

# 青岛市科学技术局文件

青科资字〔2022〕24号

---

## 关于组织 2023 年青岛市海洋科技创新专项 海洋产业关键技术攻关项目申报的通知

各区（市、功能区、西海岸新区）科技主管部门，各有关部门和单位：

为加快推进国际化创新型城市建设，提升我市产业自主创新能力，结合我市重点产业发展工作部署，根据青岛市打造国际化创新型城市《五年规划》、《三年行动方案》和青岛市科技计划管理改革等要求，在广泛征集需求和专家论证基础上，经研究决定，现启动 2023 年青岛市海洋科技专项海洋产业关键技术攻关项目组织申报工作，请相关单位按照指南要求积极申报。本次申

报均为揭榜制，揭榜制项目是围绕我市产业应用导向和科技成果转化，调动各方力量开展核心技术攻关及产业化示范，加强创新链和产业链对接设立的项目。

## 一、申报方向

### (一) 海洋传感器与控制系统

#### 1. 机载海底地形三维探测激光雷达装备研制及产业化(揭榜制)

**需求目标：**针对滩涂、海岸带等浅水区域的海底地形测绘手段缺乏、效率低等难点问题，突破单波长激光水面回波弱信号处理技术，实现雷达系统小型化；突破波浪潮汐影响校正技术，提高系统对复杂水体条件的适应性；突破高精度激光扫描指向控制和GNSS/IMU组合导航定位技术，提升激光脚点定位精度；突破GHz量级高速数据采集技术，自主研发核心板卡，研制机载海底地形三维探测激光雷达，实现快速、高精度的海洋浅滩、岛屿近岸等水下地形地貌测量，为海洋地形测绘提供国产高性能仪器装备。具体需求目标如下：

研制机载海底地形三维探测激光雷达产品，完成现场海试及应用示范。发射激光脉冲重复频率不低于 5kHz；测深范围 0-50m；水平定位精度 0.10m，高程定位精度 0.15m；俯仰角和翻滚角测量精度 0.01°，航向角测量精度 0.05°；综合测深精度 0.2m；设备重量不高于 20kg；系统功耗不高于 200W。申请发明专利不少于

5 项，建设激光雷达生产线 1 条，实现年产 30 台套的生产能力，推广应用数量不少于 5 套。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 8 级（产品级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

## 2. 超级检波器关键技术攻关与产业化（揭榜制）

**需求目标：**针对我国在高端检波器领域核心技术缺乏、研发能力偏弱且面临“禁运”等问题，突破高性能激光器芯片、惯性器件纳米级电磁驱动、光学衍射干涉测振、微弱光电信号差分表征、力平衡负反馈控制等系列关键技术，开展装调比测与性能优化、工程工艺固化，研制具有小型化、低功耗、高灵敏度、高保真度、宽频带性能的光机电一体化检波器产品，实现推广应用。具体需求目标如下：

光机电一体化高性能检波器产品，其中激光器芯片波长范围  $852 \pm 1$  nm、电光转换效率不低于 12%、光束发散角不高于  $18^\circ$ 、边模抑制比例不低于 12%、输出功率不低于 0.5 mW；检波器工作频带 1-1000 Hz、灵敏度不低于 5 V/g、工作温度范围  $-20^\circ\text{C}$  至  $75^\circ\text{C}$ 、动态范围不低于 150 dB @ 1 Hz；申请发明专利不少于 2 项，建设超级检波器产品生产线 1 条，新增科研助理岗位不少于 5 个，推广应用不少于 5 个。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 8 级（产品级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

### 3. 面向海水养殖的荧光传感关键技术攻关与产业化（揭榜制）

**需求目标：**面向海洋养殖环境监测需求，针对荧光传感器存在的指示剂泄漏、响应慢、灵敏度低、光漂白等问题，采用荧光指示剂合成技术、高通透性聚合物包埋技术、超耐磨技术、自清洁仿生超浸润界面技术、敏感元件制备技术、微弱荧光信号采集处理技术，研制系列低成本、小型化、高可靠性的荧光敏感元件和荧光传感器，可检测溶解氧、痕量溶解氧、pH、CO<sub>2</sub>、铁离子等参数。实现海水养殖应用环境的可靠、长期、稳定检测，开展示范应用，促进新一代信息技术与海水养殖环境监测的深度融合。具体需求目标如下：

研发荧光传感器，荧光敏感元件具有抗划伤超耐磨性能，附着着力优于 2 级以上；溶解氧：测量范围 0-20mg/L，精度 ± 2%，T90 不高于 100s；痕量溶解氧：测量范围 0-2mg/L，分辨率 0.001mg/L，准确度 ± 3%，T90 不高于 60s；pH：测量范围 6-9，精度 ± 0.1，T90 不高于 120s；CO<sub>2</sub>：测量范围 0-25%，精度 5%，T90 不高于 200s；铁离子：测量范围 0-300 μM，精度 5%，T90 不高于 60s。申请发明专利 2-3 项，获得软件著作权 4-6 项，建成荧光敏感材料和传感器生产线，开展示范应用。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 9 级（系统级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

