

中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

水土保持方案报告书

(报批稿)

建设单位：中山市新阳投资发展有限公司

编制单位：中山市水利水电勘测设计咨询有限公司

2022年8月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：中山市水利水电勘测设计咨询有限公司
法定代表人：胡绪宝
单位等级：★★★★★ (5星)
证书编号：水保方案(粤)字第0065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12月30日



仅用于中山火炬开发区陵岗村“森树坑”



工程设计 资质证书

证书编号：A144010893
有效期：2019年03月04日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称：中山市水利水电勘测设计咨询有限公司
经济性质：其他有限责任公司
资质等级：水利行业乙级；水利行业（灌溉、排涝、河道整治、城市防洪）专业甲级。
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

2019年03月04日
No.AZ 0094522



仅用于中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

编制单位：中山市水利水电勘测设计咨询有限公司
单位地址：中山市东区长江路6号弘业大厦1901卡
联系人：赵晓灵
联系电话：13925353168

中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案报告书

责任页

编制单位：中山市水利水电勘测设计咨询有限公司

批准：胡绪宝（副总经理/高级工程师）

核定：赵晓灵（院长/高级工程师）

审查：黄海云（工程师）

校核：韩赛奇（工程师）

谢海平（高级工程师）

项目负责人：赵晓灵（院长/高级工程师）

编写：周 末（助理工程师）（第 1-5 章、附件及附图）

龚 驰（技术员）（第 6、8 章）

刘明浩（助理工程师）（第 7 章）

目录

1 综合说明	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 编制依据.....	2
1.3 设计水平年.....	4
1.4 水土流失防治责任范围.....	4
1.5 水土流失防治目标.....	4
1.6 项目水土保持评价结论.....	5
1.7 水土流失调查与预测结果	5
1.8 水土保持措施布设成果.....	6
1.9 水土保持监测方案.....	6
1.10 水土保持投资及效益分析成果	6
1.11 结论及要求.....	7
2 项目概况	9
2.1 项目组成及工程布置.....	9
2.2 施工组织.....	13
2.3 工程占地.....	14
2.4 土石方平衡.....	14
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	15
2.6 施工进度.....	15
2.7 自然概况.....	15
3 项目水土保持评价	23
3.1 主体工程选址水土保持评价	23
3.2 建设方案与布局水土保持评价	24
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	27
3.4 主体工程已实施的措施及防治效果评价	27
4 水土流失分析与预测	29
4.1 水土流失现状.....	29
4.2 水土流失影响因素分析.....	30
4.3 土壤流失量预测.....	31
4.4 水土流失危害分析.....	34

4.5 指导性意见.....	34
5 水土保持措施	36
5.1 防治区划分.....	36
5.2 措施总体布局.....	36
5.3 水土保持措施典型设计.....	37
5.4 主体工程区措施布设.....	39
5.5 施工要求.....	40
6 水土保持监测	42
6.1 范围和时段.....	42
6.2 内容和方法.....	42
6.3 点位布设.....	47
6.4 实施条件和成果.....	47
7 水土保持投资估算及效益分析	50
7.1 投资估算.....	50
7.2 效益分析.....	61
8 水土保持管理	64
8.1 组织管理.....	64
8.2 后续设计.....	64
8.3 水土保持监测.....	64
8.4 水土保持监理.....	65
8.5 水土保持施工.....	66
8.6 水土保持设施验收.....	67
9 附表、附件及附图	68
附表 1: 工程单价表.....	69
附件 1: 水土保持方案编制合同	80
附件 2: 建设单位营业执照.....	82
附件 3: 土地证.....	83
附件 4: 专家签名表.....	86
附件 5: 专家意见.....	87
附件 6: 修改对照表.....	89

项目现状航拍图



1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

中山火炬开发区陵岗村“森树坑”位于广东省中山市火炬开发区博爱七路永怡聚豪园西侧，本次项目建设内容主要为对中山火炬开发区陵岗村“森树坑”现状裸露地表进行水土流失防治，布设水土保持措施。项目场地现状大面积裸露，容易发生水土流失危害，所以本项目水土流失防护措施的实施是很有必要的。

(2) 项目基本情况

本项目位于中山市火炬开发区博爱七路永怡聚豪园西侧。本项目的建设内容是对项目现状裸露地表布设水土保持措施，进行水土流失防治，水土流失防治总面积为 141553.61m^2 。水土保持措施预计2022年9月开工，2022年10月完工，总工期2个月。项目总占地面积为 14.16hm^2 ，其中永久占地为 13.05hm^2 ， 1.11hm^2 为临时占地。占地类型为林地、草地和水域及水利设施用地。本项目挖填土石方总量为 $0.12\text{万}\text{m}^3$ ，其中开挖土石方总量 $0.06\text{万}\text{m}^3$ ，回填土石方总量为 $0.06\text{万}\text{m}^3$ ，无外购土石方，无土方。本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

1.1.2 项目前期工作及方案编制情况

(1) 项目前期工作情况

建设单位于2006年1月19日从中山市国土资源局获得本项目土地证，根据2006年9月26日卫星影像图可知，届时项目场地基本无裸露地表，除西北角鱼塘占地 5876m^2 外，其余土地基本为林草植被覆盖。为后期房地产项目建设顺利推进，建设单位于2020年12月对本项目场地内的林木进行了砍伐，场地进行清表，项目原始鱼塘已被回填，项目建设区西北侧约 40709.53m^2 的区域已被杂草覆盖，项目建设区东侧高边坡局部布设了植草护坡和喷砼护坡，场地其他区域均为裸露状态。

(2) 水土保持方案编制情况

2021年6月，中山市新阳投资发展有限公司委托中山市水利水电勘测设计咨询有限公司（以下简称“我公司”）编制《中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案报告书》。我公司在接受委托后，立即成立方案编制项目组进行现场勘察、收集资料，在认真分析工程设计文件的基础上，结合现场勘察调研，按照《生产建设项目水土保

持技术标准》(GB50433-2018)等规范的要求,于2021年11月完成了《中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案报告书(送审稿)》。

2021年11月6日,中山市新阳投资发展有限公司在中山市火炬开发区主持召开了《中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案报告书(送审稿)》技术评审会并形成专家评审意见。我公司根据专家评审意见,对送审稿进行了认真的修改和完善,于2022年8月完成了《中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案报告书(报批稿)》。

1.1.3 自然简况

本项目位于中山市火炬开发区博爱七路永怡聚豪园西侧,场地处于珠江三角洲,属于三角洲冲积平原地貌。项目区气候属南亚热带季风气候,历年平均温度为 21.9°C ;无霜期长,霜日少,年平均为3.5天;多年平均降雨量1894mm,汛期4月至9月的降雨量占全年降雨量的83%;多年平均蒸发量为1448.1mm;多年平均相对湿度为83%,5月至6月变化大,12月至1月较小。夏季(3~8月)多为南风、西南风,冬季(10~翌年3月)多为东北、偏北风,7~9月为台风常侵入期。

项目区土壤类型主要为赤红壤,地带性植被为南亚热带常绿阔叶林,林草植被覆盖率为28.86%。项目区属于南方红壤区,容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,以轻度水力侵蚀为主。项目所在区域不涉及国家级和广东省水土流失重点预防区和重点治理区,涉及中山市水土流失重点治理区,不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订,自2011年3月1日起施行);

(2)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日中华人民共和国国务院令第120号发布,根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订);

(3)《广东省水土保持条例》(广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2016年9月29日通过,自2017年1月1日起实施)。

(4)《广东省采石取土管理规定》(1998年11月27日广东省第九届人民代表大会常务委员会第六次会议通过,根据2008年5月29日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二次会议修订);

1.2.2 部委规章

《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(1995年5月30日水利部令第5号发布,2005年7月8日根据水利部令第24号第一次修改,2017年12月22日根据水利部令第49号第二次修改)。

1.2.3 规范性文件

(1)《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保[2013]188号,2013年8月12日);

(2)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定(试行)的通知》(办水保[2018]135号,2018年7月12日);

(3)《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》(粤发改价格〔2021〕231号,2021年12月24日);

(4)《广东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》(广东省水利厅水保处,2015年10月13日);

(5)《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365号,2017年11月13日);

(6)《广东省水利厅关于简化企业投资生产建设项目水土保持方案审批程序的通知》(广东省水利厅,粤水水保函[2019]691号,2019年3月28日);

(7)《中山市水土保持规划(2016-2030)》(中山市水务局,2017年8月)。

1.2.4 技术规范与标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(3)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(4)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)。

(5)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(6)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);

(7)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)。

1.2.5 其他相关资料

- (1) 水土保持方案编制合同;
- (2) 项目原始地形图。

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。本项目属于建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中 2.0.9 设计水平年“建设类项目为主体工程完工后当年或后一年”的规定，设计水平年取主体工程完工后当年或后一年。本项目水土保持措施预计 2022 年 9 月开工，预计 2022 年 10 月完工。根据地块实际情况，预计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为 2023 年，设计水平年即 2023 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程主体工程占地面积 14.16hm^2 ，其中 13.05hm^2 为永久占地， 1.11hm^2 为临时占地，占地类型为林地、草地和水域及水利设施用地。依据项目现场的测绘平面图，并结合实际查勘，确定本项目的项目水土流失防治责任范围面积为 14.16hm^2 。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于中山市火炬开发区博爱七路永怡聚豪园西侧，位于南方红壤区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）4.0.1 款第 2 条“县级及以上城市区域的，应执行一级标准”的规定，故本建设项目水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

项目区多年平均降雨量为 1894mm ，为湿润地区，故水土流失治理度和林草植被恢复率不进行调整；项目区水土流失侵蚀以轻度侵蚀为主，故土壤流失控制比不应小于 1；由于本项目位于城市区，故渣土防护率提高 2%，林草覆盖率提高 2%。由于本项目是在现状裸露地表的基础上布设水土保持措施，不对项目建设区内的表土进行剥离，故本项目不涉及表土剥离，故本方案不设置表土保护率目标。

综上所述，本项目设计水平年的防治目标为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

主体工程选址避让了国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区，但未避开中山市水土流失重点治理区，避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引发严重水土流失和生态恶化区的地区；避开了全国水土保持网络中的水土保持监测点、重点试验区，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内。项目未避开中山市水土流失重点治理区，已提高水土流失防治标准。综上所述，从水土保持角度分析，主体工程选址基本是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 项目建设方案、工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法等基本符合水土保持制约性规定，无限制性因素。本项目未设置取土场和弃土场，建筑材料来自中山市持证合法的商家，水土保持措施施工未产生余方。

(2) 主体工程设计详细，并严格控制施工占地。主体密目网苫盖和植草护坡措施均具有较强的防治水土流失功能，基本能够满足水土保持的要求。

(3) 项目建设过程中虽然存在水土流失区域，但通过本方案新增的防治措施和主体设计的水土保持措施的结合，项目建设过程中的水土流失可以得到有效的控制。

1.7 水土流失调查与预测结果

1.7.1 调查结果

根据 2022 年 8 月对项目现场的调查可知，项目建设区北侧、西侧和东侧都布设了彩钢板围蔽，项目建设区场地外无明显的水土流失现象。项目建设区内存在大面积的裸露，建设单位在裸露的地表上布设了密目网苫盖。场地存在众多高边坡，高边坡主要存在于项目建设区北侧、中部和东侧。项目建设区北侧边坡较缓，裸露边坡上布设了密目网苫盖；项目建设区中部边坡较陡，坡顶布设了密目网苫盖，边坡存在大面积裸露；项目建设区东侧边坡陡峭，建设单位在容易形成塌方的位置进行了喷砼护坡和植草护坡，在较缓的边坡处布设了密目网苫盖。

1.7.2 预测结果

(1) 本项目前期已扰动地表面积 14.16hm^2 ，为主体工程区占地范围，现状存在水土流失面积 9.71hm^2 ，现存水土流失的地块为主体工程区，建设单位已对现存水土流失区域布设了密目网苫盖，土壤侵蚀强度为中度。

(2) 本项目尚未进行水土保持工程施工, 尚未进行土石方开挖和回填, 后期临时排水沟和临时沉沙池建设过程中开挖的土方夯实在两侧, 无需外弃。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目划分为主体工程区共 1 个水土流失防治分区。

(1) 主体已有: 建设单位对裸露的地表和边坡布设了 97050 m^2 的密目网苫盖, 并在项目建设区东侧边坡处布设了 2107m^2 的植草护坡措施。

(2) 方案新增: 为了排出边坡冲积的雨水和承接坡顶截水沟内的雨水, 本方案考虑在坡脚布设 1589m 排水沟用于排出项目建设区的雨水; 为了降低新增临时排水沟中径流的泥沙含量, 避免项目排水对周边市政管网造成较大影响, 本方案考虑沿着临时排水沟新增 7 座沉沙池; 为了让植物的固土作用加强边坡的稳定, 减少边坡的冲刷。本方案考虑对裸露区域进行 97050m^2 喷播植草, 恢复裸露区域的绿化功能。

综上所述, 本方案在主体工程区设计新增临时排水沟 1589m 、临时沉砂池 7 座和喷播植草 97050m^2 。

1.9 水土保持监测方案

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018) 的规定, 本项目建设过程中, 水土保持的监测内容主要为水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测和水土保持措施监测。

按照相关规范要求水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束, 本项目水土保持监测的时段为 2022 年 9 月~2023 年 12 月, 共历时 16 个月, 其中 2022 年 9 月~2022 年 10 月为施工期监测, 2022 年 11 月~2023 年 12 月为试运行期监测。

本项目监测范围为主体工程区, 面积为 14.16hm^2 , 监测采用的方法主要为无人机遥感法、实地调查法、集沙池法和抽样调查法。本项目共布设 4 个监测点位, 本方案考虑施工期在项目建设区北侧和东侧排水出口的临时沉沙池处各布设 1 个监测点用于监测土壤流失量, 自然恢复期在喷播植草处布设 2 个监测点用于监测植被生长情况。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程估算总投资 260.17 万元, 其中已列入主体工程的水保投资 34.80 万元, 新增水土保持工程投资 216.88 万元。在新增水土保持工程投资中, 工程措施费 0.00 万元, 植物措施费 125.00 万元, 监测措施费 15.56 万元, 临时工程费 14.30 万元, 独立费用 42.30 万元 (建设单位管理费 4.65 万元, 经济技术咨询费为 30.10 万

元，工程建设监理费 3.91 万元，科研勘测设计费为 3.65 万元)，基本预备费 19.72 万元，水土保持补偿费 84932.40 元。

在严格执行和落实本方案设计的水土保持措施后，中山火炬开发区陵岗村“森树坑”可治理水土流失面积 14.15hm²，可减少水土流失量 470t。水土流失治理度达 99.93%，土壤流失控制比达 1.0。

1.11 结论及要求

项目建设在选址、建设方案和水土流失防治等方面基本符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后基本能达到控制水土流失、保护生态环境的目的。现从水土保持角度，对工程设计、施工和建设管理提出下列要求：

(1) 本方案获取行政许可后，要求建设单位立即委托具有相关设计资质的单位或机构进行项目水土保持设计，并承诺按水土保持设计立即进行水土保持治理，消除现有水土流失影响；要求尽快落实本方案新增的水土保持措施，尽可能减少水土流失。

(2) 要求对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地。

(3) 要求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，保证水土保持措施的质量。

表 1-1 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案特性表

项目名称	中山火炬开发区陵岗村“森树坑”		流域管理机构	珠江水利委员会	
涉及省(市、区)	广东省	涉及地市或个数	中山市	涉及县或个数	—
项目规模	规划用地面积 130492.50m ²	总投资(万元)	\	土建投资(万元)	\
动工时间	2022.9	完工时间	2022.10	设计水平年	2023
工程占地(hm ²)	14.16	永久占地(hm ²)	13.05	临时占地(hm ²)	1.11
土石方量(万 m ³)	挖方量(万 m ³)	填方量(万 m ³)	借方量(万 m ³)	余(弃)方量(万 m ³)	
	0.06	0.06	/	/	
重点防治区名称	不属于国家及广东省水土流失重点预防区、重点治理区,属于中山市水土流失重点治理区				
地貌类型	低山残丘地貌	水土保持区划	南方红壤区		
土壤侵蚀类型	南亚热带常绿阔叶林	土壤侵蚀强度	轻度		
防治责任范围面积(hm ²)	14.16	容许土壤流失量(t/km ² a)	500		
土壤流失预测总量(t)	579	新增流失预测总量(t)	828		
水土流失防治标准执行等级	南方红壤区建设类项目一级标准				
防治目标	水土流失总治理度(%)	98	土壤流失控制比	1.0	
	渣土挡护率(%)	100	表土保护率(%)	/	
	林草植被恢复率(%)	98	林草覆盖率(%)	27	
防治措施及工程量	工程措施	植物措施		临时措施	
	/	方案新增:喷播植草 97050m ² 主体已有:植草护坡 2107m ²		方案新增:临时排水沟 1589m、临时沉砂池 7座、 主体已有:密目网苫盖 97050m ²	
投资(万元)	/	135.54	38.56		
水土保持总投资(万元)	260.17(新增 225.37)		独立费(万元)	42.30	
监理费(万元)	3.91	监测费(万元)	15.56	补偿费(万元)	8.49
分省措施费(万元)	—		分省补偿费(万元)	—	
方案编制单位	中山市水利水电勘测设计咨询有限公司		建设单位	中山市新阳投资发展有限公司	
法定代表人	胡绪宝		法定代表人	张艳霞	
地址	中山市东区长江路6号弘业大厦1901卡		地址	中山市火炬开发区会展东路1号德仲广场2幢3层318室之二	
邮编	528403		邮编	528437	
联系人及电话	赵晓灵 13925353168		联系人及电话	何淑桦 19867396050	
传真	0760-88321711		传真	/	
电子邮箱	34057403@qq.com		电子邮箱	/	

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：中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

建设单位：中山市新阳投资发展有限公司

地理位置：位于中山市火炬开发区博爱七路永怡聚豪园西侧。具体位置见图 2-1。

工程等级与规模：中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土流失防治总面积为 130492.50m²。

建设内容：对项目现状露露地表布设水土保持措施，进行水土流失防治。

建设工期：中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持措施预计 2022 年 9 月开工，2022 年 10 月完工，总工期 2 个月。



图 2-1 项目地理位置图

2.1.2 项目周边情况

本项目位于中山市火炬开发区博爱七路旁，项目建设区北侧为已建成通车的博爱七路，本项目用地红线与博爱七路的垂直距离为 23m-83m。博爱七路宽 32m，为双向 8 车道，博爱七路北侧为金色年华花园小区。项目建设区南侧为林地，植被覆盖率高。项目建设区西侧为金城中央项目建设区，本项目在西侧布设了彩钢板围蔽与其隔开。项目建设区东侧为永怡聚豪园住宅小区，与本项目通过小区围栏隔开。项目周边情况见图 2-2。

