

兴宁市罗浮镇晋美种养场红薯，金银花
种植基地

水土保持方案报告表

建设单位：兴宁市罗浮镇晋美种养场
编制单位：兴宁市友缘劳务有限公司

2022年8月

兴宁市罗浮镇晋美种养场红薯，金银花种植基地
水土保持方案报告书
责任页

审 查：潘文 潘文

校 核：陈峰 陈峰

项目负责人：陈宝文

编 写：

何海峰 何海峰
赖小枚 赖小枚

兴宁市罗浮镇晋美种养场红薯，金银花种植基地

水土保持方案报告表

项目概况	位置	兴宁市罗浮镇罗栋村杨家畲		
	建设内容	建设员工宿舍、办公场地以及鸡棚，场地平整后种植红薯，金银花		
	建设性质	新建		总投资万元 200
	土建投资（万元）	120		占地面積 (hm ²) 永久：0
				临时：1
	动工时间	2021年12月		完工时间 2022年6月
	土石方 (m ³)	挖方	填方	借方 余(弃)方
		4235.14	4235.14	0 0
	取土(石，砂)场	未设置		
	弃土(石，渣)场	未设置		
项目区概况	涉及重点防治区情况	国家级水土流失重点治理区	地貌类型	丘陵
	原地貌土壤侵蚀 t/(km ² .a)	500	容许土壤流失量 t/(km ² .a)	500
项目选址线水土保持评价		项目选址兴宁市罗浮镇，项目区内无泥石流易发区、崩塌滑坡危险区及易引起严重水土流失和生态恶化地区，无县级以上人民政府划分确定和已建的水土保持重点试验区、监测站点。从水土保持角度分析，本工程选址无水土保持方面严格限制类因素，是可行的		
预测水土流失总量		69.8t		
防治责任范围 (hm ²)		1.2		
防治标准等级及目标	防治标准等级		建设类项目一级标准	
	水土流失治理度 (%)		98	水土流失控制比 1.0
	渣土防治率 (%)		97	表土保护率 (%) 92
	林草植被回复率 (%)		98	林草覆盖率 (%) 27
水土保持措施		场地平整区：主体已有表土剥离 4901.4m ² 、表土回填 1470.42m ³ 、土地整治 8000m ² 、红薯种植 8000m ² ，方案不新增措施； 边坡防治区：主体已有排水沟 46.2m、沉砂池 1 座、金银花种植 900m ² ，方案新增撒播草籽 2000m ² 、彩条布遮盖 2900m ² 。		

水土保持估算 万元	工程措施	5.05(主体)	植物措施	5.26 (主体 4.41, 方案 新增 0.85)			
	临时措施	1.47 (方案新 增)	水土保持补偿费	0.72			
	监测措施	3.69					
	独立费用	建设管理费	0.18				
		水土保持监理 费	0.07				
		设计费	0.1				
		方案编制费	6				
		水土保持设施 验收费	15				
		小计	21.35				
	基本预备费	2.74					
	总投资	40.28					
编制单位	兴宁市友缘劳务有限公司		建设单位	兴宁市罗浮镇晋美种养 场			
法人代表	陈怀渊		法人代表	钟晋美			
地址	兴宁市兴田官汕一路管岭 段 1045 号		地址	兴宁市罗浮镇罗栋村杨家 畲			
邮编	514500		邮编	514537			
联系人及电话	陈峰 13539194480		联系人及电话	钟晋美 15916533125			
电子信箱	150065028@qq.com		电子信箱	1960074016@qq.com			
传真			传真				

目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简介.....	1
1.1.1 项目基本概况	1
1.1.2 项目前期工作进展情况	1
1.1.3 自然简况	2
1.2 编制依据.....	3
1.2.1 法律法规	3
1.2.2 部委规章	4
1.2.3 规范性文件	4
1.2.4 技术文件	6
1.2.5 标准、规范、规程	6
1.3 设计水平年.....	6
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
1.5 防治标准及目标值.....	7
1.5.1 执行标准等级	7
1.5.2 防治目标	8
1.6 项目水土保持评价结论.....	8
1.6.1 主体工程选址（线）评价	8
1.6.2 建设方案与布局评价	9
1.7 水土流失预测结果.....	9

1.8 水土保持措施布设成果.....	10
1.9 水土保持监测.....	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	12
1.11 结论.....	13
2 项目概况.....	14
2.1 项目组成及工程布置.....	14
2.1.1 基本概况	14
2.1.2 项目区现状及周边情况	15
2.1.3 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织.....	16
2.2.1 施工布置	16
2.2.2 施工工艺	17
2.3 工程占地.....	19
2.4 土石方平衡.....	19
2.4.1 土石方平衡	19
2.4.2 表土平衡	20
2.5 拆迁安置.....	20
2.6 施工进度.....	20
2.7 自然概况.....	21
2.7.1 地质	21
2.7.2 地貌	21
2.7.3 气象	22

2.7.4 水文	23
2.7.5 土壤	23
2.7.6 植被	24
2.7.7 其他	25
3 项目水土保持评价	26
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	26
3.2 建设方案与布局水土保持评价	27
3.2.1 建设方案评价	27
3.2.2 工程占地评价	28
3.2.3 土石方平衡评价	29
3.2.4 取土（石、砂）场设置评价	29
3.2.5 弃土场设置评价	29
3.2.6 施工方法与工艺评价	29
3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价	31
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	32
4 水土流失分析与预测	34
4.1 水土流失现状	34
4.2 水土流失影响因素分析	35
4.2.1 工程建设对水土流失影响因素的分析	35
4.2.2 工程建设扰动地表面积	35
4.2.3 损毁植被面积	36
4.2.4 工程弃渣量预测	36

4.3 水土流失量调查与预测.....	36
4.3.1 预测单元	36
4.3.2 预测时段	37
4.3.3 预测结果	37
4.4 水土流失危害分析.....	38
4.5 指导性意见.....	39
5 水土保持措施	40
5.1 防治分区	40
5.1.1 分区原则	40
5.1.2 分区结果	40
5.2 措施总体布局	41
5.2.1 措施总体布局	41
5.3 分区措施布设.....	43
5.3.1 场地平整区	43
5.3.2 边坡防护区	44
5.3.3 防治措施工程量汇总	45
5.4 施工要求.....	46
6 水土保持监测	49
6.1 监测范围与时段	49
6.1.1 监测范围	49
6.1.2 监测时段	49
6.2 内容与方法.....	49

6.2.1 监测内容	49
6.2.2 监测方法	50
6.2.3 监测频次	51
6.3 点位布设	51
6.4 实施条件与成果	51
6.4.1 监测设备	51
6.4.2 监测机构及人员配置	52
6.4.3 监测成果要求	53
7 水土保持投资估算及效益分析	55
7.1 投资估算	55
7.1.1 编制原则及依据	55
7.1.2 编制说明与估算成果	57
7.2 效益分析	66
7.2.1 防治效果预测	66
7.2.2 生态效益	69

1 综合说明

1.1 项目简介

1.1.1 项目基本情况

兴宁市罗浮镇晋美种养场红薯，金银花种植基地位于兴宁市罗浮镇罗栋村杨家畲，地理坐标为东经 $115^{\circ} 34' 53''$ ，北纬 $24^{\circ} 34' 30''$ ，为新建建设类项目。项目占地面积 1hm^2 。建设内容包括建设员工宿舍、办公场地以及鸡棚，场地平整后种植红薯，金银花。

项目总投资 200 万元，其中土建投资 120 万元。工程于 2021 年 12 月开工建设，2022 年 6 月完工，工期 7 个月，目前处于补报水土保持方案阶段。

本工程总占地 1hm^2 ，均为临时占地，占地类型为林地。工程挖方（含表土） 4235.14m^3 ，全部用于自身回填，不设弃土场。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目立项情况

2021 年 12 月，项目取得备案证。

（2）方案编制情况

建设单位于 2022 年 6 月委托兴宁市友缘劳务有限公司（以下简称“我公司”）编制本项目的水土保持方案。接受委托后，我公司组织技术人员进行现场踏勘和调查，收集了项目区自然概况、水土流失情况、主体工程设计、项目施工情况等有关资料；在此基础上，

按照国家和广东省有关水土保持的要求，于 2022 年 8 月底编制完成《兴宁市罗浮镇晋美种养场红薯，金银花种植基地水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

(1) 地形地貌

兴宁处于粤东北山丘地带，受北东至南西走向的莲花山脉和罗浮山脉控制。整个市（县）地形似扁舟，地貌类型主要分为 5 类：平原、阶地、台地、丘陵、山地。其中，海拔 200 米以下的平原、阶地、台地等 3 类占总面积的 38.1%；海拔 200 米至 400 米的丘陵占 49.69%；海拔 400 米以上的山地占 12.21%。

本项目处于粤东北山丘地区中的兴宁盆地内，场区地形平坦、开阔，线路沿线属于宁江河冲积平原地貌，地面高程 105~125m 之间，起伏变化很小。

(2) 水文、气象

项目区属亚热带季风气候，多年平均气温 20.4℃，多年平均降水量 1540.3mm。

项目所在地兴宁市属韩江流域，项目区附近的河流为宁江河。

(3) 土壤、植被

项目区所在地兴宁市主要土壤为赤红壤，项目区未有发现沼泽化、盐碱化、潜育化等现象。自然植被属南亚热带常绿、针阔混交林带。代表性的地带性的植被为南亚热带季风常绿阔叶林，森林覆盖率约为 72.7%。

(4) 水土保持区及容许土壤流失量

项目区位于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，水土流失背景值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

