

水保监测（粤）字第 0001 号

汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期） 水土保持监测总结报告

建设单位：汕头市东部城市经济带建设开发管理中心

编制单位：广东城华工程咨询有限公司

2022 年 12 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：广东城华工程咨询有限公司

法定代表人：刘伟

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保监测(粤)字第0001号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12日

监测单位地址：广州市天河区中山大道中1218号201房

监测单位邮编：510660

项目联系人：唐林

联系电话：13802330050

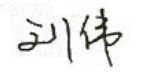
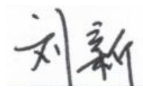
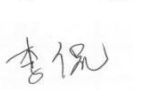
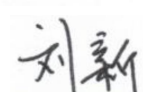
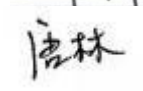
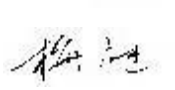
电子信箱：31795141@qq.com

汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）

水土保持监测总结报告

责任页

广东城华工程咨询有限公司

批 准	:	刘 伟		高级工程师	
核 定	:	刘 新		高级工程师	
审 查	:	乔荣理		高级工程师	
校 核	:	李 侃		高级工程师	
项目负责人:		刘 新		高级工程师	
编 写	:	唐 林		工程师	编写第 1、2、3、4 章
		梅文杰		工程师	编写第 5、6、7、8 章、 附图、附件

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土保持工作情况	8
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容与方法	15
2.1 扰动土地情况	15
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）	16
2.3 水土保持措施	16
2.4 水土流失情况	17
3 重点对象水土流失动态监测	18
3.1 防治责任范围监测	18
3.2 取料监测结果	18
3.3 弃渣监测结果	19
3.4 土石方流向情况监测结果	19
4 水土流失防治措施监测结果	20
4.1 工程措施监测结果	20
4.2 植物措施监测结果	21
4.3 施工临时措施监测结果	22
4.4 水土保持措施防治效果	24
5 土壤流失情况监测	25
5.1 水土流失面积	25
5.2 各侵蚀单元侵蚀模数	25
5.3 施工期水土流失量监测成果	27
5.4 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	28
6 水土流失防治效果监测结果	29
6.1 表土保护率	29
6.2 水土流失治理度	29
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	29
6.4 土壤流失控制比	30
6.5 林草植被恢复率	30
6.6 林草覆盖率	30
6.7 水土保持三色评价	31
7 结论	37
7.1 水土流失动态变化	37
7.2 水土保持措施评价	37
7.3 存在问题及建议	37

7.4 综合结论	38
8 附图及有关资料.....	39
8.1 附图	39
8.2 有关资料	39

前 言

汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）位于广东省汕头华侨经济文化合作试验区东海岸新城塔岗围片区，属新建工程。汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）工程建设内容主要包括 1 栋图书馆及学习中心（编号 A）、1 栋多功能文化服务中心（编号 B）、1 栋校行政办公楼（编号 C）、2 栋实验院系组团（编号 D）、2 栋公共教学实验楼（编号 E）、南校门（编号 F），地下停车场、设备房、人防，连廊、架空层以及配套的道路广场、绿地景观等室外工程。本次验收范围为三期工程。本项目总体分两个区域建设，一处三期用地范围内建设，一处二期用地范围内建设 1 栋华侨文化交流基地(编号 G)建设用地面积 0.5hm^2 ；由于建设 G 栋华侨文化交流基地尚未批得建筑工程施工许可证，该区域未施工，因此不在本次验收范围内。项目总占地面积为 28.43hm^2 ，其中三期永久占地总用地面积 22.27hm^2 ，临时占地 6.16hm^2 。项目建设过程中的挖方总量 8.20万 m^3 ，土石方回填总量 33.09万 m^3 ，借方总量 24.87万 m^3 ，无弃方量。工程于 2020 年 11 月开工，计划于 2023 年 4 月完工，截止至 2022 年 12 月雨水管网、景观绿化等水土保持措施已完工，具备验收条件。工程总投资 195624.04 万元，土建投资 168930.56 万元，由汕头市东部城市经济带建设开发管理中心投资建设。

工程设计单位为中恒建筑设计院（广州）有限公司，监理单位为广东工程建设监理有限公司，施工单位为中国建筑第八工程局有限公司。

2019 年 8 月，汕头华侨经济文化合作试验区规划与建设局核发了本工程的建设用地规划许可证，证号：汕华规建许〔2019〕172 号；2019 年 9 月，汕头华侨经济文化合作试验区经济发展局以《关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）可行性研究报告的批复》（汕华经发〔2019〕22 号）批复了本工程的可行性研究报告；2020 年 8 月，汕头华侨经济文化合作试验区经济发展局以《关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）可行性研究优化方案的批复》（汕华经发〔2020〕19 号）批复了本工程的可行性研究优化方案；2020 年 8 月，汕

头华侨经济文化合作试验区规划与建设局以《关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）初步设计有关问题的批复》（汕华规建函〔2020〕358号）批复了本工程的初步设计有关问题；2021年4月，汕头华侨经济文化合作试验区规划与建设局核发了建设工程规划许可意见表，证号：〔2021〕汕华规建建字第008号。

2021年5月，建设单位委托广州中晟环保科技有限公司开展了《汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持方案报告书》的编制工作；2021年6月，澄海区水务局以《澄海区水务局关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持方案的批复》（澄水许准予〔2021〕21号）批复了工程的水土保持方案报告书。工程建设过程中，建设单位委托广东城华工程咨询有限公司开展了水土保持监测工作；工程水土保持监理工作纳入主体工程监理中一并进行，由广东工程建设监理有限公司负责。水土保持工程纳入到主体工程中，与主体工程同步进行施工。

2021年11月，建设单位委托广东城华工程咨询有限公司开展汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持监测工作。合同签订后，我公司组织监测人员前往现场进行踏勘，收集了相关工程资料编制完成《汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持监测实施方案》，并按实施方案开展水土保持监测工作，对监测记录整理分析，编写完成水土保持监测季度报告后上报水行政主管部门。2022年12月编写完成了《汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持监测总结报告》。

工程水土保持监测的主要目标是：对水土流失动态实施监测分析，为水土流失防治提供依据；对水土保持措施及其效果进行评价，为水土保持管护提供依据；对水土流失防治效果进行评价，为工程行政验收和管理运行提供依据。

水土保持监测的重点是水土流失现状、水土流失危害、水土保持工程防治效果等。监测方法主要采取地面观测、实地量测和资料分析相结合的方法。

通过全面系统的监测和对水土保持措施完成达标状况的科学分析，监测组认

为工程水土保持设施基本完成，林草生长良好，水土保持工程和林草措施发挥了良好的水土保持作用，基本控制了工程建设期间的水土流失问题，各项指标均达到了水土保持方案确定的目标值，其中水土流失治理度达到 100%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 99%、林草植被恢复率达到 100%、林草覆盖率达到 19.17%。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）									
建设规模	1 栋图书馆及学习中心（编号 A）、1 栋多功能文化服务中心（编号 B）、1 栋校行政办公楼（编号 C）、2 栋实验院系组团（编号 D）、2 栋公共教学实验楼（编号 E）、南校门（编号 F），地下停车场、设备房、人防，连廊、架空层以及配套的道路广场、绿地景观等室外工程。本项目总占地面积为 28.43hm ² 。				建设单位、联系人		汕头市东部城市经济带建设开发管理中心、林文川				
					建设地点		汕头市澄海区				
					所属流域		珠江流域				
					工程总投资		195624.04 万元（未决算）				
					工程总工期		2020 年 11 月开工，计划于 2023 年 4 月完工，截止至 2022 年 12 月雨水管网、景观绿化等水土保持措施已完工，具备验收条件。				
水土保持监测主要技术指标											
监测单位		广东城华工程咨询有限公司				联系人及电话		唐林 13802330050			
自然地理类型		冲积平原，亚热带季风气候，亚热带常绿阔叶林，赤红壤为主				防治标准		南方红壤区一级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）			
	（1）水土流失状况监测		资料分析、实地量测			（2）防治责任范围监测		资料分析、实地量测			
	（3）水土保持措施情况监测		资料分析、实地量测			（4）防治措施效果监测		资料分析、实地量测			
	（5）水土流失危害监测		实地调查、巡查			水土流失背景值		1200t/(km ² •a)			
方案设计防治责任范围			28.93hm ²			土壤容许流失量		500t/(km ² •a)			
水土保持投资			556.82 万元			水土流失目标值		500t/(km ² •a)			
防治措施			工程措施		雨水管网 6455m（实际工程量）						
			植物措施		景观绿化 5.45hm ²						
			临时措施		基坑顶截水沟 1500m，临时排水沟 7795m，沉沙池 7 座，土工布覆盖 4.7hm ² ，						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量						
		水土流失治理度	98	100	防治措施面积	28.43hm ²	永久建筑及硬化面积	22.27hm ²	扰动土地总面积	28.43hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积	28.43hm ²	水土流失总面积		28.43hm ²		
		渣土防护率	99	99	工程措施面积	/	项目区容许土壤流失量		500t/(km ² •a)		
		表土保护率	/	/	植物措施面积	5.45hm ²	监测土壤流失情况		500t/(km ² •a)		
		林草植被恢复率	98	100	可恢复林草植被面积	5.45hm ²	林草类植被面积		5.45hm ²		
		林草覆盖率	19	19.17	实际拦挡弃渣量	/	总弃渣量		/		
	水土保持治理达标评价		经分析，各项指标均达到方案确定的目标值								
	总体结论		水土保持项目的实施，有效控制了裸露地表的水土流失，恢复扰动地貌的植被，水土流失渐趋轻微								
主要建议		对水土保持设施加强管护，保证水土保持设施的正常运行									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）位于广东省汕头华侨经济文化合作试验区东海岸新城塔岗围片区；汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）场地中心地理坐标为东经 116°83'389"，北纬 23°41'654"。本项目总体分两个区域建设，一处三期用地范围内建设，一处二期用地范围内建设 1 栋华侨文化交流基地占地 0.5hm²；由于建设 G 栋华侨文化交流基地尚未批得建筑工程施工许可证，该区域未施工，因此不在本次验收范围内。项目总占地面积为 28.43hm²，其中三期永久占地总用地面积 22.27hm²，临时占地 6.16hm²。主要建设包括 1 栋图书馆及学习中心（编号 A）、1 栋多功能文化服务中心（编号 B）、1 栋校行政办公楼（编号 C）、2 栋实验院系组团（编号 D）、2 栋公共教学实验楼（编号 E）、南校门（编号 F），地下停车场、设备房、人防，连廊、架空层以及配套的道路广场、绿地景观等室外工程。其中三期总用地面积 22.27hm²（约合 334 亩），净用地面积 18.64hm²（约合 279.5 亩），市政道路面积 3.63hm²（市政道路本项目只代征不代建）。项目建设过程中的挖方总量 8.22 万 m³，土石方回填总量 33.09 万 m³，借方总量 24.87 万 m³，无弃方量，不涉及弃渣场。工程于 2020 年 11 月 27 日开工，计划于 2023 年 4 月完工，截止至 2022 年 12 月雨水管网、景观绿化等水土保持措施已完工，具备验收条件。由汕头市东部城市经济带建设开发管理中心投资建设。工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 工程主要技术指标表