#### 4. 海洋新能源装备自主可控国产控制系统关键技术攻关与产业化（揭榜制）

**需求目标：**针对我国海洋新能源装备控制系统严重依赖进口产品和西方软硬件技术的问题，研制海洋新能源装备国产控制系统。研究基于国产自主指令集的芯片平台和国产自主操作系统的软硬件中间件，研发自主的工业总线、工业控制实时运行核、自主的工业控制系统编程和开发平台，实现我国海洋新能源装备控制系统的进口替代和超越，提升环境自适应优化运行能力和发电效率。具体需求目标如下：

完成海洋新能源装备国产自主可控控制系统产品研发，适配至少2种国产处理器和至少2种国产操作系统。运行温度范围为-30℃至60℃；最短I/O刷新周期不高于2ms；平均无故障时间不低于50000h；通讯接口不少于2个以太网接口和其它2个现场总线；基于国产软件协议和国产处理器开发总线协议通讯设备；支持大数据低延迟数据同步采集及传输，支持5G及卫星通讯；建设海洋新能源装备国产自主可控控制系统的生产基地，项目完成时不低于1000台套产品量产能力，完成应用示范。

**技术成熟度：**项目实施期结束后应不低于9级（系统级）。

拟支持项目1项，支持资金不超过300万元。

#### （二）高端海洋工程装备

#### 5. 水下多场景智能作业平台研制关键技术攻关与产业化（揭

榜制)

**需求目标:** 针对目前水下作业平台功能单一且通用性差, 无法快速自主的适应不同作业场景等技术问题, 研究水下环境多传感器融合感知与作业决策一体化的智能作业平台。利用激光雷达中范围地图构建与双目视觉小范围精准导航的有机融合算法, 突破海底微地貌识别和毫米级导航定位算法; 基于无轴推进, 研究低噪声、抗干扰能力强的水下动力系统; 研究复杂海况下的功能实现机制与模块划分, 开发多模块、高兼容性、场景适应能力强的作业平台。具体需求目标如下:

研制水下多场景智能作业平台, 完成海上示范应用 3 次, 完成场景应用包括深海矿产资源富集区及深远海渔场等不低于 2 个。智能算法识别准确率不低于 95%; 智能作业平台抗流性能不低于 2 节; 爬行速度在 0.01-1.00m/s; 视觉分辨率及角度不低于 4K, 170°; 工作水深不低于 3000m; 模块化接口不低于 8 个; 精细检查扫描精度达到 1mm@3m; 水下激光三维成像扫描范围不低于 1.5-25.0m; 无轴推进器推力达到 50kgf@2Kw; 申请发明专利、软件著作权数量不少于 10 项; 形成示范应用不少于 5 个; 核心产品年生产能力不低于 100 套。

**技术成熟度:** 项目实施期结束后不低于 10 级 (销售级)。

拟支持项目 1 项, 支持资金不超过 300 万元。

## 6. 海洋牧场刺参资源监测评估与生态采捕关键技术与产业

## 化（揭榜制）

**需求目标:** 针对海洋牧场深水流场中刺参资源人工监测与评估方法成本较高、准确度较低、人工深水采捕难度大、效率低等行业难点，研制水下机器人实现海洋牧场刺参资源的高精度监测评估与高效率生态采捕。研究水下退化成像条件下的双目视觉尺寸测量与识别技术，提升刺参规格及数量监测精度；突破非声学水下定位技术，实现水下高精度相对位置推算，提高刺参资源监测与统计的空间精度；突破海洋牧场刺参无损吸捕技术及复杂栖息环境下的生态采捕机器人姿态控制技术，提高采捕效率；突破流场、推进及吸捕水动力干扰下的运动稳定性控制技术，提高抗流能力。具体需求目标如下：

研制海洋牧场刺参资源监测评估与生态采捕机器人 2 台。最大作业深度 30m，最大抗水流能力 2 节，静水速度 4 节，定位精度优于 1.2m；刺参体征识别准确率不低于 90%，长度识别误差  $\pm 2\text{cm}$  以内，资源监测评估误差小于 15%；采捕效率不低于 30 头/h，采捕的成品参比例不小于 80%。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 8 级（产品级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

## 7. 水下智能清污机器人关键技术与装备研制与产业化(揭榜制)

**需求目标:** 研制面向海洋船舶船体水下智能清污机器人系

统，重点开展船体曲面适应性、空化射流水下复合海生附着物剥蚀性能、海流环境下机器人水流体和水动力性能、水下机器人多自由度作业平台设计；突破高鲁棒性抗流姿态控制技术、水下机器人非线性动力系统自适应定位跟踪容错控制技术、船体复杂表面的柔性自适应贴壁吸附与清洗技术、海洋浪涌环境下自适应力学补偿快速重力布放回收技术、混浊水质下多传感与视觉融合目标可视化检测技术。代替潜水员进行水下危险作业，完成船体表面附着物的水下清洗工作，大幅降低船舶运营成本，实现节能减排总体要求，促进行业的可持续发展。具体需求目标如下：

