耗的材料主要有测针、测桩、标桩、样瓶、测绳、皮尺、围尺等，共布置监测点 4 个，每个监测点 0.10 万元，共需 0.40 万元。

经统计，二期工程施工期监测费用合计为 9.80 万元。

二、试运行期

（一）一期工程

1、人工费：根据项目实际情况，考虑 2 万元/年/3 人组，监测 1 年，总计 2 万元。

2、监测设备折旧费：用于监测的大设备主要有：烘箱、经纬仪、水准仪、GPS、计算机、配套车辆等，布置监测点 4 个，每个监测点 0.10 万元，共需 0.40 万元。

3、监测设施费：保留施工期的使用，不考虑新增费用。

4、消耗材料费：消耗的材料主要有测针、测桩、标桩、样瓶、测绳、皮尺、围尺等，布置监测点 4 个，每个监测点 0.06 万元，共需 0.24 万元。

经统计，试运行期监测费用合计为 2.64 万元。

（二）二期工程

1、人工费：根据项目实际情况，考虑 2 万元/年/3 人组，监测 1 年，总计 2 万元。

2、监测设备折旧费：用于监测的大设备主要有：烘箱、经纬仪、水准仪、GPS、计算机、配套车辆等，布置监测点 3 个，每个监测点 0.10 万元，共需 0.30 万元。

3、监测设施费：保留施工期的使用，不考虑新增费用。

4、消耗材料费：消耗的材料主要有测针、测桩、标桩、样瓶、测绳、皮尺、围尺等，布置监测点 3 个，每个监测点 0.06 万元，共需 0.18 万元。

经统计，试运行期监测费用合计为 2.48 万元。

六、水土保持竣工验收材料编制费：根据行业相关标准结合项目实际情况，取 2.00 万元。

7.1.2.3.5 基本预备费

按工程措施、植物措施、施工临时工程措施、独立费用之和的 6%计算。

7.1.2.3.6 水土保持补偿费

本方案结合云南省实际情况，依据云南省物价局、财政厅、水利部文件（云价收费〔2017〕113 号）文的规定，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 0.7 元一次性计征。本项目水土保持补偿费按 0.70 元/m² 计。本项目占地总面积 9.07hm²，水土保持补偿费为 6.35 万元（合 63490.00 元）。

7.1.2.4 总投资及其分年度投资安排

7.1.2.4.1 总投资

本项目水土保持总投资 1056.81 万元，其中主体工程已计列投资 1005.14 万元，方案新增水土保持投资 51.67 万元。

水土保持投资中，工程措施费 435.34 万元（一期工程 183.14 万元，二期工程 252.20 万元），所占比例为 41.19%；植物措施费 569.55 万元（一期工程 238.68 万元，二期工程 330.87 万元），所占比例为 53.89%；临时措施费 15.21 万元（一期工程 7.49 万元，二期工程 7.72 万元），所占比例为 1.44%；独立费用 27.80 万元（监理费 0.75 万元，监测费 19.85 万元），所占比例为 2.63%；基本预备费 2.56 万元，所占比例为 0.24%；水土保持补偿费 6.35 万元（合 63490.00 元），所占比例为 0.61%。

方案新增水土保持投资 51.67 元，无工程措施，植物措施，临时工程费 14.96 万元（一期工程 7.24 万元，二期工程 7.72 万元），所占比例为 28.95%；独立费用 27.80 万元（监理费 0.75 万元，监测费 19.85 万元），所占比例为 53.80%；基本预备费 2.56 万元，所占比例为 4.95%；水土保持补偿费 6.35 万元（合 63490.00 元），所占比例为 12.30%。

水土保持总投资估算总表见表 7-8，水土保持总投资分部估算表见表 7-9，主体具有水土保持功能工程措施工程量及投资估算见表 7-10，方案新增措施估算总表见表 7-11，方案新增措施分部工程估算见表 7-12，独立费用计算表见表 7-13，单价分析表详见附表。

表 7-8 水土保持工程总投资估算总表

序号	工程或费用名称	合计（万元）	所占比例（%）
一	第一部分 工程措施费	435.34	41.19
二	第二部分 植物措施费	569.55	53.89
三	第三部分 临时工程费	15.21	1.44
四	第四部分 独立费用	27.80	2.63
	一~四部分合计	1047.90	99.15
五	基本预备费	2.56	0.24
六	水土保持补偿费	6.35	0.61
	水土保持总投资	1056.81	100.00

表 7-9 水土保持工程总投资分部估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	新增投资				已有投资			合计	所占比例 (%)
		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	临时工程费		
第一部分	工程措施					435.34			435.34	41.19
1	一期工程					183.14			183.14	
2	二期工程					252.20			252.20	
第二部分	植物措施						569.55		569.55	53.89
1	一期工程						238.68		238.68	
2	二期工程						330.87		330.87	
第三部分	临时工程			14.96				0.25	15.21	1.44
(一)	临时防护费			14.96				0.25	15.21	
1	一期工程			7.24				0.25	7.49	
2	二期工程			7.72					7.72	
(二)	其它临时工程			0.00				0.00	0.00	
一至三部分合计				14.96		435.34	569.55	0.25	1020.10	
第四部分	独立费用				27.80				27.80	2.63
1	建设单位管理费				0.30				0.30	
2	工程建设监理费				0.75				0.75	
3	科研勘测设计费				0.90				0.90	
4	水土保持监测费				19.85				19.85	
5	水土保持方案编制费				4.00				4.00	
6	水土保持竣工验收材料编制费				2.00				2.00	
一至四部分合计				14.96	27.80	435.34	569.55	0.25	1047.90	
第五部分	基本预备费				2.56				2.56	0.24
第六部分	水土保持补偿费				6.35				6.35	0.61
	小计			14.96	36.71	435.34	569.55	0.25	1056.81	100.00
Σ	主体已列水土保持措施投资合计								1005.14	95.11
Σ	水保方案新增措施投资合计								51.67	4.89
Σ	水土保持措施总投资合计								1056.81	100.00

表 7-10 主体工程设计的水土保持工程措施投资估算表 单位: 万元

防治位置		措施布设	单位	数量	单价（元）	投资(万元)
主体已实施						2.24
一期工程	LS13 道路	车辆清洗设施	套	1	2500.00	0.25
		表土剥离	万 m³	0.15	13.27	1.99
小计		工程措施				1.99
		临时措施				0.25
主体设计未实施						
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	雨水管网	m			37.08
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	194	365.00	7.08
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	400	750.00	30.00
		行道树	株	184	1600	29.44
	小计					66.52
	LS13 道路	雨水管网				44.58
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	194	365.00	7.08
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	500	750.00	37.50
		行道树	株	235	1600	37.60
	小计					82.18
	永善街（振兴路-上海路段）	雨水管网				48.84
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	212	365.00	7.74
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	548	750.00	41.10
		行道树	株	229	1600	36.64
	小计					85.48
	振兴路（观澜路-启园路段）	雨水管网				50.65
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	37	365.00	1.35
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	290	750.00	21.75
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d1000	m	290	950.00	27.55
		绿化带	m²	3000	450.00	135.00
	小计					185.65
四条道路合计		工程措施				183.14
		植物措施				238.68
		临时措施				0.25
		合计				422.07
二期工程	LS28 道路（复兴路-彩云路段）	雨水管网				47.23
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	205	365.00	7.48
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	530	750.00	39.75
		行道树	株	244	1600.00	39.04
	小计					86.27
	LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）	表土剥离	万 m³	0.22	13.27	2.92
		雨水管网				148.38
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	124	365.00	4.53
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d600	m	1918	750.00	143.85
		绿化带	m²	4077	450.00	183.47
	小计					334.77
	LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）	表土剥离	万 m³	0.23	13.27	3.05
		雨水管网				50.62
		Ⅱ级钢筋混凝土管 d300	m	75	365.00	2.74
Ⅱ级钢筋混凝土管 d600		m	385	750.00	28.88	
Ⅱ级钢筋混凝土管 d800		m	200	950.00	19.00	
绿化带		m²	2408	450.00	108.36	

	小计				162.03
三条道路总计	工程措施				252.20
	植物措施				330.87
	合计				583.07

表 7-11 方案新增水土保持措施投资总估算表 单位: 万元

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合 计	占总投资 (%)
			种植费	苗木费			
一	第一部分 工程措施						
二	第二部分 植物措施						
三	第三部分 临时工程	14.96				14.96	28.95
(一)	临时防护费	14.96				14.96	
1	一期工程	7.24				7.24	
2	二期工程	7.72				7.72	
(二)	其它临时工程	0.00				0.00	
	一至三部分合计	14.96				14.96	
四	第四部分 独立费用				27.80	27.80	53.80
1	建设单位管理费				0.30	0.30	
2	工程建设监理费				0.75	0.75	
3	科研勘测设计费				0.90	0.90	
4	水土保持监测费				19.85	19.85	
5	水土保持方案编制费				4.00	4.00	
6	水土保持竣工验收材料编制费				2.00	2.00	
	一至四部分合计	14.96			27.80	42.76	
五	第五部分 预备费				2.56	2.56	4.95
七	第七部分 水土保持补偿费				6.35	6.35	12.30
八	合计	14.96			36.71	51.67	100.00

表 7-12 新增水土保持措施投资分部工程估算表 单位: 元

编 号	工程或项目名称	单位	数量	单价 (元)	合 价 (元)
一	第一部分 工程措施				
二	第二部分 植物措施				
三	第三部分 临时措施				149514.96
	一期工程				72361.30
(一)	迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)				9705.52
1	硬化区				8149.52
(1)	临时排水沟	m	414		2949.00
	土石方开挖	m ³	99.36	29.68	2949.00
(2)	临时沉砂池	口	1		2700.52
	土石方开挖	m ³	16.17	14.06	227.35
	M5 砖砌	m ³	5.32	437.63	2328.19
	M10 砂浆抹面	m ²	7.50	19.33	144.98
(3)	车辆清洗设施	套	1	2500.00	2500.00
2	施工临时场地				1556.00
	临时覆盖				1556.00
	铺密目网	m ²	400.00	3.89	1556.00
(二)	LS13 道路				42415.48
1	硬化区				6525.68

(1)	临时排水沟	m	537		3825.16
	土石方开挖	m ³	128.88	29.68	3825.16
(2)	临时沉砂池	口	1		2700.52
	土石方开挖	m ³	16.17	14.06	227.35
	M5 砖砌	m ³	5.32	437.63	2328.19
	M10 砂浆抹面	m ²	7.50	19.33	144.98
2	施工临时场地				1556.00
	临时覆盖				1556.00
	铺密目网	m ²	400.00	3.89	1556.00
3	表土临时堆场				34333.80
(1)	临时拦挡	m	88		28498.80
	编织袋填筑	m ³	110	234.77	25824.70
	编织袋拆除	m ³	110	24.31	2674.10
(2)	临时覆盖				5835.00
	铺密目网	m ²	1500.00	3.89	5835.00
(三)	永善街（振兴路-上海路段）				10534.78
1	硬化区				8978.78
(1)	临时排水沟	m	530		3778.26
	土石方开挖	m ³	127.30	29.68	3778.26
(2)	临时沉砂池	口	1		2700.52
	土石方开挖	m ³	16.17	14.06	227.35
	M5 砖砌	m ³	5.32	437.63	2328.19
	M10 砂浆抹面	m ²	7.50	19.33	144.98
(3)	车辆清洗设施	套	1	2500.00	2500.00
2	施工临时场地				1556.00
	临时覆盖				1556.00
	铺密目网	m ²	400.00	3.89	1556.00
(四)	振兴路（观澜路-启园路段）				9705.52
1	硬化区				8149.52
(1)	临时排水沟	m	414		2949.00
	土石方开挖	m ³	99.36	29.68	2949.00
(2)	临时沉砂池	口	1		2700.52
	土石方开挖	m ³	16.17	14.06	227.35
	M5 砖砌	m ³	5.32	437.63	2328.19
	M10 砂浆抹面	m ²	7.50	19.33	144.98
(3)	车辆清洗设施	套	1	2500.00	2500.00
2	施工临时场地				1556.00
	临时覆盖				1556.00
	铺密目网	m ²	400.00	3.89	1556.00
	二期工程				77153.66
(一)	LS28 道路（复兴路-彩云路段）				10866.61
1	硬化区				9310.61
(1)	临时排水沟	m	577		4110.09
	土石方开挖	m ³	138.48	29.68	4110.09
(2)	临时沉砂池	口	1		2700.52
	土石方开挖	m ³	16.17	14.06	227.35
	M5 砖砌	m ³	5.32	437.63	2328.19

	M10 砂浆抹面	m ²	7.50	19.33	144.98
(3)	车辆清洗设施	套	1	2500.00	2500.00
2	施工临时场地				1556.00
	临时覆盖				1556.00
	铺密目网	m ²	400.00	3.89	1556.00
(二)	LS7 道路北段 (观澜路-LS22 路段)				55456.06
1	硬化区				12050.66
(1)	临时排水沟	m	995		6850.14
	土石方开挖	m ³	230.80	29.68	6850.14
(2)	临时沉砂池	口	1		2700.52
	土石方开挖	m ³	16.17	14.06	227.35
	M5 砖砌	m ³	5.32	437.63	2328.19
	M10 砂浆抹面	m ²	7.50	19.33	144.98
(3)	车辆清洗设施	套	1	2500.00	2500.00
2	施工临时场地				1945.00
	临时覆盖				1945.00
	铺密目网	m ²	500.00	3.89	1945.00
3	表土临时堆场				41460.40
(1)	临时拦挡	m	104		33680.40
	编织袋填筑	m ³	130	234.77	30520.10
	编织袋拆除	m ³	130	24.31	3160.30
(2)	临时覆盖				7780.00
	铺密目网	m ²	2000.00	3.89	7780.00
(三)	LS22 道路 (北京路-滇南绿洲段)				10830.99
1	硬化区				9274.99
(1)	临时排水沟	m	572		4074.47
	土石方开挖	m ³	137.28	29.68	4074.47
(2)	临时沉砂池	口	1		2700.52
	土石方开挖	m ³	16.17	14.06	227.35
	M5 砖砌	m ³	5.32	437.63	2328.19
	M10 砂浆抹面	m ²	7.50	19.33	144.98
(3)	车辆清洗设施	套	1	2500.00	2500.00
2	施工临时场地				1556.00
	临时覆盖				1556.00
	铺密目网	m ²	400.00	3.89	1556.00
	其它临时工程	%	2.00	0.00	0.00
	一至三部分合计				149514.96
四	第四部分 独立费用				277936.95
1	建设单位管理费	%	2.00	149514.96	2990.30
2	水土保持监理费	%	5.00	149514.96	7475.75
3	科研勘测设计费	%	6.00	149514.96	8970.90
4	水土保持监测费	项	1	198500.00	198500.00
5	水土保持方案编制费	项	1	40000.00	40000.00
6	水土保持竣工验收材料编制费	项	1	20000.00	20000.00
五	一至四部分合计				427451.91
六	基本预备费	%	6.00	427451.91	25647.11
七	水土保持补偿费	hm ²	9.07	7000.00	63490.00

八	总投资				516589.02
---	-----	--	--	--	-----------

表 7-13 独立费用计算表 单位:万元

序号	费用名称	编制依据及计算公式	数量	单价(元)	合价(万元)
1	建设单位管理费	工程、植物及临时措施投资三部分之和的 2%	2%	149514.96	0.30
2	水土保持监理费	工程、植物及临时措施投资三部分之和的 5%	5%	149514.96	0.75
3	科研勘测设计费	工程、植物及临时措施投资三部分之和的 6%	6%	149514.96	0.90
4	水土保持监测费				19.85
(1)	施工期				14.73
	一期工程				4.93
	人工费	4 万元/年/3 人·组	0.67	40000	2.68
	监测设备折旧费	每个监测点 0.2 万元	5	2000	1.00
	土建设施费	每个监测点 0.15 万元	5	1500	0.75
	消耗材料费	每个监测点 0.10 万元	5	1000	0.50
	二期工程				9.80
	人工费	4 万元/年/3 人·组	2.00	40000	8.00
	监测设备折旧费	每个监测点 0.2 万元	4	2000	0.80
	土建设施费	每个监测点 0.15 万元	4	1500	0.60
	消耗材料费	每个监测点 0.10 万元	4	1000	0.40
(2)	试运行期				5.12
	一期工程				2.64
	人工费	2 万元/年/3 人·组	1	20000	2.00
	监测设备折旧费	每个监测点 0.2 万元	4	1000	0.40
	土建设施费	每个监测点 0.15 万元	4	0	0.00
	消耗材料费	每个监测点 0.10 万元	4	600	0.24
	二期工程				2.48
	人工费	2 万元/年/3 人·组	1	20000	2.00
	监测设备折旧费	每个监测点 0.2 万元	3	1000	0.30
	土建设施费	每个监测点 0.15 万元	3	0	0.00
	消耗材料费	每个监测点 0.06 万元	3	600	0.18
5	水土保持方案编制费	按实际合同数额计列	1	40000	4.00
6	水土保持竣工验收材料编制费	按实际情况计列	1	20000	2.00
	合 计				27.80