一、项目基本情况		
1	项目名称	汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）
2	建设地点	汕头市东海岸新城塔岗围片区
3	工程性质	新建
4	建设单位	汕头市东部城市经济带建设开发管理中心
5	建设工期	2020 年 11 月开工，计划于 2023 年 4 月完工，截止至 2022 年

		12月雨水管网、景观绿化等水土保持措施已完工，具备验收条件。			
6	总投资	概算总投资 195624.04 万元。（未决算）			
二、项目组成及主要技术指标					
项目组成		本其中三期总用地面积 22.27hm ² （约合 334 亩），净用地面积 18.64hm ² （约合 279.5 亩），市政道路面积 3.63hm ² 。 由于建设 G 栋华侨文化交流基地建设用地 0.5hm ² 尚未批得建筑工程施工许可证，该区域未施工，因此不在本次验收范围内。			
技术指标		总建筑面积 234764.43m ² ，其中：计容建筑面积 188545.83m ² ，不计容建筑面积 46218.60m ² ，建筑基底面积 6.55hm ² （其中三期建筑基底 6.55hm ² ），绿化面积（含水面）5.54hm ² ，内部道路及硬化广场面积 6.55hm ² ，容积率 0.98，建筑密度 35.1%，绿地率（含水面）29.7%，机动车停车位 719 个，其中地上停车位 167 个，地下停车位 552 个，非机动车停车位 3000 个。			
三、占地面积（hm ² ）					
防治分区		永久占地	临时占地	合计	备注
主体工程区		18.64	/	18.64	已减去 G 栋 0.5
市政道路区		3.63	/	3.63	
施工临建区		/	4.43	4.43	
临时道路区		/	1.73	1.73	
合计		22.27	6.16	28.43	
四、土石方量（万 m ³ ）					
防治分区		挖方	填方	借方	弃方
整个项目区		8.22	33.09	24.87	/

1.1.2 项目区概况

（1）地形地貌

根据项目岩土勘察报告，项目场地为新近填海区，原状为空地，地势较为平坦，原始高程在 1.62~2.23m（85 国家高程）之间。场地原始地貌为滨海滩涂，经人工填海造地形成陆地。

（2）气象

澄海区属南亚热带海洋性气候。夏季炎热多雨，冬季温和，雨量充沛，多年平均降雨量 1559.2mm，多年平均产水量 2.42 亿 m³。多年平均气温为 21.9℃，最高气温 37.2℃（2002 年 7 月 4 日），最低气温 0.1℃（1991 年 12 月 29 日）。多年平均日照时数 2122.3 小时，年无霜期平均为 355 天。

澄海区多年平均降雨量 1559.2mm，最大年降雨量为 2006 年的 2728.5mm，最小年降雨量为 2009 年的 996.5mm。降雨量年内分配不均，主要受季风南亚热带

带海洋性气候影响，季节性显著，多集中于夏季，雨热同期。每年 4~9 月份降雨量占全年的 82%，尤其 6 月最多，平均月降雨量达到 314.8mm，10 月至次年降雨量仅占全年 18%，尤其 1 月最少，仅 28.4mm，造成春旱夏涝严重。

（3）水文

澄海区地处韩江下游三角洲，境内河流交错，韩江呈扇形斜贯全区，境内主河流总长 52km，水域面积 22km²。韩江位于广东省东部，北源汀江，出福建长汀县上坪七星崇，南源梅江出广东紫金县白山崇，在大埔县三河汇流，南至汕头市、澄海区附近入海，全长 470km。上中游多峡谷，下游为三角洲平原，分北溪、东溪、西溪流经澄海入海。韩江分三条干流流入澄海区境内，后各溪河再度分支成 17 条支流，构成澄海区河网系统，自西北向东南呈扇形注入南海。

区内主要河流有 3 条，分别为东溪的莲阳河、西溪的外砂河、义丰河。莲阳河属韩江水系，是韩江东溪下段河道的别称；外砂河位于澄海区南部，属韩江水网以及汭河，是韩江西溪下段别称，为韩江三角洲灌溉、排洪、航运和供水的主要河道之一；义丰溪，韩江支流北溪与人工运河南溪在东里桥闸处汇合形成。

项目建设场地西北侧邻近（约 80m）海明河，海明河宽约 110m，长约 4100m，海明河为人工河，主要功能为灌溉排洪等，项目软基处理期间，沿场地周边布设有土质排水沟，软基处理产生的污水，通过场地周边的土质排水沟集中后抽排至场地南侧外的土质排水沟，最终从西南边流入海明河。项目基坑和地上建筑施工期场地排水主要排入东侧美华路的市政管网。

（4）土壤

澄海区土壤分布于赤红壤地带，耕地土壤多为沙质土，肥力中等，海边沙田由于大量含盐沙泥的淤积，多为盐碱黏质土，保水能力较差。

项目区土壤主要以赤红壤为主，项目场地原状为空地，地势较为平坦，原始高程在 1.62~2.23m（85 国家高程）之间。场地原始地貌为滨海滩涂，经人工填海造地形成陆地，场地施工前地表基本没有植物覆盖，场地内不存在表土可剥离。

（5）植被

澄海区植被属南亚热带植被群落，主要以次生植被为主。植被主要为榕树、小叶桉、水杉、马尾松、芒萁以及禾本科草本植物。

经现场调查，场地原始地貌为滨海滩涂，经人工填海造地形成陆地，场地施工前地表基本没有植物覆盖。场地原植被覆盖率约 0.1%。

1.2 水土保持工作情况

在工程建设过程中，建设单位采取了一系列管理措施，预防和治理工程施工区水土流失。主要体现在水土保持管理、“三同时”制度落实、水土保持方案编报、监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况等方面。

a) 水土保持管理情况

为确保水土保持方案的顺利实施，更好地把水土保持方案落到实处，建设单位强化水土保持方案的组织管理，全面推行工程招投标制、工程监理制和合同管理制，严格按照批准的水土保持工程投资和实施进度安排落实资金，严把工程质量和技术关，自觉接受水行政主管部门和水土保持监督管理部门的监督检查，对工程建设过程中造成的水土流失进行及时、有效地防治。

为加强汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）建设的指挥管理，提高管理效率，各部门分工明确，各司其职。建设单位主要工作职责是宏观管理、负责与地方关系的协调、工作中的重大问题的决策，主持监理、主要工程材料等招标工作，审查工程变更、工程计量支付等；财务部负责资金筹措及按时付款。工程部派专人负责水土保持工程的具体管理工作。

工程开工前，施工单位上报了工程施工组织设计。工程建设过程中，在各分部工程完工、质量合格或有关质量缺陷已经处理完毕时，监理单位主持，组织设计、施工、监理和质量监督等参建单位，对工程图纸、过程资料及验收成果等，开展该分部工程的自查初验工作。在各分部工程完工并自查初验合格、运行管理条件初步具备、少量尾工已妥善安排后，监理单位主持，组织设计、施工、监理、质量监督和运行管理等参建单位开展单位工程自查初

验工作。

b) “三同时”制度落实情况

在工程建设过程中，建设单位将水土保持工程纳入到主体工程建设内容进行了招标，与主体工程一起捆绑实施。主体工程设计单位中恒建筑设计研究院有限公司在主体施工图中一并进行水土保持工程措施和植物措施设计，结合当地自然条件确定植物措施品种配置。

