**2019年国家科学技术奖科技进步奖**

**一、项目名称**

海洋牧场生境优化和资源增殖技术创新与集成应用

**二、提名者及提名意见：中国科学院**

我国近海生境严重退化，渔业资源持续衰退，供给侧改革和产业布局等亟待产业转型升级兴业。海洋牧场作为一种海洋经济新业态，既能养护渔业资源，又能修复生态环境，是实现我国海洋渔业资源与近海生态系统和谐发展的重要途径。

针对海洋牧场建设重要科学问题和关键技术环节，该项目系统开展了牧场设施研发、技术创新、模式构建、监测评价、预警预报和集成应用，取得了牧场生境构建、资源修复和平台建设等系列创新性成果。突破了增殖放流与生境构建关键技术、创新了海洋牧场生产经营与管理策略，发展和丰富了重要渔业资源养护和可持续利用理论、方法和技术，为我国南北方海区渔业经济社会可持续发展提供了范例。

该项目成果在黄渤海、南海集成应用，示范面积2.95万公顷，推广面积44.25万亩；近三年新增销售额124.18亿元，新增利润22.97亿元。通过CCTV焦点访谈、中国科学报等专题报道和系列科普报告，提高了全民保护、合理开发海洋的科学意识；创建了“科研院所+企业+合作社+渔户”相结合的“泽潭模式”，实现渔民收入与企业发展同步提升，产生了良好的社会效益。阶段性成果曾获山东省技术发明一等奖、科技进步一等奖和中国科学院科技促进发展奖。

对照国家科学技术进步奖授奖条件，确认提名材料真实有效，公示无异议，相关栏目符合要求。

提名该项目为国家科学技术进步奖 二 等奖。

**三、项目简介**

本项目属于水产科学技术领域。

受人类活动和全球变化影响，我国近海生境严重退化，渔业资源持续衰退，海洋荒漠化显著。海洋牧场作为一种海洋经济新业态，是实现我国近海渔业资源恢复、生态系统和谐发展与“蓝色碳汇”的重要途径。近两年中央一号文件均明确提出建设现代化海洋牧场，习近平总书记2018年4月在海南强调：“支持海南建设现代化海洋牧场”；2018年6月在山东强调：“海洋牧场建设是发展趋势,可以在山东试点”。

海洋牧场建设涉及生境构建、资源增殖和安全保障。然而，我国海洋牧场建设刚刚起步，建设科技支撑能力还相对薄弱，如北方海草床生境和南方珊瑚礁生境受损严重，但缺乏高效的生态修复技术；现有生境修复设施多采用未经设计的石块堆积而成，人工礁体的设计未考虑生物的行为习性，且多随意投放和布局；资源增殖关键修复种的苗种扩繁技术尚未突破，资源增殖未考虑环境承载力水平，且更多重视单一物种的经济型扩增，忽视了生态系统结构和功能的稳定；海洋牧场重要资源种类的标记和高效调查监测手段尚未突破，海洋牧场环境和资源监测多依赖传统经验，缺乏有针对性的预警预报技术和手段。项目从国家战略和产业发展需求出发，以海洋牧场生境优化、资源增殖和监测评价平台建设为核心，在设施研发、技术创新、模式构建、监测评价、预警预报和集成应用方面取得了系列创新性成果，突破了海洋牧场建设和安全保障原理与技术，创新了海洋牧场生产经营与管理模式，为我国渔业经济、社会可持续发展提供了范例。

**创新点1、突破了南北方典型海域生境修复新技术，实现了海洋牧场生境从局部修复到系统构建的跨越。**针对生境优化亟待解决的原理、设施、技术问题，率先查明了主要经济生物行为特征，研发了人工鱼礁和配套技术并实现规模化应用；突破了北方海草床修复、大型藻类周年修复和南方珊瑚礁修复技术，同步实现环境改善和初级生产力提升。

