

项目代码：2104-440881-04-01-941356

廉江市宏顺建筑材料有限公司年产 15 万吨
机制砂项目

水土保持方案报告表
(报批稿)

建设单位：廉江市宏顺建筑材料有限公司

编制单位：广东宏蓝环保科技有限公司

2025 年 2 月



营业执照

(副本) (1-1)

统一社会信用代码
91440881MA52T96760

扫描二维码登录
国家企业信用信息公示
系统 了解更多登
记、备案、许可、监
管信息



名称 广东宏蓝环保科技有限公司

注册资本 人民币贰仟伍佰万元

类型 有限责任公司(自然人独资)

成立日期 2019年01月17日

法定代表人 黄焕义

住所 廉江市塘山北路西留用地51号101房

经营范围

一般项目：工业设计服务；环保咨询服务；自然生态系统保护管
理；水利相关咨询服务；环境应急治理服务；环境保护专用设备销
售；水土流失防治服务；土壤环境污染防治服务；水资源管理；基础
地质调查；地质灾害治理服务；土壤污染治理与修复服务；土地调查
评估服务；建筑装饰材料销售；水污染治理；海洋服务；工程管理服
务；节能管理服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
许可项目：建设工程勘察；测绘服务；（依法须经批准的项目，以
相关部门批准文件或许可证件为准）

登记机关



2023年04月27日

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

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国
家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

廉江市宏顺建筑材料有限公司年产 15 万吨机制砂
项目水土保持方案报告表责任页
(广东宏蓝环保科技有限公司)

核 定：黄焕义（公司法人）

审 查：苏小英（工程师）

校 核：黄俊斌（工程师）

项目负责人：林 达（工程师）

编 写：曹 毅（工程师）（第 1 章-第 5 章）

黄广南（工程师）（第 6 章-第 8 章）

项目区现场照片



堆放区



堆放区



露天生产区



露天生产区



沉淀池现状



沉淀池现状



沉沙池现状



砖砌排水沟

目 录

一、项目概况	7
1.1、项目概况及特征	7
1.2、前期工作	9
1.3、方案设计水平年	9
1.4、项目组成及布置	9
1.5、工程占地	10
1.6、拆迁安置	11
1.7、施工进度	11
1.8、土石方及其平衡情况	11
1.9、施工组织及施工工艺	12
二、项目区概况	14
2.1、自然概况	14
2.2、气象水文	15
2.3、土壤植被	15
2.4、其他	17
三、项目水土保持评价	18
3.1、主体工程选址水土保持评价	18
3.2、工程建设方案与布局分析评价	19
3.3、土石方平衡评价	20
3.4、工程占地评价	20
3.5、取土场、弃渣场设置评价	21
3.6、主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价	21
四、水土流失分析与预测	24
4.1、水土流失影响因素分析	24
4.2、土壤流失量调查	25
五、水土流失防治措施总体布局	30
5.1、水土流失防治标准执行等级及防治目标	30
5.2、防治区划分	32
5.3、水土保持措施设计施工布置	32
5.4、防治措施工程量汇总	38
六、水土保持监测	39
6.1、生产建设项目水土保持监测的目的	39

6.2、监测范围和时段	39
6.3、内容和方法	40
6.4、点位布设	41
6.5、监测成果	42
七、水土保持投资估算及效益分析	44
7.1、编制原则	44
7.2、编制依据	44
7.3、编制说明	45
7.4、投资估算	49
7.5、效益分析	51
八、结论与建议	53
8.1、结论	54
8.2、建议	54

附件：

附件 1 编制委托书

附件 2 营业执照

附件 3 法人代表身份证

附件 4 土地租赁合同

附件 5 土地相关说明及文件

附件 6 石粉购销合同

附件 7 排污许可证

附件 8 评审意见、专家签名表、会议签到表

附件 9 技术审查意见

附件 10 公司名称变更登记证书

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区两区划分图

附图 4 项目区水土流失现状分图

附图 5 项目区平面分区及防治责任范围图

附图 6 水土保持措施平面布设图

附图 7 露天生产区、堆放区水土保持措施防护典型布设图

生产建设项目水土保持方案报告表

项目概况	项目名称	廉江市宏顺建筑材料有限公司年产 15 万吨机制砂项目			
	位置	廉江市横山镇大岭村委会下福仔芝麻岭			
	建设内容	原料堆场、办公区、成品堆场、生产区及配套废水沉淀处理设施			
	建设性质	已建	总投资（万元）	600	
	土建投资（万元）	100	占地面积（hm ² ）	永久：1.73	
				临时：0.00	
	动工时间	2023 年 12 月	完工时间	2024 年 6 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.10	1.10	/	/
	取土（石、砂）场	本项目不涉及取土			
弃土（石、砂）场	本项目不涉及弃土				
项目区概况	涉及重点防治区情况	无	地貌类型	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/（km ² ·a）]	500	容许土壤流失量 [t/（km ² ·a）]	500	
项目选址水土保持评价	1、项目选址避开了易引起严重水土流失和生态恶化的地区； 2、项目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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站点； 3、工程建设时对地表的扰动及土石方工程已尽量避免安排在雨季，并已及时采取临时覆盖等措施； 4、加强工程管理等减少地表扰动和植被损害范围，能够有效控制水土流失。 从水土保持角度分析，主体工程选址方案可行。				
设计水平年		2024 年			
预测水土流失总量（t）		70.71			
防治责任范围（hm ² ）		1.73			
防治标准等级及指标	防治标准等级	南方红壤区二级标准			
	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	95	表土保护率（%）	87	
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）	5	
水土保持措施	一、露天生产区 主体已有 工程措施：表土剥离 0.03 万 m³、绿化覆土 0.03 万 m³、砖砌排水沟 48m、沉淀池 3 座、沉沙池 1 座。 植物措施：撒播草籽 0.10hm²。 临时措施：临时苫盖 1400m²，临时排水沟 27m，临时沉沙池 2 座。 二、堆放区 （一）方案新增 临时措施：临时苫盖 2400m²、临时土质排水沟 27m，临时土质沉沙池 2 座。临时拦挡 35m。				

水土保持投资估算 (万元)	工程措施	2.45	植物措施	0.05
	临时措施	1.70	水土保持补偿费	0.104
	独立费用	建设管理费		0.05
		科研勘测设计费		3.00
		水土保持设施验收费		3.00
	总投资	13.87		
编制单位	广东宏蓝环保科技有限公司		建设单位	廉江市宏顺建筑材料有限公司
法人代表	黄焕义		法人代表	王海河
地址	廉江市塘山村北路西留用地 51号101房		地址	廉江市横山镇大岭村委会下福 村芝麻岭东土地及地上建筑 物
邮编	524400		邮编	524443
联系人及电话	黄焕秋/13590086168		联系人及电话	黄海/18022688945
电子信箱	1178428498@qq.com		电子信箱	/

一、项目概况

1.1、项目概况及特征

项目名称：廉江市宏顺建筑材料有限公司年产 15 万吨机制砂项目。

建设单位：廉江市宏顺建筑材料有限公司。

建设地点：廉江市横山镇大岭村委会下福仔村芝麻岭东土地及地上建筑物，具体经纬度为东经 110°7'2.16"，北纬 21°29'27.36"。



图 1-1 地理位置示意图

建设性质：新建项目。

项目代码：2104-440881-04-01-941356。

建设工期：本项目已于 2023 年 12 月开工，计划于 2024 年 6 月完工，总工期约为 6 个月。

建设内容及规模：项目建设包括办公楼、原料堆场、成品堆场、生产区及配套废水沉淀处理设施，建设规模为年产 15 万吨机制砂；项目周边交通条件良好，能满足建设期间和运营期间的交通要求。

项目投资：本项目总投资为 600 万元，其中土建投资 100 万元，资金来源为企业自筹。

土石方挖填量：根据现场勘查、结合项目主体资料，本项目挖方总量为 1.10 万 m^3 （其中土石方 1.07 万 m^3 、表土剥离 0.03 万 m^3 ）；填方总量为 1.10 万 m^3 （其中土石方 1.07 万 m^3 、表土回覆 0.03 万 m^3 ），无借方，无弃方；本项目现土石方工程施工已经完成。

项目区基本情况：本项目为已开工项目，本水土保持方案为补报，结合施工资料、现场调查分析，项目办公生活区，以及生产线已经建设完成，目前正在进行局部的设施更新改造，本项目建设过程中施工前对可利用表土进行了剥离，后期回覆至绿化区域；露天生产区北侧沿场地红线范围内布设了 3 处沉淀池，脱水设备旁布设 1 处沉沙池，雨水经沉沙池沉淀后排放至场地内沉淀池，场地原地貌总体较为平缓，总体高差较小，为两米以内，地势南部向北部逐渐降低；周围无不良地质现象，整体稳定性好，现状场内仍有一定的裸露区域，存在一定的水土流失。