7.1.2.4.2 分年度投资

依据本项目施工总进度计划和水土保持方案进度计划,本方案投资估算分年度投资只考虑新增投资部分。工程中已考虑的投资部分同主体工程的实施进度相同,本报告不再单独列出。新增投资部分分年度投资与水土保持设计施工进度保持一致。

通过投资分析计算,本项目新增水土保持投资为 51.67 万元,水土保持静态总投资 45.32 万元。根据水土保持措施实施进度及监测时段安排,将水土保持投资分年度安排为一期建设施工期安排资金 26.66 万元,二期建设施工期安排资金 25.01 万元。

水土保持投资分年度计划安排见表 7-14。

表 7-14 分年度投资表 单位：万元

序号	工程和费用名称	合计（万元）	一期建设	二期建设	
			2022	2024	2025
1	工程措施				
2	植物措施				
3	临时工程	14.96	7.24	3.86	3.86
4	独立费用	27.80	12.22	6.79	8.79
4.1	建设单位管理费	0.30	0.10	0.10	0.10
4.2	工程建设监理费	0.75	0.25	0.25	0.25
4.3	科研勘测设计费	0.90	0.30	0.30	0.30
4.4	水土保持监测费	19.85	7.57	6.14	6.14
4.5	水土保持方案编制费	4.00	4.00		
4.6	水土保持竣工验收材料编制费	2.00			2.00
5	基本预备费	2.56	0.85	0.85	0.86
6	水土保持静态总投资	45.32	20.31	11.50	13.51
7	水土保持补偿费	6.35	6.35		
8	水土保持动态总投资	51.67	26.66	11.50	13.51

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/T15574-2008）和水利部《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求进行分析。

7.2.2 分析原则

1、建设项目水土保持措施实施的主要目的是：防止流失土壤直接进入河道，影响下游水环境质量及防洪安全；维护工程建筑物的安全、保障工程施工顺利进行；绿化美化项目区环境，为工程区创造良好的运行环境。因此，对方案实施后的水土保持效益不进行经济效益分析，只对其生态效益、损益及社会效益进行分析。

2、鉴于水土保持效益分析的不确定因素较多，定量分析难度较大，本方案对项目水土保持措施效益只进行简要分析，并以定性分析为主。

7.2.3 防治效果预测

7.2.3.1 防治效果指标计算方法

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水土流失，取得良好的生态效益。具体表现在以下几个方面：（1）水土流失治理度；（2）土壤流失控制比；（3）渣土防护率；（4）表土保护率；（5）林草植被恢复率；（6）林草覆盖率。

以上指标计算方法为：

(1) 水土流失治理度 (%) 等于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。

(2) 土壤流失控制比等于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。

(3) 渣土防护率 (%) 等于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。

(4) 表土保护率 (%) 等于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。

(5) 林草植被恢复率 (%) 等于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。

(6) 林草覆盖率 (%) 等于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。

7.2.3.2 效益分析基础数据统计

一、一期工程效益分析基础数据

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。一期工程水土流失总面积为 4.09hm^2 ，针对可能造成水土流失的不同区域都做了相应的水保措施（或具有水土保持功能的硬化措施），随着主体工程各项防护措施的不断完善，综合治理面积 4.09hm^2 ，使本项目水土流失治理度达到 99%。具体分析见表 7-15。

表 7-15 水土流失治理度计算表

项目			总面积 (hm ²)	造成水土 流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治 理度 (%)
					硬化 面积	工程措施 面积	植物措施 面积	小计	
一期 工程	迎祥南街西 段 (迎祥路- 鸿基明苑段)	硬化区	0.68	0.68	0.68			0.68	99
		绿化区	0.10	0.10			0.10	0.10	
		施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
	LS13 道路	硬化区	0.94	0.94	0.94			0.94	
		绿化区	0.14	0.14			0.14	0.14	
		施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
		表土临时堆场	(0.12)	(0.12)				(0.12)	
	永善街 (振兴 路-上海路段)	硬化区	0.86	0.86	0.86			0.86	
		绿化区	0.14	0.14			0.14	0.14	
		施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
	振兴路 (观澜 路-启园路段)	硬化区	0.93	0.93	0.93			0.93	
		绿化区	0.30	0.30			0.30	0.30	
		施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
合计			4.09	4.09	3.41	0	0.68	4.09	99

2、土壤流失控制比

至设计水平年末,项目区被硬化地面、绿化所覆盖,其中硬化地面所覆盖区域将不再发生水土流失,绿化部分植被盖度可达到 90%以上,各区域内土壤侵蚀模数均 $\leq 500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,达到项目区允许土壤流失量要求。根据各区域不同地表物质组成物质采用面积加权计算得至设计水平年末项目区平均土壤侵蚀模数为 $83.13\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,其土壤流失控制比将达到 6.01。

表 7-16 设计水平年末项目区平均土壤侵蚀模数计算表

序号	设计水平年末 项目区地表物质组成	面积	土壤侵蚀模数	平均土壤侵蚀模数
		hm^2	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$
1	硬化地面	3.41	0	83.13
2	绿化覆盖 (盖度 > 90%)	0.68	500	
合计		4.09		

3、渣土防护率

渣土防护包括项目建设施工过程中弃渣的防护以及项目区回填土方的防护。一期工程需回填土石方 5.90万 m^3 (含绿化覆土 0.15万 m^3),外购土石方 2.62万 m^3 , 0.15万 m^3 为表土剥离土方,回填土石方在运输及回填之前临时堆放过程中主体工程均采取了临时防护措施;项目建设过程中,共计防护土方量为 5.90万 m^3 ,渣土防护率可达 99.00%,大于 94.00%的目标值。

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。根据现场踏勘及项目区实际情况，一期工程迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）、振兴路（观澜路-启园路段）有部分交通运输用地，以及周边小区开发原始地表已被破坏，不具备表土剥离条件；LS13 道路根据现场调查（2022 年 3 月）施工单位已进行了表土剥离，剥离表土量约 0.15 万 m^3 。表土保护率可达 99.00%，大于 95.00%的目标值。

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。一期工程可绿化面积 0.68 hm^2 ，植物措施面积 0.68 hm^2 ，林草植被恢复率达 99%。

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。结合本项目实际情况，项目区一期工程总面积为 4.09 hm^2 ，方案实施后林草植被面积 0.68 hm^2 ，林草覆盖率 17.00%。

二、整个项目效益分析基础数据

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。本项目水土流失总面积为 9.07 hm^2 ，针对可能造成水土流失的不同区域都做了相应的水保措施（或具有水土保持功能的硬化措施），随着主体工程各项防护措施的不完善，综合治理面积 9.07 hm^2 ，使本项目水土流失治理度达到 99%。具体分析见表 7-17。

表 7-17 水土流失治理度计算表

项目		总面积 (hm ²)	造成水土 流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失治 理度 (%)
				硬化 面积	工程措施 面积	植物措施 面积	小计	
迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基 明苑段)	硬化区	0.68	0.68	0.68			0.68	99
	绿化区	0.10	0.10			0.10	0.10	
	施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
LS13 道路	硬化区	0.94	0.94	0.94			0.94	
	绿化区	0.14	0.14			0.14	0.14	
	施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
	表土临时堆场	(0.12)	(0.12)				(0.12)	
永善街(振兴 路-上海路段)	硬化区	0.86	0.86	0.86			0.86	
	绿化区	0.14	0.14			0.14	0.14	
	施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
振兴路(观澜 路-启园路段)	硬化区	0.93	0.93	0.93			0.93	
	绿化区	0.30	0.30			0.30	0.30	
	施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
LS28 道路(复 兴路-彩云路 段)	硬化区	0.92	0.92	0.92			0.92	
	绿化区	0.15	0.15			0.15	0.15	
	施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
LS7 道路北段 (观澜路 -LS22 路段)	硬化区	2.05	2.05	2.05			2.05	
	绿化区	0.41	0.41			0.41	0.41	
	施工临时场地	(0.04)	(0.04)				(0.04)	
	表土临时堆场	(0.17)	(0.17)				(0.17)	
LS22 道路(北 京路-滇南绿 洲 段)	硬化区	1.21	1.21	1.21			1.21	
	绿化区	0.24	0.24			0.24	0.24	
	施工临时场地	(0.03)	(0.03)				(0.03)	
合计		9.07	9.07	7.59	0	1.48	9.07	99

2、土壤流失控制比

至设计水平年末,项目区被硬化地面、绿化所覆盖,其中硬化地面所覆盖区域将不再发生水土流失,绿化部分植被盖度可达到 90%以上,各区域内土壤侵蚀模数均 $\leq 500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,达到项目区允许土壤流失量要求。根据各区域不同地表物质组成物质采用面积加权计算得至设计水平年末项目区平均土壤侵蚀模数为 $80.00\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,其土壤流失控制比将达到 6.25。

表 7-18 设计水平年末项目区平均土壤侵蚀模数计算表

序号	设计水平年末 项目区地表物质组成	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)
1	硬化地面	7.59	0	80.00
2	绿化覆盖(盖度>90%)	1.48	500	
合计		9.07		

3、渣土防护率

渣土防护包括项目建设施工过程中弃渣的防护以及项目区回填土方的防护。项目区回填土石方 15.19 万 m^3 (含绿化覆土 0.37 万 m^3)，外购土石方 9.77 万 m^3 ，共计防护土方量为 15.19 万 m^3 ，渣土防护率可达 99.00%，大于 94.00%的目标值。

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。根据现场踏勘及项目区实际情况，项目区满足剥离条件面积 1.23 hm^2 ，平均剥离厚度按 30cm 计。可剥离表土量为 0.37 万 m^3 (自然方)，本项目剥离表土面积 1.23 hm^2 ，表土剥离量为 0.37 万 m^3 (自然方)。表土保护率可达 99.00%，大于 95.00%的目标值。

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目可绿化面积 1.48 hm^2 ，植物措施面积 1.48 hm^2 ，林草植被恢复率达 99%。

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。结合本项目实际情况，项目区总面积为 9.07 hm^2 ，方案实施后林草植被面积 1.48 hm^2 ，林草覆盖率 16%。

7.2.3.6 生态效益六项指标分析

一期工程水土保持措施实施后，一期工程占地区域内水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达 6.01，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 17%，除林草覆盖率外，其余五项指标达到方案确定的目标值。林草覆盖率不达标，主要原因为项目为道路工程，大部分区域为硬化的道路，可绿化区域较小，考虑到其他未绿化的区域主要是道路的硬化路面，地面已经硬化，已基本不会发生水土流失。因此 6 项指标中尽管林草覆盖率未达标，但考虑项目特殊性，实际防治水平是能够达到方案设计的水土流失防治目标值的。

本方案针对不同的防治分区采取了不同类型的水土保持临时防护和综合治理措施。本工程水土保持措施实施后，可以有效控制新增水土流失数量，改善项目区生态环境质量，具有较好的生态效益。一期工程生态效益分析指标达标情况详见表 7-19。

表 7-19 一期工程设计水平年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	分析结论
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积	4.09hm ²	99	97	达到方案目标
	水土流失总面积	4.09hm ²			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	500	6.01	1	达到方案目标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量	83.13			
渣土防护率 (%)	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	5.90 万 m ³	99	94	达到方案目标
	永久弃渣和临时堆土总量	5.90 万 m ³			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	0.15 万 m ³	99	95	达到方案目标
	可剥离表土总量	0.15 万 m ³			
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积	0.68hm ²	99	96	达到方案目标
	占可恢复林草植被面积	0.68hm ²			
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积	0.68hm ²	17	23	未达到方案目标
	一期工程建设区总面积	4.09hm ²			
注：渣土防护考虑运输堆存期间的损失，可绿化面积考虑成活率、保存率，虽然措施已全面考虑，但难以达 100%，按 99%计。					

本项目水土保持措施实施后，占地区域内水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比达 6.25，渣土防护率达到 99%，表土保护率达到 99%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 16%，除林草覆盖率外，其余五项指标达到方案确定的目标值。林草覆盖率不达标，主要原因为项目为道路工程，大部分区域为硬化的道路，可绿化区域较小，考虑到其他未绿化的区域主要是道路的硬化路面，地面已经硬化，已基本不会发生水土流失。因此 6 项指标中尽管林草覆盖率未达标，但考虑项目特殊性，实际防治水平是能够达到方案设计的水土流失防治目标值的。本方案针对不同的分区采取了不同类型的水土保持临时防护和综合治理措施。本工程水土保持措施实施后，可以有效控制新增水土流失数量，改善项目区生态环境质量，具有较好的生态效益。本项目生态效益分析指标达标情况详见表 7-20。

表 7-20 本项目设计水平年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	分析结论
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积	9.07hm ²	99	97	达到方案目标
	水土流失总面积	9.07hm ²			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	500	6.25	1	达到方案目标
	治理后每平方公里年平均土壤流失量	80			
渣土防护率 (%)	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	15.19 万 m ³	99	94	达到方案目标
	永久弃渣和临时堆土总量	15.19 万 m ³			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	0.37 万 m ³	99	95	达到方案目标
	可剥离表土总量	0.37 万 m ³			
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积	1.48hm ²	99	96	达到方案目标
	占可恢复林草植被面积	1.48hm ²			
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积	1.48hm ²	16	23	未达到方案目标
	建设区总面积	9.07hm ²			
注：渣土防护考虑运输堆存期间的损失，可绿化面积考虑成活率、保存率，虽然措施已全面考虑，但难以达 100%，按 99%计。					

8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”的原则，为保证本项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程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组织管理，后续设计、水土保持监测、水土保持监理、水土保持施工、水土保持设施验收。

8.1 组织管理

本工程水土保持工作是工程运行不可缺少的一部分，应通过加强领导、健全机构，以圆满完成该项工作。水土保持是一个涉及面广、技术性和政策性强的综合性工作，因此，在工程建设过程中，建设单位应“加强领导，健全机构，统筹安排，分工负责，狠抓落实”，把水土保持方案真正落到实处。

（1）建设单位应确定一名领导主管项目的水土保持方案实施，并设有专门人员负责本工程建设水保事宜，严格按水保方案中的技术要求和实施计划进行，从组织、人员等方面保证本方案的落实。

（2）本工程的建设单位、施工单位和监理单位等应加强《水土保持法》、《环境保护法》等法律法规的学习和宣传工作，积极配合地方水行政主管部门对本工程水土保持工作的监督检查。

（3）将本方案水土保持各项措施纳入工程建设基建项目，将本方案新增水土保持投资纳入工程总投资中，进行统一合同管理，依照国家有关法规进行招投标，委托有资质的单位来施工和监理，从而保证各项水土保持措施的质量和进度。

（4）本方案实施是由建设单位负责组织进行，各施工单位具体执行承担。同时，要保证方案的顺利实施，地方水行政主管部门依照《中华人民共和国水土保持法》及有关法律、法规的授权，在方案实施过程中对项目水土保持工作进行监督和检查。

（5）严格按照要求进行本方案水土保持各项措施的验收，验收时由建设单位自行组织验收，并提交总结报告，报水行政主管部门备案，按“开发建设项目水土保持设施经验收合格后，该项目方可正式投入生产或者使用”的要求，对水土保持设施是否符合设计要求、施工质量、投资使用和管理维护责任落实情况等进行检查，并评价防治水土流失效果，对存在问题提出处理意见。

8.2 后续设计

水土保持方案经审查批复后，由当地水行政主管部门水土保持机构监督实施，建设单位应开展施工图设计，认真落实经水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容。在水土保持方案实施过程中，如果由于水保方案工程设计的位置或工程数量发生较大变更时，应进行变更设计，并按规定重新报批。

