

报告表编号：

_____年

编号 _____

建设项目环境影响报告表

项目名称：湛江湾实验室龙王湾研发基地一期工程

建设单位（盖章）：南方海洋科学与工程广东省实验室（湛江）

编制日期：2020年10月

生态环境保护部制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。
2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
3. 行业类别——按国标填写。
4. 总投资——指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。
8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目所在地自然环境简况.....	45
三、环境质量状况.....	51
四、评价适用标准.....	58
五、建设项目工程分析.....	61
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	100
七、环境影响分析.....	102
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	123
九、结论与建议.....	126

一、建设项目基本情况

项目名称	湛江湾实验室龙王湾研发基地一期工程				
建设单位	南方海洋科学与工程广东省实验室（湛江）				
法人代表	**	联系人	**		
通讯地址	广东省湛江市赤坎区南桥南路2号				
联系电话	***	传真		邮政编码	524000
建设地点	湛江市坡头区规划横二路以北、规划路以西地块（项目中心地理坐标： 110.462530°E, 21.302752°N）				
立项审批部门			批准文号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 迁改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	M7320 工程和技术研究和试验发展		
占地面积（平方米）	111967.32		建筑面积（平方米）	127679	
总投资（万元）	35622.72	其中：环保投资（万元）	100	环保投资占总投资比例	0.28%
评价经费（万元）		预计投产日期	2022年1月		
<p>工程内容及规模：</p> <p>一、项目由来</p> <p>南方海洋科学与工程广东省实验室（湛江）是省委省政府第二批启动建设的广东省实验室之一。结合湛江海洋基础优势与面向南海的地域优势，南方海洋科学与工程广东省实验室（湛江）围绕国家海洋强国发展战略，建设领域主要包括海洋装备、海洋生物、海洋能源等，重点突出深海装备、海洋牧场和军民融合等方向，开展基础与应用基础研究、应用开发研究，解决重大科学问题，突破核心关键技术，布局系列海洋功能研究中心、大型科学装置、公共服务平台、海上试验场等。</p> <p>根据规划，湛江湾实验室龙王湾研发基地总用地面积 272124.86m²，本次评价仅针对一期工程。根据部署，南方海洋科学与工程广东省实验室（湛江）选址湛江市坡头区规划横二路以北、规划路以西地块（项目中心地理坐标： 110.462530°E, 21.302752°N）实施“湛江湾实验室龙王湾研发基地一期工程”（以下简称“本项目”）。</p>					

根据建设单位提供的资料，本项目总用地面积 111967.32m²，总建筑面积 127679 平方米。建设内容为 101#总部研发大楼（研发总部、南海资源与环境大楼、南海大数据中心）、102#水合物实验室、103#近岸油田采油系统研究实验室、104#深远海智能养殖装备实验室、105#物料库房、106#温差与深层水实验室、107#海洋生物医药大楼（本次评价仅针对海洋生物医药大楼主体工程建筑的建设，实验室及科研内容均不在本次评价范围内）、108#海洋生物分析测试大楼、109#海洋生物科技大楼、110#后勤保障中心。项目总投资 35622.72 万元，其中环保投资 100 万元。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），本项目必须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）及生态环境部令第 1 号《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》，本项目设有的专业实验室不属于 P3、P4 生物实验室或转基因实验室，且实验室不进行 P3、P4 等性质的实验活动，属于“三十七、研究和试验发展-107、专业实验室-其他”，其环评类别为报告表；本项目设有的研发基地仅为小批量实验，不属于医药或化工中试内容，属于“三十七、研究和试验发展-108、研发基地-其他”，其环评类别为报告表；由此确定本项目的环评类别为报告表。项目内涉及的 CT、X 射线装置、彩超、核磁共振等含放射性的设备辐射评价不在本评价范围内，需按照国家有关辐射项目环境影响工作的相关规定和要求，委托有辐射评价资质的单位另行评价。

为此，南方海洋科学与工程广东省实验室（湛江）委托我单位承担本项目环境影响评价工作。编制单位在充分收集资料并深入进行现场踏勘后，依据环保法律、法规，在建设单位大力支持下，完成了《湛江湾实验室龙王湾研发基地一期工程环境影响报告表》的编制工作，呈送生态环境主管部门审批。

二、建设项目概况

1、项目内容

本项目建设内容为：101#总部研发大楼（研发总部、南海资源与环境大楼、南海大数据中心）、102#水合物实验室、103#近岸油田采油系统研究实验室、104#深远海智能养殖装备实验室、105#物料库房、106#温差与深层水实验室、107#海洋生物医药大楼、108#海洋生物分析测试大楼、109#海洋生物科技大楼、110#后勤保障中心。其中：

(1) 101#总部研发大楼，总占地面积 6593.72m²，总建筑面积 53740m²，下设：

①研发总部：10 层，建筑面积 38680m²；功能设置包含智能海洋装备研发中心、海洋绿色能源研究中心、智能船舶海上试验场龙王湾科研中心的科研办公，以及实验室总部。研发总部均主要进行理论、装备仪器的研究，不涉及产生废气、废水和固废的试验或实验。

②南海环境与资源监测平台：4 层，建筑面积 7060m²；平台下设 4 个研究室，分别为渔业资源监测评估室、海洋生态环境监测室、海洋动力环境监测室、海洋工程环境监测室。将常年开展南海数据实地采集、多元资料收集，将实测数据与多元收集数据对比，提高各类与本中心研究相关数据的同化模型精度，构建高分辨率的南海再分析数据集，为智能海洋装备、海洋绿色能源、海洋生物资源开发三大研究中心和智能船舶海上试验场提供数据采集、存储、计算及应用的数据服务与信息保障。

③南海大数据中心：4 层，建筑面积 8000m²；主要功能为理论研究、大数据处理、科技研发等科学技术研究，不涉及产生废气、废水和固废的试验或实验。

(2) 102#水合物实验室

1 层，占地面积 3451m²，总建筑面积 3451m²；下设水合物开采井下工具管串破碎回收分离回填与输送一体化测试平台、深海水合物开发关键技术与装备基础研究平台，主要功能为水合物开发技术的研究。

(3) 103#近岸油田采油系统研究实验室

1 层，占地面积 2973m²，建筑面积 2973m²；实验室内设有高端海洋工业防护涂料研发实验室和 underwater production system online intelligent cleaning experiment platform，主要功能为海洋工业防护涂料及水下智能清管技术的研究。

(4) 104#深远海智能养殖装备实验室

1 层，占地面积 4558m²，建筑面积 4558m²，主要从事鱼群监测系统实验，饲料投喂、存储、输送系统实验，挂网工艺研究试验，渔网清洗系统研究试验，渔网破损自动识别系统研究试验，死鱼回收系统试验，活鱼输送系统试验的技术研发活动。

(5) 105#物料库房

1 层，占地面积 1791m²，建筑面积 1791m²，主要功能为科研物资、实验原辅材料、工具的储存。

(6) 106#温差与深层水实验室

1层，占地面积 2375m²，建筑面积 2375m²，下设温差能发电技术研究试验平台、深层海水利用技术研究平台，主要从事温差能发电、深海水利用的技术的研究。

(7) 107#海洋生物医药大楼

4层，占地面积 1388m²，建筑面积 5551m²，本次评价仅针对海洋生物医药大楼主体工程建筑的建设，实验室及科研内容均不在本次评价范围内。

(8) 108#海洋生物分析测试大楼

5层，占地面积 2026m²，建筑面积 8104m²，下设物性分析共享平台、化学分析共享平台、细胞生物学共享平台、分子生物学共享平台。该测试中心主要承担生物组织特性的研究和测试任务，包括动植物组织的物理特性、化学特性、遗传特性等，为湛江湾实验室同期建设的海洋生物科技大楼和南海生物资源库大楼提供技术支撑和服务。

(9) 109#海洋生物科技大楼

5层，占地面积 2026m²，建筑面积 10130m²，主要从事营养饲料制备实验、海岸带生物资源利用研究、海洋生态环境研究、鱼类保活运输与加工研究、海洋牧场研究室、精准营养与饲料研究、疫病防控研究等。

(10) 110#后勤保障中心

3层，占地面积 1863m²，建筑面积 3572m²，主要功能为食堂用途。

(11) 其他配套工程

项目设地下一层，功能为地下车库及地下设备用房，建筑面积共 22704m²。其中风机、水泵、变配电间、备用发电机等设备房建筑面积共 2000m²；地下车库设提车位 672个。地面配套用房包括垃圾房 2个，2层，总占地面积 400m²，总建筑面积 800m²；门卫室 8个，2层，总占地面积 730m²，总建筑面积 730m²。

上述建设内容汇总见表 1，工程技术经济指标见表 2。

表 1 建设项目工程组成一览表

类别	工程内容	建设内容与规模	
主体工程	101#总部研发大楼	研发总部	10层，建筑面积 38680m ² ；功能设置包含智能海洋装备研发中心、海洋绿色能源研究中心、智能船舶海上试验场龙王湾科研中心的科研办公，以及实验室总部。
		南海环境与资源监	4层，建筑面积 7060m ² ；平台下设 4个研究室，分别为渔业资源监测评估室、海洋生态环境监测室、海洋动力环境监测

		测平台	室、海洋工程环境监测室。
		南海大数据中心	4层，建筑面积 8000m ² ；主要功能为理论研究、大数据处理、科技研发等科学技术研究
	102#水合物实验室		1层，占地面积 3451m ² ，总建筑面积 3451m ² ；下设水合物开采井下工具管串破碎回收分离回填与输送一体化测试平台、深海水合物开发关键技术与装备基础研究平台，主要功能为水合物开发技术的研究。
	103#近岸油田采油系统研究实验室		1层，占地面积 2973m ² ，建筑面积 2973m ² ；实验室内设有高端海洋工业防护涂料研发实验室和 underwater 生产系统在线智能清管实验平台，主要功能为海洋工业防护涂料及水下智能清管技术的研究。
	104#深远海智能养殖装备实验室		1层，占地面积 4558m ² ，建筑面积 4558m ² ，主要从事鱼群监测系统实验，饲料投喂、存储、输送系统实验，挂网工艺研究试验，渔网清洗系统研究试验，渔网破损自动识别系统研究试验，死鱼回收系统试验，活鱼输送系统试验的技术研发活动。
	105#物料库房		1层，占地面积 1791m ² ，建筑面积 1791m ² ，主要功能为科研物资、实验原辅材料、工具的储存。
	106#温差与深层水实验室		1层，占地面积 2375m ² ，建筑面积 2375m ² ，下设温差能发电技术研究试验平台、深层海水利用技术研究平台，主要从事温差能发电、深海水利用的技术的研究。
	107#海洋生物医药大楼		4层，占地面积 1388m ² ，建筑面积 5551m ² ，本次评价仅针对海洋生物医药大楼主体工程建筑的建设，实验室及科研内容均不在本次评价范围内。
	108#海洋生物分析测试大楼		5层，占地面积 2026m ² ，建筑面积 8104m ² ，下设物性分析共享平台、化学分析共享平台、细胞生物学共享平台、分子生物学共享平台。
	109#海洋生物科技大楼		5层，占地面积 2026m ² ，建筑面积 10130m ² ，主要从事营养饲料制备实验、海岸带生物资源利用研究、海洋生态环境研究、鱼类保活运输与加工研究、海洋牧场研究室、精准营养与饲料研究、疫病防控研究等。
	110#后勤保障中心		3层，占地面积 1863m ² ，建筑面积 3572m ² ，主要功能为食堂用途。
配套工程	地下室		设地下一层，功能为地下车库及地下设备用房，建筑面积共 22704m ² 。其中风机、水泵、变配电间、备用发电机等设备房建筑面积共 2000m ² ；地下车库设提车位 672 个。
	地面		垃圾房 2 个，2 层，总占地面积 400m ² ，总建筑面积 800m ² ；门卫室 8 个，2 层，总占地面积 730m ² ，总建筑面积 730m ² 。
公用工程	给水工程		生产用水、生活用水均由规划市政供水管网提供。 实验用纯水制备系统，规模为 30L/h，各实验室各配一套； 深远海智能养殖装备实验室、海洋生物科技大楼、南海环境与资源监测平台各设置一套试验用海水循环系统，规模为 100m ³ /h
	排水工程		生活污水经三级化粪池处理，食堂废水经三级化粪池处理，实验室废水经沉淀池处理后经市政管网排入规划海东新区污水处理厂

	供电工程	项目用电来自市政供电，项目设置 1 台 800kw 的备用发电机，位于实验室总部大楼 1 地下一层
环保工程	废气治理设施	①近岸油田采油系统研究实验室废气收集后经活性炭吸附装置处理后引至 15m 高排气筒排放（编号 DA001）； ②海洋生物分析测试大楼实验室废气收集后经 15m 高排气筒排放（编号 DA002）； ③海洋生物科技大楼实验室废气收集后经 15m 高排气筒排放（编号 DA003）； ④后勤保障中心油烟废气经油烟净化器处理后，经油烟管道引至楼顶排放（编号 DA004）； ⑤备用发电机废气经自带水喷淋装置处理后，经专用管道引至楼顶排放（编号 DA005）。
	废水治理设施	生活污水经三级化粪池、三级隔油池处理；实验室废水经沉淀池处理后经市政管网排入规划海东新区污水处理厂；纯水制备的浓水为清净水，经市政污水管网排至规划污水处理厂处理
	固废处理设施	生活垃圾定期交由环卫部门清运处理；一般固废主要来自实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物（内脏等）收集后定期交由换位部门处理；实验室产生的废实验耗材、实验废液、废活性炭等，根据《国家危险废物名录》均属于危险废物，收集后交由有资质的危险废物处理单位进行处理处置。

表 2 建设项目工程技术经济指标一览表

名称		单位	规划条件	一期设计指标	备注
总规划用地面积		m ²	272124.9	111967.32	
建设用地面积		m ²	206160.2	111967.32	
建筑占地面积		m ²		30174.72	一期工程
总建筑面积		m ²		127679	一期工程
其中	地上	m ²		104975	
	地下	m ²		22704	
主导用途建筑占比		%	≥85	88.10%	大于 85%
其他用途建筑占比		%	<15	11.90%	小于 15%
总计容建筑面积		m ²		108655.1	
容积率		m ²	≤1.5	1.45	小于 1.5
地面停车场		m ²		7950	
绿化用地面积		m ²		72200	
建筑密度		%	≤26%	25%	小于 26%
绿地率		%	≥35%	35%	大于 35%
汽车停车位		辆	852.6	830	

其中	地下	辆		672	
	地上	辆		158	占车位总数量的 20%以内
非机动车停车位		辆	584	575	
建筑高度		m	60	48.2	本期最高建筑 101#

2、主体工程

(1) 建筑规模

本项目位于湛江市坡头区规划横二路以北、规划路以西地块，总占地面积为 111967.32 平方米，总建筑面积为 127679 平方米。

主要构筑物包括 1 栋 10 层的总部研发大楼、3 栋 1 层实验室、3 栋 4~5 层的研发大楼，1 栋 3 层后勤保障中心以及相关配套站房。

本项目各建筑物建筑规模、用途详见下表 3，总平面布置见附图。

表 3 建设项目各建筑物规模及用途一览表

序号	编号	名称		用途	地上建筑 面积(m ²)	地下建筑 面积(m ²)	建筑 层数	
1	101#	总部研发大楼		研发、办公	53740	---	10/B1	
		其中	地上	研发总部	办公	38680	---	10
			南海资源与环境大楼	研发	7060	---	4	
			南海大数据中心	研发	8000	---	4	
		地下	地下车库及地下设备用房	配套工程	-	22704	1	
2	102#	水合物实验室		研发	3451	---	1	
3	103#	近岸油田采油系统研究实验室		研发	2973	---	1	
4	104#	深远海智能养殖装备实验室		研发	4558	---	1	
5	105#	物料库房		研发	1791	---	1	
6	106#	温差与深层水实验室		研发	2375	---	1	
7	107#	海洋生物医药大楼		研发	5551	---	4	
8	108#	海洋生物分析测试大楼		研发	8104	---	4	
9	109#	海洋生物科技大楼		研发	10130	---	5	
10	110#	后勤保障中心		配套	3572	---	3	
11	-	门卫		配套	730	---	1	
12	-	连廊		---	5000	---	---	
13	-	雨棚		---	3000	---	---	
14	-	合计		---	104975	22704	---	

(2) 各建筑物内的建设内容

根据建设单位提供的资料，本项目 101#~110#等主要建筑物的建设内容、规模和功能布局详见下表 4。

表 4 建设项目主要建筑物的建设内容、规模和功能布局一览表

编号	建筑物名称	建筑规模与内容		功能与布局	生产污染的实验室	
101#	总部科研大楼	1 栋 10 层办公楼（南北设 4 层裙楼），总建筑面积 53740 m ² （设 1 层地下车库，建筑面积为 22704 m ² ）	研发总部	位于 5-10 层（部分功能位于裙房），建筑面积为 38680m ²	设智能海洋装备研发中心、海洋绿色能源研究中心、智能船舶海上试验场龙王湾科研中心，以及实验室总部，均主要进行理论、装备仪器的研究，不设置研发性质的实验室。其中： 5 层：设水合物专业方向研究室、水合物所子平台研究、水合物开采环境评测、温差能发电系统研究、深层海水开发及应用、智能油气田研究、协同办公等功能。 6 层：设物理智能感知研究、海洋装备智能感知技术、智能设备研究、渔业养殖装备研究、精密试制车间、协同研发区、服务技术支持研究等。 7 层：海上试验场半物理测试仿真研究、化学与生物参量智能感知研究、精细测量仪器研究、智能装备测试、信息智能处理与软件研究、基础技术研究、研究办公等。 8 层：海上浮式风电装备研究室、预留研究室。 9 层：预留研究室。 10 层：设办公室、会议室。	
			南海环境与资源监测平台	位于大楼北侧裙房，共 4 层，建筑面积为 7060m ²	1 层：设展示大厅，入口大厅、报告厅、变配电室、鱼类观察室、样品处理室、交通及辅助用房。 2 层：设会议室、渔业资源样本室、渔业生产信息数据库室、显微观察室和检测分析室、样品测量和形态鉴定、分子生态研究室、研究办公等。 3 层：设岛礁动力环境实验室、近海工程环境监测、港口海域生态环境基础数据研究、港口海域外来物种入侵检测技术研究、研究办公等。 4 层：预留研究室。	鱼类观察室、样品处理室、
			南海数据与信息平台	位于大楼南侧裙房，共 4 层，建	1 层：设档案库和大数据机房。 2 层：设水下光纤传感技术研究、档案馆、文印室、大数据机房。 3 层：海洋数据信息服务平台研究、鱼类分类研究、动力环境监测、海洋环境监测生物传感技术研究、海洋数据信息服务平台、仪器储存间和研发办公等。	

			筑面积为8000m ²	4层：设海洋大数据采集处理研发、南海海洋信息立体监测系统研发，包含水文信息采集设备研发区、船载海上无人机研发区、水下机器人集成研发区、水下机械结构研发区、岸基通信设备集成研发区、无人机航拍渔业图像识别研究、海洋环境安全监测与智能感知研究等功能。	
102#	水合物实验室	1栋1层戊类厂房，建筑面积3451m ²		设水合物开采井下工具管串破碎回收分离回填与输送一体化测试平台、深海水合物开发关键技术与装备基础研究平台。	
103#	近岸油田采油系统研究实验室	1栋1层戊类厂房，建筑面积2973m ²		设高端海洋工业防护涂料研发实验室（包括理化性能检测室、恒温恒湿室、预制和喷漆室、材料和样品室）、水下生产系统在线智能清管实验平台	
104#	深远海智能养殖装备实验室	1栋1层丙类厂房，建筑面积4558m ²		活鱼输送系统、死鱼回收系统试验、渔网破损自动识别系统研究试验、渔网清洗系统研究试验、挂网工艺研究试验、挂网工艺研究试验、饲料传输系统试验、饲料存储系统试验、饲料投喂系统试验、鱼群监测系统试验等。	
105#	物料库房	1栋1层戊类厂房，建筑面积1791m ²		存放各类工具或物料，不存放样品、化学试剂、危险化学品和实验废渣	
106#	温差与深层水实验室	1栋1层戊类厂房，建筑面积2375m ²		温差能发电技术研究试验平台、深层海水利用技术研究平台	
107#	海洋生物医药大楼	1栋4层戊类厂房，建筑面积5551m ²		——	本次评价仅针对海洋生物医药大楼主体工程建筑的建设，实验室及科研内容均不在本次评价范围内
108#	海洋生	1栋4层戊类厂房，建筑面积		1层：为物性分析共享平台，设透射电镜室、扫描电镜室、核磁共振室、X射线	

	物分析 测试大 楼	8104m ²	<p>室、CT 扫描室、彩超室、原子力显微镜室、电镜制样室、药品储存及处理室、洗涤室、资料室和办公室。</p> <p>2 层：为化学分析共享平台，设色谱室、质谱室、圆二色光谱室、光谱分析室、元素分析室、氨基酸分析室、水质分析室、有机样本前处理室、无机样本前处理室、供气室、洗涤室、药品及称量室。</p> <p>3 层：为细胞生物学共享平台，设激光共聚焦室、流式细胞仪室、胞培养准备室、细胞培养间室（洁净区）、显微操作室、显微观察室、细胞成像室、细胞因子分析室、生化分析室、蛋白纯化药筛共享平台、洗消室、药品储存室。</p> <p>4 层：为分子生物学共享平台，设电泳/成像室、PCR 室、洗消室、样品提取室、样品检测室、样品存储室、杂交捕获区、；文库扩增区、文库质检间、测序辅助室、一代测序室、二代通量测序室、三代全基因测序室、文库存储室、测序分析室。</p>	
109#	海洋生 物科技 大楼	1 栋 5 层戊类厂房，建筑面积 10130m ²	<p>1 层：设营养饲料制备实验室（包括原料预处理室、饲料原料粉碎车间、混合室、饲料加工车间、饲料成品晾干车间、成品/原料贮存低温室、饲料展示室）、海岸带生物资源利用研究室（包括样本准备实验室、样本保存实验室、试剂和药品室、鱼虾贝藻生物实验室、仪器分析实验室）、PI 预留实验室、科研办公室。</p> <p>2 层：PI 预留实验室、科研办公室。</p> <p>3 层：设海洋生态环境研究室（办公室+实验室）、鱼类保活运输与加工研究室（办公室+实验室）、海洋牧场研究室（办公室+实验室）。</p> <p>4 层：设海洋牧场研究室（办公室+实验室）、精准营养与饲料研究室（样本预处理室、低温存储室、常规分析室、品质安全评估室、分子操作平台室、试剂贮存室、大型仪器分析室、微生物功能研究室、细胞房）、科研办公室。</p> <p>5 层：设疫病防控研究室（样本准备室、样本存储室、试剂和药品室、样本提取室、PCR 和电泳室、定量 PCR 实验室、蛋白纯化实验室、免疫学实验室常规分析室、细胞培养准备室、细胞培养室、微生物培养室、病理切片制备室、显微观察室、绿色渔药开发室）、科研办公室。</p>	
110#	后勤保 障中心	1 栋 3 层大楼，建筑面积 3572m ²	1~3 层均为餐厅，为员工提供餐饮服务	

3、原辅材料规模

根据建设单位提供的资料，本项目的原辅材料规模见表5。

表5 建设项目原辅材料一览表

药品名	单位	数量	规格	年用量	最大存放量
南海环境与资源监测平台					
亚硝酸纳	瓶	6	500ml/瓶	3L/a	1L
近岸油田采油系统研究实验室					
水溶性树脂	瓶	2	5kg/瓶	10kg	10kg
有机颜料	瓶	3	5kg/瓶	15kg	15kg
助剂	瓶	1	5kg/瓶	5kg	5kg
水性乳液	瓶	2	5kg/瓶	10kg	10kg
石英砂	包	2	5kg/包	10kg	10kg
深远海智能养殖装备实验室					
饲料	包	10	50kg/包	500kg	100kg
渔网	张	20	——	20张	5张
温差与深层水实验室					
深层海水	L	2.5	——	2.5L	1L
海洋生物分析测试大楼					
无水乙醇	瓶	25	500ml/瓶	12.5L	2.5L
甲醛	瓶	6	500ml/瓶	3L	1L
甲醇	瓶	8	500ml/瓶	4L	1L
丙酮	瓶	5	500ml/瓶	2.5L	1L
苏木苏-伊红染液	瓶	1	20ml/瓶	20ml	20ml
包埋/聚合剂	瓶	1	20ml/瓶	20ml	20ml
乙腈	瓶	20	100ml/瓶	2L	0.5L
正己烷	瓶	20	100ml/瓶	2L	0.5L
石油醚	瓶	20	100ml/瓶	2L	0.5L
二氯甲烷	瓶	5	500ml/瓶	2.5L	1L
裂解剂	瓶	8	100ml/瓶	0.8L	0.1L
75%乙醇	瓶	20	500ml/瓶	10L	0.5L
95%乙醇	瓶	24	500ml/瓶	12L	0.5L
酚酞、氯仿和异戊醇混合液	瓶	2	100ml/瓶	0.2L	0.1L
氯仿	瓶	2	100ml/瓶	0.2L	0.1L

异丙醇	瓶	2	100ml/瓶	0.2L	0.1L
海洋生物科技大楼					
饲料	包	10	50kg/包	500kg	100kg
甲醛	瓶	10	500ml/瓶	5L	1L
95%乙醇	瓶	12	500ml/瓶	6L	2L
浓硫酸	瓶	10	500ml/瓶	5L	1L
浓硝酸	瓶	10	500ml/瓶	5L	1L
75%乙醇	瓶	8	500ml/瓶	4L	1L
异戊醇	瓶	8	100ml/瓶	0.8	0.2L

表 6 试剂成分理化性质

序号	试剂名称	理化性质
1	亚硝酸钠	亚硝酸钠 (NaNO_2)，是亚硝酸根离子与钠离子化合生成的无机盐。亚硝酸钠易潮解，易溶于水和液氨，其水溶液呈碱性，微溶于乙醇、甲醇、乙醚等有机溶剂。亚硝酸钠有咸味，有时被用来制造假食盐。亚硝酸钠暴露于空气中会与氧气反应生成硝酸钠。若加热到 320°C 以上则分解，生成氧气、氧化氮和氧化钠。接触有机物易燃烧爆炸。
2	乙醇	无色液体，具有特殊香味。熔点 -114.1°C ，相对密度 (水=1)：0.79，沸点： 78.3°C ，相对蒸气密度 (空气=1)：1.59，易挥发。
3	甲醛	化学式是 HCHO 或 CH_2O ，分子量 30.03，又称蚁醛。是无色有刺激性气体，对人眼、鼻等有刺激作用。气体相对密度 1.067 (空气=1)，液体密度 $0.815\text{g}/\text{cm}^3$ (-20°C)。熔点 -92°C ，沸点 -19.5°C 。易溶于水和乙醇。具有还原性，尤其在碱性溶液中，还原能力更强。能燃烧，蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限 7%-73% (体积)，燃点约 300°C 。
4	甲醇	又称羟基甲烷，是一种有机化合物，是结构最为简单的饱和一元醇。其化学式为 CH_3OH ，CAS 号为 67-56-1，无色透明液体，有刺激性气味。分子量为 32.04，沸点为 64.7°C ，属低毒毒性。
5	丙酮	分子式为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ，又名二甲基酮，为最简单的饱和酮。是一种无色透明液体，有特殊的辛辣气味。易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂。易燃、易挥发，化学性质较活泼。
6	苏木素-伊红染液	为苏木精、冰醋酸、甘油、95%酒精、蒸馏水、硫酸铝钾的配置混合液。主要用于对细胞组织进行染色，简称 HE 染色，是病理学常规制片中最基本的染色方法，应用极其广泛，苏木素-伊红染色是生物学、组织学、病理学及细胞学等学科必不可少的最基本的染色方法。易溶于醇。
7	包埋/聚合剂	在制作切片或超薄切片时，由于组织是柔软的，或局部的软硬不均，这样制作厚薄均匀的切片是困难的。所以有必要用一定物质浸透组织内部，整个组织一样硬化，以利于切成薄片，这种物质叫做包埋剂。常用包埋剂主要为石蜡、火棉胶、明胶等。
8	乙腈	分子式为 $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$ ，是一种无色液体，极易挥发，有类似于醚的特殊气味，分子量 41.06，密度 $0.7857\text{g}/\text{cm}^3$ 。有优良的溶剂性能，能溶解多种有机、无

		机和气体物质。有一定毒性，与水 and 醇无限互溶。
9	正己烷	分子式为 C_6H_{14} ，分子量 86.18，密度 $0.66g/cm^3$ 。属于直链饱和脂肪烃类，由原油裂解及分馏获得，有微弱特殊气味的无色液体。其具有挥发性，几乎不溶于水，易溶于氯仿、乙醚、乙醇。极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
10	石油醚	分子式为 C_5H_{12} ，为无色透明液体，有煤油气味。主要为戊烷和己烷的混合物。不溶于水，溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。易燃易爆，与氧化剂可强烈反应。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。在空气中燃烧火焰明亮且有浓烈的黑烟，完全燃烧时不产生任何烟雾。
11	二氯甲烷	分子式为 CH_2Cl_2 ，分子量 84.93，密度 $1.325g/cm^3$ ，为无色透明液体，具有类似醚的刺激性气味。微溶于水，溶于乙醇和乙醚。是不可燃低沸点溶剂，常用来代替易燃的石油醚、乙醚等。
12	酚酞	白色或浅黄色三斜细小结晶，无味，在空气中稳定。1g 溶于 12ml 乙醇、约 100ml 乙醚，溶于稀碱溶液呈深红色，极微溶于氯仿，几乎不溶于水。
13	氯仿	分子式为 $CHCl_3$ ，分子量 119.38，密度 $1.48g/cm^3$ ，无色透明液体。有特殊气味。味甜。高折光，不燃，质重，易挥发。在光照下遇空气逐渐被氧化生成剧毒的光气，故需保存在密封的棕色瓶中。
14	异戊醇	分子式为 $C_5H_{12}O$ ，分子量 88.15，密度 $0.81g/cm^3$ ，无色液体，有不愉快的气味。微溶于水，可混溶于醇、醚等有机溶剂。
15	异丙醇	无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味，能与醇、醚、氯仿和水混溶，能溶解生物碱、橡胶、虫胶、松香、合成树脂等多种有机物和某些无机物，与水形成共沸物，不溶于盐溶液。常温下可引火燃烧，其蒸汽与空气混合易形成爆炸混合物。
16	硝酸	纯硝酸为无色透明液体，浓硝酸为淡黄色液体。正常情况下为无色透明液体，有窒息性刺激气味。浓硝酸含量为 68% 左右，易挥发，在空气中产生白雾（与浓盐酸相同），是硝酸蒸汽（一般来说是浓硝酸分解出来的二氧化氮）与水蒸汽结合而形成的硝酸小液滴。露光能产生二氧化氮，二氧化氮重新溶解在硝酸中，从而变成棕色。有强酸性。能与水混溶。能与水形成共沸混合物。相对密度(d_{20}^{20})1.41，熔点 $-42^\circ C$ （无水），沸点 $120.5^\circ C$ （68%）。
17	硫酸	纯硫酸一般为无色油状液体，密度 $1.84 g/cm^3$ ，沸点 $337^\circ C$ ，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。具有腐蚀性、脱水性、强氧化性。

4、设备规模

根据建设单位提供的资料，本项目的设备规模见下表。

表 7 建设项目设备规模一览表

序号	设备名称	主要技术（性能）指标	国别	单位	数量
一	总部科研大楼				
	(一) 智能海洋装备研发中心				
1	深海生物传感器测试平台	①混合等离子体波导耦合系统；②激光诱导荧光检测器；③荧光倒置显微镜	日本	台/套	1
2	海洋水下视觉感知器件智能学习训练及测试设备	①AI 深度学习主机；②两种示波器；③工业级 3D 打印机	中国	台/套	1
3	深海装备 MEMS 传感器测试系统	①任意波形发生器；②精密阻抗分析仪	中国	台/套	1
4	光纤光栅传感器 (FBG)	光栅中心波长 1510 ~ 1590nm； 光栅反射率≥ 85%；光栅边模抑制比≥ 12db； 工作温度 -40℃~+85℃。	中国	台/套	100
5	光纤光栅传感解调仪	光通道数 4； 扫描频率 2 Hz~5 Hz；波长范围 1510-1590 nm；波长精度 1 pm；。	美国	台/套	1
6	一体化水声接收系统	水声信号接收便携式设备，集成了多通道信号调理以及采集模块，通道数目：16 通道（可扩展），支持程控滤波放大，单通道采样率不低于 200kHz，采样精度 24bit。	中国	台/套	1
7	水下移动传感网络节点集群监测设备	(一) 水声定位系统（单台小于 20kg）；①定位精度优于斜距的 4%1 (内置传感器)；②测距精度：≤15mm；③有效作业斜距不小于 800m；④同时跟踪目标数：不少于 5 个。 (二) 温盐深 (CTD) 仪（单台小于 1.5 kg）； ①压力：范围 0-100 m；精度±0.01% FS；分辨率 0.002% FS；②温度：范围-2+36℃；精度±0.001℃；分辨率 0.0006℃；③电导率：范围 0-70mS/cm；精度±0.001mS/cm；分辨率 0.001mS/cm。	法/英/ 美/德	台/套	1
8	水下移动传感网络节点集群控制系统	(一) 惯导系统主要技术指标要求：①艏向精度不大于 0.05°； ②纵横摇精度不大于 0.05°； ③升沉精度不小于 5cm； ④水平定位误差不小于 2cm。 (二) 高度计主要技术指标要求 ①最大量程不小于 50m； ②最小量程不大于 0.5m； ③数字分辨率不小于 1mm。 (三) 多	美	台/套	1