本项目周边区域主要为草地和林地，无基本农田、水田及生产力较高的土地，南侧为进厂便道，顺接县道 X680，无需新建进场道路。北侧为林地，周围植被良好，项目用地红线范围内最北侧为已建坑塘，项目建设区内水流最后汇集于坑塘，该处坑塘起到蓄水沉沙功能，可作为日常生产冲洗砂水循环使用，场地汇水流向明确。

通过现场踏勘，本项目基础设施已基本完工，现阶段正进行部分设施的更新改造；场地办公生活区域已经硬化，露天生产区经过施工车辆的反复碾压部分已经硬化结板，具有较好的抗冲刷能力。目前现场部分区域存在裸露地表，本方案根据现场情况，对项目建设区裸露地表提出撒播草籽、临时苫盖，部分堆放区域进行临时拦挡，并结合项目建设区实际情况布设临时排水沉淀措施，并加强植物措施的抚育管理。通过补充水土保持措施，将减少水土流失，避免对周边产生影响。

1.2、前期工作

受建设单位廉江市宏顺建筑材料有限公司的委托,广东宏蓝环保科技有限公司承担了本项目的水土保持方案报告表编制工作。2024 年 1 月,我公司组织相关专业技术人员,通过现场勘察、调查、收集资料为依据,按照水土保持法等有关法律、法规及开发建设项目水土保持治理方案编制的规程、规范的要求,于 2025 年 2 月编制完成了《廉江市宏顺建筑材料有限公司年产 15 万吨机制砂项目水土保持方案报告表》报批稿。

1.3、方案设计水平年

本工程为建设类项目,工程造成的水土流失主要集中在工程施工期,结合工程建设工期安排,根据《生产建设项目水土保持技术标准(GB50433-2018)》,设计水平年为水土保持措施实施完毕并初步发生效益的年份。本项目主体已于 2023 年 12 月开工,计划于 2024 年 6 月完工,目前基础设施已基本完工,现正进行局部的设施更新改造,因此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,本方案取 2024 年。

1.4、项目组成及布置

项目新建机制砂生产线及相应配套附属设施,本项目总平面布置情况见附图 5。

(1) 平面布局

具体布置情况如下:办公生活区位于场区南侧,厂区西侧与东侧各布设一个原料堆放区,成品堆放区与筛砂机布置在场区中部,生产区主要布置有破碎机、制砂机、洗砂机等生产设备;生产废水处理设施(沉沙池)布置在场区压滤机旁。3 处沉淀池(蓄水沉沙功能)布设于项目区北侧,露天生产区主要布置有筛选机 1 台,制砂机 1 台,洗砂机 1 台,压滤机 1 台,输送带系统 3 条。

本项目布置方案紧凑合理,功能分区明确,物料输送顺畅,且有利于场区内部分运输安排和管线敷设,评价认为项目总平面布置合理。

项目堆放区、场区空地和道路等定期采用洒水降尘,建设项目实行雨污分流;生产用水循环回用,无生产废水外排。载货汽车出场前均需对其车胎进行冲洗,车辆轮胎清洗废水经沉淀池沉淀后回用于洗车,不外排。生活污水经一体化生活

污水处理设施无害化处理后，用作厂内绿化及周围林地施肥。

项目洗砂过程需加水水洗，洗砂废水排入沉沙池进行沉淀处理后排入北侧的沉淀池，沉淀池中水采用泵加压回用于生产，无生产废水排放。淋滤废水采取在原料区、成品区、一般固废暂存间按要求进行防渗处理后，淋滤废水收集后汇入沉沙池池处理后，回用于生产，不外排。

(2) 竖向设计

项目厂区南部地势向北部逐渐降低，总体高差在 2 米以内，地形较为平缓，场地内无丘坡，原始标高 33.47~34.87m 之间，可直接利用场地条件好。根据周边道路的标高结合现有地形进行设计，规划避免大挖大填，降低土方量的同时保证设计的合理性。雨水收集采用自然地形优势汇流至沉淀池。项目充分利用自然地形，合理选择场地竖向方式与平整标高，确保运输与排水通畅。竖向布置主要依据周边道路标高，场地的现状地形和标高，排水管网接口位置及标高等进行合理设计。

1.5、工程占地

廉江市宏顺建筑材料有限公司年产 15 万吨机制砂生产线新建项目，本项目占地面积约为 1.73hm²，均为永久占地；项目占地范围内主要包括办公生活区域，露天生产区中的生产设施用地、原料以及成品堆放区。项目原占地类型主要为林地、其他草地、裸土地。按照分区：露天生产区 1.09hm²，办公生活区 0.20hm²，堆放区 0.44hm²。按照占地类型：项目占用林地 0.06hm²，其他草地 0.10hm²，裸土地 1.57hm²；项目建设区不涉及基本农田，占地类型合理，项目占地情况见表 1-1。

表 1-1 工程占地面积表 单位：hm²

项目	占地性质			占地类型			小计
	永久	临时	小计	林地	其它草地	裸土地	
露天生产区	1.09		1.09			1.09	1.09
办公生活区	0.20		0.20		0.10	0.10	0.20
堆放区	0.44		0.44	0.06		0.38	0.44
合计	1.73		1.73	0.06	0.10	1.57	1.73

注：工程占地类型按土地利用现状分类 GB/T21010-2017

1.6、拆迁安置

本项目建设不涉及征地拆迁和移民安置问题。

1.7、施工进度

本项目主体已于 2023 年 12 月开工，计划于 2024 年 6 月完工，施工进度横道图见表 1-2。

表 1-2 主体工程施工进度横道图表

项目名称	2023	2024 年					
	12	1	2	3	4	5	6
基础主体							
道路							
配套设施							
新增水土保持措施							

1.8、土石方及其平衡情况

根据现场勘查、主体资料及建设单位提供资料，结合原始地形及现状标高，本项目建设实际开挖量为 1.10 万 m³（表土剥离 0.03 万 m³），土方回填量共计 1.10 万 m³（表土回覆 0.03 万 m³），无借方，无弃方；本项目现土石方工程施工已经完成。土石方平衡表见表 1-3。

表 1-3 土石方平衡调配表

序号	主要 施工区域	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	土方调配					
				调入			调出		
				土方	表土	来源	土方	表土	去向
①	表土剥离	0.03						0.03	⑤
②	场地平整	0.86	0.91	0.05		③			
③	建筑物基础	0.20	0.15				0.05		②
④	管线施工	0.01	0.01						
⑤	绿化复绿		0.03		0.03	①			
合计		1.10	1.10	0.05	0.03		0.05	0.03	