8.3 水土保持监测

本工程的水土保持监测业主可自行监测，也可委托具有水土保持监测水平评价证书的单位承担，从事监测工作的技术人员应当具备水土保持监测能力。监测单位在接受项目水土保持监测委托之后，按《云南省开发建设项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲（试行）》编制项目水土保持监测设计与实施计划，并尽快完成项目水土保持监测总报告。在监测过程中，如发现严重水土流失隐患和事件时，应及时报送专项监测报告。各类数据和报告应包括纸质正式文本和光盘，照片为 JPG 格式。监测成果要由项目负责人签字并加盖监测单位公章。

本项目水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，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。

在监测工作进行过程中，应及时将监测的原始资料进行整理，并提出有关的分析整理成果，以便对需补充水保措施的及时制定相应的治理方案，监测成果同时还将作为竣工验收的依据。

8.4 水土保持监理

水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和方案实施质量，水土保持项目应实行监理制，由工程建设单位聘请具有水土保持监理资质的监理机构或聘请持有监理资格上岗证的人员对水土保持措施施工进行监理，监理单位定期向工程建设单位提交水土保持措施施工进度、质量报告。

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

8.5 水土保持施工

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。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管理。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。

8.6 水土保持设施验收

根据《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）第二十七条的规定，水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。本项目竣工后要开展水土保持设施自主验收，验收的内容、程序按照《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）、《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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172 号）以及《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试运）》（办水保〔2018〕133 号）的相关规定及要求，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。水土保持设施验收进行单项验收、分期验收和竣工验收。单项验收主要对排水沟等单项工程措施进行验收，由项目建设单位组织相关单位进行验收。分期验收主要对项目分期建设或投入使用的水土保持措施进行分期验收。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。

结合本项目建设特点，本项目为新建建设生产类项目，在项目投入使用前，应进行验收，若验收不合格的不得投入使用。

生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定，水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众放映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，

向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

水土保持设施验收后，建设单位应该加强水土保持设施管理，对验收后的水土保持设施进行定期检查，发现损坏等情况应及时进行修护。

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施
补短板建设项目（市政道路）
水土保持方案报告书

水土保持投资估算附表

编制单位：云南今禹生态工程咨询有限公司

2022 年 4 月

附表目录

表 7.3-1	主要材料预算价格表.....	1
表 7.3-2	次要材料预算价格表.....	1
表 7.3-3	施工机械台时费.....	1
表 7.3-4	砂浆、混凝土价格计算表.....	1
表 7.3-5	单价汇总表.....	2
表 7.3-6	单价分析表（一）	3
表 7.3-7	单价分析表（二）	4
表 7.3-8	单价分析表（三）	5
表 7.3-9	单价分析表（四）	6
表 7.3-10	单价分析表（五）	7
表 7.3-11	单价分析表（六）	8
表 7.3-12	单价分析表（七）	9

表 7.3-1 主要材料预算价格表

序号	名 称	单 位	基价	预算单价(元)	备 注
1	砂	m ³	60	80	含运输费
2	碎石	m ³	60	78	含运输费
3	水泥	t		350	含运输费
4	免烧砖	千块		320	含运输费

表 7.3-2 次要材料预算价格表

序号	名 称	单 位	预算单价(元)
1	密目网	m ²	1.5
2	编织袋	个	1.5
3	高压清洗机	套	2500

表 7.3-3 施工机械台时费

序号	定额编号	名称及规格	台时费	其 中				
				折旧费	修理及替设备 费	安拆费	人工费	动力燃料 费
1	3059	胶轮车	0.82	0.23	0.59			
2	6021	灰浆搅拌机	18.14	0.73	2.09	0.20	10.39	4.73

表 7.3-4 砂浆、混凝土价格计算表

序号	混凝土或 砂浆强度 等级	水泥强 度等级	石子或砂 子粒径	水灰比	1m ³ 材料预算用量				单价 (元/m ³)
					水泥 (kg)	砂 (m ³)	石子 (m ³)	水(m ³)	
1	M5 砂浆	32.5	中砂	1.13	256	1.13		0.289	159.06
2	M10 砂浆	32.5	中砂	0.89	327	1.08		0.291	180.92

表 7.3-5 单价汇总表

序号	定额编号	工程名称	单位	单价		其 中								
				估算单价 (元)	概算单价 (元)	人工费	材料费	机 械 使用费	其他 直接费	现场经费	间接费	利润	价差	税金
1	01007	人工挖沟槽（排水沟、截水沟工程、土方开挖）	100m ³ 自然方	2968.27	2698.42	1637.95	49.14		33.74	84.35	81.23	132.05	457.15	222.81
2	01089	一般土方开挖	100m ³ 自然方	1405.65	1277.86	751.86	52.63		16.09	40.22	38.74	62.97	209.84	105.51
3	03007	M5 砖砌	100m ³	43762.54	39784.13	7104.71	21169.82	130.03	568.09	1420.23	1337.29	2221.11	2547.92	3284.93
4	03079	M10 水泥砂浆抹面	100m ²	1932.80	1757.09	685.54	449.41	12.14	22.94	57.35	54.00	89.70	240.93	145.08
5	03005	铺密目网	100m ²	389.02	353.65	79.90	172.89		5.06	12.64	11.90	19.77	22.30	29.20
6	03053	编织袋填筑	100m ³	23477.00	21342.73	9284.38	4999.50		285.68	714.19	594.03	1111.44	2591.26	1762.24
7	03054	编织袋拆除	100m ³ 堰体方	2430.63	2209.67	1342.32	40.27		27.65	69.13	65.09	108.11	374.64	182.45

表 7.3-6 单价分析表（一）

单价编号		1	定额编号		01007	
工程名称		人工挖沟槽(排水沟、截水沟工程土方开挖)				
单位系数		1	单位	100m³ 自然方	项目单价	2968.27
施 工 说 明		挂线、使用镐锹开挖、修整底、边				
编号	序号	名称及规格		单位	数量	单价(元)合价(元)
1	一	直接工程费				1805.18
2	(一)	直接费				1687.09
3	(1)	人工费				1637.95
4		人工		工时	205.00	7.991637.95
5	(2)	材料费				49.14
6		零星材料费		%	3.00	1637.9549.14
7	(二)	其他直接费		%	2.00	1687.0933.74
8	(三)	现场经费		%	5.00	1687.0984.35
9	二	间接费		%	4.50	1805.1881.23
10	三	企业利润		%	7.00	1886.42132.05
11	四	价差				457.15
12		人工费		工时	205.00	2.23457.15
13	五	税金		%	9.00	2475.62222.81
14	六	概算单价				2698.42
15	七	可研阶段扩大系数		%	10.00	2698.42269.84
16	八	估算单价				2968.27

表 7.3-7 单价分析表（二）

单价编号		2		定额编号		01089	
工程名称		一般土方开挖					
单位系数		1	单位	100m³自然方		项目单价	1405.65
施工说明		挖松、就近堆放					
编号	序号	名称及规格		单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费					860.80
2	(一)	直接费					804.49
3	(1)	人工费					751.86
4		人工		工时	94.10	7.99	751.86
5	(2)	材料费					52.63
6		零星材料费		%	7.00	751.86	52.63
7	(二)	其他直接费		%	2.00	804.49	16.09
8	(三)	现场经费		%	5.00	804.49	40.22
9	二	间接费		%	4.50	860.80	38.74
10	三	企业利润		%	7.00	899.54	62.97
11	四	价差					209.84
12		人工费		工时	94.10	2.23	209.84
13	五	税金		%	9.00	1172.35	105.51
14	六	概算单价					1277.86
15	七	可研阶段扩大系数		%	10.00	1277.86	127.79
16	八	估算单价					1405.65

表 7.3-8 单价分析表（三）

单价编号		3		定额编号	03007		
工程名称		M5 砌砖					
单位系数		1	单位	100m³	项目单价	43762.54	
施 工 说 明		拌浆、洒水、砌筑、勾缝					
附注说明							
编号	序号	名称及规格		单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	一	直接工程费					30392.88
2	（一）	直接费					28404.56
3	(1)	人工费					7104.71
4		人工	工时	889.20	7.99		7104.71
5	(2)	材料费					21169.82
6		砖	千块	53.40	320.00		17088.00
7		M5 砂浆	m³	25.00	159.06		3976.50
8		其他材料费	%	0.50	21064.50		105.32
9	(3)	机械使用费					130.03
10		砂浆搅拌机 0.4m³	台时	4.50	18.14		81.63
11		胶轮架子车	台时	59.02	0.82		48.40
12	（二）	其他直接费		%	2.00	28404.56	568.09
13	（三）	现场经费		%	5.00	28404.56	1420.23
14	二	间接费		%	4.40	30392.88	1337.29
15	三	企业利润		%	7.00	31730.17	2221.11
16	四	材料价差					2547.92
17		砂	m³	28.25	20.00		565.00
18		人工	工时	889.20	2.23		1982.92
19	五	税金		%	9.00	36499.20	3284.93
20	六	概算单价					39784.13
21	七	可研阶段扩大系数		%	10.00	39784.13	3978.41
22	八	估算单价					43762.54

表 7.3-9 单价分析表（四）

单价编号		4		定额编号	03079		
工程名称		M10 水泥砂浆抹面					
单位系数		1	单位	100m ²	项目单价	1932.80	
施 工 说 明		冲洗、制浆、抹粉、压光					
附注说明							
编号	序号	名称及规格		单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	一	直接工程费					1227.38
2	(一)	直接费					1147.09
3	(1)	人工费					685.54
4		人工		工时	85.80	7.99	685.54
5	(2)	材料费					449.41
6		M10 砂浆		m ³	2.30	180.92	416.12
7		其他材料费		%	8.00	416.12	33.29
8	(3)	机械使用费					12.14
9		砂浆搅拌机 0.4m ³		台时	0.41	18.14	7.44
10		胶轮架子车		台时	5.59	0.82	4.58
11		其他机械费		%	1.00	12.02	0.12
12	(二)	其他直接费		%	2.00	1147.09	22.94
13	(三)	现场经费		%	5.00	1147.09	57.35
14	二	间接费		%	4.40	1227.38	54.00
15	三	企业利润		%	7.00	1281.38	89.70
16	四	材料价差					240.93
17		砂		m ³	2.48	20.00	49.60
18		人工		工时	85.80	2.23	191.33
19	五	税金		%	9.00	1612.01	145.08
20	六	概算单价					1757.09
21	七	可研阶段扩大系数		%	10.00	1757.09	175.71
22	八	估算单价					1932.80

表 7.3-10 单价分析表（五）

单价编号		5		定额编号	03005		
工程名称		铺密目网					
单位系数		1	单位	100m ²	项目单价	389.02	
施 工 说 明		场内运输、铺设、搭接					
附注说明		反滤层					
编号	序号	名称及规格		单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	一	直接工程费					270.49
2	（一）	直接费					252.79
3	(1)	人工费					79.90
4		人工	工时	10.00	7.99		79.90
5	(2)	材料费					172.89
6		密目网	m ²	113.00	1.50		169.50
7		其他材料费	%	2.00	169.50		3.39
8	（二）	其他直接费		%	2.00	252.79	5.06
9	（三）	现场经费		%	5.00	252.79	12.64
10	二	间接费		%	4.40	270.49	11.90
11	三	企业利润		%	7.00	282.39	19.77
12	四	价差					22.30
13		人工	工时	10.00	2.23		22.30
14	五	税金	%	9.00	324.45		29.20
15	六	概算单价					353.65
16	七	可研阶段扩大系数		%	10.00	353.65	35.37
17	八	估算单价					389.02

表 7.3-11 单价分析表（六）

单价编号		6		定额编号		03053	
工程名称		编织袋填筑					
单位系数		1	单位	100m³	项目单价	23477.00	
施工说明		填筑、铺设、搭接					
编号	序号	名称及规格		单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	一	直接工程费					15283.75
2	（一）	直接费					14283.88
3	(1)	人工费					9284.38
4		人工		工时	1162.00	7.99	9284.38
5	(2)	材料费					4999.50
6		编织袋填土		m³	118.00		
7		编织袋		个	3300.00	1.50	4950.00
8		其他材料费		%	1.00	4950.00	49.50
9	（二）	其他直接费		%	2.00	14283.88	285.68
10	（三）	现场经费		%	5.00	14283.88	714.19
11	二	间接费		%	4.40	13500.60	594.03
12	三	企业利润		%	7.00	15877.78	1111.44
13	四	价差					2591.26
14		人工		工时	1162.00	2.23	2591.26
15	五	税金		%	9.00	19580.48	1762.24
16	六	概算单价					21342.73
17	七	可研阶段扩大系数		%	10.00	21342.73	2134.27
18	八	估算单价					23477.00

表 7.3-12 单价分析表（七）

单价编号		7		定额编号	03054		
工程名称		编织袋拆除					
单位系数		1	单位	100m³ 堰体方	项目单价	2430.63	
施 工 说 明		拆除、清理					
附注说明							
编号	序号	名称及规格		单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一	直接工程费					1479.37
2	(一)	直接费					1382.59
3	(1)	人工费					1342.32
4		人工		工时	168.00	7.99	1342.32
5	(2)	材料费					40.27
6		零星材料费		%	3.00	1342.32	40.27
7	(二)	其他直接费		%	2.00	1382.59	27.65
8	(三)	现场经费		%	5.00	1382.59	69.13
9	二	间接费		%	4.40	1479.37	65.09
10	三	企业利润		%	7.00	1544.46	108.11
11	四	价差					374.64
12		人工		工时	168.00	2.23	374.64
13	五	税金		%	9.00	2027.22	182.45
14	六	概算单价					2209.67
15	七	可研阶段扩大系数		%	10.00	2209.67	220.97
16	八	估算单价					2430.63

关于蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目水土流失防治责任范围的统计表

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、水利部第 5 号令《开发建设项目水土保持方案编制报审批管理规定》以及我省有关水土保持的文件规定，按照“谁开发，谁保护；谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，建设单位必须履行蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目建设所造成的水土流失防治责任。

2022 年 4 月，建设单位蒙自经济技术开发区管理委员会、编制单位云南今禹生态工程咨询有限公司双方共同到实地进行现场踏勘，确定本项目水土流失防治责任范围总面积为 9.07hm²。项目建设扰动原地表类型为耕地、草地、交通运输用地和其它土地。详见表 1。

表 1 水土流失防治责任范围统计表 单位：hm²

项目组成			占地面积	占地类型及面积 (hm ²)				备注
				耕地	草地	交通运输用地	其它土地	
一期工程	迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基明苑段)	硬化区	0.68			0.22	0.46	永久占地
		绿化区	0.10			0.04	0.06	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		0.78			0.26	0.52	
	LS13 道路	硬化区	0.94		0.47		0.47	
		绿化区	0.14		0.03		0.11	
		施工临时场地	(0.03)					
		表土临时堆场	(0.12)					
	小计		1.08		0.50		0.58	
	永善街（振兴路-上海路段）	硬化区	0.86			0.05	0.81	
		绿化区	0.14			0.02	0.12	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.00			0.07	0.93	
	振兴路（观澜路-启园路段）	硬化区	0.93			0.05	0.88	
		绿化区	0.30			0.05	0.25	
		施工临时场地	(0.03)					
	小计		1.23			0.10	1.13	
小计		4.09		0.50	0.43	3.16		
二期	LS28 道路（复兴路-彩云路）	硬化区	0.92			0.11	0.81	永久占地
		绿化区	0.15			0.03	0.12	

工 程	段)	施工临时场地	(0.03)				
	小计		1.07			0.14	0.93
	LS7 道路北段 (观澜路 -LS22 路段)	硬化区	2.05	0.10	0.49	0.23	1.23
		绿化区	0.41	0.02	0.12		0.27
		施工临时场地	(0.04)				
		表土临时堆场	(0.17)				
	小计		2.46	0.12	0.61	0.23	1.50
	LS22 道路(北 京路-滇南绿 洲段)	硬化区	1.21			0.40	0.81
		绿化区	0.24			0.04	0.20
		施工临时场地	(0.03)				
	小计		1.45			0.44	1.01
	小计		4.98	0.12	0.61	0.81	3.44
	合 计		9.07	0.12	1.11	1.24	6.60

建设单位：蒙自经济技术开发区管理委员会

方案编制单位：云南今禹生态工程咨询有限公司

2022 年 4 月

委 托 书

云南今禹生态工程咨询有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案审批管理规定》以及相关法律法规的要求，为了做好蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目的水土保持方案编制工作，特委托你公司承担本工程的水土保持方案编制工作，请贵公司接此委托书后及时开展相关工作，并按时、按质地完成水土保持方案的编制工作。