在工程建设前期，建设单位委托广东工程建设监理有限公司进行主体工程监理，负责工程监理工作管理，水土保持监理工作纳入主体工程监理任务中。

2021 年 11 月，建设单位委托我公司开展水土保持监测任务，施工期监测于 2021 年 11 月开始，2022 年 12 月结束，经现场勘察工程市政道路已完工，项目部已建设完成，经了解基坑截水沟和排水措施、沉沙池已实施，主体工程区裸露地表已铺设土工布覆盖，项目部排水措施、沉沙池已实施，主体景观绿化区绿化措施已实施撒播草籽、植树等。

c) 水土保持方案编报及变更情况

为规范建设程序，建设单位于 2021 年 5 月委托广州中晟环保科技有限公司开展了《汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持方案报告书》的编制工作。2021 年 6 月，澄海区水务局以《澄海区水务局关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持方案的批复》（澄水许准予〔2021〕21 号）批复了工程的水土保持方案报告书。工程不涉及重大水土保持设计变更。

d) 水土保持监测意见的落实情况

建设过程中，就监测人员在现场强调的问题和监测季度报告中提出的监测意见，建设单位要求监理单位组织施工单位逐一落实，就存在的问题及时处理到位。

e) 监督检查意见落实及重大水土流失危害事件处理情况

建设过程中建设单位加强管理，施工活动对周边造成的影响较小，未造

成严重的水土流失危害事件，当地水行政主管部门未曾对本工程出具书面整改意见。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

我公司根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》、《开发建设项目水土保持技术规范》、《生产建设项目水土保持监测规程》、批复的水土保持方案和工程初步设计文件等规定和要求，通过查阅施工图、监理月报、建设过程中的影像照片和现场实测等，编制监测实施方案，严格按照实施方案进度、方法开展水土保持监测工作。

根据监测实施方案中监测点的设置情况进行监测点布置，并结合工程实际情况调整，把监测工作的重点落实到工程扰动状况、土石方状况、水土保持措施跟进状况和工程施工对周边排水管网系统的影响 4 个方面，共设置 9 监测点，其中#1 不设固定点位，#2 监测点布置在基坑期西侧沉沙池处，#3 监测点布置在基坑期东南侧沉沙池处，#4 监测点布置在地上建设期西侧新增沉沙池处，#5 监测点布置在地上建设期东南侧新增沉沙池处，#6 监测点布置在绿化区域，#7 监测点布置在西侧主体沉沙池处，#8 监测点布置在东侧新增沉沙池处，#9 不设固定点。

工程属建设类项目，本工程施工期监测于 2021 年 11 月开始，2022 年 12 月结束。确定项目水土保持监测技术路线如下：

a) 结合工程实际和实地踏勘情况，依据监测范围和工程水土流失特点确定监测重点。

b) 考虑到工程土方施工期间，无固定、稳定的扰动面，故监测样点主要为调查样点。调查样点主要为植被生长状况监测样方和水土保持设施效果监测样方。

c) 对在工程区内布置的监测样点，设计合理的观测频次，对工程区水土流

失进行动态跟踪监测。

d) 按照设计的监测频次，及时对各监测样点的监测数据进行收集整理，分析项目区水土流失状况及水土保持设施运行情况，按计划落实监测报告。监测路线如图 1-1。

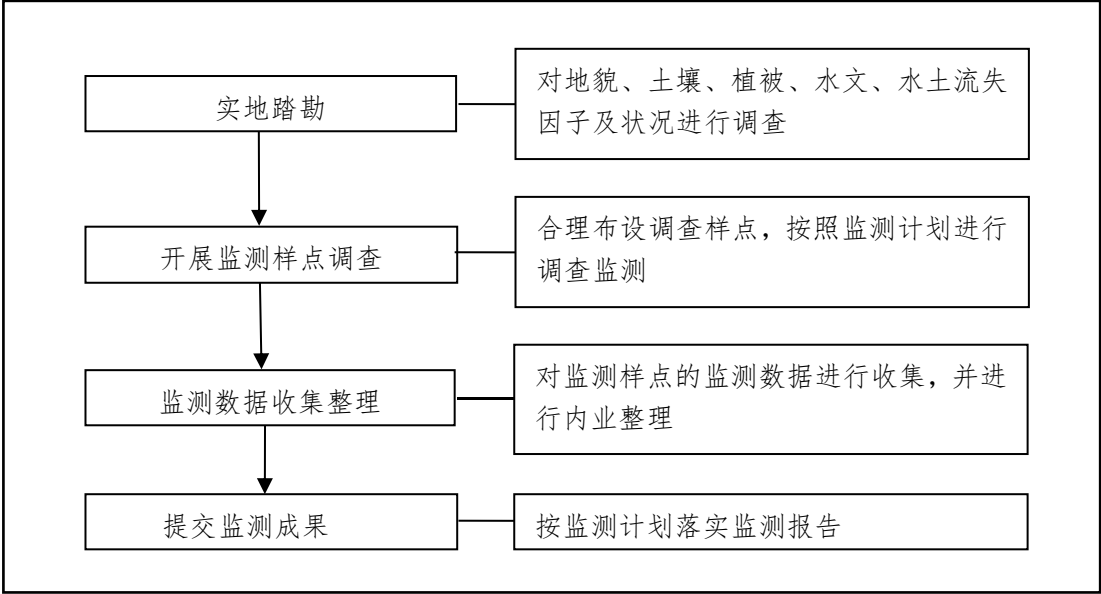


图 1-1 水土保持监测路线图

1.3.2 监测项目部设置

根据合同要求、现行规范和工程现状，为保证工程水土保持监测工作顺利开展，我公司成立项目水土保持监测工作组，编制了《汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持监测实施方案》，并按实施方案开展水土保持监测工作。监测项目部组成及技术人员配备详见表 1-2。

表 1-2 监测项目部组成及技术人员配备表

序号	姓名	职责	职称	岗位职责
1	刘新	总监测工程师	高级工程师	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
2	乔荣理	技术负责人	高级工程师	协助总监测工程师开展工作，在总监授权下承担部分总监测工程师职责，统筹安排监测工作计划，制定监测工作制度；负责监测成果的技术把关
3	李侃	总监代表	高级工程师	协助总监确定监测部人员分工和

序号	姓名	职责	职称	岗位职责
				岗位职责，负责监测部的日常工作，主持现场监测会议，负责监测技术交底；总监不在现场时负责监测工作的组织、协调、实施；完成其他总监交办的任务
4	唐林	监测工程师	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、季报、监测总结报告
5	梅文杰	监测工程师	工程师	

1.3.3 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》和水土保持方案报告书，项目共设置 9 个监测点，其中#1 不设固定点位，#2 监测点布置在基坑期西侧沉沙池处，#3 监测点布置在基坑期东南侧沉沙池处，#4 监测点布置在地上建设期西侧新增沉沙池处，#5 监测点布置在地上建设期东南侧新增沉沙池处，#6 监测点布置在绿化区域，#7 监测点布置在西侧主体沉沙池处，#8 监测点布置在东侧新增沉沙池处，#9 不设固定点。工程监测点布设情况见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测点及监测内容

监测区域		序号	监测点位	监测方法	监测内容
主体工程区	建筑物区	1#	不设固定点	实地量测、资料分析、遥感监测	扰动面积、扰动情况等
	道路硬化区	2#	基坑期西侧沉沙池处	实地量测、资料分析、遥感监测	监测施工期出水口水土流失情况、扰动面积、试运行期的植被恢复和覆盖情况
		3#	基坑期东南侧沉沙池处	实地量测、资料分析、遥感监测	监测施工期出水口水土流失情况、扰动面积、试运行期的植被恢复和覆盖情况
		4#	地上建设期西侧新增沉沙池处	实地量测、资料分析、遥感监测	监测施工期出水口水土流失情况、扰动面积、试运行期的植被恢复和覆盖情况
		5#	地上建设期东南侧新增沉沙池处	实地量测、资料分析、遥感监测	监测施工期出水口水土流失情况、扰动面积、试运行期的植被恢复和覆盖情况

景观绿化区	6#	绿化区域	实地量测、资料分析、遥感监测	扰动面积、试运行期的植被恢复和覆盖情况
施工临建区	7#	西侧主体沉沙池处	实地量测、资料分析、遥感监测	监测施工期出水口水土流失情况、扰动面积、试运行期的植被恢复和覆盖情况
	8#	东侧新增沉沙池处	实地量测、资料分析、遥感监测	监测施工期出水口水土流失情况、扰动面积、试运行期的植被恢复和覆盖情况
临时道路区	9#	不设固定点	实地量测、资料分析、遥感监测	扰动面积、扰动情况等

1.3.4 监测设施设备

施工过程中，所使用的监测设备：主要有民用无人机、数码相机、测距仪以及皮尺、钢卷尺、测高仪（乔木）、胸径尺、测钎、标识牌等。

监测耗材：主要有尺类、标志牌、办公耗材等。

1.3.5 监测技术方法

汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）扰动形式为点状，监测过程中主要采用遥感监测、实地量测、地面观测、资料分析等方法开展监测。

遥感监测方法主要是通过 google 卫星影像，分析项目区扰动土地面积、设施建设情况等数据。遥感监测方法是对扰动土地情况、扰动面积及其变化情况、水土流失情况、水土流失面积等数据进行监测分析。

实地量测方法是在现场直接通过皮尺、GPS 工具等，测量水土保持设施的尺寸、占地面积等数据。实地测量方法是对扰动土地情况、扰动面积及其变化情况、取土弃渣方量、水土流失情况、水土流失面积、水土保持措施尺寸、林草覆盖度等到现场通过皮尺、GPS 工具进行测量。