		波束图像声呐主要技术指标要求①最大测量范围不小于 40m; ②最小测量范围不小于 0.1m; ③距离分辨率不小于 2.5mm; ④水平波束开角: 80°~130°; ⑤垂直波束开角: 12°~20°; ⑥波束个数: 512。 (四) 多普勒测速仪主要技术指标要求①精度: 1% ±1mm/s; ②最大深度: 110m; ③最小深度: 0.3m; ④可测量最大速度: ±20knots(约 37km/h)。			
9	高性能 GPU 数据服务器	塔式工作站, 4 颗 intel 3.0GHZ, 512G 内存, 1 块 NVIDIA TRX2080TI-11G 独立显卡, 独立显示器。	中国	台/套	1
10	多通道信号采集及分析系统	16 通道 AI, 32 通道 DI/DO, 分辨率 16 位, 自带滤波功能, 无线信号传输, 具有自诊断功能。	中国	台/套	100
11	海洋装备传感测试实验系统	可以模拟水下结构、动力及姿态测量需要, 传感噪声可控, 具备水声环境下的有线及无线数据传输功能, 传感介质 可替换(自研)。	中国	台/套	1
12	大型海洋装备动力装置测试分析装置	具有 16 通道以上温度、流量、压力、转速、震动等传感信号模拟功能, 可扩展到最大 64 个 DI/DO 通道输出。装置配置相应的损伤及故障模拟功能, 可以测试不同传感元件的信号采集功能。	中国	台/套	1
13	声学 modom	15 - 27 kHz, 钛合金外壳, 6000 米耐压, up to 9.2 kbit/s	德国	台/套	1
14	声学多普勒速度仪			台/套	1
15	水下三维光学探测设备	系统由激光扫描仪、测距仪、高清照相机、高清摄像机、深度计、高度计、照明设备等构成, 可开展深海海底地形 地貌全三维高清探测成像;	中国	台/套	1
16	前视避碰声呐	90°视角, 最大距离 300 米, 钛合金外壳, 6000 米耐压	丹麦	台/套	1
17	惯导系统	水下单元标准耐压 4000m, 艏向精度 0.1 度, 姿态精度 0.01 度	英国	台/套	1
18	高性能电池	电池循环寿命 < 500 次; 电池放电温度: -10°C 到 40°C	德国	台/套	1
19	深水推进器	最大工作深度 4500m; 推进器最大效率 45%		台/套	1
(二) 海洋绿色能源研究中心设备					

1	水合物实验室	水合物储地化及层力学特征演化模拟子平台	可开展天然气水合物开采井筒及海底沉积物的宏微观力学特性试验, 进行水合物开采井筒与海床稳定性模拟, 压力: 15MPa	自制	台/套	1
2		天然气水合物动力学过程微观控制机理、地层风险一体化评价试验	实现水合物开采过程的监测控制与预警模拟, 包括地层风险、钻采过程风险等。	自制	台/套	1
3		深海天然气水合物开采井筒及环境监测试验	包括大型离心机。温度测点: 20 个, 电阻	自制	台/套	1
4		高压泥浆泵	压力 60MPa, 排量 30L/s	3NB1000	台/套	1
5		井下水力驱动举升泵系统	排量不小于 2 m ³ /min, 长度小于 20 m, 外径小于 160 mm	自制	台/套	1
6		三维动态流场测试仪	测试流场区域 200mm X 200mm X100mm, 空间分辨率为 1 mm ³	3D PIV	台/套	1
7		井下原位分离器	单级分离器的处理量为 72m ³ /h	自制	台/套	1
8		二次破碎装置	破碎颗粒的粒径小于 40μm	自制	台/套	1
9		射流破碎回收系统	破碎腔体的直径不小于 0.8m, 浆体回收效率达 90%,	自制	台/套	1
10		相控阵超声波无损探伤检测装置	测试范围 330mm X 215mm X 142mm, 检测厚度 5mm-50mm; 检测精度约 0.5mm;	OmniScan X3	台/套	1
11		水合物开采工具管串内部结构损坏检测内窥镜	测试长度 3.5m, 探头直径 6mm, 近焦距测试范围 4-200mm。	自制	台/套	1
12		井下工具拆装装置	扭矩大于 195 KN.m; 加持直径:60-300 mm	自制	台/套	1
13		水合物破碎回收分离回填与输送的一体化智能控制系统	实现水合物开采过程的智能监测控制与预警	自制	台/套	1
14		水合物破碎回收替代样的制备装置	实现水合物替代样快速均匀的制备, 替代样模具最大 1000mm X1000mm X 1000mm	自制	台/套	1

1	温差与 深层水 实验室	海洋温差能发电系统性能参数测试系统	1. 测试系统装机功率 50kW 2.能够实现基于朗肯循环研发的先进热力循环系统性能参数测试; 3.能够实现系统输出功率、工质状态参数、冷热水流动及热工参数测试等; 4.研发海洋温差能发电系统数据分析软件,能够实现系统热效率、单位换热面积发电量等参数的计算与分析。		台/套	1
2		高效热交换器性能测试系统	1.能够实现热交换器冷、热流体进出口温度、压力等流动、传热参数测试; 2.研发高效热交换器数据分析软件,		台/套	1
3		高效低沸点工质透平性能测试系统	1.能够实现高效低沸点工质透平流动及热工参数测试; 2.研发高效低沸点工质透平数据分析软件,能够实现整机效率等参数的计算与分析。		台/套	1
4		海洋温差能发电系统仿真平台	1.能够实现海洋温差发电系统全过程仿真,用于开展先进热力循环系统多目标优化设计; 2.能够实现海洋温差发电系统输出功率、热效率等目标参数优化分析,实现循环系统工艺设计,确定最佳工况; 3.能够实现高效热交换器热负荷、换热面积、传热系数等目标参数优化分析,指导热交换器选型与设计;		台/套	1
5		单四级杆型气相色谱质谱联用仪	一、含计算机主机、显示器,仪器原装操作软件、自动进样系统	GCMS-QP2020	台/套	1
6		气相色谱仪	配置:含计算机主机、显示器,仪器原装操作软件、自动进样系统、顶空进样器	安捷伦 7890B	台/套	1
7		高效液相色谱仪	1.配计算机系统及显示器、原装工作站	安捷伦 1260 Infinity II	台/套	1
8		火焰原子吸收分光光度计		普析 TAS-990F	台/套	1
9		火焰原子吸收分光光度计		普析 TAS-990G	台/套	1
10		原子荧光光度计		普析 PF52	台/套	1
11		全自动凯氏定氮仪		上海晟声 K06C	台/套	1
12		电感耦合等离子体质谱仪	仪器硬件系统 配计算机系统、显示屏及原装操作软件	ICPMS-2030	台/套	1
13		双光束扫描型		上海佑科	台/套	1

	紫外分光光度计		UV1810s		
14	1/万分析天平		梅特勒 ME204	台/套	1
15	pH 计		梅特勒 FE28-STANDARD	台/套	1
16	电导仪		哈希 CDC40101	台/套	1
17	台式浊度仪		哈希 TL2310	台/套	1
18	生化培养箱	采用 PID 微电脑智能温控仪，具有温度多段可编程运行模式，控温精确高，可同时显示时间、温度等指标	上海一恒 LRH-150	台/套	1
19	鼓风干燥箱		上海一恒 DHG-9203A	台/套	1
20	离子色谱仪		普仁 PIC-10	台/套	1
21	总有机碳分析仪		岛津 TOC-LCPN	台/套	1
22	药品冷藏箱	产品种类：医用冷藏箱 产品形式：立式 冷却方式：风冷	HYCD-205	台/套	1
23	高端超纯水机		优普 ULUP-II-10T	台/套	1
24	溶解氧测定仪		上海雷磁 JPSJ-605F	台/套	1
25	生物显微镜		上海光学仪器 XSP-2CA	台/套	1
26	数显双列六孔水浴锅		江苏金怡 HH-S6	台/套	1
27	超声清洗仪		洁盟 JP-100S	台/套	1
28	手提式不锈钢压力蒸汽灭菌器		上海三申定时数控 YX-280A	台/套	1
29	红外分光测油仪		中科普创 OII-PC01	台/套	1
30	皮肤水分测试仪		Corneometer CM825 MDD	台/套	1
31	皮肤水分流失测试仪		Tewameter TM300 MDD	台/套	1
32	皮肤弹性测试仪		Cutometer Dual MPA580	台/套	1
33	皮肤酸碱测试仪		Skin-pH- Meter pH905	台/套	1
34	皮肤黑色素测		Mexameter	台/套	1

		试仪		MX18 MDD		
35		生物安全柜		聚创 (BSC-04IIA2)	台/套	1
36		全自动菌落计数仪		Interscience scan 300	台/套	1
37		超滤设备		博纳或福美定	台/套	1
38		纳滤设备		博纳或福美定	台/套	1
39		小试电渗析		ASTOM 或者 AGC 的小试原装设	台/套	1
40		小试电渗析		膜选用 ASTOM 或 AGC 进口膜	台/套	1
41		反渗透设备		博纳或福美定	台/套	1
42		电解设备		烟台方心设备或其他电解设备供应商定制	台/套	1
43		中试电渗析设备		ASTOM 或者 AGC	台/套	1
44		750Kw 柴油发电机			台/套	1
45		保温冷水池 (含主泵)			台/套	1
46		10 立方柴油箱			台/套	1
二	海洋绿色能源研究中心设备					
1	激震器		定制			
2	稳定同位素质谱仪		赛默飞 MAT-253plus		台/套	1
3	气相色谱-三重四级杆串联质谱联用仪		安捷伦 7890B-7000D		台/套	1
4	超高效液相色谱-三重四级杆串联质谱联用仪		赛默飞 Q Exactiv e Focus		台/套	1
5	水下管汇橇				台/套	1
6	无缝钢管、法兰及附属弯头及固定支架					
7	增压水泵		压力 60MPa		台/套	1
8	液控式水下阀门				台/套	1

9	液压站及附属管线			台/套	1
10	收球筒			台/套	1
11	空压机及附属管线			台/套	1
12	空气储罐橇			台/套	1
13	背压加压及稳压装置			台/套	1
14	泡沫清管球			台/套	1
15	刮板清管球			台/套	1
16	智能清管球			台/套	1
17	移动操作平台			台/套	1
18	数据处理及分析服务器				
三	海洋生物资源开发研究中心设备				
	1、海洋生物科技大楼设备				
1.1	3D 骨骼打印机			台	1
1.2	层析系统	AKTA Pure		套	1
1.3	氮气发生器	GENIUS XE 35		台	1
1.4	高效液相色谱仪	LC-20AD		台	1
1.5	落地高速冷冻离心机	CR22GII		台	1
1.6	三自由度振动、冲击测试设备	DC-1000-15A		套	1
1.7	生物饵料孵化系统	海圣		套	1
1.8	荧光光谱仪	RF-5301PC		台	1
1.9	荧光显微镜	BX43		台	1
1.10	真空冷冻干燥机	FDU-1100		台	1
1.11	质构仪	TMS-PRO		台	1
1.12	自动核酸提取仪	Mpure-12		台	1
1.13	切向流膜过滤系统	AKTA Flux S		套	1
1.14	自动真空组织脱水机	ASP300S		台	1
1.15	ZIGBEE 组网收发机			台	1
1.16	包埋盒打号机	IPC		台	1
1.17	动物全自动血液分析仪	Abacus Vet5		台	1
1.18	多通道电磁层析成像系统	DEMT-8		套	1

1.19	冷冻替代仪	EM AFS2		台	1
1.20	喷雾干燥机	B-290		台	1
1.21	水声通信系统	RHSA		套	1
1.22	荧光定量 PCR 仪	CFX Connect		台	2
1.23	自动真空组织脱水机	ASP300S		台	1
1.24	2540/4040 集成卷式膜设备	定制		套	1
1.25	落地高速冷冻离心机	J6-MI		台	1
1.26	食品物性分析仪（质构仪）	TMS-PRO		台	1
1.27	强磁空间矢量发生测试综合系统	CH-3SG		套	1
1.28	全自动索氏脂肪仪（国标法）	Sostec 8000		台	1
1.29	超纯水一体机	2T/h		台	1
1.30	多效真空蒸发器	WZS 500		台	1
1.31	分子荧光分光光度计	7100		台	1
1.32	化学发光成像系统	ChemiDoc XRS+		套	1
1.33	气相色谱仪（GC）		进口	台	1
1.34	全自动毛细管电泳	QIAXcel	进口	台	1
1.35	全自动体系构建系统	QIAgility	进口	套	1
1.36	荧光定量 PCR 仪	LightCycler 480II	进口	台	1
1.37	荧光体视镜（）			套	1
1.38	全自动水质分析仪	Gallery		台	1
1.39	全自动纤维分析仪（国标法）	Fibertec 8000		台	1
1.40	超灵敏多功能成像仪（RGB）	AI680 RGB		台	1
1.41	临界点干燥仪	EM CPD300		台	1
1.42	强脉冲磁场系统	CHMC-4.5		套	1
1.43	物体磁场散射强度三维测量系统	CH-W-3		套	1
1.44	高级体视荧光显微镜	m ² 05 FA		台	1
1.45	近红外分析仪	DS2500F		台	1
1.46	全自动体视荧光显微镜	m ² 05FCA		台	1
1.47	杜马斯定氮仪	Rapid N exceed		台	1

1.48	流变仪	HAAKE MARS III		台	1
1.49	气质联用仪(GC-MS)		进口	台	1
1.50	全自动层析设备	AKTApure		套	1
1.51	全自动固相萃取仪	Auto Trace280		台	1
1.52	全自动水质分析系统	Aquakem		套	1
1.53	全自动正置荧光显微镜	DM6		台	1
1.54	微波消解仪	Mars6		台	1
1.55	微波消解仪	Mars6		台	1
1.56	小型全自动高速粉末瓶装生产线	定制		套	2
1.57	快速溶剂萃取仪	ASE 350		台	1
1.58	倒置荧光显微镜	DMi8 (配 IPH/IMC)		台	3
1.59	全自动核酸电泳和片段回收系统	BluePippin		台	1
1.60	全自动细胞成像分析仪	Cytell		台	1
1.61	生物 3D 打印机			台	1
1.62	睡眠呼吸暂停综合征测量仪	WatchPAT200		台	2
1.63	微阵列芯片扫描仪	LuxScan 10K/B		台	1
1.64	原子吸收分光光度计	iCE3500		台	1
1.65	正置生物荧光显微镜	DM6B		台	1
1.66	显微操作系统(不含显微镜)	TransferMan® 4r		套	1
1.67	自动化细胞扩增培养系统	Wave 25		套	1
1.68	生物芯片分析系统	2100		套	1
1.69	微量差示扫描量热仪	MicroCal VP-DSC		台	1
1.70	小型设备外观 3D 打印机			台	1
1.71	圆二色谱仪	Chirascan		台	1
1.72	自动化机械与调试平台			套	
1.73	鱼类行为分析软件及在线监测系统	青岛海星		套	2
1.74	过鱼监测系统			套	2
1.75	多通道鱼类代谢水槽	Loligo SYS28040, SY10750, SW10700		套	3

1.76	网络式浑浊水下视频监控 监控系统	广州海豹光电		套	2
1.77	实验室鱼类保活流通 系统			套	1
1.78	超声波辅助冷冻处理 设备			套	1
1.79	电场保鲜设备			套	1
1.80	液态鲜冻设备			套	1
1.81	超微量紫外可见分光 光度计	QuickDrop	进口	台	1
四	南海资源大数据中心设备				
	1、南海数据与信息中心大楼设备				
一	南海资源数据中心				
六	信息中心大楼				
1	移动工作站		国产	台	10
2	低频示波器	带宽 500MHz, 4 通道, 采样率 6.25GS/S	国产	台	1
3	低频示波器	带宽 1000MHz, 4 通道	国产	台	1
4	中频示波器	带宽 4GHz, 4 通道, 10GS/S 采样率	国产	台	1
5	可编程直流电源	160 瓦可编程输出, 最高 36V	国产	台	2
6	可编程直流电源	195 瓦可编程输出, 最高 30V	国产	台	2
7	台式万用表	8 位半精度	国产	台	1
8	台式万用表	6 位半精度	国产	台	2
9	低频信号发生器	最高 240MHz 频率任意波形信号	国产	台	2
10	射频信号发生器	信号发射频率 9k~3GHz	国产	台	1
11	通用频率计	最高 350MHz, 12 位/秒	国产	台	2
12	LCR 台式表	测试频率范围 500kHz	国产	台	2
13	LCR 手持表	测试频率范围 100kHz	国产	台	4
14	矢量信号发生器	6GHz 范围矢量信号发生器	国产	台	2
15	物联网直流功耗测试 仪	电流测量范围 nA~A 级电流消耗测试; 包含 测试分析软件	国产	套	1
16	高性能电源输出测量 分析模块	输出测量: 功耗 100 瓦, 电压 50V, 电流 3A;	国产	个	1
17	高性能电源负载模块	负载测量: 功耗 100 瓦, 电压 60V, 电流 20A	国产	个	1
18	频谱分析仪	6GHz 频谱分析仪, 测量 Zigbee 等信号频谱	国产	台	2
19	频谱分析仪	30GHz 频谱分析仪, 适用于雷达、蜂窝无线 等通信信号分析	国产	台	1

20	4 通道功率分析仪	多相功率分析仪	国产	台	2
21	元件物料存储架	分层存储, 按需定制	国产	套	1
22	元件物料仓储管理系统	物料进出管理、条码识别系统、物料分配	国产	套	1
23	高温老化箱		国产	台	2
24	高频振动测试仪	500Hz 振动频率	国产	台	2
25	电子元件高温老化箱	可编程调节温度	国产	台	2
26	高低温湿热试验箱	可编程调节温湿度测试环境	国产	台	2
27	单翼跌落测试机	单侧 1.5 米	国产	台	2
28	船载卫星通信系统	通信速率达到 384kbps (包含 1 年卫星宽带流量, 共 18G)	国产	套	100
29	船载智能船型识别摄像头	能智能识别渔船类型: 拖网、罩网、流刺、围网等	国产	台	100
30	锦纶复丝缆	国标产品, 直径 24mm	国产	米	1000
31	水密接头、数据通讯线	水下机器人密封。耐压 200 米	进口	根	12
32	转环、羊眼、卸扣、浮球等	各型国标产品, 其中金属件为 304 以上等级的不锈钢材质	国产	批	1
33	防水密封硫化胶	国标产品	国产	批	1
34	铠装电缆	4 芯 1 平方, 2 芯 2 平方, 双层铠装保护	国产	米	2000
35	海洋渔业盐度数据采集器		国产	套	100
36	液晶拼接系统	55 寸高亮 1.8mm 拼缝液晶 3X3 拼接	国产	台/套	1
37	显示器	27 英寸曲面高清液晶 2k 屏	国产	台/套	20
38	港口航拍无人机		国产	台/套	6.85
39	高清照相机		国产	台/套	2
40	SeaStar 渔业遥感系统	SeaStar	进口	年	3
41	渔情速报系统	日本渔情速报	进口	年	3
42	台式工作站	固态硬盘 1T, 内存 32G、CPU:i7	国产	台	50
43	台式办公电脑	硬盘 1T, 内存 16G、CPU:i5	国产	台	100
44	自动打压机	压力 1 Mpa	国产	台	2
45	MSC-Adams 仿真软件	水下流体仿真	进口	套	1
46	MSC-Cradle 流体力学仿真软件	水下流体仿真	进口	套	1
47	扭力扳手	扭力调整范围 0~400N.米	国产	台	2

48	高精度 3D 打印机	打印进度 0.1mm;	国产	套	1
49	室内测试泳池	3*6*1 米	国产	套	1
50	零浮力电缆	9~18V 输出, 功率 25~10W	国产	套	8
51	流速仪		国产	台	20
52	物联网开发平台		国产	套	5
53	软件无线电试验箱		国产	套	4
54	AIS 雷达应答器		国产	台	0.5
55	海上油电混合无人机		国产	套	2
56	海上小型电动防水防雨无人机		国产	套	2
57	水下环境数据采集机器人		国产	套	2
58	水下铱星信标		进口	台	4
59	水下机械臂		国产	台	2
60	水下摄像头		国产	台	10
61	水声通信机		国产	台	5
五	南海资源与环境大楼设备				
1	地理信息系统	海岸地形图像数据处理	中国	套	2
2	地形测绘无人机		中国	套	2
3	浊度仪		英国	套	6
4	小型波浪仪		加拿大	套	8
5	自容式流速仪		日本	套	8
6	海岛自动气象站设备		中国	套	2
7	声学多普勒波浪流速剖面仪		挪威	套	1
8	轻便式浅地层剖面仪		美国	套	1
9	智能化海洋增殖水域环境监控系统		中国	套	1
10	实时三维合成孔径成像声呐系统		中国		1
11	水下综合观测系统		中国	套	1
12	水面综合取样检测智能系统		中国	套	1
13	水下移动环境监测装置研发平台		中国	套	1
14	生态环境基础数据采集平台		美国	套	1

15	荧光定量 PCR 仪		美国	台	1
16	原子力显微镜 (AFM)		美国	套	1
17	ICP-RIE 感应耦合等 离子 刻蚀机		德国	套	1
18	全自动影像对位丝网 印 刷系统		日本或 中国	套	1
19	多功能海洋污染物检 测系统		中国	套	1
20	水面无人海水取样与 监测装置研发平台		中国	套	1
21	三维扫描检测系统		加拿大	套	1
22	三维蓝光扫描仪 (Triple Scan)		瑞典	套	1
23	海洋浮游生物移动采 样 分析装置研发平 台		中国	套	1
24	光学三维坐标测量系 统		加拿大	套	1
三	南海资源与环境大楼设备 (4 层)				
1	海洋风力无人观测平 台 (无人船)		进口	艘	2
2	无人船岸基控制中心 (硬 件+软件)	包含显示器、操控软件、卫星通讯接收。	进口	套	2
3	多波束测深系统		进口	套	1
4	多参数水质仪		进口	台	4
5	温深盐仪	耐压 $\geq 1000\text{m}$, 温度精度 ≤ 0.005 , 深度 精度 $\leq 0.05\%$, 盐度精度 0.003	进口	台	4
6	海洋绞车	净重 $\leq 40\text{kg}$, 可担任操作投放小型海洋装备, 负载不低于 40kg	进口	台	2
7	海洋绞车控制采集系 统	配置定制数据电缆 (100~300 米), 配置数 据采集传输装备。	国产	套	2
8	声学多普勒波流测量 仪		进口	套	4
9	海底布放回收底座	负载 48kg, 满足布放水深 $\geq 500\text{m}$	进口	套	4
10	声学释放器	工作范围 $\geq 300\text{m}$, 位错误率 $< 10^{-9}$	进口	套	4
11	声学释放器甲板控制 单元	工作范围 $\geq 300\text{m}$, 位错误率 $< 10^{-9}$	进口	台	1
12	水下铱星信标	铱星通讯, 工作深度 2500 米	进口	套	4
13	声学多普勒波流测量 仪海床基	316L 材质, 净重 $\leq 200\text{kg}$	国产	套	4

14	声学多普勒波流测量仪电池仓	耐压 200m	进口	套	6
15	压力波向仪	水深 1~30 米, 测波流, 波高精度: 满量程 2%, 波向精度 2°	进口	台	2
16	压力波向仪测量海床基	316L 材质, 净重≤60kg	国产	套	2
17	压力波向仪电池仓	耐压 50m	国产	套	3
18	波浪骑士	70cm 直径, 测波 0~20 米,	进口	套	2
19	波浪骑士锚系	依据水深 2~2.5 倍配置	国产	套	2
20	气象观测系统	5 个气象参数, 风向、风速、气温、气压、湿度	进口	套	2
21	声学多普勒波流测量仪电池	可供 ADCP 自容工作≥6 个月	国产	组	8
22	压力波向仪电池	可供压力波向仪自容工作≥6 个月	国产	组	4
23	锦纶复丝缆	国标产品, 直径 24mm	国产	米	1000
24	水密接头、数据通讯线	ADCP 以及压力波向仪的备件配置, 耐压 200 米	进口	根	12
25	转环、羊眼、卸扣、浮球 等	各型国标产品, 其中金属件为 304 以上等级的不锈钢材质	国产	批	1
26	防水密封硫化胶	国标产品	国产	批	1
27	铠装电缆	4 芯 1 平方, 2 芯 2 平方, 双层铠装保护	国产	米	2000
28	示波器	国标产品	国产	台	2
29	万用表	4 位半	国产	台	6
30	开关电源	9~18V 输出, 功率 25~10W	国产	套	8
31	导线、胶带、轧带、卡箍	国标产品	国产	批	1
四	南海资源与环境大楼设备 (5 层)				
1	水下拖体系统	系统包括 ROTV 水下拖曳运载器、水下负载传感器、TRIAXUS/FOCUS 甲板单元和 TRIAXUS/FOCUS 绞车。拖曳航速 2-10 节, 最大工作水深 400 米, 100Mb 以太网水下网络连接接口。	丹麦	套	1
2	剖面浮标体	直径 3 米, 采用耐腐蚀、耐撞击的聚脲弹性材料制作浮体, 含有上/下支架、太阳能板等供电系统, 并配有 GPS 全球定位系统、数字化 AIS 设备、太阳能浮标灯、水密插件等。	中国	套	1
3	实时浮标气象观测子系统	包括风速风向传感器、温湿度传感器、气压传感器等。	美国	套	1

4	实时浮标表层水文观测子系统	包括 300K ADCP, 波浪传感器等	美国	套	1
5	实时浮标数据采集和传输子系统	包括数据采集系统, 数据传输系统搭建。	中国	套	1
6	实时浮标锚系子系统	包括锚绳、锚链、机械转环、卸扣、重块等。	中国	套	1
7	实时浮标观测数据信息共享云服务平台	含浮标显示软件、前期数据处理、观测数据共享应用平台。	中国	套	1
8	声学多普勒海流剖面仪 (150k)	最大量程 300 米, 流速分辨率 0.1cm/s, 流速量程±5m/s, 发射频率 1Hz, 回波流速剖面精密度±1.5db。	美国	台	3
9	海床基	空气重量 800Kg, 水中可供浮力 130Kg, 可搭载 ADCP, CTD 等传感器, 工作水深 200~6000m	中国	台	1
10	声学释放器和加班单元	负载 5500Kg, 耐压深度 6000m, 空气重量 36Kg, 水中重量 28Kg	美国	套	1
11	海洋仿真演示及观测预报展示平台	像素间接 10mm, 功耗 1000w/m ² , 画面帧频>50Hz, 可视角 160 度, 演示存储器内存 10TB, 计算模块一套	中国	套	1
12	南海海洋与气象灾害实时监测预警示范平台	包括控制服务器、控制系统软件、数据实时接收模块、三维模型构建、大型显示屏、电脑终端等	中国	套	1
13	南海区域海洋气象资料同化系统	包括: 南海区域高分辨率海洋动力环境资料同化软件系统, 控制服务器, 集成控制系统软件	中国	套	1
14	探空系统		中国	套	1
15	船载海气通量观测系统	CR3000 数据采集器; 闭路涡动; SI-111-20 红外温度传感器; HMP155A Vaisala 空气温湿度传感器; GEMININS-7600 高精度姿态仪等	美国	套	1
16	船载气象站系统	CR1000X 数据采集器; 辐射表; 雨量桶(带加热); 能见度仪; 四分量净辐射传感器, 风速风向等	中国	套	1
17	船载边界层风廓线雷达	全相参脉冲多普勒体制; 中心频率 1290MHz, 带宽 3MHz; 最大探测高度 ≥3km; 风速分辨率: 0.2 m/s; 风向分辨率: 0.5°; 高度分辨率: 50、100、200、400m(可设置); 时间分辨率: 1-60min、步阶 1min 可选	美国	套	1
18	地基微波辐射计(配船载陀螺稳定平台)	温度, 水汽和液态水微波辐射计(35 通道), 稳定平台等	美国	套	1
19	雾滴谱仪	含加热模块, 保证仪器可以低温运行; 测量	美国	套	1

		范围：2-50 μm 直径液滴；采样流量： 1m ³ /min；采样频率：标准数据频率为 0.04s-20s，（可选择）；典型采样面积：0.24 m ²			
20	海洋和气象灾害风险评估显示系统	包括控制服务器、电脑终端、显示屏及配 套控制软件，灾害风险评估软件系统、三维 模型构建	中国	套	1
五	南海资源与环境大楼设备（6层）				
1	多通道接收电感耦合 等离子体质谱仪 （MC-ICP-MS）		德国	套	1
2	多通道全自动海水营 养盐分析仪		进口	套	1
3	叶绿素荧光激发衰减 全过程分析仪		进口	套	1
4	二氧化碳分压分析仪		进口	套	1
5	潜水版自动营养盐分 析仪		进口	进口	1
6	多参数水质仪及多通 道水样采集系统		进口	套	1
7	初级生产力培养器		进口	套	1
8	初级生产力培养器附 加照明单元		进口	个	1
9	初级生产力培养器冷 却循环水浴系统		进口	个	1
10	初级生产力培养器备 用荧光灯管	10 根/套	进口	套	2
11	初级生产力培养器培 养瓶		进口	套	6
12	液体闪烁计数仪		进口	套	1
13	藻类培养系统		国产	套	30
14	流速仪 （Signature1000）		进口	套	5
15	全站仪		国产	套	6
16	南方测绘 RTK		国产	套	6
17	浊度计（RBR/ RBRVIRTUOSO TU）		进口	套	5
18	激光粒度仪		进口	套	1
19	地物光谱仪		进口	套	1

20	水体表观光谱船载全自动观测系统		中国	套	1
21	EASY-ROV-OPTICS 水体光学观测平台		中国	套	1
22	水体生物光学参数船载全自动观测系统		中国	套	1
23	室外宽带声源系统 (套)	频带宽度	国产	套	1
24	标准水听器	频带宽度 20kHz-50kHz (1 件) 50kHz-100kHz (1 件) 100kHz-400kHz (1 件)	进口	套	1
25	阵列水听器接收系统	32 通道接收宽带声源系统频带宽度 100Hz-20kHz	进口	套	1
26	数据采集	32 通道数据采集, 配合单个及阵列水听器系统使用	进口	套	1
27	仿真模型系列		国产	套	1
28	侧扫声纳		国外	套	1
29	多波束声纳测深系统		国外	套	1
3	南海生物资源库大楼设备				
4.1	种质资源库				
4.1.1	细胞库				
1	细胞培养箱		进口	台	2
2	负 150 度冰箱	最低温度可达-150℃。容量≥190 升		台	3
3	液氮罐	50L、30L	国产	个	4
4	PCR 仪		进口	台	1
5	酶标仪		进口	台	1
6	台式高速大容量冷冻离心机		进口	台	1
7	凝胶成像系统		进口	台	1
8	移液器	通道 5	进口	支	1
9	振荡培养箱	振荡频率 40-260rpm	国产	台	2
10	振荡器		国产	台	1
11	冰箱	-20℃	国产	台	5
12	超声波清洗机	容量: 38L	国产	台	1
13	高温湿热灭菌锅	具有记忆存储系统	国产	台	2
4.1.2	配子库				

1	精子分析系统		进口	台	1
2	Pcr 仪		进口	台	1
3	变性梯度凝胶电泳系统		国产	台	2
4	凝胶成像系统	镜头分辨率(H x V)1,360 x1024	进口	台	1
5	超声波细胞破碎仪		进口	台	1
6	台式高速大容量冷冻离心机		进口	台	1
7	振荡培养箱		国产	台	1
8	水浴锅		国产	台	2
9	大型全自动化液氮存储管理系统		进口	套	2
10	台式高速大容量冷冻离心机		进口	台	1
4.1.3	微生物库				
1	冷冻离心机		进口	台	1
2	振荡培养箱		国产	台	2
3	恒温培养箱		国产	台	2
4	超速离心机		进口	台	1
5	生物安全柜		国产	个	2
6	真菌培养箱	控温范围 RT+5~65°C	国产	台	3
7	细菌自动鉴定及药敏分析仪		进口	台	1
8	PCR 仪		进口	台	2
9	定量 PCR 仪		进口	台	1
10	冷冻干燥机		进口	台	1
11	二氧化碳培养箱		进口	台	2
12	高速冷冻离心机		进口	台	1
4.2	浮游生物库				
1	普通倒置显微镜	仪器放大倍数 6.7-50X,双目	进口	台	2
2	玻璃毛细管微电极程控制仪	测量精度 1nm	国产	台	1
3	煅针仪		国产	台	1
4	多温区光照培养箱	三温区, 光、温可调	国产	台	5
5	电冰箱	有冷藏和冷冻功能, 温度可调	国产	台	6