蒙自经济技术开发区管理委员会

2022 年 4 月



红河哈尼族彝族自治州发展和改革委员会文件

红发改投资〔2021〕353号

红河州发展和改革委员会关于蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）可行性研究报告的批复

蒙自经济技术开发区管理委员会：

你单位报送的《蒙自经济技术开发区管理委员会关于审批蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）可行性研究报告的请示》（蒙经管发〔2021〕24 号）已收悉。我委于 2021 年 9 月 15 日上午在蒙自市组织有关部门及专家召开审查会，对昆明市规划设计研究院有限公司编制的《蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）可行性研究报告》进行了审查。根据审查修改后的

《可行性研究报告》，经研究，原则同意蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）可行性研究报告，现批复如下：

一、项目建设的必要性

本项目实施是完善蒙自经开区产城融合区市政基础配套设施，全面提升滇南中心城市核心区高质量发展的基础，项目建成将有效解决洲际华府·世玺、洲际华府·世玺 2 号院、红福苑小区历史遗留问题、区医疗中心妇幼院、帝峰地产云都学府、中梁拾光星图、荣达地产溪岸雅苑等小区因周边市政基础设施未建设，入住小区道路受阻且雨污水无法排放等问题，提升群众的获得感和幸福指数。因此，项目实施十分必要。

二、项目名称：蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）（项目代码：2109-532500-89-01-167779）。

三、项目建设单位：蒙自经济技术开发区管理委员会，责任人：包旭。

四、建设性质：新建。

五、建设地点：蒙自经开区产城融合区。

六、建设规模与内容：本项目共包含 7 条道路，道路全长 4123.12 米，配套给水工程（管径 DN50~DN600）总长 8000 米、雨水工程（管径 d300~d1000）总长 6102 米，污水工程（管径 d500）总长 5024 米，电力工程（（5+1）-（12+2））总长 3699 米、电信

工程（4-6个PVC110-7孔模块）总长3699米，燃气工程（de110-de160），绿化带9485平方米，行道树1002棵，照明工程共276套LED灯具等。

其中：振兴路（观澜路-启园路段）长303.76米，红线宽40米，设计速度为40公里/小时；LS22道路（北京路-滇南绿洲段）长602.57米，红线宽24米，设计速度为40公里/小时；LS7道路北段（观澜路-LS22路段）长1019.235米，红线宽24米，设计速度为30公里/小时；迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）长426.75米，红线宽18米，设计速度为30公里/小时；LS13道路长587.94米，红线宽16、18米，设计速度为30公里/小时；永善街（振兴路-上海路段）长573.34米，红线宽18米，设计速度为30公里/小时；LS28道路（复兴路-彩云路段）长609.53米，红线宽18米，设计速度为30公里/小时。

七、总投资及资金来源：项目估算总投资16417.57万元。资金来源为自筹。

八、建设期限：24个月。

九、同意本项目的招标方案，该项目必须严格按照《中华人民共和国招标投标法》执行（编号：2021093号），实行公开招标。

十、抗震设防按规定执行。

十一、根据国家进一步加强节能工作的相关法律法规，项目建设应符合国家相关行业节能设计规范及合理用能标准，已审核（核查编号：hhzfgw2021100）。

接文后，请按基本建设程序开展项目前期工作，并按基本建设程序报批，落实生产安全“三同时”，严禁举债建设。

附件:1.建设项目招标方案审批（核准）意见

2.专家评审意见

3.专家名册



抄送：州应急管理局、州统计局、州财政局、州住房和城乡建设局。

红河州发展和改革委员会

2021年10月20日 印发

工程承包合同书

发包方：云南三品建筑工程有限公司（以下简称甲方）

承包方：蒙自鸿润渣土运输工程有限公司（以下简称乙方）

经甲乙双方多次共同协商，本着公平自愿的原则，双方就 蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路） 的全部土石方工程达成承包协议，具体内容如下：

一、 承包方式：单价包干承包合同。

二、 承包内容：本项目土石方开挖、路基平整、余方装车外运、弃土处置及相关手续的办理等，最终需达到甲方设计路基标高要求，且平整度须满足下步施工要求。

三、 承包单价：

1、 43 元/m³（肆拾叁元每立方米），渣土按密实体积计算，暂定：10000 立方米；最终以双方签认的方量为准结算。

2、 此单价包含乙方承包范围内的一切工时费、福利费、机械费、燃油费、进出场费、维修费、渣土运输费、渣土销纳费、辅材费、工伤费、手续办理费及运输中被有关部门作出的罚款等与此项目有关的所有费用。

四、 合同总价及结算价：

1、 57 元/m³ × 暂定 20000 m³ = 114000 元，大写：壹拾壹万肆仟元整

2、 此合同总价为暂定价，待双方签认方量后，以此合同单价乘以签认方量结算总价。

五、 工期要求：开工时间由甲方提前 2 天电话通知乙方，乙方接到通知后 2 天内组织入场，入场 10 个工作日内完工，否则延期按 5000 元/天罚款。

六、 质量及其他要求：

1、按甲方提供的设计图纸要求开挖，按设计单位提供的高程开挖至设计标高，但乙方若不按指定要求开挖，多挖、不挖部份均不予计算。

2、开挖中土方、石方、砼及其他需破除的构筑物、基础等均按承包单价执行，由乙方进行开挖破除、拉运。乙方开挖到指定标高后，须进行路基平整，平整度达到甲方设计要求。

3、乙方车辆出入现场必须进行冲洗，渣土运出前必须进行覆盖，运输期间必须派专人值守，如有掉落场外的渣土，必须及时清理，满足有关部门管理要求。

4、工程质量达不到设计要求和有关施工规范规定的部份，甲方及监理工程师有权要求乙方拆除或重新施工，乙方应按甲方及监理工程师的要求及时组织，重新施工，直到符合施工验收规范要求，因乙方原因造成工程返工，返工一切费用由乙方自行承担，并赔偿甲方相关损失，接受罚款，工期不予顺延。

5、乙方必须严格组织施工，确保工程一次性验收合格。

6、乙方不得拖欠农民工工资，否则按人社局或其他相关行政主管部门处罚的两倍处理，由乙方及时付清所欠农民工工资，并承担由此给甲方带来的一切损失。

7、施工过程中若遇不明构筑物，须及时通知甲方人员进行了解确认，经甲方许可再挖除；如需进行保护或迁移的，须按甲方要求实施。若因乙方不按要求乱干、蛮干造成的一切责任由乙方自行负责。

七、工程款支付：

- 1、工程完工验收合格后，双方结算，结算完成后 15 天内付清工程款。
- 2、工程款拨付时，由乙方提供税率为 9% 的增值税专用发票给甲方，且须按甲方财务要求，提供营业执照、法人身份证、开户许可证等资料给甲方，以便于甲方财务人员付款。
- 3、如果乙方中途因任何原因停工或不干，甲方有权不再支付乙方已施工的任何工程款，也不再和乙方进行结算，乙方不得因此与甲方闹纠纷。



八、 安全责任要求:

1、乙方应遵守建设安全生产有关标准规定,严格按安全标准组织施工,并随时接受甲方和行业安全检查人员的监督检查。若因乙方原因检查造成罚款,由乙方承担,乙方必须采取必要的安全防护措施,消除事故隐患,杜绝安全事故的发生。若因乙方安全防护措施不力或违章操作造成的安全事故,一切费用由乙方承担。

2、乙方进入施工现场所有人员必须进行岗前培训,严禁使用童工及无自我保护意识的人员,否则每人罚款:1000.00元,并予以辞退。乙方施工期间发生的一切安全事故、交通事故及产生的一切费用由乙方自行负责。

3、乙方应负责教育好自己的工人,严禁出现打架斗殴等现象,一经发现无论责任方或非责任方均按1000.00元/次罚款,所罚金额从乙方工程款中扣除,情节严重的移交公安机关处理。

4、乙方必须配合甲方及时组织工人安全技术交底、质量技术交底、安全活动、现场安全检查等活动,并履行签字手续,若不参加或不履行签字手续的每人每次按100.00元罚款,从乙方工程款中扣除,并承担所造成的一切安全责任。

九、本协议一式三份,甲方执二份,乙方执一份,经甲乙双方签字盖章即产生法律效力,甲乙双方应共同遵守,任何单方不得违约,否则违约方承担伍万元违约金。

甲方(签章):  日期: 2022.2.10

联系电话: 15912870164

乙方(签章): 

日期: 2022.1.26

联系电话: 13887382844

建筑材料供货合同

发包方（以下简称甲方）：云南三品建筑工程有限公司

承包方（以下简称乙方）：云南润贸经贸有限公司 13987395068

工程名称：蒙自市经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）LS13 道路

工程地点：蒙自市洲际华府世玺·2 号院旁

甲、乙双方就建筑材料供货一事，经友好平等协商，自愿订立本合同，以资双方共同遵照执行。

第一条乙方供给甲方所供物资（单价如下）

土夹石（含石量大于 60%）：55 元/m³运到施工现场

毛石（直径 30cm 至 50cm）：80 元/m³运到施工现场

以上含 13% 发票，此单价包含与此工程有关的一切工时费、福利费用、劳保费、车旅费及与该工程有关的一切费用。材料供应商必须提供相关材料合格证及检验报告等资料。

结算方式：现场计量，不合格材料乙方自付。

第二条乙方供给甲方的物资，要有相关材料合格证及检验报告等资料。货到经甲方验收完毕签字确认。

第三条乙方所供物资所在地：蒙自市洲际华府世玺·2 号院旁

第四条甲方在乙方所供物资入场后，甲方检验后，物资不合格，甲方必须通知乙方到甲方现场，双方共同取样检验，若再不合格，未加工的物资，乙方负责退货，并负责工地来回运费。

第五条乙方根据甲方的材料进货单供货给甲方（电话或书面形式通知），甲方必须把提货计划 1 天前通知给乙方，乙方组织车辆供货，直发或库提。凡在乙方提供的物资短运费一律由乙方自行负责。

第六条乙方供货不及时或材料欠货，甲方可到其它地方去提货，并视乙方行为违约，应向乙方支付违约金 元并赔偿由此造成的经济损失。

第七条违约责任

1、违反本合同约定，或无故终止合同视为违约，违约方应按合同法有关规定，承担违约责任。

2、在合同有效期内，若无不可抗拒因素发生，甲乙双方中的任何一方都不得终止合同，终止合同方视为违约。

3、违约金的计算方法：（略）。

第八条保密责任

乙方对甲方所供货物涉及的商业机密负有保密义务，不得向有关其他第三方泄露，但中国现行法律、法规另有规定的或经另一方书面同意的除外。

第九条付款方式：

现场计量后付 50%，验收合格后付到 95%，质量保证期 1 年后一个月内付清尾款。

第十条合同终止

1、甲方或乙方如要提前终止本合同，应提前三十天正式书面并电话通知对方，双方应在结清所有费用及承担相应责任后本合同才能终止。

2、合同终止后，合同双方仍应承担原合同内所规定之双方应履行而尚未执



行完毕的义务与责任。

第十一条补充与变更

本合同可根据双方意见进行书面修改或补充，由此形成的补充合同，与合同具有相同法律效力。

第十二条不可抗力

任何一方因有不可抗力致使全部或部分不能履行本合同或迟延履行本合同，应自不可抗力事件发生之日起三日内，将事件情况以书面形式通知另一方，并自事件发生之日起三十日内，向另一方提交导致其全部或部分不能履行或迟延履行的证明。

第十三条争议的解决

本合同双方当事人对本合同有关条款的解释或履行发生争议时，应通过友好协商的方式予以解决。如果双方通过友好协商不能解决争议，则可通过提起诉讼交有管辖权的人民法院裁决。

第十四条生效条件

本合同自双方的法定代表人或其授权代理人在本合同上签字并加盖公章之日起生效。

第十五条其他

本合同一式三份，具有相同法律效力。各方当事人各执一份，其他用于履行相关法律手续。



甲方（公章）：_____

法定代表人（签字）：张志文

2022年4月20日



乙方（公章）：_____

法定代表人（签字）：钟华明

2022年4月20日

蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套 基础设施补短板建设项目（市政道路） 水土保持方案报告书审查意见

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水利部水保〔2019〕160号），2022年5月20日，蒙自经济技术开发区管理委员会邀请有关专家对云南今禹生态工程咨询有限公司编制的《蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）水土保持方案报告书》（以下简称《报告书》）进行审查，专家组提出了审查修改意见。方案编制单位按审查修改意见对《报告书》进行了修改、补充和完善。专家组认为，修改、补充和完善的《报告书》基本达到了《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及有关规程、规范的内容和要求，同意通过审查，上报审批。具体审查意见如下：

一、蒙自经开区产城融合区 2021 年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）位于蒙自经开区产城融合区，行政区划隶属于蒙自市观澜街道及文萃街道，交通便利。

项目属新建建设类项目，共建设 7 条道路全长 4123.12m，项

目分两期建设。一期工程迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）长 426.75m、LS13 道路长 587.94m、永善街（振兴路-上海路段）长 573.34m、振兴路（观澜路-启园路段）长 303.76m；振兴路（观澜路-启园路段）道路等级为城市次干路，双向六车道，设计车速 40km/h，其余道路等级为城市支路，双向两车道，设计车速 30km/h。二期工程 LS28 道路（复兴路-彩云路段）长 609.53m、LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）长 1019.24m，道路等级均为城市支路，分别为双向两车道、双向四车道，设计车速 30km/h；LS22 道路（北京路-滇南绿洲段）长 602.57m，道路等级为城市次干路，双向两车道，设计车速 40km/h。一、二期工程道路路面类型均为沥青混凝土路面，路面结构设计使用年限 15 年，配套建设道路沿线的排水、给水、电信、燃气、照明、交通、绿化等内容。工程建设总工期 34 个月，总投资 16417.57 万元，其中土建投资 6567.03 万元，资金来源为建设单位自筹。

项目占地面积 9.07hm²（一期工程 4.09hm²、二期工程 4.98hm²），均为永久占地，占地类型为旱地、草地、交通运输用地、其它土地。建设过程中共计开挖土石方 11.77 万 m³（含剥离表土 0.37 万 m³）、回填利用土石方 15.19 万 m³（含绿化覆土 0.37 万 m³）、外购土石方 9.77 万 m³（自云南润贸经贸有限公司及其他合法采石场处购买）、弃渣 6.35 万 m³（由蒙自鸿润渣土运输工程有限公司进行处置，水土流失防治责任由渣土公司承担）。

二、项目区地貌类型为断陷盆地地貌；气候类型为亚热带高

原季风气候,多年平均气温 18.6°C ,大于或等于 10°C 积温 6255°C ,年蒸发量 2301.0mm (20cm 蒸发皿),多年平均降雨量 884.6mm ,无霜期 324d,平均风速 3.4m/s ,平均相对湿度 74.0%,5月~10月为雨季。项目区土壤以黄棕壤为主,植被类型为亚热带常绿阔叶林,林草覆盖率大于 50.0%。

根据《全国水土保持区划(试行)》和《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007),项目所在地蒙自市地处西南岩溶区,项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区,容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,原地貌土壤侵蚀模数 $1543.52\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,为轻度侵蚀。

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》(云南省水利厅公告第 49 号)和《蒙自市水土流失重点预防区和重点治理区划分成果公示公告》,项目所在地蒙自市观澜街道及文萃街道属于南溪河省级水土流失重点治理区,南盘江沿岸和五里冲水库、菲白水库县级水土流失重点预防区,项目不涉及其他水土保持敏感区。

三、一期工程水土保持方案设计水平年为 2023 年、二期工程为 2026 年;水土流失防治责任范围面积为 9.07hm^2 ,防治分区划分为一期工程、二期工程,一期工程包括振兴路(观澜路-启园路段)、LS13 道路、迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)和永善街(振兴路-上海路段),二期工程包括 LS22 道路(北京路-滇南绿洲段)、LS7 道路北段(观澜路-LS22 路段)和 LS28 道

路（复兴路-彩云路段），各道路均包括硬化区、绿化区和施工临时场地，其中 LS13 道路和 LS7 道路北段（观澜路-LS22 路段）还包括表土临时堆场。

四、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434—2018）的规定，项目水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准，防治目标为水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 94%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 96%、林草覆盖率 23%。