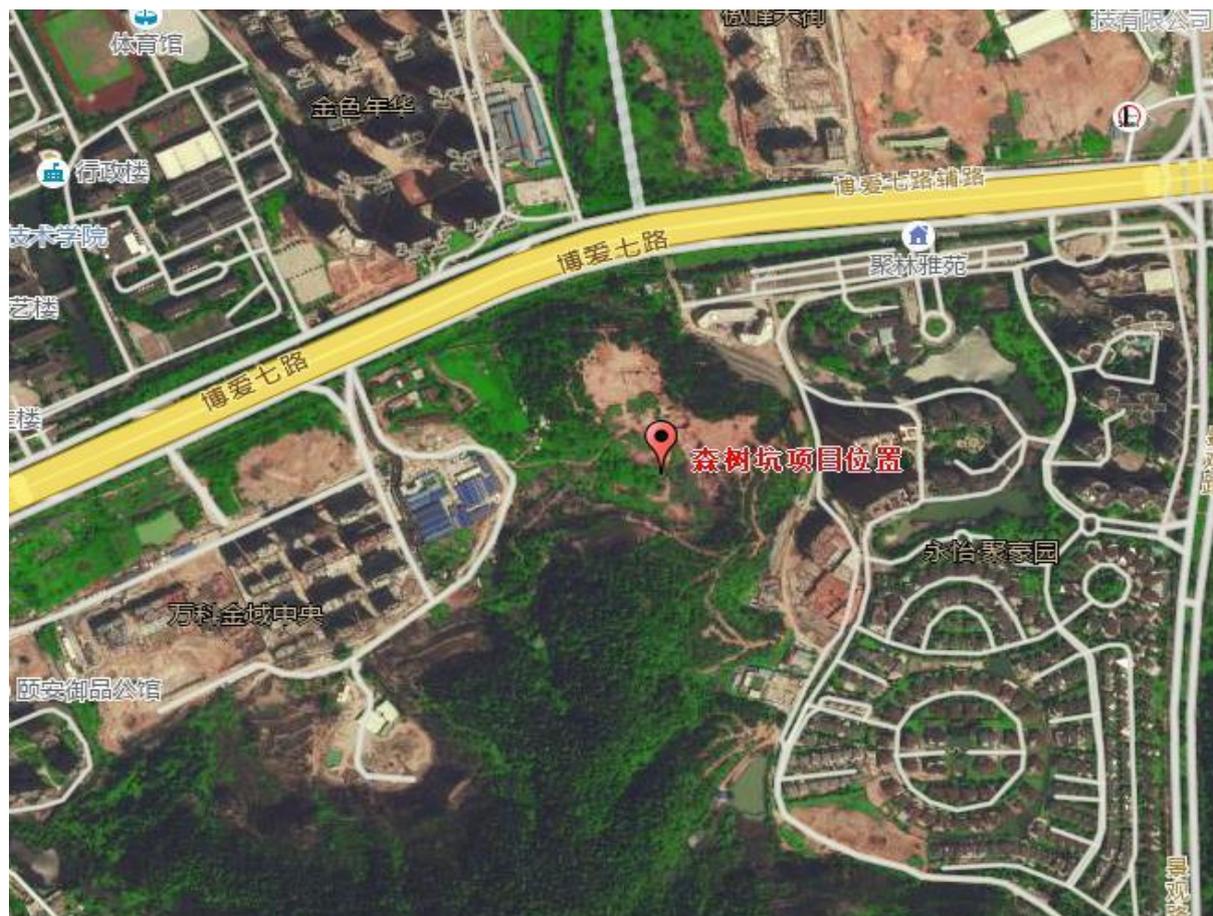


图 2-2 项目周边情况

2.1.3 项目组成

本项目总占地面积为 130492.50m²，项目土地使用权人为中山市新阳投资发展有限公司，土地证详见附件 3。建设单位于 2006 年 1 月 19 日从中山市国土资源局获得本项目土地证，规划本地块用于房地产项目的建设，并于 2020 年 12 月对地块进行了清表，造成大面积裸露地表。由于建设单位具体规划方案还未完成，具体建设计划未定，项目地块现状存在大面积裸露地表，水土流失情况严重，故建设单位于 2021 年 6 月委托我单位（中山市水利水电勘测设计咨询有限公司）对本项目地块编制水土保持方案，进行水土流失防治。

2.1.4 场地原状

建设单位于 2006 年 1 月 19 日获得中山市国土资源局出具的土地证, 根据 2006 年 9 月 26 日卫星影像图可知, 届时项目场地基本无裸露土地, 除西北角鱼塘占地 5876m^2 外, 其余土地基本被林草植被覆盖。

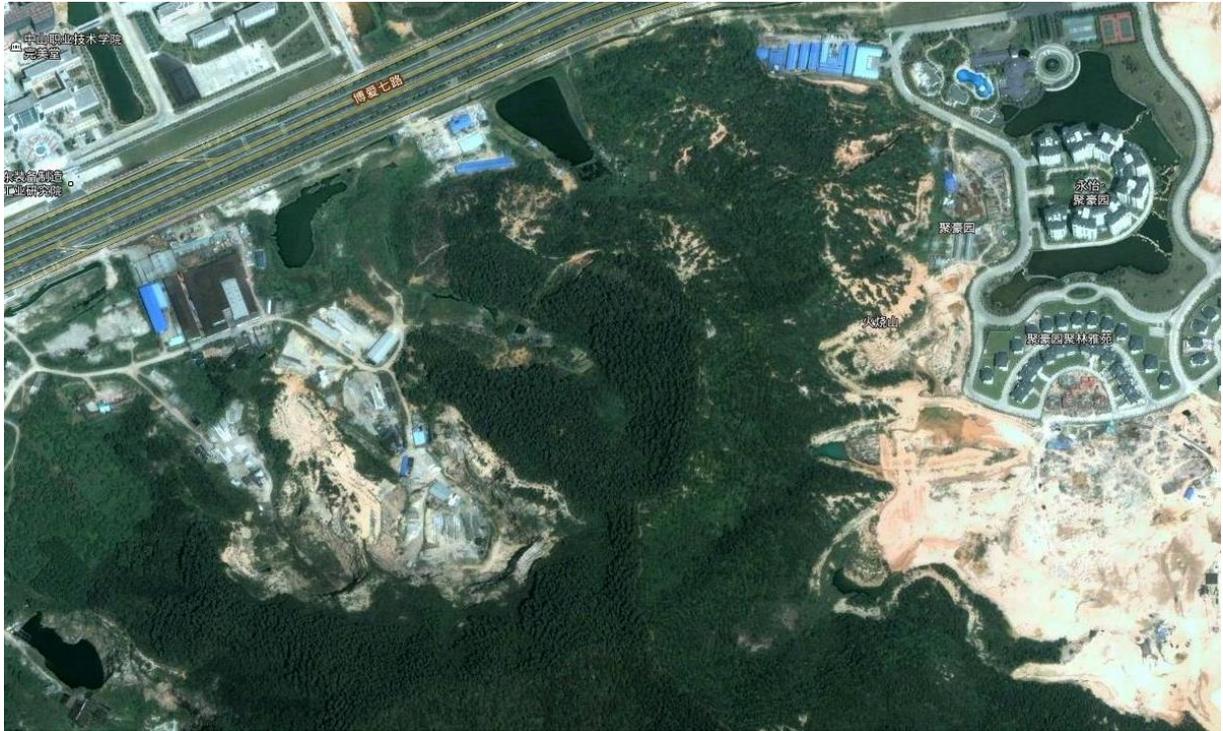


图 2-3 项目原始卫星影像图 (2006 年 9 月 26 日)

2.1.5 场地现状

为后期房地产项目建设顺利推进, 建设单位于 2020 年 12 月对本项目场地内现在植被进行了清表。我单位于 2022 年 7 月 29 日对项目现场进行了航拍, 项目原始鱼塘已被回填, 项目建设区西北侧约 14172m^2 的区域已被杂草覆盖, 项目建设区东侧高边坡局部布设了植草护坡, 场地其他区域均为裸露状态。



图 2-4 项目建设区现状

项目场地现状地面标高为 11.00~87.77m，最大高差 76.77m，整体呈现北低南高，中部高四周低的态势。项目场地高程远高于周边区域，在项目建设区北侧、中部和东侧均形成了高边坡。

项目建设区北侧边坡长 470m，坡脚高程为 9.19m~19.82m，坡顶高程为 29.89m~35.68m，边坡高度为 15.86~20.70m，坡度为 12°~37°，坡面面积为 19127m²，坡面垂直投影面积为 17405m²，建设单位在北部边坡均已做好密目网苫盖措施。



图 2-5 项目建设区北侧边坡

项目建设区中部边坡长 387m，边坡坡脚高程为 23.11~32.84m，坡顶高程为 30.14~53.19m，边坡高度为 7.03~20.35m，坡度为 18°~64°，坡面面积为 7485m²，坡面垂直投影面积为 5649m²。建设单位在中部边坡坡度较缓的坡面布设了密目网苫盖，坡度较陡的裸露坡面尚未布设措施。



图 2-6 项目建设区中部边坡

项目建设区东侧边坡长 939m，项目建设区北侧坡脚高程为 14.65~51.99m，坡顶高程为 32.61~56.32m，边坡高度为 4.06~26.62m，坡度为 45°~80°；坡面面积为 11424m²，坡面垂直投影面积为 5275m²。植草护坡面积为 4940 m²（垂直投影面积 2470m²），喷砼护坡面积为 3631 m²（垂直投影面积 1865m²），其他坡面采用密目网苫盖进行防护。



图 2-7 项目建设区东侧边坡

表 2-1 项目边坡分布情况表

边坡位置	长度 (m)	坡底高度 (m)	坡顶高度 (m)	坡高 (m)	坡度 (°)	坡面面积 (m ²)	占地面积 (m ²)
北侧	470	9.19~19.82	29.89~35.68	15.86~20.70	12°~37°	19127	17405
中部	387	23.11~32.84	30.14~53.19	7.03~20.35	18°~64°	7485	5649
东侧	939	14.65~51.99	32.61~56.32	4.06~26.62	45°~80°	11424	5275
合计	1796					38036	28329

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 施工交通：项目建设区北侧为城市主干道博爱七路，项目建设区南侧为城市南外环路，项目建设区西侧靠近长江路，项目建设区东侧靠近景观路。本项目建设区和西侧万科金域中央项目部之间有一条小路可供通行。上述道路为施工队伍、施工机械以及建筑材料的入场提供了良好的交通条件。

(2) 施工用水、用电：水土保持措施施工期间，项目用水由北侧博爱路下市政给水管供给，施工用电来自项目周边市政电网。

(3) 建筑材料来源：水土保持措施施工过程中所需的沙石料购自中山市政府批准的持证合法的采石场和采沙场，相关沙石料场的水土流失防治责任由开采建设单位承担。本项目建设所需的商品混凝土、钢材等施工材料也从中山市持证合法的商家购买。

2.2.2 施工布置

(1) 施工出入口：本项目共布置 2 处施工出入口，其中 1#施工出入口位于项目建设区西北角，紧靠市政路博爱七路，2#施工出入口位于项目建设区西侧中部，紧邻西侧万科金域中央施工临建区。

(2) 施工临建区：水土保持措施施工规模小、周期短，建设单位不单独布设施工临建区，施工材料堆放在项目场地内，施工人员就近租用民房用于办公和生活。

(3) 施工临时排水：项目建设区北侧紧邻博爱七路有一条东西走向的市政沟渠，本项目的水土保持措施施工期的雨水可经沉沙池处理后排往该沟渠。

2.3 工程占地

根据原始地形图可知，本工程前期砍伐共扰动面积为 141553.61m^2 ，其中永久占地 130492.50m^2 ，临时占地面积 11061.11m^2 ，占地类型为林地、草地和水域及水利设施用地，其中林地面积为 13.02hm^2 ，草地面积为 0.55hm^2 ，水利设施用地面积为 0.59hm^2 。具体工程占地统计情况见表 2-3。

表 2-3 工程占地统计表单位： hm^2

项目组成	占地类型				占地性质	
	林地	草地	水域及水利设施用地	合计	永久	临时
	乔木林地	其他草地	坑塘水面			
主体工程区	13.02	0.55	0.59	14.16	13.05	1.11
合计	13.02	0.55	0.59	14.16	13.05	1.11

2.4 土石方平衡

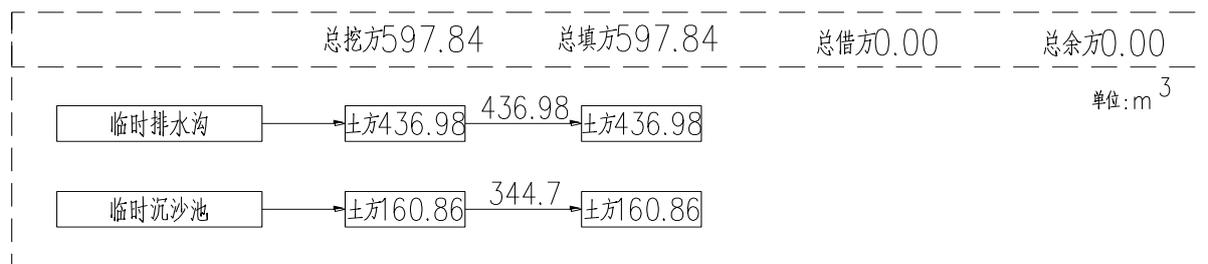
本项目主要针对中山火炬开发区陵岗村“森树坑”现状布设水土保持措施，进行水土流失防治。项目场地不进行大规模的土石方挖填工作，本项目修建临时排水沟 1589m 和临时沉沙池 7 座，临时截排水沟土方开挖量按照 $0.275\text{m}^3/\text{m}$ 计，临时沉沙池土方开挖量按照 $22.98\text{m}^3/\text{座}$ 计，开挖的土方夯实在两侧。项目场地土石方挖填平衡，无需外弃。

综上所述，本项目挖填土石方总量为 0.12 万 m^3 ，其中开挖土石方总量为 0.06 万 m^3 ，回填土方总量为 0.06 万 m^3 ，无外购土方总量，无余方总量。本项目土石方平衡分析详见表 2-4，土石方流向见图 2-8。

表 2-4 土石方平衡分析表 单位: m^3

序号	项目	挖方	填方	调入		调出		借方	余方
		土方	土方	方量	来源	方量	去向	土方	土方
1	临时排水沟	436.98	436.98						
2	临时沉沙池	160.86	160.86						
3	合计	597.84	597.84						

注: 表中土方均为自然方

图 2-8 土石方流向框图单位: m^3

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

水土保持措施布设预计 2022 年 9 月开工，预计 2022 年 10 月完工，总工期 2 个月。

工程项目	时间(年/月)	2021												2022					
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1~8	9	10	11	12
一、水土保持措施施工前进度																			
现场植被清理		■	■	■															
喷砼护坡				■	■	■													
植草护坡				■	■	■													
彩条布苫盖					■	■	■												
二、水土保持措施施工进度																			
																		■	■

图 2-9 施工进度横道图

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本工程地处华南沿海珠江三角洲地区。拟建场地为珠江三角洲冲积平原内的低山丘陵，场地地势变化较大。项目场地现状地面标高为 11.00~87.77m，最大高差 76.77m，整体呈现北低南高，中部高四周低的态势。项目场地高程远高于周边区域，在项目建设区北侧、中部和东侧均形成了高边坡。项目建设区西北侧约 14172m²的区域已被杂草覆盖，项目建设区东侧高边坡局部布设了植草护坡，场地其他区域均为裸露状态。

2.7.2 地质

2.7.2.1 工程地质

根据钻探结果，场地内埋藏的地层主要有人工填土层、第四系坡积层、第四系冲积层、第四系残积层、下伏基岩为燕山期花岗岩。场地内发育的地层按自上而下的顺序依次描述如下：

①人工填土层（Qml）

人工填土 1 层：褐黄，灰褐色，松散，主要由黏性土组成，局部地段含少量花岗岩碎块石、碎砖块、砼块，块石粒径多为 2~30cm，局部达 50cm 以上，该层系新近 10 年内堆填而成，其密实程度不均匀，结构呈松散状态。

②第四系坡积层（Qdl）：

第四系坡积层粉质黏土 2：褐黄色、可塑~硬塑，可塑为主，粘韧，稍有光滑，无摇震反应，干强度中等；约含 15%的砾砂。层底埋藏深度介于 0.30~8.30m，相当于高程介于 9.27~20.30m，揭露厚度 0.30~8.10m，平均厚度 2.86m。

③第四系冲积层（Qal）：该层由淤泥 3-1、粉质黏土 3-2、淤泥质土 3-3 及粗砂 3-4 组成：

淤泥 3-1 层：灰黑色，饱和，流塑，局部含大量砂、有机质及贝壳碎片，略有臭味，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性高。层底埋藏深度介于 6.20~9.00m，相当于高程介于 3.89~9.41m，揭露厚度 1.50~7.20m，平均 3.75m。

粉质黏土 3-2 层：褐黄、灰白色，摇震无反应，切面光滑，干强度及韧性中等，局部含大量的砾砂，饱和、可塑状态，局部夹薄层砂。层底埋藏深度介于 3.70~12.80m，相当于高程介于 1.03~11.10m，揭露厚度 1.80~7.90，平均厚度 3.90m。

淤泥质土 3-3 层：灰黑色，呈饱和、流塑~软塑状态，质稍纯，具臭味，局部含少量有机质及腐木，略有臭味，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性高。层底埋藏深度介于 6.50~11.70m，相当于高程介于 2.19~6.92 米，揭露厚度 1.20~6.50 米，平均厚度 3.30m。

粗砂 3-4 层：褐黄色，灰白色，呈饱和、松散~稍密状态，砂质较纯，主要成分为石英，约含 10%~30%的黏性土，土芯多呈散状，局部泥柱状，局部夹薄层黏土。层底埋藏深度介于 3.50~12.50m，相当于高程介于 1.15~13.06m，揭露厚度 1.70~6.00m，平均厚度 3.80m。

④第四系花岗岩残积层（Qel）

砾质黏性土 4 层：褐红色、黄褐色，稍湿，可塑~硬塑状，硬塑为主，由花岗岩原地风化残积形成，原岩残余结构隐约可辨，局部夹少量石英碎石，地震无反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。层底埋藏深度介于 0.50~16.20m，相当于高程介于-1.05~18.41m，揭露厚度 0.50~13.10m，平均 3.70m。