(5) 土壤侵蚀类型及强度

项目区水土流失就外营力作用来看，主要为水力侵蚀，侵蚀类型以面蚀为主。项目区现状水土流失较轻微，土壤侵蚀模数小于南方红壤的容许值 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀背景值取 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

(6) 水土流失重点防治区

根据水利部水保[2013]188号《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》和《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)，项目区属于国家级水土流失重点治理区。

(7) 涉及水土保持敏感区情况

本工程所在地兴宁市属国家级水土流失重点治理区，涉及的水土保持敏感区为水土流失重点治理区；不涉及饮用水源区及水功能一级区、不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区；项目位于山区，不涉及人口密集区、学校、机关、医院等环境敏感小区。

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》(1991年6月29日第七届

全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，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，2011 年 3 月 1 日起实施）；

（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，2017 年 1 月 1 日起施行）。

1.2.2 部委规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号，1995 年 5 月 30 日发布并实施，2005 年 7 月 8 日以水利部令第 24 号修改，2017 年 12 月 22 日以水利部令第 49 号修改）；

（2）《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第 12 号令，2000 年 1 月 31 日发布并实施）。

1.2.3 规范性文件

（1）《关于全国水土保持规划（2015—2030 年）的批复》（国函【2015】160 号）；

（2）《颁布<广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定>的通知》（广东省人民政府，粤府〔1995〕95 号）；

(3)《水利部办公厅关于印发<全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保[2013]188号);

(4)《广东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);

(5)《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);

(6)《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保【2018】135号);

(7)《广东省水利厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监管的通知》(粤水水保函〔2019〕712号);

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

(9)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);

(10)《广东省水利厅关于简化企业投资项目生产建设项目水土保持方案审批程序公告》(粤水水保函〔2019〕691号)。

(11)《关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(水保监[2020]63号)。

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

(13)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)。

1.2.4 技术文件

- (1) 《广东省土壤侵蚀现状图(1:100000)》;
- (2) 2019 年广东省水土流失动态监测结果;
- (3) 《梅州市水土保持规划(2016 年~2030 年)》(梅州市水务局, 2016 年 10 月);

1.2.5 标准、规范、规程

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018);
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240—2018);
- (4) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010—2017);
- (5) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018), 设计水平年定义为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份, 应为主体工程完工后当年或后一年, 根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。

主体完工时间为 2022 年 6 月, 水土保持设施完工时间为 2022 年 9 月, 设计水平年取项目完工后一年, 即 2023 年 8 月。

1.4 水土流失防治责任范围

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433—2018)的规定,生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他属于建设单位使用管辖的区域。

本工程水土流失防治责任范围为1.2hm²,均为临时征占地。

1.5 防治标准及目标值

1.5.1 执行标准等级

根据水利部办公厅印发《全国水土保持规划国家级水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)以及《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),兴宁市属于国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2018),项目水土流失防治标准采用南方红壤区建设类项目一级标准,其总体目标应达到以下要求:

- (1) 项目建设区原有的水土流失得到基本治理;
- (2) 项目区内新增水土流失得到有效控制,并预防造成水土流失;
- (3) 防治责任范围内生态得到最大限度的保护,环境得到明显改善;
- (4) 水土保持设施安全有效,稳定发挥水土保持功能,并达到

相应水土流失防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）确定由标准规定的项目区水土流失防治目标值并进行修正，现状土壤侵蚀强度属轻度，土壤流失控制比取 1.0，项目位于国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2 个百分点，其他指标值不作调整。水土流失防治目标见表 1-2。

表 1-2 水土流失总体防治目标

建设类 一级标准	标准规定		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%	—	98	—	98
土壤流失控制比	—	0.9	—	1.0
渣土防护率（%）	95	97	96	97
表土保护率（%）	92	92	92	92
林草植被恢复率（%）	—	98	—	98
林草覆盖率（%）	—	25	—	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

通过对主体工程选址的分析与评价，得出如下结论：

（1）项目区不涉及崩塌滑坡危险区、泥石流易发区、生态脆弱地区、河流湖泊水库周边的植物保护带、全国水土保持监测站点等；

项目区不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地等水土保持敏感区。

(2) 本工程选址无法避让国家水土流失重点治理区，项目位于山区，不涉及人口密集区、学校、机关、医院等环境敏感小区。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 本工程建设方案合理，符合《生产建设项目水土保持技术标准》的要求。

(2) 本工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺等基本符合水土保持要求。

(3) 主体考虑了表土剥离及回覆、绿化美化、排水管网等措施，本方案补充施工过程中拦挡、苫盖等临时防护措施，以形成完整的水土流失防治体系。

(4) 本方案新增了一些水土保持措施，建议建设单位施工过程中结合本方案进行补充和完善，做到先拦后弃、先防护后施工，永临结合。

1.7 水土流失预测结果

(1) 扰动地表情况

结合现场调查，工程扰动地表总面积为 1.2hm^2 ，项目建设区内扰动形式以挖填为主，建设区外以占压为主，扰动的土地类型为林地。

(2) 损毁植被面积情况

经现场调查，损毁植被面积共 1.2hm²。

(3) 土壤流失量情况

预测本工程可能造成水土流失总量 69.8t，新增 55.9t；其中施工期 48t，新增 45t；自然恢复期 21.8t，新增 10.9t。

本工程水土流失危害主要表现在周边道路的影响。

1.8 水土保持措施布设成果

水土流失防治措施布设遵循“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”的原则，工程措施与植物措施相结合，永久措施和临时措施相结合，统筹布设水土流失防治体系。根据项目所处的地貌类型、主体布局、新增水土流失特点及实际施工情况，将项目区划分为 3 个防治区：建构筑物区、场地平整区和边坡防护区。

表 1-1 防治责任范围表： hm²

防治责任分区	占地面积	水土流失特点
建构筑物区	0.11	各类建构筑物已建成，水土流失轻微
场地平整区	0.8	扰动以挖填为主，容易产生水土流失，主要为沟蚀、面蚀
边坡防治区	0.29	扰动以挖填和占压为主，容易产生水土流失，主要为沟蚀、面蚀
合计	1.2	

建构筑物区已完工，水土流失轻微，水保措施主要针对场地平整

区和边坡防护区进行布设，水土保持措施如下：

（一）场地平整区

一、工程措施

主体已列：计入水土保持措施的主要为表土剥离、表土回填和土地整治。

（1）表土剥离及回填

项目表土清理 4901.4m^2 ，厚度按 30cm 计，清理土方 1470.42m^3 ，全部用于耕作覆土。

（2）土地整治

种植红薯前先进行土地整治，整治面积 8000m^2 。

二、植物措施

主体已列：作物种植，种植红薯，面积 8000m^2 。

（二）边坡防护区

一、工程措施

主体已列：计入水土保持措施的主要为排水沟和沉砂池，均位于西南角边坡脚下。排水沟长 46.2m，砖砌结构，内空 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，沉砂池为土质结构，长 8m，宽 5m，深 1m。

二、植物措施

主体已列：作物种植，种植金银花，面积 900m^2 。

方案新增：撒播草籽 2000m^2 ，位于占地范围外南面斜长地带边坡（场地平整形成填方边坡，不在用地范围内，但同样归建设单位管辖）。

三、临时措施

方案新增：彩条布遮盖来加强防护，面积 2900m²。

1.9 水土保持监测

监测范围包括水土流失防治责任范围，面积共 1.2hm²。

监测时段：根据水土保持监测技术规范要求，水土保持监测时段应从施工准备期至设计水平年结束。由于工程施工期已结束，目前处于植物恢复期，建设单位应立即委托水土保持监测单位或自行开展水土保持监测工作至设计水平年结束（2022 年 8 月~2023 年 8 月），监测时长 13 个月。

施工期已结束，采用调查监测的方法，不设固定点位。

监测内容：包括扰动土地情况、弃土（石、渣）情况、水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果。

监测方法：施工期已结束，根据项目情况，采用调查监测的方法。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

工程项目水保措施总投资 40.28 万元，其中主体投资 9.46 万元，方案新增 30.82 万元。新增投资中：工程措施费 0 万元，植物措施费 0.85 万元，监测措施费 3.69 万元，施工临时工程费 1.47 万元，独立费用 21.35 万元，预备费 2.74 万元，水土保持补偿费 0.72 万元。

本方案实施后至设计水平年末，水土流失治理度可达到 100%、土壤流失控制比可达到 1.0，渣土防护率可达到 98%，表土保护率可达到 92%，林草植被恢复率可达到 100%，林草覆盖率 91%。

1.11 结论

从水土保持角度分析，本项目选址、建设方案、占地、土石方调配、施工方法与工艺等基本合理；项目位于国家水土流失重点治理区，通过提高防治标准、优化建设方案等，可满足水土保持技术标准的要求，工程建设可行。

主体工程设计中考虑了表土剥离及回覆、作物种植、排水等措施，可以有效防治建成后的水土流失；本方案补充撒播草籽、苫盖等措施，以形成完整的水土流失防治体系。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本概况

项目名称: 兴宁市罗浮镇晋美种养场红薯, 金银花种植基地

建设单位：兴宁市罗浮镇晋美种养场

建设性质：新建建设类项目

项目位置：项目位于兴宁市罗浮镇罗栋村杨家畲，地理坐标为东经 $115^{\circ} 34' 53''$ ，北纬 $24^{\circ} 34' 30''$ 。具体地理位置见图 2-1。