6	低速离心机	最大转速 5500r/min	国产	台	2
7	实验室藻类分析仪		进口	台	1
8	叶绿素荧光仪	可测藻类的叶绿素荧光值，可成像	国产	台	1
9	有机碳/总氮分析仪	TC,TOC, NPOC, TIC, POC 和 TNb 等多参数的快速测定	进口	台	1
10	高温湿热灭菌锅	具有记忆存储系统，110L，灭菌温度 105-135℃，程序可自动化设置	国产	台	2
11	鼓风干燥箱	具有定时和温度调节功能	国产	台	2
12	超声波清洗机	数显，11L	国产	台	1
13	海水过滤系统	70L	进口	套	1
14	摇床	智能控制，频率可调节，温度可调节，光照可调节	国产	台	2
15	空压机	静音，无油	国产	台	2
16	智能光生物培养系统	数显，触摸屏操作，可调控光波长、光照强度、气体流量大小及 CO ₂ 和空气比	国产	台	2
17	浮游植物培养器	可调光源，可充气搅拌	进口	台	2
18	浮游动物培养器	可调光源，可充气搅拌	国产	台	2
4.6	公共实验室				
1	制冰机		国产	台	2
2	液氮制备系统		进口	台	1
3	干冰制备系统		国产	台	1
4	振荡器		国产	台	2
5	超声波清洗机		国产	台	2
6	水纯化系统		进口	台	1
7	高温湿热灭菌锅		国产	台	2
8	生物切片机		进口	台	1
9	振荡培养箱		国产	台	2
10	微波炉		国产	台	2
11	水浴锅		国产	台	4
12	精密恒温培养箱		国产	台	2
13	医用超净工作台		国产	台	5
14	通风橱		国产	台	4
15	静态真空干燥机		国产	台	1
16	磁力搅拌器		国产	套	2
17	电热蒸馏水器		国产	台	2

18	电热蒸汽锅炉		国产	台	1
19	海水过滤沙罐		国产	个	1
20	微量分析天平		进口	台	1
21	分析天平		进口	间	1
22	PH 计		国产	个	2
23	盐度计		国产	个	2
24	X 射线成像系统		进口	套	1
25	显微 CT		进口	台	1
26	多参数水质监测仪		进口	套	2
27	紫外可见分光光度计		国产	台	1
28	光照强度测量仪		瑞士	台	2
29	解剖工具		国产	套	5
30	移液器		进口	支	30
31	超低温冰箱		进口	台	50
32	低温冰箱		国产	台	10
33	倒置显微镜		进口	台	1
34	研究级荧光显微镜		国产	台	1
35	体式荧光显微镜		国产	台	1
36	荧光倒置显微镜		国产	台	1
37	普通倒置显微镜		进口	台	1
38	显微镜成像系统		进口	套	1
39	超景深显微镜		国产	台	1
40	解剖显微镜		进口	台	1
五	智能船舶海上试验场龙王湾科研大楼设备				
1	6 自由度姿态校验台	可实现 6 个自由度的校验，可以用于对潜航器相关陀螺设备进行测试，也可以在潜航器进行陆上调试时模拟潜航器相关姿态变化。		台	1
2	吊机，行车			套	1
3	总装平台			套	1
4	小型加压装置	用于对传感器级别的设备进行加压试验，同时能够在潜航器进行陆上调试时模拟深度变化，最大加压压力不低于 140Mpa		台	1
5	移动调试车	2 米*10 米，安装于水槽上，可移动		台	1
6	重心惯量校验装置	可承重 5 吨，用于测量大尺度模型及水下潜航器的转动惯量		台	1

7	推进和稳向系统	控制器可同时控制自动稳向装置和稳速推进装置；自动稳向装置：舵机，可实时操纵舵角，最大舵角 35°；稳速推进装置：可实时控制转速。		套	1
8	数据采集系统	可实现数字信号、模拟信号的采集，64 通道，最高可采样频率：10kHz。		套	1
9	摄录像系统	防水耐压，实现水面与水下的录像和拍照。		套	1
10	螺杆式空压机	1.1MPa，2m ³ /min		台	1
11	水听器	测量频带：5Hz~50kHz	丹麦	台	20
12	采集器	采样频率不小于 2004kHz	比利时	台	2
13	侧扫声纳	工作水深：200m（大深度可定制）；尺寸：长度 1250mm，直径 100mm；重量：~25Kg(空气中)/~12Kg（水中）；供电：DC20-36V 或 AC110-240V 50/60Hz；功耗 <40W；数据接口：100M 以太网		套	1
14	声速剖面仪	声速测量范围：1400m/s ~ 1600ms；声频率：2MHz；采样速率（数据率）：8Hz（30Hz 可选）；工作深度：0~200m；深度精度：±0.15m（200m 深度量程）；续航时间：大于 8 小时		套	1

3、公用工程

1、给水

工程所在规划区主要由规划海东新区水厂供水。给水系统从规划的纵四路、横二路引入 1 条 DN200 的输水管，在项目内形成环状管网。项目自来水供水量为 21649.39m³/a，海水用水量为 25.0025m³/a。

本项目用水主要包括实验室用水、员工生活用水等。

（1）实验室用水

根据建设单位提供的资料，项目试验频次及用水量如下：

①海洋生态实验室

海洋生态实验室最大实验次数为 2 次/月，则年实验次数为 24 次，最大测量次数为 25 个样品/次，则年测量次数为 600 个样品，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 3m³/a。

②海洋遥感实验

海洋遥感实验实验室最大实验次数为 100 次，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量

为 5L，则用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

③渔业生物学实验

渔业生物学实验最大实验次数为 50 个样品/月，则年实验次数为 500 次，每次实验纯净水用水量约 8L，则用水量为 $4\text{m}^3/\text{a}$ 。

④饲料投喂系统试验

饲料投喂系统试验设置一个 500m^3 的实验水箱，实验水箱的水经过滤处理后循环使用，每年定期补充海水水量约为 25m^3 。

⑤渔网清洗系统研究试验

渔网清洗系统研究试验设置一个 500m^3 的实验水箱，实验水箱的水经过滤处理后循环使用，每年定期补充自来水用水量约为 25m^3 。

⑥深层海水利用技术研究平台

深层海水利用技术研究平台最大实验次数为 10 次/年，每次实验深层海水用量为 250mL，则海水用水量为 $0.0025\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑦物性分析共享平台

物性分析共享平台最大试验次数为 40 个样品/月，则年实验次数为 400 次，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 $2\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑧化学分析共享平台

化学分析共享平台最大实验次数为 10 次/月，年实验次数为 100 次，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑨细胞生物学共享平台

细胞生物学共享平台最大实验次数为 8 次/月，年实验次数为 80 次，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 $0.4\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑩分子生物学共享平台

分子生物学共享平台最大实验次数为 16 次/月，年实验次数为 160 次，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 $0.9\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑪海岸带生物资源利用研究

海岸带生物资源利用研究最大实验次数为 30 次/年，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 $0.15\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑫鱼类保活运输与加工研究

鱼类保活运输与加工研究每年度进行 10 个实验，共测定 100 个样本，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑬海洋牧场研究

海洋牧场研究每个实验测定 50 个样本计算，研究室每年度约有 12 个实验，年实验次数 600 次，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 $3\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑭精准营养与饲料研究

精准营养与饲料研究 1 个实验约测定 50 个样本计算，研究室每年度约有 20 个实验，则年实验次数为 1000 次，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 $5\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑮疫病防控研究

疫病防控研究年实验次数为 400 次，每次实验仪器设备清洗纯净水用水量为 5L，则用水量为 $2\text{m}^3/\text{a}$ 。

根据上述试验室用水量分析，项目纯净水用量为 $21.95\text{m}^3/\text{a}$ ，项目制纯水系统纯水制备率为 90%，则制纯水所用的自来水用量为 $24.39\text{m}^3/\text{a}$ ；渔网清洗系统研究试验自来水用量为 $25\text{m}^3/\text{a}$ ，饲料投喂系统、渔网清洗系统研究试验海水用量为 $25.0025\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 员工办公生活污水

本项目定员 1080 人，年工作 250 天，不在项目内住宿，但在项目内就餐，员工生活用水系数采用《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）职工办公用水量（有食堂和淋浴）为 $0.08\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ ，则本项目员工生活用水量为 $86.4\text{t}/\text{d}$ （ $21600\text{t}/\text{a}$ ）。

2、排水

本项目主要水污染源为实验室废水及办公生活污水，实验室废水主要为器具清洗废水，水质简单，污染物含量较低，根据试验用水量分析，试验室用水量为 $74.45\text{m}^3/\text{a}$ ，排放系数取 0.9，则实验废水排放量为 $67\text{m}^3/\text{a}$ 。此部分水经沉淀池处理后，排入规划市政污水管网。生活污水排放系数取 0.9，排放量约 $19440\text{t}/\text{a}$ 。

综上所述，本项目位于规划海东新区污水处理厂的纳污范围，实验室废水主要为器具清洗废水，水质简单，污染物含量较低，此部分水经沉淀池处理后，排入市政污水管网；纯水制备的浓水为清净水，经市政污水管网排至规划污水处理厂处理；项目产生的生活污水经三级化粪池、三级隔油池预处理后经市政污水管网排入规划海东新区污水

处理厂进行深度处理。

表 8 建设项目用水平衡表

序号	用水项目	年实验频次		用水标准		用水量 m ³ /a	排污 系数	损耗量	污水量	水源
		数量	单位	数量	单位					
1	海洋生态实验室	600	次	5	L/次	3.0	0.9	0.3	2.7	纯净 水
2	海洋遥感实验	100	次	5	L/次	0.5	0.9	0.05	0.45	
3	渔业生物学实验	500	次	8	L/次	4.0	0.9	0.4	3.6	
4	物性分析共享平台	400	次	5	L/次	2.0	0.9	0.2	1.8	
5	化学分析共享平台	100	次	5	L/次	0.5	0.9	0.05	0.45	
6	细胞生物学共享平台	80	次	5	L/次	0.4	0.9	0.04	0.36	
7	分子生物学共享平台	160	次	5	L/次	0.9	0.9	0.09	0.81	
8	海岸带生物资源利用研究	30	次	5	L/次	0.15	0.9	0.015	0.135	
9	鱼类保活运输与加工研究	100	次	5	L/次	0.5	0.9	0.05	0.45	
10	海洋牧场研究	600	次	5	L/次	3.0	0.9	0.3	2.7	
11	精准营养与饲料研究	1000	次	5	L/次	5.0	0.9	0.5	4.5	
12	疫病防控研究	400	次	5	L/次	2.0	0.9	0.2	1.8	
13	小计					21.95	/	2.195	19.755	
14	以上实验纯水制备					24.39	0.1	21.95	2.44	自来水
15	渔网清洗系统研究试验补充用水	/	/	25	m ³ /a	25	/	/	25	自来水
16	饲料投喂系统试验	/	/	25	m ³ /a	25	/	/	25	海水
17	深层海水利用技术研究平台	10	次	250	mL/次	0.0025	0.9	0.00025	0.00225	
合计						74.3925	/	2.19525	72.19725	

备注：合计用水量为“14+15+16+17”之和；污水量为“13+14+15+16+17”之和

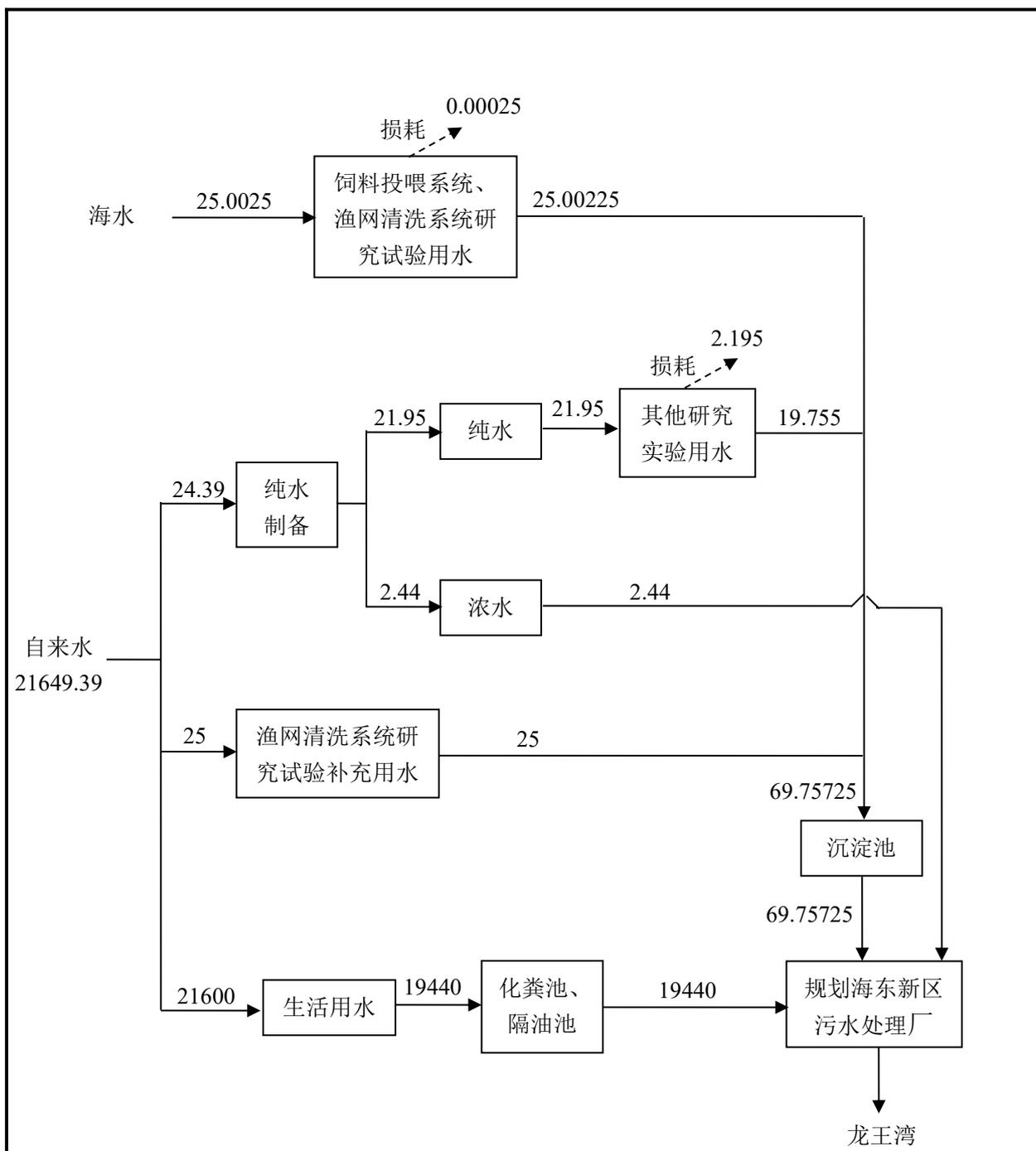


表 1 建设项目水平衡图 (单位: m^3/a)

(3) 供电工程

本项目生产生活用电量为 50 万 kwh/a , 由市政管网提供; 项目设置 1 台 800kw 的备用发电机, 位于实验室总部大楼 1 地下一层。

5、员工规模及工作制度

根据建设单位提供的资料, 本项目实施后人员规模将达到 1080 人, 在项目内就餐但不在项目内住宿, 工作制度为年工作时间为 250 天, 每天 1 班, 每班工作 8 小时。

6、项目建设进度计划

本项目拟于 2020 年 11 月开工，2021 年 1 月完工并投入使用，施工建设工期为 15 个月。

7、项目区域土地利用现状

根据项目所在区域土地利用现状图（见附图 7），项目所在地主要为农林用地，根据现场勘查，项目所在地地址平坦，占地类型主要为荒草地、林地及农用地。

三、产业政策相符性和选址合法合理性

1、产业政策相符性

本项目工程和技术研究和试验发展行业，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“鼓励类-三十一、科技服务业-10、国家级工程（技术）研究中心、国家产业创新中心、国家农业高新技术产业示范、国家农业科技园区、国家认定的企业技术中心、国家实验室、国家重点实验室、国家重大科技基础设施、高新技术产业创业服务中心、绿色技术创新基地平台、新产品开发设计中心、科教基础设施、产业集群综合公共服务平台、中试基地、实验基地建设”类项目，属于鼓励类项目。

经查《市场准入负面清单》（2019 年版），本项目不属于《市场准入负面清单》（2019 年版）中的禁止准入类项目和许可准入类项目，属于可依法平等进入的行业。

综上，本项目的建设符合产业政策。

2、选址与规划相符性分析

（1）项目与《湛江市国家高新技术产业开发区海东园区首期控制性详细规划》相符性分析

根据关于印发《编制环境影响报告书的规划的具体范围（试行）》和《编制环境影响篇章或说明的规划的具体范围（试行）》的通知，湛江市国家高新技术产业开发区海东园区首期规划属于“国家经济规划”，须在区域详细规划中编制环境影响篇章。2019 年 9 月 9 日，《湛江市国家高新技术产业开发区海东园区首期控制性详细规划》取得了湛江市人民政府同意审批的意见（详见附件 6），控制性详细规划中环境影响篇章减轻不良环境影响的措施如下：

表 9 本项目与湛江市国家高新技术产业开发区海东园区首期控制性详细规划环境影响篇章相符性分析

规划编章环保要求	本项目	相符性
----------	-----	-----

<p>1) 严格环境准入，改善能源结构</p> <p>大力发展清洁能源，增加清洁能源在能源结构中的比重，实现以煤、油为主的污染型能源结构向以天然气、液化石油气和可再生能源等优质能源为主的清洁型能源结构的转变。</p> <p>2) 加强污染源实时监控能力</p> <p>加强大气污染源实时监控能力建设，重点大气污染源必须安装在线监测系统及数据实时传输系统。规划实施期内，SO₂排放累计负荷占90%以上的企业必须安装大气污染在线监控系统及数据实时传输系统。</p>	<p>本项目不使用煤、油等重污染的燃料；项目近岸油田采油系统研究实验室废气收集后经布袋除尘器、活性炭吸附装置处理后高空排放；项目不涉及SO₂废气的排放。</p>	<p>相符</p>
<p>废水的类别按生活污水及生产废水分别收集，统一纳入区外南侧规划的海东新区污水处理厂进行处理。</p> <p>根据规划，区内各项目所排废水均纳入集中污水处理厂，排入污水处理厂的工业及生活污水执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）三级标准（第二时段），污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级B标准和《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）一级标准（第二时段）的严者。</p>	<p>本项目生活污水经三级化粪池处理，实验室废水经沉淀池处理后经市政管网排入规划海东新区污水处理厂</p>	<p>相符</p>
<p>加快垃圾处理场的建设和运行，保证规划期内生活垃圾处理需求。鉴于规划区地处沿海，垃圾处理全部采用转运至湛江市的垃圾焚烧发电厂处理。环卫设施规划应协调好与周边居民区的关系，规划专用的垃圾储运线路，按照规范控制好防护区域的用地使用功能。</p> <p>推进循环型社会建设，规划期内应推行垃圾分类收集和处理，促进资源化、减量化和无害化。提高垃圾焚烧设备、环卫储运设施设备先进性和污染控制水平，严格控制垃圾储运过程的环境污染，环卫设施应达到国内领先水平。</p>	<p>生活垃圾定期交由环卫部门清运处理；一般固废主要来自实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物（内脏等）收集后定期交由换位部门处理；实验室产生的废实验耗材、实验废液、废油漆罐、废活性炭等，根据《国家危险废物名录》均属于危险废物，收集后交由有资质的危险废物处理单位进行处理处置。</p>	<p>相符</p>
<p>根据《湛江市国家高新技术产业开发区海东园区首期控制性详细规划》，本项目所在地块的土地利用规划为M0新型产业用地（见附图6）</p>	<p>本项目建设领域主要包括海洋装备、海洋生物、海洋能源等，重点突出深海装备、海洋牧场和军民融合等方向，开展基础与应用基础研究、应用开发研究，解决重大科学问题，突破核心技术的高端领域专</p>	<p>相符</p>

(2) 根据《湛江市自然资源局关于下达坡头区规划横二路以北、规划路以西111967.32平方米用地规划条件的批复》(湛自然资(规管)[2020]193号,见附件4),项目所在地块的用地性质为新型产业用地(84651.17平方米),主导用途为研发用房、厂房。本项目为专业实验室与研发基地项目,项目类别与所在地块的用地性质相符。

3、与饮用水源保护法律法规相适性

经查《广东省人民政府关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》(粤府函[2014]141号)、《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函[2019]275号)、《部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案》(粤府函[2015]15号),本项目所在地及周边不存在饮用水源保护区,项目不在饮用水水源保护区或准保护区范围内,不属于相关法律规定的限制范围。

同时,龙王湾属于湛江港口开发区,三类功能区,执行《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准,本项目不涉及海洋自然保护区等敏感区域。

4、与《湛江市环境保护规划》(2006-2020年)相符性分析

本项目位于湛江市国家高新区海东园区龙王湾片区,根据《湛江市环境保护规划(2006~2020年)》,本项目选址所在区域位于湛江市生态功能区划中的“有限开发区”的范围内,即可以容纳一定的人口规模及开发活动,但需重点维护和提高生态服务功能,并促进生态质量的改善,生态系统稳定性较好,能承受较大程度人类活动参与的区域。根据《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》,项目位于有限开发区,本项目的建设不会降低生态服务功能,且项目的建设不会导致当地环境质量的下降和生态功能的损害,且选址不涉及生态严格控制区。

5、与《广东省环境保护规划纲要》(2006-2020)的相符性分析

根据《广东省环境保护规划纲要》(2006-2020),按照生态环境敏感性、生态服务功能重要性和区域社会经济发展差异性等,结合生态保护、资源合理开发利用和社会经济可持续发展的需要,将全省划分为严格控制区、有限开发区和集约利用区。本项目所在区域属于有限开发区,不在严格控制区内,本项目为商业服务型项目,不会降低生态服务功能,且本项目的建设不会导致环境质量的下降和生态功能的损害,工程建设符合

《广东省环境保护规划纲要》的规划要求。

6、“三线一单”相符性分析

“三线一单”是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单，具体要求见下表分析。

表 9 项目与“三线一单”文件相符性分析

“通知”文号	类别	项目与三线一单相符性分析	符合性
《“十三五”环境影响评价改革实施方案》（环环评【2016】95号）	生态保护红线	项目位于湛江市国家高新区海东园区龙王湾片区，项目的选址与《湛江市环境保护规划》（2006-2020年）及《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》的要求相符，不属于生态红线区域	符合
	环境质量底线	根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响预测，本项目运营后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平	符合
	资源利用上线	项目建设过程主要利用资源为水资源。项目运营期主要以科研为主，实验频次较少，故生产用水量较少，主要用水为员工生活用水，由市政自来水厂集中供水，不会涉及使用项目所在区域地下水资源。因此，水资源利用不会突破区域的资源利用上线。	符合
	环境准入负面清单	本项目符合国家和广东省产业政策，查阅《市场准入负面清单草案》本项目不在其禁止准入类和限制准入类中，符合《市场准入负面清单草案》要求； 湛江市国家高新技术产业开发区海东园区首期工程定位与方向：强化以“南方海洋科学与工程广东省实验室”为引领的基础研究，同时鼓励中船重工等大型企业建立应用研究为导向的各类实验室；积极吸引海洋战略新兴企业设立各类企业研发中心，强化科研成果的转移转化。本项目属于南方海洋科学与工程广东省实验室的主要组成部分，因此，本项目不违背环境准入负面清单要求。	符合

与本项目有关的原有污染情况以及主要环境问题

1、项目四至

本项目位于湛江市坡头区规划横二路以北、规划路以西地块（项目中心地理坐标：110.462530°E，21.302752°N），本项目所在地块的土地利用规划为 M0 新型产业用地，项目东侧为农用地、南侧、北侧及西侧均为荒草地。

项目地理位置图见附图 1，卫星四至图详见附图 2，项目四至实景图见附图 3。

2、与本项目有关的原有污染情况

本项目为新建项目，无与本项目有关的原有污染问题。项目所在区域存在主要污染物为附近企业在生产运营过程中产生的废气、噪声、废水、固废。

二、建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、生态等）：

1、地理位置

本项目位于湛江市国家高新区海东园区龙王湾片区，湛江市位于祖国大陆的最南端，东经 109°31'~110°55'、北纬 20°~21°35'之间，包括雷州半岛全部和半岛以北一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与大特区海南省相望，西临北部湾，西北与广西壮族自治区毗邻，东北与本省茂名市接壤。市区位于雷州半岛东北部，东经 110°4'、北纬 21°12'。

海东新区是广东省湛江城市扩容提质的重大平台，位于湛江市区东北部，其北起 325 国道、南至南调河、西起赤坎区麻斜海、东至省道 S286 线往东 2 公里，总规划面积约 228 平方公里（其中陆地面积约 180 平方公里，海域面积 48 平方公里），包括坡头区南调街道、官渡镇、龙头镇、坡头镇部分，赤坎区调顺街道，吴川市黄坡镇及遂溪县黄略镇部分。

2、气候气象

坡头区处于北回归线以南的低纬度地区，属亚热带季风气候，日照时间长，终年受海洋气候调节，气候特征表现为风害多、雷暴频、雨量集中、旱季长、夏季长而冬季短、温和潮湿、偶有霜冻。据沿线各市气象台(站)资料，多年平均气温 22.8~23.3℃，极端最高气温可达 37.3℃(1987 年 6 月 24 日)，极端最低气温可达 5.1℃(1991 年 12 月 28 日和 29 日)；雨量充沛；年平均降雨量 1554.2~2539.9mm(1980~2008)，4~9 月为雨季，降雨量占全年降雨量的 80%~83.9%，秋夏间雷暴雨较多，且暴雨强度大，日最大降雨量 523.5mm（1980 年 6 月 3 日）；冬末和春季有雾，主要集中于 12 月一次年 4 月，但雾浓度轻微，一般出现在晚上，多年平均雾天数 24.9 天，最多 65 天，最少 4.8 天；历年平均年雷暴日 80.5~101 天，5~9 月雷暴日月均在 10~18 天；平均相对湿度 81~82%；多年平均年蒸发量为 1570.1~1772.8mm(1990~2008)，7 月蒸发最强，多年月平均蒸发量达 213.0mm，2、3 月份最低，约为 75~95mm 之间，雨季降雨量大于蒸发量，旱季蒸发量比降雨量大。

3、水文

(1) 潮汐特征

湛江港潮汐属不规则半日潮型。由于南三岛、东海岛和硃洲岛将整个湛江湾铸成入口小、内腹大的一狭长形天然良好水域。因地形的影响，外海潮流由湛江湾口（进港航道）涌入湾内后发生变形，大小潮的高潮位逐渐增高，低潮位逐渐降低，潮差逐渐增大。涨潮历时大于落潮历时，落潮流速大于涨潮流速。

①潮型

湛江港海域的潮现象主要是受太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡进入南中国海后影响自湾口传入湾内形成的。由于地形等方面的影响，发生高潮的时间由湾外向湾内推延，硃洲岛 10.9h，湛江港 11.1h。依据国家海洋局南海海洋调查中心 1995 年全年的资料分析到本海区的潮型比值为 0.97，因此，潮汐均属不正规半日潮性质，即在一个太阴日内发生两次高潮和两次低潮，但具有明显的日不等现象。两次高潮和两次低潮差相差较大，涨、落潮历时也不相等，一年中 12、6 月是太阳北（南）赤纬最大的月份，此时潮汐日不等现象最明显，3 月和 9 月太阳的赤纬最小，潮汐日不等现象较不明显。

②潮位特征值

据湛江港验潮站多年统计资料统计，潮位特征值如下（水位均以当地理论最低潮面起算），年最高潮位 6.73m，年最低潮位 -0.64m，平均高潮位 2.24m，平均低潮位 1.08m；多年平均海面 2.20m；最大潮差（落潮）5.45m，平均潮差 2.17m，平均涨潮历时 6 时 55 分，平均落潮历时 5 时 30 分。

海区潮流属不规则半日潮流，具有明显的往复流特征，流向受岸线和深槽走向控制。在航道深水区，涨落潮流流向基本与主航道一致。在浅水区，涨潮时流向偏向航道，退潮时流向基本与岸线平行。一般情况下涨潮流速为 1.54m/s，落潮流速为 1.95m/s；落潮历时小于涨潮历时，平均涨潮历时 6 小时 50 分，平均落潮历时 5 小时 30 分；最大流速发生在落潮 2~3 小时，或涨潮 4 小时左右。最大涨潮流速 0.5~0.7m/s，最大落潮流速 0.5~1.3m/s。

（2）波浪特征

由于湛江湾是一个内湾，湾口狭窄，外海波浪经有硃洲岛、东海岛、南三岛、特呈岛等层层阻碍，波能不断耗失，港湾内波浪一般都比较小，波形以就地风引起的风浪为主，混合浪和涌浪较少。全年波高 0.2~0.3 米，最大波高 0.8 米，波长 2~4 米左

右，波速平均 2~3 米/秒，周期平均 1.5 秒左右。波向与风向较为一致，湾内波浪以偏东、偏北方向为主。因波高不大，波浪仅影响高潮线附近及潮间带浅滩区的泥沙运动。

（3）水温和盐度的变化特征

湛江港为一半湾型海湾，表层水温变化受太阳辐射影响较大。夏季，海区水体表层温度的日变化比较明显，表层水体在太阳辐射下，一般从上午 10 时开始温度升高，14~15 时温度达到最高点，此后温度逐渐下降，直至次日早上 5~7 时，其后，表层水温又开始上升。多年观测结果表明，底层水温的日变化较小，太阳辐射引起的水体温度升高达 18 米深度为限，8 米深度以下的水体，温度基本一致。冬季，海区水体表层温度的日变化则较小。

湛江湾海域同时受纳河、海水，咸淡水交汇，季节交替，盐度季节变化明显。夏季海区实测最大含盐度为 21.174‰（底层），最小含盐度为 1.009‰（表层）。冬季海区实测最大含盐度为 30.762‰（底层），最小含盐度为 23.437‰（表层）。一般规律是，涨潮时盐度高，落潮时盐度低，涨潮中层盐度与底层接近，落潮时中层盐度则与表层相接近，但表底层之间盐度差都较大，从 3.5~15.3‰，底层盐度则相对稳定。表底层盐度差较大，表明水体的混合是不充分的，具有分层性。

4、地形

坡头区由一个半岛和一个海岛组成，半岛部分东、西、南三面临海，地势较为平缓，无明显峰谷，坡度 3~5 度，在大片缓坡地之间有水田、小溪或冲刷沟等切割。地势从西北向东南倾斜，西北高，东南低。北部多为混合岩、花岗岩台地，分布于北部龙头——高岭、路西、新屋地。台面标高一般 20~50 米，以海拔 172 米的尖山岭为最高。第二高点为笔架岭，海拔 100.4 米。地势微微向五里山港溺谷和南部倾斜。除花岗岩分布地区尖山岭和石山岭有基岩露头或转石形成石蛋地形外，其余大部分基岩表层均风化为几米至十几米厚的残积土。丘顶圆浑，丘坡平缓，地形呈微波状起伏。东南沿海土地为平原，海拔 2~20 米之间。南三岛内地势平缓，中部较高，四周稍低，属滨海平原和滨海台地。滨海平原海拔 2~20 米，滨海台地海拔 20~30 米，全岛最低海拔 2 米，最高的大岭海拔 30.5 米。南三岛由 10 个大小不等的群岛在建国前后经过人工筑堤逐步连岛，于 1958 年 10 月联成 1 个大岛。

东南沿海为海成地形，包括海蚀阶地、海积平原、海风成砂堤砂地。海蚀阶地分布在坡头、南三。阶面标高一般小于 20 米，地势低洼，地形平坦，阶地由玄武岩、混合岩、侵入岩、北海组和湛江组组成，曲折迂回海岸附近。海积平原分布在麻斜至万屋和乾塘至塘尾、南三岛围岭，形态多为不规则的带状和树枝状。

该区域地貌为北海组剥蚀台地。地形呈波状起伏，山顶浑圆，低丘分布不连续，沟梁相间，丘间发育有洪积洼地台地之间分布有洪积洼地或冲积平原地貌。地面高程 12.0~34.5m，地形较缓，坡度一般小于 10°，局部(台地与洪积洼地或冲积平原的接触带)坡度 15~20°。与相邻地貌一般呈陡坎相接，局部以缓坡过度。岩性主要为花岗岩等，表层多为风化残积土覆盖，厚度 0.80~6.00m 不等，地表植被发育，大部分为桉树林、果园或种植甘蔗、花生等热带经济作物。