研制一套水下智能清污机器人系统及装备，具备智能化作业能力，在安全性、可靠性、清洁、易用、节能方面达到国内领先水平，静水下最大清洗覆盖效率不低于  $1200\text{m}^2/\text{h}$ ；1.5 节流速下最大清洗覆盖效率不低于  $800\text{m}^2/\text{h}$ ；从作业船布放到水面时间不高于 3 min，从水面回收作业船时间不高于 3 min，作业潜深不低于 50m。申请专利数量不少于 5 项，实施不低于 10 次不同复杂程度的海试应用试验，并实现在国内港口实施清洗和检测作业，覆盖船舶类型不少于 5 种（拖轮、集装箱船、散货船、客滚船、科考船）。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 10 级（销售级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

## 8. 海陆钻井自动化作业机器人研发与产业化（揭榜制）

**需求目标：**围绕我国石油钻井成套装备长期依赖进口问题，研制国产化石油钻井成套装备。针对机器人上扣和卸扣时旋扣力度不易控制，高温、湿黏等恶劣环境下材料防腐和防爆及自动化遥控等难点，开展系统设计研发，保证足够的旋扣力度，并避免损伤套管表面和钳牙；研发机器人伸缩臂结构设计技术，实现同步无轨伸缩臂结构低重心，降低和井口其它设备碰撞的几率；研发防爆PLC无线便携式操作控制技术，实现离井口中短距离范围内的远程操作。具体需求目标如下：

研制海陆钻井自动化作业机器人的产品样机 1 台，最大上扣扭矩 60000ft-lbs，最大卸扣扭矩 80000ft-lbs，最大管径范围 2 7/8"至 8 1/2"，最大旋扣扭矩 3000ft-lbs，一级防爆；建设生产线 1 条具备对海陆钻井自动化作业机器人进行产业化生产能力，申请发明专利不少于 5 项。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 8 级（产品级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

### （三）船舶与海工关键配套

#### 9. 船用 LNG（液化天然气）燃料供气系统研制及应用（揭榜制）

**需求目标：**根据Win GD、MAN-ES二冲程船舶主机，四冲程船舶辅机及锅炉燃气不同需求，配套开发船用低压及高压LNG燃料供气系统，结合陆基台架试验研究，突破及深化LNG加注技术、

LNG存储技术、增压换热技术、BOG处理技术、控制及安全保护技术、综合数字孪生模拟仿真技术等关键技术。在整体技术研究基础上，搭建陆基台架试验平台，开展系统试验研究，全面验证系统各项功能，同时分别基于船用低压及高压LNG供气技术，形成多元化的技术和产品，开展典型船型示范应用与推广。具体需求目标如下：

研制具有自主知识产权的船用 LNG 燃料供气系统产品。船用低压 LNG 供气系统满足 10<sup>-</sup>14barG 的主机供气压力要求及 0<sup>-</sup>60℃ 的主机供气温度要求；船用高压 LNG 供气系统满足 200<sup>-</sup>300barG 的主机供气压力要求及 35<sup>-</sup>55℃ 的主机供气温度要求；LNG 换热器及储罐等关键设备能承受 LNG 燃料-163℃ 温度要求；电控柜满足 5℃ 至 55℃ 环境温度要求。建成综合数值模拟仿真平台，保证系统供气压力的模拟精度大于 90%；建设完善陆基台架试验平台，保证系统供气压力波动小于 0.2bar；申请项目相关发明专利不少于 7 项，获得 2 家船级社认可证书，实现船用 LNG 燃料供气系统推广及应用。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 11 级（盈亏级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

## 10. 海工设施水下结构长效监测关键技术与设备研发与产业化（揭榜制）

**需求目标：**针对海工设施水下结构在深远海环境下，腐蚀和

环境参数需长期甚至全服役期监测的需求，开发水下近距离无线供电技术、多模式联用的水下信号传输技术；研制可水下原位更换的多参数、长寿命监测设备；研制海工设施水下结构智能监测系统，实现多参数、多点位环境参数和结构腐蚀状态的智能监测与在线评估，提升监测系统的自动化、数字化、智能化；建设可适用于海上风电、海上平台等多种海工设施的监测系统产品生产线。具体需求目标如下：

研制定宜海洋环境中使用的多参数长寿命监测传感器，较传统传感器的服役寿命增加 50%以上；研制一套水下原位快速更换监测设备样机，满足水下 200 米内水深的原位快速更换；通信模块指标：通信速率 30kbit/s，误码率不高于 5‰；供电模块指标：供电效率不低于 85%，供电功率不小于 10w，可 5-12V 稳定输出；研制一套海工设施水下结构智能监测系统，实现多参数、多点位环境参数和结构腐蚀状态的智能监测与在线评估；建立一条可批量生产水下长效监测模块化产品的生产线，完成 2 项水下结构长效监测产品的工程示范应用，申请发明专利不少于 3 项。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于9级（系统级）