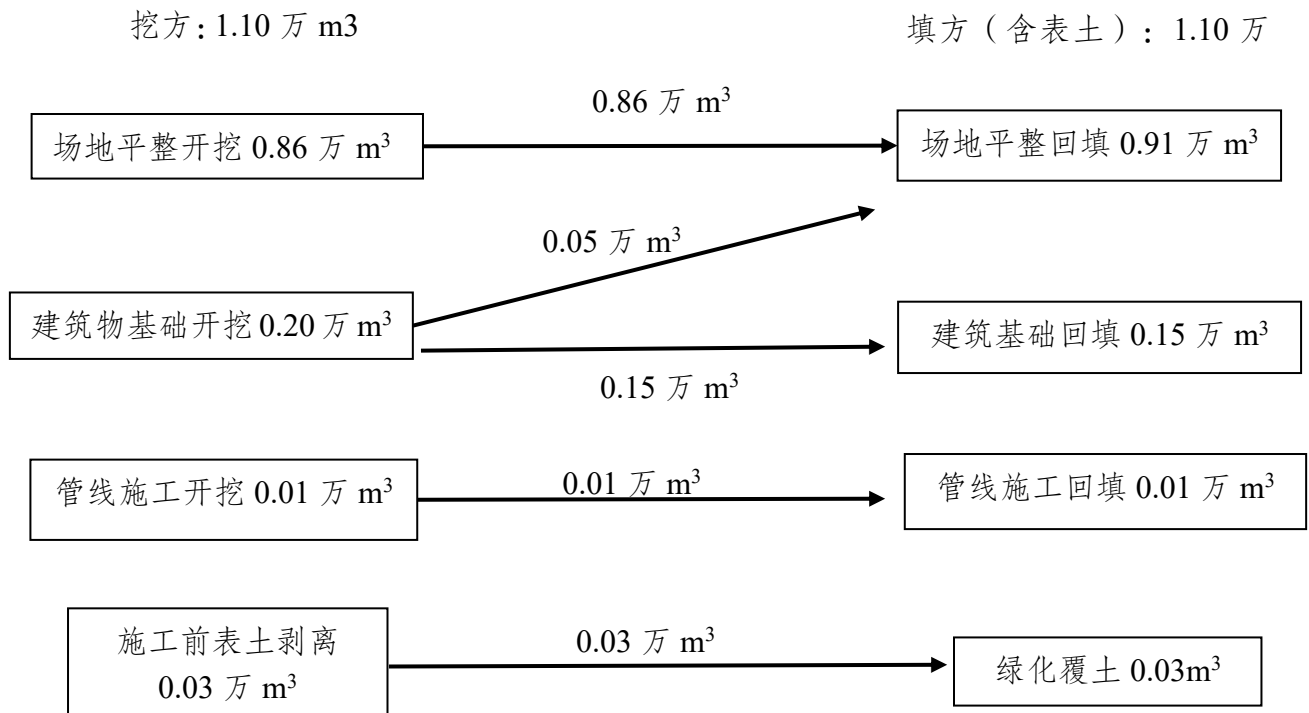


图 1.1 土石方流向框图

1.9、施工组织及施工工艺

(1) 施工布置

本项目施工期间于项目建设区南侧设置了 1 处施工临建区,现状为办公生活区,该区域部分地表硬化。

(2) 施工便道

项目施工车辆借助周边乡村道路，无需新建施工便道，交通较为便利。

(3) 临建工程

本项目建设用地内不设临时堆土场,项目建设产生的开挖土石方调运可遵循随挖、随填的原则。

(4) 施工工艺

根据工程特点和施工条件,采用机械化施工为主,适当配合人力的施工方案,以确保工程质量,加快施工进度,降低工程造价。

①基础开挖：根据拟建场地各建筑物工程特点，结合场地岩土条件及周围环境条件，本项目采用浅基础方案。

②道路、管道挖填：施工时采用机械化施工方法，施工前先对路基范围内的

固废、草木、淤泥等进行清除，清除完毕后，采用大吨位辗压设备压实地面，再进行路基土石方填筑。近距离借土时采用推土机施工，需要远距离借土时采用挖掘机配自卸汽车运输施工。管道施工工艺为：基础开挖→砂石或砼垫层→安装管道→回填土并压实。

③场地平整：采用机械化施工方法，按照以挖作填、运距最短及运程合理的原则进行统一调配。土石方采用挖掘机开挖配合推土机运输，将挖方回填到相邻填方区，再采用振动压路机进行碾压施工，压实系数应不小于 0.93；在检验合格后，再进行第二层回填碾压。压实前每层土方松铺厚度控制在 30cm 以内。

④制砂工艺：本项目制砂所需要的矿石均从附近的矿山外购。矿石经汽车运输进厂卸入卸车坑，从卸车坑卸出的物料经过一级筛分将矿石分为 0-2.5mm、5-25mm 和大于 25mm 的三种物料，其中 0-2.5mm 颗粒的石料直接进入双螺旋洗砂机进行洗砂，洗砂后进入细沙回收机回收 0.075-2.5mm 的颗粒物作为产品通过皮带运输机送到成品堆棚代售出厂。5-25mm 颗粒物经过皮带运输机送缓冲仓，大于 25mm 的颗粒物被送到锤式破碎机破碎至 25mm 以下再进入缓冲仓储存。从缓冲仓卸出的物料经过计量控制流量后送入制砂机制砂，制砂机研磨出来的物料再次进行筛分，分为 0-2.5mm、2.5-5mm 和大于 5mm 的三种物料，其中 0-2.5mm 颗粒石料直接进入双螺旋洗砂机进行洗砂，洗砂后进入细沙回收机回收 0.075-2.5mm 的颗粒物作为产品通过皮带运输机送到成品堆棚代售出厂；2-2.5mm 部分将通过计量，根据产品颗粒级配需要部分与 0.075-2.5mm 的颗粒搭配后送到成品区；另一部分将和大于 5mm 颗粒再次返回制砂机进行制砂作业。

⑤绿化工程：主体工程与配套工程完工后，对主体设计的绿化区域及时进行景观绿化，项目区绿化工程施工并无需等到所有主体工程完工后再进行，可分阶段分地块适时进行，这样可尽量减少土壤裸露时间。

二、项目区概况

2.1、自然概况

2.1.1 地形地貌

项目区所在廉江市地域幅员宽阔，东西相距 79.5km，南北相距 60.2km。海岸线长 108km，土地总面积 2867km²。地形南宽北窄，东西两面若曲尺之外向，颇似“凸”字形。地势北高南低，从丘陵到台地呈阶梯状分布，并且延伸到海。北部山峦起伏，若高远之画境，双峰嶂顶海拔 382m，为廉江市（也是湛江市）的最高点。九洲江从北东向西南斜贯市境流入北部湾，沿河两岸及其下游三角洲有较大的冲积平原分布，南部宽阔平坦。全市地形大致分为三类：北及北西部为丘陵区，东南部及中部属缓坡低丘陵地带，南及西南濒海地带。根据项目资料，由于本项目已完工，现状项目整体地势平坦，原始标高在 33.47~34.87m 之间。

2.1.2 地质

项目区地处雷琼断陷之湛江凹陷北西部，区域内出露有震旦系（Z），寒武系八村群（Єbc），泥盆系桂头群（Dgt），上泥盆统（D3），下石炭统（C1）及第四系北海组（Qpb），区域构造以发育近东西向及北东向断裂、断陷及褶皱，主要有遂溪大断裂、鹤田大断裂、官湖断裂、南圩断裂，山背断裂，湛江凹陷，良光复式褶皱，中垌-廉江复式向斜等；区域内岩浆活动强烈，主要出露的是燕山二期耳长花岗岩（γ52（2）），属老鸦山岩体，其次在区域南西部形成了喜马拉雅期玄武岩（β6），区域地质不发达，出露地层主要为第四系更新统湛江组（Qpzh）北海组（Qpb），第四系更新湛江组（Qpzh）分布于第四系更新统北海组（Qpb）之下。

经查阅本项目勘察资料，场区地质构造条件较简单，钻孔内未发现断层、断裂构造形迹，总体上区域地壳基本稳定。以上断裂带层非全新活动断裂，勘察场区距断裂带稍远，且钻孔内未发现断层、断裂构造形迹，总体上区域构造活动性较弱，地壳稳定性较好，场地区域处于相对稳定状态。

2.2、气象水文

2.2.1 气象

项目区属于亚热带季风性气候，受海洋性气候的影响，炎热多雨，夏长冬短，多年平均气温 23.2℃，极端最高气温 38.5℃，0℃以下低温极少见，多年平均降雨量 1567.30mm，降雨多集中于 5~9 月份。多年平均蒸发度 1774.1mm。年平均风速 3~4m/s，偏东风是主导风向，5~9 月份吹东、东南风为主，10 月至翌年 4 月吹北~东北风为主。6~10 月常遭热带风暴（或台风）袭击，风力 7~10 级，最大 12 级以上，并伴有暴雨，近年来湛江地区登录台风最大风速为 60m/s。冬天无降雪，偶有霜冻，不存在冻土。本区多雷暴，每年平均有雷日一百天以上。

2.2.2 水文

廉江市境内河流纵横交错，水源丰富。全市有大小河流 342 条，其中集雨面积在 100km² 以上的河流有 10 条。分别为九洲江，沙铲河，塘蓬河，武陵河，陀村河，廉江河，良田河，营仔河，高桥河，名教河。

九洲江：发源于广西陆川县大化顶，向西南流入石角，经河唇、吉水、合江汇合武陵河，又经龙湾到合河仔汇合沙铲河，再经排里、安铺流入北部湾。廉江境内长 85km²(全长 162km²)，流域面积 2137 km²(总流域 3113km²)，集雨面积 1392km²，是市内最大河流。

九洲江位于本项目西北侧，直线距离约 3.4km，距离本项目较远，不会对本项目产生影响。

项目区内部无河流经过，周边坑塘、溪沟等地表水系较多，本项目排水系统结合地势主要向北侧坑塘处排。

2.3、土壤植被

2.3.1 土壤

廉江市境内土壤随地形分布有所不同，北部、中部为丘陵，南部为台地、沿海为围田。土壤类型的分布随地形、气候、成土母质的变化表现出一定的规律。廉江境内土壤分为水稻土、赤红壤、砖红壤、潮汐泥土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土、滨海沙土共 7 个土类、11 个亚类、38 个土属、107 个土种。统一归纳为水稻土、旱坡地、自然土三个大类。