五、基本同意项目水土保持评价结论。

六、基本同意水土流失分析与水土流失量预测方法、预测成果。项目建设过程中共计扰动地表面积 9.07hm²、损毁植被面积 1.11hm²、废弃土（石）方 6.35 万 m³，可能造成水土流失总量 1422.29t、新增水土流失量 1028.25t，产生水土流失的重点部位为硬化区、表土临时堆场。

七、基本同意水土保持措施总体布局、分区措施布设和施工要求。在主体工程设计具有水土保持功能措施的基础上，方案新增临时排水沟、沉砂池、车辆清洗设施、编织袋拦挡、密目网覆盖等临时措施，以及施工期水土保持防治要求对可能造成水土流失进行综合治理。

八、基本同意水土保持监测范围、时段、内容、方法和监测点位的布设。

九、水土保持投资的编制依据、方法及取费标准符合概（估）

算编制的现行有关规定，基础单价基本合理。

项目水土保持工程估算总投资 1056.81 万元，其中：主体工程设计中具有水土保持功能措施投资 1005.14 万元、方案新增水土保持投资 51.67 万元。方案新增水土保持投资中临时措施费 14.96 万元、独立费用 27.80 万元（监理费 0.75 万元、监测费 19.85 万元、其他 7.20 万元）、基本预备费 2.56 万元、水土保持补偿费 6.35 万元（63490.0 元）。

通过各种防治措施的有效实施，水土流失治理度达到 99.0%、土壤流失控制比达到 6.25、渣土防护率达到 99.0%、表土保护率达到 99.0%、林草植被恢复率达到 99.0%；本项目为道路工程，大部分区域为硬化的道路，可绿化区域较小，林草覆盖率仅达到 16.0%；除林草覆盖率外，其余各项指标均达到水土流失防治西南岩溶区一级标准；方案实施后，可治理水土流失面积 9.07hm²、林草植被建设面积 1.48hm²、减少水土流失量 1028.25t。

十、水土保持实施的组织管理，后续设计，水土保持监测、监理和施工，以及水土保持设施验收等水土保持管理要求基本可行。

十一、项目建设单位应切实加强监督管理，落实水土保持监理、监测工作，确保水土保持方案落到实处，监理、监测成果作为竣工验收依据。

审查专家组组长：

2022 年 5 月 26 日

3716276 民政向地同科

项目区地理位置示意图

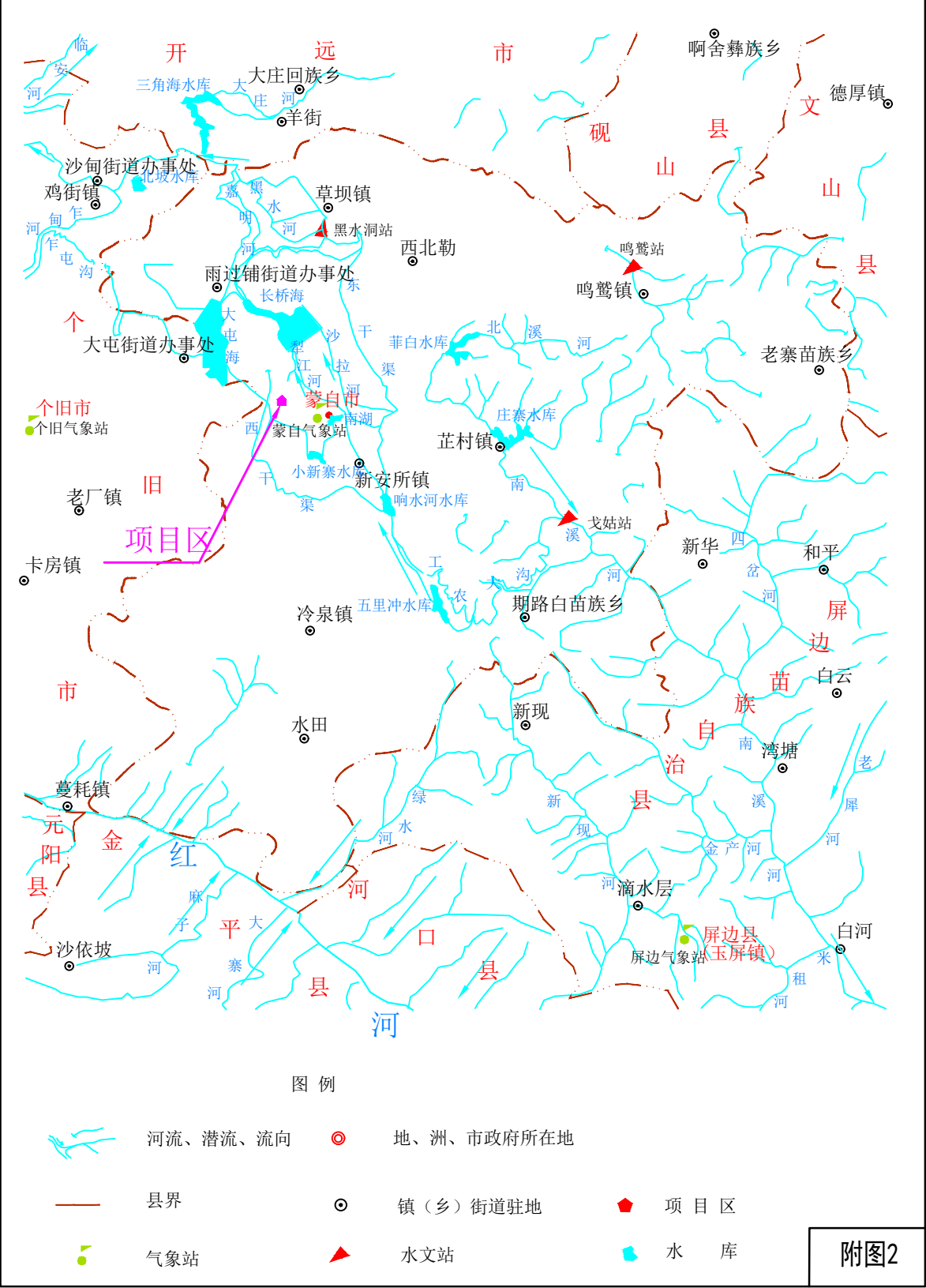
内部用图

蒙自市行政区划图



项目区水系图

比例 1:250000



附图2

迎祥南街西段土壤侵蚀强度分布图

1: 2000

项目现状土壤侵蚀模数取值及依据

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数	备注
1	耕地	主要种植马铃薯、玉米等农作物，坡度 $<5^{\circ}$	450t/km ² ·a	微度侵蚀
2	草地	草本覆盖率约为70%	300t/km ² ·a	微度侵蚀
3	交通运输用地	部分为水泥硬化路面，部分为土质硬化路面	1000t/km ² ·a	轻度侵蚀
4	其它土地	广泛分布人工填土，地表裸露，总体坡度在 $1\sim 8^{\circ}$ 之间	2000t/km ² ·a	轻度侵蚀

项目现状土壤侵蚀模数分析表

预测分区	地表物质组成情况	预测面积(hm ²)	侵蚀模数(t/km ² ·a)	加权值	加权平均侵蚀模数t/(km ² ·a)	计算结果(t/km ² ·a)
迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)	硬化区					
	交通运输用地	0.22	1000	323.53		
	其它土地	0.46	2000	1352.94	1676.47	125.69
	绿化区					
	交通运输用地	0.04	1000	400	1600	17.64
	其它土地	0.06	2000	1200		
合计		0.78				143.33

图例

序号	图例	名称
1	I	微度流失
2	II	轻度流失
3	III	中度流失
4	IV	强烈流失
5	V	极强烈流失

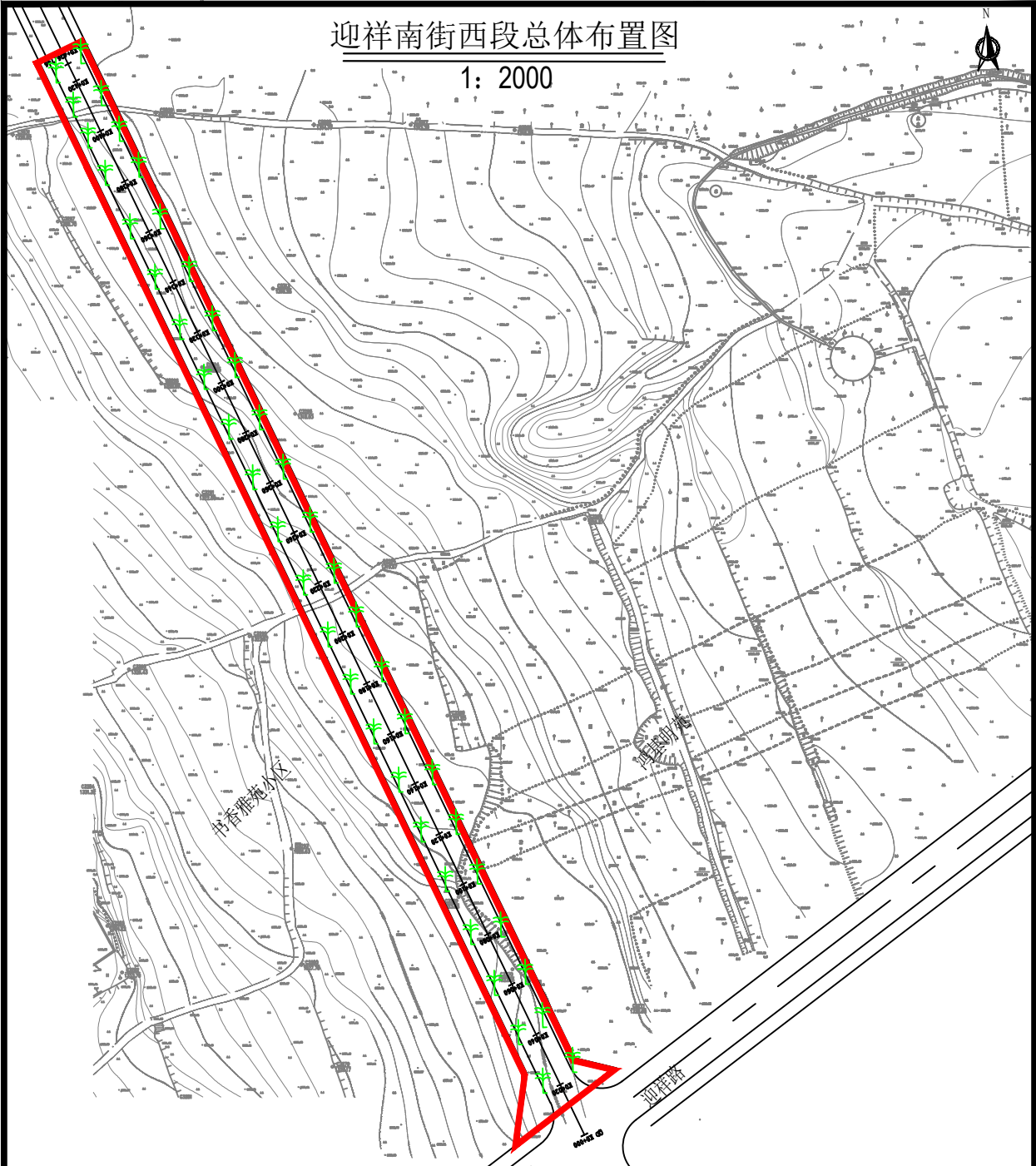
说明:

1、本项目所在蒙自市属以水力侵蚀为主的西南土石山区，迎祥南路北段土壤侵蚀现状总体呈微度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为143.33t/km²·a。



云南今禹生态工程咨询有限公司

核定	汪斌	方案设计阶段
审查	李静	水保 部分
校核	张象兵	蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目(市政道路)
设计	杨丽	
制图	杨丽	迎祥南路北段土壤侵蚀强度分布图
比例	1: 2000	
设计证号	A253005416	日期 2022年4月
水平评价证书编号	水保方案(云)字第0082号	图号 附图3-1



说明:

蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目建设单位为蒙自经济技术开发区管理委员会,规划总用地面积9.07hm²,均为永久占地。项目共建设7条道路,道路全长4123.12m,分两期建设,其中本次建设内容为一期工程(振兴路(观澜路-启园路)、LS13道路、迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)、永善街(振兴路-上海路段)),占地4.09hm²;二期工程作为后期规划(LS22道路(北京路-滇南绿洲段)、LS7道路北段(观澜路-LS22路段)、LS28道路(复兴路-彩云路段)),占地4.98hm²。

图 例

 红线范围

 绿化

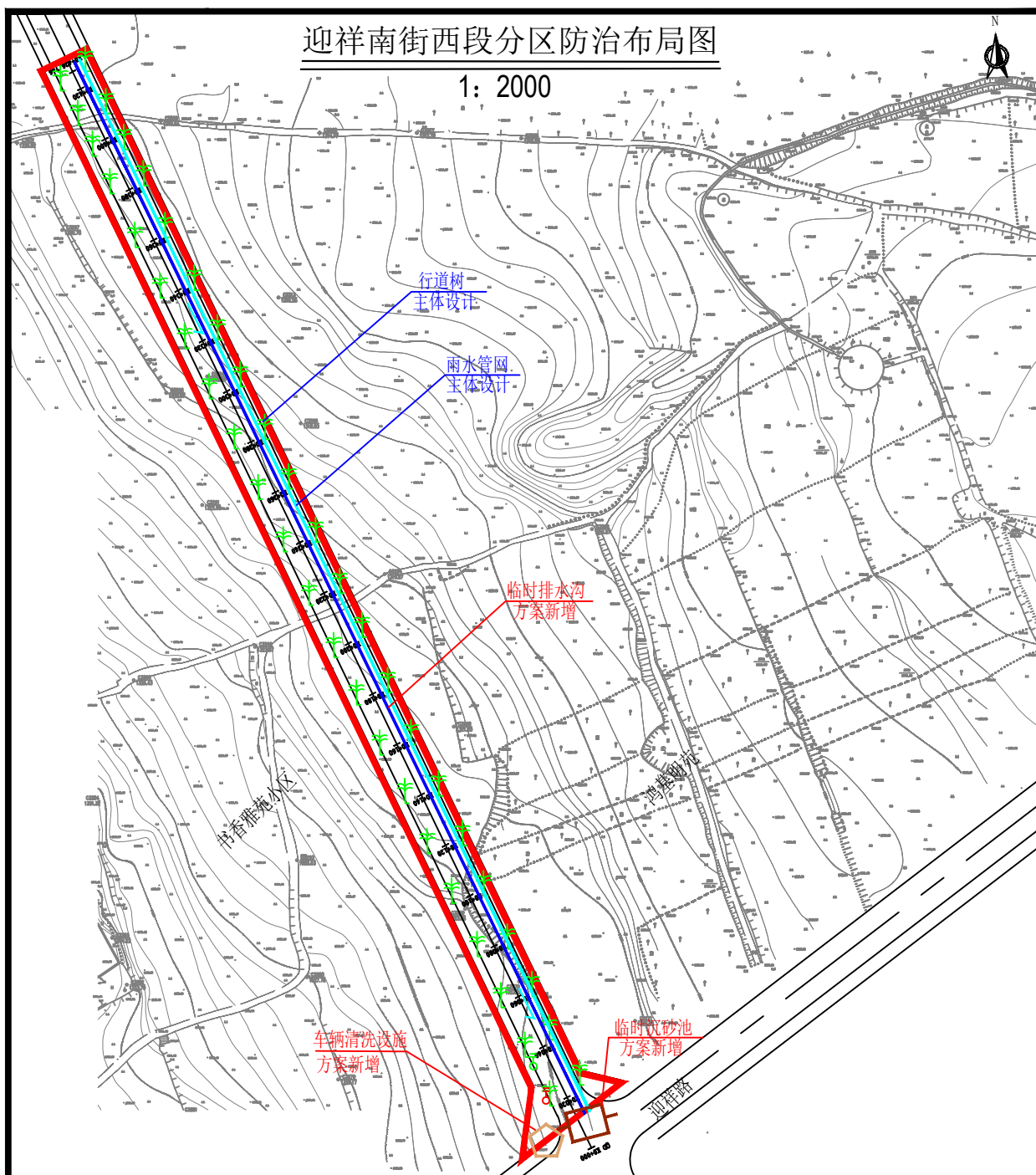


云南今禹生态工程咨询有限公司

核 定	汪斌		方案设计阶段	
审 查	李静		水保 部分	
校 核	张象兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）	
设 计	杨丽			
制 图	杨丽		迎祥南路北段 总体布置图	
比 例	1: 2000			
设计证号		A253005416	日 期	2022年4月
水平评价证书编号		水保方案（云）字第0082号	图 号	附图3-2