⑤燕山期花岗岩层（ γ ）：褐黄色、灰白色、斑点状黑，主要矿物成分为石英、长石及黑云母等矿物，粗粒花岗结构，块状构造。本次钻探揭露的花岗岩，按其风化程度的不同，可分为全风化花岗岩、强风化花岗岩及中风化花岗岩 3 带：

全风化花岗岩 5-1 层：属极软岩，褐黄、褐红等色，硬塑土状，原岩结构可辨，块状结构，风化裂隙极发育，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 类，岩芯多呈土柱状，局部夹少量强风化碎岩块，遇水浸泡易软化崩解。层底埋藏深度介于 0.30~41.50m，相当于高程介于-24.97~38.68m，揭露厚度 0.30~26.70m，平均 7.03m。

强风化花岗岩 5-2 层：属极软岩，褐黄色、灰白色，风化裂隙极发育，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 类，岩芯呈土夹碎岩块状，局部含较多中风化碎岩块，遇水浸泡易软化，原岩结构易辨，干钻困难。本次勘察钻孔均揭露该层，层底埋藏深度介于 0.30~50.30m，相当于高程介于-33.75~35.38m，揭露厚度 0.20~16.70m，平均 2.66m。

中风化花岗岩 5-3 层：属较硬岩，锈黄色、灰白色、青灰色、次为浅肉红色，斑点状黑色，粗粒花岗结构，块状构造，RQD 为 55~90，岩体完整程度为较破碎~较完整，岩体基本质量等级为 III~IV 类，岩芯多呈柱状及短柱状、局部呈碎块状、半边状，钻孔的岩芯较难击碎，裂隙发育，金刚石钻头可钻进。本次勘察钻孔均揭露该层，受钻孔深度控制，本次勘察未钻穿该层，揭露厚度 7.00~8.00 米，层厚不详。

2.7.2.3 地震效应及不良地质条件

项目区基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.10g，对应的抗震设防烈度为 VII 度。

项目场地地下水根据其赋存方式分为：一是第四系土层孔隙水；二是基岩裂隙水。第四系土层孔隙水在拟建场地内主要赋存的地层为人工填土 1、粉质黏土 2、淤泥 3-1、粉质黏土 3-2、淤泥质土 3-3 及粗砂 3-4 等第四系地层，它们都与大气降水和地表水联系密切。其中粗砂 3-4 的地下水为承压水，具有微承压性；其他土层的地下水为潜水。该层地下水水位为 1.70~2.70m。基岩裂隙水主要是花岗岩残积层及各风化带裂隙水，场地地下水的补给来源主要是大气降雨和地下水侧向径流。场地地下水位差异较大，水位不

太稳定，年变化幅度上下约为 1.50 米。根据勘察揭露，勘察期间测得地下水初见水位埋藏深度介于 1.20~7.20m 之间，相当于标高 9.92~17.00m；勘察期间测得地下水稳定水位埋藏深度介于 1.00~7.00m 之间，相当于标高 10.12~17.20m。

根据本次勘察结果，场地空旷，勘察场地范围未发现岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降及活动断裂构造等不良地质。场地地基亦未见埋藏的河道、沟浜、洞穴、孤石等对工程不利的埋藏物。

2.7.3 气象

中山市位于广东省中南部，珠江口西岸，处北回归线南侧，临近南海，日温差较小，温暖多雨，春秋相连而无冬，终年无雪，霜期短，属南亚热带季风气候。

(1) 气温：气候温暖潮湿，雨量充沛，多年平均温度为 21.9℃，年际间平均温度变化不大。全年最热为 7 月，日均温度 28.4℃；最冷为 1 月，日均温度 13.2℃。无霜期，霜日少，年平均只有 3.5 天。受海洋气流调节，冬季气候变化缓和。

(2) 降雨：暴雨主要为锋面雨、台风雨，多年平均降雨量 1894mm。汛期 4 月至 9 月的降雨量占全年降雨量的 77.8~88.2%，年降雨量分配不均，常发生春旱夏涝。

(3) 蒸发量：多年平均蒸发量为 1448.1mm。

(4) 相对湿度：多年平均相对湿度为 83%，年内变化 5 月至 6 月较大。

(5) 风：在夏季（3~8 月）多为南风、西南风，冬季（10~翌年 3 月）多为东北、偏北风，7~9 月为台风常侵入期。

2.7.4 水文

中山市平原河网是珠江河口区网状水系的主要组成部分之一。呈现大致自西北向东南伸展的扇形网状河系。河网密度相当大，达 0.9~1.1km/km²，是我国河网密度最大的地区之一。主要水道有磨刀门水道，洪奇沥水道、鸡鸦水道、小榄水道、横门水道、石岐河及前山水道等，属于珠江水系的西、北江系统。

东北部是北江水系的洪奇沥水道，流经河长 28km；北部是东海水道，流经长度 7km，下分支鸡鸦水道（全长 33km）和小榄水道（全长 31km），后又汇合成横门水道（全长 12km）；西部为西江干流，流经河长 59km，在磨刀门出海。还有桂洲水道、黄埔水道、黄沙沥水道等互相横贯沟通，形成了纵横交错的河网地带，围内共有主干河道、河涌支流及排（洪）水渠道等 298 条。

2.7.5 土壤

综合考虑土壤的形成条件、形成过程和属性等方面的影响，中山市的土壤分为赤红壤、水稻土、基水地、滨海盐渍沼泽土和滨海沙土等 5 个土类。中山的赤红壤是在亚热带高温多雨季风气候条件下形成的地带性土壤，广泛分布于市内低山丘陵地区。水稻土广泛分布于市内平原、低丘宽谷和坑垌之中。其余水稻土主要分布在市境西北部的南头、东风、小榄、古镇等四镇，黄圃、三角、阜沙、横栏等镇也有少量分布。滨海盐渍沼泽土主要分布在东部横门口外和南部磨刀门口附近。滨海沙土主要分布在南朗镇滨海岸地。本项目场地土壤类型主要为赤红壤，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 a)$ 。

2.7.6 植被

历史上中山是森林茂密的地区，地带性森林植被类型为季风常绿阔叶林，种类多样而富于热带性，主要由壳斗科、樟科、山茶科、大戟科、桃金娘科、杜英科、山矾科、梧桐科等组成。由于近代人口剧增和生产活动干扰频繁，原生植被多已被破坏，大量毁林种果，使中山市原生性森林破坏殆尽，被马尾松林、杉木林、桉林、相思林和竹林及荔枝、龙眼、芒果等人工植被取代，仅少部分保存较好的森林主要分布在中部五桂山周边山区。

中山地区主要的植被类型有针叶林、常绿针阔混交林、典型常绿阔叶林、季风常绿阔叶林、竹林、红树林、常绿灌丛、草丛、沼生植被、人工林和经济林等。针叶林的主要由马尾松林组成，针阔混交林多是为改造马尾松纯林而人工插入一些阔叶树种所形成的，少数是在马尾松林中自然侵入一些阔叶树种如山乌桕、鸭脚木、黄牛木、白楸、荷木、樟树等而形成的。中山地区的季风常绿阔叶林基本是次生林，主要有以下几种类型：山乌桕+鸭脚林群落、荷木+樟树+降真香群落、华润楠+乌桕+猴耳环群落、榕树+乌桕+假苹婆群落和水翁+猴耳环+假苹婆群落。中山市南部过去曾有较大面积的红树林分布，近年来由于围海造田而使大量红树林遭破坏，目前只在南朗镇的一些海堤外还有小块状残存分布，主要种类有老鼠刺、桐花树、鱼藤等。

总体而言，中山市森林结构比较单一，天然林少，人工纯林、低效林分比重大，森林资源总量不足、质量不高，生态功能不强，抵御自然灾害能力较弱。据统计，截止 2014 年底，中山市林地面积约 $29906.24hm^2$ ，园地面积约 $19527.76hm^2$ ，草地面积约 $2038.52hm^2$ ，林草植被覆盖率约为 28.86%。

2.7.7 水土保持敏感区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分结果》（办水保〔2013〕138号，2013年8月12日）、《广东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》（广东省水利厅，2015年10月13日）和《中山市水土保持规划（2016-2030）》（中山市水务局，2017年8月）的规定。中山市火炬开发区不属于国家和广东省水土流失重点预防区和重点治理区，但属于中山市水土流失重点治理区。项目建设也未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、重要湿地以及生态脆弱区等水土保持敏感区。

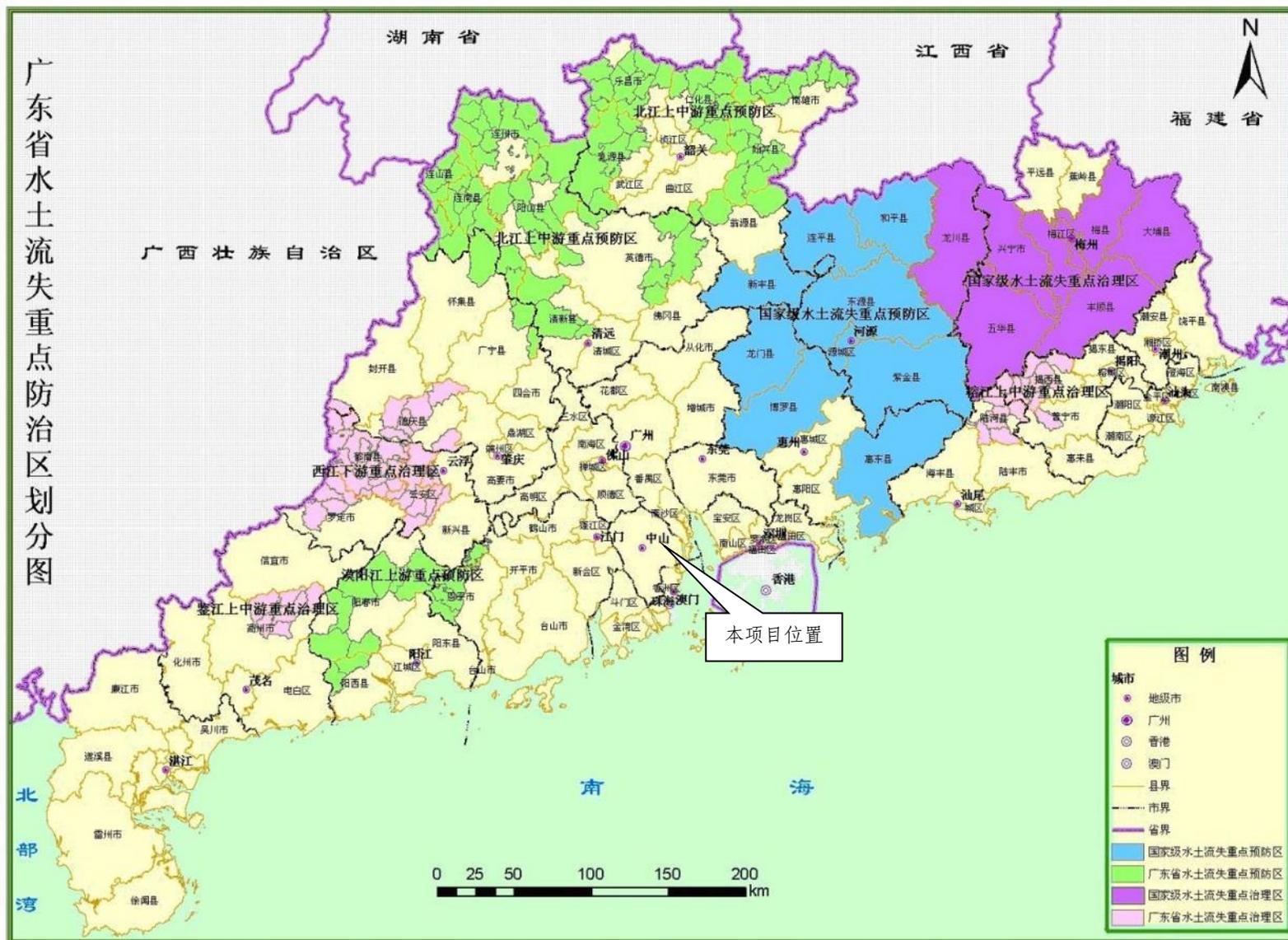
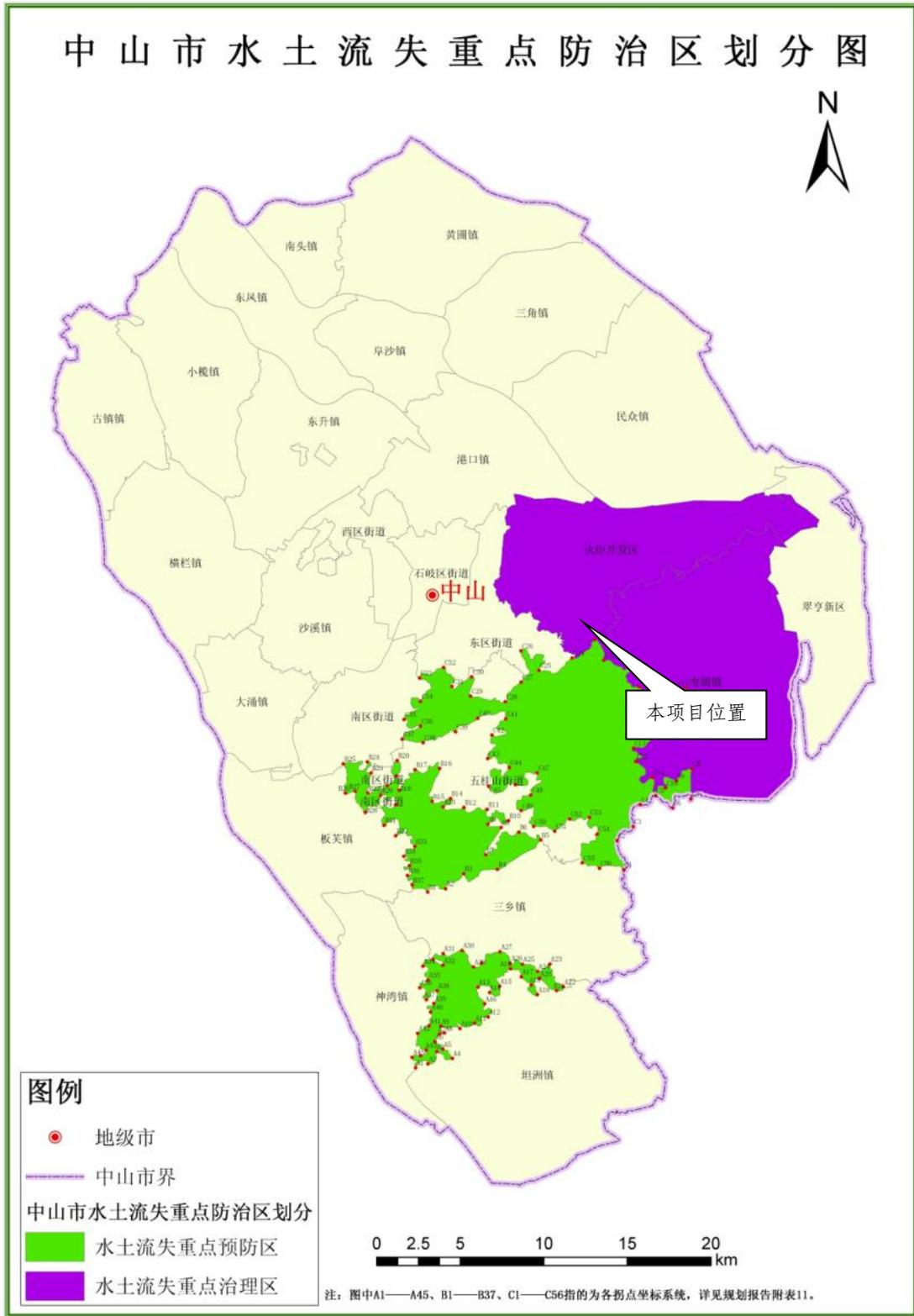


图 2-10 广东省水土流失重点防治区划分图



附图 6

图 2-11 中山市水土流失重点防治区划分图

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

在对主体设计资料分析的基础上，结合项目建设区现状进行全面调查，对照《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日通过，2010年12月25日修订）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于主体工程选址的水土保持限制和约束性规定，分别从法律法规和技术规范两个层面逐条进行分析与评价。

3.1.1 《中华人民共和国水土保持法》约束性规定的相符性评价

根据《中华人民共和国水土保持法》关于开发建设项目选线制约性的规定，本工程选线不存在水土保持制约性因素，《中华人民共和国水土保持法》制约性因素分析评价结果详见表 3-1。

3.1.2 《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定的相符性评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于开发建设项目选线制约性的规定，本工程选址不存在水土保持制约性因素，生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）制约性因素分析评价结果详见表 3-2。

表 3-1 《中华人民共和国水土保持法》约束性规定的相符性评价表

序号	相关条文	本方案符合性	是否存在制约
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不在上述区域取土、挖砂、取石。	不存在制约
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不涉及水土流失严重、生态脆弱区；工程施工过程中采取拦挡措施尽量减少水土流失，施工时破坏的植被在施工结束后采取植物措施恢复。	不存在制约
3	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。	本项目区不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区。但属于中山市水土流失重点治理区。	采取有效措施后不存在制约

表 3-2 《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定的相符性评价表

法律及标准	约束性条件	本项目情况	是否存在制约
3.2.1.1 条	主体工程选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目区涉及中山市水土流失重点治理区。	采取有效措施后不存在制约
3.2.1.2 条	主体工程选址应避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	主体工程选址不涉及这些区域。	不存在制约
3.2.1.3 条	主体工程选址应避开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。	主体工程选址不涉及这些区域。	不存在制约

经上述分析,工程选址不涉及国家级和广东省水土流失重点预防区和重点治理区,但属于中山市水土流失重点治理区。不涉及河流两岸、湖泊河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带,工程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、森林公园以及重要湿地等敏感区域;不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区,没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区地质稳定,不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化地区。综上所述,采取有效措施后,本项目选址符合《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)关于主体工程选线的水土保持限制和约束性规定。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目地面高程均采用 1985 年国家高程基准。项目原始场地为林草地和鱼塘,项目建设区西北侧局部区域被杂草覆盖,场地其他区域大部门区域均为裸露状态。项目场地现状地面标高为 11.00~87.77m,最大高差 76.77m,整体呈现北低南高,中部高四周低的态势。项目场地高程远高于周边区域,在项目建设区北侧、中部和东侧均形成了高边坡。项目场地边坡存在大面积的裸露,容易在雨水的冲刷下发生水土流失危害。

本项目设计在边坡顶布设截水沟、在边坡底布设袋装土拦挡和排水沟,设计沿着排水沟布设沉沙池沉淀泥沙,并设计在裸露地表和边坡处撒播草籽恢复绿化,从而减少边坡的冲刷,减少项目建设区产生水土流失危害的可能性,以符合水土保持要求。综上所述,项目建设方案较为合理,基本满足水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 14.16hm²，其中永久占地 13.05hm²，临时占地 1.11hm²。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）4.3.5 条的规定可知：工程占地应符合节约用地和减少扰动的要求；临时占地应满足施工的要求。