(1) 水稻土

境内水稻土面积 46494.2 公顷，占耕地总面积的 76.4%。分为淹育型、潴育型、渗育型、潜育型、盐渍型五个亚类。

(2) 旱坡地

境内共有旱坡地 14345 公顷，占总耕地面积的 23.57%。分布在各镇，横山、河堤、营仔、新民等镇较多。有耕型赤红壤、耕型砖红壤及潮汐泥地 3 个类型。

(3) 自然土

境内共有自然土面积 134316.9 公顷，占全市总面积 47.29%。根据生物气候划分为赤红壤和砖红壤两大类。此外，还有面积较少的潮沙泥土、滨海盐渍沼泽土、滨海盐土及滨海沙土 4 个土类。

赤红壤面积 59222 公顷，占自然土面积的 44.09%。分布在廉江市北部山区，东起石角、河唇，西至青平、高桥，基本上在廉江至合浦公路的北面，分 2 个土属，13 个土种。

项目区土壤类型主要为赤红壤。

2.3.2 植被

廉江市植被类型以南亚热带常绿阔叶林为主，植被覆盖率高，境内植被主要分为山地丘陵稀树矮草类和阶地矮草丛灌类两大类。山地丘陵稀树矮草类分为山地稀树矮草类和丘陵稀树矮草类两类，山地稀树矮草类主要有马尾松、米椎树林为主的芒箕、岗松群落，分布于长山、塘蓬、和寮一带及石岭、雅塘的小部分村庄，占总面积的 16%；丘陵稀树矮草类主要有鸭嘴草芒箕为主的马尾松、桃金娘疏林草灌群落，鹧鸪草为主的马尾松、桃金娘疏林草灌群落，芒箕为主的马尾松、岗松疏林草灌群落，知风草为主的马尾松、岗松疏林草灌群落，鹧鸪草、蜈蚣草为主的马尾松草灌群落，分布于市境东部自黄茅经西朗、麻城、谢村、大坝至全浦交界及第一类型以南，占总面积的 43%。阶地矮草丛灌类以知风草、蜈蚣草、芒箕和海边植物为主，主要分布于市境东北自廉江与化州交界的三角塘起经西朗、廉城、吉埗、角子岭及尤尾以南地区，占总面积的 41%。

廉江市属亚热带季风性气候，热量充足，雨量充沛，湿度较大，植物生长期长，植物资源丰富。地带性植被以常绿阔叶林为主，也混生一些落叶种类，主要植被类型为亚热带常绿阔叶林。

2.4、其他

本工程位于湛江市廉江市，项目区不属于国家级、广东省及湛江市水土流失重点预防区和重点治理区，本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。本工程建设区不涉及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。

三、项目水土保持评价

3.1、主体工程选址水土保持评价

对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，本方案水土保持制约性因素分析见表 3-1~3-2。

表 3-1 对照《中华人民共和国水土保持法》预防规定分析表

《中华人民共和国水土保持法》第三章 预防规定	本项目情况	符合性分析
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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不属于于法律规定的禁止的区域	符合水土保持法
第十八条： 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不属于“水土流失严重、生态脆弱的地区”	符合水土保持法
第二十四条： 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。	本项目区不属于国家级、广东省和湛江市划定的水土流失重点预防区和重点治理区	符合水土保持法
第二十五条： 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可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	本项目业主依法委托具备相应技术条件的单位补报水土保持方案。	符合水土保持法
第二十八条： 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目土石方挖填平衡，无弃方。	符合水土保持法
第三十八条： 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本项目对占地范围内表土进行剥离保护利用	符合规定要求

表 3-2 对照《生产建设项目水土流失防治标准》审批条件分析表

《生产建设项目水土流失防治标准》 (GB/T 50434-2018)相关强制性规定	本工程情况	结论
主体工程选址（线）应避开水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目区不属于国家级、广东省和湛江市划定的水土流失重点预防区和重点治理区，防治标准为南方红壤区二级标准。	符合要求
主体工程选址(线)应避开河流、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不涉及河流、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合要求
主体工程选址(线)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。	项目不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合要求
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。	本工程不涉及取土（石、砂）场。	符合要求
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区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目土石方已全部综合利用，不涉及该区域。	符合要求
弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	本项目土石方已全部综合利用，不涉及该区域。	符合要求

综上所述，项目的选址满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《中华人民共和国水土保持法》等有关主体工程约束性规定的要求，不存在水土保持制约因素，项目选址可行。

项目选址内无水土保持试验和监测站点，不占用全国水土保持重点实验区、国家确定的水土保持长期定位观测站；项目建设区属微丘地貌，拟建场区及周边区域范围未见危岩、滑坡、泥石流、地下洞室等不良地质作用，现状整体稳定。

本项目不涉及生态脆弱区，不属于国家级、广东省和湛江市划定的水土流失重点预防区和重点治理区，项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》相关要求。从水土保持角度分析，本项目选址基本合理，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，认为本项目建设不存在水土保持制约性因素，项目建设可行。

3.2、工程建设方案与布局分析评价

本项目位于湛江市廉江市横山镇大岭村委会下福仔芝麻岭，项目用地组成，地理位置、面积及功能已明确，项目满足建设用地规划条件；同时本项目已通过

廉江市发展和改革局的备案审批，主体设计不做比选方案。

项目建设区地貌为平地，整体高差不超 2 米，场地区域稳定性好，场地内无不良地质现象存在，选址已避开崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化的地区，施工区严格控制在用地红线范围内。项目选址、建设方案、施工组织设计等方面满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）有关主体工程约束性规定的要求，不存在水土保持制约性因素。

本项目充分利用现状地形，尽量避免大挖大填，有效减少了工程挖填量，符合水土保持要求；项目充分利用建设地块，合理设计生产区域，平面布置合理有序，避免了造成多余的扰动；而且能很好的结合周边地势与道路良好衔接，减少了项目建设过程中产生的土方，实现了项目建设经济效益最大化。

项目不在饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区范围内。项目内不涉及世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域范围内，因此不对其产生影响。

综上所述，项目的工程建设方案与布局合理，符合水土保持要求。

3.3、土石方平衡评价

由业主提供的资料和现场调查得知，原始地形较为平整，本项目主要结合原始地形布设场内布局及设计标高，针对设计标高仅需对场区部分区域进行少量的场平开挖，随挖随填，本项目土石方能做到挖填平衡，本项目建设实际开挖量为 1.10 万 m^3 （表土剥离 0.03 万 m^3 ），土方回填量共计 1.10 万 m^3 （表土回覆 0.03 万 m^3 ），土石方经平衡调配后，无需借方，也不产生弃方。

根据施工资料，本项目土石方开挖回填量较小，工期短，施工期间“随挖随运随填”，避免了增设临时堆土区，工程土方开挖主要为场地平整、建构筑物基坑开挖及沟管开挖等，土方回填主要为基础回填、建筑物地面回填、绿化区域覆土等，土石方施工均按照有关要求进行了。土方调配合理，符合水土保持要求。

3.4、工程占地评价

结合现状资料调查，本项目实际用地面积 1.73 hm^2 ，均为永久占地；项目占地范围内主要包括办公生活区域，露天生产区中的生产设施用地、原料、成品堆放区。项目原占地类型主要为林地、其他草地、裸土地。按照分区：露天生产区

1.09hm²，办公生活区 0.20hm²，堆放区 0.44hm²。按照占地类型：项目占用林地 0.06hm²，其他草地 0.10hm²，裸土地 1.57hm²；项目建设区不涉及基本农田，占地类型合理。

用地性质为工矿用地，符合土地利用总体规划及用地规划，可以用于工业建设用地。主体工程在施工时尽量减少征占地，利用周边现有道路作为施工道路，施工临建布设于场内，现建成办公生活区，这些体现了主体设计中节约用地的设计理念，从水土保持角度分析，这样大大地减少了对地表的扰动影响范围，有利于土地资源的保护和水土保持。