迎祥南街西段分区防治布局图

1: 2000



说明:

迎祥南路北段主体设计:

工程措施: 雨水管网594m;

植物措施: 行道树184株。

方案新增:

临时措施: 临时排水沟414m, 临时沉砂池1口, 车辆清洗设施1套, 临时覆盖400m²。

图例

- | | |
|---|--|
|  雨水管网 |  行道树 |
|  临时排水沟 |  车辆清洗设施 |
|  临时沉砂池 |  施工期监测点 |
|  试运行期监测点 | |



云南今禹生态工程咨询有限公司

核 定	汪斌		方案设计阶段	
审 查	李静		水保 部分	
校 核	张永兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）	
设 计	杨丽			
制 图	杨丽		迎祥南路北段 分区防治措施布局图	
比 例	1: 2000			
设计证号		A253005416	日 期	2022年4月
水平评价证书编号		水保方案（云）字第0082号	图 号	附图3-3

LS13道路土壤侵蚀强度分布图

1: 2000



项目现状土壤侵蚀模数取值及依据

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数	备注
1	耕地	主要种植马铃薯、玉米等农作物，坡度 $\leq 5^{\circ}$	450t/km ² ·a	微度侵蚀
2	草地	草本覆盖率约为70%	300t/km ² ·a	微度侵蚀
3	交通运输用地	部分为水泥硬化路面，部分为土质硬化路面	1000t/km ² ·a	轻度侵蚀
4	其它土地	广泛分布人工填土，地表裸露，总体坡度在 $1^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 之间	2000t/km ² ·a	轻度侵蚀

项目现状土壤侵蚀模数分析表

预测分区		地表物质组成情况	预测面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	加权值	加权平均 侵蚀模数t/ (km ² ·a)	计算结果 (t/km ² ·a)
LS13道路	硬化区	草地	0.47	300	150	650	67.36
		其它土地	0.47	1000	500		
	绿化区	草地	0.03	300	64.29	850	13.12
		其它土地	0.11	1000	785.71		
合 计			1.08				80.48

说明:

1、本项目所在蒙自市属以水力侵蚀为主的西南土石山区，LS13道路土壤侵蚀现状总体呈微度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为80.48t/km²·a。

图例

序号	图例	名称
1	I	微度流失
2	II	轻度流失
3	III	中度流失
4	IV	强烈流失
5	V	极强烈流失

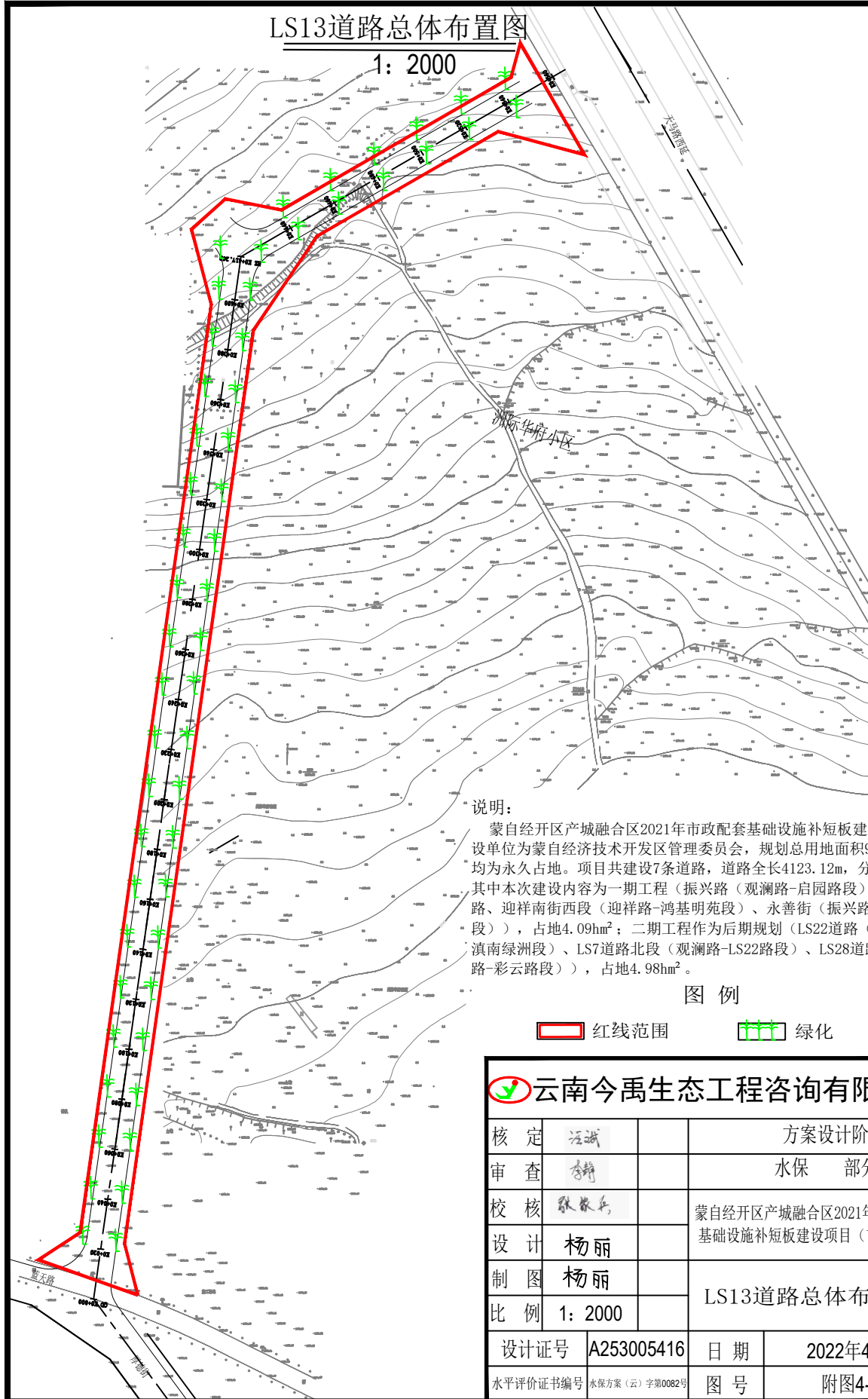


云南今禹生态工程咨询有限公司

核 定	汪斌		方案设计阶段	
审 查	李静		水保 部分	
校 核	张象兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套 基础设施补短板建设项目（市政道路）	
设 计	杨丽			
制 图	杨丽		LS13道路土壤侵 蚀强度分布图	
比 例	1: 2000			
设计证号		A253005416	日 期	2022年4月
水平评价证书编号		水保方案（云）字第0082号	图 号	附图4-1

LS13道路总体布置图

1: 2000



说明:

蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目建设单位为蒙自经济技术开发区管理委员会,规划总用地面积9.07hm²,均为永久占地。项目共建设7条道路,道路全长4123.12m,分两期建设,其中本次建设内容为一期工程(振兴路(观澜路-启园路)、LS13道路、迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)、永善街(振兴路-上海路段)),占地4.09hm²;二期工程作为后期规划(LS22道路(北京路-滇南绿洲段)、LS7道路北段(观澜路-LS22路段)、LS28道路(复兴路-彩云路段)),占地4.98hm²。

图例

 红线范围

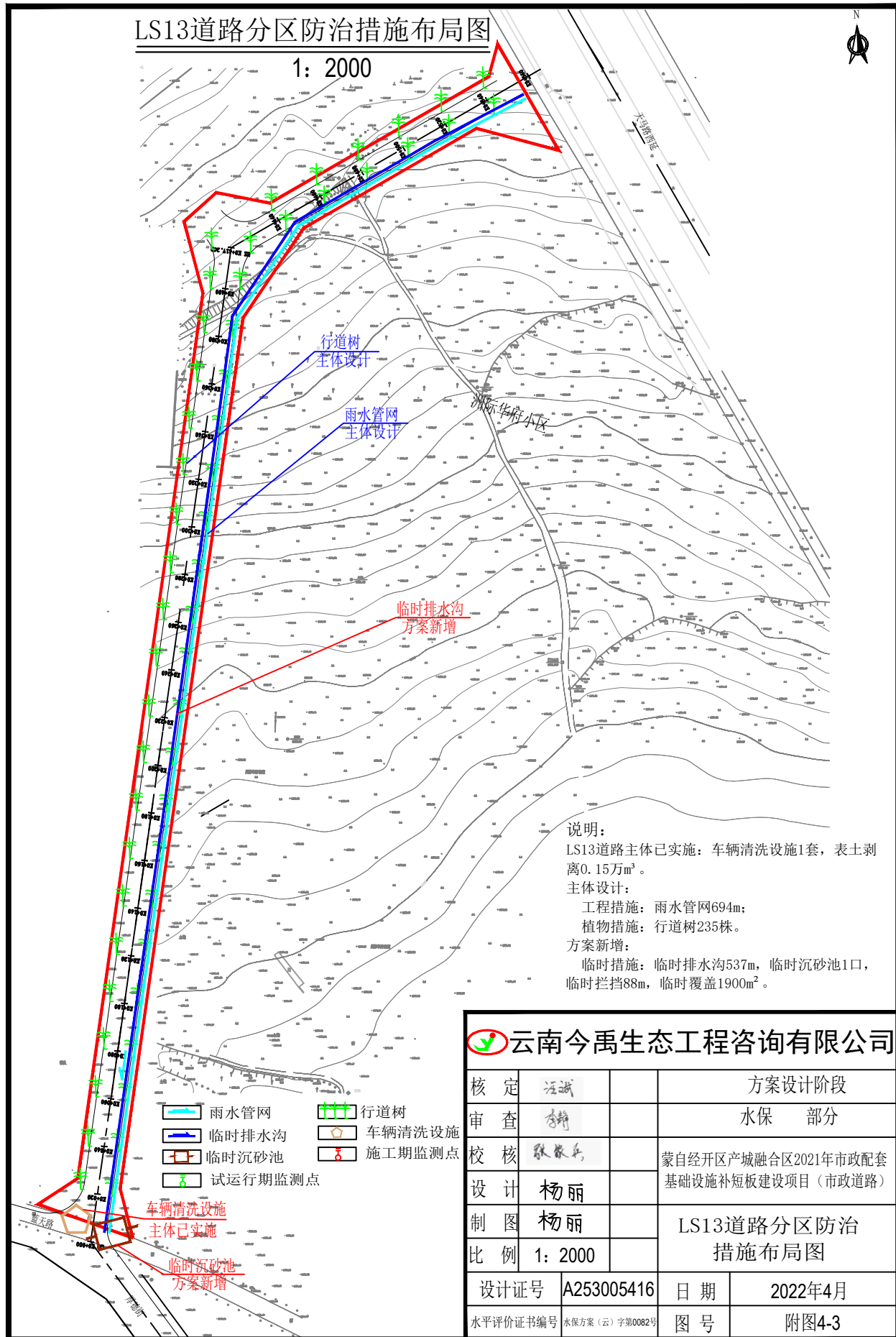
 绿化

 云南今禹生态工程咨询有限公司

核定	汪斌		方案设计阶段
审查	李静		水保 部分
校核	张象兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目(市政道路)
设计	杨丽		
制图	杨丽		LS13道路总体布置图
比例	1: 2000		
设计证号	A253005416	日期	2022年4月
水保评价证书编号	水保方案(云)字第0082号	图号	附图4-2

LS13道路分区防治措施布局图

1: 2000



云南今禹生态工程咨询有限公司

核定	汪斌	方案设计阶段
审查	李静	水保 部分
校核	张永兵	蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）
设计	杨丽	LS13道路分区防治措施布局图
制图	杨丽	
比例	1: 2000	
设计证号	A253005416	日期 2022年4月
水平评价证书编号	水保方案（云）字第0082号	图号 附图4-3

永善街土壤侵蚀强度分布图

1: 2000



项目现状土壤侵蚀模数取值及依据

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数	备注
1	耕地	主要种植马铃薯、玉米等农作物，坡度<5°	450t/km ² ·a	微度侵蚀
2	草地	草本覆盖率约为70%	300t/km ² ·a	微度侵蚀
3	交通运输用地	部分为水泥硬化路面，部分为土质硬化路面	1000t/km ² ·a	轻度侵蚀
4	其它土地	广泛分布人工填土，地表裸露，总体坡度在般1~8°之间	2000t/km ² ·a	轻度侵蚀

项目现状土壤侵蚀模数分析表

预测分区		地表物质组成情况	预测面积 (hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	加权值	加权平均 侵蚀模数 t ($\text{km}^2\cdot\text{a}$)	计算结果 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
永善街 (振兴路-上海路段)	硬化区	交通运输用地	0.05	450	26.16	1909.88	181.09
		其它土地	0.81	2000	1883.72		
	绿化区	交通运输用地	0.02	450	30	287.14	4.43
		其它土地	0.12	300	257.14		
合 计			1.00				185.52

图 例

序号	图 例	名 称
1	I	微度流失
2	II	轻度流失
3	III	中度流失
4	IV	强烈流失
5	V	极强烈流失

说明:

1、本项目所在蒙自市属以水力侵蚀为主的西南土石山区，永善街土壤侵蚀现状总体呈微度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为185.52t/km²·a。

云南今禹生态工程咨询有限公司

核 定	汪斌		方案设计阶段
审 查	李静		水保 部分
校 核	张敬兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套设施补短板建设项目（市政道路）
设 计	杨丽		
制 图	杨丽		永善街土壤侵蚀强度分布图
比 例	1: 2000		
设计证号	A253005416	日 期	2022年4月
水平评价证书编号	水保方案（云）字第0082号	图 号	附图5-1

永善街总体布置图

1: 2000



说明：
蒙自经开区产城融合区2021年市政配套设施补短板建设项目建设单位为蒙自经济技术开发区管理委员会，规划总用地面积9.07hm²，均为永久占地。项目共建设7条道路，道路全长4123.12m，分两期建设，其中本次建设内容为一期工程（振兴路（观澜路-启园路））、LS13道路、迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）、永善街（振兴路-上海路段）），占地4.09hm²；二期工程作为后期规划（LS22道路（北京路-滇南绿洲段）、LS7道路北段（观澜路-LS22路段）、LS28道路（复兴路-彩云路段）），占地4.98hm²。

图 例

红线范围 绿化

云南今禹生态工程咨询有限公司

核 定	汪斌		方案设计阶段
审 查	李静		水保 部分
校 核	张敬兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套设施补短板建设项目（市政道路）
设 计	杨丽		
制 图	杨丽		永善街总体布置图
比 例	1: 2000		
设计证号	A253005416	日 期	2022年4月
水平评价证书编号	水保方案（云）字第0082号	图 号	附图5-2

永善街分区防治措施布局图
1: 2000



车辆清洗设施
方案新增

临时沉砂池
方案新增

雨水管网
主体设计

行道树
主体设计

临时排水沟
方案新增

说明：
永善街主体设计：
工程措施：雨水管网760m；
植物措施：行道树229株。
方案新增：
临时措施：临时排水沟530m，临时沉砂池1口，车辆清洗设施1套，
临时覆盖400m²。

