

2019~2020 年度广东省重点领域研发计划 “海洋高端装备制造及资源保护与利用” 重点专项申报指南

为贯彻落实《粤港澳大湾区发展规划纲要》《“十三五”国家科技创新规划》《广东海洋经济综合试验区发展规划》等文件精神，践行党的十九大提出的“坚持陆海统筹，加快建设海洋强国”国家战略，支撑海洋强省、“一核一带一区”和粤港澳大湾区建设，启动实施广东省重点领域研发计划“海洋高端装备制造及资源保护与利用”重点专项。

本专项以海洋经济高质量发展需求为导向，以实现我省海洋传统优势产业转型升级、海洋战略性新兴产业集聚发展为目标，聚焦海洋高端装备制造、海洋环境监测与保护、海洋资源开发与利用等领域核心关键技术、产品和装备研发，推动现代海洋产业关键领域率先突破、重点领域优先发展，为打造产业链条完善、辐射带动力强、具有国际竞争力的海洋产业集群，全面提升广东省、粤港澳大湾区海洋经济发展水平提供科技支撑。2019~2020 年度支持专题及项目方向如下。

专题一：海洋高端装备制造（专题编号：20191117）

本专题下设 3 个方向，每个方向以项目形式申报。

方向 1: 近海底精细光学探测深海自主水下机器人研制及应用示范

(一) 研究内容

面向深海资源调查、考古和海底目标搜索等精细探测需求，研制具有自主避碰功能的大深度自主水下机器人，实现复杂环境下近海底高精度自主航行；搭载高分辨率光学系统，研发图像处理及识别系统，实现近海底精细光学探测，具有图像大场景拼接和目标识别定位功能；支持搭载三维激光扫描系统；支持自主水下机器人智能决策，实现关键靶区自主精细调查。

(二) 考核指标

1.研制可搭载光学系统的深海近底自主水下机器人平台，具有 4500 米水深的作业能力，最大巡航速度不小于 2 节，巡航高度 3 米以内，连续工作不小于 24 小时，可实现复杂海底环境下的自主避碰与高精度航迹控制。

2.研制近海底精细光学图像处理及识别系统，具有海底图像处理、图像大场景拼接、三维海底地形显示和目标识别定位功能。静态图像分辨率不低于 1000 万像素；图像匹配误差不大于 1 个像素；实现海底大场景图像一致性连续拼图，在图像两两重合不低于 15%的情况下，海底大场景图像自动拼接率不小于 80%；目标识别率不低于 85%，可实现高概率海底目标自动识别。

3.形成具有自主知识产权的深海精细光学探测自主水下机器人1套。

4.完成不少于2种不同类型深海资源（如金属矿产、天然气水合物等）的近海底应用示范调查。

5.申请发明专利不少于5项，获得软件著作权2项。

（三） 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。

（四） 支持方式及强度

实施周期为3年。拟支持1项。支持1000万元左右。

方向 2：面向粤港澳大湾区重点航道灾后监测的无人艇-机跨域协同装备研制及应用示范

（一） 研究内容

研究复杂海面环境下的无人艇高精度控制与路径规划技术，以及强气流扰动下的无人机稳定控制与路径优化技术；研究复杂海洋环境下的无人艇/无人机跨域协同控制技术，研究海-空立体多传感器信息融合与环境感知技术；针对海底地形地貌变化检测、海上/水下人工构筑物（大桥、平台、浮标、海底管缆等）损毁状态检测、海底沉船目标检测等场景，研究风暴潮等海洋动力灾害前后受灾海域状态变化检测技术；开发重点航道灾后状态智能监测与航行安全预警预报系统，并开展应用示范。