**创新点2、突破了以承载力评估为基础的关键物种扩繁和资源增殖技术，实现了生物资源从生产型修复到生态型修复的跨越。**评估了关键种环境承载力，为资源增殖提供了理论依据；针对生物资源严重衰退现状，首次突破了脉红螺扩繁技术；构建了牡蛎、脉红螺、金乌贼、中国对虾、三疣梭子蟹、刺参、许氏平鲉、褐牙鲆等资源的生态多元化修复技术，优化了牧场生态系统结构与功能，提高了海洋牧场资源生物种类数量和资源量。

**创新点3、****突破了海洋牧场环境监测、评价和预警预报技术，实现了资源环境从单一监测评价到综合预警预报的跨越。**针对资源环境监测评价和风险预警预报体系匮乏的问题，首次突破了刺参、金乌贼等生物标记和遥测新技术，实现了目标生物的长期跟踪观测与关键参数的快速获取；研发了资源和环境现场监测装备，构建了远程智能管理平台，对夏季高温低氧、浒苔过境和沉降等风险因子进行了预警预报；构建了海洋牧场技术标准新体系，提升了海洋牧场的规范化水平和安全保障能力。

项目创建了“科研院所+合作社+企业+渔民”相结合的“泽潭模式”，构建了“互联网+海洋牧场”生产体系，山东与海南海洋牧场示范区多保持一类水质标准，经济生物种类增加29%~46%，资源量增加2倍以上，产品通过有机认证。示范面积2.95万公顷，推广面积44.25万亩；近三年新增销售额124.18亿元，新增利润22.97亿元。

授权发明专利21项，登记软件著作权10项；发表SCI文章56篇，出版专著2部，制定山东省标准7项，阶段性成果获山东省技术发明一等奖、科技进步一等奖和中国科学院科技促进发展奖。

**四、客观评价**

**1、鉴定意见**

鉴定意见1，以麦康森院士为组长对海洋牧场的部分成果鉴定专家组认为，项目构建了开阔海域大型藻类抗风浪沉绳式养殖模式和栉孔扇贝健康安全养殖模式，综合使用海珍礁、方形鱼礁和沉船礁等礁体构建了适合岛屿海域的生态增养殖模式，……经济鱼类资源量和效益明显增加……该成果在生境与生物资源修复和养殖容量评估模型等方面具有明显的创新性，总体达到国际先进水平。

鉴定意见2，以焦念志院士为主任的鉴定专家组认为：项目“构建了以“本底评估-生境修复-资源养护-效果评价”为主线的海湾生境和生物资源修复设施、技术与模式。……查明了山东半岛典型海域海草资源现状和基本生态功能，发明了大叶藻播种和移植等专利技术，种子萌发率由自然萌发率不足15%提高到38%，移植成活率达80%以上（国际上低于50%），……鉴定专家一致认为，该成果在生境和生物资源修复、修复效果评价等方面具有明显的创新性，经济、社会和生态效益显著，总体达到国际先进水平”。

**2、验收意见**

验收意见1，以中国水产科学研究院院长张显良为组长的验收专家组认为：项目“研发了多层组合式海珍礁、牡蛎壳海珍礁、多层板式海珍礁，中试成效显著。……调整了筏式笼养密度，虾夷扇贝成活率及生长速度显著提高，亩产量增加了15.8%。……生产示范区技术辐射到獐子岛、烟台、荣成、青岛、日照、南澳等海域”

验收意见2，以中国海洋大学李永祺教授为组长的验收专家组认为：项目“建立核心示范区8个，总面积3.9万亩，辐射推广应用31.4万亩，综合经济效益提高15%以上”

**3、应用评价**

（1）山东省水生生物资源养护管理中心认为：“应用该项目成果，利用海草床修复技术进行生境优化，通过投放新型人工鱼礁、增殖放流等进行资源增殖，建立了多元化海洋牧场建设与运营新模式，实现全省海洋环境资源修复……实现海洋牧场生态、安全、可持续发展，拉长海洋牧场产业链，苗种培育、水产品生产加工、休闲渔 业、冷链物流、海工装备制造、旅游等产业快随发展，海洋一二三产业融合发展，促进了渔业新旧动能转换，收效显著。”