图 例

- 雨水管网
- 临时排水沟
- 临时沉砂池
- 试运行期监测点
- 行道树
- 车辆清洗设施
- 施工期监测点

云南今禹生态工程咨询有限公司

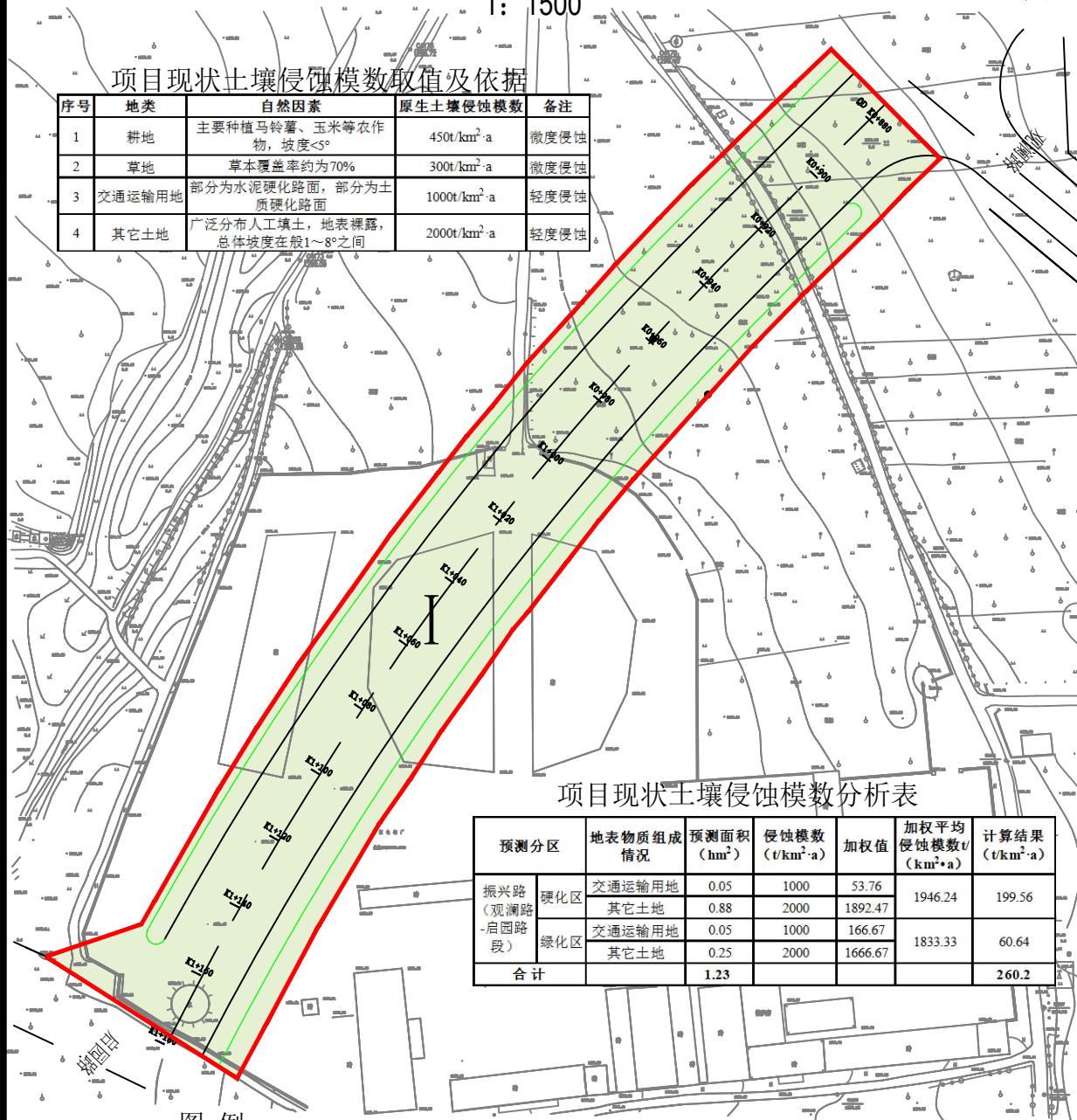
核 定	汪斌		方案设计阶段
审 查	李静		水保 部分
校 核	张敬兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）
设 计	杨丽		
制 图	杨丽		永善街分区防治措施布局图
比 例	1: 2000		
设计证号	A253005416	日 期	2022年4月
水平评价证书编号	水保方案（云）字第0082号	图 号	附图5-3

振兴路土壤侵蚀强度分布图

1: 1500

项目现状土壤侵蚀模数取值及依据

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数	备注
1	耕地	主要种植马铃薯、玉米等农作物，坡度<5°	450t/km ² ·a	微度侵蚀
2	草地	草本覆盖率约为70%	300t/km ² ·a	微度侵蚀
3	交通运输用地	部分为水泥硬化路面，部分为土质硬化路面	1000t/km ² ·a	轻度侵蚀
4	其它土地	广泛分布人工填土，地表裸露，总体坡度在般1~8°之间	2000t/km ² ·a	轻度侵蚀



项目现状土壤侵蚀模数分析表

预测分区		地表物质组成情况	预测面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	加权值	加权平均侵蚀模数 $\bar{t}$ (t/km ² ·a)	计算结果 (t/km ² ·a)
振兴路 (观澜路-启园路 段)	硬化区	交通运输用地	0.05	1000	53.76	1946.24	199.56
		其它土地	0.88	2000	1892.47		
	绿化区	交通运输用地	0.05	1000	166.67	1833.33	60.64
		其它土地	0.25	2000	1666.67		
合 计			1.23				260.2

图例

序号	图例	名称
1	I	微度流失
2	II	轻度流失
3	III	中度流失
4	IV	强烈流失
5	V	极强烈流失

说明:

1、本项目所在蒙自市属以水力侵蚀为主的西南土石山区，振兴路土壤侵蚀现状总体呈微度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为260.20t/km²·a。

云南今禹生态工程咨询有限公司

核定	汪斌	方案设计阶段
审查	李静	水保 部分
校核	张永兵	蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目(市政道路)
设计	杨丽	振兴路土壤侵蚀强度分布图
制图	杨丽	
比例	1: 1500	
设计证号	A253005416	日期 2022年4月
水平评价证书编号	水保方案(云)字第0082号	图号 附图6-1

1: 1500



图 例

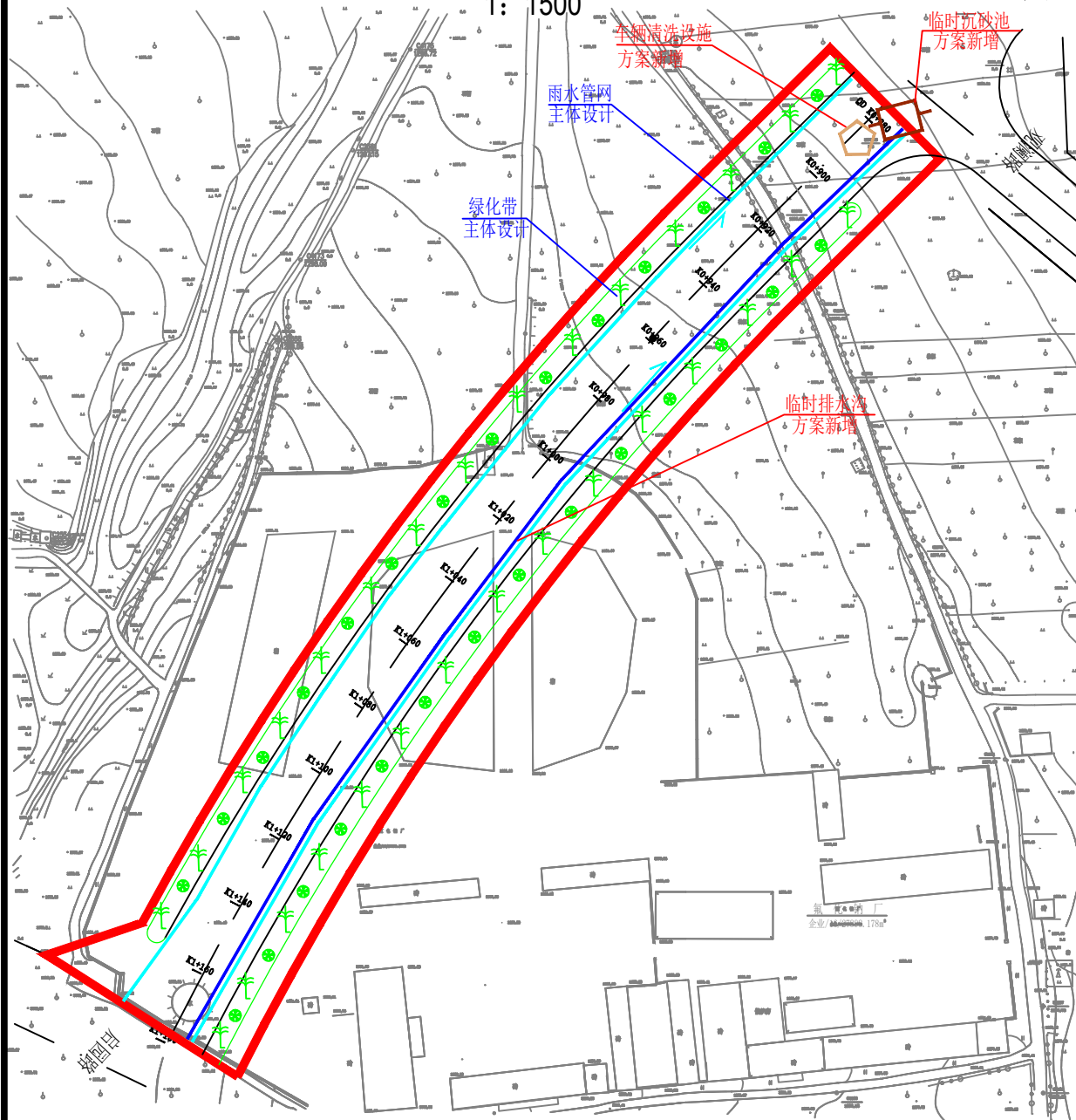


附图6-2

核 定	汪斌		方案设计阶段	
审 查	李静		水保 部分	
校 核	张敬东		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）	
设 计	杨丽			
制 图	杨丽			
比 例	1: 1500		振兴路总体布置图	
设计证号		A253005416	日 期	2022年4月
水平评价证书编号		水保方案（云）字第0082号	图 号	附图6-2

振兴路分区防治措施布局图

1: 1500



说明:

振兴路主体设计:

工程措施: 雨水管网617m;

植物措施: 绿化带3000m²。

方案新增:

临时措施: 临时排水沟297m, 临时沉砂池1口, 车辆清洗设施1套, 临时覆盖400m²。

图 例

- | | |
|---|--|
|  雨水管网 |  绿化带 |
|  临时排水沟 |  车辆清洗设施 |
|  临时沉砂池 |  施工期监测点 |
|  试运行期监测点 | |



云南今禹生态工程咨询有限公司

核 定	汪斌		方案设计阶段	
审 查	李静		水保 部分	
校 核	张永兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）	
设 计	杨丽			
制 图	杨丽		振兴路分区防治措施布局图	
比 例	1: 1500			
设计证号		A253005416	日 期	2022年4月
水平评价证书编号		水保方案（云）字第0082号	图 号	附图6-3

二期工程土壤侵蚀强度分布图

1: 2500



项目现状土壤侵蚀模数取值及依据

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数	备注
1	耕地	主要种植马铃薯、玉米等农作物，坡度<5°	450t/km²·a	微度侵蚀
2	草地	草本覆盖率约为70%	300t/km²·a	微度侵蚀
3	交通运输用地	部分为水泥硬化路面，部分为土质硬化路面	1000t/km²·a	轻度侵蚀
4	其它土地	广泛分布人工填土，地表裸露，总体坡度在般1~8°之间	2000t/km²·a	轻度侵蚀

项目现状土壤侵蚀模数分析表

预测分区			地表物质组成情况	预测面积 (hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	加权值	加权平均 侵蚀模数(v) ($\text{km}^2\cdot\text{a}$)	计算结果 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
二期工程	LS28道路 (复兴路- 彩云路段)	硬化区	交通运输用地	0.11	1000	119.57	1880.43	190.74
		绿化区	其它土地	0.81	2000	1760.87		
			交通运输用地	0.03	1000	200		
			其它土地	0.12	2000	1600		
	LS7道路北 段(观澜路 -LS22路 段)	硬化区	耕地	0.1	450	21.95	1405.85	317.75
			草地	0.49	300	71.71		
			交通运输用地	0.23	1000	112.2		
			其它土地	1.23	2000	1200		
		绿化区	耕地	0.02	450	21.95	1426.83	64.5
			草地	0.12	300	87.8		
			其它土地	0.27	2000	1317.07		
			其它土地	0.27	2000	1317.07		
	LS22道路 (北京路- 滇南绿洲 段)	硬化区	交通运输用地	0.4	1000	330.58	1669.42	222.71
			其它土地	0.81	2000	1338.84		
		绿化区	交通运输用地	0.04	1000	166.67	1833.33	48.51
			其它土地	0.2	2000	1666.67		
合 计				4.98				873.98

说明:

1、本项目所在蒙自市属以水力侵蚀为主的西南土石山区，二期工程土壤侵蚀现状总体呈轻度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值为873.98t/km²·a。

云南今禹生态工程咨询有限公司			
核定	汪斌	方案设计阶段	
审查	李精	水保 部分	
校核	张春兵	蒙自经开区产城融合区2021年市政配套设施补短板建设项目（市政道路）	
设计	杨丽		
制图	杨丽	二期工程土壤侵蚀强度分布图	
比例	1: 2500		
设计证号	A253005416	日期	2022年4月
水平评价证书编号	水保方案（云）字第0082号	图号	附图7-1

二期工程总体布置图

1: 2500



项目综合经济技术指标表

序号	名称	单位	内容及规模								合计
			一期工程				二期工程				
			迎祥南街西段 (迎祥路-鸿基明苑 段)	LS13道路	永善街(振兴路- 上海路段)	振兴路(观澜路-启 园路段)	LS28道路(复兴路- 彩云路段)	LS7道路北段(观 澜路-LS22路段)	LS22道路(北京路- 滇南绿洲段)		
1	道路等级		城市次支路	城市次支路	城市次支路	城市次干路	城市支路	城市支路	城市次干路		
2	建设性质		新建	新建	新建	新建	新建	新建	新建		
3	设计时速	km/h	30km/h	30km/h	30km/h	40km/h	30km/h	30km/h	40km/h		
4	荷载标准		BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100		
5	设计起止点		起点: 迎祥路; 止点: 鸿基明苑	起点: 蓝天路; 止 点: 天马路	起点: 上海路; 止 点: 振兴路	起点: 观澜路; 止 点: 启园路	起点: 复兴路; 止 点: 彩云路	起点: LS22道路; 止点: 观澜路	起点: 滇南绿洲; 止点: 北京路		
6	道路长度	m	426.75	587.94	573.34	303.76	609.53	1019.24	602.57	4123.12	
7	道路红线宽度	m	18	16.18	18	40	18	24	24		
8	道路横断面形式		18m=2×6(机非混行车 道)+2×3(人行道); 16m=2×5(机非混行车 道)+2×3(人行道)	16m=2×5(机非混行车 道)+2×3(人行道)	18m=2×6(机非混行车 道)+2×3(人行道)	40m=2×11.2(机动车 道)+2×5(下沉式绿 地)+2×3.75(人行 道)	18m=2×6(机非混行 车道)+2×3(人行道)	24m=2×7(机非混行 车道)+2×2(下沉式 绿地)+2×3(人行 道)	24m=2×7(机非混行 车道)+2×2(下沉式 绿地)+2×3(人行 道)		
9	路面类型		沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青混凝土路面		
10	硬化面积	m ²	6735.24	9437.94	8629.05	9297.39	9238.02	20537.28	12048.29	75923.21	
11	行道树面积	m ²	1024.2	1411.06	1376.02		1462.87			5274.15	
12	绿化带面积	m ²				3000		4077	2408	9485	
13	最大纵坡	%	0.3	4.78	1.5	2.298	0.618	0.319	1.5		
14	最小纵坡	%	0.3	0.801	0.399	2.298	0.3	0.2	0.743		
15	建设内容		道路、排水、给水、 电力、电信、 燃气、照明、 交通、绿化	道路、排水、给水、 电力、电信、 燃气、照明、 交通、绿化	道路、排水、给水、 电力、电信、 燃气、照明、 交通、绿化	道路、排水、给水、 电力、电信、 燃气、照明、 交通、绿化	道路、排水、给水、 电力、电信、 燃气、照明、 交通、绿化	道路、排水、给水、 电力、电信、 燃气、照明、 交通、绿化	道路、排水、给水、 电力、电信、 燃气、照明、 交通、绿化		
16	雨水管	m	594 (d300-d600)	694 (d300-d600)	760 (d300-d600)	617 (d300-d1000)	735 (d300-d600)	2042 (d300-d600)	660 (d300-d800)	6102	
17	污水管	m	400 (d500)	500 (d500)	548 (d500)	560 (d500)	330 (d500)	1918 (d500)	568 (d500)	5024	
18	给水管	m	400(DN200)	590(DN200)	571(DN200)	990(DN600)	610(DN200)	3051(DN200)	1788(DN200)	8000	
19	通信管	m	460 (电信4个 PVC110-7孔模块)	590 (电信2个PVC110- 7孔模块)	570 (电信2个 PVC110-7孔模块)	320 (电信2个 PVC110-7孔模块)	610 (电信2个 PVC110-7孔模块)	1019 (电信2个 PVC110-7孔模块)	590 (电信2个 PVC110-7孔模块)	3699	
20	电力管	m	460 (5+1)	590 (5+1)	570 (5+1)	320 (5+1)	610 (5+1)	1019 (5+1)	590 (5+1)	3699	
21	路灯	套	30	40	38	22	40	66	40	276	
22	规划占地	hm ²	9.07, 其中一期工程占地4.09, 二期工程占地4.98								
23	土石方	m ³	11.77万m ³ (含剥离表土0.37万m ³), 其中一期工程6.21万m ³ , 二期工程5.56万m ³								
	开挖方	m ³	回填土石方15.19万m ³ (含绿化覆土0.37万m ³), 其中一期工程5.90万m ³ , 二期工程9.29万m ³								
	回填方	m ³	9.77万m ³ (自云南润源商贸有限公司及其他合法采石场购买, 详见附件4), 其中一期工程2.62万m ³ , 二期工程7.15万m ³								
	外购方	m ³	6.35万m ³ (由蒙自鸿润源土运输工程有限公司进行处置, 水土流失防治责任范围由该土公司承担, 详见附件3), 其中一期工程2.93万m ³ , 二期工程3.42万m ³								
24	总投资	万元	总投资为16417.57万元, 土建投资6567.03万元, 其中一期总投资为7334.18万元, 土建投资为2933.67万元; 二期总投资为9083.39万元, 土建投资为3633.36万元								
25	建设期	月	一期工程10个月 (2022年3月~2022年12月), 二期工程24个月 (2024年1月~2025年12月)								