(二) 考核指标

1.研制无人艇-机跨域协同监测装备 1 套。无人艇最大航速不低于 15 节，续航里程不低于 100 海里，宽带通信带宽不低于 8Mbps，宽带通信距离不低于 10 公里，四级海况下可作业，具备起降多旋翼无人机的能力，可搭载雷达、光学传感器、声学传感器等；无人机最大载荷不低于 3 公斤，标准载荷 1 公斤下，飞行最大速度不低于 40 公里/小时，巡航速度不低于 25 公里/小时，续航时间不低于 20 分钟，抗风能力不低于 5 级，防水等级不低于 IPX3，4 级风速下水平悬停航迹控制精度优于 0.5 米、垂直悬停航迹控制精度优于 1.0 米，具备在无人艇运动平台自动起降的能力，降落后可由无人艇进行充电，可搭载激光雷达、光学传感器等；无人艇和无人机之间支持通过通信链路进行组网协同。

2.开发粤港澳大湾区重点航道风暴潮等灾后状态智能监测与航行安全预警预报系统 1 套，晴天、三级海况下海上人工构筑物损毁状态、沉船目标和航行危险区运动船只的检测概率高于 80%，可基于受灾前后海域状态变化数据，系统生成重点航道安全航行预警预报专题产品，供海事主管部门决策参考应用。

3.在珠江口近岸海域开展自然资源及海洋工程勘察应用示范不少于 2 次，每次时间不少于 5 天。

4.申请发明专利不少于 5 项，获得软件著作权不少于 3 项。

(三) 申报要求

须企业牵头申报，鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究

内容及考核指标。实施地点须在广东省内。

(四) 支持方式及强度

实施周期为3年。拟支持1项。支持1000万元左右。

方向3: 大型海洋构筑物损伤检测与修复智能作业装备研制及应用示范

(一) 研究内容

针对我国南海油气资源开发、海上风电、桥梁等大型海洋工程结构物的典型损伤检测与修复问题，研制海洋工程结构物损伤检测与修复多功能智能作业装备；研发水下结构物损伤的现场检测与智能识别技术及系统，突破机械手-推进系统-装备主体动态稳定性及动力定位、攀爬-转场复合驱动、清理-检测-修复一体化作业等关键技术，形成基于物联网的损伤修复决策方案；开展海上工程结构物的现场验证试验及应用示范。

(二) 考核指标

1.研制海洋工程结构物损伤检测与修复多功能智能作业装备样机1套，具备有缆遥控和自治作业能力，重量不大于1000公斤，搭载能力不小于50公斤，设计水深不小于500米；支持母船直接供电和自治作业时水下无线供电两种模式；缆控时通过控制电缆直接传输视频数据和各种传感器信息，自治作业时传输下行带宽不低于100Mbps，上行带宽不低于50Mbps。

2.智能作业装备具备复合驱动模式，可实现攀爬及转场作业，

可进行裂纹、凹坑、生物附着、海床冲蚀等现场检测和智能诊断，兼具附着物清理、焊缝打磨及焊接等视情维护作业功能，损伤可视化辨识及电磁学检测检出率不低于 95%。

3.作业机械手臂长不小于 1 米，最长臂展下持重不小于 10 公斤。机械手工作空间：基座、肩关节、肘关节活动范围不小于 120°，腕关节纵向及水平活动范围不小于 120°、旋转 360°。

4.在广东海域开展海上工程结构物现场验证试验不少于 2 次，提供不低于 300 米水深海域的试验报告，并与广东省内海上作业龙头企业合作进行应用示范。

5.申请发明专利不少于 5 项。

(三) 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。本方向支持技术就绪度目前为 3~6 级的项目，原则上项目完成后的技术就绪度应有 3 级以上提高。