图 2-1 项目地理位置图

建设规模：项目占地面积 1hm^2 （折合 15 亩），总建筑面积 800m^2 。

建设内容：建设员工宿舍、办公场地以及鸡棚，场地平整后种植红薯，金银花。

总投资：项目总投资 200 万元，其中土建投资 120 万元。

建设工期：工程于 2021 年 12 月开工建设，2022 年 6 月完工，工期 7 个月，目前处于补报水土保持方案阶段。

2.1.2 项目区现状及周边情况

项目已完工，场地已平整完毕，现场见零星堆土分布于各处，场内边坡及整平地刚种植红薯及金银花，长势一般。项目区周边均为林地，植被覆盖度高。

2.1.3 项目组成及工程布置

项目组成：项目占地共 1hm^2 ，由基础建设工程和种植工程组成。

基础建设工程：主要包括员工宿舍、办公场所以及鸡棚等组成，面积共 0.11hm^2 。

种植工程：项目用地范围内用于种植红薯，金银花的区域，包括场地平整后的平地和边坡，面积共 0.89hm^2 。其中平地种植红薯，边坡种植金银花。

(1) 工程平面布置：鸡棚单排布置于项目区中部，员工宿舍及办公场所并排布置于东南角，其他区域种植红薯和金银花。

(2) 工程竖向布置：场地平整后总体呈东南高西北低走势，标高在 378.00m 至 391.60m 之间，地形起伏较缓。

(3) 工程排水规划：项目区西南角边坡脚下建有一条排水沟和沉砂池用于收集边坡雨水，排水沟长46.2m，砖砌结构，内空0.5m*0.5m，沉砂池为土质结构，长8m，宽5m，深1m。其他区域采用自然漫排方式进行排水。

(4) 与周边衔接情况：项目区周边均为林地，植被良好，覆盖度高。

(5) 边坡分布情况：边坡分布于西北面出入口处斜长地带，西南角和南面斜长地带，面积共 0.29hm^2 。其中高差最大的边坡为西南角边坡，最高点标高 412.46m，坡脚处高程 391.92m，为了边坡稳定，在高程 402.30m 处设一平台，其他边坡落差均不超过 5m，所有边坡的坡比均缓于 1:0.75，从现场勘测情况来看，边坡均处于稳定状态。西北面出入口处斜长地带边坡和西南角边坡位于项目占地范围内，边坡种植金银花，面积共 0.09hm^2 ；南面斜长地带边坡位于占地范围外，为场地平整时形成的堆土边坡，目前未采取措施，面积 0.2hm^2 。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

(一) 施工条件

1) 对外交通

项目出入口接乡道，对外交通便利。

2) 施工用水、用电

施工用水：引用山溪水。

施工用电：利用周边现有电力设施布设。

3) 材料供应

工程建设需要的砂石料、混凝土、钢材等均由附近建材市场购买，并在购买合同中明确水土流失防治责任。主要材料均由汽车（罐车）运输至施工点。

（二）施工布置

1) 施工临建

项目已完工，现场未发现施工临建。

2) 临时堆（渣）土

现场发现零星堆土分布于项目区内，堆高不超过1m。

3) 施工出入口

项目出入口位于西北方，接乡道。

2.2.2 施工工艺

（一）施工时序

工程于2021年12月开工建设，2022年6月完工，工期7个月，目前处于补报水土保持方案阶段。

（二）施工工艺

1) 场地平整

大面积的场地平整采用 $1.0m^3$ 挖掘机开挖，15t 自卸汽车运输，118kW 推土机平整，10t 压路机碾压；小面积、零星的场地平整采用人工开挖，5t 自卸汽车运输，打夯机夯实。土方随挖随运随填随

压。

2) 管线敷设

给、排水等各类管线综合布设，管沟分段分层开挖，开挖一段回填一段；沟槽人工或小型挖掘机开挖，土方堆置于一侧，敷设后及时回填并压实，余土就地平整。

3) 建构筑物施工

建构筑物施工主要包括钢筋工程、模板工程、混凝土工程、砖砌体工程。

钢筋工程：钢筋安排在现场制作，短钢筋可通过门架运送到施工楼层进行安装，长钢筋人工传送。柱钢筋采用电渣压力焊，板筋采用搭接绑扎。

模板工程：模板工程在现场制作安装，模板采用15 夹板。施工时将针对两施工区结构对称性考虑到施工采用区段流水，每一区段层结构完成时间为20d，砼养护15 天即拆模通过下层模板转运至上层模板施工完全可行故按I 施工区结构配制两套模板即可。模板支撑系统采用扣件式钢管满堂架，钢管为Φ48×3.5 的型号。对于跨度等于和大于4m 的梁模板，在其跨中应起拱，起拱值可取跨长的0.2%。模板安装应与钢筋绑扎，水电安装密切配合，对预埋管线和预埋件，应先在模板的相应部位划线作标记，然后将管线预埋件等在模板上加以固定。

混凝土工程：混凝土采用自拌，所用水泥、石、砂按规定取样送检。混凝土的计量要严格按施工配合比进行，搅拌时间不少于3

分钟，振捣采用插入式振动棒，采用“快插慢拔”的方法，面板施工时还须使用平板振动器。板面施工时，事先搭好跑道，以免踩踏钢筋。混凝土采用井架运送，浇捣前必须对钢筋、水电预留预埋等进行全面认真复核，做好隐蔽验收记录，并经签字认可后方准浇捣。

砖砌体工程：砖、砂浆的强度必须符合设计要求，严禁使用经验配合比，配制砌筑砂浆宜选用425#水泥，砂浆应具有良好的和易性。配置用的砂的含泥量不应超过5%，并应采用机械集中搅拌，保证其强度和均匀度。墙体拉结筋必须按设计要求留置好构造柱，留置好马牙槎，拉结筋的末端应有90°弯钩。

2.3 工程占地

本工程总占地 1hm²，均为临时占地，占地类型为林地。

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方平衡

根据现场调查情况，土石方主要来源于场地平整工程，工程挖方（含表土）4235.14m³，全部用于自身回填。

2.4.2 表土平衡

项目表土清理 4901.4m^2 ，厚度按 30cm 计，清理土方 1470.42m^3 ，全部用于耕作覆土。

2.5 拆迁安置

不涉及拆迁安置。

2.6 施工进度

工程于 2021 年 12 月开工建设，2022 年 6 月完工，工期 7 个月，目前处于补报水土保持方案阶段。

2.7 自然概况

2.7.1 地质

项目区位于兴宁盆地内，兴宁盆地位于兴宁市区周围，北起龙田，向南东经兴宁至泥陂一带，发育于喜马拉雅构造阶段，轴线呈北北西走向，北东和南西边界受两条走向北北西的断层控制，盆地长约40km，宽8~12km，面积约400km²；盆地主要由下古近系丹霞群及上白垩统南雄群构成，东西两侧均为北北西向断层切割，核部龙田-兴宁一带又为大片第四系所覆盖，零星出露上白垩统南雄群岩层，其分别与下古生界变质岩或花岗岩接触，仅东侧北东段南雄群保存完好并覆盖于较老地层之上；盆地东西两侧岩层产状变化较大，东侧倾向南南西至南，倾角均在10~20°左右，西侧倾向东或南东，倾角在15~30°左右，为一西陡东缓的箕状向斜盆地，沉降中心在盆地西侧的叶南附近通过，该盆地位于莲花山断裂带的北西侧，为一受北东向挤压隆起的横张断裂控制的断陷盆地。线路沿线未发现有断裂构造，对拟建工程影响甚微。此外，钻孔在勘探范围内亦未发现断裂构造形迹，适宜拟建工程的建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）（1/400万），工程区地震动峰值加速度为0.05g，地震基本烈度为VI度区。

2.7.2 地貌

兴宁处于粤东北山丘地带，受北东至南西走向的莲花山脉和罗

浮山脉控制。整个市（县）境形似扁舟，地貌类型主要分为 5 类：平原、阶地、台地、丘陵、山地。其中，海拔 200 米以下的平原、阶地、台地等 3 类占总面积的 38.1%；海拔 200 米至 400 米的丘陵占 49.69%；海拔 400 米以上的山地占 12.21%。

2.7.3 气象

兴宁属南亚与中亚热带过渡气候，年平均气温带 20.4℃。常年最热月份是 7 月，平均气温 28.5℃，极端最高气温 38.3℃；常年最冷月份是 1 月，平均气温 11.4℃，极端最低气温零下 2.7 至零下 6.4℃。年平均降雨量 1540.3 毫米。夏季降雨最多，占年降雨量的 41.5%。年平均日照时数 2009.8 小时。风向比较稳定，以西北风频率最高，东南风次之。自然环境优越，无霜期长，光照充足，四季宜耕宜牧，具有发展农、林、果、牧、渔等各业的有利气候条件。

表 2-1 项目区气候特征表

序号	项目	特性
1	气候	亚热带季风气候，受东南季风影响，太阳辐射强，日照充足，温暖潮湿
2	气温	年平均气温 20.4℃，常年最热月为 7 月，平均气温 28.5℃，极端最高气温 38.3℃；常年最冷月是 1 月，平均气温 11.4℃，极端最低气温-2.7~-6.4℃
3	降水	年平均降雨量 1540.3mm，4~9 月为雨季，其中 4~6 月多为锋面雨，7~9 月多为台风雨； 最大 60min 实测点雨量 88mm（1979.5.27），10 年一遇 1h 点雨量 69.25mm，20 年一遇 1h 点雨量 79.81mm
4	风	风向以西北风为主，东南风次之，多年平均风速 1.2~1.6m/s，最大 10m/s
5	其他	年平均日照时数 2009.8h，相对湿度 80% 左右，水面蒸发量 1417.8~1835.5mm