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

#### **11. 舰船轻型燃气轮机综合试验平台研发与产业化(揭榜制)**

**需求目标：**聚焦海洋产业舰船的能源动力需求，针对舰船轻型燃气轮机动力研发过程中的综合试验考核问题，围绕国产 30

兆瓦级轻型燃气轮机整机运行和系统优化匹配方向，开展舰船轻型燃气轮机综合试验平台的设计制造、系统安装、集成调控等关键技术研究，开发30兆瓦轻型燃气轮机综合试验平台，解决我国轻型燃气轮机试验短板和产品卡脖子问题，突破国外的技术垄断。具体需求目标如下：

试验平台可以实现 20 至 50 兆瓦舰船燃气轮机的测试；整机国产化率  $\geq 95\%$ ；试验台耗功能力不小于 30 兆瓦；试验台适用天然气或柴油，燃料供应能力天然气不小于 9000 标方/小时或柴油不小于 8000 千克/小时；30 兆瓦燃气发生器压气机压比  $22 \pm 5\%$ ，排气温度在  $845^\circ\text{C} \pm 5\%$ ；整机回油温度与供油温度的增量不高于  $71.1^\circ\text{C}$ 。试验平台燃机壳体稳态振动不高于 50 微米，距设备 1m、距地表 1m 处测得的噪音  $\leq 90\text{dB}(\text{A})$ ；形成一套轻型燃气轮机试验平台设计和运行规范；试验平台应用于不少于一个型号国产轻型燃气轮机试验鉴定。申请国家发明专利不少于 1 项。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 8 级（产品级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 500 万元。

## **12. 无人艇智能化布放与回收关键技术与产业化（揭榜制）**

**需求目标：**针对复杂海况下无人艇布放回收难度大、布放回收装置对母船适应性差等行业难题，研制无人艇智能化布放回收系统，实现无人解挂钩。突破复杂海况下无人艇智能化回收对接关键技术，构建风浪作用下的海洋环境模型和典型无人艇、母船

仿真模型，研究不同海况下风浪及母船兴波对无人艇六自由度运动的影响，开发基于数字孪生的水面无人艇布放与回收仿真测试平台，研究不同海况下无人艇剧烈运动与母船对接最佳时机智能算法，提高对接的准确性和成功率，申请项目相关发明专利不少于1项。具体需求目标如下：

开发无人艇智能化布放回收装置 2 台套，无人艇数字化仿真实验平台 1 套，产品回收时间 $\leq 10$ 分钟，抛缆器数量 $\geq 1$ 个，五级海况下抛射成功率 100%，抛射高度 $\geq 10$ 米，锁紧时间 $\leq 1.5$ 秒。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 9 级（系统级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

### 13. 新型动态海底光电复合缆关键技术攻关与产业化（揭榜制）

**需求目标：**聚焦海上漂浮式风机对动态海底电缆的需求，针对目前动态海底电缆被国外垄断的情况，研究漂浮式风机用动态型海底电缆，开发66kV漂浮式风机用动态型海底电缆，通过对电缆结构的力学性能研究、应力疲劳性能分析模拟和数值模拟分析，对电缆的结构和传输性能等关键技术进行攻关；研究设计电缆专用设备与工装，从产品设计分析、生产制造工艺、电缆相关配件的研发和生产、半成品和成品的试验测试以及现场施工方面开展研究。具体需求目标如下：

局部放电性能：在  $1.5U_0$  条件下，无可检出的放电；耐压性能：交流耐压  $2.5U_0$ ，30 分钟不击穿；导体直流电阻：优于 IEC60228、GB/T3956 标准；光单元衰减：衰减不大于  $0.35\text{dB/km}@1310\text{nm}$  或  $0.24\text{dB/km}@1550\text{nm}$ ；力学性能：电缆的弯曲刚度、扭转刚度、拉伸刚度、应力疲劳以及海底稳定性等方面达到国内领先水平，提供设计方案报告及具备检测资质第三方的测试报告；防水性能：在 1000 米水深的工况下，电缆能够在设计的线型下长期稳定的运行。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 9 级（系统级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

#### （四）海洋信息

### 14. 基于“产学研用”一体的海洋科技成果转化服务平台设计与建设（揭榜制）

**需求目标：**针对海洋科技成果中试场地寻找难、成果需求信息不对称等一系列难题，设计建设“产学研用”一体的海洋科技成果转化服务平台。整合存储、计算和网络等信息化基础设施，形成技术成果、创新需求、仪器设备、涉海企业、涉海高校、专家团队、科创服务、创新活动等8个综合集成、开放共享的海洋科学信息化资源池；基于宽度学习算法，建设大数据交互式分析平台模块；建设产学研用结合的海洋科技图谱，形成技术推荐逻辑以及技术与需求匹配构件；构建海洋技术成果评价体系，研发