(四) 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持 1 项。支持 1000 万元左右。

专题二：海洋环境监测与保护（专题编号：20191118）

本专题下设 4 个方向，每个方向以项目形式申报。

方向 4：海底沉积物多参量原位环境监测设备研制及应用示范

(一) 研究内容

针对海底浅表层环境监测、深海油气及水合物资源勘查、海上

风电、平台建设等方面的需求，研究海底沉积物多参量、多尺度原位传感器原理与实现方式的关键技术，研制集力学、光学、电学、声学等多种参数测量的海床式监测传感器；研制海底沉积物多参量原位环境监测设备，实时获得原位海底沉积物的力学特性、物理特征和化学成份；开展实测数据的集成及综合解析，获取相关海区的综合环境调查参数。

（二）考核指标

1.研制以力学参数测量为主并提供光学、电学、声学等参数测量的原位监测传感器，其中力学参数：剪切强度 0~200kPa、锥尖阻力 0~25MPa、侧壁摩擦力 0~0.5MPa、超孔隙水压力 0~1MPa；光学参数：紫外激光拉曼光谱测试，灵敏度 ≥ 1000 counts/s；电学参数：电阻率，量程 0~10 k Ω ·m；声学参数：纵横波速，测量精度 ≤ 10 米/秒；所有传感器的综合测量精度相对误差 $\leq 2\%$ 。

2.研制海底沉积物多参量原位环境监测设备工程样机 1 套，作业水深 ≥ 2000 米，探测深度 ≥ 10 米（剪切强度测试 ≥ 1 米），有缆作业，采用船舶供电方式，具备单次布放、多站位作业的能力，可实时通讯、全程高清视频监控，设备自重 ≤ 5 吨（空气），国产化率 $\geq 90\%$ ；工程样机通过海试验收。

3.开发多参量测量数据的处理及分析软件 1 套，完成对测试海区的建模分析，反演海区环境综合信息。

4.项目须联合广东省内开展海洋资源勘探业务的企事业单位作为用户端开展水深不低于 2000 米的示范应用，带动该领域服务

产业发展。

5.申请发明专利不少于 5 项，获得软件著作权不少于 2 项。

(三) 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。

(四) 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持 1 项。支持 1000 万元左右。

方向 5: 基于地波雷达的海洋监测组网关键技术研发及应用示范

(一) 研究内容

针对粤港澳大湾区海洋灾害及海上应急环境信息保障对于海洋环境状态参数的迫切需求，研究地波雷达探测海洋流场及波浪的反演关键技术；研究地波雷达抗干扰技术以及雷达通道幅相特性自适应校准理论方法；研究粤港澳大湾区高分辨率海洋数值预报模型、地波雷达数据同化方法及海洋多源数据融合技术；提出地波雷达数据质量控制标准；研究地波雷达组网技术；研究地波雷达数据比测方法；开展基于高频地波雷达和高分辨率数值模式的海洋环境监测、预报预警以及海上搜救等方面的示范应用。

(二) 考核指标

1.提出地波雷达探测海洋流场的反演理论及算法 1 套，探测距离达到 350 公里，分辨率达到 2 公里，核心区流速均方误差小于

12 厘米/秒；提出地波雷达探测海洋波浪的反演理论及算法 1 套，探测距离达到 100 公里，测量浪高达到 10 米，核心区均方测量误差小于 0.32 米+测量值的 10%。

2.研发基于地波雷达信号相关性抗干扰算法 1 套，雷达幅相特性自校准系统软件 1 套，雷达探测的海流与海上实测结果相关系数达到 0.9 以上，有效波高相关系数 0.8 以上。

3.研发粤港澳大湾区高分辨率海洋数值预报模型 1 套，地波雷达数据同化方案 1 套，最小分辨率达到 500 米。

4.形成地波雷达数据质量控制标准 1 套，监测数据合格率达到监测总量的 2/3 以上；形成地波雷达数据标准化比测方案 1 套。

5.研发粤港澳大湾区及周边海域地波雷达组网监测系统，提出阵列式和便携式高频地波雷达的组网理论及方法，形成中远程地波雷达监测网，各类地波雷达数不少于 3 套。

6.开发粤港澳大湾区地波雷达组网可视化海洋环境监测预报系统 1 套，并在广东省海洋气象业务部门开展应用示范 6 个月以上，实现约 4 万平方公里海域地波雷达海洋监测与数值预报平台的稳定运行、数据共享。