地面观测方法是对不同地表扰动方式的侵蚀强度进行监测，如径流小区量测法、测钎观测小区法和植被样地等，同时记录降雨的各相关要素。地面观测方法主要是监测水土流失量和水土保持措施的防治效益。

资料分析方法是通过收集项目相关资料，对扰动土地情况、扰动面积及其变化情况、水土流失情况、水土保持措施尺寸、林草覆盖度等资料进行整理分析数

据。

1.3.6 监测成果提交情况

工程监测过程中，监测组按照相关规定和要求向建设单位和水行政主管部门提交了相应监测成果。

2 监测内容与方法

监测内容包括：水土流失防治责任范围；扰动土地面积；水土流失灾害隐患；水土流失及造成的危害，主要是对交通和沿线农业生产的影响；水土保持设施建设情况；水土流失防治效果；水土保持专项设计、施工管理 7 个方面，针对具体的监测内容及其特点，采用操作性较强的监测方法，结合监测方法考虑监测频次。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析的方法，即依据水土保持方案，结合工程征地资料、施工资料、竣工图纸、Google 卫星影像等分析情况，实地量测复核扰动范围，界定防治责任范围，并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。监测频次为每月不少于 1 次。

扰动土地情况的监测内容、频次和方法详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况的监测内容、频次和方法

序号	监测项目	主要内容	监测方法	监测频次
1	扰动土地情况	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等	实地量测和资料分析	实地量测每月不少于 1 次
2	临时堆土情况	数量、位置，对其方量、防治措施落实情况等	实地量测和资料分析	每月不少于 1 次
3	水土流失情况	土壤流失面积、流失量、水土流失危害等	地面观测、实地量测和资料分析	流失面积每季度不少于 1 次，流失量每月不少于 1 次，遇暴雨、大风时加测
4	水土保持措施情况	措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等	实地量测和资料分析	工程措施及防治效果每月不少于 1 次，植物措施生长情况每季度不少于 1 次，临时措施每月不少于 1 次

2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）

取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容为根据取土（石、料）、弃土（石、渣）及临时堆放的数量、防治落实情况等，分析工程是否存在乱开挖、乱堆弃现象。取土（石、料）弃土（石、渣）监测采取实地量测、资料分析的方法，即结合施工资料、竣工图纸、Google 卫星影像等分析情况，实地测量核实其取土来源、弃渣去向及发生的数量。

本工程所需土料均为对外采购，无弃土产生。

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括对项目区实施的水土保持措施类型、数量、进度进行监测，评价水土保持方案实施情况及防治效果等。水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法，即结合施工资料、竣工图纸、Google 卫星影像等分析，建立水土保持措施名录，到实地测量核实措施类型、数量和防护效果。水土保持措施监测精度为 95%。监测频次为工程措施及防治效果监测记录每月不少于 1 次；植物措施生长情况监测记录每季度不少于 1 次；临时措施监测记录每月度不少于 1 次。

设施建设情况的监测内容、频次和方法详见表 2-2。

表 2-2 设施建设情况的监测内容、频次和方法

编号	监测项目	监测频次	方法	备注
1	措施类型	每季度 1 次	资料分析	
2	设施开工与完工日期	每季度 1 次	资料分析	
3	设施位置	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
4	设施规格、尺寸	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
5	设施数量	每季度 1 次	实地量测和资料分析	
6	林草覆盖度	每季度 1 次	实地量测	

7	郁闭度	每季度 1 次	实地量测	
8	设施防治效果	每季度 1 次	实地量测	
9	设施运行状况	每季度 1 次	实地量测	

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失情况监测采用实地量测和资料分析的方法，即结合工程竣工图纸、Google 卫星影像等分析情况，实地测量核实土壤流失面积、土壤流失量和取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。监测精度为 90%。监测频次为土壤流失面积监测每季度不少于 1 次；土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量每月不少于 1 次，遇暴雨等加测。

水土流失情况的监测内容、频次和方法详见表 2-3。

表 2-3 水土流失情况的监测内容、频次和方法

编号	监测项目	监测频次	方法	备注
1	水土流失面积	每季度不少于 1 次	实地量测和资料分析	
2	土壤流失量	每月不少于 1 次	地面观测和资料分析	遇暴雨等加测
3	水土流失危害	每月不少于 1 次	实地量测	遇暴雨等加测

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

水土保持方案中，确定水土流失防治责任范围总面积为 28.43hm^2 。其中永久占地面积为 22.27hm^2 ，临时占地面积为 6.16hm^2 。

3.1.2 建设期扰动土地面积

在施工过程中，建设单位对工程各项占地进行严格控制。根据占地资料、占地协议、工程图纸和现场调查情况，分析、统计工程项目建设区占地面积 28.43hm^2 ，其中扰动面积为 28.43hm^2 。

3.1.3 防治责任范围变化原因分析

水土保持方案设计中水土流失防治责任范围为 28.93hm^2 ，建设过程中实际发生的防治责任范围 28.43hm^2 ，与水土保持方案相比，水土流失防治责任范围减少了 0.5hm^2 ，原因在于建设 G 栋华侨文化交流基地尚未批得建筑工程施工许可证，该区域未施工，因此不在本次验收范围内。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

批复的水土保持方案中，回填土主要为外购土方来解决，未设置取土场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

项目建设过程中，回填料主要外购土料来解决，未设置取土场。

3.2.3 取料对比分析

根据施工资料统计、分析，方案规划回填料主要利用外购土料来实现，实际回填料主要利用外购土料来解决，未设置取土场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

批复的水保方案工程土石方挖填平衡，无弃方。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本工程不涉及弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

根据施工资料统计、分析，本工程无弃方。

3.4 土石方流向情况监测结果

项目建设过程中的挖方总量 8.22 万 m³，土石方回填总量 33.09 万 m³，无弃方量，不涉及弃渣场。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

批复的水保方案中水土保持工程措施设计工程量主要为：雨水管网 3489m。

汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持工程措施主要集中在 2022 年 2-3 季度实施，采取的水土保持工程措施主要有雨水管网建设，完成的水土保持工程措施工程量主要有雨水管网 6455m。各防治区工程设施完成情况如下：

（1）主体工程区中的道路硬化区。

完成工程措施为雨水管网建设，完成工程量有雨水管网 6455m。

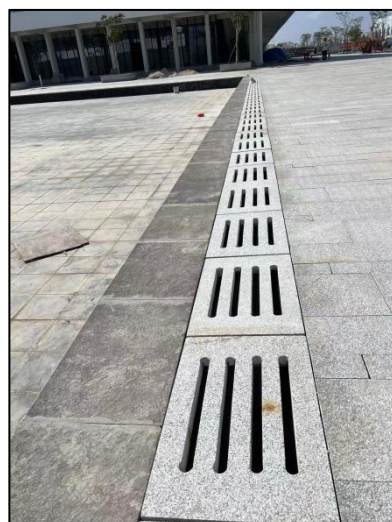
水土保持工程措施完成工程量详细分析见表 4-1。雨水管网措施图 4-1、4-2。

表 4-1 水土保持工程措施完成工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	完成工程量	增减（+、-）	原因
一	道路硬化区					
1	雨水管网	m	3489	6455	+2966	方案是在主体可研阶段编制，实际施工在数量上存在差异，但不影响水土保持功能。



雨水管网措施图 4-1



雨水管网措施图 4-2

经现场调查、施工影像资料查阅，实施的水土保持工程措施能满足水土保持防护要求，工程施工未造成重大水土流失问题。

与水土保持方案设计相比，工程实际实施水土保持措施工程量增加 2966m。

4.2 植物措施监测结果

批复的水保方案中水土保持植物措施设计工程量主要为景观绿化 5.54hm²。

汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持植物措施主要集中在 2022 年 2-3 季度实施，采取的水土保持植物措施主要集中在景观绿化区内的植被恢复，主要有绿化草坪、花木、景观树、景观湖等，完成植物措施主要工程量有，景观绿化 5.45hm²。

（1）主体工程区中的景观绿化区，水土保持植物措施完成工程量详细分析见表 4-2。景观绿化措施图 4-3、4-4。

表 4-2 水土保持植物措施完成工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	完成工程量	增减(+、-)	原因
一	景观绿化区					
1	景观绿化	hm ²	5.54	5.45	-0.09	由于建设 G 栋华侨文化交流基地尚未批得建筑工程施工许可证，该区域未施工，因此该片区未达到景观绿化的条件。



景观绿化措施图 4-3



景观绿化措施图 4-4

经现场调查、施工影像资料查阅，实施的水土保持植物措施能满足水土保持防护要求，工程施工未造成重大水土流失问题。

与水土保持方案设计相比，工程实际实施水土保持措施工程量与方案减少 0.09hm²。

4.3 施工临时措施监测结果

本工程临时防治措施主要包括道路硬化区、景观绿化区和施工临建区、临时道路区实施的临时防护措施，实施的临时措施工程量主要有基坑顶截水沟 1500m、临时排水沟 7578m、沉沙池 8 座、土工布覆盖 4.5hm²。各防治区临时措施完成情况如下：

(1) 主体工程区中的道路硬化区。

实施的施工临时措施主要有基坑顶截水沟 1500m，沉沙池 3 座，临时排水沟 2600m，土工布覆盖 2.6hm²。

(2) 施工临建区

实施的施工临时措施主要有沉沙池 3 座，临时排水沟 4600m。

(3) 景观绿化区

实施的施工临时措施主要有临时排水沟 520m，土工布覆盖 2.1hm²。

(3) 临时道路区

实施的施工临时措施主要有沉沙池 1 座，临时排水沟 75m。详细分析见表 4-3。沉沙池措施图 4-5、临时排水沟措施图 4-6、土工布覆盖措施图 4-7、4-8。