（2）大连棒棰岛海产股份有限公司认为：“应用该项目成果，开展海洋牧场建设，建立示范区2万亩，底播刺参1亿头，年产刺参200余吨。”

（3）唐山海洋牧场实业有限公司认为：“应用该项目成果，开展人工鱼礁、监测平台构建、发展休闲旅游，促进生物资源恢复，生物多样性，总生物量有效提高，增加蓝色碳汇……吸引旅游人数达12万人次及提供330人次就业机会”

（4）山东东方海洋科技股份有限公司认为：“研发生态型人工藻礁构建技术和亲生物型人工鱼礁构建技术、修复工具种资源扩增和关键功能群营造技术和生境资源综合评估技术和生境资源综合评估技术研究，建立了人工鱼礁与生物资源修复示范区23000亩……建立了海洋牧场环境监测及安全保障平台，减少由于高温低氧造成的损失累计约1.8亿元”。

（5）寻山集团有限公司认为：“应用项目成果，开展海洋牧场建设，建立1.6万亩浅海养殖区，年产淡干海带2.1万吨、鲜龙须菜1.8万吨、成品鲍50吨、扇贝765吨建立12.85公顷苗种繁育基地，年繁育优质海带苗20亿株、杂交鲍苗2000万头、扇贝苗1亿类”。

（6）日照市岚山区前三岛水产开发有限公司认为：“研发生态型人工藻礁和亲生物型人工鱼礁构建技术、修复工具种资源扩增和关键功能群营造技术、生物标记与遥测技术……，刺参生长状况良好，礁区刺参密度达3-5头/m2，野生经济鱼类（花鲈、许氏平鲉、六线鱼等）资源量增加25%-35%；构建了海洋牧场安全保障平台，实现夏季浒苔过境预警，减少损失约0.7亿元。”

（7）日照顺风阳光海洋牧场有限公司认为：“应用该项目成果开展人工鱼礁、监测平台构建，发展休闲旅游，礁体显著提高了海区生物多样性20%以上，同时有效增加了底播增殖空间60%以上，刺参、江瑶贝、脉红螺、魁蚶、海蛎子等提高20%以上，旅游人数达30万人次。

**4、成果展览**

2017年9月，“海洋牧场”成果入选“‘砥砺奋进的五年’大型成就展”,党和国家领导人参观了展览，并给予高度评价。凸显中国科学院重大成果在国家层面的显示度，而且为全国人民喜迎党的十九大胜利召开营造良好氛围发挥了积极的作用。

**5、重要科技奖励**

（1）“山东半岛典型海湾生境修复和重要生物资源养护技术创新和应用”，2014年度山东省科技进步一等奖

（2）“现代海洋牧场构建技术创新与集成应用”，2017年度中国科学院科技促进发展奖

（3）“典型海湾生境修复与生态增养殖设施”，2011年度山东省技术发明一等奖；

**五、应用情况**

在我国北方以莱州湾、荣成湾和海州湾等典型海湾，在南方以蜈支洲岛、西沙群岛等典型岛屿为重点推广应用海区，推广示范项目研发的海洋牧场构建新型专用人工鱼礁、海草床修复技术、大型藻类周年修复新模式、生物资源养护技术和生物标记与遥测技术，累计投放各种人工鱼礁82.4万空方，面积1462公顷，乌贼产卵礁78.6万个，放流中国对虾111亿尾、三疣梭子蟹10.3亿只、海蜇18.1亿头、日本对虾19.5亿尾、褐牙鲆4482万尾、半滑舌鳎1332万尾、黄盖鲽533万尾、许氏平鲉4890万尾，黑鲷4399万尾、梭鱼2055万尾、斑石鲷72万尾、大泷六线鱼144万尾、圆斑星鲽23万尾、金乌贼184万头，长蛸22万头。建立了多元化海洋牧场建设与运营新模式，实现我国南北方典型海湾岛屿环境资源修复、增产增收、产业升级。示范区内生态环境明显改善，生物资源量显著增加。据不完全统计，近三年来在全国重要海湾、岛屿示范推广面积44.25万亩；新增销售额124.18亿元，新增利润22.97亿元。