7.制订国家标准不少于 1 项，申请发明专利不少于 3 项。

(三) 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。本方向支持技术就绪度目前为 3~6 级的项目，原则上项目完成后的技术就绪度应有 3 级以上提高。

(四) 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持 1 项。支持 1000 万元左右。

方向 6：深远海北斗海-气耦合实时监测浮标研制及应用示范

(一) 研究内容

设计并实现大容量海洋监测数据北斗分包传输技术，实现北斗通讯实时传输 ADCP（声学多普勒流速剖面仪）剖面数据；设计并实现握手重发机制的北斗数据传输协议，解决环境导致北斗数据误码率问题；开发数字式姿态补偿仪，实现对晃动平台的涡动相关系统高频三维风速测量的实时姿态校正；研制亚毫米级的海水皮表温高分辨率剖面仪，搭载在浮标平台上实现海气界面交互层水温高时空分辨率测量；研发测浮游植物光合作用耗二氧化碳的激光诱导荧光传感器和表层水体中白泡云观测计数方法；开展深海海-气耦合监测浮标的总体设计，采取合理的北斗数据分包和传输协议，集成自主研发的海-气界面监测设备，实现深远海海-气界面参数的定点、实时、连续测量，并在南海海域开展应用示范。

(二) 考核指标

1. 搭载北斗和铱星双星通讯系统，实现 30 分钟/组的 ADCP 监测数据实时北斗传输（0~200 米，20 层，10 米间隔），在不大于 15 分钟内发送完毕，基于北斗通讯的监测数据实时接收率不小于 95%。

2.完成数字式姿态补偿仪研制，实现对涡动相关系统实时姿态校正频率不小于 10Hz，三轴（水平 X 轴、水平 Y 轴、Z 轴）角度校正精度均为 $\pm 0.1^\circ$ 。

3.完成 0~1.0 米海水皮表温高分辨率剖面仪研制，垂直分辨率为 0.6 毫米，采样频率不小于 1Hz。

4.完成表层水体中测光合作用的激光诱导荧光仪(精度 $0.1\text{mg}\cdot\text{C m}^{-3}$)、白泡云尺寸（精度 $100\ \mu\text{m}$ ）和数量观测仪研制。

5.浮标投放水深在 4000 米左右，浮标搭载块体法和涡动相关双通量测量系统，浮标监测参数包括：常规气象、海表皮温、盐度、四分量辐射、0~1.0 米海水温度剖面，0~200 米海流剖面、动量通量、感热通量、潜热通量、海面空气二氧化碳通量等；在南海海域开展应用示范不少于 3 个月，观测数据共享；数字式姿态补偿仪、高分辨率海水皮表温剖面仪等关键设备实现产业化。

6.申请发明专利不少于 2 项，获得软件著作权不少于 2 项。

（三） 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。

（四） 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持 1 项。支持 500 万元左右。

方向 7: 基于陆海统筹的海湾自净能力与环境容量评估和污染物管控技术研发及应用示范

（一） 研究内容

针对广东省陆源排污导致近海水域富营养化等环境问题，研究陆海污染物流量、含量和通量在线监测与评估技术；研究海湾水体对污染物的吸收、利用和分解等行为，揭示污染物的迁移规律和归宿，评估海湾自净能力大小；结合三维水动力与水质耦合模型，计算海湾 COD、营养盐和重金属等典型污染物环境容量；研发持久性有机污染物环境容量计算技术，及近岸海域典型污染物的环境容量和水质预警预报技术；研究广东省入海口污染物海洋环境基准值，研发污染物入海总量控制目标、分配方案、减排幅度、成效评估及适应性管理技术，并在典型富营养化海湾开展应用示范。