表 4-3 水土保持施工临时措施完成工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	完成工程量	增减(+、-)	原因
一	道路硬化区					
1	沉沙池	座	4	3	-1	方案是在主体可研阶段编制，实际施工在数量上存在差异，但不影响水土保持功能。
2	临时排水沟	m	2500	2600	+100	
3	基坑顶截水沟	m	1500	1500	0	与方案一致
4	土工布覆盖	hm ²	2.5	2.6	+0.1	方案是在主体可研阶段编制，实际施工在数量上存在差异，但不影响水土保持功能。

4 水土流失防治措施监测结果

二	施工临建区					
1	沉沙池	座	3	3	0	与方案一致
2	临时排水沟	m	4500	4600	+100	方案是在主体可研阶段编制,实际施工在数量上存在差异,但不影响水土保持功能。
三	景观绿化区					
	临时排水沟	m	500	520	+20	方案是在主体可研阶段编制,实际施工在数量上存在差异,但不影响水土保持功能。
	土工布覆盖	hm ²	2.0	2.1	+0.1	
三	临时道路区					
1	沉沙池	座	1	1	0	与方案一致
2	临时排水沟	m	78	75	-3	方案是在主体可研阶段编制,实际施工在数量上存在差异,但不影响水土保持功能。



沉沙池措施图 4-5



临时排水沟措施图 4-6



土工布覆盖措施图 4-7



土工布覆盖措施图 4-8

经现场调查、施工影像资料查阅，实施的水土保持施工临时措施能满足水土保持防护要求，工程施工未造成重大水土流失问题。

与水土保持方案设计相比，工程实际实施水土保持措施工程量与方案发生变化，主要的原因是建设 G 栋华侨文化交流基地建设用地 0.5hm^2 尚未批得建筑工程施工许可证，该区域未进行施工，因此不纳入本次验收范围内。本项目施工过程中有严格按照水土保持防护要求在施工过程中落实临时措施。

4.4 水土保持措施防治效果

（1）工程措施

工程中实施的各项工程措施均能很好的发挥作用，对控制工程水土流失起到了较大的作用，主体工程区实施的雨水排水管运行良好，无损坏，有效的将区域汇水引出项目区外。

（2）植物措施本工程落实的植物措施面积为 5.45hm^2 ，植被成活率 99%以上，植被长势良好；各防治分区基本落实方案设计的各项水土保持植物措施。

（3）临时措施结合现场跟踪监测调查及向施工单位调查了解，工程在建设过程中采取了相应的临时防护措施，一定程度上控制了水土流失危害。

总的看来，工程实现了控制和减少水土流失、恢复和改善生态环境的目的。建设单位较为重视项目区的水土流失防治工作，工程建设过程中采取大量的水土保持设施进行防护，周边未发现冲刷、滑坡等水土流失现象，水土保持措施布局合理、适用得当、防护效果显著，符合水土保持方案设计要求。目前，各项水土保持设施运行良好。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局、总图设计，结合实地调查，对项目建设期开挖扰动、占压地表和损坏的植被面积进行量测统计，本项目扰动原地貌、损坏各类土地和植被的面积为 28.43hm²，各阶段水土流失面积详见表 5-1。

表 5-1 各阶段水土流失面积

项目区	水土流失面积 (hm ²)		
	施工期	自然恢复期	目前
主体工程区	18.64	5.45	5.45
市政道路区	3.63	/	/
施工临建区	4.43	/	/
临时道路区	1.73	/	/
合计	28.43	5.45	5.45

施工过程中在降雨等作用下产生水土流失，主要时段的水土流失面积变化较大。

施工期，主体工程区内工程的水土流失主要发生在地平整、土石方开挖、植被绿化等，同时开挖的土方将被回填或临时堆放，形成新的水土流失部位，随着工程护坡及植被绿化，水土流失面积逐渐减少；施工生产生活区的水土流失主要发生在地平整过程中，施工单位在工棚搭建完成后有对工区内空地采用混凝土进行硬化，水土流失轻微。

自然恢复期造成水土流失总面积为 5.45hm²。

5.2 各侵蚀单元侵蚀模数

本工程水土保持监测工作于 2021 年 11 月正式开始。项目建设区原为滩涂，

近期吹填造地而成，地表裸露，地势平缓；降雨造成的水土流失随水流向低洼处淤积，受堤防、市政道路等阻隔，水土流失尚未对周边地块造成不利影响，现状土壤侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀背景值约 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区原地貌平均土壤侵蚀模数见表。

表 5-2 原地貌土壤侵蚀模数统计表

时段	侵蚀单元	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	
		原地貌	扰动后
2021 年 11-12 月	主体工程区（建筑物区）	500	1910
	主体工程区（道路硬化区）	500	2185
	主体工程区（景观绿化区）	500	3210
	施工临建区	500	870
	临时道路区	500	850
2022 年 1-3 月	主体工程区（建筑物区）	500	1820
	主体工程区（道路硬化区）	500	2065
	主体工程区（景观绿化区）	500	3150
	施工临建区	500	870
	临时道路区	500	850
2022 年 4-6 月	主体工程区（建筑物区）	500	1550
	主体工程区（道路硬化区）	500	1650
	主体工程区（景观绿化区）	500	1300
	施工临建区	500	870
	临时道路区	500	850
2022 年 7-9 月	主体工程区（建筑物区）	500	900
	主体工程区（道路硬化区）	500	1005
	主体工程区（景观绿化区）	500	900
	施工临建区	500	840
	临时道路区	500	800
2022 年 10-12 月	主体工程区（建筑物区）	500	800
	主体工程区（道路硬化区）	500	700
	主体工程区（景观绿化区）	500	850
	施工临建区	500	840
	临时道路区	500	800

5.3 施工期水土流失量监测成果

主体工程扰动类型主要为土石方开挖回填、建筑物新建、机械占压等，水土流失主要是土石方开挖回填、土方临时堆放、场区未硬化、植被未栽植及植被恢复期部分地表裸露等因降雨引发的面蚀、沟蚀、冲蚀；施工生产生活区主要为土地平整、机械占压等。

本项目水土保持监测工作于 2021 年 11 月正式开始，监测单位组织监测技术组对项目建设区开展工作，结合主体报告及工程施工情况，并对本项目区内及周边进行全面调查，从而保证本项目监测数据的来源和可靠性。根据监测报告统计，在施工期，建设范围内水土流失总量为 874t，新增水土流失量约 693t。详见表 5-3。

表 5-3 各侵蚀单元水土流失量计算结果

时段	扰动面积 (hm ²)	扰动时长 (a)	扰动地表侵蚀量 (t)
2021 年 11-12 月	25.30	0.125	63.59
2022 年 1-3 月	25.30	0.25	122.84
2022 年 4-6 月	25.30	0.25	85.66
2022 年 7-9 月	24.80	0.25	56.40
2022 年 10-12 月	24.80	0.19	37.31
合计			365.80

根据本项目水土保持方案，项目施工期水土流失总量预测结果为 874t，新增土壤流失量 693t，由于本工程监测进场时间较晚，施工前期的土壤流失量数据未能充分获得，因此以本次实际监测时段 2021 年 11 月到 2022 年 12 月来计算方案预测土壤流失量，得出方案预测土壤流失量为 365.80t，本工程施工期实际产生的土壤流失总量占方案预测总量的 41.85%，施工期实际新增水土流失量占预测新增量 52.78%。通过对土壤侵蚀量结果分析得出，在施工过程中水土流失得到较好的控制，尤其是主体工程施工区采取覆盖、植被绿化等措施，确保水土保持措施落到实处，取得良好效果。

通过对整个项目的监测，本项目未发生重大的水土流失事件，水土流失得到

有效控制，未对周边造成影响和危害。

5.4 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

根据现场踏勘和查阅施工及监理资料，借方总量 24.87 万 m³，无弃方，不涉及取土、不涉及弃渣场。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 表土保护率

根据施工记录和现场调查核实，项目区为近期吹填造地而成，无表土，鉴于工程实际情况，不计表土保护率指标。

6.2 水土流失治理度

工程水土流失面积为 28.43hm²，水土保持措施面积为 28.43hm²，水土流失治理度为 100%，达到目标值，详细分析见表 6-1。

$$\text{水土流失治理度 (\%)} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

表 6-1 水土流失治理度

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	18.64	18.64	13.19	5.45	/	5.45	5.45	100
市政道路区	3.63	3.63	3.63	/	/	/	/	100
施工临建区	4.43	4.43	4.43	/	/	/	/	/
临时道路区	1.73	1.73	1.73	/				
合计	28.43	28.43		5.45	/	5.45	5.45	100

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

施工单位根据主体工程设计和施工特点，项目建设过程中的挖方总量 8.22 万 m³，土石方回填总量 33.09 万 m³，借方总量 24.87 万 m³，无弃方，不涉及弃渣场、取土场，土石方运输、沟槽余土临时堆放过程中的造成了零星流失，主体建设期在项目区内实施了临时排水出口设置沉砂池，布设的措施均可以有效地防

止项目区水土流失，拦渣率达 99%，达到水土保持方案目标值 99%。

$$\text{渣土防护率 (\%)} = \frac{\text{实际拦护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣、临时堆土总量}} \times 100\%$$