3.2.2.1 占地性质的合理性分析

本项目建设单位未单独布设施工生产生活区，均通过就近租用民房解决，不再新增占地。施工道路充分利用现有道路，满足工程布置和施工的要求，本方案予以认可。

3.2.2.2 占地类型的合理性分析

本工程占地面积为 14.16hm²，占地类型为林地、草地和水域及水利设施用地，其中林地面积为 13.02hm²，草地面积为 0.55hm²，水利设施用地面积为 0.59hm²。未占用园地和生产力强的耕地，占地类型符合水土保持的要求。综上所述，本项目的工程占地符合水土保持的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目主要针对中山火炬开发区陵岗村“森树坑”现状布设水土保持措施，进行水土流失防治。项目场地不进行大规模的土石方挖填工作，本项目修建临时排水沟和临时沉沙池共开挖土方 597.84m³，开挖的土方夯实在两侧。项目场地土石方挖填平衡，无需外弃。综上所述，工程土石方平衡基本合理，调运方案基本合理可行，土石方平衡基本符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取料场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工条件的评价

（1）施工交通：项目建设区北侧为城市主干道博爱七路，项目建设区南侧为城市南外环路，项目建设区西侧靠近长江路，项目建设区东侧靠近景观路。本项目建设区和西侧万科金域中央项目部之间有一条小路可供通行。上述道路为施工队伍、施工机械以及建筑材料的入场提供了良好的交通条件，无需新建施工便道。从水土保持角度看，避免了因新修施工便道而增加地表扰动面积，有利于水土保持。

(2) 建筑材料来源: 项目建设所需的沙石料购自中山市政府批准的持证合法的采石采沙场, 所需混凝土均采用商品混凝土, 相关沙石料场的水土流失防治责任由开采单位承担, 避免了项目小规模独立采石和取土而扩大水土流失影响范围。

3.2.6.2 施工布置的评价

由于本项目水土保持措施施工规模小、周期短, 结合项目实际施工情况, 建设单位不单独布置施工生产区和施工生活区, 施工人员的住房通过租用附近民房予以解决。避免了新增临时占地造成的扰动, 有利于水土保持。

3.2.6.3 施工方法与工艺的评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 4.3.9 条可知: “施工方法与工艺评价应符合减少水土流失的要求”、“对于工程设计中尚未明确的, 应提出水土保持要求”。本项目临时截水沟和排水沟土方开挖应遵守分区、分层、分段、对称、均衡、适时的原则, 避免了大范围一次性的扰动疏松, 减少暴露面积, 有利于水土保持。土方工程采用机械化施工, 既可以很好的控制施工质量, 又能保证施工进度, 符合水土保持要求。综上所述, 项目施工方法与工艺较为合理, 基本满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

(1) 密目网苫盖: 建设单位对裸露的地表和边坡布设了 97050m^2 的密目网苫盖, 苫盖能在一定程度上对地表起到防护作用, 有利于减少主体工程区的土壤流失。

(2) 植草护坡: 建设单位在项目建设区东侧边坡处布设了 2107m^2 的植草护坡措施, 植物的固土作用可以加强边坡的稳定, 从而减少雨水对边坡的冲刷。

(3) 喷砼护坡: 建设单位在项目建设区东侧边坡处布设了 2254m^2 的喷砼护坡措施, 喷砼护坡措施可以加强边坡的稳定, 避免边坡发生崩塌危害, 并且喷砼措施可以阻挡雨水直接冲刷边坡, 从而减少水土流失危害的发生。

(4) 施工围蔽: 建设单位在项目建设区北侧、东侧和西侧实施了施工围蔽, 可有效的防止本项目建设过程中产生的泥土散逸至周边地区, 污染道路, 阻碍通行。

综上所述, 密目网苫盖措施能在一定程度上对地表起到防护作用, 有利于减少主体工程区的土壤流失。植物的固土作用可以加强边坡的稳定, 从而减少雨水对边坡的冲刷。喷砼护坡措施可以加强边坡的稳定, 避免边坡发生崩塌危害, 并且喷砼措施可以阻挡雨水直接冲刷边坡, 从而减少水土流失危害的发生。施工围蔽可有效的防止本项目建设过程中产生的泥土散逸至周边地区, 污染道路, 阻碍通行。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 4.3.11 条可知,水土保持措施界定应符合下列规定:

(1) 应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施;

(2) 难以区分是否以水土保持功能为主的工程,可按破坏性试验的原则进行界定;即假定没有这些工程,主体设计功能仍然可以发挥作用,但会产生较大的水土流失,此类工程应界定为水土保持措施。

3.3.2 水土保持措施界定

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析和评价,按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中的界定原则,密目网苫盖和植草护坡措施可界定为水土保持措施。喷砼护坡措施虽然有减少水土流失发生的作用,但喷砼措施主要是为加强边坡的稳定,避免边坡发生崩塌危害,所以不纳入具有水土保持功能的措施;施工围蔽虽然在一定程度上能减少水土流失,但属于文明施工范畴,所以也不纳入具有水土保持功能的措施。主体工程中已有的水土保持措施工程量及投资汇总见表 3-3。

表 3-3 主体工程设计中已有水土保持措施工程量及投资汇总表

项目名称		单位	数量	单价(元)	投资(万元)	
主体工程区	植物措施	植草护坡	m ²	2107	50	10.54
	临时措施	密目网苫盖	m ²	97050	2.5	24.26
合计						34.80

3.4 主体工程已实施的措施及防治效果评价

根据 2022 年 8 月对项目现场的调查可知,项目建设区北侧、西侧和东侧都布设了彩钢板围蔽,项目建设区场地外无明显的水土流失现象。项目建设区内存在大面积的裸露,建设单位在裸露的地表上布设了密目网苫盖。场地存在众多高边坡,高边坡主要存在于项目建设区北侧、中部和东侧。项目建设区北侧边坡较缓,裸露边坡上布设了密目网苫盖;项目建设区中部边坡较陡,坡顶布设了密目网苫盖,边坡存在大面积裸露;项目建设区东侧边坡陡峭,建设单位在容易形成塌方的位置进行了喷砼护坡和植草护坡,在较缓的边坡处布设了密目网苫盖。

喷砼护坡、植草护坡和密目网苫盖在一定程度上减少了本项目水土流失危害的发生。但项目建设区彩条布破损较严重，排水和沉沙措施不足，遇雨季容易产生水土流失。建设单位应该在现状的基础上，布设临时拦挡、排水和沉沙措施，并对裸露的区域布设植物措施，恢复项目建设区内地表的生态作用。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目区水土流失现状

根据 2019 年 5 月 25 日珠江水利委员会珠江水利科学研究院调查发布的《广东省第五次水土流失遥感普查成果报告》，中山市土地总面积 1770km²，微度侵蚀面积 1620.57 km²，占土地总面积 91.56%。水土流失面积为 149.43km²，占土地总面积 8.44%，其中，轻度侵蚀面积 99.89km²，占水土流失面积 66.85%；中度侵蚀面积 31.01km²，占水土流失面积 20.75%；强烈侵蚀面积 11.73km²，占水土流失面积 7.85%；极强烈侵蚀面积 5.09km²，占水土流失面积 3.41%；剧烈侵蚀面积 1.71km²，占水土流失面积 1.14%。

根据《广东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》和《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》，项目区不属于国家级和广东省水土流失重点预防区和重点治理区，但属于中山市水土流失重点治理区。水土流失形式以地表径流冲刷为主，土壤侵蚀主要为轻度水力侵蚀，人为侵蚀主要为开发建设项目引起的水土流失。容许土壤流失量为 500t/(km²a)。

4.1.2 项目建设区水土流失现状

根据 2022 年 7 月对项目现场的调查可知，项目建设区北侧、西侧和东侧都布设了彩钢板围蔽，项目建设区场地外无明显的水土流失现象。项目建设区内存在大面积的裸露，建设单位在裸露的地表上布设了密目网苫盖。场地存在众多高边坡，高边坡主要存在于项目建设区北侧、中部和东侧。项目建设区北侧边坡较缓，裸露边坡上布设了密目网苫盖；项目建设区中部边坡较陡，坡顶布设了密目网苫盖，边坡存在大面积裸露；项目建设区东侧边坡陡峭，建设单位在容易形成塌方的位置进行了喷砼护坡和植草护坡，在较缓的边坡处布设了密目网苫盖。

4.1.3 场地现状水土流失调查结果

(1) 本项目前期已扰动地表面积 14.16hm²，为主体工程区占地范围，现状存在水土流失面积 9.71hm²，现存水土流失的地块为主体工程区，建设单位已对现存水土流失区域布设了密目网苫盖，土壤侵蚀强度为中度。

(2) 本项目尚未进行水土保持工程施工，尚未进行土石方开挖和回填，后期临时排水沟和临时沉沙池建设过程中开挖的土方夯实在两侧，无需外弃。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

(1) **扰动地表和改变地表物质组成**: 工程建设短期内改变了项目区中小尺度的地形地貌, 重塑许多人工地形和地貌。此外, 生产建设活动还会使地表的组成物质发生变化, 如施工机械剥离表土, 破坏地表植被及枯枝落叶, 导致疏松土壤外露, 加剧水土流失。

(2) **损毁地表植被, 降低地表抗蚀性**: 地表植被根系具有固持土壤的作用, 可以保护土壤免受雨滴的溅蚀, 增加土壤的抗冲性和抗蚀力。工程建设清除了地表被覆, 降低植被覆盖度, 造成土地裸露, 且项目施工过程中破坏了土壤的结构, 改变了土壤成分, 影响土壤的透水性减小土壤的入渗能力, 从而增强了水土流失。

(3) **毁坏水土保持设施, 削减区域水土保持能力**: 本工程建设过程中不可避免的要永久性或临时性占地, 占地会损坏具有水土保持和涵养水源的园地、草地等, 削弱了项目建设区及其周边地带的水土保持功能, 从而加剧水土流失。

(4) **松散渣体加剧水土流失**: 本工程建设产生了大量的余方, 具有松散、稳定性差的特点, 在一定时间内无植被覆盖, 既可发生水蚀, 也可有风蚀发生, 不可避免地加剧了水土流失。其次, 若遇暴雨或长期连续降水时, 发生不均匀沉降, 则进一步加剧水土流失。

4.2.2 扰动地表面积和损毁植被面积

工程扰动地表面积包括项目建设区内工程开挖、回填、占压等活动扰动地表的实际面积。根据工程设计图纸和相关技术资料, 并结合野外实地查勘, 对施工过程中开挖、占压土地及破坏林草植被等面积进行测算统计。本工程项目总占地面积为 14.16hm^2 , 扰动地表面积主要是由于主体工程前期砍伐造成的。工程建设过程中共扰动地表面积 14.16hm^2 , 扰动土地类型主要为林地、草地及水域及水利设施用地。损毁植被面积为 13.57hm^2 。详见表 4-1。

表 4-1 扰动地表面积和损毁植被面积统计表 单位: hm^2

项目组成	扰动地表面积 (hm^2)			合计	损毁植被面积 (hm^2)
	林地	草地	水域及水利设施用地		
	乔木林地	其他草地	坑塘水面		
主体工程区	13.02	0.55	0.59	14.16	13.57
合计	13.02	0.55	0.59	14.16	13.57

4.2.3 弃土弃渣量预测

本项目主要针对对中山火炬开发区陵岗村“森树坑”现状裸露地表布设水土保持措施，进行水土流失防治。项目场地不进行大规模的土石方挖填工作，本项目修建临时截水沟、临时排水沟和临时沉沙池共开挖土方 597.84m³，开挖的土方夯实在两侧。项目场地土石方挖填平衡，无需外弃。

4.3 土壤流失量预测

土壤流失量预测的基础是按照本项目正常设计功能，在无水土保持措施条件下可能产生的土壤流失量，土壤流失增量的计算应扣除原地貌土壤侵蚀量。

4.3.1 预测单元

项目建设区的地形地貌、气象特征和土壤等自然条件基本相同，根据施工期间的扰动方式和扰动后地表的物质组成将预测范围划分为主体工程区 1 个一级预测单元。

(1) 施工期预测范围的确定：施工期预测范围为现状水土流失面积，即 97050m²（占地面积 141553.61m² - 现状植被覆盖面积 39842.61m² - 植草护坡面积 2107m² - 喷砼护坡面积 2554m²）。

(2) 自然恢复期预测范围的确定：施工期预测的范围后期均将撒播草籽，故自然恢复期预测范围与施工期预测范围一致，为 97050m²。

表 4-2 具体水土流失预测单元统计表

预测单元	施工期预测面积 (hm ²)	自然恢复期预测面积 (hm ²)
主体工程区	9.71	9.71
合计	9.71	9.71

4.3.2 预测时段

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 4.5.6 条可知，预测时段应分为施工期预测（含施工准备期）和自然恢复期预测。施工期为实际扰动地表时间，施工预测时间应按连续 12 个月为一年计，不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计，不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。

4.3.2.1 施工期预测时段的确定

项目建设区雨季为 4 月~10 月，雨季长 7 个月。主体工程区水土保持措施施工时段为 2022 年 9 月~2022 年 10 月，施工时长 2 个月，不足 12 个月，且施工期不足一个雨（风）季长度，预测时段按占雨（风）季长度的比例取 0.25a。

4.3.2.2 自然恢复期预测时段的确定

进入自然恢复期，由于植物措施的滞后性，在雨水的冲刷作用下，侵蚀依然明显。因此项目建设区内仍存在一定的水土流失，需要一定的时间植物措施才能完全发挥作用，土壤流失量逐渐减少直至达到稳定状态。对照中国气候区划图可知本项目建设区位于湿润区，故自然恢复期预测时段取 2.0 年。

表 4-3 具体水土流失预测时段统计表单位：a

预测单元	施工期预测时段	自然恢复期预测时段
主体工程区	0.25	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 土壤侵蚀模数背景值确定

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的规定，本项目区属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

方案组在收集本工程所在地区的土地利用现状、水土流失状况、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失监测等资料的基础上，开展了外业调查作业。根据原始地形图可知，项目建设区原状林草植被覆盖率小，裸露面积较大，故本方案考虑项目建设区原地貌水土流失背景值取 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.3.3.2 施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数

本项目考虑采用类比法，通过对比已建或在建的工程来确定本项目建设区施工期和自然恢复期的土壤侵蚀模数。根据工程项目特性、施工工艺、地区气候条件、地形地貌、土壤植被、水土保持状况等进行比较分析，经筛选确定广东省水利电力勘测设计研究院监测的“南沙御景住宅小区”作为本项目的类比项目。类比项目位于广州市南沙区金隆路西侧，项目于 2010 年 1 月开工建设，2013 年 8 月完工，总工期 42 个月。监测单位在施工期及自然恢复期采用调查监测法、影像对比监测法和巡查法等方法对该项目建设区进行水土保持监测，并将监测结果做了分析统计。

表 4-4 本项目与类比项目对照表

项目特性	类比项目	本项目
		南沙御景住宅小区
地理位置	广州市南沙区	中山市火炬开发区
气象条件	亚热带季风气候区，多年平均降雨量为 1840mm，降雨集中在 4~9 月	南亚热带季风气候区，多年平均温度为 21.9℃。多年平均降雨量 1894mm，主要分布在 4 月至 9 月。
地形地貌	平原	平原
土壤	主要为赤红壤	主要为赤红壤
植被	亚热带常绿阔叶林	南亚热带常绿阔叶林
水土保持状况	以水力侵蚀为主，不属于国家级及广东省水土流失重点预防区和重点治理区	水力侵蚀为主，不属于国家级和广东省重点预防区和重点治理区，属于中山市重点预防区和重点治理区。
类比结果	本项目与类比项目基本相似	

从表 4-4 可见，两个项目的气象条件、地形地貌、土壤、植被、水土流失类型和水土保持状况等自然条件存在很大的相似性，因此本项目施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数可参考南沙御景住宅小区的相关土壤侵蚀模数。

表 4-5 南沙御景住宅小区监测成果表

项目	原地貌	土壤侵蚀模数 ($t/(km^2 \cdot a)$)	备注
场地平整	平原	17458	施工期调查
建筑物区	平原	6391	施工期调查
道路区	平原	7587	施工期调查
绿化区	平原	5890	施工期调查
绿化区	平原	1000	自然恢复期调查

本项目目前场地大面积为裸露状态，主体工程区施工期的土壤侵蚀模数参考类比项目场地平整的土壤侵蚀模数取 $17458 t/(km^2 \cdot a)$ 。自然恢复期第一年的土壤侵蚀模数参考类比项目绿化区自然恢复期的土壤侵蚀模数取 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。第二年的土壤侵蚀模数在原地貌水土流失背景值的基础上适当上调取 $600t/(km^2 \cdot a)$ 。本项目各预测单元不同时段土壤侵蚀模数见表 4-6。

表 4-6 预测单元不同时段土壤侵蚀模数表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

预测时段	预测单元	背景值	侵蚀模数
施工期	主体工程区	500	17458
自然恢复期（第一年）	主体工程区	500	1000
自然恢复期（第二年）	主体工程区	500	600

4.3.4 预测结果

根据以上确定的预测范围、预测时段及预测方法对本项目各预测单元进行土壤流失量的预测。估算本工程后续建设引起的土壤流失总量约为 579t，其中原地貌土壤流失量 109t，新增土壤流失量为 470t。主要流失时段为施工期，主要流失区域为主体工程区。土壤流失量预测结果详见表 4-7。

表 4-7 水土流失量预测统计表

预测时段	预测单元	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀 时间 (a)	背景 值	侵蚀 模数	背景 流失 量 (t)	预测 流失 量 (t)	新增 流失 量 (t)
				($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)				
施工期	主体工程区	9.71	0.25	500	17458	12	424	412
自然恢复期 (第一年)	主体工程区	9.71	1	500	1000	49	97	49
自然恢复期 (第二年)	主体工程区	9.71	1	500	600	49	58	10
合计						109	579	470

4.4 水土流失危害分析

本项目在建设过程中，工程建设区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。如不采取任何防治措施，新增的土壤流失量不仅影响工程本身的建设及安全，也将对该区域的水土资源及生态环境带来不利影响，其可能产生的危害有以下几个方面：

(1) 周边道路及居民区：项目建设区北侧为已建成通车的博爱七路，西侧为金城中央项目建设区，东侧为永怡聚豪园住宅小区，若不对本项目进行水土流失防治，项目建设区的砂土可能在风力作用下产生扬尘飘散到周边市政道路和居民生产生活区，从而影响周边居民的正常生产生活及出行。