注：（1）气象数据来源于兴宁市气象观测站数据；（2）频率降雨量资料来源于《广东省水文图集》。

2.7.4 水文

兴宁市主要河流为宁江，宁江河为兴宁市主要河流，属韩江流域。

宁江又名宁江河，旧称左别溪，为韩江二级支流、梅江一级支流，宁江河发源于广东省与江西省寻邬县交界的黄茅嶂，海拔 939.9m，流经温公、黄陂、甘砖、岗背、白泡至合水梢公岭与罗岗河、大坪河相汇成为宁江。宁江干流自西北向东南流经合水、龙田、叶塘、宁中至兴城，再经福兴、刁坊、坭陂、新圩至水口镇北面汇入梅江。宁江流域面积 1423km^2 ，干流全长 95.8km，其中合水水库主坝以上长 52.5km，以下至宁江出口 43.3km。

宁江流域地形狭长，东、西、北三面地势高，中部、南部地势低，形成了以宁江为主流，叶脉状支流伸展的宁江盆地。流域上游已建成合水水库、石壁水库两宗控制性水库，合水水库位于宁江干流上游，集水面积 577.581km^2 ，是一座以防洪、灌溉为主，保障供水，结合发电及改善水环境等综合利用的大(2)型水库。石壁水库位于宁江上游支流石马河上，集水面积 102km^2 ，水库的主要任务为防洪、灌溉。

合水水库以下宁江河道平缓，支流众多。其中，西岸主要有三变河、宁西干渠、乐仙河、曾坑河、上西干渠、下西干沟汇入；东岸主要有石马河、凉溪河、和山河、笃陂河、东干沟、齐陂河、观丰河汇入。

2.7.5 土壤

项目区所在地兴宁市地带性土壤为赤红壤，发育有紫色土和潮

沙泥土。

赤红壤由花岗岩母质发育而成，土体高度风化、深厚，淋溶淀积作用强烈，土壤表层呈暗棕色或灰黄色，中壤土为主，土体部分碱金属和碱土金属含量极少，粘土矿物以高岭石为主。土壤有机质和氮的含量随植被覆盖度和耕作方式而有明显差异，磷的含量较低。土质疏松，易造成水土流失。

潮沙泥土：主要分布在沿河地带，土层深厚，土体疏松，质地均匀，通透性良好，水分易于渗失，毛细管作用强，具夜潮性。

紫色土：由紫色砂页岩法发育而成，主要分布在低山丘陵，土层浅薄，呈紫色至紫褐色，土壤肥沃，富含钙质（磷酸钙）、磷和钾肥；但土层较薄，已于崩解，地表植被破坏后，极易造成严重的水土流失。

2.7.6 植被

项目区所在地兴宁市地带性植被为亚热带常绿阔叶林，只零星分布在局部山谷和村边，以红锥、罗浮栲、荷木、华润楠、鸭公树、鸭脚木、薯豆杜英等为主；海拔800m以上的山地以红橡、罗浮栲、红楠、阿丁枫等为主。

现状植被多为红椎、藜蒴的次生林，村旁则以荷木、鸭脚木、红锥、樱叶石斑木等为主。在反复破坏的地方，常出现亚热带草坡，在低山丘陵的阴坡亦出现芒萁群落，在水湿条件良好的阳坡出现纤毛鸭咀草、金茅群落，草坡上散生有马尾松乔木，灌木以桃金娘、岗松为主，其他常见有野牡丹、柃木、黄端木、黄栀子、毛冬青等。在土层瘠薄的山坡上常出现岗松—鷓鸪草群落，灌木有岗

松、山芝麻、了哥王、鸡骨香等。海拔 800m 以上的山地亦有褐毛金茅、野古草等山地草坡类型。

项目区地形地貌以低山丘陵为主，部分为山间沟谷或平地，平地与丘陵纵横交错，项目区地貌单元较多，地形起伏较大。

兴宁市自然植被属南亚热带常绿、针阔混交林带。代表性的地带性的植被为南亚热带季风常绿阔叶林，森林覆盖率约为 72.7%。

2.7.7 其他

本项目区不涉及饮用水源区及水功能一级区；不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等；选址不存在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；避开了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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。涉及水土保持敏感区情况如下：

- (1) 项目区位于国家水土流失重点治理区；
- (2) 项目所在区域内未发现国家和广东省重点保护珍稀野生动植物；沿线无名胜古迹、无自然保护区等，道路不压覆重要矿产；
- (3) 项目位于山区，不涉及人口密集区、学校、机关、医院等环境敏感小区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中有关规定和要求，结合本工程实际情况，对主体工程选址的水土保持制约性因素进行逐条比对分析，详见表3-1、3-2。

表3-1 水土保持法相关条款分析与评价

序号	水土保持法的规定	本工程情况	分析结果
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。	不在上述区域从事取土、挖砂、取石等活动	符合
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。	不在上述区域	符合
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。	项目区位于国家水土流失重点治理区，执行水土流失防治标准执行南方红壤区建设类项目一级标准。项目施工工艺合理，采取防护措施以控制水土流失	基本符合

表3-2 水土保持技术标准中相关规定符合性的分析与评价

项目	约束性规定	本项目情况分析	分析结果
工程选址	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	不涉及取土（石、砂）场	符合
	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	不涉及弃土（渣）场	符合

	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目位于国家水土流失重点治理区	优化方案、提高措施标准，基本符合。
	选址（线）应避让河流两岸湖泊和水库周边的植物保护带、全国水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合

通过对主体工程选址的分析与评价，从水土保持角度，得出结论如下：

- (1) 本项目符合《中华人民共和国水土保持法》相关条款规定，基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。
- (2) 项目选址涉及国家水土流失重点治理区，项目选址唯一，无法进行避让；本项目已优化了方案，尽量控制了工程占地和土石方量；项目执行建设类项目水土流失防治南方红壤区一级标准，同时完善补充水土保持防治措施，有效控制可能造成的水土流失。

从各方面分析，项目基本符合技术标准中的规定，选址满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中第3.2.2条的有关规定和要求，结合本工程实际情况，对建设方案与布局的水土保持制约性因素进行逐条比对分析，详见表3-3。

表 3-3 对建设方案与布局的水土保持分析评价表

序号	项目约束性规定	本项目情况	结论
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案认证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	不涉及高填深挖路段	符合
2	城镇建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施	项目区不位于城镇	符合
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	不涉及此项	符合
4	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，建设方案应符合下列规定：	项目区位于国家级水土流失重点治理区	
(1)	应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。	不涉及此项	符合
(2)	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	已提高标准	符合
(3)	宣布设雨洪集蓄、沉沙设施。	主体布设有沉砂池	符合
(4)	提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	已提高	符合

从水土保持角度分析，项目基本都能满足约束性规定，项目的总体建设布局基本符合规范的限制性规定，项目建设的总体布局基本合理，基本符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地 1hm²，均为临时占地，占地类型主要为林地。

施工活动控制在项目用地范围内，工程占地符合节约用地和减少扰动的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

土石方主要来源于场地平整工程，工程挖方（含表土）4235.14m³，全部用于自身回填。本工程土石方的调配利用基本合理，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

工程挖方能满足填方要求，建筑用砂、石等直接从市场上购买，不设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土场设置评价

不涉及弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

一、施工组织设计评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中第3.2.7条的有关规定和要求，结合本工程实际情况，对施工组织设计进行逐条比对分析，详见表3-4。

表3-4 对施工组织设计的水土保持分析评价表

序号	项目约束性规定	本项目情况	结论
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	不涉及所列区域	符合
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	施工安排基本合理，无重复开挖和多次倒运	符合
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	不涉及所列项	符合

4	弃土、弃石、弃渣宜分类堆放	施工过程中分类堆放，土石方平衡后无永久弃土	符合
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	项目挖方能满足填方要求，不涉及外借土石方	符合
6	大型料场家分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	不涉及所列区域	符合

二、工程施工评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中第3.2.8条的有关规定和要求，结合本工程实际情况，对工程施工进行逐条比对分析，详见表3-5。

表3-5 对工程施工的水土保持分析评价表

序号	项目约束性规定	本项目情况	结论
1	施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。	本项目施工活动控制在项目红线内	符合
2	施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	主体设计对表土进行剥离并全部用于耕作覆土	符合
3	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	主体合理安排施工时序，裸露地表能硬化的及时硬化，填筑土方随挖、随运、随填、随压	符合
4	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	现场发现零星堆土，数量少且可就地平整	基本符合
5	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	不涉及所列项	符合
6	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	不涉及此项	符合
7	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	不涉及永久弃土（石、渣）场	符合
8	取土地（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	不涉及取土（石、砂）场	符合
9	土（石、料、渣、砾石）方在运输过程应采取保护措施，防止沿途散溢。	主体已考虑	符合

综上所述，从水土保持角度分析，工程施工基本符合要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

出于主体工程安全角度考虑，主体工程设计包含了各类防护措施，在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持效果。在本方案编制过程中，需要对主体工程中采取的防护措施进行分析与评价，论证防护措施的水土流失防治能力，有助于对主体工程设计的进一步优化，同时还可以进一步完善工程水土保持防治体系，避免措施的重复设计。

对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中第4.3.10条的有关规定和要求，对主体工程中具有水土保持功能的措施进行评价，在评价的基础上按标准附录D的规定进行水土保持措施界定，具体见下：

(1) 表土剥离及回填

项目表土清理 4901.4m^2 ，厚度按 30cm 计，清理土方 1470.42m^3 ，全部用于耕作覆土。

水土保持评价：表土剥离与回覆充分利用了资源，有利于植被恢复，有效的减少了水土流失，应界定为水土保持措施。

(2) 土地整治

作物种植前先进行土地整治，整治面积 8000m^2 。

水土保持评价：土地整治利于后期矿山绿化，起到水土保持作用，应界定为水土保持措施。

(3) 排水沟及沉砂池

项目区西南角边坡脚下建有一条排水沟和沉砂池用于收集边坡雨水，排水沟长 46.2m ，砖砌结构，内空 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，沉砂池为土质