5、地质条件

本区地属雷琼东西向喜马拉雅沉降带的北段，地表构造形迹多为平缓褶曲及断层。根据《广东省区域地质志》和 1:20 万湛江幅、廉江幅等区域地质资料，园区上断裂以北东向为主，多被后期发育的北西向断裂所错断，断裂性质多以压性逆断裂为主，张性正断层次之。

6、土壤与植被

坡头区境内地带性植被为亚热带季风常绿阔叶林，但原始植被早已破坏殆尽。目前，植被多为蔬松林、早生性灌草丛、草丛和农业生态群落。主要植物为桉树林、果园或甘蔗、花生等热带经济作物。主要土壤为赤红壤、紫色土、水稻土和潮沙泥土。

7、湛江国家高新技术产业开发区海东园区首期概况

根据关于印发《编制环境影响报告书的规划的具体范围（试行）》和《编制环境影响篇章或说明的规划的具体范围（试行）》的通知，湛江市国家高新技术产业开发区海东园区首期规划属于“国家经济区规划”，须在区域详细规划中编制环境影响篇章。2019 年 9 月 9 日，《湛江市国家高新技术产业开发区海东园区首期控制性详细规划》取得了湛江市人民政府同意审批的意见（详见附件 6）。

湛江国家高新技术产业开发区海东园区首期位于湛江市，规划范围北至企坎江，南临柴埠江，西依龙王湾，东与龙头镇镇区接壤，规划区三面环海，规划用地面积 895.10 公顷，其中，建设用地 772.59 公顷，占总用地的 86.31%。非建设用地 122.51 公顷，

占总用地的 13.69%。

园区功能定位为：以新型产业功能、科研机构和实验室、商业配套和居住配套为主导的海洋科技园区；产业发展目标：以海洋战略新兴产业为主导产业，重点发展四大海洋战略新兴产业体系：海洋高端装备制造产业、海洋生物产业、海洋能源开发利用产业、海洋电子信息产业。

规划形成“一湾多廊、双心五区”的空间结构。

“一湾多廊”：建立环龙王湾公共休闲体系，提供多样化的滨海开放空间，建立多条南北向的连湾绿廊，加强海湾的可达性和可视性，强化海城互动与活力。

“双心五区”：建立海洋智库和现代服务双心体系，以南方海洋科学与工程广东省实验室（湛江）为海洋科学城的发展核心支撑海东高新区海洋产业发展，以多片区的复合功能单元组织综合城市功能。五区包括：西侧滨海“南方海洋科学与工程广东省实验室”、中部莫村街市、北岸海洋生物医药科技园、南岸海洋高端装备科技园、东区海洋能源与电子信息科技园。

区内污水集中后由园区东南侧规划海东新区污水厂进行处理，污水厂设计规模为 15 万立方米/日，尾水排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准之间的较严值。污水厂占地 13.6 公顷，同时根据排水需要分别在规划纵六路和滨水南路交叉口、规划横一路以南及高新路以西、规划纵三路以西及滨水南路以南设置三处污水提升泵站，规模分别为 1.7 万立方米/日、2.0 万立方米/日和 5.0 万立方米/日，占地分别为 0.11 公顷、0.12 公顷、0.18 公顷。本项目污水经泵站提升至规划海东新区污水厂进行处理。

8、环境功能区划

项目所在地环境功能属性如下表所列：

表 8 建设项目环境功能属性一览表

编号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	二类区，执行（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准
2	近岸海域环境功能区	龙王湾属于湛江港口开发区，三类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准
3	地下水功能区	浅层地下水：H094408002S06 粤西桂南沿海诸河东海岛地

		质灾害易发区 深层地下水：H094408001P01(深)深层地下水粤西桂南沿海诸河湛江市城区集中式供水水源区 均执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
4	声环境功能区	位于2类声环境功能区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。
5	是否基本农田保护区	否
6	是否风景名胜区	否
7	是否自然保护区	否
8	是否森林公园	否
9	是否生态功能保护区	否
10	是否水土流失重点防治区	否
11	是否人口密集区	否
12	是否重点文物保护单位	否
13	是否三河、三湖	否
14	是否水库库区	否
15	是否污水处理厂集水范围	规划海东新区污水处理厂
16	是否属于生态严控区	否
17	是否饮用水源保护区	否

三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题：

1、环境空气质量现状

根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环[2011]457号），本项目环境空气评价范围内均属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准。

本项目的大气环境评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）规定，三级评价项目需对调查项目所在区域环境质量达标情况。

（1）区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）第6.4.1.1条规定，城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。第6.4.1.2条规定，根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区，因此本报告采用《2019年湛江市环境质量年报简报》作为判断依据。

根据简报，2019年湛江市环境空气污染物浓度及达标评价情况见下表。

表8 2019年湛江市环境空气污染物浓度及达标评价情况

序号	污染物	平均时间	平均浓度	评价标准	达标评价
1	SO ₂	年平均浓度	9μg/m ³	60μg/m ³	达到（GB3095-2012）二级标准
2	NO ₂	年平均浓度	14μg/m ³	40μg/m ³	达到（GB3095-2012）二级标准
3	PM ₁₀	年平均浓度	39μg/m ³	70μg/m ³	达到（GB3095-2012）二级标准
4	PM _{2.5}	年平均浓度	26μg/m ³	35μg/m ³	达到（GB3095-2012）二级标准
5	CO	24小时均值 第95百分位数	1.0mg/m ³	4mg/m ³	达到（GB3095-2012）二级标准
6	O ₃	最大8小时值第 90百分位数	156μg/m ³	160μg/m ³	达到（GB3095-2012）二级标准

根据表8可知，2019年湛江市SO₂、NO₂、PM₁₀和PM_{2.5}的年平均浓度、CO的24h平均第95百分位数和O₃的最大8小时值第90百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012及其2018年修改单）中的二级标准，根据导则的规定，判定项目所在的湛江市为达标区。

（2）补充监测

本次评价特于2020年4月13日~19日委托广州华清环境监测有限公司对项目所在地进行补充监测。环境空气质量现状监测结果见下表。

表 18 环境空气监测结果

采样时间		2020-04-13 ~ 2020-04-19						
采样点位		A1 项目所在地						
监 测 项 目 及 结 果 (单位 mg/m ³)								
监测点位	监测项目	4月13日	4月14日	4月15日	4月16日	4月17日	4月18日	4月19日
A1 项目 所在地	TVOC (8小时平均值)	0.0096	0.0163	0.0207	0.0124	0.0115	0.0103	0.0147
标准值	TVOC	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
达标评价		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
气象参数表 (08:00)								
时间	天气状况	气温 (°C)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)	风向		
4月13日	阴	18.1	101.2	78.4	3.8	东		
4月14日	多云	19.4	101.1	85.2	2.9	东		
4月15日	多云	18.8	101.1	90.2	3.5	东南		
4月16日	多云	21.4	101.1	92.4	3.7	东南		
4月17日	阴	23.5	101.2	94.6	3.9	东南		
4月18日	多云	23.6	101.1	92.0	4.0	东南		
4月19日	多云	24.4	101.1	92.9	3.6	东南		

补充现状测结果表明：监测期间评价区域环境空气中 TVOC 可达到《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，项目所在区域的环境空气质量较好。

2、海水环境质量现状

本项目附近的水体为龙王湾，根据《湛江市近岸海域环境功能区划》（粤办函[2007]344号、粤环函[2007]551号）龙王湾所在海域的近岸海域环境功能区划为湛江港口开发区，功能区类别为三类功能区、水质目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）三类水质标准。

为了解龙王湾的水环境质量现状，本报告收集了《坡头区科技产业园龙头园区污水处理厂项目环境影响报告书》（广州环发环保工程有限公司，2018年8月）对龙王湾的水质监测数据，监测点位为W5（龙王湾特大桥下），该监测点位位于项目南侧约990m的龙王湾海域，监测时间为2018年5月8日（小潮期监测）、2018年5月15日（大潮期监测），每天高潮、低潮各采样一次，在3年内的有效引用时限内，故引用具有合理性，监测及统计结果见下表12。

表 12 龙王湾海域水环境质量现状调查及评价结果（单位：mg/L）

监测因子	W5（龙王湾特大桥下）							
	监测结果				标准指数			
	2018.5.8 （小潮期）		2018.5.15 （大潮期）		2018.5.8 （小潮期）		2018.5.15 （大潮期）	
	高潮	低潮	高潮	低潮	高潮	低潮	高潮	低潮
水温(°C)	23.2	25.0	30.0	28.3	---	---	---	---
pH(无量纲)	7.05	7.08	7.01	7.03	0.03	0.04	0.01	0.02
DO	5.4	5.6	5.3	5.2	0.69	0.63	0.64	0.69
COD	3.2	3.5	3.4	3.7	0.80	0.88	0.85	0.93
BOD ₅	2.7	3.1	3.1	3.4	0.68	0.78	0.78	0.85
无机氮	0.386	0.392	0.375	0.384	0.97	0.98	0.94	0.96
石油类	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
硫化物	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
挥发酚	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
六价铬	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
铜	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
镉	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
铅	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
SS	11	13	10	14	0.37	0.43	0.33	0.47
活性磷酸盐	0.022	0.028	0.026	0.028	0.73	0.93	0.87	0.93
粪大肠菌群 (MPN/L)	1.4×10 ³	1.8×10 ³	1.3×10 ³	1.6×10 ³	0.70	0.90	0.65	0.80
汞	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
砷	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
锌	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
氰化物	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---

氟化物	ND	ND	ND	ND	---	---	---	---
-----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

注：ND 表示检测结果低于方法检出限；

SS 标准值采用《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的三级标准限值（≤30mg/L）；

低于检出限的指标其标准指数值用“---”表示。

根据上表的现状监测数据可知，龙王湾监测断面的石油类、硫化物、挥发酚、六价铬、铜、镉、铅、汞、砷、锌、氰化物、氟化物的监测结果均低于方法检出限，其余监测因子均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）三类水质标准，表明项目所在区域的近岸海域水环境质量良好。

3、声环境质量现状

根据《湛江市国家高新技术产业开发区海东园区首期控制性详细规划》，本项目位于海洋科技园片区。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的声环境功能区划分要求，本项目所在区域属于 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

为了解本项目所在区域的声环境质量现状，本项目委托广州华清环境检测有限公司于 2020 年 4 月 13 日~14 日进行了一期现状监测，监测布点图见附图 5，监测结果见表 13。

表 13 声环境质量现状监测结果表 单位：dB(A)

监测点和编号		监测结果				评价标准		评价结果
		2020.04.13		2020.04.14		（GB3096-2008）		
编号	监测点名称	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	场界东侧外 1m 处	52.1	42.0	52.3	42.4	60	50	达标
N2	场界南侧外 1m 处	52.0	41.9	52.6	42.2	60	50	达标
N3	场界西侧外 1m 处	52.1	42.5	51.6	41.5	60	50	达标
N4	场界北侧外 1m 处	52.2	42.6	52.4	42.3	60	50	达标

根据上表的监测结果，本项目四周边界的昼夜间噪声监测值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，总体而言，项目所在区域的声环境质量良好。

4、地下水环境现状

经查《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，环评类别为报告表的专业实验室、研发基地项目，对应的地下水环境影响评价项目类别为IV类。根据（HJ 610-2016）的规定，本项目属于IV类建设项目，不开展地下水环境影响评价。

5、土壤环境现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）、本项目属于IV类建设项目，不开展土壤环境影响评价。

6、生态环境现状

本项目现状为农林用地，项目东侧为农用地、南侧、北侧及西侧均为荒草地，不涉及基本农田，植物覆盖率较高，区域生态环境结构较简单，区域内主要有常见热带草本植物。评价区域自身的自然生态环境特征，决定了区域内野生动物的特征，即野生动物种类和数量稀少。在长期和频繁的人类活动下，本区域对土地资源的利用已经达到很高的程度，大型野生动物已经绝迹，常见的动物有昆虫、爬行类（蛇）、田鼠、家鼠以及蝙蝠、麻雀等常见的鸟类。经调查，评价区域内没有受国家保护的珍稀濒危动、植物物种，不具有地区特殊性。区域内也没有法定保护的自然景观和人文景观。

主要保护目标（列出名单及保护级别）：

1、水环境保护目标

保护龙王湾的水环境质量达到《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。

本项目主要地表水环境保护目标详见下表 14。

2、环境空气保护目标

保护项目所在区域的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012 及其 2018 年修改单）中的二级标准。

本项目环境空气保护目标详见表 15 及附图 2。

3、声环境保护目标

保护本项目四周边界的声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本项目环境保护目标详见表 15 及附图 2。

表 14 主要地表水环境保护目标一览表

序号	名称	保护对象	保护要求	环境功能区	相对厂址方位	相对场界距离 m	相对排放口距离 m	与项目水力联系
1	龙王湾	近岸海域	水质	(GB3097-1997) 三类标准	/	/	/	纳污水体
2	鱼塘	鱼塘	水质	(GB383-2002) III 类标准	W	70	/	/
3	鱼塘	鱼塘	水质	(GB383-2002) III 类标准	W	80	/	/
4	鱼塘	鱼塘	水质	(GB383-2002) III 类标准	S	60	/	/
5	水塘	水塘	水质	(GB383-2002) IV 类标准	W	25	/	/
6	水塘	水塘	水质	(GB383-2002) IV 类标准	N	230	/	/

表 15 主要环境空气、声环境保护目标一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对场界距离 m
		X	Y					
1	山底村村民	-470	0	居民区	约 200 人	环境空气质量二类区	西	470~520
2	村仔村村民	250	130	居民区	约 500 人		东	250~590
3	沙鱼头村村民	890	105	居民区	约 600 人		东	890~1980
4	莫村村民	450	0	居民区	约 500 人		东	450~1390

四、评价适用标准

环境质量标准

1、环境空气质量标准

根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》（湛环[2011]457号），项目所在区域为环境空气质量功能二类区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃和CO等6项基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012及其2018年修改单）中的二级标准。TVOC的环境质量标准参照执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中的TVOC空气质量浓度参考限值。上述标准见下表。

表 16 环境空气质量标准一览表

平均时间 污染物	浓度限值（二级）				单位	标准来源
	1h 平均	8h 平均	24h 平均	年平均		
SO ₂	500	---	150	60	μg/m ³	(GB3095-2012 及其 2018 年修改单) 二级标准
NO ₂	200	---	80	40	μg/m ³	
PM ₁₀	---	---	150	70	μg/m ³	
PM _{2.5}	---	---	75	35	μg/m ³	
O ₃	200	160	---	---	μg/m ³	
CO	10	---	4	---	mg/m ³	
TVOC	---	600	---		μg/m ³	(HJ2.2-2018) 附录 D

2、地表水环境质量标准

根据《湛江市近岸海域环境功能区划》（粤办函[2007]344号、粤环函[2007]551号）龙王湾所在海域的近岸海域环境功能区划为湛江港口开发区，功能区类别为三类功能区、水质目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）三类水质标准，详见下表。

表 17 海水水质标准一览表（单位：mg/L）

序号	项目	GB3838III类标准值	序号	项目	GB3838III类标准值
1	pH(无量纲)	6.8~8.8	11	六价铬	≤0.020
2	悬浮物质	人为增加量≤100	12	汞	≤0.0002
3	溶解氧	>4	13	铜	≤0.050
4	COD	≤4	14	铅	≤0.010
5	BOD ₅	≤4	15	砷	≤0.050
6	硫化物	≤0.10	16	镉	≤0.010
7	无机氮	≤0.4	17	锌	≤0.10
8	活性磷酸盐	≤0.030	18	镍	≤0.020

9	氰化物	≤0.10	19	粪大肠菌群(个/L)	≤2000
10	挥发酚	≤0.010	20	石油类	≤0.30

3、声环境质量标准

根据声环境功能区划，本项目四周边界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，详见下表。

表 18 建设项目各边界声环境质量评价标准（单位：dB(A)）

边界范围	声功能区划	执行的声环境质量标准	标准限值（dB(A)）	
			昼间	夜间
四周边界	2类区	（GB3096-2008）2类标准	60	50

1、水污染物排放标准

施工期废水及运营期废水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准。

表 19 项目水污染物排放标准 单位：mg/L

污染物标准	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
（DB44/26-2001）第二时段三级排放标准	500	300	400	——	20

2、大气污染物排放标准

实验室挥发有机废气（VOCs）排放参照执行《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）排气筒第 II 时段排放限值及无组织排放监控点浓度限值；喷砂工艺废气、备用发电机废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；油烟废气执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）油烟排放标准，即≤2mg/m³。污染物及其排放限值见下表。

表 20 大气污染物排放限值

污染物	排放高度（m）	有组织排放		无组织排放	标准来源
		最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）	周界外浓度最高点浓度（mg/m ³ ）	
VOCs	15	30	2.9 (1.45*)	2.0	《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)排气筒第 II 时段排放限值及无组织排放监

污
染
物
排
放
标
准

					控点浓度限值
SO ₂	15	500	2.1	0.40	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
NO _x	15	120	0.64	0.12	
颗粒物	15	120	2.9	1.0	

企业厂“区内 VOCs 无组织排放监控点浓度应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 规定的限值，见下表。

表21 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) (摘录)

污染物	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	10	监控点 1h 处平均浓度值	在厂房外设置监控点

3、噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界噪声标准》(GB12532-2011)。营运期本项目四周边界的噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，详见下表。

表 22 建设项目噪声排放标准摘录 单位：dB(A)

时段	场(厂)界	执行标准	场(厂)界环境噪声排放限值	
			昼间	夜间
施工期	各边界	(GB12532-2011)	70	55
营运期	四周边界	(GB12348-2008) 2类	60	50

4、固体废物贮存与处置标准

本项目产生的一般工业固体废物的贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001 及其 2013 年修改单)；危险废物的贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001 及其 2013 年修改单)。

总量控制指标

(1) 水污染物排放总量控制指标：

项目所在区域属于海东新区污水处理厂的服务范围，水污染物排放总量控制指标纳入海东新区污水处理厂总量控制指标内。因此，不设水污染物排放总量控制指标。

(2) 大气污染物排放总量控制指标：

本项目大气污染物排放总量控制指标建议如下：VOCs: 5.185kg/a。

五、建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）

一、施工期工艺流程简述

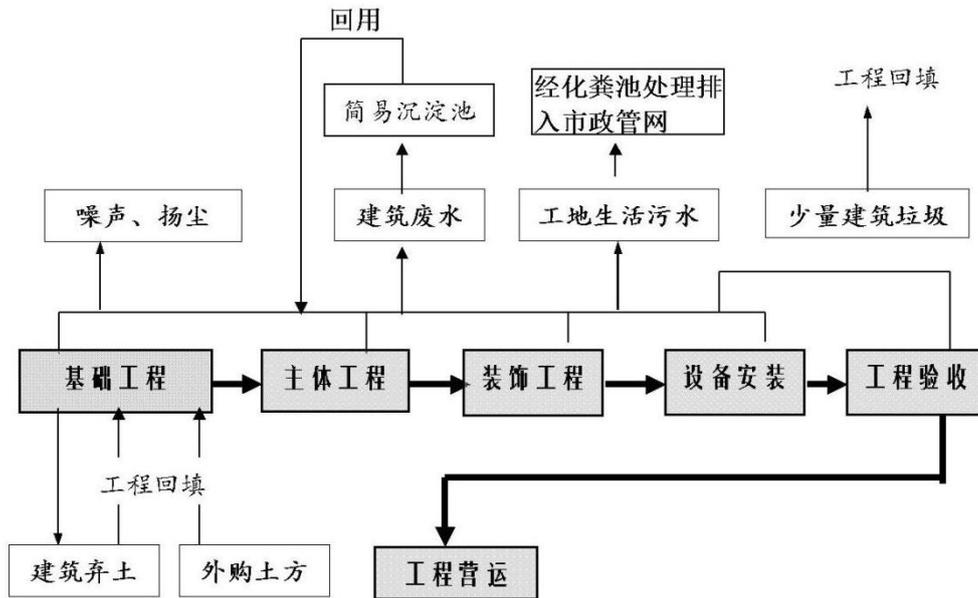


图 1 施工期建设流程

二、营运期工艺流程

本项目为研发基地项目，本报告根据各建筑物的用途对项目涉及的实验流程进行分析。

1、101#总部科研大楼

(1) 研发总部

根据建设单位提供的资料，结合研发总部内的设备规模，智能海洋装备研发中心主要进行传感器试验，海洋绿色能源研究中心和智能船舶海上试验场龙王湾研究中心均主要进行理论、装备仪器的研究，不涉及产生废气、废水和固废的试验或实验。

(2) 南海环境与资源监测平台

根据建设单位提供的资料，南海环境与资源监测平台下设 4 个研究室，分别为渔业资源监测评估室、海洋生态环境监测室、海洋动力环境监测室、海洋工程环境监测室。将常年开展南海数据实地采集、多元资料收集，将实测数据与多元收集数据对比，提高各类与本中心研究相关数据的同化模型精度，构建高分辨率的南海再分析数据集，为智能海洋装备、海洋绿色能源、海洋生物资源开发三大研究中心和智能船舶海上试验场提

供数据采集、存储、计算及应用的数据服务与信息保障。构建大数据平台，在海洋开发过程中，使得大范围、大规模的海洋资源开发和利用成为可能，可持续推动海洋经济发展，能提高海洋经济效益，是推动海洋经济产业跨越式发展具有重要意义的保障平台。

①海洋生态环境监测室

主要包含以下实验：海洋生态实验、海洋带监测实验、海洋遥感实验、海洋声学实验。

A.海洋生态实验

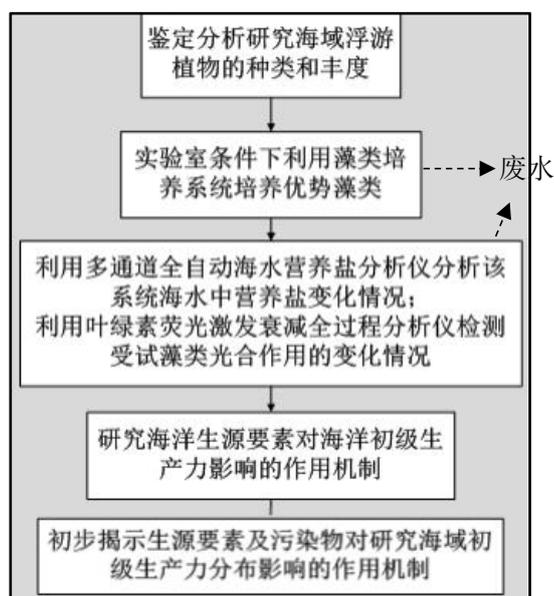


图 2 海洋生态实验工艺流程

工艺说明：采集的水样经实验室鉴定分析南海海域浮游植物的种类与丰度，选择几种优势藻种在实验室受控条件下，研究其光合作用过程对生源要素浓度变化的响应。受试藻种利用藻类培养系统培养，培养系统中的生源要素（亚硝酸盐、磷酸盐、氨氮、硝酸盐、硅酸盐）浓度通过多通道全自动海水营养盐分析仪检测，受试藻类光合作用过程的变化情况采用叶绿素荧光激发衰减全过程分析仪进行分析，探研究生源要素浓度变化对海洋浮游植物光合作用的影响。

根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为 2 次/月，则年实验次数为 24 次，最大测量次数为 25 个样品/次，则年测量次数为 600 个样品。实验过程中基本无废气排放，实验过程中主要污染物为实验仪器设备的清洗废水，每次实验仪器设备清洗用水量为 5L。

B.海洋带监测实验

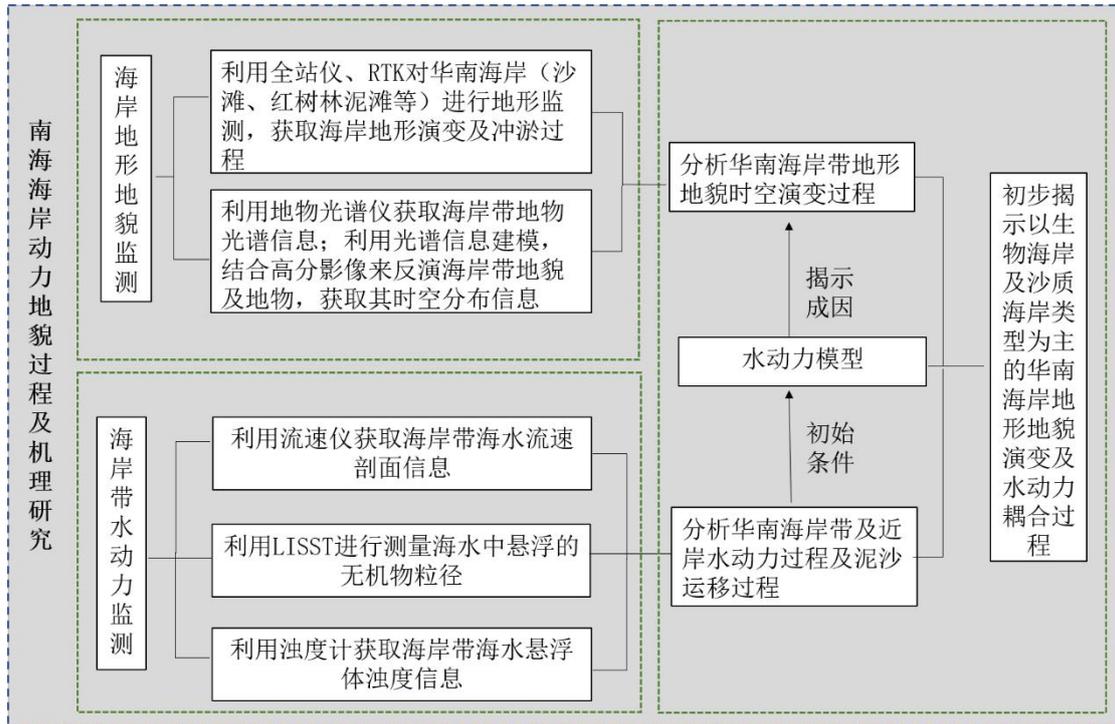


图3 海洋带实验工艺流程

工艺说明：本研究的研究区域定位于海岸带及近岸区域。分为地形地貌监测与水动力监测部分。

利用全站仪、RTK对海岸带进行地形监测，监测从浅水至后滨（或大潮高潮带）的垂直于岸线的断面高程时空变化。同时利用地物光谱，测量海岸带不同地物（沙滩、泥滩、不同红树林树种、水体悬浮浓度等）的光谱信息，通过光谱建模，结合高分影像来反演海岸带地物，获取其时空分布信息（包括红树林树种时空分布、沙质海岸岸线演变、泥质海岸地形反演等）。

将流速仪、Lisst现场激光粒度仪、浊度计等测量仪器，从海岸带至浅水并垂直于岸线进行布设，利用定点的观测方式，同步获取一个或多个断面的水流、浊度、悬浮粒径等水文信息。分析近岸水动力及泥沙运移过程。将获取的水动力监测数据集作为初始和边界条件，进行近岸水动力及地貌模拟，解释华南典型海岸类型下，地貌演化的成因，并预测其未来演变。

海洋带实验过程不使用药剂，主要用仪器采集数据，然后用模型进行模拟计算，不产生污染物。

C.海洋遥感实验

工艺说明：利用多参数水质仪及多通道水样采集系统获取海水水质基本参数（光学溶解氧、电导率、温度、酸碱度、氧化还原电位、盐度、深度、浊度等）以及海水水样。同时利用潜水版自动营养盐分析仪测定现场海水生源要素浓度（包括硝酸盐、亚硝酸盐、正磷酸盐、铵盐、硅酸盐），并利用二氧化碳分压分析仪监测现场海水中二氧化碳浓度。

根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为 100 次。实验过程中基本无废气排放，实验过程中主要污染物为实验仪器设备的清洗废水，每次实验仪器设备清洗用水量为 5L。

D.海洋声学实验

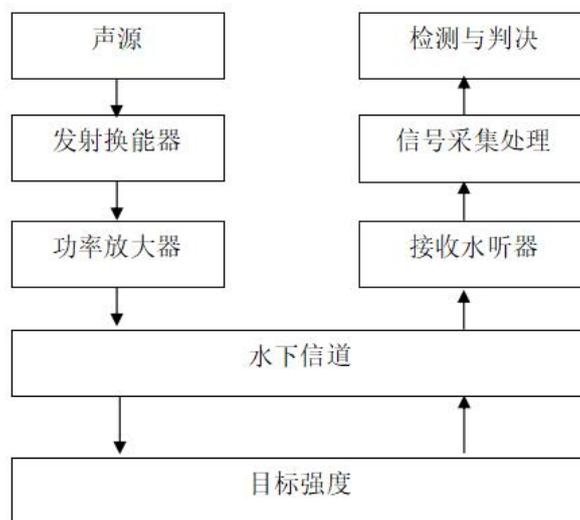


图 4 海洋声学实验工艺流程

工艺说明：实验采用缩比模型（简称模型）在水池或湖上可控条件下开展的试验，针对水中、海面半潜、海底掩埋、沉底等不同水下层面目标的声学探测与识别原理开展研究。综合内、外部结构和周围介质环境对声散射特性的影响，分析宽频带、精细化目标声散射特征和信号处理技术，探索更为精确的目标回声预报模型。

实验过程不使用药剂，不产生污染物。

②海洋动力环境监测室

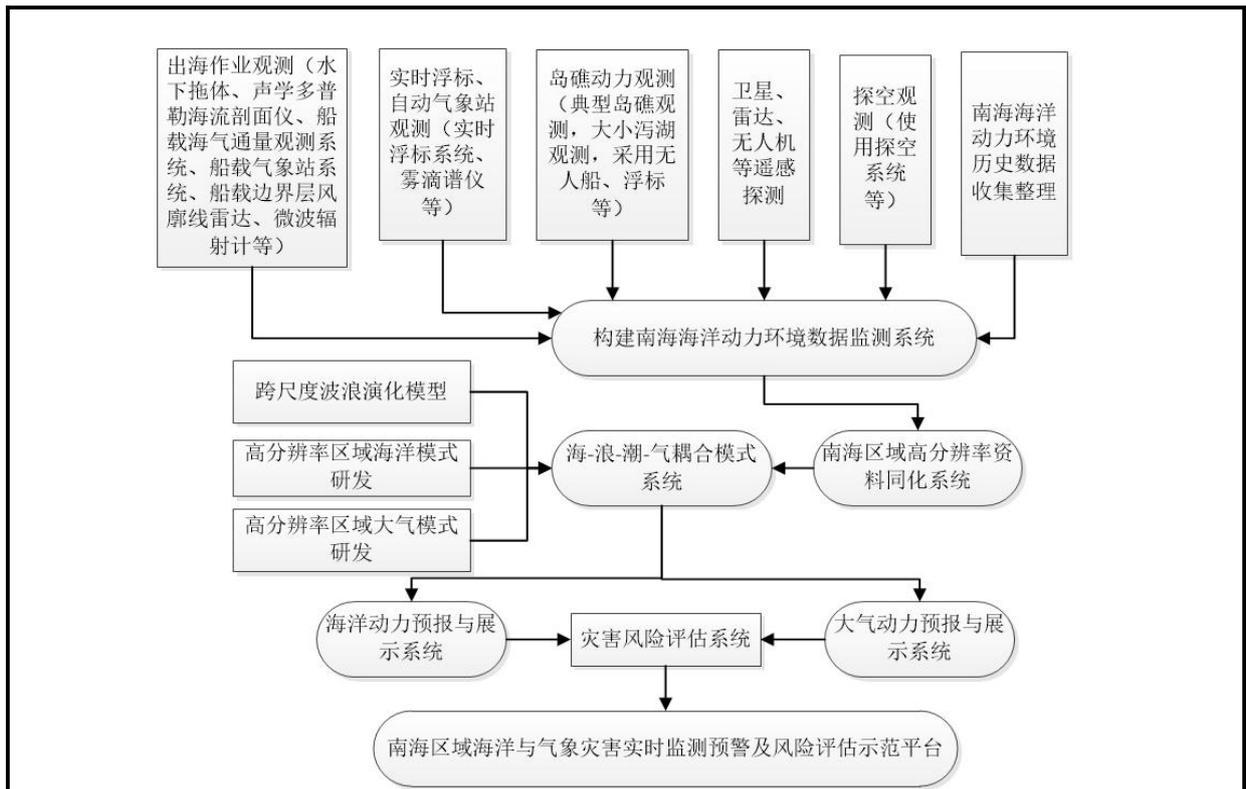


图 5 海洋动力环境监测工艺流程

工艺说明：

南海岛礁、海洋数据的搜集、整理和分析：通过各种渠道，搜集国内外关于南海岛礁及海洋周边环境资料。对收集到的数据进行分析，提取特征物理量。

现场实测：开展典型岛礁及海洋动力要素的短期实测工作。

数据融合：融合调研、环境实测和走航调查获得的关于南海岛礁周边环境数据，建立南海岛礁及海洋环境数据库为我国南海海洋工程发展提供科学的基础数据资料。

实测数据关联性分析：基于岛礁周边风浪环境数据库，分析典型岛礁周边风浪等环境条件的变化规律和特征参数。

实验过程主要在海上完成，实验室内主要进行数据整理建模，不产生污染物。

③海岸及近海工程环境监测实验

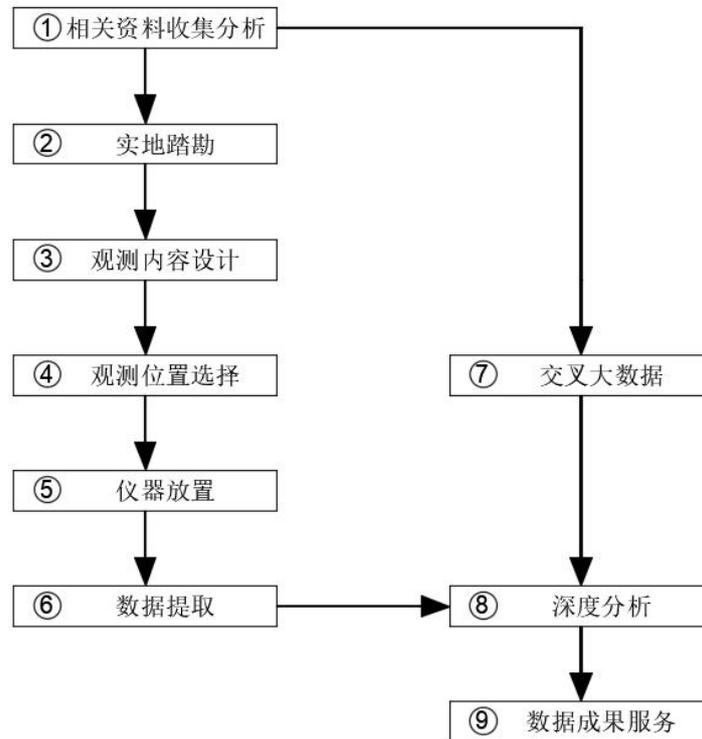


图 6 海岸及近海工程环境监测工艺流程

工艺说明：根据研究内容提前收集相关资料，并到实地进行踏勘，确定观测位置，结合已有资料及实际情况，进行时空阵列式观测设计；将仪器投放至预设位置，完成观测任务，进行数据提取，然后根据不同需求，结合南海区域已有的海洋动力环境大数据历史资料，通过资料融合与同化技术，进行深度分析，研究海洋动力环境活动规律及机理，提炼精细化耦合模式，建立极端工程环境的泥沙运输模型、海岸演变动力学模型，为海岸及近海工程安全评估和防灾减灾提供技术支撑。实验不会产生废水、废气、固废等污染物。