3.5、取土场、弃渣场设置评价

本项目不单独设置取土场、弃土场，不涉及相关分析评价。

3.6、主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

（一）表土剥离、回覆

表土富含植物所需的营养物质，且有植物生长所需的良好结构。施工前，拟清除占地区域的表土，既避免了施工活动和降雨对表土的破坏和冲蚀，同时又能保证施工后期绿化的表土来源。对拟绿化的场地进行回覆表土，增加植物附着土壤的通气性和持水性，保证植物生长所需的条件，不但保障了植物成活，而且能使绿化植物迅速发挥保持水土的能力。主体工程在厂区南部办公生活区施工前进行了表土剥离，以及厂区西侧露天生产区的部分区域进行了表土剥离，表土剥离面积共 0.16hm²，剥离深度 20cm。剥离出的表土用于厂区西北角，厂区南侧红线处，厂区东南侧红线的绿化区域处进行回覆，表土回覆面积共 0.10hm²，表土回覆深度 30cm。根据水土保持工程的界定原则，本方案将表土剥离、回覆界定为水土保持措施。

工程量：表土剥离 0.03 万 m³，回覆量为 0.03 万 m³。

（二）砖砌排水沟

主体工程采用有组织排水，场地雨水及用水通过径流汇入泥沙池，经沉淀后再由排水沟排入北侧坑塘处，排水沟采用矩形断面，砖砌结构，衬砌厚 12cm，并采用砂浆抹面，尺寸按 50cm×40cm（宽×深），纵坡比降 3.00%，主体设计排水沟过流能力要求。界定为水土保持措施。

工程量：排水沟 35m。

（三）沉淀池

主体于场地北侧处布设 3 处沉淀池，第一处沉淀池长约 22.0m，宽约 13.0m，深约 1.0m，矩形断面，沉淀池铺设防渗土工膜，第二处沉淀池长约 42.0m，宽约 21.0 米，深约 1.0m,铺设防渗土工膜,第三处沉淀池长约 35.0m，宽约 21.0m，深约 1.0m，不规则断面，铺设防渗土工膜，生产用水及雨水最终经沉沙池沉淀后排入沉淀池，沉淀池同时也有蓄水池的作用，最后回用于生产。

工程量：沉淀池 3 座。

（五）沉沙池

项目区地势南部向北部逐渐降低，南部地势标高约为 34.5m，北部地势标高约为 33.5m，整体地势较为平缓，项目区的地势差异为场地汇水至沉沙池形成了良好的地势条件，在项目生产过程中，生产用水及场地用水通过地势差异汇水流至地块北侧沉淀池处，本项目主体已有沉沙池措施，设置在压滤机旁。生产用水及场地雨水、用水通过地面地势差异汇水至经沉沙池沉淀后通过砖砌排水沟流入坑塘；最后回用于生产。沉沙池采用砖砌，尺寸为 12.0×4×1.5m（长×宽×深）。

工程量：沉沙池 1 座。

一、主体已有水土措施界定

本项目水土保持措施界定见表 3-3，主体设计中纳入本方案的水土保持工程数量及投资汇总见表 3-4。

表 3-3 主体设计纳入水土保持措施界定表

项目分区	纳入水土保持措施	不纳入水土保持措施
主体工程区	表土剥离回覆、砖砌排水沟、沉淀池、沉沙池	场地围挡

界定为水土保持措施的工程量及工程投资详见表 3-4。

表 3-4 主体设计中纳入本方案的水土保持工程数量及投资汇总表

项目建设区	措施类型	措施名称	单位	单价(元)	工程量	投资(万元)	备注
露天生产区	工程措施	表土剥离	万 m ³	128400	0.03	0.38	已实施
		绿化覆土	万 m ³	98400	0.03	0.29	
		砖砌排水沟	m	100	35	0.35	
		沉淀池	座	3000	3	0.90	
		沉沙池	座	5200	1	0.52	
合计						2.44	

二、主体已实施保措施分析评价

项目建设区已经实施的表土剥离回覆确保满足后期部分绿化对土壤的需求，沉淀池、沉沙池有效沉降雨水中的泥沙，也减少地表径流起到调蓄作用，砖砌排水沟可将经沉淀池沉淀后的水排入沉淀池，防止水流失；因此项目已经实施的水土保持措施符合水土保持的要求。

现阶段主体工程设计中，对主体工程施工期间水土流失的临时防护措施不够完善。同时，主体设计中未能考虑堆放区的水土保持措施；因此，本方案需补充的水土保持措施主要包括：主体工程施工过程中的临时水土保持措施。

四、水土流失分析与预测

4.1、水土流失影响因素分析

4.1.1 新增水土流失影响因素

本项目在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、构筑人工再塑地貌等活动,在侵蚀营力的作用下产生的,其形成包括自然因素和人为因素两种。

(1) 自然因素

自然因素包括地形地貌、降雨、土壤等因素,其中降雨是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

本工程为点状工程,降雨是造成水土流失的主要动力因素,项目区属亚热带湿润季风气候区,降雨量集中在 6~9 月份,在人工地表扰动条件下,降雨对水土流失的影响将随之加大,成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

(2) 人为因素

由于人为因素损毁原有地貌和地表结皮,改变了侵蚀营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡,破坏了土地的水土保持功能,使潜在的自然因素在人为因素的诱发下发挥作用,导致原地面水土流失加剧。

本项目建设施工对水土流失的影响,人为因素主要表现在土石方工程对水土流失的影响:

项目区建设面积 1.73hm^2 ,建设扰动面积较大,过程中将大幅度加剧水土流失,土石方工程导致的水土流失增加主要发生在挖填工作面上,侵蚀形式以细沟侵蚀的水力侵蚀为主。

4.1.2 扰动地表及损毁植被面积

根据主体工程设计资料、现场调查和统计分析,查明工程施工造成的扰动地表面积。本工程对建设区域施工过程中,对工程区域将全部进行扰动,扰动面积为 1.73hm^2 ,项目施工破坏原有植物面积约 0.16hm^2 。

4.1.3 弃渣量调查

根据施工资料，本项目未产生弃方。

4.2、土壤流失量调查

4.2.1 调查单元

预测单元根据地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分；本项目划分为堆放区、办公生活区以及露天生产区 3 个预测单元。

4.2.2 调查时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）（以下简称《水土保持技术标准》，本工程属于建设类工程项目，根据工程建设特点，本工程水土流失调查和预测时段包括施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

1、调查和预测时段应分施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

2、各调查单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定；施工期为实际扰动地表时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，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。

3、施工期预测时间应按连续 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。

（1）施工期

本方案采取对 2023 年 12 月~2024 年 3 月期间的水土流失进行调查统计，结合现场情况、历史影像等，对原始地表、坡度、水系进行调查分析，并结合采用侵蚀沟量测、测钎法、无人机航拍等方法，计算水土流失总量；针对 2024 年 3 月~2024 年 6 月进行水土流失预测。

（2）自然恢复期

本方案对 2024 年 6 月~2026 年 6 月期间的自然恢复期进行预测。

4.2.3 土壤侵蚀模数

（1）背景值

参照《广东省土壤侵蚀图》和《土壤侵蚀分级分类标准》，根据地形地貌、植被、场地土石方成分等因素分析，本项目开工前场地为裸露地表和荒草地、林地等，以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值 500t/（km²•a），容许土壤流失量 500t/（km²•a）。

(2) 施工期侵蚀模数选取

本项目土壤侵蚀模数的确定采用类比分析法。根据对已建或在建的类似工程与本项目之间的特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被及水土保持状况等进行比较分析，经筛选确定“廉江市智华建筑材料有限公司年产 10 万吨机制砂建设项目”为类比工程。现从降雨、土壤、植被、地形等几个环节分析，以确定此资料的可比性。

根据主体资料，项目原占地类型主要为其他草地、林地、裸土地。由于本项目已开工，露天生产区已经硬化，为微度侵蚀；绿化区域仍为裸露状态，侵蚀强度为中度，堆放区场地硬化，主要堆放建筑材料，为微度侵蚀。经过统计分析，本项目区背景侵蚀强度为轻度。

表 4-1 类比工程可比性对照表

项目	本项目	类比项目	评价
	廉江市宏顺建筑材料有限公司年产 15 万吨机制砂项目	廉江市智华建筑材料有限公司 年产 10 万吨机制砂建设项目	
地理位置	湛江市廉江市	湛江市廉江市	一致
地形地貌	缓坡低丘陵	缓坡低丘陵	一致
土壤类型	以赤红壤为主	以赤红壤为主	一致
水文气候	亚热带季风性气候，主要特点是炎热湿润，项目区年平均气温 23.2℃，年平均降雨量 1567.30mm，年平均风速 3~7m/s，年平均蒸发量 1774.1mm	亚热带季风性气候，主要特点是炎热湿润，项目区年平均气温 23.2℃，年平均降雨量 1567.30mm，年平均风速 3~7m/s，年平均蒸发量 1774.1mm	一致
水土流失防治分区	不属于国家级及广东省级重点预防区及治理区	不属于国家级及广东省级重点预防区及治理区	一致
植被类型	亚热带常绿阔叶林，以常绿阔叶林为主，施工前主要为草地，植被较好	亚热带常绿阔叶林，以常绿阔叶林为主，施工前主要为林草地，植被较好	相似
主要水土流失类型	水力侵蚀，现状轻度侵蚀	水力侵蚀，现状地表硬化为微度侵蚀	相似
结论	基本相同，具有可比性		