6.4 土壤流失控制比

水土流失治理成效较显著，项目建设区在林草植被恢复期平均土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤流失控制比均达到 1.0 以上，达到水土保持方案目标值 1.0。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}}$$

6.5 林草植被恢复率

项目建设区扰动地面积为 28.43hm^2 ，可恢复林草植被面积为 5.45hm^2 ，林草植被面积为 5.45hm^2 ，林草植被恢复率为 100%，达到目标值 100%。林草植被恢复率详细分析见表 6-3。

$$\text{林草植被恢复率 (\%)} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

6.6 林草覆盖率

项目建设区扰动地面积为 28.43hm^2 ，林草类植被面积为 5.45hm^2 ，林草覆盖率为 19.17%。

综上所述，截止 2022 年 12 月，各项指标均达到方案设计目标值，详细情况见表 6-2。

$$\text{林草覆盖率 (\%)} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\%$$

表 6-2 林草植被恢复率及覆盖率表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	18.64	18.64	5.45	5.45	100	29.23
市政道路区	3.63	3.63	/	/	/	/
施工临建区	4.43	4.43	/	/	/	/
临时道路区	1.73	1.73	/	/	/	/
合计	28.43	28.43	5.45	5.45	100	19.17

表 6-3 水土流失防治目标对比分析表

序号	项目	目标值	监测值	达标情况
1	表土保护率 (%)	/	/	/
2	水土流失治理度 (%)	98	100	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率 (%)	99	99	达标
5	林草植被恢复率 (%)	98	100	达标
6	林草覆盖率 (%)	19	19.17	达标

6.7 水土保持三色评价

6.7.1 评价要求

根据办水保〔2020〕161号《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》，生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程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，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。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

6.7.2 三色评价评分

根据办水保（2020）161 号《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》，本项目水土保持监测季报三色评价评分，见表 6-4、6-5、6-6、6-7、6-8。

表 6-4 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）		
监测时段和防治责任范围		2021 年第 4 季度，28.43 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	扰动面积未超出方案批复防治责任范围
	表土剥离保护	5	5	本工程无表土
	弃土（石、渣）堆放	15	15	工程土石方优先考虑自身填筑利用，无外购，弃方 3.38 万 m ³
水土流失状况		15	14	土壤流失基本控制在方案批复防治责任范围内，水土流失量少于 100m ³ 。
水土流失防治成效	工程措施	20	18	需尽快完成剩余工程措施，以便完善场地排水设施。
	植物措施	15	15	项目区复绿措施暂未到实施阶段。
	临时措施	10	8	项目区内临时措施实施情况良好，少于绿网出现破损应及时更换。
水土流失危害		5	5	工程在征地范围施工，未对周边造成影响，未发现水土流失危害

合计	100	95	
----	-----	----	--

表 6-5 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）		
监测时段和防治责任范围		2022 年第 1 季度，28.43 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	扰动面积未超出方案批复防治责任范围
	表土剥离保护	5	5	本工程无表土
	弃土（石、渣）堆放	15	15	工程土石方优先考虑自身填筑利用，无外购，弃方 3.38 万 m ³
水土流失状况		15	14	土壤流失基本控制在方案批复防治责任范围内，水土流失量少于 100m ³ 。
水土流失防治成效	工程措施	20	17	工程措施基本同步落实。
	植物措施	15	14	项目区复绿措施正进行种植土，基本符合要求。
	临时措施	10	8	项目区内临时措施实施情况良好，少量绿网出现破损应及时更换。
水土流失危害		5	5	工程在征地范围施工，未对周边造成影响，未发现水土流失危害
合计		100	93	

表 6-6 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）		
监测时段和防治责任范围		2022 年第 2 季度，28.43 公顷		

三色评价结论 (勾选)		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围 控制	15	15	扰动面积未超出方案批复防治责任范围
	表土剥离 保护	5	5	本工程无表土
	弃土(石、 渣)堆放	15	15	工程土石方优先考虑自身填筑利用, 无外购, 弃方 3.38 万 m ³
水土流失状况		15	14	土壤流失基本控制在方案批复防治责任范围内, 水土流失量少于 100m ³ 。
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	18	工程措施基本同步落实。
	植物措施	15	14	项目区复绿措施正进行种植, 基本符合要求。
	临时措施	10	8	项目区内临时措施实施情况良好。
水土流失危害		5	5	工程在征地范围施工, 未对周边造成影响, 未发现水土流失危害
合计		100	94	

表 6-7 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		汕头大学东校区暨亚青会场馆项目(三期)		
监测时段和 防治责任范围		2022 年第 3 季度, 28.43 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围 控制	15	15	扰动面积未超出方案批复防治责任范围
	表土剥离 保护	5	5	本工程无表土

	弃土（石、渣）堆放	15	15	工程土石方优先考虑自身填筑利用，无外购，弃方 3.38 万 m ³
水土流失状况		15	14	土壤流失基本控制在方案批复防治责任范围内，水土流失量少于 100m ³ 。
水土流失防治成效	工程措施	20	19	工程措施基本同步落实。
	植物措施	15	14	已播撒草籽、植树复绿情况良好。
	临时措施	10	8	项目区内临时措施实施情况良好。
水土流失危害		5	5	工程在征地范围施工，未对周边造成影响，未发现水土流失危害。
合计		100	95	

表 6-8 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）		
监测时段和防治责任范围		2022 年第 4 季度，28.43 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	扰动面积未超出方案批复防治责任范围
	表土剥离保护	5	5	本工程无表土
	弃土（石、渣）堆放	15	15	工程土石方优先考虑自身填筑利用，无外购，弃方 3.38 万 m ³
水土流失状况		15	15	土壤流失基本控制在方案批复防治责任范围内，水土流失量少于 100m ³ 。
水土流失	工程措施	20	19	道路主体工程已完成，同步铺设雨水管网

防治成效	植物措施	15	15	道路工程与周边场地基本处于同一高程，无植草护坡施工条件，因此道路工程区未进行绿化护坡。
	临时措施	10	9	项目已进入收尾阶段，各项临时防护措施已落实
水土流失危害		5	5	工程在征地范围施工，未对周边造成影响，未发现水土流失危害
合计		100	98	

6.7.3 三色评价结论

根据办水保〔2020〕161号《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》规定，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

$$\text{三色评价得分} = \frac{\text{2021年第4季度} - \text{2022第4季度} (95 + 93 + 94 + 95 + 98)}{5} = 95$$

监测总结报告三色评价得分 95 分，评价结果为绿色。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目区累计扰动地表面积为 28.43hm^2 ，防治责任范围面积为 28.43hm^2 。

根据土壤流失监测结果分析，水土流失主要发生在土建施工过程中，随着土建工程的结束，各项水土保持措施的实施，水土流失逐渐降低。到 2022 年 12 月，项目区土壤侵蚀强度已经控制在项目区水土流失容许值范围之内，随着人为扰动的停止，植被长势的提高，土壤侵蚀模数降低至 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

7.2 水土保持措施评价

建设单位对水土保持工作较重视，按照水土保持方案要求，及时跟进水土保持措施，在 2021 年 11 月至 2022 年 12 月期间，主要完成的措施有雨水管网、景观绿化、土工布覆盖、临时排水沟、沉沙池等措施。方案水土保持方案设计的水土保持措施基本完成，防治措施到位，具有一定的防治效果，设施质量合格，植被生长状况良好，取得了很好的水土保持效果。

7.3 存在问题及建议

本项目已经实施的水土保持措施布局比较合理，对项目建设活动造成的水土流失发挥了较为明显的防治作用，能有效的控制部分区域内的水土流失，但本项目的水土保持工作还存在一些问题和不足。

(1) 水土保持监测工作滞后于主体工程，施工期所产生的水土流失很难掌握，影响了本项目水土保持工作的正常开展。

(2) 项目区内的排水措施在运行过程中，极易被堵塞，建议建设单位加强对排水措施的清理工作，同时安排专人加强场内的清洁和管理，随时清理渣石等杂物，避免其随雨水进入排水沟，堵塞排水系统，形成新的水土流失。

(3) 现场实施的植物措施长势良好，但由于实施不久，仍需加强养护工作，确保植物持续发挥水土保持效果，建设单位应在后期委托绿化维护单位，对项目区内的绿化植被区域进行养护。

7.4 综合结论

工程于 2020 年 11 月开工，计划于 2023 年 4 月完工，截止至 2022 年 12 月雨水管网、景观绿化等水土保持措施已完工，具备验收条件。通过对本项目的水土保持监测，监测组认为建设单位基本落实了《汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）水土保持方案报告书》中的水土保持措施，总体结论如下：

(1) 建设期实际防治责任范围 28.43hm^2 ，扰动土地面积为 28.43hm^2 。项目建设主要完成的水土保持工程量包括雨水管网 6455m，景观绿化 5.45hm^2 ，基坑顶截水沟 1500m，临时排水沟 7795m、沉沙池 7 座、土工布覆盖 4.7hm^2 。工程水土流失总量为 365.80t。

(2) 通过对工程的水土保持监测成果分析，工程实现了控制和减少水土流失、恢复和改善生态环境的目的。水土保持六项防治指标分别为：水土流失治理度为 100%，拦渣率为 99%，运行期工程区平均的土壤侵蚀模数在 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 以下、土壤流失控制比达到 1.0 以上，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 19.17%，各项指标均达到方案确定的目标值。