(2) 对周边水系的影响：本项目建设区北侧有一条市政沟渠，南侧有池塘，若不对本项目进行水土保持措施的布设，雨季时，项目建设区的砂土遇雨容易形成泥水冲积到市政沟渠和池塘中，影响池塘的水质。若土壤淤积在沟渠内可能会影响行洪排涝。

4.5 指导性意见

根据水土流失预测结果以及危害分析，在综合分析的基础上提出如下指导性意见：

(1) 水土流失防治的意见：由水土流失预测结果可知，主体工程区为项目建设产生水土流失的主要区域，也是水土流失防治的重点区域。工程场地内产生水土流失的因素较多，其中裸露地面在强降雨情况下极易诱发严重的水土流失。项目区水土流失以水力侵蚀为主，水土流失防治措施应以植物措施和临时措施相结合。

(2) 水土保持监测的意见：项目水土保持监测的重点区域为主体工程区，主要监测内容为水土保持措施建设阶段产生的土壤流失量。虽然工程建设存在着扰动地表、损毁植被等造成水土流失的不利因素，但通过制定科学的水土保持措施体系，采取相应的防护措施，是可以减少因工程建设所引起的水土流失及其不利影响的。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区划分的依据和原则

科学、合理分区是提高项目建设区水土流失防治的重要保证。水土流失防治分区的依据为：结合主体工程各分项单元工程施工建设活动类别、建设时序、各施工区施工扰动的特点、水土流失类型及防治方法的相似性、防治责任范围等主导因素，进行水土流失防治分区，并根据水土流失的危害程度确定重点防治部位。结合本工程的实际情况，项目区水土流失防治分区划分过程主要遵循的原则为：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然概况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线性工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 水土流失防治分区

根据本工程实际情况，结合外业调查与资料分析，本方案将项目建设区划分为主体工程区 1 个分区进行水土流失防治，本项目水土流失防治分区见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区划分情况及特点

防治分区	面积 (hm ²)	水土流失特点
主体工程区	14.16	场地裸露地面产生水土流失
合计	14.16	

5.2 措施总体布局

措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。本项目划分主体工程区 1 个防治分区进行水土保持措施布设，措施总体布局如下：

- (1) 主体已有：建设单位对项目区裸露的地表和边坡布设了密目网苫盖，并在项目建设区东侧边坡处布设了植草护坡措施。

(2) 方案新增：项目场地现状主要为裸露地面，从建设单位处知悉，本地块尚未进行规划设计，因此本方案以布设的临时措施和植物措施为主，以布设不永久的工程措施为辅。措施的布设以排出项目区内的雨水和恢复裸露地面的绿化为目的。本方案首先考虑在坡底布设临时排水沟用于排出边坡冲积的雨水；并考虑沿着临时排水沟每隔200m布设一座砖砌沉沙池沉淀泥沙。根据现场察看可知，部分裸露的边坡上分布着攀援植物，可见裸露地表具备植物生长的条件，故本方案考虑对裸露坡面进行喷播植草，让植物的固土作用加强边坡的稳定，减少边坡的冲刷。

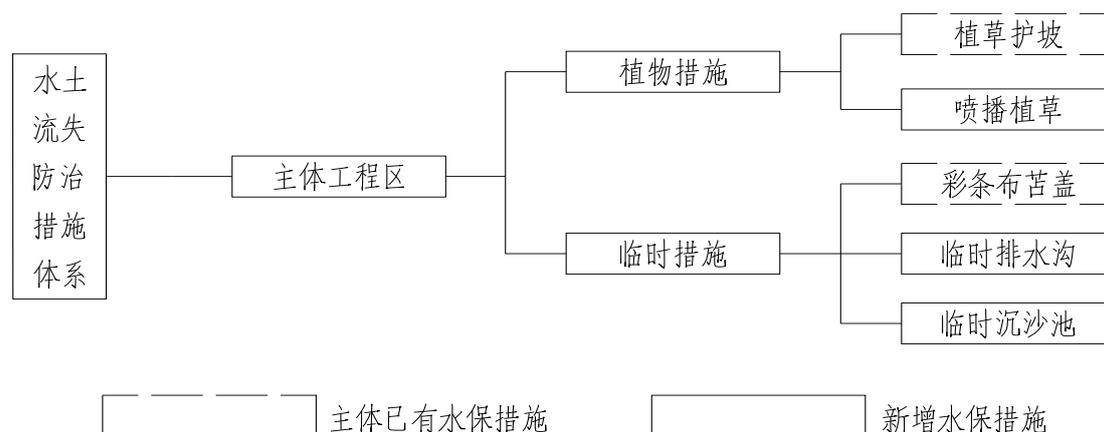


图 5-1 项目水土保持措施体系框图

5.3 水土保持措施典型设计

5.3.1 临时排水沟

排水沟设计标准为 5 年一遇。

①设计流量按下列公式计算：

$$Q_m = 16.67 \psi q F$$

式中： Q_m —设计洪峰流量， m^3/s ；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ；

ψ —径流系数，按《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)表 5.3.1-1 确定，本工程按细粒土坡面取值，取为 0.50；

F —汇水面积， km^2 ，分区最大汇流面积，本工程按 0.01。

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中： C_p —重现期转换系数，为设计重现期降雨强度 q_p 同标准重现期降雨强度 q_5 的比值 (q_p/q_5)，按工程所在地区，由《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)表 5.3.1-2 确定，本工程重现期取 5 年一遇；

$q_{5,10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度，可按工程所在地区，查 5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5,10}$ 等值线图（《水利水电工程水土保持技术规范》图 5.3.1-1），mm/min；

C_t —降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值（ q_t/q_{10} ），按工程所在地区的 60min 转换系数（ C_{60} ），由《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）表 5.3.1-3 查取， C_{60} 可由图 5.3.1-2 查取。

$$t = 1.445 \left[\frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}} \right]^{0.467}$$

式中 t ——坡面汇流历时，min；

L_s ——坡面流的长度，m；

i_s ——坡面流的坡降，以小数计；

m_1 ——地面粗度系数，可按地表况查表 D.0.2-1 确定。

经计算得 $Q=0.146$ （ m^3/s ）。

②排水沟断面设计

本次设计临时排水沟为梯形断面，本次设计临时排水沟为梯形断面，口宽 0.8m，底宽 0.3m，高 0.5m，坡比 1:0.5。通过水力试算 $Q=A \times C \times (R \times i)^{1/2}$ 计算过水流量。

式中： Q —设计断面过水流量（ m^3/s ）；

A —设计过水断面面积（ m^2 ）；

C —谢才系数（ $m^{1/2}/s$ ），用曼宁公式 $C=R^{1/6}/n$ 计算，其中 R 为水力半径； n 为排水沟糙率系数，取 0.027；

R —水力半径（m），为过水断面面积与湿周的比值；

i —排水沟底比降，取 0.005；

求得过水断面面积 A 为 $0.15m^2$ ，湿周为 1.04m，水力半径 R 为 0.14m，谢才系数 C 为 $36.84m^{1/2}/s$ ，设计断面过水流量 Q 为 $0.21m^3/s$ 。

经计算，临时排水沟设计断面过水流量 $Q=0.21m^3/s > 0.146m^3/s$ ，满足项目排水要求。

排水沟工程量计算指标为：土方开挖 $0.275m^3/m$ ，砂浆抹面 $1.42m^2/m$ 。

因此，本次设计临时排水沟为梯形断面，口宽 0.8m，底宽 0.3m，深 0.5m，坡比 1:0.5，用 1:3 水泥砂浆抹面 20mm，排水沟开挖土方夯实在两侧，施工结束后回填。

5.3.2 临时沉砂池

临时沉砂池典型设计参照《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288-99)中沉砂池设计及参数取值。

①工作宽度

$$B_p = Q_p / (H_p \times V)$$

式中: B_p 为工作宽度, m; Q_p 为工作流量, m^3/s , 与排水沟流量一致; H_p 为工作水深 m, 取池深 H 的 70%; V 为平均流速, m/s, 取 0.8m/s(泥沙粒径 2.0mm);

②工作长度

$$L_p = 10^3 \times \xi \times H_p \times V / \omega$$

式中: L_p 为工作长度; ξ 为安全系数, 取 1.3; ω 为泥沙沉降速度(mm/s), 取 205mm/s(泥沙粒径 2.0mm, 水温 15°C)。

联合上述两式:

$$V_0 = 10^3 \times (\xi / \omega) \times Q_p + 2 \times H \times [Q_p / (H \times 0.7 \times V) + 10^3 \times \xi \times H \times 0.7 \times V / \omega]$$

式中: V_0 为沉砂池表面积;

③沉砂池规格选取: 综合考虑造价, 施工难易程度, $Q_p \leq 0.5m^3/s$ 时, B_p 取 2.0m, L_p 取 4.0m, H 取 1.2m。

④沉砂池施工: 将底部夯实后铺砂垫层 100mm, 底部及周边采用 MU10 灰砂砖、M7.5 水泥砂浆衬砌 240mm, 并用 1:3 水泥砂浆抹面 20mm。

⑤沉砂池工程量计算指标为: 土方开挖 $22.98m^3/座$, 砂垫层 $0.924m^3/座$, 浆砌砖 $5.63m^3/座$, 砂浆抹面 $25.54m^2/座$ 。沉砂池断面尺寸见附图 9。

⑥清砂要求

为了维持沉砂池具有稳定的容积, 根据本工程施工工期的安排, 每个月应及时清理沉砂池两次, 雨季清理四次。

5.4 主体工程区措施布设

(1) 主体已有: 建设单位对裸露的地表和边坡布设了 $97050m^2$ 的密目网苫盖, 并在项目建设区东侧边坡处布设了 $2107m^2$ 的植草护坡措施。

(2) 方案新增:

1) 临时排水沟: 为了排出边坡冲积的雨水, 本方案考虑在坡脚布设 1589m 排水沟

用于排出项目区的雨水，雨水经过沉沙池沉淀后排入北侧市政沟渠和南侧池塘中。本方案确定临时排水沟断面采用梯形断面，选择土质截水沟，并用 1:3 水泥砂浆抹面 20mm，尺寸为：顶宽 0.8m、底宽 0.3m、高 0.5m，坡比 1:0.5，截水沟开挖土方夯实在两侧。临时排水沟工程量计算指标为：土方开挖 $0.275\text{m}^3/\text{m}$ ，1:3 水泥砂浆抹面 (20mm) $1.42\text{m}^2/\text{m}$ 。（临时措施）

2) 临时沉沙池：为了降低新增临时排水沟中径流的泥沙含量，避免项目排水对周边市政管网造成较大影响，本方案考虑沿着临时排水沟新增 7 座沉沙池，尺寸为 $2.0\text{m} \times 4.0\text{m} \times 1.2\text{m}$ 。砖砌沉沙池工程量计算指标为：土方开挖 $22.98\text{m}^3/\text{座}$ ，砂垫层 $0.924\text{m}^3/\text{座}$ ，浆砌砖 $5.63\text{m}^3/\text{座}$ ，1:3 水泥砂浆抹面 (20mm) $25.54\text{m}^2/\text{座}$ 。（临时措施）

3) 喷播植草：为了让植物的固土作用加强边坡的稳定，减少边坡的冲刷。本方案考虑对裸露区域进行喷播植草，恢复裸露区域的绿化功能，达到防治水土流失的目的。撒播草籽的面积为 97050m^2 。（植物措施）

综上所述，本方案在主体工程区设计新增临时排水沟 1589m，临时沉沙池 7 座和喷播植草 97050m^2 。主体工程区新增水土保持措施工程量详见表 5-2。

表 5-2 主体工程区新增水土保持措施工程量表

分区	项目名称	措施量			工程量		
		名称	单位	数量	名称	单位	工程量
主体工程区	临时措施	临时排水沟	m	1589	土方开挖	m^3	436.98
					土方回填	m^3	436.98
					1:3 水泥砂浆抹面(20mm)	m^2	2256.38
		临时沉沙池	座	7	土方开挖	m^3	160.86
					土方回填	m^3	160.86
					砂垫层	m^3	6.47
					浆砌砖	m^3	39.41
	砂垫层拆除	m^3	6.47				
	浆砌砖拆除	m^3	39.41				
	1:3 水泥砂浆抹面(20mm)	m^2	178.78				
植物措施	喷播植草	m^2	97050	喷播植草	m^2	97050.00	

5.5 施工要求

5.5.1 施工方法

(1) 临时排水沟：主要由机械开挖，砖砌工程由人工砌筑，砌筑时要求错缝搭接，相互咬合，并设立标准坡板，控制边坡坡度和整平度。

(2) 临时沉沙池：使用镐锹挖槽，抛土并倒运，现时修整底、边并拍实。

5.5.2 施工进度安排

(1) 实施进度安排原则：本项目建设区内已经存在大面积地表裸露，建设单位应尽快实施水土保持措施，根据防治水土流失的轻重缓急，建设项目的进度安排，灵活配置水土保持措施，以尽早发挥保持水土的作用。

(2) 水土保持措施实施进度安排：工程措施一般安排在非主汛期，植物措施应以春秋两季为主。施工建设中，应按“先拦后弃”的原则，先期安排水土保持措施的实施。根据以上原则和要求，因此本方案水土保持措施实施期为2022年9月~2022年10月，总工期为2个月。在施工过程中应视水土流失轻重缓急和主体工程的进度灵活安排水土保持工程实施，尽快形成水土流失防治体系，达到将项目建设水土流失控制到最小的目的。水土保持措施详细施工进度见图5-2。

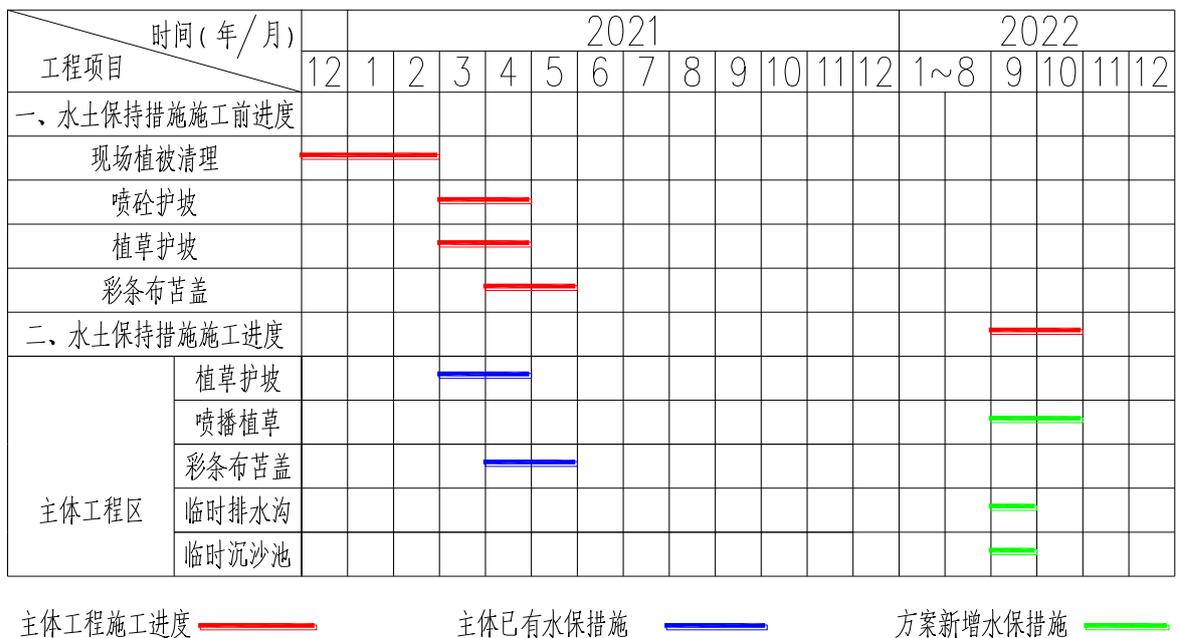


图 5-2 水土保持措施实施进度横道图

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。故本项目监测范围为主体工程区，监测面积为 14.16hm²，监测重点也为主体工程区。

6.1.2 监测时段

本工程属于建设类项目，按照相关规范要求水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018) 要求及项目建设、运行期水土流失的特点，结合工程建设期，本方案将监测划分为两个时段，即施工期监测（2022 年 9 月~2022 年 10 月）和试运行期监测（2022 年 11 月~2023 年 12 月）。由于项目所在区域降雨量主要集中在 4 月~10 月（汛期），故以 2023 年 4~10 月为重点监测时段。建设单位可自行或者委托具有相应水平的单位开展水土保持监测工作，并对已施工阶段水土保持、水土流失相关情况进行补充调查、监测。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018) 的规定，生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

（1）水土流失影响因素监测

- 1) 气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- 2) 项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- 3) 项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；

（2）水土流失状况监测

- 1) 水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- 2) 各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

（3）水土流失危害监测

- 1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度;
- 2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度;

(4) 水土保持措施监测

- 1) 植物种类、面积、分布、生长情况、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。

6.2.2 监测方法

监测单位应当针对不同监测内容和重点,综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测等多种方式,充分运用互联网+、大数据等高新信息技术手段,不断提高监测质量和水平,实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。结合本项目建设实际情况,根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)和《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)相关规定,本项目监测方法主要采用无人机遥感法、实地调查法、集沙池法、测钎法和抽样调查法。

(1) 无人机遥感法:水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

1) 资料准备:选择性地收集已有成果资料,至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

2) 遥感影像的选取:应根据成果精度要求,选择适宜遥感影像空间分辨率。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

3) 遥感影像的预处理:水土保持遥感监测的影像应经过辐射校正、几何校正和必要的增强、合成、融合、镶嵌等预处理。对起伏较大的山区,还应进行正射校正。

4) 解译标志的建立:遥感影像解译前,根据监测内容、遥感影像分辨率、色调、几何特征、影像处理方法、外业调查等建立遥感解译标志。其内容应包括有意义的土地利用、植被覆盖度等土壤侵蚀因子,土壤侵蚀状况和水土流失防治状况的典型影像特征。

5) 信息提取:水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水

水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

6) 野外验证：野外验证主要包括解译标志验证，信息提取成果验证，解译中的疑、难点及需要补充的解译标志验证，与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

7) 分析评价和成果管理：根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。并在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形成文字报告，进行及时的归档。

(2) 实地调查法：实地调查法适用范围广，水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害以及水土保持措施均需用到实地调查法，根据监测内容的不同，实地调查法又分为实测法、照相机法、普查法等。

(3) 集沙池法：集沙池法主要用于重点区域和重点对象不同时段的土壤流失量的监测，可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。按照设计频次观测集沙池中泥沙的厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度。土壤流失量可采用下式计算：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4$$