标准化、统一化的技术评价标准和客观性评价、管理和分析应用工具。具体需求目标如下：

设计建设并运营“产学研用”一体的海洋科技成果转化服务平台。数据可视化平台具有游客端、企业端、资源端、政府端 4 个系统入口，实现资源和信息的匹配与管控，生成 8 个信息化资源池，1 套需求匹配构件以及 2 个评价体系；海洋科技成果需求上线  $\geq 1000$  项，上线可产业化成果  $\geq 600$  项。签约合作涉海科研院所  $\geq 40$  家，与相关服务机构建立合作  $\geq 120$  家，主办或协办大型专场活动  $\geq 10$  场，线上宣传、需求对接、成果精准推广活动  $\geq 400$  场，促成涉海技术成果对接产业  $\geq 100$  对，落地不少于 20 项。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 9 级（系统级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 100 万元。

#### 15. 面向近海环境与海上目标的遥感数据服务技术(揭榜制)

**需求目标：**利用高分、资源和海洋系列等多源、多时相数据，通过对遥感数据预处理、特征提取、目标分类识别和定量反演，以胶州湾为示范区，开展海湾岸线、船舶、养殖筏架目标和海洋水体环境参数等遥感信息的自动提取和产品发布，完成海湾自然岸线保有率、海湾海洋环境质量月、季、年的专题图制作和评估报告，为陆海统筹下的海湾管控提供信息支持。具体需求目标如下：

研发一套近海环境与海上目标的遥感数据服务系统，具备面向对象的自动解译、目标识别、在线制图、产品管理与发布等功能。目标识别精度均不低于90%；实现胶州湾海域叶绿素浓度和悬浮物浓度的反演误差优于45%；对大于1千米条带的溢油识别率优于90%。可实现周、月、季专题反演产品。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于9级（系统级）。

拟支持项目1项，支持资金不超过300万元。

#### （五）海洋新材料

### 16. 超轻 LNG（液化天然气）船用保冷绝热材料关键技术攻关与产业化（揭榜制）

**需求目标：**针对LNG船现役保冷聚合物材料吸湿率高，极低温下脆化失稳问题以及无机材料密度高，因吸水、冻冰、震动产生缝隙可能导致材料失去绝热性能的问题，通过高强度非极性高分子结构设计及其模拟计算、高分子材料合成工艺研究、发泡成型工艺研究以及材料性能研究，设计开发一种轻质、低热导率、耐温、耐燃、安全防火的超轻LNG船用保冷绝热材料，提高低温储罐的保冷效果，降低LNG的蒸发率，提高运输储存效率，提升我国建造先进LNG运输船的能力。具体需求目标如下：

表观密度 $\leq 20 \text{ kg/m}^3$ ；导热系数 $\leq 0.03 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ；耐温性 $-196^\circ\text{C}$ 情况下24h不龟裂， $300^\circ\text{C}$ 情况下24h不发黏；含水率 $\leq 0.5\%$ ，吸湿率 $\leq 0.5\%$ ，吸水率 $\leq 0.5\%$ ，透湿系数 $\leq 5.8 \times 10^{-9}$

g/(Pa·m·s); 耐燃性达到 V-0 级, 离火 1 秒内自熄且无熔滴; 抗压强度  $\geq 0.2$  MPa; 申请发明专利不少于 3 项; 建立示范生产线 1 条, 形成系列化产品, 年产能不小于 3000m<sup>3</sup>。

技术成熟度: 项目实施期结束后不低于 9 级 (系统级)。

拟支持项目 1 项, 支持资金不超过 300 万元。

### 17. 无溶剂化液体碳氢树脂用于海洋防腐涂料的关键技术攻关与产业化 (揭榜制)

**需求目标:** 为解决油性涂料溶剂挥发的环保难题、水性防腐能力不够以及水挥发二次污染的弊端, 研发用于海洋防腐涂料的无溶剂化液体碳氢树脂, 研究液体形式油性原料的全固态树脂聚合技术; 研究液体树脂和其他主体树脂配合使用时的相容性、粘度的可调节性; 研发液体树脂分子量的可控性分布技术, 提高海洋重防腐涂层的综合性能。

具体需求目标如下: 固含量  $>95\%$ , 全流动液态且粘度可调整; 有害物质为零, 二芳基化合物 (烃)  $\leq 25\text{wt}\%$ , 三芳基化合物 (烃)  $<0.5\text{wt}\%$ , 一般杂质或不兼容残留未聚单体含量低于  $0.1\%$ ; 提高海洋重防腐涂层的耐候性、耐盐雾性、干性, 且符合相关国家标准; 建设自动化生产线 1 条, 具备年产不小于 3000 吨的生产能力; 申请发明专利不少于 2 项。

技术成熟度: 项目实施期结束后不低于 10 级 (销售级)。

拟支持项目 1 项, 支持资金不超过 300 万元。

## 18. 国产化海水淡化陶瓷超滤膜制备技术及产业化应用研究 (揭榜制)

**需求目标:** 针对寒冷天气下有机超滤膜产水量低、渗透通量波动大的问题, 开发陶瓷超滤膜替代有机超滤膜制备技术, 研究烧结工艺对膜孔结构、孔隙率及渗透通量和膜污染的影响; 开发低成本、高精度、抗污染的陶瓷膜及膜组件, 探究海水淡化陶瓷超滤膜的污染机制并优化膜清洗工艺; 建立国产陶瓷超滤膜丝、膜组件的批量化生产体系, 实现寒冷条件下陶瓷超滤膜在海水淡化领域的示范应用。具体需求目标如下:

开发高精度、低成本的陶瓷超滤膜及膜组件制备工艺不少于 1 项; 膜平均孔径  $< 100 \text{ nm}$ , 表面水接触角  $< 30^\circ$ , 设计通量  $> 150 \text{ LHM}$ , 寒冷天气下通量较有机膜提高不低于 20%; 明确海水淡化过程中膜污染源及污染机制并优化清洗工艺, 清洗频次较有机超滤膜降低不少于 50%, 设计使用寿命不低于 10 年; 扩大国产化陶瓷超滤膜和膜组件产能, 陶瓷超滤膜生产能力  $\geq 16$  万平方米/年, 单支膜面积  $\geq 28$  平方米; 实现陶瓷超滤膜系统在海水淡化项目上的示范应用 1 项, 示范系统规模  $\geq 200$  吨/天, 申请发明专利不少于 10 项。

**技术成熟度:** 项目实施期结束后不低于 9 级 (系统级)。

拟支持项目 1 项, 支持资金不超过 300 万元。

## 19. 环保型深远海养殖舱内壁涂料的研制及产业化应用 (揭

榜制)

**需求目标:** 聚焦深远海养殖工船养殖舱内壁无毒长效防腐蚀的需求, 通过突破多功能固化剂改性技术, 提高涂料的环境适应性; 突破高韧性成膜树脂的改性技术, 提高涂层的柔韧性; 突破无毒防腐涂层的耐久延寿技术, 提高涂层的防腐寿命。研制一种对环境友好、与金属底材附着力高、耐富氧海水性能优异、防腐寿命可达10年以上的无溶剂无毒涂料, 解决深远海养殖工船养殖舱长效防腐问题。具体需求目标如下:

研制出深远海养殖工船养殖舱内壁涂料, 涂层防腐寿命  $\geq 10$  年,  $VOC \leq 30g/L$ , 附着力(拉开法)  $\geq 10MPa$ , 耐磨性(1000g/1000r)  $\leq 60mg$ , 吸水率(60  $\pm$  2 $^{\circ}C$  蒸馏水12h)  $\leq 6\%$ ; 耐海水曝气1年, 涂层不起泡、不脱落、漆膜无变化; 对养殖水质和养殖水产品不造成有害影响, 建立养殖工船养殖舱涂料的毒性评价体系1套; 形成年产200吨的生产能力; 申请发明专利不少于3项; 推广应用船型数量不少于2个; 技术成果及衍生产品三年内累计用量达到150吨。

技术成熟度: 项目实施期结束后不低于10级(销售级)。

拟支持项目1项, 支持资金不超过300万元。

**20. 基于长寿命固态储氢新材料的船舶氢燃料动力系统研制(揭榜制)**

**需求目标:** 针对船舶氢燃料动力、氢能存储、船舶动力系统

的应用需求，突破固态储氢材料在氢气储运过程中的瓶颈问题，开展适用于船舶动力系统的先进储氢材料及系统，开发并探索其实用化研究；开发具备低成本、长寿命新型固态稀土储氢材料和高密度、快动态响应固态储氢装置及系统集成，并与大功率制氢和氢燃料电池相匹配；进一步研究固态储氢/供氢与制氢和燃料电池系统的耦合规律，掌握基于长寿命固态储氢模式的船舶动力系统的因素及内在规律，研发基于高安全固态储氢装置的氢燃料船舶动力系统。具体需求目标如下：

研发低成本、长寿命、高容量可逆固态稀土储氢材料，材料储氢容量  $\geq 2.0 \text{ wt}\%$ ，对  $0.1 \text{ MPa}$  放氢可逆，放氢容量  $\geq 1.85 \text{ wt}\%$ ，吸放氢工作温度  $10\text{--}80^\circ\text{C}$ ；材料经 3000 次吸放氢循环容量保持率  $\geq 80\%$ 。研发高安全、快响应固态稀土储氢系统，储氢容量  $\geq 80 \text{ kg}$ ，放氢速率  $\geq 500 \text{ SL/min}$ ，系统单体的体积储氢密度  $\geq 60 \text{ kg H}_2/\text{m}^3$ ；氢气纯度  $\geq 99.999\%$ ，工作压力  $0.1\text{--}5.0 \text{ MPa}$ 。完成与可再生能源制氢及船用燃料电池动力系统集成；对  $10 \text{ kW}$  燃料电池单次连续稳定供氢  $\geq 96 \text{ h}$ ，燃料电池散热能耗比高压气态供氢方式降低 20% 以上。形成高效固态储氢装置设计制造及热管理技术的工程样机，基于长寿命固态储氢模式的船舶氢燃料动力系统耦合控制技术及工程样机。申请发明专利不少于 1 项。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 8 级（产品级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