**六、主要知识产权证明目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 | 发明专利有效状态 |
| 发明专利 | 一种潮下带大叶藻海草场生态恢复方法 | 中国 | ZL201110205743.9 | 2014年09月23日 | 1475251 | 中国科学院海洋研究所 | 周毅;刘炳舰;杨红生;刘旭佳;刘鹏;张晓梅;张涛 刘鹰;张福绥 | 有效 |
| 发明专利 | 一种以牡蛎壳为材料的刺参增养殖海珍礁及其增养殖方法 | 中国 | ZL 200910017420.X | 2011年05月11日 | 774667 | 中国科学院海洋研究所 | 杨红生;张立斌;张涛;刘鹰;江崇涛;许强;刘保忠;周毅;王天明;曲光伟;李俊辉;沈志勇 | 有效 |
| 实用新型专利 | 移动式多功能装置海洋牧场 | 中国 | ZL201621195629.7 | 2017年05月17日 | 6143540 | 龙口中集来福士海洋工程有限公司;中集海洋工程研究院有限公司;中国国际海运集装箱(集团)股份有限公司 | 郭福元;傅强; 苏波;郭勤静; 吕琳琳;尹秀凤;李德江;孙立强 张国栋;李峰;张工;刘静;高延柱 | 有效 |
| 发明专利 | 适于高沉积水体环境的造礁石珊瑚野外培植方法及其装置 | 中国 | ZL 201110393726.2 | 2013年08月14日 | 1252347 | 中国科学院南海海洋研究所 | 黄晖;张浴阳;黄洁英;张成龙;练健生 | 有效 |
| 发明专利 | 一种十字型可折叠金乌贼产卵礁 | 中国 | ZL 201410285004.9 | 2016年01月27日 | 1935613 | 中国海洋大学 | 杨超杰;张秀梅;张沛东;李文涛;刘国山;吴忠鑫 | 有效 |
| 发明专利 | 一种适用于浅海近岸海域的多层板式立体海珍礁 | 中国 | ZL 200810249530.4 | 2010年07月14日 | 648548 | 中国科学院海洋研究所 | 张立斌;许强;杨红生;刘鹰;邢坤;王天明;赵鹏;刘保忠;赵玉山;王国文 | 有效 |
| 发明专利 | 一种海珍品增殖礁体的布放设备及其布放方法 | 中国 | ZL 201110321014.X | 2014年01月29日 | 1341046 | 中国科学院海洋研究所 | 张立斌;杨红生;张涛;曲光伟;邱天龙;许强;李俊辉;沈志勇;刘石林;陈康 | 有效 |
| 发明专利 | 一种脉红螺工厂化育苗的采苗设施 | 中国 | ZL 201210131848.9 | 2014年06月11日 | 1416421 | 中国科学院海洋研究所 | 张涛;潘洋;杨红生;邱天龙;张立斌;班绍君;周毅;刘鹰 | 有效 |
| 专著 | 《海洋牧场构建原理与实践》 | 中国 | ISBN 978-7-03-051654-1 | 2017年02月01日 |  | 中国科学院海洋研究所 | 杨红生 | 有效 |
| 软件著作权 | 海洋牧场移动端环境监测系统-V1.0 | 中国 | 2017SR743602 | 2017年07月20日 | 02214178 | 中国科学院海洋研究所 |  | 有效 |