④深远海工程环境监测实验

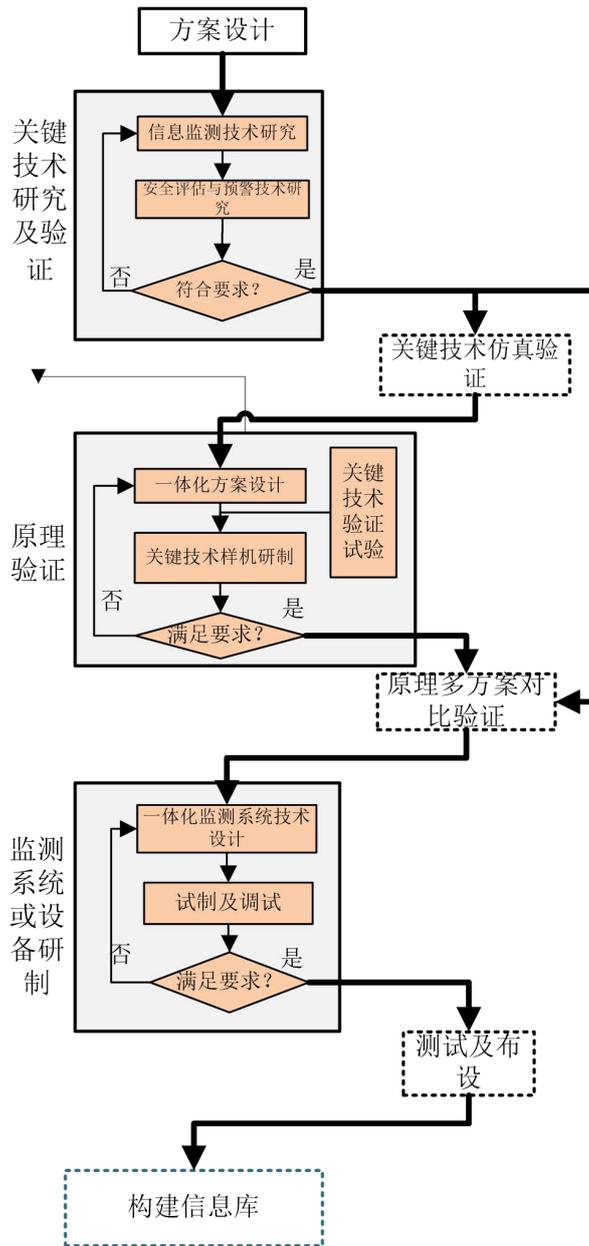


图 7 深远海工程环境监测实验工艺流程

工艺说明：

实验主要针对南海深海和远海海洋工程对环境影响分析及生态防控需求，开展监测技术研究、监测系统研发、监测信息存储处理、安全或危害评估和预警技术研究等工作内容，具体研究流程如下：

深远海海洋工程环境关键技术研究：结合湛江湾实验室的海洋装备、海洋能源开发、深远海养殖等使用特点，对海洋工程环境监测关键技术和重点研究内容进行细化分解，如水体交互、污染物、海洋能源管线监测等监测技术，以及安全评估和预警技术等

研究内容由项目组成员并行开展研究工作。

(2) 原理验证：根据研究阶段成果，明确需开展原理验证的关键环节及技术，研制原理样机，并构建验证环境实现工作内容进行模块化分解，编制对比验证试验方案及实施细则，按要求开展相应原理验证实验，不断迭代优化设计，调整相应模块及算法。

(3) 监测系统或设备研制：针对南海区域浪大、高温、高湿等环境因素特征，综合权衡系统可靠、环境适应性、维修性、经济性等性能要求，开展监测系统研制，完成制造、集成调试及测试等工作。

(4) 布设及推广，构建一体化数据库：将监测设备或系统布设与南海深远海海洋工程附近，进行海洋环境信息实时监测，构建一体化数据信息管理系统。

该实验室只负责数据处理、原理验证、设备的建模研制，不在实验室内生产设备，故没有废气、废水、固废等污染物产生。

⑤海洋渔业环境监测实验

海洋渔业资源研究划分为三部分内容，分别为渔业生物学、渔业种群动力学和渔业海洋学。

A.渔业生物学实验

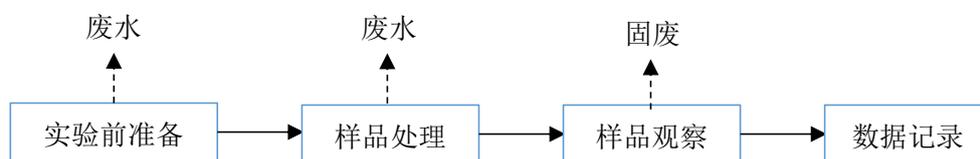


图 8 渔业生物实验工艺流程

工艺说明：项目实验前准备主要包括仪器的清洗，将处理好的鱼类耳石进行磨片处理，然后采用显微镜对磨片进行观察，记录数据。实验过程主要来自仪器清洗废水，样品处理废水以及样品观察后产生的废样品，实验过程不使用有机溶剂，因此无废气产生。根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为 50 个样品/月，则年实验次数为 500 次，每次实验用水量约 8L。

B.渔业海洋学实验

渔业海洋学研究通过采集渔业生产和调查数据，结合海洋环境信息和鱼类生活史过程，主要开展南海主要渔场渔业资源时空分布格局、季节变动规律，重要渔业资源“三场一通道”的形成过程及环境调控机制研究；通过室内鱼类行为观察与分析，开展海洋

生态友好型渔具渔法研发等。不涉及废水、废气、固废等污染物的排放。

C.海洋渔业种群动力学研究

海洋渔业种群动力学研究,通过基于“北斗”导航卫星的海洋渔业信息采集终端收集并传输实时渔获信息,建设地面“北斗”导航卫星渔获信息接收天线阵列,接收渔获信息并存储于渔业生产信息数据库,开展渔获信息智能化处理,结合环境信息,建设渔业资源种群动力学模型,为适应性管理决策提供建议。不涉及废水、废气、固废等污染物的排放。

(3) 南海数据与信息平台

南海数据与信息平台主要功能为理论研究、科技研发、数据处理等科学技术研究,不涉及产生废气、废水和固废的试验或实验。

2、102#水合物实验室

根据建设单位提供的资料,水合物实验室设有2个实验平台,分别为:

(1) 水合物开采井下工具管串破碎回收分离回填与输送一体化测试平台

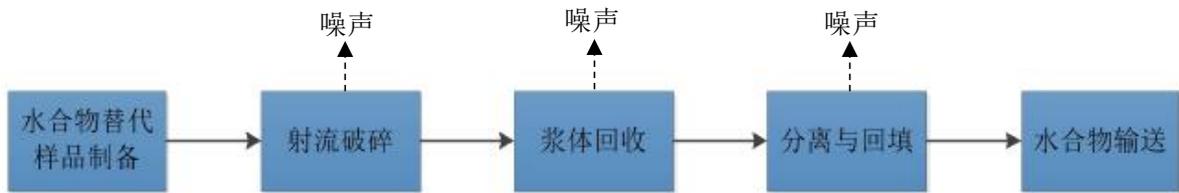


图9 水合物开采井下工具管串破碎回收分离回填与输送一体化测试平台工艺流程图

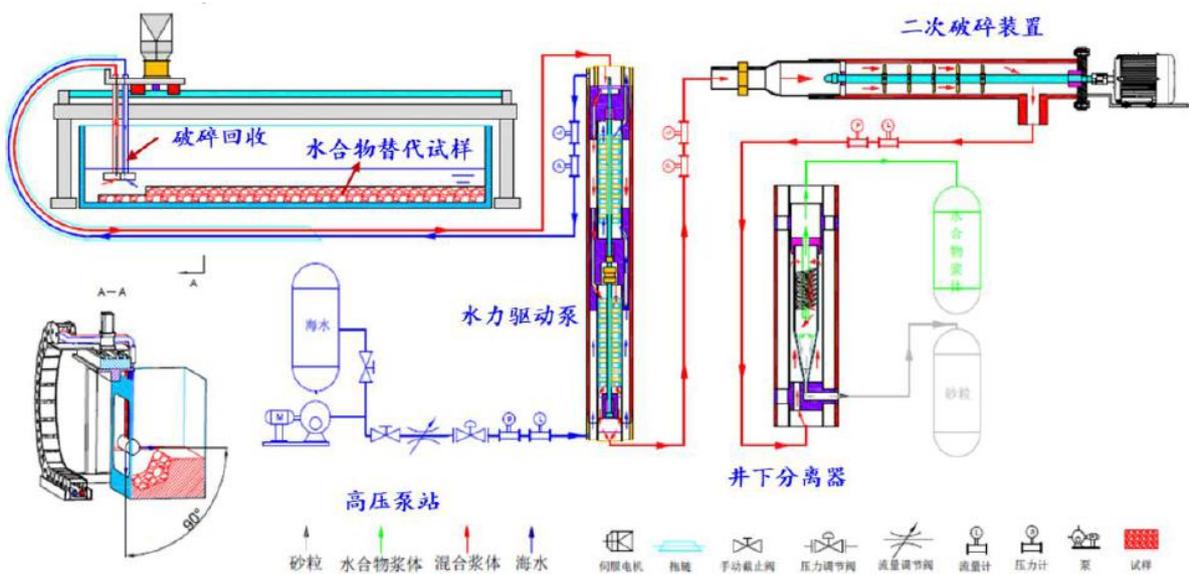


图10 水合物开采井下工具管串破碎回收分离回填与输送一体化测试平台设备连接图

工艺说明：首先是在水合物替代试样的制备车间制备水合物替代样品，然后在水合物固态流化开采工具管串的拆装实验车间进行射流破碎回收工具的组装、分离回填工具的组装和水合物浆体泵输工具的组装；基于制备的水合物替代试样和水合物开采井下工具管串破碎回收、分离回填及泵输的一体化开采工艺进行水合物固态流化开采工具管串的联调测试及工艺制定。

实验过程中的水合物替代样可回收循环使用，实验过程中主要污染物为实验过程产生的噪声。根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为1次/月，则年实验次数为10次。

(2) 深海水合物开发关键技术与装备基础研究平台

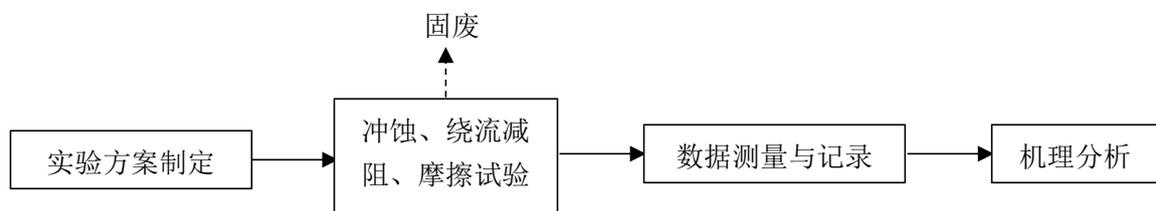


图 11 深海水合物开发关键技术与装备基础研究工艺流程图

工艺说明：试验主要是在水中对实验装备件进行冲蚀、绕流减阻、摩擦试验，然后对试验件的表面形貌表征观察，记录数据，实验不添加化学药剂，水池中的水循环使用，主要污染物为实验过程产生废实验装备件。根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为1次/月，则年实验次数为10次。

3、103#近岸油田采油系统研究实验室

根据建设单位提供的资料，近岸油田采油系统研究实验室内设有高端海洋工业防护涂料研发实验室和 underwater production system online intelligent cleaning pipe experiment platform:

(1) 高端海洋工业防护涂料研发实验室

该实验室的关键工艺系统为涂料的制备模拟、涂装施工模拟、涂料漆膜理化性能与防腐性能测试评估。

1) 涂料的制备模拟

预分散——树脂、颜料/填料、助剂、溶剂通过高速分散机进行搅拌混合均匀，完成预分散；

研磨——将预分散后的材料通过砂磨或其他研磨设备进行研磨至标准细度指标；

调漆——按照配方工艺要求加入树脂、色浆、填料助剂、溶剂等，或者色浆通过高速分散加入；

检验：——混合均匀的涂料取样后分析测试相关技术质量指标，全部符合要求后质量控制工作结束；

过滤——产品合格后，过滤包装。

2) 涂装施工模拟

底材处理——对底材进行喷砂除锈处理；

设定施工条件——温度、湿度等气候条件、施工道数等；

喷涂——进行空气喷涂或无气喷涂。

3) 涂料漆膜理化性能与防腐性能测试评估

液体性能测试评估——测试涂料产品的颜色、固体含量、闪点、密度、粘度、干燥时间、稠度、细度、遮盖力、贮存稳定性等；

漆膜性能测试评估——测试涂料喷涂后的工件的耐冲击性、柔韧性、附着力、拉伸性能、硬度、耐磨性、耐洗刷性、耐高低温性、耐液体介质性、电阻率、击穿强度、耐盐雾性、耐老化性、耐湿热性等。

具体工艺流程如下：

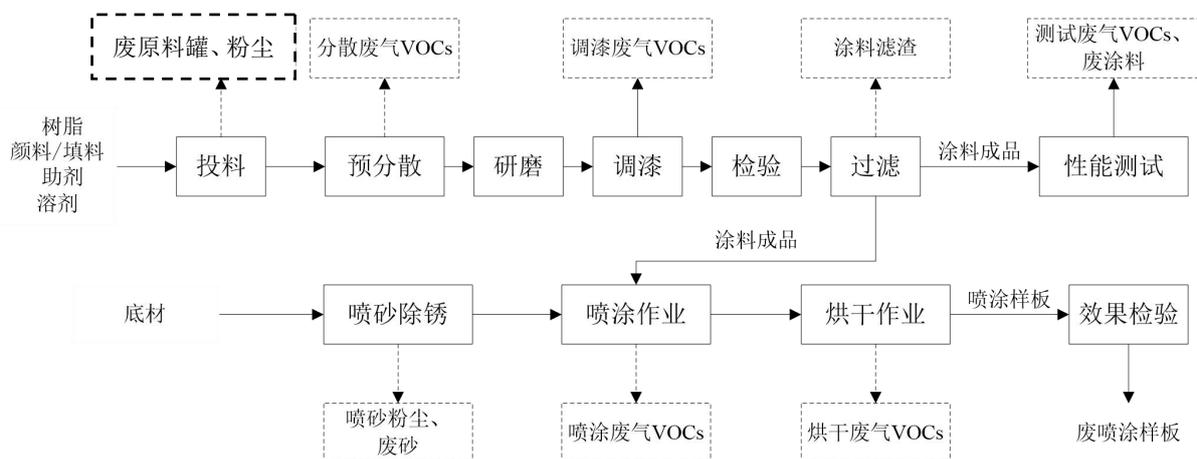


图 12 高端海洋工业防护涂料研发实验室工艺及产污环节图

4) 产污环节

A、废气：有机废气 VOCs（包括分散废气、调漆废气、测试废气、喷涂废气、烘干废气等）、喷砂粉尘。

B、废水：该实验室不产生生产废水。

C、噪声：设备噪声。

D、固废：废原辅料罐、废涂料、废砂、废喷涂样板。

根据建设单位提供的资料，实验室设置一个喷涂房（10m×5m×3m），调漆、喷涂及烘干工序均设置在喷涂房内，使用频次为1次/周，则一年使用次数约为40次，根据工件尺寸，每次实验喷涂水性油漆用最大用量为1kg，则实验室水性油漆用量为40kg/a。

（2）水下生产系统在线智能清管实验平台

根据建设单位提供的资料，水下生产系统在线智能清管实验平台主要用于模拟水下清管器在清管作业过程中的安装、作业流程模拟、通球试验等，**具体流程为：**

通过高压泵或空压机提供动力源，模拟水下井口生产液的压力及流量。需要清管作业时，将安装有3个清管球的水下清管器下放至水池中，并与水下管汇橇的预留接口对接，利用液压系统提供的液压油将快速接头锁紧，模拟水下清管器在水下的安装流程，安装完毕后，下放水听器，通过水声控制系统，依此将水下清管器上的3个阀门打开，其自带的高压气瓶将释放气体，分别推动3个清管球进入水下管汇橇，然后将生产流程切换至水下管汇橇的旁通流程，启动高压泵或空压机，即可推动清管球在海管中移动，最终到达收球筒中，从而完成清管作业的功能测试。

上述实验过程不产生废水、废气和固体废物。

4、104#深远海智能养殖装备实验室

（1）鱼群监测系统试验

工艺流程：

水箱投放鱼群→调试鱼群监测系统→利用声音等物理手段驱赶鱼群→启动监测系统装备，进行鱼群监测模拟试验→海上试验：设备安装调试、波束及声源强度测量校验、数据收集整理、声呐图像处理→试验验证结果比对，优化系统设计方案。

实验水箱的水经处理后循环使用，不外排，主要污染物为实验过程产生死鱼等。

（2）饲料投喂系统试验

工艺流程：

启动粒状的饲料输送风机，将饲料输送至投喂设备，输送过程采用密闭的管道输送，观察饲料投喂情况，记录饲料分布情况→启动水泵，在喷射器的饲料进口放入饲料，观察饲料的输送情况，记录输送效率→试验饲料在不同管径和深度下的输送情况。

饲料为粒状，输送过程为密闭的管道，喷射器投料在水中进行，因此实验过程不产生粉尘废气。试验设置一个 500m³ 的实验水箱，实验水箱的水经过滤处理后循环使用，每年排放约 5% 的过滤废水；实验过程会产生少量废饲料。

(3) 饲料存储系统试验

工艺流程：

通过吊车吊斗将规定型号饲料吊装到一定高度，按照自由落体方式以一定速度冲击饲料防坠装置，通过饲料样品筛选检查饲料破损率，验证饲料防坠装置有效性→通过加热、加湿及控制装置，调整饲料存储罐试验温度、湿度，通过静置 2-3 天后，取出饲料罐底部饲料进行观察饲料板结状态。实验频次为 20 次/年。

实验过程主要污染物为饲料试验过程产生的少量臭气及试验完成后产生的废饲料。

(4) 饲料传输系统试验

工艺流程：

称量一定重量的饲料→经过输送设备后用纱网接取饲料再称量，确定不同输送方式、不同输送效率的破损率。

实验过程主要污染物为试验完成后产生的废饲料。

(5) 挂网工艺研究试验

工艺流程：

挂网→渔网张紧→缝合→张力测试→数据分析

➤将需要试验的渔网平铺或折叠放置于门型钢结构框架下方；

➤将置于门型钢结构框架顶上（或置于地上）的提升拉力绞车的挂钩与试验渔网的上端结构连接；

➤控制绞车同步启动，缓慢提升渔网，直到渔网上端靠近门型框架上渔网连接结构，同步关停所有绞车；

➤使用 A 字梯或乘坐其他提升工具，将渔网与连接钢结构连接（张紧结构及连接结构）；

➤在渔网的纲绳上安装张力传感器；

➤使用千斤顶（手动/电动葫芦）或者其他张紧设备对渔网纲绳进行张紧，保证每根纲绳的传感器数据达到试验前要求的张力要求；

- 将渔网四周与缝合钢结构进行缝合；
 - 使用风力加载设备对已经安装的渔网进行风载荷加载；
 - 计算机分析渔网的整体受力水平；
 - 分析整理挂网过程中的问题缺陷，总结安全合理的步骤
- 实验过程主要污染物为试验完成后产生的废渔网。

(5) 挂网工艺研究试验

工艺流程：

- 初步设计活动网运动方案；
- 确定运动轨迹（径向/弦向/垂向/旋转）；
- 安装轨道、滑轮等定位装置；
- 安装绞车等动力装置；
- 安装固定活动网；
- 安装固定传动绳索/链条；
- 安装测力传感器、测速仪、测距仪；
- 预调试绞车等动力装置与传动绳索/链条运行平稳情况；
- 将活动网与传动网绳/链条连接；
- 开始活动网展开与回收试验；
- 记录相同海况下，绞车不同功率对应的拉力值、运动速度、网衣变形值，并测定各项数据极限值；
- 汇总整理成表。

实验过程主要污染物为试验完成后产生的废渔网。

(6) 渔网清洗系统研究试验

工艺流程：

- 将渔网安装在网架上，使用具备一定粘连强度的粘合剂将模拟附作物粘连在网衣上，模拟网衣的水下污染状态，通过定量方式记录网衣污染程度；
- 将网架用吊机分别按照平放和竖放两种方式吊着浸没在水箱中，吊车钢丝保持一定张紧力，以保持对网架具备一定的固定能力；
- 将水下洗网设备用脐带软管和高压水泵连接，打开水泵和洗网设备，按照洗网设

备设计方式对网衣进行清洗，达到规定的清洗时间；

➤用吊车将网架吊出放置在地面上，通过抽样称量，记录清洗后单位面积剩余附作物的重量；

➤调整网架测试状态、洗网设备工作参数，重复上述测量流程；

➤对洗网设备进行长时间的测试，结合相关经验理论，测算洗网设备的工作寿命；

➤对测试结果进行分析，得出洗网设备测试结论。

实验过程中主要污染物为实验过程产生的清洗废水，根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为2次/月，则年实验次数为20次。试验设置一个500m³的实验水箱，实验水箱的水经过滤处理后循环使用，每年排放约5%的过滤废水。

(7) 渔网破损自动识别系统研究试验

工艺流程：

➤识别系统与试验装置调试；

➤将安装好的渔网的网架吊装至水箱；

➤启动渔网破损自动识别系统装置进行测试；

➤将网架吊离水箱，进行人为定量破损，并吊回水箱重新启动识别试验；

➤试验数据收集分析，比较多次破损的试验的试验结果，对渔网破损自动识别系统进行准确性进行评价，为系统的后续改进提供试验数据支撑；

➤海上试验：设备安装调试、波束及声源强度测量校验、数据收集整理、声呐图像处理；

➤试验验证结果比对，优化系统设计方案。

实验水箱的水经处理后循环使用，不外排，主要污染物为试验完成后产生的废渔网。

(8) 死鱼回收系统试验

工艺流程：

➤试验装置调试；

➤在水箱中放置一定密度的不同大小的死鱼和活鱼；

➤启动死鱼回收系统，进行死鱼识别、回收试验；

➤统计试验死鱼收集和回收的数据；

➤评价死鱼识别的准确性和回收传输机械系统的有效性；

- 试验验证结果比对，优化系统设计方案；
- 在海上试验场养殖平台上开展死鱼回收系统海上环境下的测试，优化系统设计方案。

实验水箱的水经处理后循环使用，不外排，主要污染物为试验完成后产生的死鱼。

(9) 活鱼输送系统实验

工艺流程：

- 试验装置调试；
- 在水箱中放置一定密度的不同大小的活鱼；
- 启动活鱼输送系统，进行活鱼输送试验；
- 统计试验活鱼传输的数据，同时记录输送后活鱼的健康状况；
- 评价活鱼输送系统的可靠性和传输机械系统的有效性；
- 试验验证结果比对，优化系统设计方案；
- 在海上试验场养殖平台上开展活鱼输送系统海上环境下的测试，优化系统设计方案。

实验水箱的水经处理后循环使用，不外排，主要污染物为试验过程产生的死鱼。

5、106#温差与深层水实验室

(1) 温差能发电技术研究试验平台

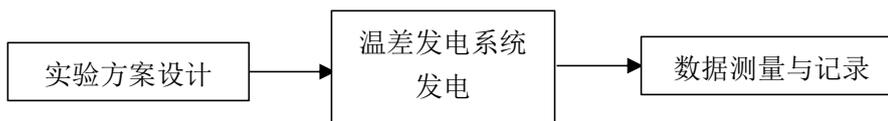


图 13 温差能发电技术研究试验工艺流程图

50kW 温差发电室内实验平台基于闭式朗肯循环的原理工作：将热海水储水池里的海水通过加热器加热来模拟表层海水的温度 24°C-30°C，冷海水储水池里的海水通过冷凝器制冷来模拟深层海水的温度 4°C-8°C，温海水泵将表层温海水送往蒸发器，在蒸发器内低沸点的工作介质通过换热吸收温海水热量，工作介质的温度升高变为蒸汽，蒸汽通过透平膨胀做功，带动发电机进行发电；透平排出的低沸点工质蒸汽进入冷凝器，再由冷水泵抽出的深层冷海水进行冷却，使工作介质由蒸汽重新变为液体；利用工质泵把液态工作介质重新压进蒸发器进行蒸发，使其循环使用。重复这个循环过程，完成发电。

此过程不产生废水、废气和固体废物。

(2) 深层海水利用技术研究平台

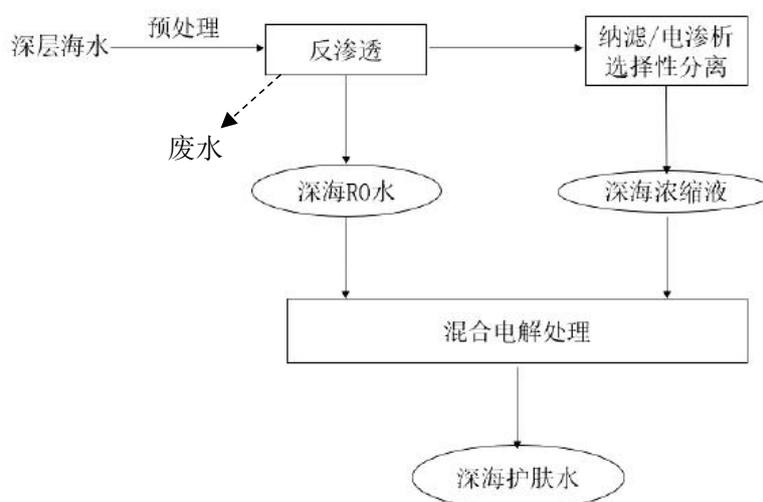


图 14 深层海水利用技术研究工艺流程图

工艺说明：针对深层海水特点，研究在海水中各组分在预处理过程中的变化规律，研究物理条件改变后，在不添加水处理药剂的情况下，能够满足反渗透工艺需求的预处理工艺组合，并摸索能够最大程度保存深层海水品质的最佳工况。同时，针对深层海水的特性，研究微滤膜和超滤膜过滤器在深层海水预处理中的特点。通过上述研究，择优选取预处理工艺，将多种预处理工艺集成整合，根据各预处理环节技术需求，研究开发模块化、智能化的深层海水预处理装备。

根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为 10 次/年，每次实验深层海水用量为 250mL，实验过程主要污染物为反渗透产生的浓水。

6、108#海洋生物分析测试大楼

(1) 物性分析共享平台

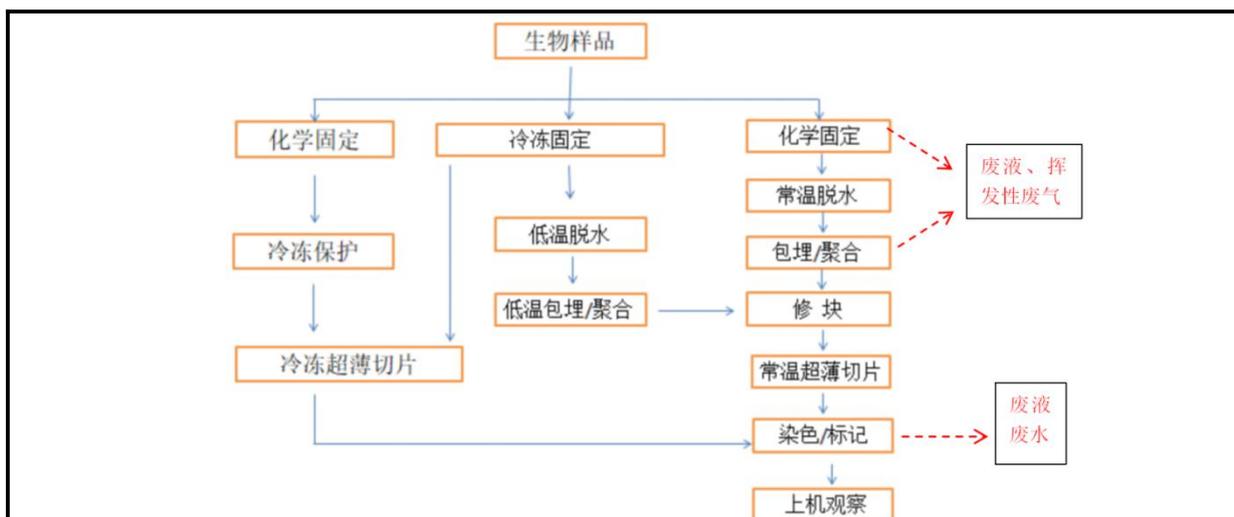


图 15 物性分析平台工艺流程图

工艺说明：本工艺流程主要服务于透射型电子显微镜的样品前处理，涉及到普通的生物类组织样品切片。拿到生物样品后有三条处理路径。第一条路径，首先进行化学固定，需要用到有机溶剂，然后进行冷冻保护，接着冷冻超薄切片，进行染色/标记，染色/标记需要用到染色剂或者标记物，最后上机观察。第二条路径，首先进行冷冻固定，接着低温脱水，以及低温包埋/聚合（用到包埋和集合剂），然后修块，常温超薄切片，进行染色/标记（用到染色剂或者标记物），最后上机观察。第三条路径，首先进行化学固定，需要用到有机溶剂，接着低温脱水，以及包埋/聚合（用到包埋和集合剂），然后修块，常温超薄切片，进行染色/标记（用到染色剂或者标记物），最后上机观察。

实验过程中主要污染物为化学固定、包埋/聚合和染色/标记过程中产生的少量有机废液，和实验过程中清洗产生的废水，以及实验过程中使用有机溶剂时产生的少量挥发性废气。实验步骤中用到的化学试剂主要有甲醇、甲醛溶液、乙醇、丙酮等常用的固定试剂以及苏木精染液、伊红染液、包埋/聚合剂等常规试剂，每次用量为 50 微升至 10 毫升，用量少。根据建设单位提供的资料，实验室最大试验次数为 40 个样品/月，则年实验次数为 400 次。