(3) 建设单位在建设过程中对水土保持工作高度重视，基本按照批复的水土保持方案要求开展水土保持工作，确保了水土保持设施的及时落实和其功能的持续有效发挥。水土保持植物措施运行良好，施工过程中的水土流失得到了有效的控制。至监测后期经现场查看项目区周边区域，未发现水土流失危害现象。项目区的水土保持各项防治指标基本达到水土保持方案确定的目标值。

8 附图及有关资料

8.1 附图

附图一：项目地理位置图；

附图二：水土保持防治责任范围图。

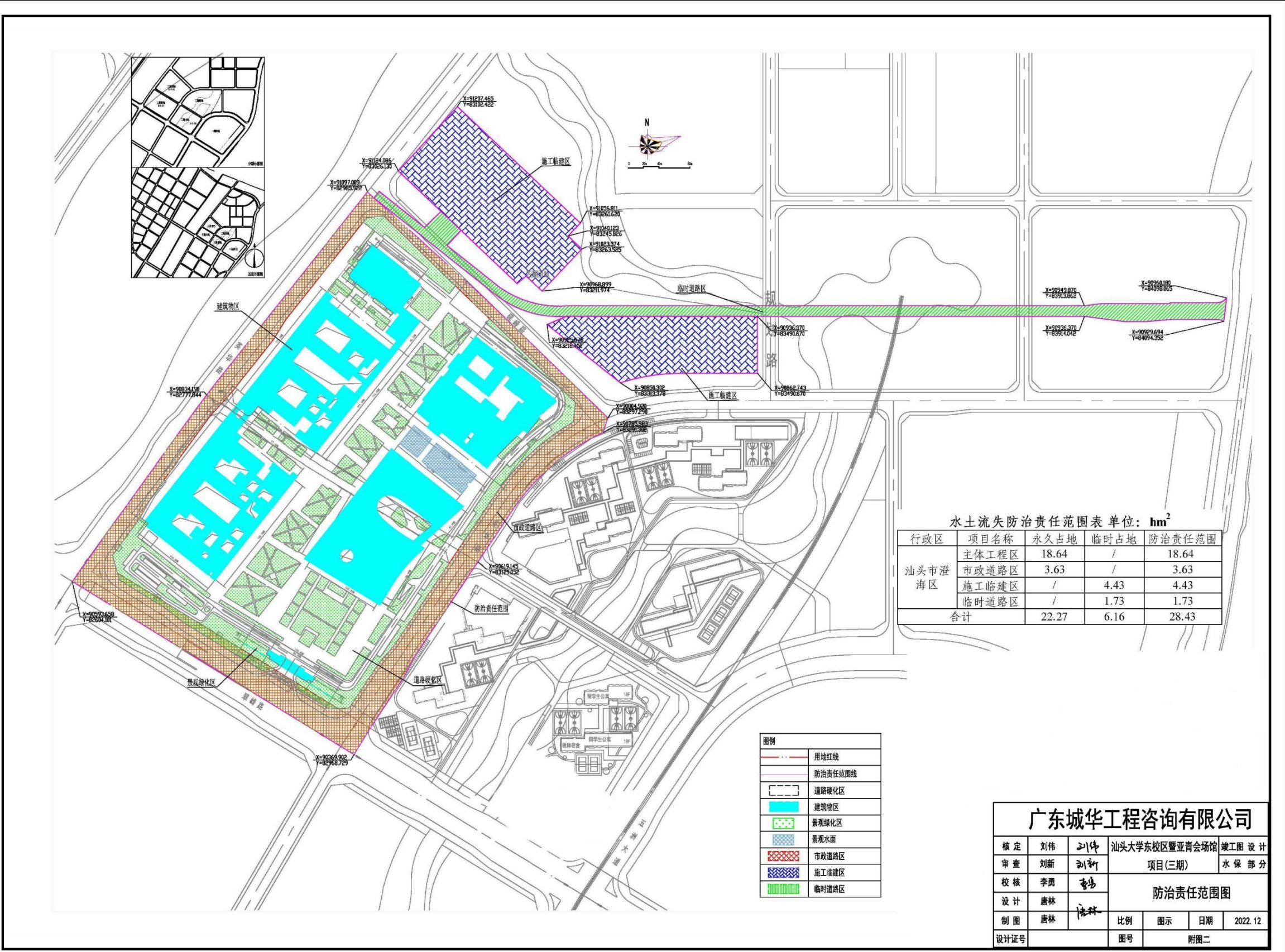
8.2 有关资料

附件一：水土保持方案批复；

附件二：项目立项文件；

附件三：监测影像资料。





附件一、水土保持方案批复

广东省汕头市澄海区水务局

澄水许准予(2021)21号

澄海区水务局关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目(三期)水土保持方案的批复

汕头市东部城市经济带建设开发管理中心:

你单位关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目(三期)水土保持方案审批的申请等相关资料收悉。我局组织专家进行了技术审查并发送评审意见。随后,你单位落实水土保持方案报告编制单位按专家评审意见进行修改完善,形成《汕头大学东校区暨亚青会场馆项目(三期)水土保持方案报告书(报批稿)》,经专家组复审通过。现根据《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》等法律法规的规定及水土保持有关技术规范 and 标准,我局作出准予行政许可决定如下:

一、基本同意该水土保持方案

汕头大学东校区暨亚青会场馆项目位于广东省汕头华侨经济文化合作试验区东海岸新城塔岗围片区。汕头大学东校区暨亚青会场馆项目(三期)场地中心地理坐标为东经

116.83389, 北纬 23.41654。包括 1 栋图书馆及学习中心 (编号 A)、1 栋多功能文化服务中心 (编号 B)、1 栋校行政办公楼 (编号 C)、2 栋实验院系组团 (编号 D)、2 栋公共教学实验楼 (编号 E)、南校门 (编号 F)、1 栋华侨文化交流基地 (编号 G)、地下停车场、设备房、人防, 连廊、架空层以及配套的道路广场、绿地景观等室外工程。本项目施工期总占地面积 28.93hm^2 , 其中永久占地 22.77hm^2 , 临时占地 6.16hm^2 。占地类型为裸土地, 规划用地性质为高等院校用地 (A31)。本项目不存在拆迁安置问题。本项目建设共产生挖方量为 8.04万 m^3 , 填方量为 31.90万 m^3 , 外购/借方量为 23.86万 m^3 , 无弃方量。本项目已于 2020 年 10 月开工, 计划 2022 年 6 月完工, 该方案属于补办报。

二、水土保持方案总体意见

(一) 同意建设期间水土流失防治责任范围面积为 28.93hm^2 。

(二) 同意水土流失防治执行建设类项目南方红壤区一级标准。

(三) 同意设计水平年水土流失防治指标为: 水土流失治理度 98%, 土壤流失控制比 1.0, 渣土防护率 99%, 林草植被恢复率 98%, 林草覆盖率 19%, 本项目场地原为政府集中填海地块, 无可剥离表土, 不设表土保护率目标值。

(四) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。同意项目区划分为主体工程区、市政道路区、施工临建区、临时道路区 4 个一级防治分区, 将主体工程区划分为建

筑物区、道路硬化区、景观绿化区 3 个二级防治分区。要求各分区落实好相应水土流失防治措施。施工期应注重做好场地内临时排水、拦挡、覆盖等措施，落实绿化措施，防止水土流失危害。

三、技术审查核定的水土保持补偿费

核定水土保持补偿费为 0 万元。

四、有关工作要求

（一）落实主体责任。项目法人单位是水土流失预防和治理工作的责任主体，你公司应按照水土保持“三同时”制度的要求，加强对水土保持工作的管理，将水土保持方案确定的任务分解落实到责任部门及各参建单位。招投标文件和施工合同应明确水土流失防治责任，督促落实好防治措施。组织开展水土保持宣传和知识培训，提高施工单位和人员的水土保持意识。

（二）制定水土保持工作管理制度。将水土保持工作纳入日常工作管理，明确水土保持目标、任务与要求，落实责任跟踪与奖惩措施，形成工作制度，定期检查落实。

（三）强化施工期预防保护措施。施工组织设计和施工时序安排上应充分体现预防为主的原则，严格控制好各阶段的施工用地范围，尽量减少植被破坏和土地扰动面积，缩短地表的裸露时间。施工结束后，应及时按设计方案实施林草植被措施。建设过程中产生的土方应综合利用；无法综合利用需弃置的，应堆放在法规规定允许堆放的区域，落实防护措施，防止弃渣不当造成水土流失危害。

(四)完善工程建设方案,优化工程土石方平衡设计及土方调配利用,尽量利用开挖弃方。

(五)依法落实水土保持监测工作。项目应依法依规开展水土保持监测工作,及时向我局提交水土保持监测报告。做好水土保持设施施工方面的文字、图片记录工作,作为水土保持设施验收的依据之一。

