

吸鱼泵关键技术与装备研究

青岛海洋科技中心 楚树坡

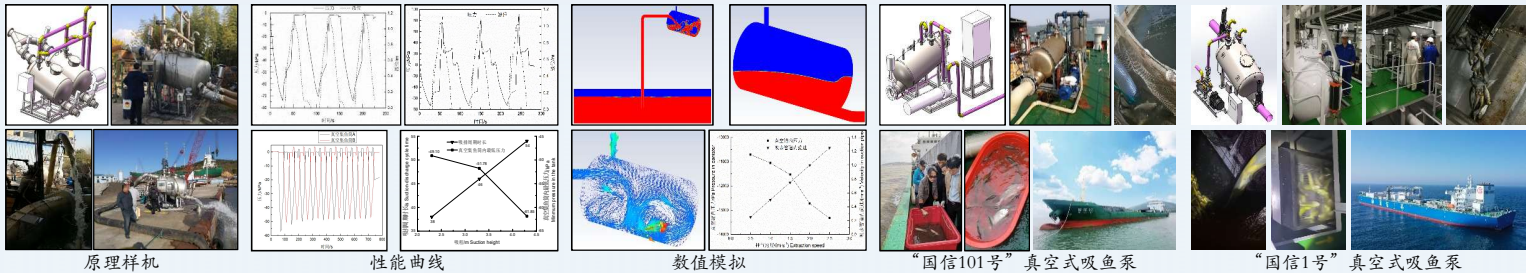
引言

青岛海洋科技中心成立于2015年12月，为青岛市直事业单位。作为我国海洋科技创新的中坚力量，科技中心肩负着开展海洋科技研究，促进海洋科技成果转化和产业发展的重要使命。

吸鱼泵技术团队于2017年组建，专业从事吸鱼泵基础及应用研究，致力于吸鱼泵的国产化替代，实现我国吸鱼泵技术由“跟跑”向“领跑”迈进。团队主持山东省重大科技创新工程1项，参与国家级及省部级课题多项，授权国内专利20余项，发表期刊论文10余篇，开发了4种吸鱼泵，即真空式吸鱼泵、真空引水式吸鱼泵、导流式吸鱼泵以及螺旋管式吸鱼泵。团队先后承接了“国信101号”“国信1号”“国信2-1号”“国信2-2号”等智慧渔业养殖工船的吸鱼泵供货合同，荣获第十三届中国创新创业大赛绿色智能船舶专业赛优胜奖、全国水产技术推广总站2025年度海洋牧场产业发展先进设施装备、“青岛好成果”优秀转化案例、2024中国工业化水产技术创新奖等荣誉。经过8年多的研究与应用实践，团队在吸鱼泵关键技术及装备研发设计方面处于国内前列，在工艺开发、结构设计、数值模拟、自动控制、工程调试等方面积累了丰富的经验。

真空式吸鱼泵

真空式吸鱼泵是团队在山东省重大科技创新工程项目中研制的传统吸鱼泵，由真空罐、真空泵、控制柜等组成。吸鱼的动力由真空泵产生，吸鱼过程中鱼水混合物一同被吸入真空罐内，并一同被排出装置外。真空式吸鱼泵具有结构简单，操作方便，鱼类提升高度大，鱼损率低等优点。团队开展了真空式吸鱼泵工艺计算、真空罐数值模拟、自动控制研究，创制了双罐式原理样机并开展了性能试验研究。团队掌握了真空式吸鱼泵的性能规律，具备了单/双罐真空式吸鱼泵的谱系化设计能力，先后为青岛国信集团智慧渔业养殖工船“国信101号”“国信1号”提供5台成熟产品。“国信101号”真空式吸鱼泵成功完成大黄鱼试捕试验，为“国信1号”真空式吸鱼泵设计及运行奠定了技术基础。“国信1号”真空式吸鱼泵兼具成鱼起捕、死鱼和污物收集功能。截至目前，“国信1号”真空式吸鱼泵已连续运行3年多，每台设备每天运行3~4次以收集死鱼和污物，并助力“国信1号”起捕3500多吨大黄鱼，设备运行稳定高效，运行频率居世界前列，青岛国信集团对设备给与较高评价。获授权国内专利6项。



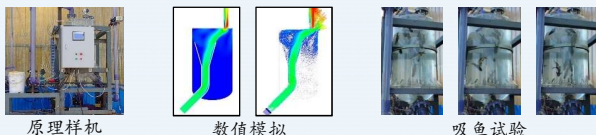
真空引水式吸鱼泵

真空引水式吸鱼泵是团队自主研制的新一代吸鱼泵，由真空引水罐、鱼类缓存罐、鱼水分离设备、离心泵、控制柜等组成。吸鱼的动力由离心泵产生，吸鱼过程中鱼水混合物在鱼水分离设备中分离，鱼留在鱼类缓存罐内，水被排出装置外。团队开展了真空引水式吸鱼泵工艺流程、关键设备结构、自动控制研究，创制了2代原理样机，开展了性能试验研究。研究表明，起捕时鱼在鱼类缓存罐内自主游动，自由分布，避免了鱼类之间、鱼与罐壁之间的碰撞摩擦，鱼类无损伤；鱼提升高度改变时，输送量保持不变。真空引水式吸鱼泵具有结构简单，操作灵活、弹性大，成本和能耗低，易于推广等优点。真空引水式吸鱼泵被用于青岛国信集团新一代智慧渔业养殖工船“国信2-1号”“国信2-2号”上，12台首制设备已于2024年5月交付。与“国信1号”真空式吸鱼泵相比，“国信2号”真空引水式吸鱼泵输送效率提升33%，能耗降低80%，鱼类无损伤，优势明显。获授权国内专利3项。



导流式吸鱼泵

导流式吸鱼泵是团队自主研制的新一代吸鱼泵，由真空罐、真空泵、离心泵、控制柜等组成。吸鱼的动力由离心泵产生，吸鱼过程中鱼水混合物在真空罐内分离，鱼留在真空罐内，水被排出装置外。团队开展了导流式吸鱼泵工艺流程、真空罐数值模拟、自动控制研究，创制了原理样机，开展了性能试验研究。研究表明，真空罐内旋涡范围小，强度弱；鱼在真空罐内自主游动，自由分布，鱼类无损伤；鱼提升高度改变时，输送量保持不变。导流式吸鱼泵具有结构简单，操作灵活、弹性大，成本和能耗低等优点。获授权国内专利4项。



螺旋管式吸鱼泵

螺旋管式吸鱼泵是团队开发的一种管道式吸鱼泵，由螺旋管、机械传动装置、控制柜等组成。吸鱼的动力由机械传动装置产生，吸鱼过程中可持续通入空气，避免鱼类缺氧。团队开展了螺旋管式吸鱼泵工艺流程、关键设备结构、自动控制研究，创制了原理样机，开展了性能试验研究。研究表明，设备传输温和，鱼类无损伤，非常适合鱼苗、活鱼的输送。螺旋管式吸鱼泵具有连续性操作，工作效率高，便于调节输送效率，成本和能耗低等优点。获授权国内专利1项。