结构，长 8m，宽 5m，深 1m。

水土保持评价：排水沟可以满足场内及周边环境的雨水排放，沉砂池能有效的沉淀泥砂、澄清水质，均具有较好的水土保持功能，应界定为水土保持措施。

（4）红薯及金银花种植

土地整治后种植红薯，面积 $8000m^2$ ，场内边坡种植金银花，面积 $900m^2$ 。

水土保持评价：作物种植不仅具有良好经济效益，同时具有减少雨水直接冲刷地表和固定土壤的功能，具有水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

主体工程设计中具有水土保持功能的措施按主导功能原则、责任区分原则、试验排除原则等进行界定。

（1）界定原则

1) 以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价。

2) 对建设过程中的临时占地，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。

（2）主体工程中界定为水土保持措施的工程

主体工程设计中具有水土保持功能的措施并界定为水土保持措施主要包括表土剥离及回填、土地整治、排水沟及沉砂池、作物种植等。主体已有水土保持措施工程量及投资情况见表3-6。

表3-6 主体已有水保措施投资

所在区域	计入主体工程已有水土保持措施		单位	工程量	投资(万元)
主体工程区	工程措施	表土剥离	m ²	4901.4	0.59
		表土回填	m ³	1470.42	1.85
		土地整治	m ²	8000	1.20
		排水沟	m	46.2	1.37
		沉砂池	座	1	0.04
	植物措施	种植红薯	m ²	8000	2.88
		种植金银花	m ²	900	1.53
合计					9.46

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 兴宁市水土流失现状

根据 2020 年广东省水土流失动态监测结果, 兴宁市水力侵蚀面积为 473.29km^2 , 其中, 轻度侵蚀 412.93km^2 , 中度侵蚀 39.74km^2 , 强烈侵蚀 15.26km^2 , 极强烈侵蚀 3.81km^2 , 剧烈侵蚀 1.55km^2 , 详见表 4-1。

表 4-1 兴宁市 2020 年度水土流失变化情况表

行政区	年度	水土流失面积 (km^2)					
		合计	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
兴宁市	本年度	473.29	412.93	39.74	15.26	3.81	1.55
	2018 年	485.96	406.24	62.84	11.61	3.95	1.32
	消长情况	-12.67	6.69	-23.1	3.65	-0.14	0.23

与上次动态监测成果 (2018) 相比, 2020 年兴宁市水土流失面积减少了 12.67km^2 , 其中, 轻度侵蚀增加 6.69km^2 , 中度侵蚀减少 23.1km^2 , 强烈侵蚀增加 3.65km^2 , 极强烈侵蚀减少 0.14km^2 , 剧烈侵蚀增加 0.23km^2 。

经调查, 项目建设区土地现状主要为公路用地, 现状水土流失为轻度, 项目区以水力侵蚀为主, 容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失影响因素的分析

土壤侵蚀和气候及降雨因子、土壤可蚀性因子、地形因子、植被因子、管理措施因子等相关，均为正相关。

工程建设虽然扰动地表，改变下垫面形态，但反馈到气候层面，对大气降水影响甚微；就本工程而言，可能改变的因子有土壤可蚀性因子、地形因子、植被因子和管理措施因子。

工程建设过程中不可避免的使土壤可蚀性、地形、植被等因子值增加，如果管理措施落实不到位，人为活动将各项土壤侵蚀因子相互叠加，在降雨情况下极易发生强度甚至剧烈的土壤流失，影响周边环境；如果管理措施落实到位，虽然局部坡面可能发生一定强度的水土流失，流失的泥沙淤积在拦挡范围内，减少对项目区外的影响。

主体工程对建成后的水土保持措施考虑充分，对施工过程中的临时防护措施考虑不够全面。综合分析，工程建设过程中可能产生大量水土流失，建成后的水土流失可恢复到新的稳定状态。

4.2.2 工程建设扰动地表面积

根据主体工程设计报告、工程设计图纸和相关技术资料，并结合野外实地查勘，对施工过程中挖填、占压土地按照不同地类进行测算、统计，工程扰动地表总面积为 1.2hm^2 ，项目建设区内扰动形式以挖填为主，建设区外以占压为主，扰动的土地类型为林地。

4.2.3 损毁植被面积

经现场调查，损毁植被面积共 1.2hm^2 。

4.2.4 工程弃渣量预测

土石方主要来源于场地平整工程，工程挖方(含表土) 4235.14m^3 ，全部用于自身回填。

4.3 水土流失量调查与预测

水土流失预测是在工程建设扰动地表且不采取水土保持措施等最不利情况下，可能造成的土壤流失量及其危害。

调查：工程于 2021 年 12 月开工建设，2022 年 6 月完工，项目施工期已结束，目前处于植物恢复期。前期开工的水土流失量调查由于缺少可靠的调查依据和资料，参考其他类似项目施工工艺，背景侵蚀模数取 $500\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ ，施工期综合侵蚀模数取 $8000\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ ，施工期扰动面积 1.2hm^2 ，施工期产生水土流失量 48t，新增 45t。

预测：植物恢复期侵蚀模数预测值参考其他类似项目施工工艺取 $1000\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.1 预测单元

由于项目较小，且工艺较简单，预测单元划分为一个，即主体工程区，自然恢复期水土流失预测范围为项目作物种植范围，面积 1.09hm^2 。

4.3.2 预测时段

项目施工期已结束，预测时段为自然恢复期。

自然恢复期：由于植被防护的滞后性，需要一定时间才能完全发挥作用，所以对自然恢复期水土流失也应进行预测。根据《生产建设项目建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），自然恢复期一般情况下湿润区取2年，本项目位于湿润区，故自然恢复期的预测时间为2年。

4.3.3 预测结果

包括水土流失总量和新增水土流失量。新增水土流失量是指项目施工建设可能造成的土壤流失总量较对应区域、相同时间内原生地貌条件下所增加的土壤流失量。

采用侵蚀模数法，计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{i,k} \times T_{i,k}$$

土壤流失量：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{i,k} \times T_{i,k}$$

新增土壤流失量：

$$\Delta M_{i,k} = \frac{(M_{i,k} - M_{i,0}) + |M_{i,k} - M_{i,0}|}{2}$$

式中： W ：扰动地表土壤流失量，t；

ΔW ：扰动地表新增土壤流失量，t；

i ：预测单元， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；

k ：预测时段，1，2，指施工期、自然恢复期；

F_i ：第 i 预测单元面积， km^2 ；

M_{ik} ：扰动后不同预测单元不同预测时段土壤侵蚀模数， $t/km^2.a$ ；

ΔM_{ik} ：不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $t/km^2.a$ ；

M_{ik} ：扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， $t/km^2.a$ ；

T_{ik} ：预测时段， a 。

通过计算，预测本工程可能造成水土流失总量 69.8t，新增 55.9t；其中施工期 48t，新增 45t；自然恢复期 21.8t，新增 10.9t，详见表 4-2。

表 4-2 水土流失量预测表

预测单元		面积 hm^2	时段 a	背景模数 $t/km^2.a$	预测模数 $t/km^2.a$	土壤流失总量 t	新增流失量 t
施工期	主体工程区	1.2	0.5	500	8000	48.00	45.00
小计		1.2				48.00	45.00
自然恢复期	主体工程区	1.09	2	500	1000	21.80	10.90
小计		1.09				21.80	10.90
合计						69.80	55.90

4.4 水土流失危害分析

水土流失具有隐蔽性，治理难度大、不可逆转，工程建设过程中，如果未采取有效的治理措施，水土流失将对工程本身、项目区周边生态造成不利影响，造成水土资源的损失。

本工程水土流失危害主要表现在对周边道路的影响。在项目建设

期间，工程施工过程中对原地表造成扰动，场地开挖、回填区域，形成大量裸露地表，表层土质松散，容易随雨水流走，使得地表径流含沙量增加，并挟带泥沙流向地块周边现有道路，在雨天路面形成泥水路，污染路面。

4.5 指导性意见

(1) 本工程可能造成水土流失总量 69.8t，新增 55.9t；其中施工期 48t，新增 45t；自然恢复期 21.8t，新增 10.9t。

(2) 主体工程中具有水土保持功能的措施应该与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，做到“先防护后施工”，最大程度的控制工程性水土流失现象的发生。

(4) 项目施工期已结束，目前处于自然恢复期内，各区布设的工程、植物措施逐渐发挥作用，水土流失得到一定的控制，但植物生成需要一定时间，仍需要进行巡查监测。

5 水土保持措施

5.1 防治分区

5.1.1 分区原则

为了合理布设各项防治措施，对水土流失防治范围进行分区。应根据实地调查(勘测)结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区，划分原则是：

- 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情况，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，线型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 分区结果

根据项目所处的地貌类型、主体布局、新增水土流失特点及施工情况，将项目区划分为3个防治区：建构筑物区、场地平整区和边坡防护区。

(1) 建构筑物区

员工宿舍、办公场所以及鸡棚等组成，面积共 0.11hm^2 。

(2) 场地平整区

场地平整后用于种植红薯的平地，面积 0.8hm^2 。

(3) 边坡防护区

项目平整场地形成的边坡，其中占地范围内 0.09hm^2 ，范围外 0.2hm^2 ，共 0.29hm^2 。

表 5-1 防治责任范围表： hm^2

防治责任分区	占地面积	水土流失特点
建构筑物区	0.11	各类建构筑物已建成，水土流失轻微
场地平整区	0.8	扰动以挖填为主，容易产生水土流失，主要为沟蚀、面蚀
边坡防治区	0.29	扰动以挖填和占压为主，容易产生水土流失，主要为沟蚀、面蚀
合计	1.2	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施总体布局