（二） 考核指标

1.形成基于无线通讯的入海典型污染物流量、含量和通量在线监测设备 1 套，无机氮、磷酸盐、COD 监测误差均 $\leq 10\%$ ，污染物入海通量监测评估不确定度 $\leq 20\%$ ；形成水体、沉积物和生物生态环境质量现状评估报告 1 份。

2.开发以总氮、总磷为评价指标的海水水质分类标准指南 2 项；形成陆源入海污染物（氮、磷、COD、重金属、持久性有机污染物等）溯源解析与水质目标管控以及自净能力评估新技术；开发海湾典型入海污染物（COD、营养盐、重金属）环境容量计算技术体系 1 套，不确定度 $\leq 30\%$ ；形成持久性有机物环境容量计算技术 1 套，不确定度 $\leq 50\%$ 。

3.研发近岸海域污染物的环境容量和水质预警预报系统 1 套，水质预警期限不短于 3 天，主要污染物扩散范围预报准确率高于 70%，水平分辨率小于 150 米。

4.形成海湾陆域入海污染源数据库 1 套，确定不少于 4 种广东省陆源入海主要污染物的环境基准值，制定可行的污染物管控措施，被省级行政主管部门采纳使用，并面向广东省海域典型富营养化海湾开展应用示范，面积不小于 100 平方公里、入海排污口不少于 10 个，业务化运行时间不少于 12 个月。

5.申请发明专利不少于 5 项。

(三) 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。本方向支持技术就绪度目前为 3~6 级的项目，原则上项目完成后的技术就绪度应有 3 级以上提高。

(四) 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持 1 项。支持 500 万元左右。

专题三：海洋资源开发与利用（专题编号：20191119）

本专题下设 2 个方向，方向 8 下设 2 个课题，方向 9 下设 3 个课题，每个课题视同项目管理，独立申报。

方向 8：天然气水合物资源勘探开采关键技术及装备研发

课题 1：海域天然气水合物随钻测井和钻采井口稳定关键技术及装备研发

（一） 研究内容

针对天然气水合物钻采船需求，结合海域天然气水合物钻探随钻测量环境，研究自然伽马、电阻率、声波、井斜随钻测井技术，研制适用于 8.5 英寸井眼尺寸的自然伽马、电磁波电阻率存储式、单极子声波存储式、井斜-井温存储式测井仪器，研究适用于天然气水合物开发的多参数综合地层评价技术，并结合工程开展试验应用；根据天然气水合物试采目标区工程地质特征，研制天然气水合物钻采吸力基座，研究深水吸力泵操作、动力配备和方式控制技术，研究深水吸力基座姿态监测、数据通信、水面信号解析及监视技术，研究天然气水合物钻采井口稳定基座置入工艺及应急预案。

（二） 考核指标

1.研制天然气水合物随钻测井存储式仪器 1 套，整套仪器耐压不低于 100MPa，耐温不低于 125℃；自然伽马测井仪器测量范围 0~300API，横向探测深度大于 30 厘米，测量精度±6%；电磁波电阻率存储式测井仪器纵向分辨率达到 20 厘米，横向探测深度大于 38 厘米，测量范围 0.1~2000Ωm；单极子声波存储式测井仪器纵向分辨率达到 80 厘米，横向探测深度大于 30 厘米，测量范围 328~656μs/m，测量精度±5%；井斜-井温存储式测井仪器井斜测量精度±0.15°，井温测量精度±1℃。形成适用于天然气水合物开发的多参数综合地层评价技术 1 套，并可结合工程开展试验应用。

2.研制适用于天然气水合物试采的井口稳定基座测控系统 1

套，包括测量（水下测量仪器包 1 套、水面解析机 1 台）和控制（深水置入吸力泵 1 台）共 3 台样机，作业水深均不小于 1000 米。水下测量仪器包的吸力基座姿态测量精度翻滚角和俯仰角不大于 0.1°，航向测量精度不大于 1°，基座下入精度不大于 1°，压差精度不大于±1psi，距泥面深度测量精度不大于 2 厘米；深水置入吸力泵样机的流量不小于 4000 升/分钟。形成天然气水合物钻采井口稳定基座置入新工艺 1 项，制定应急预案 1 套。