**七、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **姓名** | **行政职务** | **技术职称** | **工作单位** | **完成单位** | **对本项目技术创造性贡献** |
| 1 | 杨红生 | 常务副所长 | 研究员 | 中国科学院海洋研究所 | 中国科学院海洋研究所 | 项目的整体策划实施者，创新发展了我国老一辈科学家海洋牧场建设理念。发了大叶藻种子萌发、移植修复新设施与新技术，建立了大型藻类周年修复新模式，突破了关键种扩繁技术和刺参石灰环嵌套标记法，研发了生物遥测新技术。 |
| 2 | 张秀梅 | 无 | 教授 | 中国海洋大学 | 中国海洋大学 | 研发了大叶藻移植修复新设施与新技术，研制了焦炭藻礁、钢渣藻礁和乌贼产卵礁等新型专用人工鱼礁，评估了刺参和许氏平鲉生态容量，参与了金乌贼和中国对虾资源养护技术研发，研发了金乌贼标志方法。 |
| 3 | 张立斌 | 无 | 研究员 | 中国科学院海洋研究所 | 中国科学院海洋研究所 | 以第一发明人身份发明了多层板式立体海珍礁，海珍品增殖礁体的布放设备及布放方法，并对设施进行了现场中试和效果监测工作。并合作发明了牡蛎壳海珍礁及其配套制作装置与方法、一种脉红螺工厂化育苗的新型附着基及其使用方法、一种适用于刺参的体外长效标记方法。 |
| 4 | 黄晖 | 站长 | 研究员 | 中国科学院南海海洋研究所 | 中国科学院南海海洋研究所 | 查明了珊瑚退化机制与发育过程，突破了南方海域珊瑚礁修复技术，研发了钻孔移植技术与浮床苗圃培育技术，使珊瑚移植效率提高70%，特制珊瑚移植钉增强了珊瑚的固定效果，使其能够抵御10级以下台风的侵袭，有效降低珊瑚脱落率，为生物资源保护和渔旅融合发展提供了基础。 |
| 5 | 王爱民 | 无 | 研究员 | 海南大学 | 海南大学 | 通过在南海热带海洋建设海洋牧场（三亚蜈支洲岛热带海洋牧场），在热带珊瑚岛礁海域生态修复和渔业资源增殖方面取得显著效果，并与高端海洋旅游项目有机融合，实现了“在保护中开发，在开发中保护”。 |
| 6 | 张沛东 | 无 | 教授 | 中国海洋大学 | 中国海洋大学 | 系统开展了大叶藻植株移植技术和种子播种技术以及海草床生态功能研究。通过技术集成和自主创新，设计完成了适合我国北方海域特点的大叶藻植株移植方法和装置及平铺地毯式大叶藻播种增殖方法，并在荣成湾进行示范，参与中国对虾资源养护技术研发。 |
| 7 | 周毅 | 无 | 研究员 | 中国科学院海洋研究所 | 中国科学院海洋研究所 | 完成了大叶藻种子萌发、移植恢复等任务，实现了荣成湾海草床自然修复；创建了大型藻类周年修复新模式，参与栉江珧扩繁技术研发。 |
| 8 | 张涛 | 无 | 研究员 | 中国科学院海洋研究所 | 中国科学院海洋研究所 | 完成了脉红螺扩繁技术研发，参与了大叶藻种子萌发、移植恢复工作，实施了刺参生态苗种培育和资源养护，参与构建了评价技术新体系，实现了修复与养护效果的多元评价。 |
| 9 | 许强 | 无 | 教授 | 海南大学 | 中国科学院海洋研究所 | 进行了多项设施的应用效果监测评价。合作发明了牡蛎壳海珍礁、多层板式立体海珍礁、“海龙”底播式海水增养殖设施，合作研发了刺参湿重视频测量软件、水生生物双目立体视频测量软件。 |
| 10 | 郭福元 | 总经理 | 工程师 | 烟台中集蓝海洋科技有限公司 | 烟台中集蓝海洋科技有限公司 | 设计研发了自升式和半潜式海洋牧场远程智能管理平台，平台可搭载雷达、无线电通讯、自动识别、视频监控、大数据分析系统等，兼顾水质监测、养殖、旅游休闲以及垂钓娱乐等功能。 |

**八、主要完成单位及创新推广贡献**

**1、中国科学院海洋研究所**

中国科学院海洋研究所是该项目总体负责单位，负责制定技术方案、协调攻关和组织实施，也是参与该课题研究相关企业的技术依托与支撑单位。对创新点1、2、3做出了突出贡献。