根据水土流失防治分区和水土流失预测结果，在主体设计已有水土保持设施的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土流失的部位，采取合理的防治措施。本工程水土保持措施以临时措施为主，永久措施与临时措施相结合，并将主体工程中具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整、有效的水土流失防治体系。结合工程特点，水土流失防治措施总体布局如下：



水土保持措施体系框图

图 5-1 水土流失防治体系框图

表 5-2 水土保持措施体系表

防治分区	防治措施	单位	工程量	布设位置或用途	备注
场地平整区	工程措施	表土剥离	m ²	4901.4	项目区内
		表土回填	m ³	1470.42	耕作覆土
		土地整治	m ²	8000	种植红薯前平整土地

	植物措施	作物种植	m^2	8000	场内平地种植红薯	已实施
边坡防护区	工程措施	排水沟	m	46.2	西南角边坡脚下	已实施
		沉砂池	座	1	西南角边坡脚下	已实施
	植物措施	作物种植	m^2	900	占地范围内边坡	已实施
		撒播草籽	m^2	2000	占地范围外南面斜长地带边坡	方案新增
	临时措施	彩条布遮盖	m^2	2900	项目区占地范围内外边坡	方案新增

5.3 分区措施布设

建构筑物区已完工，水土流失轻微，水保措施主要针对场地平整区和边坡防护区进行布设。

5.3.1 场地平整区

一、工程措施

主体已列：计入水土保持措施的主要为表土剥离、表土回填和土地整治。

（1）表土剥离及回填

项目表土清理 $4901.4m^2$ ，厚度按 30cm 计，清理土方 $1470.42m^3$ ，全部用于耕作覆土。

(2) 土地整治

种植红薯前先进行土地整治，整治面积 8000m²。

二、植物措施

主体已列：作物种植，种植红薯，面积 8000m²。

5.3.2 边坡防护区

一、工程措施

主体已列：计入水土保持措施的主要为排水沟和沉砂池，均位于西南角边坡脚下。

(1) 排水沟

截排水沟参数设计如下：

$$Q = \psi (h-z)^{3/2} F^{4/5} \gamma \beta$$

式中：Q—洪峰流量，m³/s；

ψ—地貌系数，丘陵地区，F<10km²，ψ=0.09；

h—径流厚度，mm，根据《暴雨分区及各区范围表》，本项目区域属于分区的第八区，土壤类别为Ⅱ～Ⅲ类，h=50mm；

z—拦蓄厚度，mm，项目区域为密林地区，Z=35mm；

F—总汇水面积，0.32km²；

γ—雨量不均匀折减系数，汇水面积小于5km²，γ=0.9；

β—洪水传播流量折减系数，平地及丘陵汇水区，汇水面积的中心到计算断面处的距离小于1km，β=0.6；

表 5-3 水沟断面设计表

汇水 面积 Km ²	计算洪 峰流量 m ³ /s	平均 流速 m/s	计算过 水断面 积 m ²	溢满 系数	最小断 面面积 m ²	宽 (m)	深 (m)	实际断 面面积 m ²
-----------------------------	---------------------------------	-----------------	--------------------------------	----------	------------------------------	-------	-------	------------------------------

0.32	0.15	1.20	0.1	0.80	0.12	0.50	0.50	0.25
------	------	------	-----	------	------	------	------	------

由表 5-3 计算结果可知, 排水沟采用矩形断面, 底宽 0.5m, 深 0.5m 可满足排水要求。

(2) 沉砂池

沉砂池为土质结构, 长 8m, 宽 5m, 深 1m。

二、植物措施

主体已列: 作物种植, 种植金银花, 面积 900m^2 。

方案新增: 撒播草籽 2000m^2 , 位于占地范围外南面斜长地带边坡 (场地平整形成填方边坡, 不在用地范围内, 但同样归建设单位管辖)。

三、临时措施

方案新增: 彩条布遮盖来加强防护, 面积 2900m^2 。

5.3.3 防治措施工程量汇总

主体设计: 表土剥离 4901.4m^2 及表土回填 1470.42m^3 、土地整治 8000m^2 、排水沟 46.2m 、沉砂池 1 座、种植红薯 8000m^2 、种植金银花 900m^2 。

方案新增: 彩条布遮盖 2900m^2 , 撒播草籽 2000m^2 。

防治措施工程量汇总见表 5-3 和 5-4。

表 5-3 主体设计水土保持措施工程量汇总表

防治分区	防治措施		单位	工程量
场地平整区	工程措施	表土剥离	m^2	4901.4
		表土回填	m^3	1470.42
		土地整治	m^2	8000

	植物措施	作物种植	m^2	8000
边坡防护区	工程措施	排水沟	m	46.2
		沉砂池	座	1
	植物措施	作物种植	m^2	900

表 5-4 方案新增水土保持措施工程量汇总表

防治分区	撒播草籽 (m^2)	彩条布遮盖 (m^2)
边坡防治区	2000	2900

5.4 施工要求

水土保持工程是主体工程的一部分，应与主体工程设计施工投产相协调，实行合同管理制、项目管理制、工程招投标制和工程监理制，按照设计文件要求进行实施。

一、施工组织设计原则

(1)与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工进度的前提下，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，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，有效防治新增水土流失。

(3)施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃”的原则，主体水土保持工程在不影响主体工程施工进度情况下可适当提前实施以尽早发挥其水土保持功能。

二、施工条件

本方案拟定各项水土保持工程均在主体工程用地范围内实施，可利用主体工程已有的施工场地及设备；用水、用电利用主体工程施工条件。

三、施工组织形式

水土保持工程的实施，需与主体工程配套进行，施工条件与设备，原则上利用主体工程已有设备和施工条件。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。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，建构筑物基础挖方不得随意堆放，临时堆存前需采取必要的拦挡措施。

四、水土保持措施进度安排

根据水保要求，考虑到水土保持措施布设、施工的季节性、施工时序、措施保证、工程质量和施工安全，分期实施，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性，确保工程按期完成，水土保持措施实施时间为 2021 年 12 月至 2022 年 9 月，施工进度安排见下表 5-5。

表 5-5

水土保持措施施工进度表

建设项目			2021		2022								
			12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
水土保持措施施工													
场地平整区	工程措施	表土剥离											
		表土回填											
		土地整治											
边坡防治区	工程措施	作物种植											
		排水沟											
	植物措施	沉砂池											
		作物种植											
		撒播草籽											
临时措施	彩条布遮盖												

主体已有措施



方案新增措施



6 水土保持监测

6.1 监测范围与时段

6.1.1 监测范围

监测范围为水土流失防治责任范围，面积共 1.2hm²。

6.1.2 监测时段

根据水土保持监测技术规范要求，水土保持监测时段应从施工准备期至设计水平年结束。

由于工程施工期已结束，目前处于植物恢复期，建设单位应立即委托水土保持监测单位或自行开展水土保持监测工作至设计水平年结束（2022 年 8 月~2023 年 8 月），监测时长 13 个月。

监测时段分为试运行期（施工期已结束）：2022 年 8 月~2023 年 8 月。

6.2 内容与方法

水土保持监测实施方案具体由监测实施单位在实施阶段提出，本方案主要提出监测要求及需要达到的目标。

6.2.1 监测内容

开发建设项目监测内容主要包括扰动土地情况、弃土（石、渣）

情况、水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。监测内容如下：

（1）扰动土地情况监测：

- ①项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况；
- ②项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；

（2）水土流失情况监测：

- 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水土流失危害情况。

（3）水土保持措施实施情况及效果监测：

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③临时措施的类型、数量和分布；
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

监测重点为水土保持方案落实情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时措施）实施情况及效果。

6.2.2 监测方法

施工期已结束，根据项目情况，采用调查监测的方法。

6.2.3 监测频次

本工程监测频次如下：

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。
- (4) 定位观测应根据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

施工期已结束，采用调查监测的方法，不设固定点位。

6.4 实施条件与成果

6.4.1 监测设备

监测设施：利用水土保持措施。

监测设备：主要有无人机、GPS 仪、泥沙比重计、数码相机、办公设备等。

监测耗材：主要有皮尺、钢卷尺、标志牌、铝盒等。

主要监测设施设备见下表 6-3。

表 6-3 主要监测设施表

序号	项目名称	技术标准	单位	数量	备注
一	监测设备				
1	无人机		台	1	
2	GPS仪	手持式, 单机定位10m	台	3	定位及面积量测
3	数码照相机	800万有效像素, 含录像功能	台	1	
4	电子天平	量程0.1~1000g, 精度0.01g	架	1	
5	泥沙比重计	量程0.96~3g/cm ³ , 精度0.01g/cm ³	台	1	
6	办公设备	微机、打印机等	项	1	
二	监测设施				
1	利用水土保持设施				
三	监测耗材				
1	尺类	2m、5m、30m、50m, ±5%	把	8	
2	取样器	铲、锤、桶(5L)	个	12	
3	三角瓶	250~500ml	个	24	
4	标志牌	铝合金	块	8	固定观测点
5	铝盒	直径60mm×高60mm, 铝	套	36	
6	办公耗材	纸、笔、硒鼓等	项	1	

6.4.2 监测机构及人员配置

根据《广东省水土保持条例》，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。前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。本项目为鼓励监测项目，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，为日后水土保持措施自主验收提供监测依据。

监测单位应在现场设立监测项目部。由于水土保持监测内容多样，结合本工程的实际情况，拟配3名水土保持监测人员，其中要求监测单位配备2人，熟悉水土保持、土木工程学等专业人员进行现场