(六)做好水土保持监理工作,确保水土保持工程质量,根据建设进度及时做好水土保持分部工程的验收工作。

(七)水土保持方案在实施过程中需变更的,应按相关规定办理变更手续。

(八)水土保持设施应按批准的方案及规范标准完成。项目主体工程竣工验收时,应依照有关法规的规定及时办理水土保持设施验收手续。

(九)配合做好监督检查工作。我局将对水土保持方案的实施情况进行监督检查,你单位应配合做好相关工作。

汕头市澄海区水务局

2021年6月4日

附件二：项目立项文件

汕头华侨经济文化合作试验区经济发展局文件

汕华经发〔2019〕22号

关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目(三期) 可行性研究报告的批复

汕头市东部城市经济带建设开发管理中心：

贵中心报来的《关于申请批准汕头大学东校区暨亚青会场馆项目(三期)可行性研究报告的函》(汕东建函〔2019〕208号)及相关资料收悉。经研究，现批复如下：

为加快打造区域科教文卫中心，根据《市政府工作会议纪要》(〔2019〕23号)、华侨试验区规建局《关于出具汕头大学东校区暨亚青会场馆项目(三期)土地有关情况说明的复函》(汕华规建函〔2019〕340号)和《关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目选址意见的复函》(汕华规建函〔2019〕092号)、华侨试验区财金局《关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目资金来源的说明》(汕华财金函〔2019〕24号)，原则同意建设汕头大学东校区暨亚青会场馆项目(三期)。

一、项目建设规模及内容

项目(三期)为汕头大学东校区教学区,总用地面积 183786.8 平方米(约合 275.7 亩),净用地面积 176109.8 平方米,总建筑面积 208900 平方米,其中:计容建筑面积 140900 平方米,不计容建筑面积 68000 平方米。建设内容包括教室 28800 平方米、实验室 51600 平方米、图书馆 18600 平方米、校行政办公用房 7000 平方米、院系及教师办公用房 12700 平方米、师生活动用房 3500 平方米、单身教师宿舍(公寓)4000 平方米、后勤及附属用房 14700 平方米,地下停车场、设备房及人防 50000 平方米、连廊及架空层 18000 平方米以及配套的道路广场、绿地景观等室外工程。

项目建设地点:汕头市东海岸新城塔岗围片区。

项目建设期限:建设期 36 个月,施工期 30 个月。

项目法人:汕头市东部城市经济带建设开发管理中心

项目负责人:陈俊峰

项目统一代码:2019-440500-83-01-049455

二、项目总投资及资金来源

(一)项目估算总投资为 175311.87 万元,其中:工程费用 147402.27 万元,工程建设其他费 14923.54 万元,预备费 12986.06 万元。

(二)资金来源:市财政资金统筹拨付。

三、节能及安全消防措施

项目应依照国家标准及规范进行节能设计和建设,切实加强固定资产投资项目节能管理,提高能源利用效率,确保节能专项评估报告提出的节能措施的落实。项目的消防、安全、环境等应严格按照国家和省的有关规定办理。

四、招投标事项

根据《中华人民共和国招标投标法》、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》及其他相关招标投标文件的规定、《市委工作会议纪要》（〔2019〕23号）文件精神和你中心申请，项目可采用 EPC 模式（施工图设计、施工总承包）进行委托公开招标，勘察、初步设计、监理等委托公开招标。

请按政府投资项目建设管理规定，抓紧向有关部门办理需进一步完善的项目规划、用地、环评审批审核等相关手续，采取有效措施化解各类社会风险，严格控制工程投资，在完成工程设计及概算审批等工作，落实建设资金后方可开工建设，严格执行建设工期。

附件：招标投标事项核准意见

汕头华侨经济文化合作试验区经济发展局

2019年9月18日

抄送：市监察委、发改局、教育局、财政局、自然资源局、住建局、文广旅体局、统计局，龙湖区政府，澄海区政府，汕头大学

华侨试验区管委会办公室、华侨试验区规建局、财金局

汕头华侨试验区经济发展局

2019年9月18日印发

附件

招标投标事项核准意见

项目名称：汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	核准			核准	核准		
设计	核准			核准	核准		
建安工程 (含设备、重要材料)	核准			核准	核准		
监理	核准			核准	核准		
其他							
核准意见说明： 项目估算总投资为 175311.87 万元，其中：工程费用 147402.27 万元，工程建设其他费 14923.54 万元，预备费 12986.06 万元。							

汕头华侨经济文化合作试验区经济发展局文件

汕华经发〔2020〕19号

关于汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期） 可行性研究优化方案的批复

汕头市东部城市经济带建设开发管理中心：

贵中心报来的《关于申请批准汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）可行性研究优化方案的函》（汕东建函〔2020〕165号）及相关资料收悉。经研究，现批复如下：

一、汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）可行性研究报告业经我局汕华经发〔2019〕22号文批准。根据《市委工作会议纪要》（〔2020〕8号）、《市政府常务会议决定事项通知》（汕府办会函〔2020〕6507号）、华侨试验区《党工委（扩大）会议纪要》（〔2020〕15号）和华侨试验区规建局《关于调整汕头大学东校区暨亚青会场馆项目用地规划条件的函》（汕华规建函〔2020〕347号），原则同意汕头大学东校区暨亚青会场馆项目（三期）可行性研究优化方案。

二、项目（三期）估算总投资 214651.86 万元，其中：工程费用 185982.09 万元，工程建设其他费 14627.12 万元，预备费 14042.65 万元。

三、项目建设规模及内容。项目（三期）总用地面积 334 亩，净用地面积 279.5 亩，建筑总面积 23.92 万平方米，其中：计容建筑面积 19.45 万平方米，不计容建筑面积 4.47 万平方米。建设内容包括：教室 2.88 万平方米，实验室 6.44 万平方米，校行政办公用房 1.2 万平方米，院系及教师办公用房 1.46 万平方米，图书馆 3.2 万平方米，师生活动用房 0.6 万平方米，后勤及附属用房 2.09 万平方米，专职科研用房 1.65 万平方米，架空连廊 1.8 万平方米，地下室 2.6 万平方米，道路广场、绿地景观等室外工程。

项目建设期限：建设期 36 个月，施工期 21 个月。

项目建设主体：汕头市东部城市经济带建设开发管理中心

项目建设主体法人代表：陈大标

项目负责人：陈斌

四、项目（三期）其他事项以汕华经发〔2019〕22 号文为准。

五、请据此按基建程序报批并依法开展招投标活动。

汕头华侨经济文化合作试验区经济发展局

2020 年 8 月 18 日

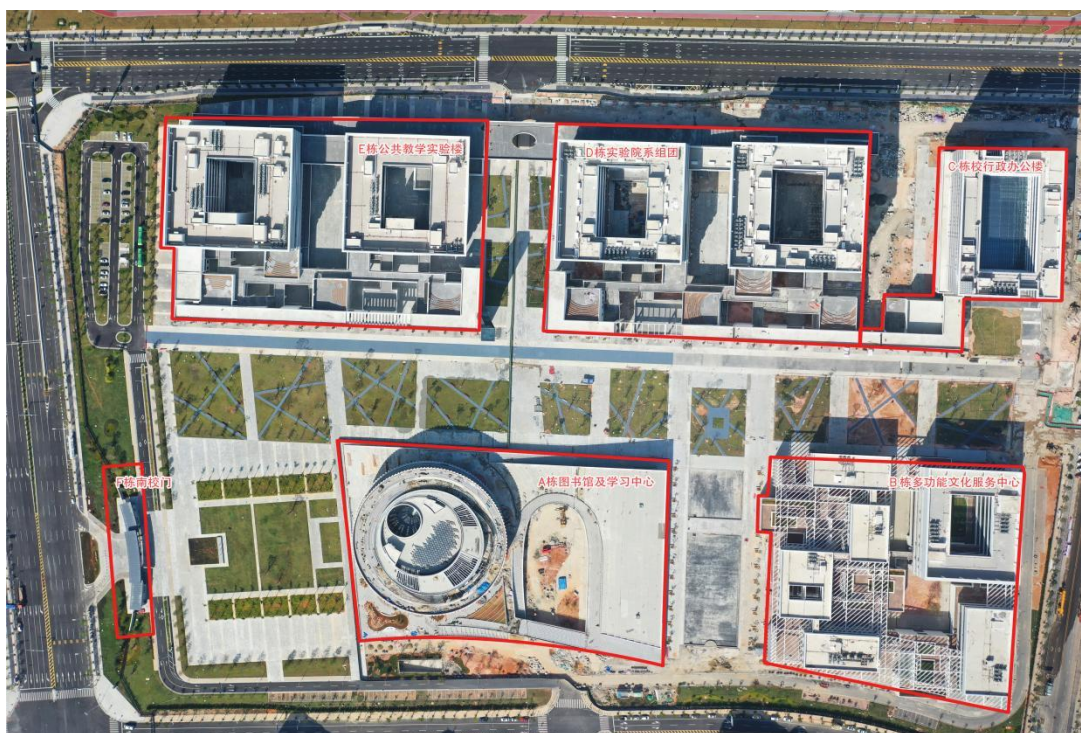
抄送：市发改局、教育局、财政局、自然资源局、住建局、统计局，龙湖区人民政府，澄海区人民政府，汕头大学

华侨试验区管委会办公室、华侨试验区规建局、财金局

汕头华侨试验区经济发展局

2020 年 8 月 18 日印发

附件三:监测影像资料



主体工程区（摄于 2022.11.18）



景观绿化区（摄于 2022.11.20）



A 栋图书馆及学习中心（摄于 2022.11.18）



B 栋多功能服务中心（摄于 2022.12.07）



C 栋校行政办公楼（摄于 2022.11.18）



D 栋实验院系组团（摄于 2022.12.07）



E 栋公共教学实验楼（摄于 2022.12.08）



F 栋南校门（摄于 2022.11.18）



景观绿化区（摄于 2022.11.18）



雨水管网（摄于 2022.11.18）



景观绿化区（摄于 2022.11.18）



景观绿化区（摄于 2022.11.18）



道路区（摄于 2022.12.07）



景观绿化区（摄于 2022.12.07）