表 4-2 廉江市智华建筑材料有限公司年产 10 万吨机制砂建设项目
水土流失现状调查成果表

预测单元	土壤侵蚀模数背景值[t/（km ² ·a）]	扰动后土壤侵蚀模数[t/（km ² ·a）]	扰动后土壤侵蚀模数[t/（km ² ·a）]	备注
临时堆料区	500	2930		场地平整、临时堆土
露天生产区	500	4631	1000	土石方开挖
办公生活区	500	2051		场地平整，建筑基础开挖

廉江市智华建筑材料有限公司年产 10 万吨机制砂建设项目已开展水土保持监测工作，监测组人员就本工程施工期的水土流失情况作了深入的调查和定点监测工作，水土保持监测方法以地面观测、调查监测和巡查为主，对项目区水土流失情况进行定性分析和随机量测，取得了大量的基础数据，通过整理和分析，作为本方案工程施工期预测的类比参照依据。

自然恢复期内，受扰动地表土壤的沉降逐渐趋于稳定，水土保持工程措施发挥水土保持功能，水土流失量大大减少。但是，此时植物措施还未完全发挥作用，植被尚未完全恢复，裸露地表未能形成有效覆盖，如遇强降雨天气，仍有部分水土流失发生。本工程后期的植被绿化为永久占地内的景观绿化，主要布设在项目区四周或道路周边的空地、广场等。

综合考虑降雨、地形地貌及施工等因素对类比工程的侵蚀模数进行修正，进而确定本项目扰动后土壤侵蚀模数。本项目与类比工程自然条件相同，对相应指标结合本项目特点乘以修正系数（1~2）作为本项目的侵蚀模数结果。

表 4-3 本项目施工期侵蚀模数表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀模数背景 值[t/（km ² ·a）]	扰动后土壤侵蚀 模数[t/（km ² ·a）]	备注
堆放区	施工期	500	9430	场地平整
露天生产区		500	8340	土石方开挖
办公生活区		500	5780	场地平整，基础开挖
小计				
露天生产区	自然恢复期	500	1310	

4.2.4 土壤流失量调查计算

一、水土流失量预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，本项目施工期及自然恢复期水土流失量采用下列公式计算：

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

式中：W——土壤流失量，t；
k——预测时段，k=1，2，即指施工期（施工准备期）和自然恢复期；
i——预测单位，i=1，2，3...，n-1，n；
F_i——第 i 个预测单元的面积。km²；
M_{ik}——扰动后不同预测单元；不同时段土壤侵蚀模数 t/（km²·a）；
T_{ik}——预测时段（扰动时段），a。

二、水土流失量预测结果

根据调查统计及预测结果，针对本项目已开工过程（2023 年 12 月~2023 年 3 月），结合现场情况、历史影像等，对原始地表、坡度、水系进行调查分析，并结合采用侵蚀沟量测、沉沙池法、航拍等方法，得出水土流失总量约为 32.04t。

经计算，本项目建设期（2024 年 3 月~2024 年 6 月）可能造成水土流失总量为 38.67t，其中背景水土流失量 3.16t，新增水土流失量 35.51t。

经统计，本项目建设期可能造成水土流失总量为 70.71t，新增水土流失 65.39t。项目预测土壤流失成果表见表 4-4。

项目调查期水土流失量计算表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀模数背景值[t/（km ² ·a）]	扰动后土壤侵蚀模数 t/（km ² ·a）	侵蚀时间（a）	侵蚀面积(hm ²)	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）
堆放区	调查期	500	8642	0.25	0.44	0.55	9.51	8.96
露天生产区		500	7366	0.25	1.09	1.36	20.07	18.71
办公生活区		500	4921	0.25	0.20	0.25	2.46	2.21
小计						2.16	32.04	29.88

表 4-4 预测单元和预测时段表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀模数背景值[t/（km ² ·a）]	扰动后土壤侵蚀模数 t/（km ² ·a）	侵蚀时间（a）	侵蚀面积（hm ² ）	背景流失量（t）	预测流失量（t）	新增流失量（t）
堆放区	施工期	500	9430	0.25	0.44	0.55	10.37	9.82
露天生产区		500	8340	0.25	1.09	1.36	22.73	21.36
办公生活区		500	5780	0.25	0.20	0.25	2.89	2.64
小计					1.73	2.61	35.99	33.83
露天生产区	自然恢复期	500	1340	2	0.10	1.37	2.68	1.31
合计						3.16	38.67	35.51

4.2.5 水土流失危害分析

本工程建设过程中，项目征地范围内的地表将受到不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变，如不采取水土保持措施，水土流失不仅影响工程本身的建设及安全，也将对工程所在区域的生态环境和社会环境带来不利影响，可能造成的水土流失危害主要表现在：

(1) 对水土流失敏感区域危害

流失的土壤可能对场地附近居民区以及周边排水管网和区域交通造成影响。

(2) 对区域生态环境的影响

增大区域水土流失面积，加速区域生态环境脆弱性；施工期工程区水土流失加剧，则其生态环境质量将降低，导致土壤侵蚀加剧，使生态环境质量下降。项目区植被覆盖度较高，工程建设会使大面积的原植被遭到破坏，地表土层受到破坏，林草覆盖度降低，地表土壤理化性质下降、抗蚀能力减弱，水土流失剧增，降低土地生产力，进入下游河道污染水质，影响局域生态环境。

(3) 破坏土地质量

工程建设过程中，原临时占地的植被遭到破坏，如不及时采取措施，随着水土流失的持续，土壤中的有机物、氮磷钾及无机盐含量将迅速下降，土壤动物、微生物以及他们的衍生资源极大降低，进而导致土地贫瘠和荒漠化，加大绿化工作的难度。

五、水土流失防治措施总体布局

5.1、水土流失防治标准执行等级及防治目标

生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定，并应符合下列规定：

项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、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，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准。项目位于湖泊和已建成水库周边、四级以上河道两岸 3km 汇流范围内，或项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行二级标准。

根据《关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号）和《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），廉江市不属于国家级或省级水土流失重点预防区和重点治理区。项目位于湖泊和已建成水库周边、四级以上河道两岸 3km 汇流范围内，或项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行二级标准。综合确定本工程水土流失防治标准执行南方红壤区二级防治标准。

本项目不涉及水土流失重点治理区、预防区，结合本项目特点，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，执行建设类南方红壤区二级防治标准，项目区土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目建设区面积 1.73 公顷，本工程水土流失防治责任范围面积为 1.73 公顷。

生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

2、水土保持设施应安全有效；

3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

4、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、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防

治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

本工程执行水土流失防治二级标准，水土流失防治指标值按南方红壤区规定，并根据工程所在地区的现状土壤侵蚀强度和地理位置等影响条件进行修正；本项目建设区土壤侵蚀强度为微度侵蚀区，按照标准原则将土壤流失控制比定为 1.0。

根据《生产建设项目水土流失防治标准（GB/T 50434-2018）》中 4.0.10 条：对于林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整；根据原国土资源部关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》（国土资发[2008]24 号）的通知，明确工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%。

结合本项目的实际情况，该项目为机制砂(生产)工业厂房建设类项目，占地性质为工业用地，考虑到该项目地块大部分将用于厂房（机制砂设备）以及配套设施的建设，项目建设后期区域裸露地表以及空地面积有限；本方案林草覆盖率结合项目的绿化区域面积，以及参考同类项目实际情况，林草覆盖率进行适当调整；本次水土流失防治目标的林草覆盖率（%）至设计水平年确定为 5%，满足《工业项目建设用地控制指标》的相关规定；本项目林草覆盖率确定为 5%。

至方案设计水平年，各项水土流失防治目标：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 95%，表土保护率 87%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 5%。

表 5-1 水土流失防治标准值

防治指标	二级标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按工业用地修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失总治理度（%）	-	95	0	0	0	-	95
土壤流失控制比	-	0.85	0	0.15	0	-	1.0
渣土防护率（%）	90	95	0	0	0	90	95
表土保护率（%）	87	87	0	0	0	87	87
林草植被恢复率（%）	-	95	0	0	0	-	95
林草覆盖率（%）	-	22	0	0	-17	-	5