水土保持监测，剩下 1 人由建设单位指配，配合、协调监测单位进行监测。

6.4.3 监测成果要求

监测成果包括监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

监测成果报送要求：

(1) 监测实施方案应包括综合说明、项目及项目区概况、监测布局、内容和方法、预期成果和工作组织等。其中预期成果应包括水土保持监测季度报告、水土保持监测总结报告、数据表、附图和附件。应在本方案报批后向兴宁市水务局报送水土保持监测实施方案。

(2) 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)的要求，监测单位应依据扰动土地情况、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。

(3) 监测单位对项目存在水土流失的区域，应及时向建设单位提出整改意见，并在监测报告中如实反映。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。

(4) 建设单位应及时报送监测成果。经加盖监测单位公章的纸质材料报送兴宁市水务局一式两份。

(5) 监测资料应真实可靠，监测成果应客观全面反映项目建设过程中的水土流失及其防治情况；通过对监测数据分析，明确水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率 6 项指标值。

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

1、编制原则

- (1) 基础单价、价格水平年、费用计取等与主体工程相一致，不足部分选用水利行业标准。
- (2) 主体已有的水土保持措施，在新增水土保持投资中不再计列其独立费用，直接计入主体工程总投资。
- (3) 分年度投资仅指新增水土保持措施部分，主体已有的水土保持措施，其投资进度由主体工程统筹安排。
- (4) 主要材料价格及措施单价与主体工程一致。
- (5) 编制格式及要求按《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2017〕37号）。

2、编制依据

- (1) 《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（广东省人民政府，粤府〔1995〕95号）；
- (2) 《关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》（国家计划委员会，计投资〔1999〕1340号）；
- (3) 《工程勘察设计收费管理规定》（国家计划委员会、建设部，计价格〔2002〕10号）；

(4) 《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2017〕37号）；

(5) 《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》（国家发展和改革委员会、建设部，发改价格〔2006〕1352号）；

(6) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（国家发展和改革委员会、建设部，发改价格〔2007〕670号）；

(7) 《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、国家发展和改革委员会，财综〔2008〕78号）；

(8) 《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（国家发展和改革委员会，发改价格〔2011〕534号）；

(9) 《关于<广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定（试行）>税率调整的通知》（广东省水利厅，粤水建管函〔2011〕655号）。

(10) 广东省水利厅关于印发《广东省水利水电工程营业税改增值税后计价依据调整实施意见》的通知，粤水建管〔2016〕40号文。

(11) 兴宁工程造价信息。

(12) 汽、柴油价格按最新广东省发展改革委发布的成品油价格执行。

3、其他应说明的问题

(1) 投资估算中不计建设期融资利息。

7.1.2 编制说明与估算成果

（一）编制说明

1、基础单价

（1）人工预算单价

根据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2017〕37号），人工工资为：普工 65.1 元/工日，技工 90.9 元/工日。

（2）材料预算价格

材料预算价格与主体工程一致，采用兴宁工程造价信息不含税参考价，不足部分按“广东省水利水电工程定额次要材料指导价格”或市场调查价，苗木、草、种子价格采用市场调查价。

（3）电、水、风预算价格

施工用电价格为 1 元/(kW.h)，施工用水价格为 0.7 元/m³，施工用风价格取 0.15 元/m³。

（4）施工机械使用费

按《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》计算。

2、编制方法及费率标准

（1）工程措施及施工临时工程

编制办法与工程部分相应的编制办法相同，根据设计工程量及工程单价进行编列，工程单价执行《广东省水利建筑工程预算定额》有关子目进行编制，费用标准按以下相应费用标准进行计算。

水土保持工程措施（及施工临时工程）其他直接费、间接费费率

见表 7-1。

表 7-1 水土保持工程直接费、间接费取费费率表 单位: %

序号	费用名称	工程类别	计算基数	工程分类		
				水利工程	水土保持生态建设工程	其他行业工程
一	其他直接费					
1	冬雨季施工增加费		基本直接费	0.5	0.5	0.5
2	夜间施工增加费		基本直接费	0.5	0.5	0.5
3	小型临时设施费		基本直接费	1.4~3.0	1.4~2.8	3.0
4	其他		基本直接费	1.0	1.0	1.0
二	间接费					
1	建筑工程	土方开挖工程	直接费	7.5~9.5	7.5	9.5
		石方开挖工程	直接费	10.5~12.5	10.5	12.5
		土石方填筑工程	直接费	8.5~10.5	8.5	10.5
		混凝土工程	直接费	8.5	8.5	10.5
		模板工程	直接费	8.5~10.5	8.5	10.5
		基础处理及锚固工程	直接费	7.5~9.5	7.5	9.5
		管道工程	直接费	7.5~9.5	7.5	9.5
		植物措施工程	直接费	6.5~8.5	6.5	8.5
		其他工程	直接费	9.5~10.5	9.5	10.5
2	设备安装工程	人工费	直接费	70	70	70

注: 水利工程中, 枢纽工程取高值, 供(调)水工程取中高值, 小型独立建筑物、灌溉、堤防、河(湖)整治工程取中低值, 疏浚、围垦和田间工程取低值。

(2) 利润按直接费与间接费之和的7%计算。

(3) 税金税率按建筑业适用的增值税率9%计算。

施工临时工程中其他临时工程: 按工程措施、植物措施投资合计的1%~2%计算。

(2) 植物措施

根据设计工程量及植物种植单价进行编列。其中, 植物价格参照

工程所在地县级以上建设造价管理部门公布的价格计算；种植单价执行《广东省水利水电建筑工程预算定额》有关子目进行编制，费用标准参照工程部分中植物措施工程类别相应费用标准进行计算。

（3）监测措施

包括土建设施建筑工程费、设备费、安装费和建设期观测人工费，其中监测设施利用水土保持工程，建设期观测人工费包括人工费、设备使用费、消耗性材料费等。建设期观测人工费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程的建筑工程和临时工程投资合计为基数，按表7-2所列标准计列，本方案观测人工费按7-2所列标准内插计算。

表7-2 观测人工费标准

计费额(万元)	计算基础	费率(%)	速算值(万元)
100及以内	主体工程的建筑工程和临时工程投资合计	2.5	2.5
500		1.8	9
1000		1.4	14
5000		0.4	20
10000		0.3	30
50000		0.11	55
100000		0.085	85

注：

1、计费额在100万元及以下的建设期观测人工费按100万元为基数、费率2.5%计算，计费额在100万元~10亿元的按表中费率内插计算，计费额超出10亿元的，建设期观测人工费按0.085%计列。

2、监测期>4年的项目，建设期观测人工费在表列标准基础上乘1.1的系数。

3、线状工程调整系数： $\leq 50\text{km}$ 乘1.0， $50\text{km} \sim 200\text{km}$ 乘1.05的系数， 200km 以上乘1.1的系数。

根据以上原则计算得水土保持监测措施费3.69万元，其中人工费2.83万元，设备费0.86万元，详见表7-3。

表 7-3 水土保持监测费计算表

一、人工费						
费用名称	计算基础 (万元)	计算公式			金额 (万元)	备注
人工费	120 (主体土建投资)	$(9-2.5) / (500-100) * (120-100) + 2.5$			2.83	
小计					2.83	
二、监测设备费						
仪器设备 名称	规格及型号	单位	数量	单价(元)	合计 (万元)	备注
1、消耗性 器材					0.195	计全价 (市场购 买价)
尺类	钢卷尺、皮尺等	把	6	25	0.015	
泥沙测量 仪	1L, 量筒、比重仪	支	40	15	0.06	
取样器	铲、锤、桶	项	4	100	0.04	
三角瓶	250ml	个	100	3	0.03	
铝盒(含 盖)	QL1	个	100	5	0.05	
2、监测仪 器					0.664	计折旧 费(折旧 费 30%)
GPS 定位 仪	便携式	台	1	8000	0.24	
数码照相 机	SONYt900	台	1	3000	0.09	
电子天平	500g, 1/100 感量	架	1	1139	0.034	
无人机		台	1	10000	0.3	
小计					0.86	
合计					3.69	

3、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
包括招标代理费及场地使用费。按照国家发改委及广东省有关部门规定计算。

(3) 经济技术咨询费

1) 技术咨询费: 以水土保持工程第一至四部分建安工作量为计算基数, 按0.5~2.0%费率计列, 可根据工程复杂程度进行取值, 计算基数小于200万元取最大值, 大于2000万取最小值。技术复杂、建设难度大的工程项目取大值, 反之取中小值。

2) 方案编制费: 方案编制费按合同价计列, 即6万元。

3) 水土保持设施验收费: 水土保持设施验收费按市场价取15万元。

(4) 工程建设监理费

参照国家发改委及广东省有关部门规定计算。

(5) 工程造价咨询服务费

参照广东省有关部门规定计算。

(6) 科研勘测设计费

1) 科学研究试验费: 遇大型、特殊水土保持工程可列此项费用, 按一至四部分投资合计的0.2%~0.5%计列, 一般情况不列此项费用。

2) 勘测设计费: 1) 前期勘测设计费。参照《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》(计价格〔1999〕1283号), 国家发展改革委、建设部关于印发《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》的通知(发改价格〔2006〕1352号)等有关规定计算。

3) 初步设计、招标设计及施工图设计阶段勘测设计费。参照国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知(计价

格〔2002〕10号)计算。

4、预备费

(1) 基本预备费: 按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程及独立费用之和的10%计算。

(2) 价差预备费: 按主体工程计算方法计算。

5、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)规定, 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动, 损坏水土保持设施、地貌植被, 不能恢复原有水土保持功能的单位和个人, 应当缴纳水土保持补偿费。