## （六）水产种业及生物制品

### 21. 日本对虾抗逆（病）新种质创制与绿色养殖关键技术攻关及产业化（揭榜制）

**需求目标：**针对日本对虾种质资源挖掘及利用效率低、突破性良种匮乏、养殖技术粗放等制约产业健康发展的瓶颈问题，创新日本对虾种质资源评价与挖掘体系，研发基因编辑等技术，创建分子育种平台；在高质量参考基因组基础上，开展性状表型和基因型精准鉴定，开发育种芯片，建立全基因组选择育种技术；利用现代分子育种技术，培育具有生长快、抗逆（病）强等优异性状的突破性新品系；建立良种规模化、标准化扩繁技术，创新海水池塘多营养层次生态工程化养殖模式和工厂化高效养殖模式，开展良种良法配套的绿色养殖技术应用示范与推广。具体需求目标如下：

筛选鉴定具有自主知识产权、可用于日本对虾抗逆（病）育种的功能基因或分子标记 8-10 个；开发育种芯片 1 个，建立全基因组选择育种技术；培育具有生长速度快、抗逆（病）能力强新品系 1 个，生长速度提高 10%，成活率提高 15%；完善良种“育-繁-推”一体化技术体系，年保存良种亲本 1 万尾，培育优质苗种 5 亿尾，示范区良种覆盖率 50%；完成海水池塘多营养层次生态工程化养殖应用示范 1000 亩以上，工厂化高效养殖应用示范 10000 m<sup>3</sup>；申请国家发明专利不少于 5 项。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 10 级（销售级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

## 22. 海水健康养殖绿色防病技术产品开发及产业化(揭榜制)

**需求目标:** 针对海水养殖病害问题频发和绿色防病投入品严重缺乏的产业现状，进行鲆鲽类、鲈鱼、对虾等主要养殖种类重大病害的流行病学调查，在确定主要致病原和掌握重大病害发生规律的基础上，研发中草药、灭活疫苗、水质改良剂、绿色消毒剂、专用益生菌、有益单胞藻等多品种、系列化的绿色防病技术产品，并重点进行绿色消毒剂、中草药、底改类药物等产品的GCP临床前研究。通过推动一批绿色防病产品的产业化生产和合规化使用，构建其高效使用技术，形成海水养殖病害防控的系统性、整体化绿色解决方案，并在典型养殖区进行示范应用和产业推广。具体需求目标如下：

研发适用于海水养殖鱼、虾等主要种类的灭活疫苗、益生菌剂、藻类水质改良剂等产品 3 种；筛选获得绿色消毒剂、中草药、底质改良剂等产品 3 个，完成 GCP 临床前的药学研究，其中 1 种药物完成临床试验备案；建立典型养殖区健康养殖和绿色防病的综合性技术体系 1 套，应用示范 5000m<sup>3</sup> 水体以上；申请发明专利不少于 5 项。

技术成熟度：项目实施期结束后不低于 10 级（销售级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

## 23. 特定构型琼胶寡糖的绿色制备关键技术攻关与产业化（揭榜制）

**需求目标：**针对天然红藻资源的高值化加工利用问题，研究红藻中琼胶多糖的高效绿色提取技术；发掘酶解琼胶多糖制备琼胶寡糖的加工专用工具酶，并对工具酶进行修饰与改造，实现特定构型琼胶寡糖的定向制备；建立琼胶寡糖专用催化转化体系与酶固定化体系，实现琼胶寡糖的高效制备；开发琼胶寡糖功能性食品原料，开发琼胶寡糖功能食品生产线，实现琼胶寡糖绿色制备技术的产业化示范。具体需求目标如下：

建立从红藻中绿色提取琼胶技术 1 项以上，研发特定构型琼胶寡糖的绿色制备工艺，发掘并制备可酶解产生特定聚合度寡糖的琼胶酶 5 种以上，建立制备特定构型琼胶寡糖酶解体系 3 种以上，得到 5 种以上特定构型琼胶寡糖，构建琼胶寡糖功能评价体系 1 套，形成含有特定构型琼胶寡糖功能食品 3 种以上，申报且受理新食品原料、特医食品或保健品资质 1 项；建设特定构型琼胶寡糖生产线 1 条以上，年产能不低于 20 吨；申请发明专利不少于 3 项。

**技术成熟度：**项目实施期结束后不低于 10 级（销售级）。

拟支持项目 1 项，支持资金不超过 300 万元。

### 二、申报要求

申报项目和单位须符合上述申报领域方向和《青岛市科技计

划项目管理办法》(青科规〔2021〕16号)、《青岛市科学技术专项资金管理办法》(青财科教〔2021〕21号)、《青岛市关键技术攻关及产业化示范类项目管理暂行办法》(青科规〔2021〕19号)的有关要求,同时还须满足以下条件:

(一)此次申报项目为青岛市关键技术攻关及产业化示范类项目(以下简称“攻关示范类项目”)。项目须符合国家产业政策和土地、节能减排、环保、安全等要求,技术上有重大突破,产业上有引领示范,具备实施条件。