实验过程中主要污染物为化学固定工序产生的有机废气及实验仪器设备的清洗废水，每次实验仪器设备清洗用水量为 5L。

(2) 化学分析共享平台

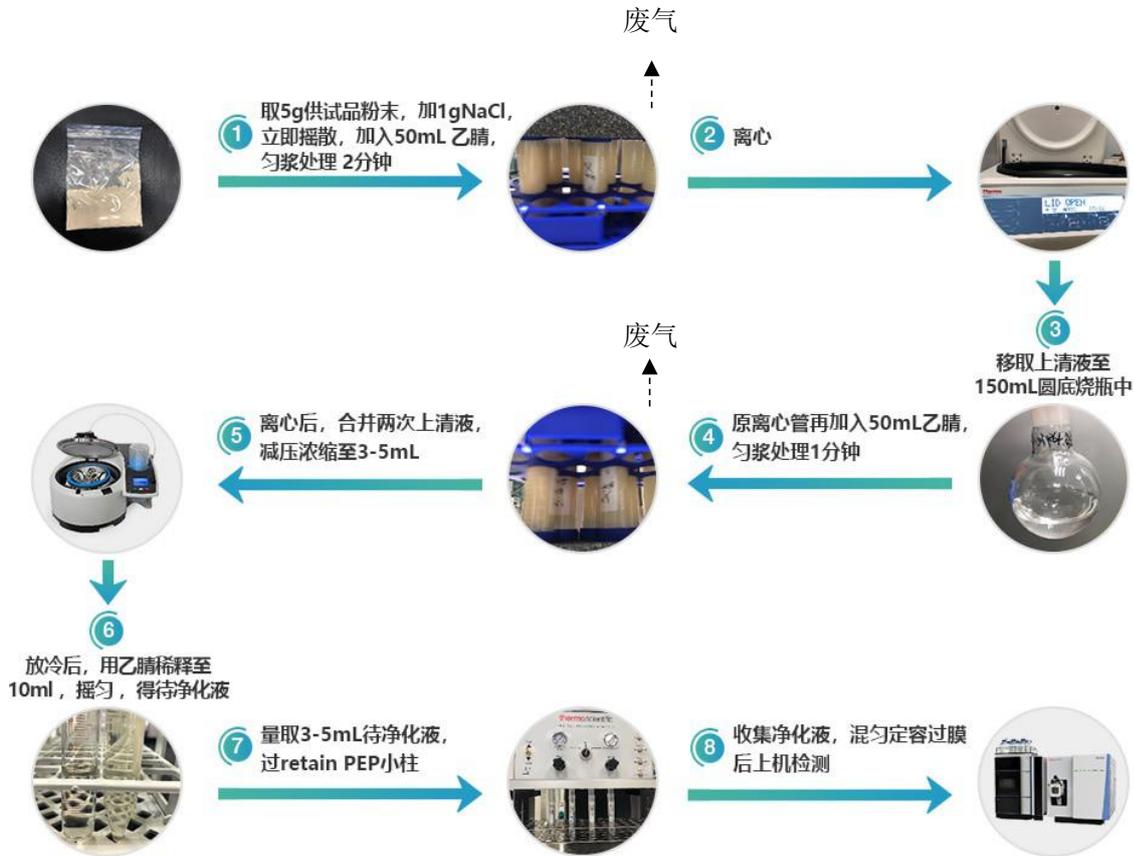


图 16 化学分析共享工艺流程图

工艺说明：

样品的提取：样品的提取是目标物质与基质分离的过程，一般移取一定量的提取试剂通地振荡、超声的提取试剂有乙腈、正己烷、石油醚、丙酮、二氯甲烷等易燃易爆和易制毒产品，单次用量为 100-120mL，此过程是容易产品环境空气与水污染污染的主要环节。包括处理后的固体样品的处理。

样品的分离：样品的分析一般采用离心、超声等方式

样品的浓缩：样品的浓缩一般采用蒸发、氮所吹干方式，此环节容易产生空气污染。

样品的净化：产品的净化一般采购液液萃取、液固萃取

上机检测分析：处理好的样品用气相色谱、液相色谱、液质联用等定量设备进行定量分析。

根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为 10 次/月，年实验次数为 100 次。主要污染物为样品提取、分离、浓缩产生的废气、设备清洗废水、实验废液。

(3) 细胞生物学共享平台

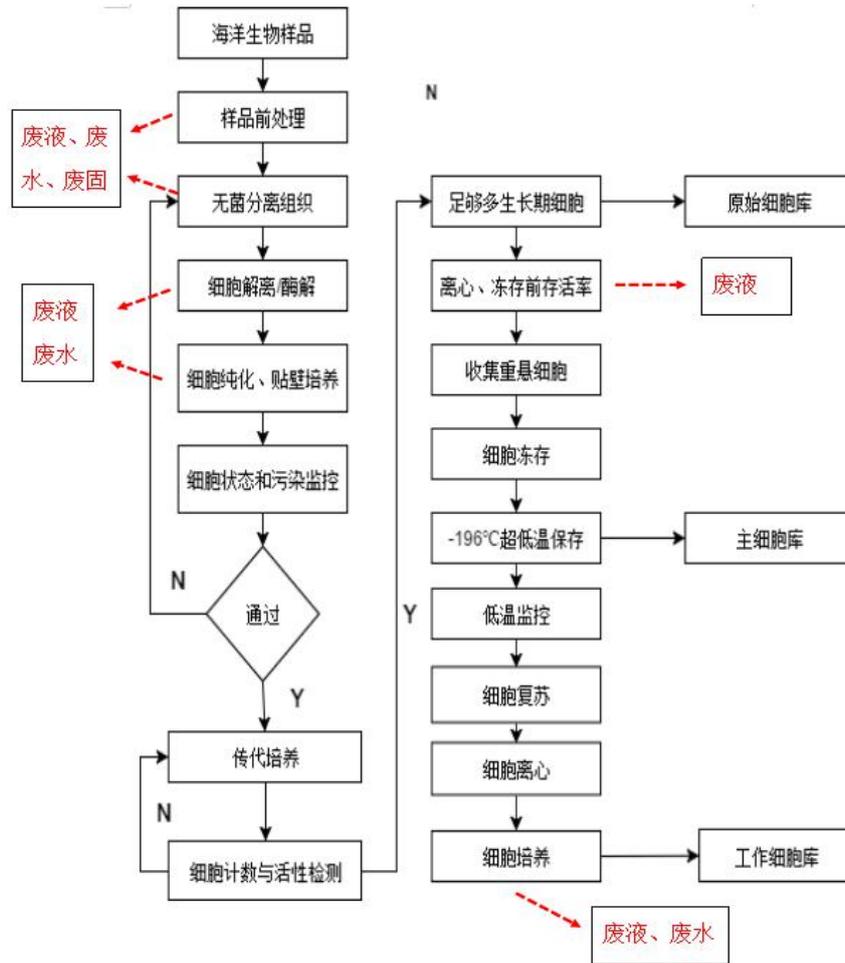


图 17 细胞生物学共享工艺流程图

工艺说明：此工艺流程目的是细胞库，将海洋生物样品，选取相应的组织进行样品处理，将细胞分离出来，通过细胞解离/酶解等方法进行细胞分离纯化。后续通过细胞培养的方式建立工作细胞库。过程中在样品前处理和分离组织中用到裂解剂（单次最大用量 10ml）、乙醇（单次最大用量为 150ml）等溶剂，在细胞培养过程中用到培养基，会产生培养基废液。整个实验过程中会产生洗涤废水。

根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为 8 次/月，年实验次数为 80 次。主要污染物为样品前处理、细胞分离、细胞培养等过程中产生的废液、设备清洗废水和废生物组织。

(4) 分子生物学共享平台

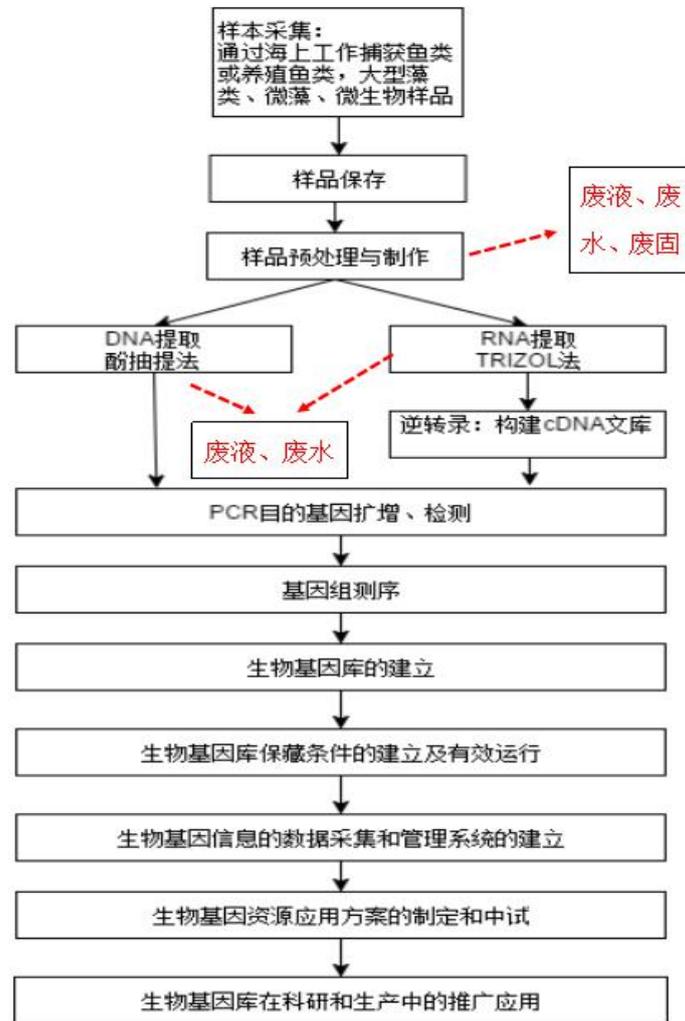


图 18 分子生物学共享平台工艺流程图

工艺说明：此工艺流程目的是生物基因库建立，并再科研和生产中推广和应用。首先通过海上工作捕获鱼类或养殖鱼类，大型藻类、微藻、微生物样品，通过冷冻等方法进行样品保存，在实验室中对样品进行预处理和制作，该过程会产生生物样品组织固体废弃物和废液，然后对处理过的样品进行 DNA 和 RNA 的提取，提取 DNA 的酚提取法中主要用到的试剂有酚、氯仿和异戊醇混合液（1ml）、乙醇（5ml）等，提取 RNA 的 TRIZOL 提取法中主要用到的试剂有乙醇（2ml）、氯仿（1ml）、异丙醇（1ml）等。完成提取后进行 PCR 目的基因扩增、检测，接下来就是使用仪器进行生物基因测序，建立生物基因库等步骤。

根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为 16 次/月，年实验次数为 160 次。

主要污染物为样品前处理、DNA 和 RNA 提取过程中产生的废液、设备仪器清洗废水和废生物组织。

7、109#海洋生物科技大楼

(1) 营养饲料制备实验

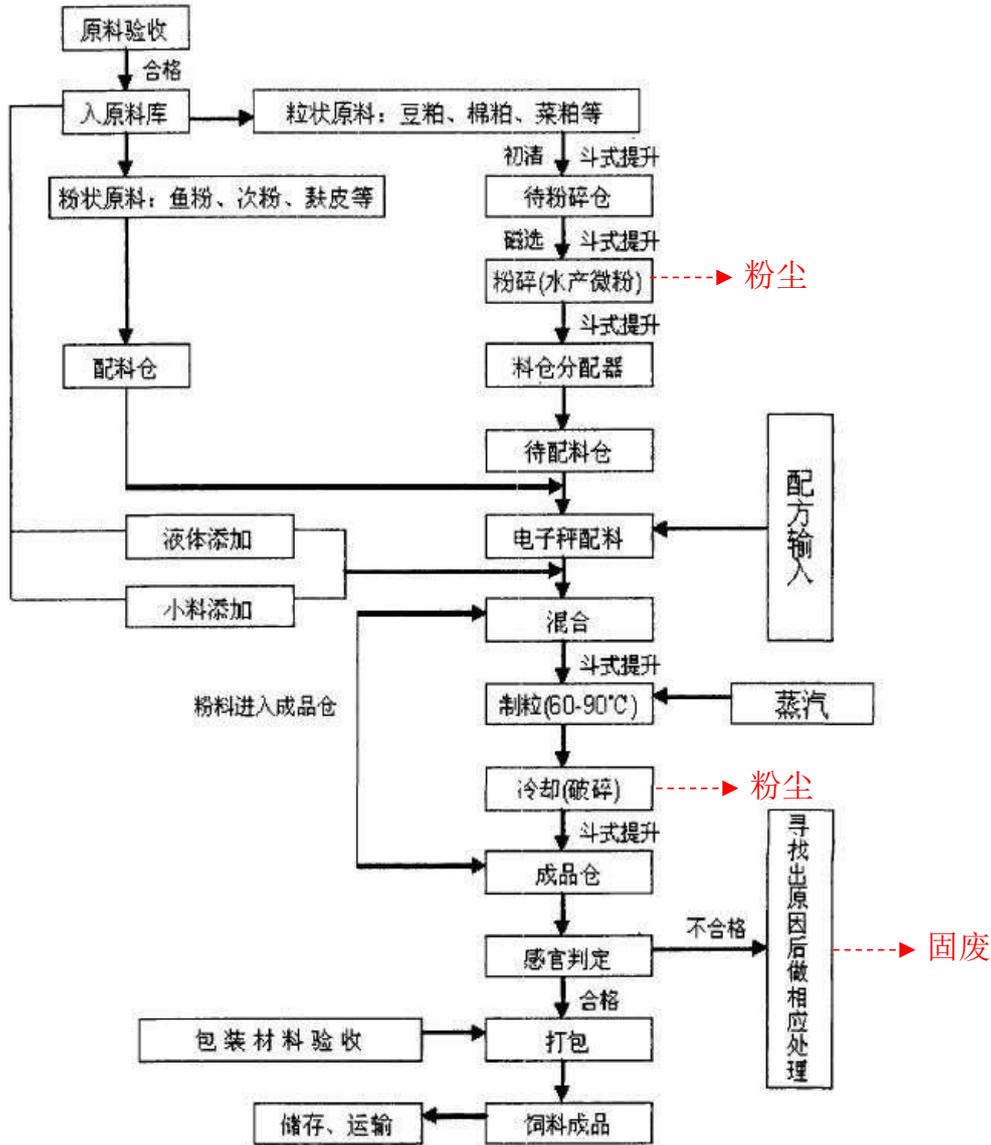


图 19 营养饲料制备与加工工艺流程图

工艺说明：外购的原料检验合格后，粒状的原料经粉碎后进入配料仓，然后与粉状原料经电子秤配料后，混合制粒，制粒过程采用电热蒸汽加热，冷却后进入破碎机破碎后进入成品仓，最终经感官判断，合格产品打包后外运，不合格产品作为一般固废处理。

根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数为 10 次/月，每批次实验的饲料制备量约为 50kg，年实验次数为 100 次。主要污染物为原料破碎粉尘及不合格的饲料。

(2) 海岸带生物资源利用研究

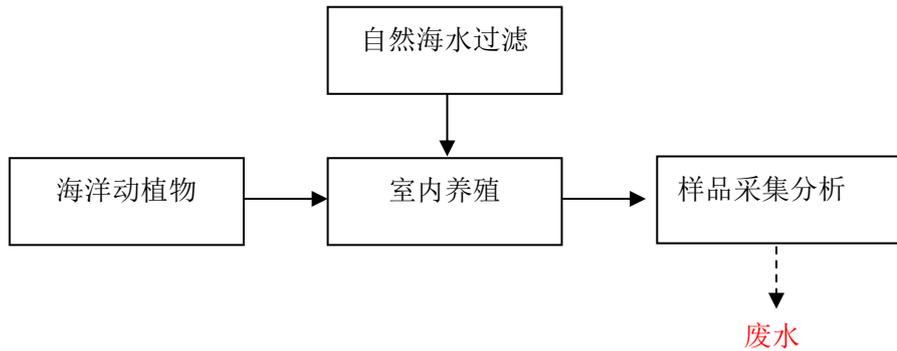


图 20 海岸带生物资源利用研究工艺流程图

本实验室主要开展滨海、潮间带、潮下带海洋动植物的生态演替、分布、资源变动的调查与监测；近岸珊瑚礁的动态监测与保护；红树林的利用与保护；海洋牧场的建设与管理、海洋生态系统的保护及退损的海岸带修复等研究。实验室设置一个 3m³ 水槽，养殖水经处理后循环使用，不外排。实验过程中主要污染物为酒精废液及仪器设备清洗废水，研究室每年实验次数为 30 次。

(3) 海洋生态环境研究

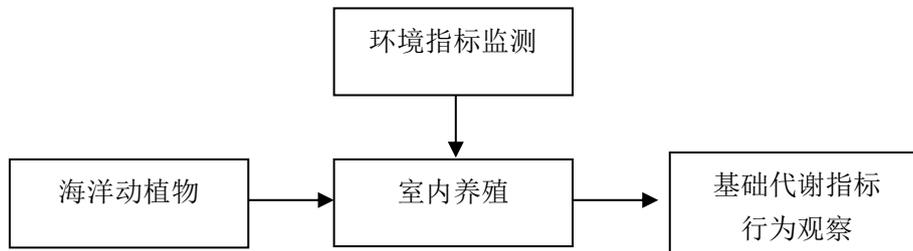


图 21 海洋生态环境研究工艺流程图

工艺说明：本实验室主要开展养殖环境指标监控与检测、鱼类、虾类与贝类等海洋生物的基础代谢与行为观察。测试的主要对象是鱼类、虾类、贝类等海洋生物。获取生物样品后，利用多通道鱼类代谢水槽养殖，利用在线监控与检测养殖环境水质指标、通过传感器发送到数据管理平台，利用行为分析软件及在线监测系统、过监测系统等进行观察海洋生物的行为。实验室设置一个 3m³ 水箱，养殖水经过滤处理后循环使用，不外排。

(4) 鱼类保活运输与加工研究

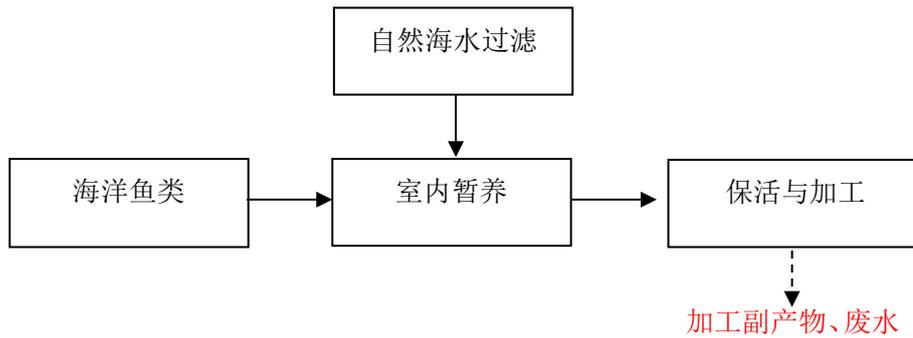


图 22 鱼类保活运输与加工研究工艺流程图

工艺说明:本实验室主要开展鱼类经济动物的暂养、生态冰温保活和加工技术研究。在鱼类暂养和保活过程中，主要涉及养殖尾水的排放；实验室设置 8 个直径 1 米，高度 1.2 米（水位 1 米）圆形养殖桶，用水量 $0.785\text{m}^3 \times 8 = 6.28\text{m}^3$ ，养殖水经过滤处理后循环使用，不外排。研究室每年度进行 10 个实验，共测定 100 个样本，加工过程中，主要涉及鱼类加工副产物（内脏等）及设备仪器清洗废水的排放。

(5) 海洋牧场研究室

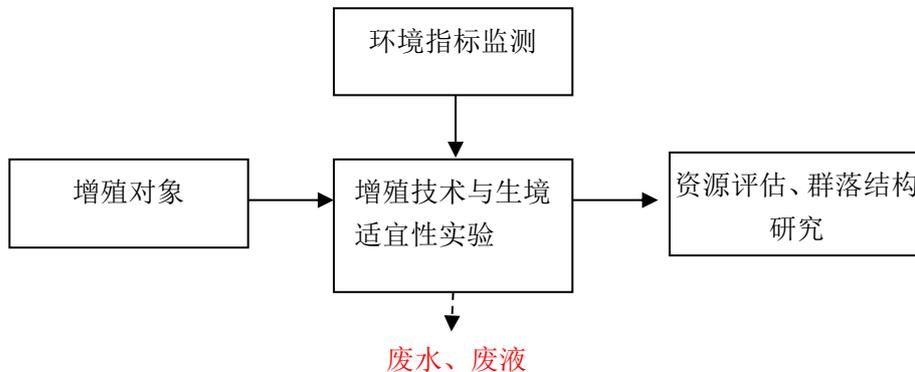


图 23 海洋牧场研究工艺流程图

工艺说明:本研究室主要开展海洋牧场生境与生物资源修复技术与示范，重点关注近海重要渔业水域生态系统关键生物生产过程及渔业资源的增殖放流关键技术及新型鱼礁材料的研发，构建现代立体化海洋牧场工程技术体系。以增殖的鱼、虾、贝、藻为研究对象，开展生物资源调查与增殖潜力、效果评估、个体、种群行为与栖息生境适宜性分析与群落稳定性评价及海洋牧场规划设计与建设为主要研究对象。研究中涉及实验生物样品的保存、测定及行为观测、分析及在线监测系统的研发与应用。

实验室设置一个 3m^3 水箱，养殖水经过滤处理后循环使用，不外排。动物的保存及

营养指标的测定会用少量的甲醛及酒精，以每个实验测定 50 个样本计算，研究室每年度约有 12 个实验，年实验次数 600 次，每次实验甲醛的使用量约 5mL，酒精的使用量约 10mL。实验过程主要污染物为实验废气、实验废液及设备仪器清洗废水。

(6) 精准营养与饲料研究

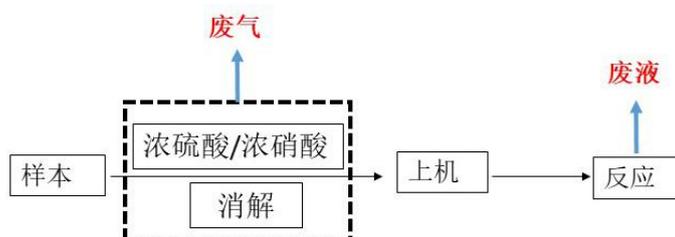


图 24 标准营养与饲料研究工艺流程图

工艺说明：本研究室主要开展饲料加工、营养成分分析以及生理生化指标测定等实验内容。测试的主要对象是饲料及鱼虾组织样本。获取干燥的样本后，需要进行浓酸的消解处理。经蛋白质测定仪器和电感耦合等离子体质谱仪等进行测定。根据建设单位提供的资料，以 1 个实验约测定 50 个样本计算，研究室每年度约有 20 个实验，则年实验次数为 1000 次，每次消解使用浓硫酸/浓硝酸用量约为 10mL。实验过程中，主要涉及到酸雾废气、设备仪器清洗废水的排放以及样品消解产生的废液等。

(7) 疫病防控研究

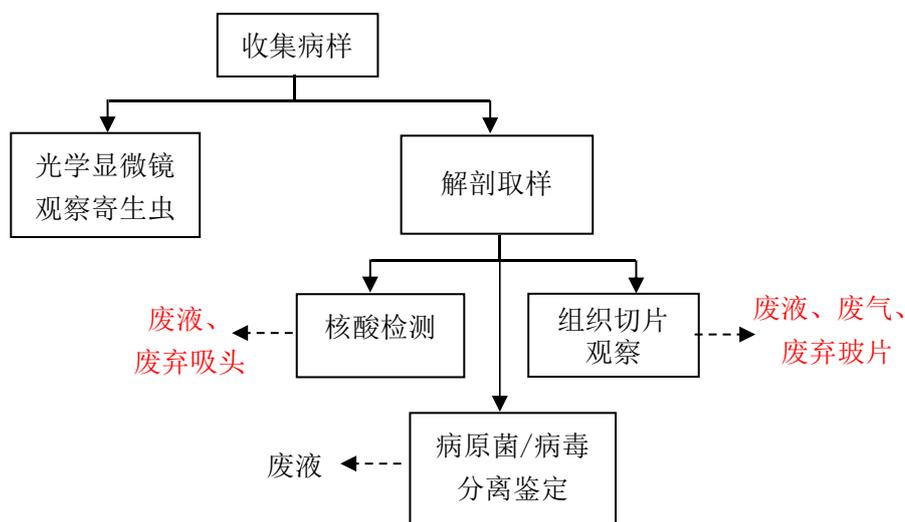


图 25 疫病防控研究工艺流程图

工艺说明：本研究方向的实验对象为海洋生物。获取样品后先进行体表观察并收集粘液、皮肤、鳃等进行显微镜观察（确定是否有寄生虫），随后进行解剖并摘取其中一部分病变组织进行核酸提取以及 PCR 检测，一部分病变组织制作成切片进行病理学观

察，刮取病变组织的渗出液/腹水进行病原菌培养，或者取剩余的病变组织研磨后进行病毒的分离，最终确定致病病原并开展疫苗的研制。

实验过程中主要的污染物为压片以及制作组织切片时的废液、废弃玻片，制作组织切片过程中使用挥发性试剂（异戊醇、乙醇、甲醛）产生的废气，提取核酸过程中的试剂废液以及塑料吸头，病原培养过程中产生的培养基废液。根据建设单位提供的资料，实验室最大实验次数约为 40 个样品/月，则年实验次数为 400 次，每次实验异戊醇、乙醇、甲醛用量分别为 2mL、10mL、5mL。

4、项目产污环节汇总

根据工程分析，结合项目实际情况，列出各产污环节、主要污染物及拟采取的污染防治措施汇总，详见下表。

表 23 本项目各产污环节、主要污染物及拟采取的污染防治措施汇总

类别	位置	产生环节	主要污染物	拟采取的污染防治措施
废水	海洋生态实验	仪器设清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	收集经沉淀池处理后排入市政管网，最终进入规划海东新区污水处理厂处理
	渔业生物学实验	仪器设备清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	渔网清洗系统研究试验	渔网清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	物性分析共享平台	仪器设备清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	化学分析共享平台	仪器设备清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	细胞生物学共享平台	仪器设备清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	分子生物学共享平台	仪器设备清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	海岸带生物资源利用研究	酒精废液及仪器设备清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	鱼类保活运输与加工研究	仪器设备清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	海洋牧场研究室	仪器设备清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	精准营养与饲料研究	仪器设备清洗废水	COD、BOD、SS、氨氮	
	深层海水利用技术研究平台	反渗透产生浓水	Ca ²⁺ 、Ma ²⁺	
废气	高端海洋工业防护涂料研发实验室	分散、调漆、测试、喷涂、烘干废气	VOCs、粉尘	经活性炭吸附装置处理后引至 15m 高排气筒排放
		喷砂粉尘	颗粒物	经布袋除尘器处理

				后引至 15m 高排气筒排放
	饲料存储系统试验	臭气	臭气	加强通风换气
	物性分析共享平台	化学固定	VOCs	收集后经排气筒引至楼顶排放
	化学分析共享平台	提取、分离、浓缩废气	VOCs	收集后经排气筒引至楼顶排放
	营养饲料制备实验	原料破碎粉尘	颗粒物	收集后经排气筒引至楼顶排放
	海洋牧场研究室	实验废气	VOCs	收集后经排气筒引至楼顶排放
	精准营养与饲料研究	实验废气	酸雾	收集后经排气筒引至楼顶排放
	疫病防控研究	实验废气	VOCs	收集后经排气筒引至楼顶排放
固废	渔业生物学实验	样品观察后产生的废样品	样品观察后产生的废样品	交由环卫部门处理
	深海水合物开发关键技术与装备基础研究	废实验装备件	废实验装备件	交由环卫部门处理
	高端海洋工业防护涂料研发实验	喷涂	废原辅料罐	交由有资质单位处理处置
			废涂料	
		喷砂	废砂	交由环卫部门处理
		实验	废喷涂样板	交由环卫部门处理
	鱼群监测系统试验	实验过程产生的死鱼	死鱼	交由环卫部门处理
	饲料投喂系统试验	实验过程产生的废饲料	废饲料	交由环卫部门处理
	饲料存储系统试验	实验过程产生的废饲料	废饲料	交由环卫部门处理
	挂网工艺研究试验	实验过程产生的废渔网	废渔网	交由环卫部门处理
	挂网工艺研究试验	实验过程产生的废渔网	废渔网	交由环卫部门处理
	渔网破损自动识别系统研究试验	实验过程产生的废渔网	废渔网	交由环卫部门处理
	死鱼回收系统试验	实验过程产生的死鱼	死鱼	交由环卫部门处理
活鱼输送系统	实验过程产生的死鱼	死鱼	交由环卫部门处理	

化学分析共享平台	实验废液	实验废液	交由有资质单位处理处置
细胞生物学共享平台	实验废液	实验废液	交由有资质单位处理处置
	废生物组织	废生物组织	交由有资质单位处理处置
分子生物学共享平台	实验废液	实验废液	交由有资质单位处理处置
	废生鱼类物组织	废生鱼类物组织	交由有资质单位处理处置
营养饲料制备	不合格的饲料	不合格的饲料	交由环卫部门处理
鱼类保活运输与加工研究	鱼类加工副产物（内脏等）	鱼类加工副产物（内脏等）	交由环卫部门处理
海洋牧场研究室	实验废液	实验废液	交由有资质单位处理处置
精准营养与饲料研究	实验废液	实验废液	交由有资质单位处理处置
疫病防控研究	实验废液	实验废液	交由有资质单位处理处置
	废弃吸头	废弃吸头	
	废弃玻片	废弃玻片	

主要污染工序：

一、施工期污染源

1、施工期大气污染源

根据工程特点并结合周边环境特征，本项目施工期间大气污染源主要是施工扬尘、施工机械及车辆燃油废气：

(1) 施工扬尘

本项目施工扬尘污染主要来源于：建筑材料的运输、装卸、拌和过程中会有大量的粉尘散落到大气中；建筑材料堆放期间及施工现场开挖后地面裸露期间由于风吹会引起扬尘污染，尤其是在风速较大或汽车行驶较快的情况下，粉尘污染较为突出。

类比同类工程施工期污染源强分析，大气污染物一般表现为：

1) 运输车辆产生的扬尘：下风向 50m、100m、150m 处的监测浓度分别为 11.652mg/m³、9.694mg/m³、5.093 mg/m³；若在砂石路面影响范围在 200m 内。

2) 施工现场地表开挖等产生的扬尘：参考有关对大型土建工程现场的扬尘实地监

测数据，TSP 产生系数为 0.05~0.10mg/m²·s。考虑本项目区域的土质特点，取 TSP 产生系数 0.05mg/m²·s；施工面积按 60000m² 考虑，按日工作开工 16 小时计算，项目施工现场 TSP 的源强为 172.8kg/d。

(2) 施工机械和运输车辆燃油废气

本项目施工机械主要有载重车、挖掘机、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。虽然施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少，其污染程度相对较轻。据类似施工现场监测结果，在距离现场 50m 处 CO、NO₂1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.117mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.0558mg/m³，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2、施工期水污染源

本项目施工期污水主要来源于施工人员的生活污水、地基处理施工产生的泥浆、车辆设备冲洗废水、工程施工废料等受雨水冲刷入附近水体产生的地表径流污水、施工机械跑、冒、滴、漏的油污和露天施工机械被雨水等冲刷后产生一定量的含油污水。

(1) 施工人员生活污水

本项目施工期每日施工人员约 200 人，施工人员生活用水系数按参照《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014），取 140L/d·人，则施工人员生活用水产生量为 28t/d。排水系数取 90%，则本项目施工人员生活污水排放量为 25.2t/d，按施工期 18 个月计，施工人员生活污水产生量为 13608t，其主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮，产生浓度分别为 250mg/L、150mg/L、1500mg/L、25mg/L。施工人员生活污水经临时化粪池处理后达到《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准后，定期用槽罐车拉运至坡头区水质净化厂处理，不得外排。施工期生活污水污染物产排情况见下表。

表 24 施工人员生活污水污染物产排情况

类别	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	
施工人员 生活污水 13608t	产生情况	产生浓度(mg/L)	250	150	150	25
		全时段产生量 (t)	3.402	2.041	2.041	0.34
	处理措施	化粪池				
	排放情况	排放浓度(mg/L)	200	100	100	20
		全时段排放量 (t)	2.722	1.361	1.361	0.272

	排放标准	(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	≤500	≤300	≤400	——
--	------	----------------------------	------	------	------	----

(2) 施工废水

1) 地基处理产生的泥浆废水

施工地基处理时,会产生少量泥浆,由于其产生量较少且大部分循环利用,施工单位一般会将剩余泥浆集中收集至泥浆池,自然干化后可用于厂内绿化填土,所以地基处理产生的泥浆不会对受纳水体产生明显影响。

2) 车辆设备冲洗废水

工程施工过程中机械设备和车辆冲洗会产生一定量的废水,其主要污染物为COD_{Cr}、SS和石油类,废水量排放量较小,施工单位修建专用设备清洗场地,设置隔油隔渣、沉砂设施后用于场地的施工用水或洒水降尘。