3.在南海天然气水合物勘探或试采中示范应用至少 1 次。

4.申请发明专利不少于 5 项。

（三） 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。

（四） 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持 1 个课题。支持 1000 万元左右。

课题 2：天然气水合物三维综合大尺度试验开采关键技术及装备研发

（一） 研究内容

针对南海多类型天然气水合物藏，研究水合物储层力学特性和结构变化规律，评价开采潜力、优选开采方法，研究储层力学参数与地层形变监测技术、储层稳定性评价与地层变形控制技术；研发天然气水合物三维综合大尺度试验开采关键技术及装备，结合南海天然气水合物试采，开展开采模拟试验；研究天然气水合

物形成分解、传热传质、多相渗流规律、控制方法及强化技术，研究开采产砂出砂机制、水合物高效开采井网部署方案、防砂控砂关键技术。

(二) 考核指标

1.建立天然气水合物储层特性测试表征、开采潜力评价与开采方法优选技术 1 套，形成南海试采目标区天然气水合物降压、注热开采优化工艺参数 1 套，形成天然气水合物开采地层稳定性评价方法与地层变形控制新技术 1 套。

2.研制大尺度深海天然气水合物三维试验开采装置 1 套，最大模拟 3000 米水深；模拟天然气水合物储层容积 2000 升；地质分层构建和垂直地温梯度：最大温差 5℃；温度范围：-15~130℃；全尺寸井筒 1 套：内径≥10 厘米；井网：垂直井 9 口，水平井 3 口；开采产气速率：0~7000NL/h；可实现南海 3000 米水深开采过程中产砂防砂等模拟试采功能。

3.形成天然气水合物高效开采井优化设计及井网部署方案，天然气水合物分解、传热、渗流强化新技术 1 套，防砂控砂新技术 1 套。

4.与南海天然气水合物勘探和试采机构合作开展模拟试验不少于 2 次。

(三) 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。

(四) 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持 1 个课题。支持 500 万元左右。

方向 9：南海特色资源开发与利用

课题 1：南海渔业资源大数据智能平台构建及应用示范

(一) 研究内容

针对南海渔业资源开发与利用、现代海洋渔业转型升级的需求，研制基于卫星通信的海洋捕捞信息视频采集装备，实现生产航次信息全过程可追溯；研发南海渔业资源地理信息系统，实现渔业资源时空分布的全天候、大面积实时动态同步分析；研发南海渔业资源评估机器学习新算法，提供南海经济鱼类资源的可捕资源量评估方法及可持续利用适应性管理建议；研发基于智能手机 APP 的南海天然海鲜销售新模式，实现海鲜信息推送和精准营销，提供从渔船到消费者的一站式智能服务。

(二) 考核指标

1. 研制基于卫星通信的海洋捕捞信息视频采集装备 1 套，其中，卫星中继器实现船舶内信号全覆盖，在宽带卫星链路最低时延为 550 毫秒的特殊网络环境下，实现基于 H.264 编解码模式下长期稳定的实时监控视频传输，并具有 4G/5G 无线网络与卫星网络的自动切换功能；卫星接收器终端集成 AIS 和北斗双定位系统模块，支持多设备同时注册视频监控系统，实现高通量卫星宽带网络下船舶运行轨迹 1 次/秒的实时数据更新。

2.研发南海渔业资源地理信息系统1套。实现基于地理信息的南海渔获数据实时显示与时空分析；实现海上渔船的生产、销售信息的地理分布与详情展示；实现30秒/次的渔获异构调查数据的更新、标准化与统计分析。