经现场调查, 项目损毁植被面积为 1.2hm^2 , 水土保持补偿费按 $0.6 \text{元}/\text{m}^2$ 征收, 水土保持补偿费为 0.72 万元。

(二) 估算结果

1) 工程水保措施工程量

主体设计: 表土剥离 4901.4m^2 及表土回填 1470.42m^3 、土地整治 8000m^2 、排水沟 46.2m 、沉砂池 1 座、种植红薯 8000m^2 、种植金银花 900m^2 。

方案新增: 彩条布遮盖 2900m^2 , 撒播草籽 2000m^2 。

2) 水保措施投资

工程项目水保措施总投资40.28万元, 其中主体投资9.46万元,

方案新增30.82万元，详见表7-4-1~7-4-5。

表7-4-1 水土保持工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	主体已列投资	方案新增投资				合计
			建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	
一	第一部分 工程措施费	5.05					5.05
1	主体工程区	5.05					5.05
二	第二部分 植物措施费	4.41			0.85		5.26
1	主体工程区	4.41			0.85		5.26
三	第三部分 监测措施		3.69				3.69
1	二 设备及安装		0.86				0.86
2	三 建设期观测人工费用		2.83				2.83
四	第四部分 施工临时工程		1.47				1.47
1	临时防护工程		1.46				1.46
2	其他临时工程费		0.01				0.01
五	第五部分 独立费用					21.35	21.35
1	建设单位管理费					0.18	0.18
2	招标业务费						
3	经济技术咨询费					21	21
4	工程建设监理费					0.07	0.07
5	工程造价咨询服务费						
6	科研勘测设计费					0.1	0.1
I	一至五部分合	9.46	5.16		0.85	21.35	36.82

	计						
II	基本预备费						2.74
III	价差预备费						
IV	水土保持设施 补偿费						0.72
	静态投资 (I+II+IV)						40.28
	总投资 (I+II+III+IV)						40.28

表7-4-2 主体已有水保措施投资 单位：万元

所在区域	计入主体工程已有水土 保持措施	单位	工程量	投资(万元)
主体工程区	工程措施	表土剥离	m2	4901.4
		表土回填	m3	1470.42
		土地整治	m2	8000
		排水沟	m	46.2
		沉砂池	座	1
	植物措施	种植红薯	m2	8000
		种植金银花	m2	900
合计				9.46

表7-4-3 方案新增水保措施投资 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	第二部分 植物措施			0.85		0.85
1	二 植被恢复工程			0.85		0.85
二	第三部分 监测措施	3.69				3.69
1	二 设备及安装	0.86				0.86
2	三 建设期观测人工费用	2.83				2.83
三	第四部分 施工临时工程	1.47				1.47
1	一 临时防护工程	1.46				1.46
2	其他临时工程费	0.01				0.01

四	第五部分 独立费用				21. 35	21. 35
1	建设单位管理费				0.18	0.18
2	招标业务费					
3	经济技术咨询费				21.	21.
4	工程建设监理费				0.07	0.07
5	工程造价咨询服务费					
6	科研勘测设计费				0.1	0.1
I	一至五部分合计	5. 16		0.85	21.35	27.36
II	基本预备费					2.74
III	价差预备费					
IV	水土保持设施补偿费					0.72
	静态投资(I+II+IV)					30.82
	总投资(I+II+III+IV)					30.82

表7-4-4 方案新增水土保持工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
	第二部分 植物措施				8500.	
	二 植被恢复工程				8500.	
	边坡防治区				8500.	
1	撒播草籽	m2	2000.	4.25	8500.	[G09007]
	第三部分 监测措施				36900.	
	二 设备及安装				8600.	
	一)监测设备、仪表				8600.	
1	监测设备、仪表	项	1.	8600.	8600.	
	三 建设期观测人工费用				28300.	
	一)建设期观测人工费用				28300.	
1	建设期观测人工费用	项	1.	28300.	28300.	
	第四部分 施工临时工程				14616.	
	一 临时防护工程				14616.	
	边坡防治区				14616.	
1	彩条布遮盖	m2	2900.	5.04	14616.	[G10017]

	其他临时工程费	元	8500.	0.01	85.	
	合 计	元			60101.	

表7-4-5 方案新增独立费/预备费估算表

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	总价(元)
四	第四部分 独立费用			213503.03
1	建设单位管理费	60101.	3.	1803.03
2	招标业务费			
3	经济技术咨询费			210000.
1)	技术咨询费	60101.		
2)	方案编制费	60000.	100.	60000.
3)	水土保持设施验收费	150000.	100.	150000.
4	工程建设监理费	700.	100.	700.
5	工程造价咨询服务费			
6	科研勘测设计费			1000.
1)	科学试验费	60101.		
2)	勘测费			
3)	设计费	1000.	100.	1000.
五	预备费			27360.4
1	基本预备费	273604.03	10.	27360.4
2	价差预备费			

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果预测

本方案设计水平年末：水土流失治理度为 100%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 98%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 100%，

林草覆盖率 91%，详见表 7-6。

表 7-6 防治效果预测表

序号	防治目标	施工期		设计水平年		达标情况
		目标值	预测值	目标值	预测值	
1	水土流失治理度%			98	100	达标
2	土壤流失控制比			1.0	1.0	达标
3	渣土防护率(%)	95	98	97	98	达标
4	表土保护率(%)	92	92	92	92	达标
5	林草植被恢复率(%)			98	100	达标
6	林草覆盖率(%)			27	91	达标

1、水土流失治理度

指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比，其中水土流失面积包括因项目建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积，不含水域、硬化及建筑物占地；水土流失防治面积指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失或以下的面积。

本工程防治责任范围 1.2hm^2 ，扣除硬化面积及水域后水土流失面积为 1.09hm^2 ，至设计水平年末，落实各项措施后，水土流失治理达标面积 1.09hm^2 ，水土流失治理度 100%，详见表 7-7。

表 7-7 各防治分区水土流失治理情况表 单位： hm^2

分区名	防治责	硬化或	水土流	水土流失治理达标面积	水土流
-----	-----	-----	-----	------------	-----

称	任范围	水域面 积	失面积	工程措施	植物措施	小计	失治理 度 (%)
建构筑 物区	0.11	0.11	0	0	0	0	100
场地平 整区	0.8	0	0.8	0	0.8	0.8	100
边坡防 治区	0.29	0	0.29	0	0.29	0.29	100
合计	1.2	0.11	1.09	0	1.09	1.09	100

2、土壤流失控制比

指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比，其中治理后的平均土壤流失强度指项目区验收或某一监测时段，防治责任范围内的平均土壤流失量。

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，各项水土保持措施发挥效益后，设计水平年末各区域平均土壤流失量可控制在 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 内，土壤流失控制可达到 1.0。

3、渣土防护率

指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量占工程弃土（石、渣）总量的百分比，其中弃渣总量包括临时弃土弃渣量。

本工程弃方运至兴宁市建筑余泥渣土临时受纳场用作生产原料，考虑施工过程中临时堆土（高度小于 1m）的土壤流失量和运输过程的流失量，拦渣率可达到 98%。

4、表土保护率

考虑施工过程中的土壤流失量和运输过程的流失量，表土保护率可达到 92%。

5、林草植被情况

林草植被恢复率指项目建设区内（不含临时措施占地），采取植物措施面积占在目前经济、技术条件下适宜恢复林草植被面积的百分比，其中可恢复林草植被面积不包括应恢复农耕的面积。

林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比，其中林草类面积指项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积，森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2），灌木林和草地的覆盖度应达到 0.4 以上（不含 0.4），零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

项目面积 1.2hm^2 ，可恢复植被面积 1.09hm^2 ，至设计水平年末，可实现绿化面积 1.09hm^2 ，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 91%，详见表 7-8。

表 7-8 林草植被统计表

防治责任分区	占地面积 hm^2	扰动地表面积 hm^2	可恢复植被面积 (hm^2)	恢复植被面积 (hm^2)	植被恢复系数 (%)	林草覆盖率 (%)
建构筑物区	0.11	0.11	0	0	0	—
场地平整区	0.8	0.8	0.8	0.8	100	—
边坡防治区	0.29	0.29	0.29	0.29	100	—
合计	1.2	1.2	1.09	1.09	100	91

7.2.2 生态效益

水土保持方案实施后，水土流失防治责任范围内的水土流失得到

有效防治，减轻了项目建设对周围环境的影响；对美化项目区环境，建设生态工程具有积极的作用。

1) 新增水土流失量得到有效控制

通过水土保持方案的实施，可以控制项目范围内水土流失的发生及减少对周边的影响，对当地经济的可持续发展有积极意义。

2) 提高植被覆盖度，改善环境

植物措施是水土保持的根本措施，将使被破坏的植被得到恢复，有利于整个生态系统的平衡。在减少土壤中氮、磷等有机质和无机盐流失的同时，为区域生态环境的改善创造了有利条件，对小环境气候改善的同时有一定的促进作用，有利于整个生态环境的稳定，提高了保水保土能力。

3) 对土地资源用环境承载力的影响

建设过程中会破坏地表植被，加剧水土流失，可能导致区域生态环境的恶化。建设单位应及时落实水土保持措施，通过恢复植被等措施，可降低不利影响。

4) 对项目区水土保持功能的影响

施工破坏的水土保持措施主要是植被，项目区气候温暖湿润、降雨量充沛，植物生长的基础条件好，植被可恢复性好，对项目区整体的水土保持功能无实质性影响。

附表

方案新增措施投资估算表

附件

备案证

专家评审意见表

专家意见修改对照表

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 水系图

附图 3 水土流失区划图

附图 4 项目区土壤侵蚀现状图

附图 5 分区防治措施总体布局图

附图 6 水土保持典型措施图