**大北农科技奖申报公示**

**项目名称：北方地区海水工厂化养殖尾水工程化处理系统的构建与应用**

**研究方向：农业工程与农业生态环境**

**申报奖项：大北农科技奖二等奖**

**完成单位：中国科学院海洋研究所、大连海洋大学、中国海洋大学、天津市水产研究所、天津农学院**

**主要完成人：李军、刘鹰、李贤、贾磊、王金霞、宋协法、季延滨、孔庆霞、王朝夕、徐世宏**

**项目简介：**

我国作为世界水产养殖大国，海水养殖是沿海地区的重要经济活动， 《第二次全国污染源普查公报》显示，水产养殖业水污染物排放量：化学需氧量66.60万吨，氨氮2.23万吨，总氮9.91万吨，总磷1.61万吨。这些污染物随尾水排入环境，会加重毗邻水域的营养负荷，恶化沉积环境，是养殖尾水入海污染的主要因素。近年来国家对环保问题的重视程度日益增强，树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境已成为我国基本国策。随着国家“环保风暴”升级，养殖污染监管措施加强，如何建立适合北方海水工厂化养殖尾水处理工艺与系统，打赢渤海综合治理攻坚战，并进一步实现养殖尾水再利用以缓解水产养殖业面临的水资源、能源及环保压力，成为水产养殖能否持续健康发展的关键。

欧美水产强国的陆基及网箱养殖受国家严格管控，养殖尾水的排放通过养殖总量控制，养殖尾水经过物理沉淀或机械过滤去除悬浮物后直接排入周围水体进行自然净化。目前国内养殖尾水处理技术主要集中于淡水养殖尾水的处理和资源化利用，包括人工湿地、“鱼-菜”共生系统、稻鱼种养以及池塘生态处理等。关于海水养殖尾水处理技术工艺与处理系统的研发相对较少，仅见南方池塘生态处理及本团队在北方地区已构建的工程化养殖尾水处理系统。

2020年我国北方地区海水工厂化养殖面积近2000万平方米，占全国工厂化养殖总面积的70.1%。，目前，北方海水工厂化养殖以鱼、虾养殖为主，由于养殖密度高、投饵量大、温度季节变化及“反季节生产”、厂房建设规划导致的空间限制等因素，难以实施尾水生态处理。

悬浮物和无机氮磷是海水养殖尾水的主要物质组成和环境污染物，也是处理的主要目标和难点。本项目（1）针对海水氮磷营养盐国标测定法因海水养殖尾水有机物含量高、盐度变化大而干扰测定准确率等问题，优化并确立了适宜于海水养殖尾水中氮、磷营养盐的测定方法，为准确监测海水养殖尾水的水质变化，为尾水排放环保督查提供了可靠的技术支撑。（2）针对海水养殖尾水盐度、溶氧变化大、低碳源等水质特点而造成的脱氮除磷效率低等问题，制备出一种机械性能稳定、释碳量稳定、释碳周期长的固体碳源材料，分离纯化得到两株脱氮效果好的好氧反硝化细菌，培育出全年生长且无繁殖期的极大硬毛藻等无性系，构建了养殖尾水移动床生物膜反应器、好氧反硝化反应器、大型工程藻水处理反应器及铁-碳人工湿地系统等氮磷营养盐处理技术，最终通过高效硝化、反硝化、生物吸收，实现了海水养殖尾水深层脱氮除磷。（3）集成水处理技术与装备，聚焦微小悬浮物去除的工程设计，创新构建了适宜北方地区工厂化养殖尾水处理技术工艺及系统，在天津、山东等地示范推广了23个工厂化养殖企业，年节水约1400万吨，颗粒物减排 52.5 吨、总无机氮减排 22.5 吨、总磷减排 1.88 吨，共节支5680万元。