5.2、防治区划分

5.2.1 防治分区的原则

(1) 分区的依据

依据主体工程布局范围的地貌特征、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响进行水土流失防治分区。

(2) 分区的原则

①各防治区之间具有明显的差异性；

②相同分区内地貌类型特征相似、施工扰动特点相近、造成水土流失的主导因子相似；

③分区的结果应对防治措施的总体布局和水土流失监测具有分类指导的作用，有利于分类实施各项防治措施，有利于水土流失监测。

(3) 分区方法

主要采取实地调查、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.2.2 防治分区

根据以上原则，将本项目的防治责任范围分为 1 个一级分区主体工程区，其中主体工程区分为堆放区、办公生活区以及露天生产区 3 个二级分区。项目建设区面积 1.73 公顷,本工程水土流失防治责任范围面积为 1.73 公顷。

5.3、水土保持措施设计施工布置

根据本项目建设过程中各分区水土流失的特点、危害程度以及水土流失防治的目标，结合项目区气候特点，地形地貌类型，在分析主体工程已经设计的水保措施的基础上，依据本工程实际情况，对施工期间造成的水土流失进行水土流失防治和仍有不足并存在水土流失隐患的方面进行补充，形成一个完整水土流失防治体系。水土流失防治措施布置总体思路：以防治水土流失、恢复植被、改善项目区的生态环境，保护主体工程正常安全运行为最终目的；以对周边生态环境和安全不产生负面影响为出发点；以填挖面、施工临时用地等为防治重点，辅以必要的措施，同时配合主体工程设计中已有的水土保持设施和手段，进行综合规划布设水土流失防治措施体系。

5.3.1 水土流失防治体系总体布局

基础工程进行时扰动地表易造成水土流失，根据施工资料，施工过程中；本方案针对现场的不足补充排水、临时苫盖等措施。措施详情如下：

堆放区：根据施工资料，在施工期间，本功能区未采取水土保持措施进行防护，为降低降雨对堆放区的影响，方案新增临密目网时苫盖措施以及临时拦挡。

办公生活区：目前该区已经建设完成，区域已经进行场地硬化，无明显水土流失隐患，本次方案对该区不再新增水土保持措施。

露天生产区：主体已有措施为表土剥离、绿化覆土，砖砌排水沟，场地北处沉淀池三处（沉淀蓄水功能），以及一处沉沙池对场地汇水泥沙进行沉降。场地生产用水、雨水等通过地势差异流入沉沙池，汇水经沉沙池沉淀后通过砖砌排水沟排至北侧沉淀池收集回用。方案新增对主体工程区的部分裸露地表采用撒播草籽，以及密目网苫盖，周边布置土质排水沟，末端布置土质沉砂池。项目水土保持防治体系表见 5-2，框图见图 5-1。

表 5-2 水土保持措施体系表

防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
露天生产区	表土剥离回覆*、砖砌排水沟*、沉淀池*、沉沙池*	撒播草籽	临时苫盖、临时土质排水沟、临时沉沙池
办公生活区	/	/	/
堆放区	/	/	密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时拦挡

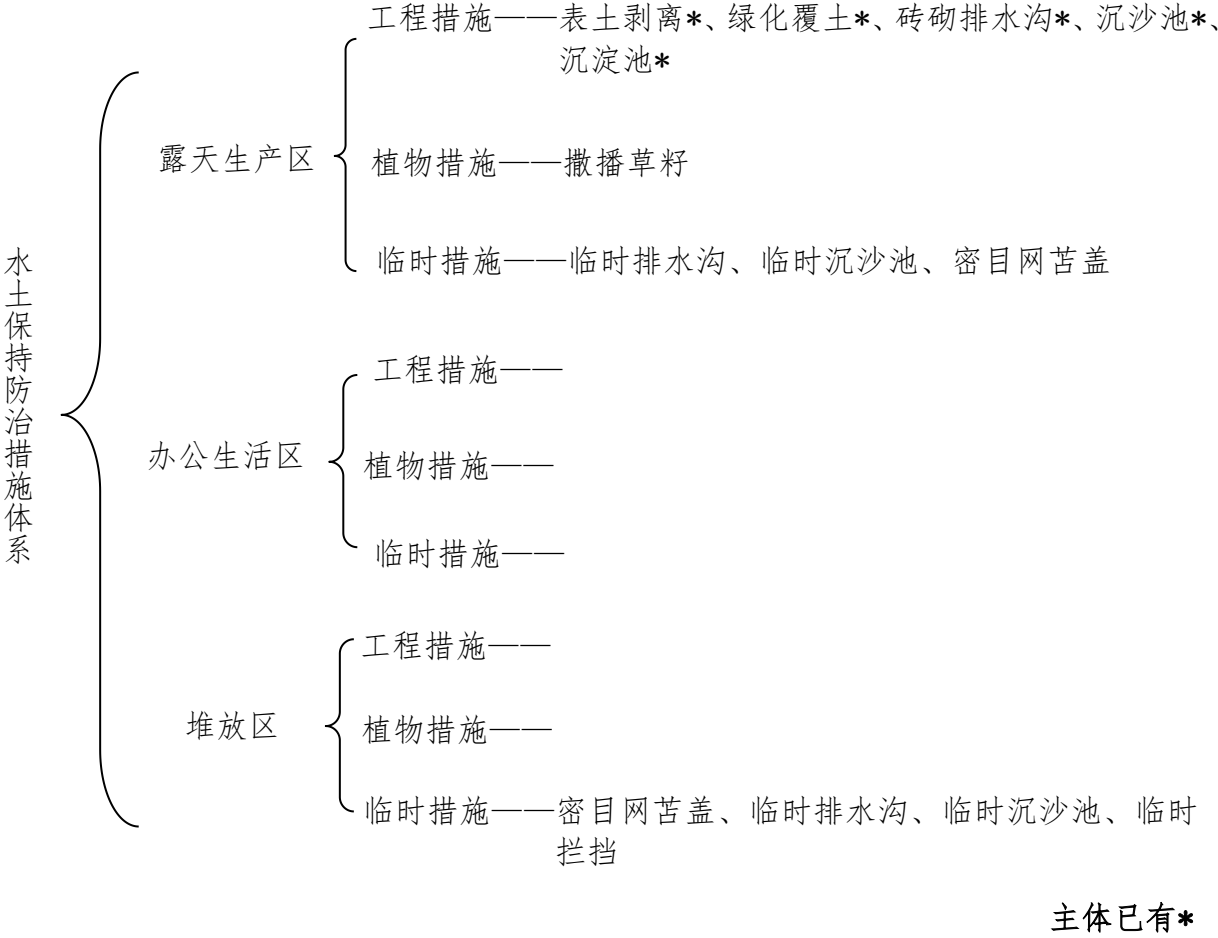


图 5-1 水土流失防治体系框图

5.3.2 本项目的水土保持主要措施工程量

露天生产区

一、主体已有水保措施：

（一）工程措施

1、表土剥离、回覆

表土富含植物所需的营养物质，且有植物生长所需的良好结构。施工前，清除占地区域的表土，既避免了施工活动和降雨对表土的破坏和冲蚀，同时又能保证施工后期绿化的表土来源。对拟绿化的场地进行回覆表土，增加植物附着土壤的通气 and 持水性，保证植物生长所需的条件，不但保障了植物成活，而且能使绿化植物迅速发挥保持水土的能力。主体工程在厂区南部办公生活区施工前进行了

表土剥离，以及厂区西侧露天生产区的部分区域进行了表土剥离，表土剥离面积共 0.16hm^2 ，剥离深度 20cm 。剥离出的表土后用于厂区西北角，厂区南侧红线处，厂区东南侧红线绿化区域处进行回覆，表土回覆面积 0.10hm^2 ，表土回覆深度 30cm 。根据水土保持工程的界定原则，本方案将表土剥离、回覆界定为水土保持措施。

工程量：表土剥离 0.03 万 m^3 ，表土回覆量为 0.03 万 m^3 。

2、砖砌排水沟

场地地块高差在 2 米以内，较为平缓，整体为南部向北部逐渐降低，场地生产用水、雨水通过地势差异流入沉淀池，经沉淀池沉淀后汇水通过砖砌排水沟排至北侧沉淀池处收集回用。根据水土保持工程界定原则，将砖砌排水沟界定为水土保持工程。

工程量：砖砌排水沟尺寸 $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ （宽 $\times$ 深），尺寸 35m 。