说明:

蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目建设单位为蒙自经济技术开发区管理委员会, 规划总用地面积9.07hm², 均为永久占地。项目共建设7条道路, 道路全长4123.12m, 分两期建设, 其中本次建设内容为一期工程(振兴路(观澜路-启园路段)、LS13道路、迎祥南街西段(迎祥路-鸿基明苑段)、永善街(振兴路-上海路段)), 占地4.09hm²; 二期工程作为后期规划(LS22道路(北京路-滇南绿洲段)、LS7道路北段(观澜路-LS22路段)、LS28道路(复兴路-彩云路段)), 占地4.98hm²。

图例

红线范围

绿化

LS22道路(北京路-滇南绿洲段)

LS7道路北段(观澜路-LS22路段)

LS28道路(复兴路-彩云路段)

规划道路

规划道路-彩云路

北京路

云南今禹生态工程咨询有限公司			
核定	汪斌	方案设计阶段	
审查	李辉	水保 部分	
校核	张永兵	蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目(市政道路)	
设计	杨丽	二期工程总体布置图	
制图	杨丽		
比例	1: 2500		
设计证号	A253005416	日期	2022年4月
水平评价证书编号	水保方案(云)字第0082号	图号	附图7-2

二期工程分区防治措施布局图

1: 2500



主体工程设计工程量汇总

防治位置		措施布设		单位	数量	单价 (元)	投资（万元）
主体已实施							2.24
一期工程	LS13道路	车辆清洗设施		套	1	2500	0.25
		表土剥离		万m³	0.15	13.27	1.99
小计		工程措施					1.99
		临时措施					0.25
主体设计未实施							
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	雨水管网		m			37.08
		Ⅱ级钢筋混凝土管d300		m	194	365	7.08
		Ⅱ级钢筋混凝土管d600		m	400	750	30
		行道树		株	184	1600	29.44
	小计						66.52
	LS13道路	雨水管网					44.58
		Ⅱ级钢筋混凝土管d300		m	194	365	7.08
		Ⅱ级钢筋混凝土管d600		m	500	750	37.5
		行道树		株	235	1600	37.6
	小计						82.18
	永善街（振兴路-上海路段）	雨水管网					48.84
		Ⅱ级钢筋混凝土管d300		m	212	365	7.74
		Ⅱ级钢筋混凝土管d600		m	548	750	41.1
		行道树		株	229	1600	36.64
	小计						85.48
	振兴路（观澜路-启园路段）	雨水管网					50.65
		Ⅱ级钢筋混凝土管d300		m	37	365	1.35
		Ⅱ级钢筋混凝土管d600		m	290	750	21.75
		Ⅱ级钢筋混凝土管		m	290	950	27.55
		绿化带		m²	3000	450	135
	小计						185.65
四条道路合计				工程措施			183.14
				植物措施			238.68
				临时措施			0.25
				合计			422.07
二期工程	LS28道路（复兴路-彩云路段）	雨水管网					47.23
		Ⅱ级钢筋混凝土管d300		m	205	365	7.48
		Ⅱ级钢筋混凝土管d600		m	530	750	39.75
		行道树		株	244	1600	39.04
	小计						86.27
	LS7道路北段（观澜路-LS22路段）	表土剥离		万m³	0.22	13.27	2.92
		雨水管网					148.38
		Ⅱ级钢筋混凝土管d300		m	124	365	4.53
		Ⅱ级钢筋混凝土管d600		m	1918	750	143.85
		绿化带		m²	4077	450	183.47
	小计						334.77
	LS22道路（北京路-滇南绿洲段）	表土剥离		万m³	0.23	13.27	3.05
		雨水管网					50.62
		Ⅱ级钢筋混凝土管d300		m	75	365	2.74
		Ⅱ级钢筋混凝土管d600		m	385	750	28.88
Ⅱ级钢筋混凝土管d800		m	200	950	19		
绿化带		m²	2408	450	108.36		
小计						162.03	
三条道路总计				工程措施			252.2
				植物措施			330.87
				合计			583.07

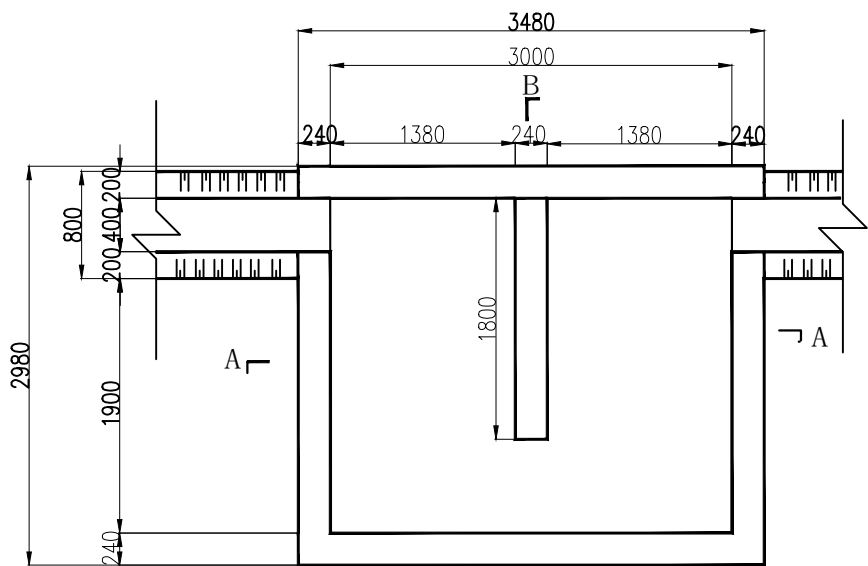
方案新增临时措施工程量汇总

分区			措施名称	单位	数量	土石方开挖 (m³)	M5砌砖 (m³)	M10砂浆抹 面 (m²)	车辆清洗 设施 (台)	铺密目网 (m²)	编织袋填 筑 (m³)	编织袋拆 除 (m³)
一期工程	迎祥南街西段（迎祥路-鸿基明苑段）	硬化区	临时排水沟	m	414	99.36						
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.5				
			车辆清洗设施	套	1			1				
	LS13道路	施工临时场地	临时覆盖	m²	400				400			
			硬化区	临时排水沟	m	537	128.88					
				临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.5			
		表土临时堆场	临时覆盖	m²	400				400			
			临时围挡	m	88					110	110	
			临时覆盖	m²	1500				1500			
	永善街（振兴路-上海路段）	硬化区	临时排水沟	m	530	127.3						
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.5				
			车辆清洗设施	套	1			1				
	振兴路（观澜路-启园路段）	施工临时场地	临时覆盖	m²	400				400			
			硬化区	临时排水沟	m	297	71.28					
				临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.5			
		施工临时场地	车辆清洗设施	套	1			1				
临时覆盖			m²	400				400				
合计						491.5	21.28	30	3	3100	110	110
二期工程	LS28道路（复兴路-彩云路段）	硬化区	临时排水沟	m	577	138.48						
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.5				
			车辆清洗设施	套	1			1				
	LS7道路北段（观澜路-LS22路段）	施工临时场地	临时覆盖	m²	400				400			
			硬化区	临时排水沟	m	995	230.8					
				临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.5			
		表土临时堆场	临时覆盖	m²	500				500			
			临时围挡	m	104					130	130	
			临时覆盖	m²	2000				2000			
	LS22道路（北京路-滇南绿洲段）	硬化区	临时排水沟	m	572	137.28						
			临时沉砂池	口	1	16.17	5.32	7.5				
			车辆清洗设施	套	1			1				
			施工临时场地	临时覆盖	m²	400			400			
合计						555.07	15.96	22.5	2	3300	130	130

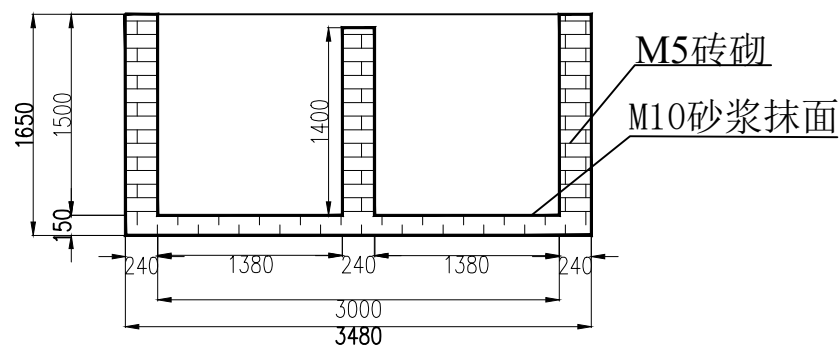
- 图 例
- 雨水管网
 - 临时排水沟
 - 临时沉砂池
 - 试运行期监测点
 - 绿化带
 - 车辆清洗设施
 - 施工期监测点

云南今禹生态工程咨询有限公司			
核定	汪斌	方案设计阶段	
审查	李精	水保 部分	
校核	张春兵	蒙自经开区产城融合区2021年市政配套设施补短板建设项目（市政道路）	
设计	杨丽	二期工程分区防治措施布局图	
制图	杨丽		
比例	1: 2500		
设计证号	A253005416	日期	2022年4月
水平评价证书编号	水保方案（云）字第0082号	图号	附图7-3

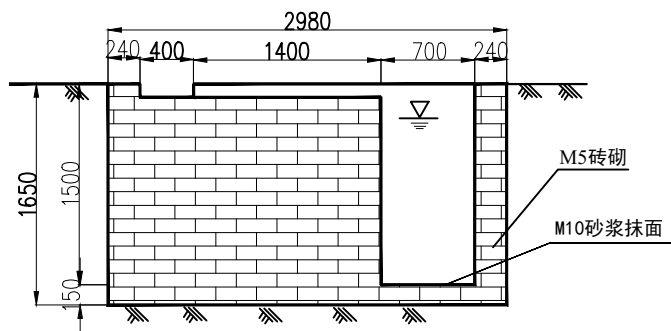
水土保持临时措施典型设计图



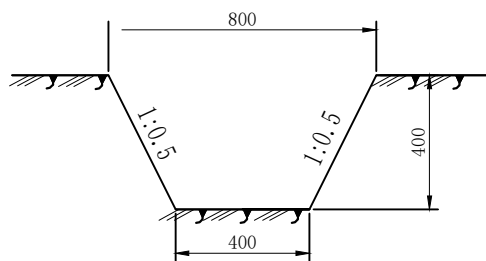
沉沙池平面图
比例：1:50



沉沙池A—A剖面图
比例：1:50



沉沙池B—B剖面图
比例：1:50



临时排水沟
比例：1:20

说明：

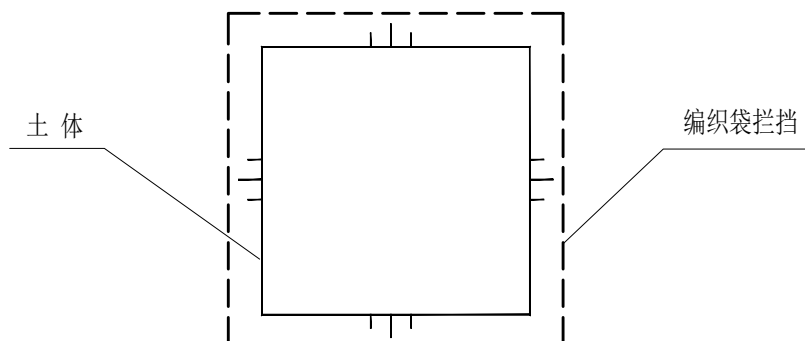
- 1、图中单位以mm计；
- 2、沉沙池尺寸为3.0m×2.5m×1.5m，采用砖砌体结构；
- 3、沉沙池进口顺连上游排水沟，出口顺连下游排水沟；

云南今禹生态工程咨询有限公司

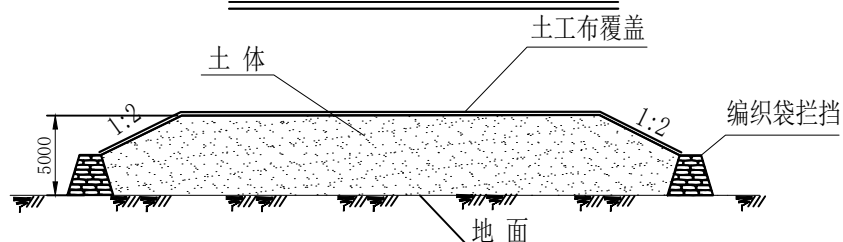
核定	汪斌		方案设计阶段
审查	李静		措施 部分
校核	张敬兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套设施补短板建设项目（市政道路）
设计	杨丽		临时排水沟、临时沉砂池设计图
制图	杨丽		
比例	如图所示		
设计证号	A253005416	日期	2022年4月
水平评价证书编号	水保方案（云）字第0082号	图号	附图8

临时编织袋拦挡典型设计图

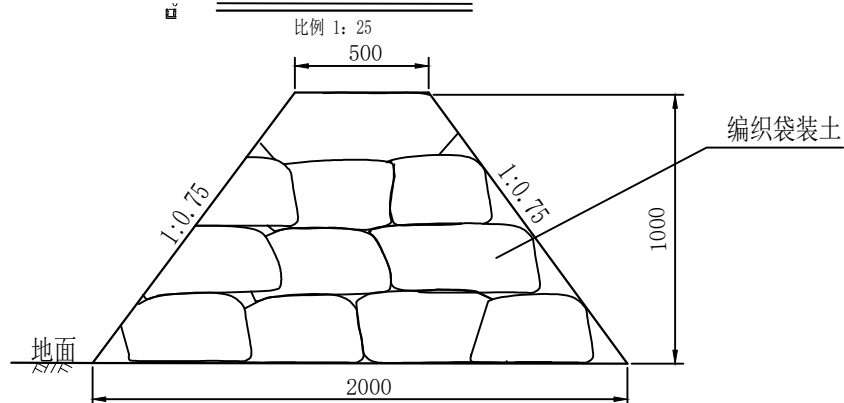
表土临时堆场平面图(示意图)



表土临时堆场剖面图(示意图)



编织袋挡土墙剖面设计图



说明:

- 1、图中单位以mm计;
- 2、若施工中临时编织袋挡土墙与设计不符可做适当调整;
- 3、编织土袋必须层层扣缝, 严密紧实。

 云南今禹生态工程咨询有限公司

核定	汪斌		方案设计阶段
审查	李静		措施 部分
校核	张象兵		蒙自经开区产城融合区2021年市政配套基础设施补短板建设项目（市政道路）
设计	杨丽		临时编织袋拦挡典型设计图设计图
制图	杨丽		
比例	如图所示		
设计证号	A253005416	日期	2022年4月
水平评价证书编号	水保方案（云）字第0082号	图号	附图9