式中： S_T —汇水区土壤流失量（g）；

h_i —集沙池四角和中心点的泥沙厚度（cm）；

S —集沙池底面面积（ m^2 ）； ρ_s —泥沙密度（ g/cm^3 ）。

(4) 抽样调查法：抽样调查法主要用于确定植被类型和优势种，以及植物措施的成活率、保存率及生长状况。按植被类型选择3个~5个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其平均值作为植被郁闭度（或盖度）。植物在栽植6个月后调查成活率，且每年调查1次保存率及生长状况。

6.2.3 监测频次

扰动土地情况应至少每月监测1次，水土流失状况应至少每月监测1次，发生强降雨等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。水土流失防治成效应至少每季度监测1次，其中临时措施应至少每月监测1次。水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

地形地貌整个监测期监测1次；地表组成物质试运行期监测1次；地表扰动情况和水土流失防治责任范围每月监测1次；水土流失类型每年不应少于1次；水土流失面积每季度不应少于1次；土壤侵蚀强度施工期每年不少于1次，试运行期监测1次；水土

流失危害面积以及水土流失危害其他指标在水土流失危害事件发生后 1 周完成监测。

植物类型及面积每季度调查 1 次；成活率栽培 6 个月后调查；保存率及生长状况每年调查 1 次；郁闭度和盖度每年在植被生长最旺盛季节监测 1 次；临时措施重点区域每月 1 次、整体状况每年 1 次；水土保持措施实施情况每季度统计 1 次；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以及对周边水土保持生态环境发挥的作用在每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调查。

表 6-1 监测内容、方法与频次安排表

监测内容总项	监测内容分项		监测时段与频次		监测方法
			施工期	试运行期	
水土流失影响因素监测	地形地貌		整个监测期应监测 1 次		实地调查和查阅资料
	地表组成物质			1 次	实地调查
	地表扰动情况		点型项目每月监测 1 次		实地调查和查阅资料
	水土流失防治责任范围		点型项目每月监测 1 次		实地调查和查阅资料
水土流失状况监测	水土流失类型		每年不应少于 1 次		实地调查和查阅资料
	水土流失面积		每季度不应少于 1 次		普查法
	土壤侵蚀强度		每年不少于 1 次	1 次	实地调查和查阅资料
	重点区域/对象土壤流失量		通过监测点观测获得		集沙池法
水土流失危害	水土流失危害面积		水土流失危害事件发生后 1 周完成监测		实测法、遥感监测法
	水土流失危害其他指标和程度				实地调查、量测和询问
水土保持措施监测	植物措施监测	植物类型及面积	每季度调查 1 次		实地调查
		成活率	栽培 6 个月后调查		样地调查
		保存率及生长状况	每年调查 1 次		样地调查
		郁闭度、盖度	每年在植被生长最旺盛季节监测 1 次		照相机
		林草覆盖率	/		分析计算
	临时措施监测		重点区域每月 1 次、整体状况每年 1 次		实地调查、拍照和录像
	措施实施情况		每季度统计 1 次		实地调查询问
	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用		每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调查		实地调查
水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用		每年汛期前后及大风、暴雨后应进行调查		实地调查	

6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018) 7.1.2 条第 1 款“每个有植物措施的监测分区和县级行政区至少布设 1 个监测点”和第 3 款土壤流失量监测“对点型项目, 每个监测分区应至少布设 1 个监测点”的规定: 本方案考虑施工期在项目建设区北侧和东侧排水出口的临时沉沙池处各布设 1 个监测点用于监测土壤流失量, 在高边坡处也布设 1 个监测点用于监测土壤流失量, 自然恢复期在撒播草籽处布设 1 个监测点用于监测植被生长情况。

表 6-1 水土保持监测点位布设及规划表

序号	防治分区	监测点位置	监测方法	监测时段	
				施工期	试运行期
1#	主体工程区	北侧排水出口沉沙池处	集沙池法	√	
2#	主体工程区	南侧排水出口沉沙池处	集沙池法	√	
3#	主体工程区	喷播植草处	实地调查法、抽样调查法		√
4#	主体工程区	喷播植草处	实地调查法、抽样调查法		√

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备

(1) 监测设备: 主要有无人机、GPS 定位仪、电子天平、数码相机等。

(2) 监测耗材: 主要有皮尺、钢卷尺、胸径尺、游标卡尺、标志牌等。主要监测设施设备详见表 6-2。

表 6-3 水土保持监测设备及器材统计表

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	投资 (元)			
					合价	摊销比例 (%)	小计	
1	设备摊销费	GPS 定位仪	台	1	5000	5000	0.1	500
		无人机	台	1	8000	8000	0.1	800
		数码摄像机	台	1	3000	3000	0.1	300
		电子求积仪	台	1	8000	8000	0.1	800
		坡度仪	台	1	3000	3000	0.1	300
		烤箱	台	1	6000	6000	0.1	600
		托盘天平	架	1	3000	3000	0.1	300
		测钎	根	3	200	600		600
	皮尺、钢卷尺等	套	3	200	600		600	
2	消耗性材料费	铝盒	个	15	5	75		75
		三角瓶	个	20	20	400		400
		量筒	个	6	20	120		120
		记录夹	个	15	10	150		150
		办公消耗材料	套	3	200	600		600
合计							5605	

6.4.2 监测人员配备

水土流失监测可由建设方按要求自行监测或委托有关机构进行监测。建设方或有关监测机构应在施工现场设立监测项目部，负责监测项目的组织、协调和实施。

监测项目部应设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位。总监测工程师为项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测总结报告等；监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.3 监测成果

(1) 水土保持监测实施方案：本项目水土保持方案获得水行政主管部门批复的行政许可决定后，建设单位应该自行或委托具有水土保持监测能力的第三方机构，根据已批复的水土保持方案、行政许可决定书和相关技术标准编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

(2) 水土保持监测报告：包括季度报告表、专项报告和总结报告。

1) 季度报告表：工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况、弃土情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况，采集影像资料，填写记录表。分析汇总监测结果，提出监测意见，编写监测季度报告。每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告。

2) 专项报告：发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，一周内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。

3) 总结报告：监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观；应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土壤整治率六项指标计算及达标情况表；应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比；附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点位分布图、防治责任范围图等。监测工作完成后3个月内报送水土监测总结报告。

(3) 图件：本建设项目属于点型项目，图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

(4) 数据表(册)：应包括原始记录表和汇总分析表。每次现场监测时均进行详实

记录监测数据。一个工程区一套表格，如实填写，没有数据需填“无”。在水土保持监测中，如果表格不能满足实际的工作，可以对其进行相应的修改，但必须进行详细说明，描述每个分项的采集方法、数据记录方式和填写说明。

(5) 影像资料：影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

6.4.4 报送制度

建设单位应及时向中山火炬高技术产业开发区水利所报送监测情况：项目开工建设后 15 个工作日内书面报告开工信息；主体工程开工 1 个月内报送水土保持监测实施方案；每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后 3 个月内报送水土监测总结报告。当监测结果出现异常时，应及时报告中山火炬高技术产业开发区水利所以便及时做出相应的处理，避免发生严重水土流失及造成危害。

6.4.5 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、水土流失情况、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，三色评价结论是指生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，才去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 分级以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。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的分的平均值。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持工程作为主体工程的重要组成部分，费用估算的编制依据、价格水平年、费用计取等与主体工程一致，不足部分按市场价格或选用水利部颁发标准；

(2) 水土保持工程投资按可行性研究阶段编制估算；

(3) 依据广东省水利厅粤水建管〔2017〕37号文颁发的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》进行编制。

7.1.1.2 编制依据

(1) 依据广东省水利厅粤水建管〔2017〕37号文颁发的《广东省水利水电建筑工程估算定额》；

(2) 施工机械台班费：依据广东省水利厅粤水建管〔2017〕37号文颁发的《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》；

(3) 中华人民共和国水利部发布《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）；

(4) 工程设计费、勘察费：依据国家计委、建设部颁布的《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）规定计算；

(5) 国家发改委发改价格〔2007〕670号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》；

(6) 粤水建管函〔2019〕422号《关于公布广东省地方水利水电工程次要材料预算价格（2019年）的通知》；

(7) 广东省水利厅关于调整《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》增值税销税税率的通知（粤水建设〔2019〕9号，2019年4月6号）；

(8)《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号，广东省发展改革委办公室，2022年4月18日）；

(9)《广东省发展改革委 广东省财政厅关于免征部分涉企行政事业性收费的通知》（粤发改价格〔2016〕180号，广东省发展改革委办公室，2016年3月29日）；

(10) 主要材料价格依据广东省中山市 2022 年 6 月材料信息价。

7.1.1.3 编制方法

本项目水土保持投资包括主体工程已有部分和方案新增部分，对主体工程已有部分直接计列，不再进行单价分析；对方案新增部分按水土保持工程估算定额进行单价分析后汇总计列。

水土保持工程估算投资费用由工程措施、植物措施、监测措施、施工临时措施、独立费用、预备费和水土保持补偿费七部分构成。

7.1.1.4 人工单价、材料单价及工程单价

(1) 根据粤水建管〔2017〕37 号文“编制办法”规定，本工程人工为二类工资类别，单价为：技工 107.10 元/工日，普工 76.70 元/工日。

(2) 材料预算价格

1) 主要材料预算价格为：水泥 0.54 元/kg，砂 233.12 元/m³。主要材料以规定价列入单价，材料预算价与限价之差列入单价表第三部分利润之后。

2) 次要材料预算价格：粤水建设函〔2021〕532 号《关于公布 2021 年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》。

(3) 工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+利润+主要材料价差+税金

1) 直接工程费：按直接费、其他直接费之和计算。

①直接费：按人工费、材料费和机械费之和计算。

②其他直接费：按直接费乘以费率 5% 计算。

2) 间接费：按直接费乘以间接费率计算。

3) 利润：按直接工程费和间接费之和的 7% 计算。

4) 主要材料价差：按定额各主要材料用量（含机械使用费中的柴油消耗量）乘以（编制期材料预算价格 - 材料限价）。

5) 税金：按直接工程费、间接费、利润、主要材料价差之和的 9% 计算。

7.1.1.5 监测措施费

水土保持监测费包括监测设施土建费、消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费四部分。监测设施土建费和消耗性材料费根据实际工作量计列，监测设备折旧费根据实际所用设备使用年限的折旧程度计列，监测人工费 12 万/年，本项目水土保持监测人

工费共 15 万元，根据 6.4.1 节可知监测设施费为 0.56 万元，故本项目的监测措施费为 15.56 万元。

7.1.1.6 独立费用

(1) 建设单位管理费：按一至四部分投资之和为基数计算，费率按 3% 计算。

(2) 招标业务费：不发生。

(3) 经济技术咨询费：主要为水土保持方案编制费和水土保持设施验收咨询费，方案编制费根据按 15 万元计列，水土保持设施验收咨询费按照 12 万元计列。

(4) 工程建设监理费：本工程费用按国家发改委发改价格〔2007〕670 号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。

(5) 工程造价咨询服务费：不发生。

(6) 科研勘测设计费：勘测设计费按国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文《工程勘察设计收费标准》计算。

7.1.1.7 预备费

(1) 基本预备费：按第一至第五部分之和的 10% 计算。

(2) 价差预备费：不计。

7.1.1.8 水土保持补偿费

根据《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231 号，广东省发展改革委办公室，2022 年 4 月 18 日）的规定，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米 0.6 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）。本工程建设共征占地 141553.61m²，计算应缴纳水土保持补偿费为 84932.40 元。

表 7-1 水土保持补偿费计算表

序号	名称	数量	单位	缴纳单价（元/m ² ）	缴纳费用（元）
1	水土保持补偿费	141553.61	m ²	0.60	84932.40

7.1.2 编制说明与估算成果

本项目水土保持工程估算总投资 260.17 万元，其中已列入主体工程的水保投资 34.80 万元，新增水土保持工程投资 216.88 万元。在新增水土保持工程投资中，工程措施费 0.00 万元，植物措施费 125.00 万元，监测措施费 15.56 万元，临时工程费 14.30 万元，独立费用 42.30 万元（建设单位管理费 4.65 万元，经济技术咨询费为 30.10 万元，

工程建设监理费 3.91 万元，科研勘测设计费为 3.65 万元)，基本预备费 19.72 万元，水土保持补偿费 84932.40 元。本项目水土保持措施投资总估算见表 7-1；主体工程已有水土保持措施工程量及投资见表 7-2；新增的水土保持措施投资估算见表 7-3；本方案新增的分部工程投资估算见表 7-4；独立费用估算见表 7-5；新增水土保持投资分年度实施计划估算见表 7-6；主要材料预算价格汇总见表 7-7；其他材料预算价格汇总见表 7-8；施工机械台班费汇总表见表 7-9；水土保持工程单价汇总见表 7-10。

表 7-1 水土保持措施投资总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	设备 费	植物措 施费	独立费 用	方案新 增	主体已有	合计
一	第一部分 工程措施							
二	第二部分 植物措施			125.		125.	10.54	135.54
三	第三部分 监测措施	15.56				15.56		15.56
四	第四部分 施工临时 工程	14.3				14.3	24.26	38.56
1	一 主体工程区	11.8				11.8	24.26	36.06
2	其他临时工程费	2.5				2.5		2.50
五	第五部分 独立费用				42.3	42.3		42.30
1	建设单位管理费				4.65	4.65		4.65
2	招标业务费							
3	经济技术咨询费				30.1	30.1		30.10
4	工程建设监理费				3.91	3.91		3.91
5	工程造价咨询服务 费							
6	科研勘测设计费				3.65	3.65		3.65
I	一至五部分合计	29.86		125.	42.3	197.16	34.80	231.96
II	基本预备费					19.72		19.72
III	价差预备费							
IV	水土保持补偿费					8.49		8.49
	静态投资(I+II+IV)					225.37	34.80	260.17
	总投资(I+II+III+IV)					225.37	34.80	260.17

表 7-2 主体已有水土保持投资估算表

项目名称		单位	数量	单价(元)	投资(万元)	
主体工程区	植物措施	植草护坡	m ²	2107	50	10.54
	临时措施	密目网苫盖	m ²	97050	2.5	24.26
合计					34.80	

表 7-3 方案新增水土保持投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施					
二	第二部分 植物措施			125.		125.
三	第三部分 监测措施	15.56				15.56
四	第四部分 施工临时工程	14.3				14.3
1	一 主体工程区	11.8				11.8
2	其他临时工程费	2.5				2.5
五	第五部分 独立费用				42.3	42.3
1	建设单位管理费				4.65	4.65
2	招标业务费					
3	经济技术咨询费				30.1	30.1
4	工程建设监理费				3.91	3.91
5	工程造价咨询服务费					
6	科研勘测设计费				3.65	3.65
I	一至五部分合计	29.86		125.	42.3	197.16
II	基本预备费					19.72
III	价差预备费					
IV	水土保持补偿费					8.49
	静态投资(I+II+IV)					225.37
	总投资(I+II+III+IV)					225.37

表 7-4 方案新增的分部工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
	第一部分 工程措施					
	第二部分 植物措施				1250004.	
	一 主体工程区				1250004.	
	一) 植物措施				1250004.	
1	喷播植草	m ²	97050.	12.88	1250004.	[G09009]
	第三部分 监测措施				155600.	
	一 水土保持监测措施				155600.	
	一) 水土保持监测措施				155600.	
1	水土保持监测费	项	1.	155600.	155600.	
	第四部分 施工临时工程				117979.64	
	一 主体工程区				117979.64	
	一) 临时排水沟				75197.28	
1	土方开挖	m ³	437.	14.09	6157.33	[G01176]
2	土方回填	m ³	437.	28.15	12301.55	[G03122];[G01176]
3	1:3 水泥砂浆抹面 (20mm)	m ²	2256.	25.15	56738.4	[G03110]
	二) 临时沉沙池				42782.36	
1	土方开挖	m ³	161.	14.09	2268.49	[G01176]
2	土方回填	m ³	161.	28.15	4532.15	[G03122];[G01176]
3	砂垫层	m ³	6.	349.04	2094.24	[G03008]
4	浆砌砖	m ³	39.	688.51	26851.89	[G03106]
5	砂垫层拆除	m ³	6.	14.09	84.54	[G01176]
6	浆砌砖拆除	m ³	39.	62.8	2449.2	[G02367];[G02403]
7	1:3 水泥砂浆抹面 (20mm)	m ²	179.	25.15	4501.85	[G03110]
	其他临时工程费	元	1250004.	0.02	25000.08	
	合 计	元			1548583.72	

表 7-5 独立费用计算表

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	总价(元)
四	第四部分 独立费用			423029.18
1	建设单位管理费	1548583.72	3.	46457.51
2	招标业务费			
3	经济技术咨询费			300971.67
1)	技术咨询费	1548583.72	2.	30971.67
2)	方案编制费	150000.	100.	150000.
3)	水土保持设施验收咨询费	120000.	100.	120000.
4	工程建设监理费	39100.	100.	39100.
5	工程造价咨询服务费			
6	科研勘测设计费			36500.
1)	科学研究试验费	1548583.72		
2)	勘测费			
3)	设计费	36500.	100.	36500.
五	预备费			197161.29
1	基本预备费	1971612.9	10.	197161.29
2	价差预备费			

表 7-6 新增水土保持投资分年度实施计划估算见表

序号	工程或费用名称	2022	2023	合计
一	第一部分 工程措施			
二	第二部分 植物措施	125		125.
三	第三部分 监测措施	3.56	12	15.56
四	第四部分 施工临时工程	14.3		14.3
1	一 主体工程区	11.8		11.8
2	其他临时工程费	2.5		2.5
五	第五部分 独立费用	20.79	21.50	42.30
1	建设单位管理费	1.16	3.49	4.65
2	招标业务费			
3	经济技术咨询费	15	15.1	30.1
4	工程建设监理费	0.98	2.92	3.91
5	工程造价咨询服务费			
6	科研勘测设计费	3.65		3.65
I	一至五部分合计	163.65	33.50	197.16
II	基本预备费	19.725		19.72
III	价差预备费			
IV	水土保持补偿费	8.49		
	静态投资(I+II+IV)	226.67	33.50	260.17
	总投资(I+II+III+IV)	226.67	33.50	260.17

表 7-7 主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	其 中			
				原价	运杂费	运输保险费	采购及保管费
1	柴油 (机械用)	kg	9.16				
2	汽油 (机械用)	kg	10.75				
3	砂	m ³	246.42				
4	水泥 42.5R	kg	0.54				