3.形成具有自主知识产权的南海渔业资源评估机器学习新算法1套。对3种主要经济鱼类的最大可持续产量进行评估，结果置信度达到95%以上；对3种主要经济鱼类栖息地适应性指数进行评估，结果精确率达到95%以上。

4.研发以智能手机为操作终端的南海天然海鲜线上销售APP，具有渔船（卖家）和消费者（买家）两个版本，用户数突破3000个，线上销售额达到100万元/年，通过大数据分析实现海鲜产销信息推送和精准营销，实现天然海鲜的捕捞、销售和物流配送等全过程可追溯。

5.申请发明专利不少于10项，获得软件著作权6项。

（三） 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。

（四） 支持方式及强度

实施周期为3年。拟支持1个课题。支持500万元左右。

课题2：南海特色海洋生物资源开发与利用

（一） 研究内容

1.海洋生物来源药物研发。聚焦南海微生物来源的药物先导化

合物发掘技术，着眼于人类重大传染性疾病和恶性肿瘤等重大疾病的防治，发现一批结构新颖的药物先导化合物；突破海洋来源药物先导化合物的组合生物合成和代谢工程关键技术，高效构建药物先导化合物衍生物；解析候选药物生物合成途径；构建高效绿色的药源微生物工程化发酵体系，建立海洋微生物来源候选药物的规模化制备平台；选择海洋来源新颖结构药物候选物，开展其药效学、安全性、质量标准、药代动力学等成药性评价研究。

2.海洋生物制品研发。以南海特色海洋生物及其加工剩余物为原料，开发功能蛋白肽、多糖、脂质等生物制品的产业化绿色制备技术；研究原料生物的先进规模化培养技术、绿色高效的活性产物提取与定向水解技术、常温常压脱色脱脂技术、功能与感官指标稳定技术、功能成分的在线/快速检测、功效评价及质量控制技术以及多元活性成分的协同增效与复配技术；综合以上技术开发功能原料及高端护肤化妆品、饲料、功能性食品、特膳食品等高附加值产品。

（二） 考核指标

1.海洋生物来源药物研发。分离鉴定海洋微生物来源天然产物 500 个以上，含新结构化合物 150 个以上；筛选发现具有防治感染（如结核杆菌、临床病原菌等）、恶性肿瘤（如白血病、胶质瘤、肾癌等）等重大疾病的药物先导化合物 15 个以上；获得生物合成来源的先导化合物衍生物 25 个以上，阐明其中 5 个药物先导化合物的生物合成途径；建立 2 种海洋候选药物的规模化制备技术，

批量生产达到克级以上水平；完成 2 种海洋候选药物的成药性评价；申请发明专利不少于 20 项。

2.海洋生物制品研发。研发功能蛋白肽、多糖、脂质等生物制品制备新工艺或技术 5~10 套；研发具有生物活性功能物质藻/菌的高效培养及采收技术 1~2 套，藻/菌产能达到 5 吨以上，采收成本同比降低 30%以上；研发活性物质脱色脱脂、功能保护和感官指标稳定技术 3~4 套，其中关键功能物质平均产率提高 30%以上，蛋白多糖制品的脱色脱脂率达到 90%以上，脱色脱脂成本同比降低 50%以上，终端制品功能及感官等指标稳定期达到 24 个月以上；研发功能性成分在线/快速检测技术 2~3 套；建成终端产品示范生产线 3~6 条；开发功能原料 2~3 个及上市销售终端产品 8~12 个；申请发明专利不少于 15 项；制/修订国家或行业标准不少于 2 项，制/修订企业标准不少于 10 项。

(三) 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖海洋生物来源药物研发或海洋生物制品研发研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。本课题中的海洋生物来源药物研发子方向支持技术就绪度目前为 3~6 级的课题，原则上课题完成后的技术就绪度应有 3 级以上提高。

(四) 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持海洋生物来源药物研发、海洋生物制品研发各 1 个课题，每个支持 500 万元左右。