3、沉淀池

主体于露天生产区北侧沿用地红线布设 3 处沉淀池，第一处沉淀池长约 22.0m ，宽约 13.0m ，深约 1.0m ，矩形断面，铺设防渗土工膜，第二处沉淀池长约 42.0m ，宽约 21.0 米，深约 1.0m ，矩形断面，铺设防渗土工膜，第三处沉淀池长约 35.0m ，宽约 21.0m ，深约 1.0m ，不规则断面，铺设防渗土工膜，生产用水及雨水最终经沉沙池沉淀后排入沉淀池，沉淀池同时也有蓄水池的作用，最后回用于生产。

工程量：沉淀池 3 座。

4、沉沙池

场地地势南部向北部逐渐降低，在项目生产过程中，场地用水、雨水通过地面地势差异流入沉沙池将水沉淀后收集回用，本项目主体已有沉沙池措施。并设置砖砌排水沟将沉沙池沉淀后的积水排至北侧沉淀池处（沉淀蓄水功能），对积水及时收集，回用于生产；沉沙池采用砖砌，尺寸为 $12.0 \times 4.0 \times 1.5\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深）。

工程量：沉沙池 1 座。

二、方案新增水保措施：

（一）植物措施

1、撒播草籽

考虑露天生产区裸露面积较大，本方案新增在露天生产区裸露地表区域进行撒播草籽，选择黑麦草和狗牙根混播，按 50kg/hm² 密度撒播。共撒播面积 0.10hm²。

工程量：撒播草籽 0.10hm²。

(二) 临时措施

1、临时排水、沉沙

临时土质排水沟采用土质梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m 内坡比 1：0.5；临时土质排水沟长 27m。为防止径流夹带泥沙对周边区域造成较大影响，临时土质排水沟应根据地形设置排水出口，并在出口位置开挖土质沉沙池对径流泥沙进行沉淀处理。沉沙池内部铺设防渗膜。沉沙池长 2m，宽 1.5m，深 1.0m，沉沙池内壁应进行夯实处理，临时土质沉沙池会出现损坏的情况，应及时重新布置。

工程量：临时土质排水沟 27m，临时土质沉沙池 2 座。

表 5-3 临时排水沟单位工程一览表

深	底宽	挖方
(m)	(m)	(m ³ /m)
0.3	0.3	0.13

表 5-4 沉砂池单位工程一览表

长×宽 (m)	池深 (m)	挖土方 (m ³ /个)
2×1.5	1	1.58

2、临时苫盖

施工期间为防止降雨冲刷，大风天气扬尘危害，对露天生产区裸露地表及淤泥池采取防尘网苫盖措施；密目网可多次重复利用，避免造成材料浪费。

工程量：临时苫盖 1400m²。

露天生产区水土保持措施工程量汇总见表 5-5。

表 5-5 露天生产区水土保持措施工程量一览表

项目区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
露天生产区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.03	主体已有
		绿化覆土	万 m³	0.03	
		砖砌排水沟	m	48	
		沉淀池	座	3	
		沉沙池	座	1	
	植物措施	撒播草籽	hm²	0.10	方案新增
	临时措施	临时土质排水沟	m	27	
		土方开挖	m³	3.51	
		临时土质沉沙池	座	2	
		土方开挖	m³	3.16	
		铺设防渗膜	m²	20m²	
		临时苫盖	m²	1400	

堆放区

一、方案新增水保措施：

（一）临时措施

1、临时苫盖、拦挡

原料在东侧堆放区布设一道土袋挡墙，防止临时原料散落至周边。施工期间在东侧原料堆放区布设一道土袋挡墙土袋挡墙拟按顶宽 0.2m、底宽 0.2m，高 0.5m 的矩形进行码放，填筑土利用开挖土。编织袋填土拦挡 35m。原料堆放期间，需采用密目网苫盖，保护松散堆料不受降雨直接冲刷。

工程量：临时苫盖 2400m²。临时拦挡 35m。

堆放区水土保持措施工程量汇总见表 5-6。

表 5-6 堆放区水土保持措施工程量一览表

项目区	措施类型	措施名称	单位	本方案工程量	备注
堆放区	临时措施	临时苫盖	m²	2400	方案新增
		临时拦挡	m	35	
		编织袋填筑	m³	4	
		编织袋拆除		4	

5.4、防治措施工程量汇总

一、露天生产区

(一)主体已有

工程措施：表土剥离 0.03 万 m³、绿化覆土 0.03 万 m³、砖砌排水沟 48m、沉淀池 3 座、沉沙池 1 座。

植物措施：撒播草籽 0.10hm²。

临时措施：临时苫盖 1400m²，临时土质排水沟 27m，临时沉沙池 2 座。

二、堆放区

(一) 方案新增

临时措施：临时苫盖 2400m²，临时拦挡 35m。

本项目水土保持措施工程量汇总详见表 5-5。

表 5-5 水土保持措施工程量汇总表

水土保持措施			单位	露天生产区	堆放区	合计
工程措施	表土剥离	数量	万 m ³	0.03		0.03
	绿化覆土	数量	万 m ³	0.03		0.03
	砖砌排水沟	长度	m	48		48
	沉淀池	数量	座	3		3
	沉沙池	数量	座	1		1
植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.10		0.10
临时措施	临时排水沟	长度	m	27		27
		土方开挖	m ³	3.51		3.51
	临时沉沙池	数量	个	2		2
		土方开挖	m ³	3.16		3.16
		铺设防渗膜	m ²	20		20
	临时苫盖	面积	m ²	1400	2400	3800
	临时拦挡	长度	m		35	35
		编织袋填筑	m ³		4	4
		编织袋拆除	m ³		4	4

六、水土保持监测

根据《广东省水土保持条例》，对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具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。监测工作应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

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。

本项目占地总面积共 1.73hm^2 ，挖填土石方总量 2.2 万立方米，因此未达到开展水土保持监测工作并报部门审批的要求。但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，监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

6.1、生产建设项目水土保持监测的目的

1、对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解生产建设项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。

2、为生产建设项目水土流失预测和制定防治方案提供依据。经过各类生产建设项目的实地监测，积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务；同时，对水土保持方案拟定的防治措施进行实地检验，总结完善更为有效的防治措施。

3、为建设项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设全过程的监测，说明施工、建设、生产运行中防治水土流失的效果，是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持专项验收，水土保持设施及主体工程可否投产使用。

6.2、监测范围和时段

建设单位自行开展监测，其监测范围为本项目水土流失防治责任范围，其面积为 1.73hm^2 。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《生产建设项目水土保

持监测规程（试行）的要求，该工程为生产建设类项目，水土保持监测时段从施工期开始至设计水平年结束。

本项目占地面积 1.73 公顷，挖填土石方总量 2.2 万立方米，因此未达到开展水土保持监测工作并报部门审批的要求。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，监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

6.3、内容和方法

1、监测内容

依据《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）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，监测内容主要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

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

（2）水土流失状况监测

水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；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

水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；对水源地、生态保护区、江河湖泊、五七水库等的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

（4）水土保持措施监测

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等；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分类等。

2、监测方法

根据生产建设项目的水土流失特点，结合本工程建设的实际情况，监测内容如下：

（1）水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

（2）扰动土地

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

（3）水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

（4）水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括：

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

（5）水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。
- ③生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。
- ④对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝的危害。

6.4、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）中监测点布设和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目建设区工程特点、施工布置、施工工艺、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，根据水土保持监测范围、内容，结合项目功能分区，建议建设单位可在本项目防治责任范围内布设 1 个监测点，监测期间利用已修建排水沟和沉沙池，采用沉沙池法动态监测水土

流失情况，可考虑布设 1 处位于场内西北角沉沙池处。

6.5、监测成果

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的规定，生产建设项目需实行水土保持监测三色评价。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。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。

结合本项目特点，应立即进行现场查勘和调查，并应根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，及时开展监测工作，编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

工程建设期间，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 个月内报送水土保持监测总结报告。

监测成果应是按照所用监测方法的操作规程进行监测，以记实的方式，根据有关规范，结合实际情况，设计监测表格，形成文字叙述资料及数据表格、图样，在填写表格和文字叙述时，必须按照水土保持防治分区填写和叙述，即每一个分区填写一套表格或文字叙述。成果要实事求是、真实可靠，满足水土保持设施专项验收要求。

影像资料包括照片集和影音资料，照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张，照片应标注拍摄时间。

对项目存在水土流失的区域，建设单位应及时向施工单位提出整改意见，并在监测报告中如实反映；对发生严重水土流失及危害事件的，须及时向当地水行政部门报告。