表 7-8 其他材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	备注
1	技工 (机械用)	工日	107.1	
2	技工	工日	107.1	
3	普工	工日	76.7	
4	无纺布 18g/m ²	m ²	1.3	
5	保水剂 绿化用	kg	44.5	
6	标准砖 240×115×53	千块	438.23	
7	粘合剂 绿化用	kg	38.	
8	复合肥料	kg	4.8	
9	草籽	kg	43.	
10	纤维物 绿化用	kg	9.8	
11	水	m ³	3.2	
12	其他材料费	%		
13	电 (机械用)	kw.h	0.85	
14	土料运输(自然方)	m ³	8.34	
15	外购土料	m ³		

表 7-9 施工机械台班费汇总表

序号	名称及规格	台班费(元)	第一类费用	第二类费用	其中					
					人工	风	水	电	柴油	汽油
					107.1 元/ 工日	0.15 元 /m ³	3.2 元/m ³	0.85 元 /kw.h	5.1 元/kg	5.1 元/kg
1	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	182.84	39.19	143.65	107.1			36.55		
2	混凝土搅拌机 出料 0.25m ³	147.89	22.51	125.38	107.1			18.27		
3	胶轮车	4.75	4.75							
4	刨毛机 拖拉机 55kW+羊足碾 5~7t	511.35	108.45	402.9	214.2				188.7	
5	洒水车 容量 2.5m ³	288.22	79.12	209.1	107.1					102.
6	推土机 功率 74kW	729.6	245.1	484.5	214.2				270.3	
7	推土机 功率 59kW	629.95	201.55	428.4	214.2				214.2	
8	推土机 功率 88kW	874.65	339.15	535.5	214.2				321.3	
9	挖掘机 液压 斗容 1m ³	996.84	402.69	594.15	214.2				379.95	
10	蛙式夯实机 功率 2.8kW	231.72	6.9	224.82	214.2			10.63		
11	压路机 内燃 重量 12~15t	537.32	157.37	379.95	214.2				165.75	
12	液压喷播植草机 DJZ-4V 4000L	391.53	29.43	362.1	214.2					147.9
13	载重汽车 载重量 5t	387.64	115.3	272.34	107.1					165.24
14	自卸汽车 载重量 5t	404.41	88.21	316.2	107.1				209.1	
15	自卸汽车 载重量 8t	531.27	190.08	341.19	107.1				234.09	

表 7-10 水土保持工程单价汇总表

序号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	其他直接费	间接费	利润	主要材料价差	未计价材料费	税金
	第一部分 工程措施												
	第二部分 植物措施												
	一 主体工程区												
	一) 植物措施												
1	喷播植草	m ²	12.88	0.63	6.23	1.49		0.42	0.75	0.67	0.56		0.97
	第三部分 监测措施												
	一 水土保持监测措施												
	一) 水土保持监测措施												
2	水土保持监测费	项	155600.										
	第四部分 施工临时工程												
	一 主体工程区												
	一) 临时排水沟												
3	土方开挖	m ³	14.09	0.52	0.3	6.88		0.38	0.77	0.62	2.29		1.06
4	土方回填	m ³	28.15	1.07	0.03	4.45	9.84	0.77	1.7	1.25	4.38		2.11
5	1:3 水泥砂浆抹面 (20mm)	m ²	25.15	7.52	4.14	0.15		0.59	1.3	0.96	6.31		1.89
	二) 临时沉沙池												
6	土方开挖	m ³	14.09	0.52	0.3	6.88		0.38	0.77	0.62	2.29		1.06
7	土方回填	m ³	28.15	1.07	0.03	4.45	9.84	0.77	1.7	1.25	4.38		2.11
8	砂垫层	m ³	349.04	1.87	69.59	6.57		3.9	8.6	6.34	194.24		26.2
9	浆砌砖	m ³	688.51	138.36	271.74	3.77		20.69	45.63	33.61	60.43		51.68
10	砂垫层拆除	m ³	14.09	0.52	0.3	6.88		0.38	0.77	0.62	2.29		1.06
11	浆砌砖拆除	m ³	62.8	12.27	0.88	22.59		1.79	4.69	2.96	7.21		4.71
12	1:3 水泥砂浆抹面 (20mm)	m ²	25.15	7.52	4.14	0.15		0.59	1.3	0.96	6.31		1.89

7.2 效益分析

水土保持方案实施后，各项水土流失防护措施将有效地拦截工程建设过程中的土壤流失、减轻地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，防治责任范围内的水土流失得到有效治理，水土流失尽快达到新的稳定状态；增加了地面覆盖，扰动地表的土壤有机质含量逐渐提高，持水能力不断增强，增加土壤入渗，美化环境，使生态环境趋于良性循环；损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，该地区的生态环境将得到有效恢复和明显改善。预期水土流失治理面积 14.15hm²，林草植被建设面积 13.89hm²，可减少土壤流失量达 470t。水土流失防治指标计算见表 7-12。通过本方案报告书的实施，本项目防治责任范围内的水土流失得到有效控制，防治效果分析见表 7-13。

7.2.1 水土流失治理度

水土流失治理度为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。水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。根据表 7-9，方案实施后，本项目水土流失治理度可达 99.93%。本项目水土流失治理度计算见表 7-9。

表 7-9 水土流失治理度计算表

分项名称	水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)				合计
		现状植被覆盖	喷砵护坡面积	植草护坡面积	喷播植草面积	
主体工程区	14.16	3.98	0.26	0.21	9.70	14.15
合计	14.16	3.98	0.26	0.21	9.70	14.15

7.1.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。项目区容许土壤流失量为 500t/(km²a)。经治理后可将项目区平均平均土壤侵蚀模数控制在容许值范围内，水土流失控制比为 1.0，有效的控制了因项目开发产生的水土流失。

7.2.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。永久弃渣是指项目竣工后和生产过程中，堆存于专门场地的废渣（土、石、灰）；临时堆土是指施工和生产过程中暂时堆存，后期仍要利用的土（石、渣、灰）。实际挡护是指对永久弃渣和临时堆土下游或周边采取拦挡，表面采取工程和植物防护或临时苫盖防护。本项目水土保持措施施工未产生渣土，渣土防护率达 100%。

7.2.4 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。保护的表土数量是指对各地表扰动区域的表层腐殖土（耕作土）进行剥离（或铺垫）、临时防护、后期利用的数量总和。由于本项目是在现状裸露地表的基础上布设水土保持措施，不对项目建设区内的表土进行剥离，故本项目不涉及表土剥离，所以本方案对表土保护率不做要求。

7.2.5 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。林草类植被面积是指生产建设项目的防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积。可恢复林草植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含恢复农耕的面积。本项目可恢复林草植被面积为 13.90hm²，林草类植被面积为 13.89hm²，林草植被恢复率为 99.93%。

7.2.6 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占地面积的百分比。本项目占地面积 14.16hm²，林草类植被面积为 13.89hm²，林草覆盖率为 98.09%。

表 7-10 工程防治效果计算依据

防治指标		计算公式	计算值
水土流失治理度	%	水土流失治理达标面积/水土流失总面积×100%	14.15/14.16=99.93
土壤流失控制比		容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	500/500=1
渣土防护率	%	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量×100%	0.06/0.06=100
表土保护率	%	保护的表土数量/可剥离表土总量×100%	/
林草植被恢复率	%	林草类植被面积/可恢复林草植被面积×100%	13.89/13.90=99.93
林草覆盖率	%	林草类植被面积/总面积×100%	13.89/14.16=98.09

表 7-11 水土流失防治效果分析表

防治指标	防治目标值	预期达到值	是否达标
水土流失治理度 (%)	98	99.93	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率 (%)	99	100	达标
表土保护率 (%)	/	/	/
林草植被恢复率 (%)	98	99.93	达标
林草覆盖率 (%)	27	98.09	达标

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施并达到预期的防治效益，组织领导和措施是关键。根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由业主负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立健全的组织领导机构十分必要。业主需配备 1 名以上专业技术人员，负责水土保持方案的具体实施并做好如下管理工作：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合治理、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

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

(3) 施工期间，建设单位必须要求施工单位从合法的厂商处买土，明确取土场的水土流失防治责任。

(4) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理、监测单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工作的顺利开展，并按时竣工，减少或避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

(5) 在工程现场进行监测和观测，掌握工程建设期间的水土流失情况及防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

(6) 建立健全各项档案，积累、分析并整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.2 后续设计

生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。本项目现已开工，建设单位应严格落实本方案新增的水土保持措施，做好主体工程区裸露地块的密目网苫盖措施，减少后期项目建设过程中的水土流失。

8.3 水土保持监测

根据《广东省水土保持条例》（广东省水利厅，2016 年 10 月）第三十一条的规定：

挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。

本项目占地为 14.16hm^2 ，未超过 50hm^2 ，挖填土石方总量为 0.12万 m^3 ，未超过 50万 m^3 ，故鼓励并建议建设单位自行开展水土保持监测工作或委托具有水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。监测单位应对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，并及时报送水行政主管部门，同时做好监测预报。全部监测工作结束后，对监测结果做出综合分析评价，编制监测成果报告，报送水行政主管部门及其相应的监测管理机构，作为监督检查的依据之一。同时，水土保持设施竣工验收时也应提交监测专项报告，作为验收的依据之一。

编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“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。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

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》（水保〔2019〕160号），水土保持生态工程的建设纳入基本建设管理程序，经水行政主管部门批复的水土保持方案，在其实施过程中必须进行水土保持监理，监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的主要依据之一。

工程建设期间，建设单位根据水土保持方案中各项防护措施的设计要求，将水土保持工程监理纳入主体工程监理中，确保施工进度，提高水土保持工程施工质量。水土保持监理应按照水土保持要求做好施工阶段监理工作，其主要职责和任务如下：

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

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

（3）协调建设单位和施工单位、建设单位与水行政主管部门之间有关水土保持措

施实施、水土保持监测等方面的工作。

凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

8.5 水土保持施工

水土保持工程的施工建设与主体工程一样采取“四制”原则（即项目法人责任制、招标承包制、建设监理制和合同制）。施工单位应按照设计文件要求落实水土保持措施，并做好以下几点：

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

生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。弃渣场等重要防护对象应当开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

8.6 水土保持设施验收

项目运行使用前，建设单位应根据水土保持方案及其审批决定，开展水土保持验收工作。2017年9月，《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）取消了各级水行政主管部门实施的生产建设项目水土保持设施验收审批行政许可事项，转为生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收。

（1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及审批决定，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。各级水行政主管部门和流域管理机构不得以任何形式推荐、建议和要求生产建设单位委托第三方机构提供水土保持设施验收报告编制服务。

（2）明确验收结论。

水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位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。

（3）公开验收情况。

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。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（4）报备验收材料。

生产建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后，在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。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

水土保持设施验收后，应由项目法人单位负责对项目永久占地区的水土保持设施进行后续管理与维护；临时占地区内的水土保持设施应由项目法人移交土地权属单位或个人继续管理维护。

9 附表、附件及附图

一、附表		
序号	名称	
1	工程单价分析表	
二、附件		
序号	名称	
1	水土保持方案编制合同	
2	建设单位营业执照	
3	土地证	
4	专家签名表	
5	专家技术评审意见	
6	修改情况对照表	
三、附图		
序号	图号	名称
1	附图 1	项目地理位置图
2	附图 2	项目区水系图
3	附图 3	项目场地卫星影像图
4	附图 4	项目区土壤侵蚀强度分布图
5	附图 5	项目场地原始地形图
6	附图 6	水土流失防治责任范围图
7	附图 7	分区防治措施总体布局图（含监测点位）
8	附图 8	新增水土保持措施大样图

一、附表

附表 1: 工程单价表

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 喷播植草

项目编码: 060101001096

单价(元): 12.88

项目单位: m²

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			8.77
1.1	基本直接费	元			8.36
1.1.1	人工费	元			0.63
00010005	技工	工日	0.003	107.1	0.34
00010006	普工	工日	0.004	76.7	0.29
1.1.2	材料费	元			6.23
02310010	无纺布 18g/m ²	m ²	1.2	1.3	1.56
03232040	保水剂 绿化用	kg	0.001	44.5	0.04
14410601	粘合剂 绿化用	kg	0.002	38.	0.08
32270010	复合肥料	kg	0.1	4.8	0.48
32320110	草籽	kg	0.03	43.	1.29
32320130	纤维物 绿化用	kg	0.24	9.8	2.35
34110010	水	m ³	0.06	3.2	0.19
81010015	其他材料费	%	4.		0.24
1.1.3	机械费	元			1.49
99063002	载重汽车 载重量 5t	台班		387.64	0.16
99063028	洒水车 容量 2.5m ³	台班	0.004	288.22	1.07
99147105	液压喷播植草机 DJZ-4V 4000L	台班		391.53	0.16
99451170	其他机械费	%	8.		0.11
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	8.36	0.42
2	间接费	%	8.5	8.77	0.75
3	利润	%	7.	9.52	0.67
4	主要材料价差	元			0.56
99450671	汽油 (机械用)	kg	0.099	5.65	0.56
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	10.74	0.97
	合计	%	110.	11.71	12.88

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 土方开挖

项目编码: 060101001023

单价(元): 14.09

项目单位: m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			8.08
1.1	基本直接费	元			7.69
1.1.1	人工费	元			0.52
00010006	普工	工日	0.007	76.7	0.52
1.1.2	材料费	元			0.3
81010001	零星材料费	%	4.		0.3
1.1.3	机械费	元			6.88
99021003	挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.002	996.84	1.72
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	629.95	0.52
99063010	自卸汽车 载重量 8t	台班	0.009	531.27	4.64
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	7.69	0.38
2	间接费	%	9.5	8.08	0.77
3	利润	%	7.	8.85	0.62
4	主要材料价差	元			2.29
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.564	4.06	2.29
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	11.75	1.06
	合计	%	110.	12.81	14.09

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 土方回填

项目编码: 060101001085

单价(元): 28.15

项目单位: m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			16.15
1.1	基本直接费	元			15.38
1.1.1	人工费	元			1.07
00010005	技工	工日		107.1	0.03
00010006	普工	工日	0.014	76.7	1.04
1.1.2	材料费	元			0.03
81010001	零星材料费	%	0.5		0.03
1.1.3	机械费	元			4.45
99021017	推土机 功率 74kW	台班	0.001	729.6	0.58
99021038	压路机 内燃 重量 12~15t	台班	0.006	537.32	3.06
99021039	刨毛机 拖拉机 55kW+羊足碾 5~7t	台班	0.001	511.35	0.41
99021040	蛙式夯实机 功率 2.8kW	台班	0.002	231.72	0.35
99451170	其他机械费	%	1.		0.04
1.1.4	其他费用	元			9.84
999800301T002	土料运输(自然方)	m ³	1.18	8.34	9.84
1.2	其他直接费	%	5.	15.38	0.77
2	间接费	%	10.5	16.15	1.7
3	利润	%	7.	17.85	1.25
4	主要材料价差	元			4.38
99450681	柴油 (机械用)	kg	1.079	4.06	4.38
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	23.48	2.11
	合计	%	110.	25.59	28.15

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 1:3 水泥砂浆抹面 (20mm)

项目编码: 060101001097

单价(元): 25.15

项目单位: m²

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			12.4
1.1	基本直接费	元			11.81
1.1.1	人工费	元			7.52
00010005	技工	工日	0.038	107.1	4.1
00010006	普工	工日	0.044	76.7	3.41
1.1.2	材料费	元			4.14
80010367	抹面水泥砂浆 1:3	m ³	0.021	182.68	3.84
81010015	其他材料费	%	8.		0.31
1.1.3	机械费	元			0.15
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	台班	0.001	182.84	0.11
99063031	胶轮车	台班	0.008	4.75	0.04
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	11.81	0.59
2	间接费	%	10.5	12.4	1.3
3	利润	%	7.	13.7	0.96
4	主要材料价差	元			6.31
04010010	水泥 42.5R	kg	7.26	0.24	1.72
04030005	砂	m ³	0.025	181.42	4.57
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	20.97	1.89
	合计	%	110.	22.86	25.15

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 土方开挖

项目编码: 060101001098

单价(元): 14.09

项目单位: m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			8.08
1.1	基本直接费	元			7.69
1.1.1	人工费	元			0.52
00010006	普工	工日	0.007	76.7	0.52
1.1.2	材料费	元			0.3
81010001	零星材料费	%	4.		0.3
1.1.3	机械费	元			6.88
99021003	挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.002	996.84	1.72
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	629.95	0.52
99063010	自卸汽车 载重量 8t	台班	0.009	531.27	4.64
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	7.69	0.38
2	间接费	%	9.5	8.08	0.77
3	利润	%	7.	8.85	0.62
4	主要材料价差	元			2.29
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.564	4.06	2.29
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	11.75	1.06
	合计	%	110.	12.81	14.09

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 土方回填

项目编码: 060101001099

单价(元): 28.15

项目单位: m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			16.15
1.1	基本直接费	元			15.38
1.1.1	人工费	元			1.07
00010005	技工	工日		107.1	0.03
00010006	普工	工日	0.014	76.7	1.04
1.1.2	材料费	元			0.03
81010001	零星材料费	%	0.5		0.03
1.1.3	机械费	元			4.45
99021017	推土机 功率 74kW	台班	0.001	729.6	0.58
99021038	压路机 内燃 重量 12~15t	台班	0.006	537.32	3.06
99021039	刨毛机 拖拉机 55kW+羊足碾 5~7t	台班	0.001	511.35	0.41
99021040	蛙式夯实机 功率 2.8kW	台班	0.002	231.72	0.35
99451170	其他机械费	%	1.		0.04
1.1.4	其他费用	元			9.84
999800301T003	土料运输(自然方)	m ³	1.18	8.34	9.84
1.2	其他直接费	%	5.	15.38	0.77
2	间接费	%	10.5	16.15	1.7
3	利润	%	7.	17.85	1.25
4	主要材料价差	元			4.38
99450681	柴油 (机械用)	kg	1.079	4.06	4.38
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	23.48	2.11
	合计	%	110.	25.59	28.15

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 砂垫层

项目编码: 060101001101

单价(元): 349.04

项目单位: m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			81.93
1.1	基本直接费	元			78.03
1.1.1	人工费	元			1.87
00010005	技工	工日	0.001	107.1	0.05
00010006	普工	工日	0.024	76.7	1.82
1.1.2	材料费	元			69.59
04030005	砂	m ³	1.06	65.	68.9
81010015	其他材料费	%	1.		0.69
1.1.3	机械费	元			6.57
99021017	推土机 功率 74kW	台班	0.009	729.6	6.57
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	78.03	3.9
2	间接费	%	10.5	81.93	8.6
3	利润	%	7.	90.53	6.34
4	主要材料价差	元			194.24
04030005	砂	m ³	1.06	181.42	192.31
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.477	4.06	1.94
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	291.11	26.2
	合计	%	110.	317.31	349.04