课题 3：岛礁绿色生态牧场构建技术研发及应用示范

（一） 研究内容

针对广东省沿海岛礁海域的绿色开发利用需求，研究沿海岛礁海洋牧场的主要生产过程和类型，开展绿色生态养殖承载力评估；选取拟开发岛礁，进行生态环境本底条件调查，开展绿色生态牧场构建的规划设计；研发利用海洋能的绿色生态牧场原位环境监测装置；研发关键经济物种的资源增殖与生态保护的复合型工程技术，实现养殖品种与数理的合理配置、生态融合，推动可持续发展的自然水体绿色养殖模式；开发绿色生态牧场景观构建技术，推动形成相关旅游功能；推动建立岛礁绿色生态牧场构建技术体系，开展绿色海洋生态牧场构建示范。

（二） 考核指标

1.研制利用海洋能原位供电的生态环境监测装置 1 套，波浪能输出电功率 240 瓦以上，微小波浪能利用效率达到 20%，监测要素含温度、盐度、DO、pH、叶绿素、营养盐参数等。

2.研发关键经济物种的资源增殖与生态保护复合型工程技术 3~5 项；突破 2 种以上海洋经济动物的繁育技术。

3.开发次生岛礁海洋生态牧场景观构建技术 1 套，重点突破立体生境与景观融合的构建方法，构建景观鱼礁群 3~5 个。

4.在珠海万山区开展岛礁绿色生态牧场构建示范，示范面积 1 万平方米以上，其中珊瑚礁覆盖率由 8%提高到 15%，生物多样性提高 20%；建立岛礁绿色生态牧场构建技术体系 1 套，并形成相

应的行业指南或省部级标准。

5.编制广东省岛礁绿色生态养殖承载力评估报告、绿色海洋生态牧场规划设计报告各 1 份，提交省自然资源主管部门用于决策咨询。

6.申请发明专利不少于 8 项。

(三) 申报要求

鼓励产学研联合申报。申报须覆盖全部研究内容及考核指标。实施地点须在广东省内。

(四) 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持 1 个课题。支持 500 万元左右。

专题四：海洋关键核心技术与装备制造示范应用开放项目（专题编号：20191120）

本专题支持超出前三个专题方向范围且符合以下征集范围的项目，以课题形式独立申报，每个课题视同项目管理。

(一) 征集范围

1.经由国家重点研发计划“深海关键技术与装备”“海洋环境安全保障”等重点专项立项支持，相关研发具有阶段性进展，可结合广东经济社会发展需要，到广东开展海洋关键核心技术和装备制造延伸深化研发的项目。

2.经由国家重点研发计划“深海关键技术与装备”“海洋环境安全保障”等重点专项立项支持，已取得海洋关键核心技术和装

备制造重要进展和突破，符合广东经济社会发展需要，技术成熟度较高，相关成果可到广东示范推广和产业化应用的项目。

(二) 申报要求

1.已承担国家重点研发计划“深海关键技术与装备”“海洋环境安全保障”等重点专项项目（课题）的单位牵头申报（须提供任务书、立项文件等承担国家项目或课题的相关证明材料），鼓励产学研联合申报。

2.研究内容符合本专项指南前三个专题方向的，应按要求申报前述相应的专题方向；研究内容不涵盖本专项指南前三个专题方向且符合本专题征集范围的，可申报本开放项目。

3.属于延伸深化研发类的，支持技术就绪度目前为 5~6 级的课题，原则上完成后的技术就绪度应有 3 级以上提高；属于成果转化应用类的，支持技术就绪度目前为 7~8 级的课题，原则上完成后的技术就绪度应达到 9 级。

4.关键核心技术和装备成果须在广东进行应用示范和转化。

(三) 支持方式及强度

实施周期为 3 年。拟支持 1~2 个课题。每个课题支持不超过 500 万元。