20世纪50年代，“海洋农牧化”理念在中国科学院海洋研究所率先提出，并通过本项目创新发展了海洋牧场建设理念；研发了大叶藻萌发、幼苗培育、移植方法与装置以及大叶藻海草床生态养护方法；创建了大型藻类周年修复新模式，同步实现了环境改善和饵料供给，在我国黄渤海海区成功实施了生境优化相关工作；并研发了刺参生态苗种培育技术，突破了脉红螺苗种繁育瓶颈，实现了海洋牧场主要关键种的资源养护；突破了刺参生物标记新技术，实现了刺参的长期观测与有效追踪，研发了湿重视频测量等生物遥测新技术，实现了关键参数的快速获取与精准测定；构建了评价技术新体系，实现了海洋牧场修复与养护效果的多元评价，集成研发了远程智能型管理平台，提升了海洋牧场安全保障能力。在我国北方典型“海湾型”海洋牧场进行了生境优化和重要生物资源增殖技术推广示范，取得了良好的经济、社会和生态效益。并将海洋牧场建设理念及方法推广到印度尼西亚、菲律宾、葡萄牙等国，将海洋牧场的“中国智慧”推向全球。

**2、中国海洋大学**

该项目主要承担单位，对创新点1、创新点2、创新点3做出了突出贡献。研发了大叶藻修复新设施与新技术，突破了海草床生态修复技术瓶颈；研发了藻参鱼增殖礁和乌贼产卵礁等新型专用人工鱼礁，实现了海湾受损生境的改良和修复；应用生态通道(Ecopath)模型，评估了刺参、皱纹盘鲍、许氏平鲉和大泷六线鱼等关键种的生态容量；进行了金乌贼、许氏平鲉和褐牙鲆等重要经济生物资源养护技术研发；研发了金乌贼荧光-茜素络合物标记法；参与构建了评价技术新体系，实现了修复与养护效果的多元评价。在莱州湾和荣成湾海洋牧场进行了生境修复和重要生物资源养护技术推广示范，取得了良好的经济、社会和生态效益。

**3、中国科学院南海海洋研究所**

该项目主要承担单位，查明了珊瑚退化机制与发育过程，突破了南方海域珊瑚礁修复技术，研发了钻孔移植技术与浮床苗圃培育技术，使珊瑚移植效率提高70%，珊瑚培育生长率提高近1倍；特制珊瑚移植钉增强了珊瑚的固定效果，使其能够抵御10级以下台风的侵袭，有效降低珊瑚脱落率；同时采用珊瑚礁底质稳固技术，有效改善退化珊瑚礁松散底质影响珊瑚数量恢复的状况；利用人工生物礁体技术提高退化珊瑚礁的空间异质性与小生态位数量，达到集鱼与提高无脊椎动物数量的效果，最终为生物资源保护和渔旅融合发展提供了基础。

**4、海南大学**

该项目主要承担单位，对创新点1、创新点2做出了贡献。在南海热带贫营养珊瑚岛礁海域，基于人工鱼礁建设和贝类资源增殖手段，探索因地制宜的退化生境修复与资源增殖技术，建成独具特色的热带珊瑚岛礁休闲旅游型海洋牧场。通过人工鱼类栖息场建设、近岛区贝类底播增殖和旅游区管护相结合的方式，有效养护并恢复了珊瑚礁生境和生物资源，同时为自然珊瑚礁的保护与可持续利用提供了一种“渔旅结合”的管护新模式，不但在生态修复和渔业资源增殖方面起到显著的效果，而且促进了海洋旅游新项目发展，实现了“在保护中开发，在开发中保护”，在南方热带海域起到了显著的示范作用。

**5、中集海洋工程研究院有限公司**

该项目主要承担及应用单位，在带动我国海工产业集群发展中发挥了重要作用，突破半潜式平台、水下无人无缆潜器等行业重大关键技术50多项，成为全球重要的海工装备研发基地。积极助力山东“海上粮仓”建设，实现渔业新旧动能转换，因地制宜地研发、设计及推广海洋牧场平台（目前已交付海洋牧场平台17座、完工2座、在建2座）、网箱（目前在建网箱1座、已签约3座）等新型养殖装备，交付具有高自动化、智能化的特种渔业船舶以及渔业养殖、加工装备，提升渔业装备生态化、精准化、自动化、智能化水平，实现“生态、优质、高效”的目标。