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 浆砌砖

项目编码: 060101001102

单价(元): 688.51

项目单位: m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			434.57
1.1	基本直接费	元			413.88
1.1.1	人工费	元			138.36
00010005	技工	工日	0.705	107.1	75.45
00010006	普工	工日	0.82	76.7	62.91
1.1.2	材料费	元			271.74
04130001	标准砖 240×115×53	千块	0.536	438.23	234.8
80010390T001	水泥砌筑砂浆 M7.5	m ³	0.229	149.55	34.25
81010015	其他材料费	%	1.		2.69
1.1.3	机械费	元			3.77
99042001	混凝土搅拌机 出料 0.25m ³	台班	0.023	147.89	3.43
99451170	其他机械费	%	10.		0.34
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	413.88	20.69
2	间接费	%	10.5	434.57	45.63
3	利润	%	7.	480.2	33.61
4	主要材料价差	元			60.43
04030005	砂	m ³	0.256	181.42	46.53
04010010	水泥 42.5R	kg	57.9	0.24	13.71
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	574.24	51.68
	合计	%	110.	625.92	688.51

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 砂垫层拆除

项目编码: 060101001103

单价(元): 14.09

项目单位: m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			8.08
1.1	基本直接费	元			7.69
1.1.1	人工费	元			0.52
00010006	普工	工日	0.007	76.7	0.52
1.1.2	材料费	元			0.3
81010001	零星材料费	%	4.		0.3
1.1.3	机械费	元			6.88
99021003	挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.002	996.84	1.72
99021016	推土机 功率 59kW	台班	0.001	629.95	0.52
99063010	自卸汽车 载重量 8t	台班	0.009	531.27	4.64
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	7.69	0.38
2	间接费	%	9.5	8.08	0.77
3	利润	%	7.	8.85	0.62
4	主要材料价差	元			2.29
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.564	4.06	2.29
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	11.75	1.06
	合计	%	110.	12.81	14.09

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 浆砌砖拆除

项目编码: 060101001104

单价(元): 62.80

项目单位: m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			37.53
1.1	基本直接费	元			35.74
1.1.1	人工费	元			12.27
00010005	技工	工日	0.004	107.1	0.44
00010006	普工	工日	0.154	76.7	11.83
1.1.2	材料费	元			0.88
81010001	零星材料费	%	3.		0.88
1.1.3	机械费	元			22.59
99021003	挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.013	996.84	12.66
99021018	推土机 功率 88kW	台班	0.002	874.65	2.01
99063010	自卸汽车 载重量 8t	台班	0.015	531.27	7.92
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	35.74	1.79
2	间接费	%	12.5	37.53	4.69
3	利润	%	7.	42.22	2.96
4	主要材料价差	元			7.21
99450681	柴油 (机械用)	kg	1.775	4.06	7.21
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	52.38	4.71
	合计	%	110.	57.09	62.8

工程单价表

工程名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”

项目名称: 1:3 水泥砂浆抹面 (20mm)

项目编码: 060101001100

单价(元): 25.15

项目单位: m²

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			12.4
1.1	基本直接费	元			11.81
1.1.1	人工费	元			7.52
00010005	技工	工日	0.038	107.1	4.1
00010006	普工	工日	0.045	76.7	3.41
1.1.2	材料费	元			4.14
80010367	抹面水泥砂浆 1:3	m ³	0.021	182.68	3.84
81010015	其他材料费	%	8.		0.31
1.1.3	机械费	元			0.15
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m ³	台班	0.001	182.84	0.11
99063031	胶轮车	台班	0.008	4.75	0.04
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	5.	11.81	0.59
2	间接费	%	10.5	12.4	1.3
3	利润	%	7.	13.7	0.96
4	主要材料价差	元			6.31
04010010	水泥 42.5R	kg	7.26	0.24	1.72
04030005	砂	m ³	0.025	181.42	4.57
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	20.97	1.89
	合计	%	110.	22.86	25.15

附件 1: 水土保持方案编制合同

21060489

合同编号: 2021167

中山火炬开发区陵岗村“森树坑”项目 水土保持方案编制合同



项目名称: 中山火炬开发区陵岗村“森树坑”项目水土保持方案编制

发包人(甲方): 中山市新阳投资发展有限公司

编制人(乙方): 中山市水利水电勘测设计咨询有限公司

签订时间: 二〇二一年六月

签订地点: 中山市

有效期限: 自合同签订之日起至合同条款全部履行完止



甲 方：中山市新阳投资发展有
限公司（盖章）

法定代表人：

或

委托代理人：

地址：

邮政编码：

电话：

传真：

开户银行：

银行帐号：

纳税人识别号：



乙 方：中山市水利水电勘测设
计咨询有限公司（盖章）

法定代表人：

或

委托代理人：

地址：广东省中山市东区长江路 6
号弘业大厦 1901 卡

邮政编码：528403

电话：0760-88885895

传真：0760-88321711

开户银行：交通银行中山分行华
桂支行

银行帐号：484601 200010 210210
833

纳税人识别号：

91442000708056894X

签订日期：2021 年 6 月 2 日

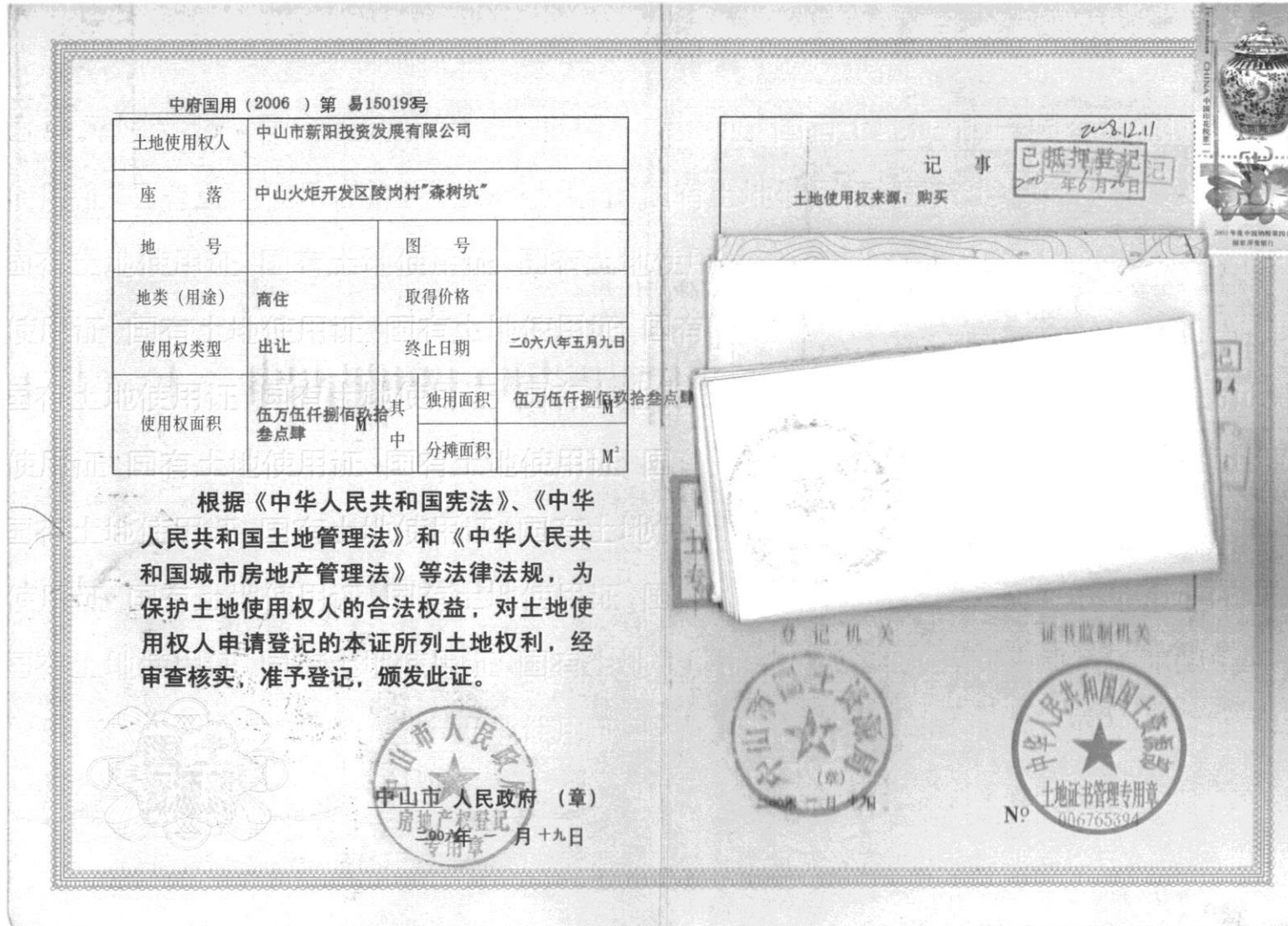
附件 2: 建设单位营业执照



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

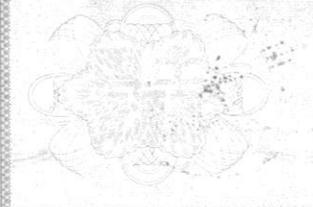
附件 3: 土地证 (55893.40+54891.70+19707.40=130492.50m²)



中府国用(2006)第 易15019号

土地使用权人	中山市新阳投资发展有限公司		
座 落	中山火炬开发区陵岗村“森树坑”		
地 号	图 号		
地类(用途)	商住	取得价格	
使用权类型	出让	终止日期	二〇六八年六月九日
使用权面积	伍万肆仟捌佰玖拾壹点柒 壹点柒	其中	
		独用面积	伍万肆仟捌佰玖拾壹点柒
		分摊面积	M ²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。




中山市人民政府 (章)
二〇〇七年一月十七日

记 事

土地使用权来源：购买

2008-12-11

已抵押登记

2008年6月26日

2009-09-22

已抵押登记

2008年12月11日

2010-08-04

注销登记

2009-09-22

2013-10-24

注销抵押登记

2010年7月22日

2013-11-05

已抵押登记(01)

中山市
土地证附图
专用章(4)

登记机关



二〇〇七年一月十日

证书监制机关



Nº 006765303

中府国用(2006)第易15019号

土地使用权人	中山市新阳投资发展有限公司		
座落	中山火炬开发区陵岗村“森树坑”		
地号	图号		
地类(用途)	商住	取得价格	
使用权类型	出让	终止日期	二〇〇八年七月二十六日
使用权面积	壹万玖仟柒佰零柒点肆	独用面积	壹万玖仟柒佰零柒点肆
	其中	分摊面积	M ²

根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

中山市人民政府 (章)

二〇〇七年 月 十九日

记 事

土地使用权来源：购买

已抵押登记
2007年9月18日

已抵押登记
2008年12月11日

已抵押登记(01)
2013-11-05

已抵押登记
2009-09-22

已抵押登记
2009-09-24

已抵押登记(增)
中府字第0110013638
2010年7月22日

注销登记
2010-08-04

注销抵押登记
2013-10-24

登记机关

二〇〇七年一月十日

证书监制机关

Nº 006765396

附件 4: 专家签名表

中山火炬开发区陵岗村“森树坑”项目水土保持方案报告书（送审稿）

专家评审会专家签到表

时间： 2021 年 11 月 6 日

姓名	单位	职称	签名
王鹭松	广东省水利水电科学研究院	高 工	王鹭松
黄永奇	广东省水利水电科学研究院	高 工	黄永奇
柳京安	广州柳临工程技术咨询有限公司	高 工	柳京安

附件 5: 专家意见

中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案报告书(送审稿) 专家技术评审意见

2021 年 11 月 6 日, 中山市新阳投资发展有限公司在中山市火炬开发区组织召开了《中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案报告书(送审稿)》(以下简称报告书)专家技术评审会。参加会议的有: 建设单位中山市新阳投资发展有限公司、报告书编制单位中山市水利水电勘测设计咨询有限公司的代表和特邀专家共 8 人。

中山火炬开发区陵岗村“森树坑”项目位于中山市火炬开发区博爱七路永怡聚豪园西侧。项目的建设内容是对项目现状裸露地表布设水土保持措施, 进行水土流失防治, 水土流失防治总面积为 141553.61m²。本项目总占地面积为 14.16 hm², 其中永久占地面积为 13.05hm², 临时占地面积为 1.11hm², 占地类型主要为林地、草地和水域及水利设施用地。本项目建设共产生土石方挖填总量为 0.12 万 m³, 其中土石方开挖量为 0.06 万 m³, 土石方回填量为 0.06 万 m³, 无外购土石方, 无余方。本项目水土保持措施布设预计 2022 年 9 月开工, 2022 年 10 月完工, 总工期 2 个月。水土保持工程估算总投资为 260.17 万元。本项目不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建。

本项目位于中山市火炬开发区, 所处地貌类型为珠江三角洲冲积平原。项目区地处南亚热带季风气候, 多年平均气温 21.9℃, 多年平均降水量 1894mm, 多年平均蒸发量 1448.1mm, 多年平均霜期 3.5d, 雨季时间段为 4~10 月, 降雨量约占全年的 83%, 无冻土。项目区土壤类型主要为赤红壤, 植被类型为南亚热带常绿阔叶林, 市林草覆盖率 28.26%。项目区属南方红壤区, 以轻度水力侵蚀为主, 容许土壤流失量 500t/(km²·a)。项目建设区不属于国家级及广东省水土流失重点预防区和重点治理区, 但属于中山市水土流失重点治理区。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、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

与会代表和特邀专家察看了项目现场，听取了建设单位关于项目基本情况介绍、报告书编制单位关于报告书编制内容的汇报。经讨论，提出评审意见如下：

（一）完善项目简况（项目基本情况、占地、土石方、主体工程进展）、防治责任范围、防治标准、水土流失预测、水土保持措施布设、水土保持监测（范围、时段、内容、成果报送）和方案特性表。

（二）完善项目原状和施工组织等介绍。

（三）复核工程占地面积、性质和类型；复核土石方挖填数量、土石方平衡表和流向框图。

（四）完善项目选址、工程占地、土石方平衡、施工组织分析与评价。

（五）完善水土流失现状调查；复核扰动地表面积、损毁植被面积、预测时段、预测范围、土壤侵蚀模数和水土流失量。

（六）根据工程建设进展及施工现场情况，完善各防治分区临时排水、沉沙、拦挡和苫盖等防治措施设计，明确措施布设位置。

（七）完善水土流失监测内容、监测时段、监测方法、监测设施设备表及成果报送要求。

（八）复核水土保持投资估算中相关材料单价、措施单价、费率、独立费、水土保持补偿费、总投资等，完善六项指标值计算。

（九）完善项目地理位置图、水系图、水土流失防治责任范围图、分区防治措施总体布局图（含监测点位）、水土保持典型措施布设图等图件。

综上所述，《中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案报告书（送审稿）》的编制基本满足有关技术规范和要求，同意通过评审。

专家组组长： 

2021年11月6日

附件 6: 修改对照表

中山火炬开发区陵岗村“森树坑”水土保持方案报告书(报批稿)
修改情况对照表

序号	评审意见	修改情况说明	专家审核
(一)	完善项目简况(项目基本情况、占地、土石方、主体工程进展)、防治责任范围、防治标准、水土流失预测、水土保持措施布设、水土保持监测(范围、时段、内容、成果报送)和方案特性表。	1.已完善项目基本情况,详见 P1; 2.已完善防治责任范围,详见 P4; 3.已完善防治标准,详见 P4; 4.已完善水土流失预测,详见 P5; 5.已完善水土保持措施布设成果,详见 P6; 6.已完善方案特性表,详见 P8。	<input checked="" type="checkbox"/> 已修改 <input type="checkbox"/> 未修改
(二)	完善项目原状、施工组织等介绍。	1.已完善项目原状介绍,详见 P11; 2.已完善施工组织介绍,详见 P13;	<input checked="" type="checkbox"/> 已修改 <input type="checkbox"/> 未修改
(三)	复核工程占地面积、性质和类型;复核土石方挖填数量、完善土石方平衡表和流向框图。	1.已复核工程占地面积、性质和类型,详见 P14; 2.已复核土石方挖填数量,详见 P15; 3.已完善完善土石方平衡表和流向框图,详见 P15。	<input checked="" type="checkbox"/> 已修改 <input type="checkbox"/> 未修改
(四)	完善项目选址、工程占地、土石方平衡、施工组织分析与评价。	1.已完善项目选址、工程占地、土石方平衡、土方处置、施工组织、施工工艺的分析与评价,主体设计中具有水土保持功能工程的评价,详见 P23-26; 2.已复核主体设计中具有水保功能的措施工程量及投资,详见 P27。	<input checked="" type="checkbox"/> 已修改 <input type="checkbox"/> 未修改
(五)	完善水土流失现状调查;复核扰动地表面积、损毁植被面积、预测时段、预测范围、土壤侵蚀模数和水土流失量。	1.已完善水土流失现状调查,详见 P29; 2.已复核扰动地表面积,详见 P30; 3.已复核损毁植被面积,详见 P30; 4.已复核预测时段,详见 P31; 5.已复核预测范围,详见 P31; 6.已复核土壤侵蚀模数和水土流失量,详见 P34。	<input checked="" type="checkbox"/> 已修改 <input type="checkbox"/> 未修改
(六)	根据工程建设进展及施工现场情况,完善各防治分区临时排水、沉沙、拦挡和苫盖等防治措施设计,明确措施布设位置。	已完善各防治分区临时排水、沉沙和苫盖等防治措施设计,明确措施布设位置,详见 P39-40。	<input checked="" type="checkbox"/> 已修改 <input type="checkbox"/> 未修改
(七)	完善水土流失监测内容、监测时段、监测方法、监测设施设备表及成果报送要求。	1.已完善水土流失监测内容,详见 P42; 2.已完善监测时段,详见 P42; 3.已完善监测方法,详见 P43; 4.已完善监测设施设备表,详见 P47; 5.已完善成果报送要求,详见 P48。	<input checked="" type="checkbox"/> 已修改 <input type="checkbox"/> 未修改

(八)	复核水土保持投资估算中相关材料单价、措施单价、费率、独立费、水土保持补偿费、总投资等,完善六项指标值计算。	1.已复核相关材料单价、措施单价、费率、独立费、水土保持补偿费、总投资等,详见 P51-52; 2.已复核六项指标计算值,详见 P63。	<input checked="" type="checkbox"/> 已修改 <input type="checkbox"/> 未修改
(九)	完善项目地理位置图、水系图、水土流失防治责任范围图、分区防治措施总体布局图(含监测点位)、水土保持典型措施布设图等图件。	已完善项目地理位置图、水系图、水土流失防治责任范围图、分区防治措施总体布局图(含监测点位)、水土保持典型措施布设图等图件,详见附件 1-8。	<input checked="" type="checkbox"/> 已修改 <input type="checkbox"/> 未修改
<p>专家签名: </p> <p>2022年8月1日</p>			