3) 施工机械含油废水

各类施工机械由于施工机械的跑、冒、滴、漏的油污以及机械检修过程中、露天机械被雨水等冲刷后产生的一定的油污水,主要为石油类、悬浮物、COD,废水量较少。经调查,这部分废水的水污染物浓度为:石油类:100mg/L、SS:200mg/L、COD:300mg/L。为防止施工机械跑冒滴漏的油污或清洗机械的含油废水进入水体,施工单位应将施工废水收集,经隔油、沉渣处理后,用于施工场区施工用水或洒水降尘,不外排。

4) 降雨地表径流及水土流失

施工期下雨时会形成地表径流,冲刷路面或临时料堆时,大量悬浮物将随径流进入地势低洼地带或沿线河流。项目所在地处于南亚热带,夏季多暴雨,特别是每年4~9月间,是该地区台风及暴雨季节,因此易出现施工期的地表径流污染。

水土流失是由于自然或人为因素引致土壤裸露造成的土壤侵蚀,本工程的水土流失主要发生在施工期地表边坡开挖及平整,施工料场等。当雨天特别是雨季来临时,如果不采取有效措施,将发生水土流失。本项目所在地四至九月份为雨季,五至六月雨量最大,暴雨次数多,容易引发水土流失。因此,本项目建设施工期间应采取必要的措施,防治水土流失,做好水土保持工作。

3、噪声污染源分析

本项目施工过程中的噪声影响主要来自施工机械和运输车辆产生的噪声,这些机械运行时在距离声源5m处的噪声可高达75~90dB(A),联合作业时叠加影响更加突出。

这些突发性非稳态噪声源将对施工人员和周围居民生活产生不利影响。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）中附录 A 中的数据，本项目主要施工机械不同距离处的噪声源强见表 25。

表 25 主要施工机械不同距离处的噪声级 （单位：dB(A)）

序号	机械名称	距声源 5m	距声源 10m
1	挖掘机	80~90	75~86
2	吊车	80~85	73~80
3	柴油发电机组	85~98	80~92
4	振捣棒	90~100	84~94
5	电动油泵	80~90	75~84
6	空压机	90~100	84~94

4、固体废物污染源分析

(1) 施工建筑垃圾

施工期间建筑工地会产生地表开挖的余泥、渣土、施工剩余废物料等。参照《中国城市建筑垃圾产量计算及预测方法》（陆宁，陆路，李萍，马红军，朱琳），中国现阶段每建筑 1 万 m²，会产生废弃砖和水泥块等建筑垃圾 550 吨。本项目总建筑面积为 127679m²，计得建筑垃圾产生量约为 7122.5 吨。本项目施工建筑垃圾将采用渣土车运至湛江市城市管理部门指定的场所处置。

(2) 施工人员生活垃圾

参考《城市生活垃圾产量计算预测方法》（CJ/T106），施工人员生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计，按本项目施工人员 200 人、工期 18 个月，则生活垃圾日发生量为 0.2t/d，施工期生活垃圾产生量为 108t，收集后委托当地环卫部门清运。

(3) 废弃土石方

本项目设有地下室，因此，施工前需对场地进行挖方。施工期基础工程土方除就地平衡、用于绿地和道路等建设外，有一定的外运弃土，具体情况如下：地下室总面积为 22904m²，层高约 4 米。开挖产生的建筑余泥约有 9.16 万 m³，回填量约为 30%，约有 2.75 万 m³，产生弃土量约为 6.41 万 m³，运至政府指定渣土场堆放。

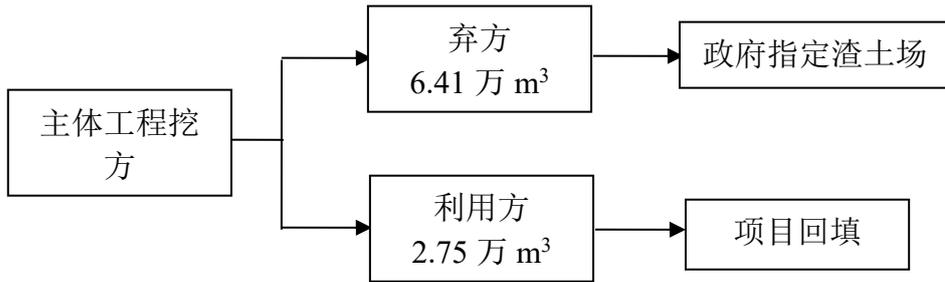


图 26 本项目施工期土石方平衡图

二、营运期污染源分析

项目运营期废水水源主要来自实验室废水、员工生活废水等。

(1) 实验室废水

根据实验室实验频次及用水量分析，项目实验废水排放量为 $72.19725\text{m}^3/\text{a}$ ，其中实验室废水 $69.75725\text{m}^3/\text{a}$ ，纯水制备的浓水 $2.44\text{m}^3/\text{a}$ 。纯水制备的浓水为清净下水，经市政污水管网排至规划污水处理厂处理；实验室废水，水质简单，污染物含量较低，经沉淀池处理后，经市政污水管网排至规划海东新区污水处理厂处理。主要污染物为COD、SS和氨氮，类比同类实验室废水水质，主要污染物排放浓度为SS： 80mg/L 、COD： 400mg/L 、氨氮： 15mg/L 、 BOD_5 ： 150mg/L 。

(3) 员工办公生活污水

本项目定员 1080 人，年工作 250 天，不在项目内住宿，但在项目内就餐，员工生活用水系数采用《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）职工办公用水量（有食堂和淋浴）为 $0.08\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$ ，则本项目员工生活用水量为 86.4t/d （ 21600t/a ），排放系数取 0.9，则本项目办公生活污水排放量为 38.88t/d （ 19440t/a ）。本项目生活污水主要污染物产生浓度分别为 COD： 250mg/L 、 BOD_5 ： 150mg/L 、氨氮： 25mg/L 、SS： 150mg/L ，污水经三级化粪池、三级隔油池处理后经市政污水管网排入规划海东新区污水处理厂处理。

表 26 项目废水产排情况一览表

类别	废水量(t/a)	污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
实验室废水	69.75725	产生浓度(mg/L)	400	200	80	15
		产生量(t/a)	0.028	0.014	0.006	0.001
		排放浓度(mg/L)	300	150	50	10
		排放量(t/a)	0.021	0.010	0.004	0.0007
生活污水	19440	产生浓度(mg/L)	250	150	200	20
		产生量(t/a)	4.86	2.916	3.888	0.389
		排放浓度(mg/L)	200	120	150	15
		排放量(t/a)	3.888	2.332	2.916	0.292
总排放量	19509.75725	排放量(t/a)	3.898	2.342	2.920	0.293
广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准限值 (mg/l)			≤500	≤300	≤400	——

2、废气污染源产生情况

本项目大气污染物主要为实验室产生的挥发性有机废气、粉尘，地下室停车场车辆尾气、备用发电机废气、食堂油烟废气等。

(1) 实验室废气

本项目功能主要以科研为主，废气主要来自实验时挥发性试剂挥发的的气体，有着挥发量少，持续过程较短的特点，且为不连续排放。参照《广东实朴检测服务有限公司实验室调整扩建项目》，本项目有机废气挥发量按试剂使用量的 5%算；根据近岸油田采油系统研究实验室中高端海洋工业防护涂料研发实验中所研发的水性涂料原辅材料，挥发性有机废气的产生量按最不利情况，即助剂全挥发，废气采用活性炭吸附装置处理，喷砂工序石英砂使用量为 10kg/a，类别同类项目，粉尘产生量按 10%计算，喷砂工艺废气采用布袋除尘器处理，有机废气与喷砂粉尘经处理后由经同一根排气筒引至 15m 高空排放。各实验中心每次实验废气污染物产排情况见下表。

表 27 实验室废气产排情况表

原料	年用量	产生率	挥发量 (kg/a)	VOCs产生 总量	年实验 次数	每次实验 VOCs产生量	风量 (m ³ /h)	治理措施	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
近岸油田采油系统研究实验室 (编号DA001)											
助剂	5kg	100%	5	5	40	0.125kg	5000	活性炭吸附 装置(处理效 率75%)	1.25	0.016	3.12
石英砂	10kg	10%	1(颗粒物)	1(颗粒物)	40	0.025		布袋除尘器 (处理效率 99%)	0.01	0.00025	0.05
海洋生物分析测试大楼 (编号DA002)											
无水乙 醇	12.5L	5%	0.625	2.645	80	0.033	5000	—	2.645	0.027	5.4
甲醛	3L	5%	0.15								
甲醇	4L	5%	0.2								
丙酮	2.5L	5%	0.125								
乙腈	2L	5%	0.1								
正己烷	2L	5%	0.1								
石油醚	2L	5%	0.1								
二氯甲 烷	2.5L	5%	0.125								
75%乙 醇	10L	5%	0.5								
95%乙 醇	12L	5%	0.6								
氯仿	0.2L	5%	0.01								
异丙醇	0.2L	5%	0.01								
海洋生物科技大楼 (编号DA003)											

甲醛	5L	5%	0.25	1.29	30	0.043	5000	—	1.29	0.022	4.4
95%乙醇	6L	5%	0.3								
浓硫酸	5L	5%	0.25								
浓硝酸	5L	5%	0.25								
75%乙醇	4L	5%	0.2								
异戊醇	0.8L	5%	0.04								
合计											
<p>注：试验次数取各中心实验次数最少的，从而得出废气污染物最大值； 每次实验时间取2h。</p>											

(2) 地下停车场车辆尾气

本项目共设置地下停车位 655 个，最高峰时段（1 小时）的污染源强按 90%的车辆进出量进行计算，车辆在车库中行驶平均距离为 100m。停车场面积约为 26548m²，停车库的有效高度取 3m，根据《汽车库建筑设计规范》（JGJ100-98），地下汽车库换气次数每小时不应小于 6 次，本次评价通风量按 6 次/小时计算，进出项目内的车型基本均属于小型车辆，因此本次环评计算最高峰时段污染物的排放情况见下表。

表 26 项目建成后车库机动车尾气污染物排放情况一览表

停车场面积(m ²)	通风量(m ³ /h)	污染物	NO _x	CO	HC	备注
22704	412272	汽车排放系数(g/km·辆次)	0.15	2.30	0.20	停车库有效高度取 3m，通风量 6 次/h； 汽车出入车库高峰按 90%的车辆进出量，时间为 1h，车在车库中行驶平均距离为 100m； 年排放量按每日车辆进出行驶等效时间为 3h，每年 365d 计。
汽车停车位 位数	672 辆	高峰时段排放量(g/h)	21.59	330.97	28.78	
		年排放量(kg/a)	23.64	362.41	31.51	
高峰时段污染物排放浓度(mg/m ³)			0.021	0.33	0.028	

(3) 厨房油烟废气

项目设有职工食堂 1 个，职工就餐人数为 200 人，职工食堂设 3 个灶头，采用液化石油气作为燃料，每天使用 4 小时，全年运行 300 天。灶头废气量按 2000m³/h 计，则油烟废气量为 24000m³/d（折合 720 万 m³/a）。

人均食用油日用量约 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%（取平均值 3%），则油烟产生量为 30×200×3%×10⁻³=0.18kg/d，计得产生浓度为 7.5mg/m³。食堂油烟废气经油烟净化器处理后通过专用的排烟管道引至食堂楼顶排放。

根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），本项目食堂属于中型规模（基准炉头数≥3，<6），净化设施最低去除效率为 75%，本报告按 75%考虑，则油烟排放量为 0.014t/a，排放浓度为 1.88mg/m³，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的最高允许排放浓度要求（2.0mg/m³）。

(4) 备用发电机废气

项目设置一台 800kW 备用发电机作为应急电源使用。根据有关规定，备用发电机使用的燃料应为含硫量不超过 0.035%的优质轻柴油，工作时间每月累计工作不得超过 8 小时，全年最多工作 96 小时。

根据《大气环境工程师实用手册》：

①当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11Nm³。一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量为 11×1.8≈20 Nm³。

②烟尘产生系数为 0.26 (kg/t 油)。

③SO₂ 产生量参考燃料燃烧排放污染物物料衡算办法计算：

$$SO_2 \quad C_{SO_2}=2000 \times B \times S$$

C_{SO₂}— 二氧化硫排放量，kg；

B — 消耗的燃料量，t；

S — 燃料中的全硫分含量；本项目取 0.035%。

④NO_x 产生量参考燃料燃烧排放污染物物料衡算办法计算：

$$G_{NO_x} = 1630 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

G_{NO_x} — 氮氧化物排放量，kg；

B — 消耗的燃料量，T；

N — 燃料中的含氮量；本项目取值 0.02%；

β — 燃料中氮的转化率；本项目选 40%。

环评工程师注册培训教材《社会区域类环境影响评价》给出的计算参数：单位耗油量 212.5g/kWh，则柴油消耗量为 16.32t/a (19200L)。根据上述污染物排放系数及公式，计算得污染物 SO₂、NO_x 和烟尘的排放量及排放浓度见表 2.3-17。

表 27 备用发电机大气污染因子及污染物排放量

污染因子	项目	产生情况			
		烟气量	SO ₂	NO _x	烟尘
发电机燃油废气	年排放量	326400 Nm ³ /a	11.42kg/a	27.08kg/a	4.24kg/a
	排放浓度		35mg/m ³	83mg/m ³	13mg/m ³
(DB44/27-2001) 第二时段二级标准			≤500	≤120	≤120

3、噪声污染源产生情况

本项目运营期噪声源主要是实验设备运行时产生的噪声。其运行产生的噪声值为 60~85dB(A)，拟采用墙体隔声、基础减震、距离衰减等降噪措施处理。建设项目运营期间的主要噪声源详见下表。

表 28 项目噪声设备产生源强情况表

编号	产噪源	源强[dB (A)]	产生位置
1	实验设备	60~75	实验中心
2	排风风机	70~90	实验中心、地下室
3	水泵	75~90	地下室
4	柴油发电机	80~90	地下室

4、固体废物源产生情况

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、废实验耗材、实验废液（渣）、废油漆罐、实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物（内脏等）以及废气治理措施产生的废活性炭等。

（1）生活垃圾

本项目一般固废主要包括员工生活垃圾。本项目有员工 1080 人，均不在项目内住宿，但在项目内就餐，工作人员产生生活垃圾量 0.8kg/d 内人计，则项目生活垃圾产生量约为 864kg/d，216t/a，定期交由环卫部门清运处理。

（2）危险废物

实验室产生的废实验耗材、实验废液、废油漆罐、废活性炭等，根据《国家危险废物名录》均属于危险废物。

①废实验耗材

废实验耗材主要包括试剂瓶（罐）、废试纸、废玻璃器皿等，年产生量约 0.2t，属于《国家危险废物名录》中“HW49 其他废物”，代码 900-041-49，需要进行统一收集后并交由有资质的危险废物处理单位进行回收处理。

②实验废液（渣）

本项目实验过程中会产生实验废液，实验废液主要为油水实验分析过程产生的油/水、烃/水混合物，年产生量约 2t，属于《国家危险废物名录》中的属于“HW09 其他废物”，代码 900-007-09，需要进行统一收集后并交由有资质的危险废物处理单位进行回收处理。

③废油漆罐

高端海洋工业防护涂料研发实验室研究会产生少量的废油漆罐，年产生量约 0.01t，属于《国家危险废物名录》中的 HW49 其他废物，代码 900-041-49，需交由有资质危废单位处理。

④废活性炭

高端海洋工业防护涂料研发实验室研究喷涂室内气体经收集后，使用活性炭吸附装置处理，会产生废活性炭，《国家危险废物名录》中的 HW49 其他废物，代码 900-041-49，根据工程分析，喷涂废气 VOCs 产生量为 2kg/a，活性炭处理效率取 75%，根据活性炭吸附能力每吸附 1t 废气需 4t 活性炭计，则需要活性炭的量约为 6kg/a，则每年废活性炭的产生量约为 7.5kg 这部分固废收集后定期交由有资质单位处理处置。

表 29 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
1	废实验耗材	HW49 其他 废物	900-210-08	0.2	实验过程	固态	试剂瓶、废试纸等	有机物	每年	T, I, C, R	定期交由危险废物资质单位回收
2	实验废液		900-047-49	2	实验过程	液态	各类化学物质	各类化学物质	每年	T, I, C, R	
3	废油漆罐		900-041-49	0.01	废气处理设备	固态	VOCs	VOCs	每年	T, I	
4	废活性炭		900-041-49	0.0075	废气处理设备	固态	VOCs	VOCs	每年	T, I	

(3) 一般固废

项目一般固废主要来自实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物（内脏等），这部分固废为一般固废，产生量约为 1t/a，收集后定期交由换位部门处理。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及 产生量(单位)	排放浓度及排放量 (单位)		
大气 污染物	施工期	施工场所	扬尘	0.24t/d	0.07t/d	
		机械车辆尾气	NO _x CO HC	50m 处, 空气环境中 CO、 NO ₂ 的 1 小时平均浓度分别 为 0.20mg/m ³ 和 0.13mg/m ³ ; 日平均浓度分别为 0.13mg/m ³ 和 0.062mg/m ³	50m 处, 空气环境中 CO、 NO ₂ 的 1 小时平均浓度分别 为 0.20mg/m ³ 和 0.13mg/m ³ ; 日平均浓度分别为 0.13mg/m ³ 和 0.062mg/m ³	
		装修废气	二甲苯和甲苯	少量	少量	
	运营期	近岸油田采油系 统研究实验室	VOCs TSP	15.6mg/m ³ 5kg/a 5mg/m ³ 1kg/a。	3.12mg/m ³ 1.25kg/a 0.05mg/m ³ 0.01kg/a。	
		海洋生物分析测 试大楼	VOCs	5.4mg/m ³ 2.645kg/a	5.4mg/m ³ 2.645kg/a	
		海洋生物科技大 楼	VOCs	4.4mg/m ³ 1.29kg/a	4.4mg/m ³ 1.29kg/a	
		地下停车场车辆 尾气	NO _x CO HC	0.021 mg/m ³ 23.64kg/a 0.33 mg/m ³ 362.41kg/a 0.028 mg/m ³ 31.51kg/a	0.021 mg/m ³ 23.64kg/a 0.33 mg/m ³ 362.41kg/a 0.028 mg/m ³ 31.51kg/a	
		居民厨房废气	油烟	7.5mg/m ³ 0.056t/a	1.88mg/m ³ 0.014t/a	
		备用发电 机废气	SO ₂ NO ₂ 烟尘	35mg/m ³ 11.42kg/a 83mg/m ³ 27.08kg/a 13mg/m ³ 4.24kg/a	35mg/m ³ 11.42kg/a 83mg/m ³ 27.08kg/a 13mg/m ³ 4.24kg/a	
	水 污染物	施工期	施工废水 21216.6m ³	SS	2000 mg/L 42.4t/a	200 mg/L 4.24 t/a
			生活污水 17494m ³	COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮	250mg/L 4.37t/a 150mg/L 2.62 t/a 200mg/L 3.50t/a 25mg/L 0.35t/a	150 mg/L 2.62t/a 120 mg/L 2.10t/a 150 mg/L 2.62t/a 10 mg/L 0.17t/a

	运营期	实验室废水 69.75725t/a	CODcr BOD ₅ SS 氨氮	400mg/L 0.028t/a 200mg/L 0.014t/a 80mg/L 0.006t/a 15mg/L 0.001t/a	300 mg/L 0.021t/a 150 mg/L 0.010t/a 50 mg/L 0.004t/a 10 mg/L 0.0007t/a	
		生活污水 19440t/a	CODcr BOD ₅ SS 氨氮	250mg/L 4.86 t/a 150mg/L 2.91t/a 200mg/L 3.888t/a 20mg/L 0.389t/a	200mg/L 3.888t/a 120mg/L 2.332t/a 150mg/L 2.916t/a 15mg/L 0.292t/a	
固体废物	施工期	一般固废	施工建筑废物	0.14 万 t	0.14 万 t	
			生活垃圾	54t	54t	
			弃土方	6.41 万 t	6.41 万 t	
	运营期	一般固废	生活垃圾	生活垃圾	216t/a	0
			实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物（内脏等）	1t/a	0	
		危险废物	废实验耗材	0.2t/a	交由有资质单位处理处置	
			实验废液	2t/a		
			废油漆罐	0.01t/a		
废活性炭	0.0075t/a					
噪声	建筑噪声主要来自结构、装修两个阶段。建筑噪声源主要包括载重车、振捣机、电锯、冲击钻、起重机等，其源强约为 80~93dB（A）。 运营期噪声主要来源于进出车辆、设备噪声等的噪声，其噪声源强约为 70~95dB（A）。					
其它						
主要生态影响（不够时可附另页）： 施工过程中土地平整、以及其他施工活动都将会对地表造成扰动，破坏地表植被，使土壤裸露，从而影响项目区的生态环境。地表植被的缺失容易造成水土流失，项目施工期水土流失量约为 64.0t。						

七、环境影响分析

一、施工期环境影响分析

1、施工期废水影响分析

施工期项目废水主要来自施工人员生活废水及施工场地、设备冲洗废水。

施工期废水每天产生量约为 392.9m^3 ，项目每天施工约 8h，则废水产生量约为 $49.1\text{m}^3/\text{h}$ ，废水按停留 2h，有效容积按 0.9 计算，建设单位须在施工场地进出口处建设规格大于 109.1m^3 的三级沉淀池，将施工期产生的生产废水处理，用于场地内的洒水降尘及回用于设备的清洗。

生活污水：施工人员生活污水经临时化粪池处理后，达到《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准后，定期用槽罐车拉运至坡头区水质净化厂处理。项目施工期 18 个月，施工人员生活污水产生量为 $25.2\text{t}/\text{d}$ 、 13608t 。施工单位须每天采用槽罐车拉运废水方式，槽罐车拉运能力为 $10\text{m}^3/\text{次}$ ，则项目废水拉运须 3 车次/d。根据市场调查， 10t 的槽罐车拉运费约 $2.0\text{元}/\text{km}\cdot\text{t}$ ，项目至坡头区水质净化厂距离约为 6km ，则项目废水拉运废水费用约 $=10\times 2.0\times 6\times 3=360\text{元}/\text{d}$ ，费用支出在企业可接受范围内。

另外，施工基坑开挖及雨季施工时地表径流会产生含泥废水，施工单位严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计。施工前，在工地内设环形边沟排雨水，将基坑开挖及地表径流产生的含泥沙污水收集后经沉砂池沉淀后回用场地内的洒水降尘及设备的清洗。

施工时，施工单位应加强环境管理；施工现场设置设备及建筑材料库房地面做防渗漏处理，储存、使用、保管由专人负责，防止油料跑、冒、滴、漏污染周围环境；严格管理施工机械、运输车辆，严禁油料泄漏和倾倒废料；加强对施工人员的施工期环保措施的宣传教育；排水沟及沉淀池做好防渗措施。

在落实以上措施的前提下，施工期废水不会对地表水及地下水环境产生明显的影响。

2、施工期大气环境影响分析及控制措施

本工程主要来自施工作业区的施工扬尘施工用车运行排放的汽车尾气与装修阶段产生的有机溶剂废气。

(1) 机械车辆尾气

本项目施工期的燃料废气主要来自施工人员生活燃气以及施工机械、运输车辆燃油产生的废气。施工人员生活用燃料采用石油液化气等清洁燃料，完全燃烧主要生产 CO_2 和 H_2O ，以及少量的烟尘、 SO_2 、 NO_x 。此外，施工期各种燃油机械、车辆设备运转会产生含有少量烟尘、 NO_x 、 CO 、 HC 等污染物的废气。据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO 、 NO_2 的 1 小时平均浓度分别为 $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ；日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ 。

施工期施工车辆和施工机械排放的尾气中含有 NO_2 、 NO_x 、 CO 、烃类等污染物，此类污染物数量不大，且表现为间歇性排放特征，对环境影响较小并且是暂时的。建议施工车辆和施工机械使用优质柴油，使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，加强设备、车辆的维护保养，使机械设备保持良好的工作状态，以减轻环境空气的污染。

综上所述，本项目施工期机械废气和扬尘对周围环境影响不大。

(2) 施工扬尘

施工区粉尘和扬尘主要由建材、泥沙的运输装卸，以及车辆运行时产生的扬尘。项目施工现场 TSP 的源强为 $0.24\text{t}/\text{d}$ 。

一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。项目最近的敏感点为东面约 250m 的村仔村居民。类比同类项目施工场地，施工扬尘对距离现场 50m 以内区域的空气质量有一定的影响。因此项目施工期对村仔村居民影响不大。

(3) 施工期大气污染控制措施

控制施工期的大气环境污染，主要是控制扬尘和运输车辆的废气排放，为此在施工过程中，建议应采取如下技术方案：

- ①施工现场需用一定高度（一般要求 2.5 米高）的隔离防护墙。
- ②砂石、水泥堆场堆积不宜时间过长和堆积过高，因为临时堆积，容易被风扬起尘土。
- ③如遇大风天气，应将运输中易起尘的建筑材料及水泥盖好，防止被大风吹起，污染环境。
- ④严格按照施工规范施工，做到文明施工。

⑤每天对施工场地洒水 5~6 次，根据其他项目施工场地的经验，可降尘 70%左右，将扬尘影响控制在施工场区范围内。

经以上措施处理后，项目废气不会对周围环境产生明显影响。

(3) 装修废气

装修阶段的油漆废气排放周期短，且作业点分散。因此，在装修油漆期间，应加强室内的通风换气，为减轻或避免造成室内空气污染，提出以下几点建议：

①采用优质的建筑材料。

②装修中采用符合国家标准的室内装饰和装修材料，这是降低造成室内污染的根本。

③装修后的室内不宜立即投入使用，至少要通风换气 30 天左右。

④保持室内的空气流通，或选用确有效果的室内空气净化器和空气净化装置，可有效清除室内的有害气体。

⑤装修结束后，可以在室内有选择地进行养花植草，即可美化室内环境，又可降低室内有害气体的浓度。

经以上措施处理后，项目装修废气不会对周围环境产生明显影响。

3、施工期噪声环境影响分析

(1) 噪声源

本项目建筑噪声主要来自土石方、结构、装修三个阶段。建筑噪声源主要包括载重车、振捣机、电锯、冲击钻、起重机等，其源强约为 80~93dB (A)。

(2) 施工期声环境影响分析

建设过程中不同阶段强噪声声源多是单个声源，也有由多个点声源组成的复合声源。每个点声源对预测点的声级 L_p 可按下列公式计算：

$$L_p = L_{p_0} - 20 \log \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： L_p --距声源 r 米处的施工噪声预测值 dB (A)；

L_{p_0} --距声源 r_0 米处的参考声级 dB (A)。

r —预测点与点声源之间的距离，m；

r_0 — r_0 与点声源之间的距离，m；

ΔL —附加衰减常数。

Lp_0 在实测中取得， ΔL 为衰减值，指空气、障碍物和植物等对声吸收、阻挡和反射所引起的衰减（根据现场调查项目四周的环境，本项目 ΔL 拟取 0dB（A））。

共同作用的总等效声级 $Leq_{总}$ 则按正式计算：

$$Leq_{总} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{P1}} \right]$$

式中： $Leq_{总}$ —不同声源影响叠加后的总声级，dB（A）；

L_{P1} — i 声源至基准预测点的声级，dB（A）；

n ——噪声源数目。

在预测晚上建筑施工对环境的影响，假设晚上的所有施工噪声源与白天的施工噪声源相同，本想考虑推土机、挖掘机、载重车、压路机各一台同时运作时噪声对周围环境的影响。

在噪声预测时考虑以下方面：①本项目噪声大多为不连续性噪声，由于采用单元操作的方式进行，不能对施工噪声源作出明确的定位，在一定程度上会影响施工噪声预测的准确性。因此，本评价根据噪声预测模式对不同施工阶段的噪声衰减情况进行预测时，采用最不利原则，噪声源强取各阶段发生频率最高、源强最大叠加值；②各噪声源常规降噪措施；③预测计算时只考虑各声源的挡板或墙壁的屏蔽效应和声源至受声点的距离引起的衰减，以及空气吸收等主要衰减因子。

利用通用的噪声预测公式和代入有关数据，可预测施工各阶段噪声对周围环境的影响情况，施工阶段预测值如下表。

表 30 施工阶段预测值 单位：dB（A）

施工阶段	与场界距离	10m	50m	70m	100	150	200	300
土方阶段	噪声预测值 dB（A）	71.3	56.8	53.1	51.2	48.6	46.1	42.8
结构阶段		73.1	59.1	56.3	53.1	49.5	47.0	43.5
装修阶段		67.2	54.6	51.2	48.8	44.9	42.5	40.6

根据表 29 的预测结果以及声环境敏感点的调查情况，声环境敏感点为东面约 250m 的村仔村居民。在环境敏感点处，工程施工期昼间所产生的噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，对敏感点的影响较小。为了进一步减轻施工噪声对敏感点的影响，在声环境敏感点附近施工时，必须合理安排施工顺序，中午休息、夜间禁

止施工；禁止现场搅拌混凝土，必须购买商品混凝土。各种运输车辆和施工机械应全部安排在昼间（6:00至22:00）施工，高考和中考期间20:00以后禁止施工。噪声较大的工种、工序，施工单位应采取措施减少噪声。因施工特殊要求需夜间施工的，要到环保部门办理审批手续，经审查同意后方可施工。项目施工完毕后，项目建设噪声也将消失。

4、固体废弃物

施工期生产固体废弃物主要来自旧建筑的拆除垃圾、多余的土石方、建筑垃圾以及施工人员产生的少量生活垃圾。

项目需采取以下措施：

（1）建筑施工现场的垃圾必须采取定点分类、封闭存放、及时清运等防尘防污染措施，生活垃圾由环卫部门定期清运处理，不得任意堆放和丢弃；

（2）多余的土石方须运至政府指定渣土场堆放，装运建筑固废及土石方的车辆要遮盖封闭，并按环卫部门批准的路线、时间、地点倾倒，禁止车辆超载；

（3）加强对施工人员的管理，禁止抛撒式装卸物料和垃圾，严格按照国家、省和湛江市的有关管理规定，运到指定的地点统一存放；

（4）建筑垃圾应加以分类收集，综合利用或统一处置，如用于回填、筑路等。

项目采取以上措施后，项目固废不会对周围环境产生明显影响。

5、施工期生态影响分析

项目所在地现状主要为荒草地、农林用地，生态系统结构较为简单，地面植物以热带杂草为主，工程所涉区域内没有国家级和省级保护动植物。本项目施工期间会对施工区域和城市生态景观造成短期破坏，如建筑材料堆放中的临时占地，基础工程中挖、填土方作业带来的水土流失等。因此，施工期间必须采取严格的防治措施以减少水土流失，如尽量缩短土地裸露时间，加快工程项目建设，施工进度安排避开在降雨量大的5~9月份大面积开挖和堆填，地面应压实，周围开挖截水沟等。

本项目占地面积不大，生态影响范围和程度有限，在施工期加强管理的基础上，本项目施工期生态环境影响不大。而且本项目建成后，项目所在区域土地格局将发生变化，美观的现代建筑群和大规模的绿化景观将取代低矮的旧房，不仅提高了当地的土地利用水平，改善人居环境，促进了该区域的经济发展，也为该区域增加了一道新景观，使区域面貌焕然一新。

二、运营期环境影响分析

1、水环境影响

(1) 地表水环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）规定，本项目为水污染影响型建设项目，评价工作等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目运营期新增废水主要为实验室废水、员工生活废水等，废水经污水管道排入规划海东新区污水厂进行处理，属于间接排放。因此，本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。本次评价主要针对项目废水排入规划海东新区污水厂处理的可行性进行分析。

表 31 建设项目地表水环境影响评价项目类别

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放当量 Q/ (m ³ /d) 水污染物当量数 W/ (量纲一)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	——

(2) 废水影响分析

根据实验室实验频次及用水量分析，项目实验废水排放量为 72.19725m³/a，其中实验室废水 69.75725m³/a，纯水制备的浓水 2.44m³/a。纯水制备的浓水为清净下水，经市政污水管网排至规划污水处理厂处理；实验室废水，水质简单，污染物含量较低，经沉淀池处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值后，经市政污水管网排至规划海东新区污水厂处理，不会对周边环境产生明显的影响。

本项目定员 1080 人，不在项目内住宿，但在项目内就餐，本项目生活污水经三级化粪池、三级隔油池处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值后，经市政污水管网排入规划海东新区污水厂处理，不会对周边环境产生明显的影响。

项目废水进入规划海东新区污水厂可行性分析：规划海东新区污水厂规划占地 13.6

公顷，设计规模为 15 万立方米/日，尾水排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准之间的较严值。目前处于前期选址工作阶段，拟选址在园区东南侧，具体地址及处理工艺均未落实。但规划海东新区污水厂是为了湛江国家高新技术产业开发区海东园区及周边的地区而建设的，因此污水处理厂的处理规模、废水处理工艺设计会充分考虑服务范围内的污水量及污水种类。本项目位于服务范围内，项目产生的纯水制备的浓水为清净下水，经市政污水管网排至规划海东新区污水厂处理，实验室废水，水质简单，污染物含量较低，经沉淀池处理，生活污水经三级化粪池、三级隔油池处理，废水均可达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值要求；项目日排水量约为 78.05m³/d, 仅占规划污水处理厂处理规模的 0.052%。同时，建设单位承诺：在项目所在区域市政污水管网和规划海东新区污水厂建成后，本项目的废水能通过园区污水管网排入规划海东新区污水厂处理的情况下，本项目再投产。（详见附件 7）