**6、全国水产技术推广总站**

该项目主要应用单位，负责海洋牧场相关科技成果转化和推广应用。主要贡献有：一是围绕海洋牧场发展的实际需求，推进产学研深入融合，组装集成海洋牧场先进技术，构建完善适用于不同区域环境的海洋牧场技术体系；二是加强海洋牧场先进技术和成熟模式推广应用，开展海洋牧场新理念、新技术、新装备、新模式试点示范，提高海洋牧场建设现代化水平；三是加强国家级海洋牧场示范区技术指导，加快可视化、智能化、信息化监测系统推广应用，充分发挥其典型示范和辐射带动作用；四是参与海洋牧场和增殖放流管理制度规范制定，推动海洋牧场建设和增殖放流工作规范开展；五是推动成立海洋牧场建设专家委员会，进一步强化了海洋牧场建设与管理的科技支撑。

**7、山东蓝色海洋科技股份有限公司**

项目技术主要示范单位。对创新点1、创新点2做出了突出贡献。从2012年开始，公司进行新型专用人工鱼礁和生物资源养护技术示范，在莱州湾建立人工鱼礁与生物资源养护核心示范区46000亩，累计投放多层组合式海珍礁6万空方、牡蛎壳海珍礁2万吨，累计底播增殖刺参1亿余头，创造性建立了“科研院所+企业+合作社+渔户”相结合的“泽潭模式”，创新“耕海”方式，组建专业渔业合作社，实施“统一供应投入品、统一销售产品、统一渔船安全管理、统一品牌打造、统一技术信息服务”，实现了渔民收入与企业发展同步提升、海域生态与产出效益同步改善。

**九、完成人合作关系说明**

2000年以来，项目完成人杨红生，张秀梅，张立斌，黄晖，王爱民，张沛东，周毅，张涛，许强，郭福元在海湾生境与资源修复、海水增养殖技术研究与集成示范方面、海洋牧场环境安全与生态保障方面开展了广泛合作，并取得了一系列研究成果。

2008年，海洋公益性行业科研专项经费项目“典型海湾生境与重要经济生物资源修复技术集成及示范”（200805069）启动，作为参与人员，中国科学院海洋研究所杨红生、张立斌、张涛、周毅、许强，中国海洋大学张秀梅、张沛东等科研人员重点开展了荣成湾生境资源修复和效果评价研究与示范。

2013年，中国科学院战略性先导科技专项（A类）“热带西太平洋海洋系统物质能量交换及其影响”启动，作为参与人员，中国科学院海洋研究所杨红生、张立斌、张涛、周毅、许强，中国科学院南海海洋研究所黄晖等科研人员重点开展了环境变化对生境资源修复效果的影响研究与示范工作。

2015年，中国科学院海洋研究所杨红生、张立斌、张涛与中集来福士海洋工程有限公司郭福元在山东蓝色海洋科技股份有限公司自升式多功能海洋牧场平台建设设计过程中开展合作，共同设计完成了我国第一个自升式多功能海洋牧场平台。

2015年，海南大学王爱民与许强在南海热带岛礁海洋牧场建设方面开展合作，并共同撰写文章《发展中国南海热带岛礁海洋牧场——机遇、现状与展望》，探索建立了适宜于热带珊瑚岛礁海域的海洋牧场建设模式。

通过紧密合作，2004-2010年，杨红生、许强、张立斌、周毅、张涛共同完成的“典型海湾生境修复与生态增养殖设施”项目，获得2011年度山东省科学技术奖技术发明一等奖；2004-2012年，杨红生、张秀梅、张涛、周毅、张沛东共同完成的“山东半岛典型海湾生境修复和重要生物资源养护技术创新和应用”项目，获得了2014年度山东省科学技术奖科技进步一等奖。

通过以上项目的合作促进了本项目研究单位及科研人员的合作交流，项目研究成果的集成与示范应用推动了我国现代海洋牧场构建技术的创新与集成应用。