(二)申报单位须为在青注册一年以上、具有独立法人资格的企业。企业注册资本不低于项目申请的市拨经费,经营状况良好,有较强的研发实力、规范的运营管理、健全的财务制度和知识产权管理制度、以及良好的社会信用。申报企业应具备前期研究基础和实施条件,知识产权明晰,具备核心技术和配套资金保障。鼓励产学研协同创新,由企业牵头与高校、科研院所合作组织实施。

(三)申报单位要对申报材料的科学性、有效性、真实性、完整性负责。经审核发现申报材料有不实情况的,取消申报单位项目评审和承担资格,并记入科研诚信档案。

(四)申报项目须明确项目负责人。项目负责人应具有领导和组织开展创新性研究的能力,科研信用记录良好,年龄一般不超过60岁。有超过1项(不含1项)在研项目或2次验收未通

过市科技计划项目的项目负责人不得申报（正常参加 2022 年验收的项目除外）。参加过相关指南咨询论证的专家不得作为项目负责人或项目团队成员申报。鼓励青年科技人才和女性科技人才积极参与项目申报。

（五）联合申报须签订联合申报协议，明确各自承担的工作任务和目标、知识产权和利益归属、合作经费（包括自筹经费）的额度和来源等。

（六）申报单位为科技统计调查纳统单位的，应提供上年度研发统计填报材料。规上工业、服务业、建筑业企业为 2021 年度《企业研发项目情况表》（107-1 表）和《企业研发活动及相关情况表》（107-2 表）。企业上年度研发投入为零或规模以上企业未按规定在相关统计系统填报的不得申报。

（七）申报单位应按照国家、省、市相关要求，积极开发科研助理岗位，吸纳高校毕业生就业，并在项目申报材料中明确科研助理信息。

（八）若申报项目涉及科技伦理、科技安全、保密等相关问题，申报单位应当严格执行国家有关法律法规、伦理准则和保密要求。

（九）揭榜制项目对揭榜单位无注册时间要求，对项目负责人无年龄、学历和职称等要求。

### **三、支持方式**

(一) 青岛市关键技术攻关及产业化示范类项目执行期一般为 2 年。集成电路、生物医药等产业领域项目可适当延长，一般不超过 3 年。

(二) 财政资金支持不超过项目总投资额度的 50%。市拨经费低于申报数额时，不足部分由承担单位自筹解决。自筹经费为项目申报单位或合作单位为本申报项目提供的货币资金(不含各级各类政府资助资金);其他配套可以是支撑本申报项目的房租、土地、货币资金等各类配套条件。

(三) 2023 年项目和资金额度将根据年度市财政科技专项资金预算情况进行统筹安排。采取无偿资助(分期拨付)或里程碑节点考核结果等方式给予支持。

#### 四、申报流程

##### (一) 网上填报

1. 申报单位使用“科技计划项目服务平台(试用版)”(<http://222.173.102.106:28090>),注册项目申报账号,经科技主管部门审核通过后即可登录系统,进行网上申报(推荐使用火狐、360、谷歌浏览器登录,请勿使用 IE 浏览器)。登录后,通过“项目管理”—“项目申请”—“新建”对话框选择:申报年度“2023”—“一级类别、二级类别、三级类别、四级类别”根据所申报项目选择正确的对应选项(例如,产业集群培育专项—强链计划—智能家电—XX 方向),网上填报并提交上传《青岛

市关键技术攻关及产业化示范类项目申报书》(附件1)、项目依托单位及项目负责人诚信承诺书、项目绩效目标表、上年度研发统计填报佐证材料和有关附件材料。网上提交的项目申报书将作为后续形式审查、项目评审的依据。申报系统注册成功后,请妥善保存登录名和密码,以便随时进入系统查看项目申报及任务书签订、项目管理等情况。

申报单位须于系统申报开放时间(2022年9月30日12:00至2022年10月18日17:00)内完成在线申报提交。申报材料及推荐函均按时提交的,方可视为完成申报;其余情况均视为未完成申报。

2. 申报书按模板要求准备,加盖公章及签字后扫描上传。有关附件扫描成pdf文件上传。项目申报书格式、项目依托单位及项目负责人诚信承诺书和项目绩效目标表可在申报系统中下载。

3. 项目申报单位可选择提供知识产权证(包括专利和软件著作权)、查新报告、检测报告等证明材料扫描件上传系统。

技术咨询电话: 0532-80993136

## (二) 组织推荐

请项目主管部门对项目申报材料进行初审,并通过系统下载审核通过的项目清单,生成推荐函(附件2),将加盖公章的电子扫描版于2022年10月19日17:00前上传系统。项目主管部门对所推荐项目的真实性负责。

### (三) 业务咨询及监督

#### 1. 业务咨询

市科技局海洋科技处                      联系电话：85911312

青岛市科技服务中心                      联系电话：88728768/88728786

#### 2. 监督电话

市科技局科技监督与诚信建设处        联系电话：85911316

附件：1. 青岛市关键技术攻关及产业化示范类项目申报书  
2. 项目推荐函

青岛市科学技术局

2022年9月30日

(此件主动公开)

---

青岛市科学技术局办公室

2022年9月30日印发

---