因此，项目废水进入污水处理处理是可行的。

（3）水污染物排放信息

①废水类别、污染物及污染治理设施信息表。

表32 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
实验室废水	COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮	规划海东新区污水处理厂	间接排放	H1	污水处理系统	沉淀池	DW1	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
纯水制备的浓水			间接排放	/	/	/			
生活污水			间接排放	H1	生活污水处理系统	化粪池、隔油池			

②废水排放口基本情况表。

表33 废水排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理位置		废水排放量 (t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
DW1	110.462530	21.302752	19509.75725	海东新区污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	无固定时段	海东新区污水处理厂	COD _{Cr}	≤40
								BOD ₅	≤40
								SS	≤40
								氨氮	≤5

③废水污染物排放执行标准。

表34 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW1	COD _{Cr}	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	≤500
2		BOD ₅		≤300
3		SS		≤400
4		氨氮		—

④废水污染物排放信息表。

表 35 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW1	COD _{Cr}	250	0.016	3.898
2		BOD ₅	150	0.009	2.342
3		SS	100	0.006	2.920
4		氨氮	10	0.001	0.293
全厂排放口合计		COD _{Cr}			3.898
		BOD ₅			2.342
		SS			2.920
		氨氮			0.293

2、环境空气影响

(1) 大气评价等级

本项目营运期排放的大气污染物主要为实验室实验过程排放的有机废气及粉尘。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，选择推荐模式中的AERSCREEN估算模式分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率。

表 36 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准来源
TVOC	1 小时平均	1200	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D
颗粒物	1 小时平均	900	《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值

注：根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），TVOC8h 平均质量浓度限值为 $600\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，按其 2 倍折算为 1h 平均质量浓度限值，即 $1200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 37 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		37.7 出现时间：1994 年 5 月 2 日
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		3.8 出现时间：1996 年 2 月 21 日
土地利用类型		农田
区域湿度条件		82%
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

本报告选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式计算项目排放的颗粒物在简单平坦地形、全气象组合情况条件下的最大影响程度和最远影响范围，计算参数及结果汇总见下表。

表 38 污染点源参数表（有组织）

编号	名称	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（ m^3/h ）	烟气温度/ $^{\circ}\text{C}$	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（ kg/h ）	
								VOCs	TSP
DA	近岸油田采油系统	15	0.3	19.6	25	520	正常	0.016	0.000

001	研究实验室废气								25
DA 002	海洋生物分析测试 大楼实验室废气	15	0.3	19.6	25	520	正常	0.027	/
DA 003	海洋生物科技大楼 实验室废气	15	0.3	19.6	25	520	正常	0.022	/

表 39 本项目污染物估算模式下 Pi 的计算结果

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)	评价等级
近岸油田采油系统研究实验室废气	TVOC	1200.0	1.7899	0.1492	/	三级
	TSP	900	0.0280	0.0031	/	三级
海洋生物科技大楼实验室废气	TVOC	1200.0	2.4614	0.2051	/	三级
海洋生物分析测试大楼实验室废气	TVOC	1200.0	3.0208	0.2517	/	三级

通过上表可知，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，本项目 VOCs 最大占标率为 0.2517%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

项目大气环境评价等级为三级，只对污染物排放量进行核算。因此本报告不再进行进一步预测与评价。

表 40 项目无组织排放量核算表

排放源	污染物	核算排放量
近岸油田采油系统研究实验室废气	VOCs	1.25kg/a
	TSP	0.01kg/a
海洋生物科技大楼实验室废气	VOCs	2.645kg/a
海洋生物分析测试大楼实验室废气	VOCs	1.29kg/a
合计	VOCs	5.185kg/a
	TSP	0.01kg/a

（2）影响分析

①实验室废气

本项目功能主要以科研为主，废气主要来自实验时的有机废气及粉尘。

近岸油田采油系统研究实验室有机废气收集后经活性炭吸附装置处理，喷砂粉尘经布袋除尘器处理后，经排气筒引至 15m 高排气筒排放，VOCs 可达到广东省地方标准《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）中总 VOCs 第II时段排放限值，颗粒物可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，不会对周边环境产生明显的影响。根据下文固废章节分析，项目所需活性炭的量为 15kg/a，所需的活性炭量较少，根据调查，目前市场上最小规模的活性炭吸附装置，活性炭填充量为 50kg，但为了保证废气治理效果，项目应每年更换一次活性炭。

海洋生物分析测试大楼及海洋生物科技大楼废气收集后引至 15m 高空排放，废气排放可达到广东省地方标准《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）中总 VOCs 第II时段排放限值，不会对周边环境产生明显的影响。

本项目以研发和实验检测为主，所需的有机试剂量较少，只要加强管理，及时更换活性炭，实验室的有机挥发性气体治理措施是可行的。

（2）地下停车场车辆尾气

本项目地下设有停车场，机动车泊位数 655 个，车型以中小型汽车为主，汽车行驶过程中将排放氮氧化物、一氧化碳和碳氢化合物等污染物，建设单位拟在地下车库设置独立的送风、排风系统，换气次数每小时不应小于 6 次，其排风机宜选用变速风机。地下车库的排风宜按室内空间上、下两部分设置，上部地带按排出风量的 1/2~1/3 计算，下部地带按排出风量的 1/2~2/3 计算。送入新鲜空气的进风口宜设在主要通道上。

地下车库机动车尾气经排风竖井引至地面排放，车库在首层外墙设置排风口，排风口下缘高于地面 2m，排风口设置在首层绿带层内，与住宅楼最近的距离均大于 20m，建设单位应在项目内道路边及地下车库排风口附近种植抗性植物，通过植物本身对各种污染物的吸收、积累和代谢作用，减轻污染，达到净化空气的目的，采取上述措施将最大程度的降低汽车尾气对周围大气环境造成的不良影响。

3、声环境影响分析

（1）评价等级

本项目所在区域的声功能区为 2 类声环境功能区。本项目在正式运营时的噪声为源于实验设备、排风风机、水泵、柴油发电机等设备工作的噪声，其影响范围仅限于项目内部及项目周边附近，影响范围内没有噪声环境敏感点。项目所在声功能区为 2 类区，建设前后噪声级增加很小（噪声级增高量在 3dBA 以内）且受影响人口变化不大，根据

《环境影响评价技术导则》的噪声环境影响评价工作分级原则及项目的工程情况，再结合该项目的建设性质和周围环境分布特点，确定噪声评价工作等级定为二级。

(2) 影响分析

本项目运营期噪声源主要是实验设备运行时产生的噪声。其运行产生的噪声值为60~90dB(A)，拟采用墙体隔声、基础减震、距离衰减等降噪措施处理。建设项目运营期间的主要噪声源详见下表。

表 41 噪声产生情况及治理措施

编号	产噪源	源强 dB (A)	降噪方式	项目车间距厂界位置(m)			
				E	W	S	N
1	实验设备	60~75	低噪设备、减振、隔声 20dB(A) 隔声、地下室 30dB(A)	20	15	10	20
2	排风风机	70~90					
3	水泵	75~90					
4	柴油发电机	80~90					

本评价采用点源噪声距离衰减公式预测运营期环境噪声的影响。运营期噪声可近似为点声源处理，根据工程分析，考虑场内机械设备同时在运行，采取地下室减震、隔声等措施后，则噪声源强约 65.2dB，其衰减模式如下：

噪声随着距离增加而衰减，本项目噪声源可视为点源，其随着距离的衰减可采用以下预测模式计算：

$$L_p = L_{p_0} - 20 \log \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： L_p --距声源 r 米处的噪声预测值 dB (A)；

L_{p_0} --距声源 r_0 米处的参考声级 dB (A)；

r —预测点与点声源之间的距离，m；

r_0 — r_0 与点声源之间的距离，m；

ΔL —附加衰减常数。

L_{p_0} 一般在实测中取得，本项目取噪声最高值 70dB (A)。

多个噪声源叠加后的总压声压级，按下式计算：

$$L_t = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Pi}} \right)$$

式中：

n—声源总数；

L_{Pi} —第 i 个声源对某点产生的声压级 dB(A)；

L_t —某点总的声压级 dB(A)。

表 42 项目场界噪声预测值

位置	贡献值	评价
东场界外 1 米	39.2	达标
南场界外 1 米	45.2	达标
西场界外 1 米	41.7	达标
北场界外 1 米	39.2	达标

项目使用的实验设备均为低噪声仪器，排风风机、水泵、柴油发电机均设置在地下室，并采取隔声措施，同时项目周边设置了绿化带，可进一步降低噪声对周边环境的影响，场界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12328—2008）中 2 类标准，项目的建设运营对周围声环境影响较小。

4、固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、废实验耗材、实验废液（渣）、废油漆罐、实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物（内脏等）以及废气治理措施产生的废活性炭等。

（1）生活垃圾

本项目一般固废主要包括员工生活垃圾。本项目有员工 1080 人，均不在项目内住宿，工作人员产生生活垃圾量 0.5kg/d 内人计，则项目生活垃圾产生量约为 540kg/d, 104.4t/a, 定期交由环卫部门清运处理。

（2）一般固废

项目一般固废主要来自实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物（内脏等），这部分固废为一般固废，产生量约为 1t/a, 收集后定期交由换位部门处理。

（3）危险废物

实验室产生的废实验耗材、实验废液、废活性炭等，根据《国家危险废物名录》均

属于危险废物。

①废实验耗材

废实验耗材主要包括试剂瓶（罐）、废试纸、废玻璃器皿等，年产生量约 0.2t，属于《国家危险废物名录》中“HW49 其他废物”，代码 900-041-49，需要进行统一收集后并交由有资质的危险废物处理单位进行回收处理。

②实验废液（渣）

本项目实验过程中会产生实验废液，实验废液主要为油水实验分析过程产生的油/水、烃/水混合物，年产生量约 2t，属于《国家危险废物名录》中的属于“HW09 其他废物”，代码 900-007-09，需要进行统一收集后交由有资质的危险废物处理单位进行处理处置。

③废油漆罐

高端海洋工业防护涂料研发实验室研究会产生少量的废油漆罐，年产生量约0.01t，属于《国家危险废物名录》中的HW49其他废物，代码900-041-49，需交由有资质危废单位处理。

④废活性炭

高端海洋工业防护涂料研发实验室研究喷涂室内气体经收集后，使用活性炭吸附装置处理，会产生废活性炭，《国家危险废物名录》中的HW49其他废物，代码900-041-49，根据工程分析，喷涂废气VOCs产生量为5kg/a，活性炭处理效率取75%，根据活性炭吸附能力每吸附1t废气需4t活性炭计，则需要活性炭的量约为15kg/a，则每年废活性炭的产生量约为18.75kg这部分固废收集后定期交由有资质单位处理处置。

（4）危险废物处置措施

收集、贮存：建设单位应根据危险废物特性设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求的危险废物暂存场所，具体包括：

a、严格执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物经营许可证管理办法等》，对进厂、使用、出厂的危险废物量进行统计，并定期向环境保护管理部门报送；

b、危险废物临时贮存库地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

c、危险废物临时贮存库必须有而腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

d、危险废物堆放基础防渗，防渗层为至少 2 毫米厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}$

厘米/秒；

e、危险废液贮存需设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大窗口的最大储量或总储量的五分之一；

f、设施内要有安全照明和观察窗口；

g、危险废物临时贮存场要防风、防风、防晒；同时，建设单位应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向上级固体废物管理中心如实申报本项目固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向，并按该中心的要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

项目危险废物贮存场所基本情况见下表。

表 43 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期	污染防治措施
危废暂存间	废实验耗材	HW49其他废物	900-210-08	后勤保障中心	20m ²	密闭存放	0.2t	1年	按照《危险废物贮存污染控制标准》（2013年修订），在危废暂存点内暂存
	实验废液	HW09其他废物	900-047-49				2t	1年	
	废油漆罐	HW09其他废物	900-041-49				0.01t	一季度	
	废活性炭	HW49其他废物	900-041-49				0.0075t	1年	

运输：对危险废物的运输要求安全可靠，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，交由有资质单位专用车辆负责运输，并做好相关转移登记工作，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

处置：建设单位拟将危险废物拟交由有危废处置资质单位处理。类比同类型企业危险废物处置情况分析可知，本项目的危险废物防治措施在技术经济上是可行的。

根据《广东省危险废物产生单位危险废物规范化管理工作实施方案》，企业须根据管理台账和近年生产计划，制订危险废物管理计划，并报当地环保部门进行备案。台账应如实记载产生危险废物的种类、数量、利用、贮存、处置、流向等信息，以此作为向当地环保部门申报危险废物管理计划的编制依据。产生的危险废物实行分类收集后置于

贮存设施内，贮存时限一般不得超过一年，并设专人管理。盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、贮存、运输、处置危险废物的场所，必须依法设置相应标识、警示标志和标签，标签上应注明贮存的废物类别、危害性以及开始贮存时间等内容。企业必须严格执行危险废物转移计划报批和依法运行危险废物转移联单，并通过信息系统登记转移计划和电子转移联单。企业还需健全产生单位内部管理制度，包括落实危险废物产生信息公开制度，建立员工培训和固体废物管理员制度，完善危险废物相关档案管理制度；建立和完善突发危险废物环境应急预案，并报当地环保部门备案。

综上所述，本项目固体废物经上述“资源化、减量化、无害化”处理后，可将固废对周围环境产生的影响减少到最低限度，不会对周围环境产生明显的影响。

5、环境风险分析

环境风险评价是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)引起有毒害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有害物质，所造成的对人身安全及环境影响和损害，进行评估，提出防范、应急及减缓措施。

重大危险源是指长期或短期生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的功能单元属重大危险源。否则属非重大危险源。

(1) 评价依据

本项目主要原辅材料为乙腈、甲醇、丙酮、异丙醇和正己烷等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)表 1 中所规定的有毒物质、易燃物质、爆炸性物质，本项目中乙腈、甲醇、丙酮、异丙醇、正己烷属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 中所规定的危险物质，其临界量等情况如下表所示：

表44 突发事件环境风险物质及临界量表

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t	本项目存储量 (kg)
179	甲醛	50-00-0	0.5	2
169	甲醇	67-56-1	10	1
74	丙酮	67-64-1	10	1
351	乙腈	75-05-8	10	0.5
383	正己烷	110.54.3	10	0.5
283	石油醚	8032-32-4	10	0.5

97	二氯甲烷	75-09-2	10	1
267	三氯甲烷	67-66-3	10	0.2
372	异丙醇	67-63-0	10	0.1
208	浓硫酸	7664-93-9	10	1
323	硝酸	7697-37-2	7.5	1

(2) 评价等级

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目, 按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即 Q;

当存在多种危险物质时, 则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \geq 1$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n 为每种危险物质实际存在量, t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量, t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q, 该项目环境风险潜势为I, 只进行简单分析。

(3) 环境风险识别

本项目实验室运营过程中涉及易燃易爆物质及剧毒物质, 潜在的环境事故风险包括有机试剂操作不当造成的火灾、爆炸风险, 以及剧毒物质管理不善造成的泄露风险, 对环境产生一定的危害。

(4) 环境风险防范措施

①原辅材料储存风险防范措施

根据实验试剂的理化性质, 将一般试剂与危化品(氧化剂类、易燃类和剧毒类)分开存放, 危化品存放于易制毒室, 且氧化剂类、易燃类分别存放于独立的安全柜, 剧毒类独立存放于毒品柜内, 项目所有实验试剂均需进行登记存档。

②实验室管理与风险防范措施

a、实验室要建立一套领导监督负责、员工值日的安全检查制度。落实事故风险负责

人，配备专职实验室安全员，每个实验室都要落实到人，检查排除事故风险隐患。

b、实验室安全运行组织管理标准化。主要是要制订以实验室安全运行为目标的实验室安全管理全过程的各项详细的、可操作的管理标准，并在管理中严格贯彻和执行。

c、实验室安全条件标准化。主要是保证实验室房屋及水、电、气等管线设施规范、完善，实验室设备及各种附件完好，实验室现场布置合理、通道畅通、整洁卫生，实验室安全标志齐全、醒目直观，实验室安全防护设施与报警装置齐全可靠，安全事故抢救设施齐全、性能良好，并要依此制订相应的各项标准，以作建设和检查的依据。

d、实验室安全操作标准化。主要针对各实验室的每个实验制订操作程序和动作标准，实现标准化操作。

e、规范有毒试剂的使用，实验室加强通风，防止中毒事件发生。

③药品库管理与风险防范措施

a、化学试剂由专业生产厂家购买，由厂家派专用车辆负责运送。用于危险化学品运输的工具及容器，必须经检测、检验合格，方可使用。输送有毒有害物料，应采取防止泄漏、渗漏的措施。

b、化学试剂购买后直接交专业管理员接收并入库。管理员先检查包装的完好性，封口是否严密，试剂无泄漏，标签是否粘贴牢固无破损，内容清晰，贮存条件明确。瓶签已部分脱胶的，应及时用胶水粘贴。无标签的试剂不得入库，应及时予销毁。

c、化学试剂须严格按其性质如剧毒、麻醉、易燃、易挥发、强腐蚀品等和贮存要求分类存放，并控制化学试剂贮存量。

d、化学试剂保管员必须每周检查一次温湿度表并记录。超出规定范围的应及时调整。

e、化学试剂贮藏于专用药品库内，由专人保管。药品库分普通试剂间和易制毒试剂间，易制毒试剂间配设防盗门，危险化学品贮藏于专用仓库保险柜内，实行双人双锁领用制度。

f、药品库应通风、阴凉、避光，室温应保持以 5-30℃，相对湿度以 45-75%为宜。室内严禁明火，消防灭火设施器材完备。

g、盛放化学试剂的贮存柜需用防尘、耐腐蚀、避光的材料制成。

h、化学性质或防护、灭火方法相互抵触的化学危险品，不得在同一柜或同一储存室内存放。如氧化剂与还原剂应分开存放，液态试剂与固态试剂分开存放，有机试剂与无机试剂分开存放。

i、易潮解、易失水风化、易挥发、易吸收二氧化碳、易氧化、易吸水变质化学试剂，需密闭保存或蜡封保存，应存放试剂柜下部柜中，平时应关门上锁。

j、易爆炸品、易燃品、腐蚀品应单独存放，平时应关门上锁，剧毒品用后归还药品库，某些高活性试剂应低温干燥贮放。

(5) 分析结论

项目营运过程中存在着火灾和爆炸风险以及危险化学品的不安全使用等风险，鉴于项目危险物品的贮存和使用量不大，故只要加强管理，建立健全相应的防范应急措施，在设计、施工、管理及运行中认真落实工程拟采取的安全措施、评价所提出相关对策并进一步完善企业风险应急预案，同时在经过相关主管部门同意后再运营，则上述风险事故隐患可降至最低，其环境风险可接受。

4、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)中“4.2.2:根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为I类、II类、II类、IV类,见附录A，其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价；自身为敏感目标的建设项目，可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。

本项目为研发实验室，生产过程不涉及化学处理工艺，属于《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)附录A中的“其他行业一一全部”，为IV类建设项目，故本项目可不开展土壤环境影响评价。本项目自身不为敏感目标，因此不对土壤环境现状进行调查。

7、环境管理

为保证工程的社会经济效益与环境效益相协调，实现可持续发展的目标，加强对工程营运期的环境管理工作，由建设单位安排专人负责工程日常的环境管理工作，配合环境保护行政主管部门做好工程设计阶段、建设期和营运期的环保工作。其主要工作职责如下：

(1) 执行国家及地方的环保方针、政策和有关法律、法规，协助制定与实施环境保护规划，配合有关部门审查落实工程设计中的环保设计内容及工程环保设施的竣工验收；

(2) 监督检查环保设施落实和运行情况；

(3) 做好环境统计，建立工程环境质量监测、污染源调查和监测档案，并定期向当地环境保护行政主管部门报告；

(4) 根据环保部门提出的环境质量要求，制定工程环境管理条例，对因工程引发或

增加的环境污染进行严格控制，并提出改善环境质量的措施和计划。

8、环境监测

企业内部的环境监测是企业环境管理的耳目，是基本的手段和信息的基础，主要对企业生产过程中排放的污染物进行定期监测，以判断企业生产过程中排放的污染物是否达标，评价环保设施及其治理效果。为防治污染提供科学依据。为保证环境监测工作的正常运行，公司应委托有资质的第三方检测公司进行协助。

各监测点、监测项目、监测频次见下表。发现不正常排放的情况，应增加监测频率，直至正常状态为止。

表 45 监测计划一览表

序号	污染源名称	监测位置	监测项目	监测频次	监测标准
1	废水	废水总排放口	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	1次/年	广东省《水污染排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级排放标准
2	废气	近岸油田采油系统研究实验室废气排放口	VOCs、TSP	1次/半年	VOCs 参照执行《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)排气筒第 II 时段排放限值及无组织排放监控点浓度限值，颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		海洋生物分析测试大楼废气排放口	VOCs		
		海洋生物科技大楼废气排放口	VOCs		
3	噪声	厂界	等效 A 声级	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准

9、环保“三同时”一览表

本项目环境保护“三同时”验收内容见下表。

表 46 主要环保设施“三同时”验收一览表

项目	污染源分类	污染物	控制措施	标准限值	验收标准
废气治理	近岸油田采油系统研究实验室废气	VOCs、TSP	有机废气收集后经活性炭吸附装置处理，喷砂粉尘经布袋除尘器处理后引至 15m 高排气筒排放	VOCs≤2.0 mg/m ³ TSP≤120mg/m ³	环保措施是否到位，VOCs 是否达到广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)，TSP 是否达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)中第二时段二级标准排放限值
	海洋生物分析测试大楼实验室废气	VOCs	收集后经 15m 高排气筒排放		

	海洋生物科技大楼实验室废气	VOCs	收集后经 15m 高排气筒排放		
	厨房油烟废气	油烟	经油烟净化器处理后通过专用的排烟管道引至食堂楼顶排放	$\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$	环保措施是否到位，是否达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483—2001）油烟排放标准
	备用发电机废气	SO ₂ NO _x 烟尘	经自带水喷淋装置处理后，经专用管道引至楼顶排放	$\leq 500\text{mg}/\text{m}^3$ $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$	环保措施是否到位，是否达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准排放限值
废水治理	实验室废水、员工生活污水	COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮	生活污水经三级化粪池、三级隔油池处理，实验室废水经沉淀池处理	500mg/L 300mg/L 400mg/L —mg/L	出水水质是否达到广东省《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级排放标准
噪声治理	实验设备	噪声	经隔声、距离衰减等措施后	昼间 $\leq 60\text{dB}$ (A)、夜间 $\leq 50\text{dB}$ (A)	是否达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
	地下停车场、备用发电机、水泵		选购低噪声发电机；将风机安放在独立房间墙壁选取隔声建筑材料，并安装消声器和设置减震垫等		
固废	一般固废	实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物（内脏等）	环卫部门统一收集处理	——	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）
	危险废物	废实验耗材	交由有资质单位回收处置	——	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）
		实验废液			
		废油漆罐 废活性炭			
生活垃圾	生活垃圾	环卫部门统一收集处理	——	——	

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果	
大气 污 染 物	施 工 期	施工场所	扬尘	采取避开大风情况进行产生扬尘的施工作业、场地内适时洒水防尘、设置围挡遮挡和防护网、禁止高空抛物、场地出入口设置运输车辆清洗池等措施。	施工场界粉尘达到广东省《大气污染物排放限值》(DB4427-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值,对周围大气环境影响不大
		机械车辆尾气	NO _x CO HC	选用以优质柴油,加强维护保养	对周围大气环境影响较小
	营 运 期	近岸油田采油系统研究实验室废气	VOCs、TSP	VOCs 收集后经活性炭吸附装置处理, TSP 收集后经布袋除尘器处理后引至 15m 高排气筒排放	VOCs 达到广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)标准要求, TSP 执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		海洋生物分析测试大楼实验室废气	VOCs	收集后经 15m 高排气筒排放	
		海洋生物科技大楼实验室废气	VOCs	收集后经 15m 高排气筒排放	
		地下停车场车辆尾气	NO _x CO HC	在地下车库设置独立的送风、排风系统,换气次数每小时不应小于 6 次,机动车尾气经排风竖井引至地面排放,车库在首层外墙设置排风口,排风下缘高于地面 2m,排风口设置在首层绿带层内,建设单位应在项目内道路边及地下车库排风口附近种植抗性植物	对周围环境影响相对较小
		居民厨房废气	油烟	经油烟净化器处理后通过专用的排烟管道引至食堂楼顶排放	达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)油烟排放标准,对周围环境影响相对较小
		备用发电机废气	SO ₂ NO ₂	经自带水喷淋装置处理后,经专用管道引至楼顶排放	达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB

			烟尘		44/27-2001) 中第二时段二级标准排放限值, 对周围环境影响相对较小
水污染物	施工期	施工场地	泥浆水、冲洗废水	①少量泥浆水通过自然蒸发处理; ②冲洗废水及洗手废水经沉淀池沉淀处理后回用于场地内洒水防尘;	对项目周围环境影响不大
			洗手废水	经临时化粪池处理后, 达到《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后, 定期用槽罐车拉运至坡头区水质净化厂处理	
	运营期	实验室废水、员工生活污水	COD BOD SS 氨氮	生活污水经三级化粪池、三级沉淀池处理, 实验室废水经沉淀池处理	出水水质达到《水污染排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级排放标准后外排, 不会对周围环境造成明显的影响。
固体废物	施工期	施工场地	废弃土方、建筑、装修垃圾、生活垃圾	①废弃土方、建筑、装修垃圾运往湛江市城市管理部门指定的消纳场地进行处理; ②生活垃圾收集后由环卫部门统一清运处理。	不会对周围环境产生明显的影响
			一般固废	员工生活垃圾	
	危险废物	实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物(内脏等)		交由有资质单位回收处置	
		废实验耗材			
实验废液 废油漆罐 废活性炭					
噪声	选购低噪声设备; 风机等设备大多安放在地下室内的专用设备用房内; 设置隔离绿化带, 加强绿化等。厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 2 类标准。				
其他					
生态保护措施及预期效果:					

强化绿化工作，提高植被的覆盖率；绿化要求一定的乔、灌、草的比例；合理布局绿地，充分发挥其功能。本项目场区绿化的主要功能有：保证地下水的涵养、固碳释氧、创造优美的环境。

随着环境保护工程的实施和绿化都会使水土保持功能加强，从而使项目的生态环境在一定程度上有所改善，为当地居民提供良好的生活环境。

九、结论与建议

一、项目概况

湛江湾实验室龙王湾研发基地一期工程位于湛江市坡头区规划横二路以北、规划路以西地块，地理中心位置坐标为：E110.462530°，N21.302752°。项目总投资 35622.72 万元，项目总用地面积 111967.32m²，总建筑面积 127679 平方米。

二、环境质量现状

1、地表水环境质量现状

根据监测结果表明，龙王湾水环境质量达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三类海水标准，项目所在区域的地表水环境质量良好。

2、大气环境质量现状

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，TVOC 可达到《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，项目区域环境空气质量良好。

3、声环境质量现状

根据监测结果表明，项目四周边界昼夜间噪声监测值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应的2类标准，项目区域声环境质量良好。

三、施工期环境影响评价结论

1、废水

在施工场地建设三级沉淀池，将施工期产生的生产废水处理，用于场地内的洒水降尘，多余部分回用于设备清洗；生活污水经三级化粪池池处理后达到《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准后，定期用槽罐车拉运至坡头区水质净化厂处理，不得外排。施工期废水经以上措施处理后不会对周围环境产生影响。

2、废气

控制施工期的大气环境污染，主要是控制扬尘和运输车辆的废气排放，为此在施工过程中，应采取如下技术方案：

①施工现场需用一定高度（一般要求 2 米高）的隔离防护墙。

②砂石、水泥堆场堆积不宜时间过长和堆积过高，因为临时堆积，容易被风扬起尘

土。

③如遇大风天气，应将运输中易起尘的建筑材料及水泥盖好，防止被大风吹起，污染环境。

④严格按照施工规范施工，做到文明施工。

⑤每天对施工场地洒水 5~6 次，根据其他项目施工场地的经验，可降尘 70%左右，将扬尘影响控制在施工场区范围内。

⑥采用优质的建筑材料；采用符合国家标准的室内装饰和装修材料；保持室内的空气流通；在室内有选择的进行养花植草。

经以上措施处理后，项目废气不会对周围环境产生明显影响。

3、噪声

合理安排施工顺序，中午休息、夜间禁止施工；禁止现场搅拌混凝土，必须购买商品混凝土。各种运输车辆和施工机械应全部安排在昼间（6:00至22:00）施工，高考和中考期间20:00以后禁止施工。噪声较大的工种、工序，施工单位应采取措施减少噪声的影响。因施工特殊要求需夜间施工的，要到环保部门办理审批手续，经审查同意后方可施工。经采取措施后，项目施工噪声对周围环境的影响在可接受范围内。

4、固体废弃物

建筑施工现场的垃圾必须采取定点分类、封闭存放、及时清运等防尘防污染措施，生活垃圾由环卫部门定期清运处理，不得任意堆放和丢弃；多余的土石方须运至政府指定渣土场堆放，装运建筑固废及土方的车辆要遮盖封闭，并按环卫部门批准的路线、时间、地点倾倒，禁止车辆超载；加强对施工人员的管理，禁止抛撒式装卸物料和垃圾，严格按照国家、省和湛江市的有关管理规定，运到指定的地点统一存放；建筑垃圾应加以分类收集，综合利用或统一处置，如用于回填、筑路等。

项目采取以上措施后，项目固废不会对周围环境产生明显影响。

5、生态环境影响

本项目施工期间会对施工区域和城市生态景观造成短期破坏，如建筑材料堆放中的临时占地，基础工程中挖、填土方作业带来的水土流失等。因此，施工期间必须采取严格的防治措施以减少水土流失，如尽量缩短土地裸露时间，加快工程项目建设，施工进度安排避开在降雨量大的 5~9 月份大面积开挖和堆填，地面应压实，周围开挖截水沟

等。本项目生态影响范围和程度有限，仅局限在施工范围之内，在施工期加强管理的基础上，本项目施工期生态环境影响不大。

四、营运期环境影响评价结论

1、废水

项目生活污水经三级化粪池、三级隔油池处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值后，经市政污水管网排入规划海东新区污水处理厂处理；纯水制备的浓水为清净下水，经市政污水管网排至规划污水处理厂处理；实验室废水，水质简单，污染物含量较低，经沉淀池处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值后，经市政污水管网排至规划海东新区污水处理厂处理，不会对周边环境产生明显的影响。

2、废气

近岸油田采油系统研究实验室有机废气收集后经活性炭吸附装置处理，喷砂粉尘经布袋除尘器处理后，经排气筒引至15m高排气筒排放，VOCs可达到广东省地方标准《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）中总VOCs第II时段排放限值，颗粒物可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，海洋生物分析测试大楼实验室废气、海洋生物科技大楼实验室废气收集后引至15m高排气筒排放，废气可达到广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）标准要求，对周围环境的影响在可接受范围内。

3、噪声

选购低噪声设备；备用发电机、加压水泵、风机以及变电所等设备安放在地下室内的专用设备用房内；设置绿化带，加强绿化等，在采取以上措施后，项目噪声不会对周围环境产生明显影响。

4、固废

本项目生活垃圾定期交由环卫部门清运处理；一般固废主要来自实验产生的死鱼、废饲料、废渔网、废实验装备件、废鱼类生物组织、鱼类加工副产物（内脏等）收集后定期交由换位部门处理；实验室产生的废实验耗材、实验废液、废油漆罐、废活性炭等，根据《国家危险废物名录》均属于危险废物，收集后交由有资质的危险废物处理单位进行处理处置。经上述措施处理后，项目固废不会对周围环境产生明显的影响。

五、污染物排放总量

(1) 水污染物排放总量控制指标:

项目所在区域属于海东新区污水处理厂的服务范围,水污染物排放总量控制指标纳入海东新区污水处理厂总量控制指标内。因此,不设水污染物排放总量控制指标。

(2) 大气污染物排放总量控制指标:

本项目大气污染物排放总量控制指标建议如下: VOCs: 5.185kg/a。

七、总结论

综上所述,湛江湾实验室龙王湾研发基地一期工程只要严格执行环保法律法规有关规定,按照本次评价中提出的各项污染防治措施加以落实,按照“三同时”验收的要求进行施工,并保证污染防治措施的正常运行,在此前提下,建设项目生产运行过程所产生的污染物对周围环境不会造成明显的影响。从环保角度分析,本项目是可行的。

