**附件**

1. 成果名称：公海灯光渔业资源高效开发和可持续利用关键技术与应用
2. 申报成果奖励类别和奖项等级：科技进步奖、二等奖
3. 推荐单位或常务理事：水产捕捞分会
4. 推荐意见：同意推荐该项目申报第七届中国水产学会范蠡科学技术奖二等奖
5. 成果简介：

项目属水产资源和捕捞技术领域。公海灯光渔业是我国远洋渔业国家战略性产业的重要组成，属资源友好型新渔业。2023年已形成年产量约115万吨的渔业规模，为远洋渔业结构优化和高质量发展提供了新源泉。以灯光渔业主捕渔业资源为研究对象，综合捕捞、渔场开发、资源利用等多学科领域开展了渔场资源探查、商业捕捞品种开发、渔场渔情预测、资源评估与管理等研究，研究成果为公海渔业新资源开发和高效利用，形成规模化灯光渔业产业奠定科学基础。主要创新成果为：

1、长期监测了主捕品种的种群结构、繁殖特性等基础生物学特性；建立了基于生产信息船的灯光渔业资源环境立体监测网络3个，揭示了鲭鱼、鱿鱼和秋刀鱼等种群资源丰度、渔场历年变化，评估其关键影响因素，为资源可持续开发和管理提供科学依据。

2、探究了灯光渔业渔场变化及关键影响因子（如表温、洋流涡旋），构建了基于多环境要素和实时船位的渔场预报模型7个。业务化应用了基于卫星互联网和智能预报技术的电脑端、手机端和船端三类渔业系统。

3、新开发北太平洋、印度洋灯光围网和印度洋鱿钓渔场并拓展渔场范围约2倍，改进了公海大型围网、秋刀鱼等助渔设备技术和方法，高效开发了可长期利用的8个商业捕捞品种。

4、开展了主捕鱼种资源评估和评述，摸清了公海灯光渔业资源整体现状，并提出可持续捕捞和国际渔业履约建议。基于实际种群分析、剩余产量、体长频率等模型并结合气候变化对渔业资源现状进行评述和预测，有效地指导了渔业生产安排。

成果推广覆盖率超80%；2021-2023累计直接经济效益6.4亿元。对提升远洋渔业信息化水平、增强我国公海权益竞争力、实现渔业强国等具有深远意义。经评价，该成果具有新颖性，达到国际先进水平！

1. 客观评价：

 2021年4月20日，舟山市普陀区海洋与渔业局组织专家在宁波对浙江省农业农村厅《2019年远洋渔业探捕项目（印度洋中上层鱼类资源探捕）（SZGXZS2019160标段二）》进行验收，认为该项目以中国水产科学研究院东海水产研究所为技术支撑单位完成了印度洋海域45个站位、90天的调查任务，初步完成了印度洋中上层鱼类和头足类生物学特性、渔场状况和形成机制分析，项目专家认为项目完成了合同任务和指标。

2019年3月12日，农业农村部渔业渔政管理局组织有关专家在杭州对2018年远洋渔业资源与探捕项目“印度洋东北部海域中上层渔业资源探捕”进行总结验收，认为该项目以福建正冠渔业开发有限公司和中国水产科学研究院东海水产研究所联合开展了45站位、60天的印度洋东北部海域资源调查，结果表明该海域中上层渔业资源较为丰富，具有较好的开发潜力。完成了既定任务和目标。

2018年4月10日，科技部农村司组织专家在北京对国家科技支撑计划课题“远洋渔业信息数字化技术应用研究”（2013BAD13B01）进行验收，认为研发的远洋渔场遥感信息获取与处理系统，可提供海温、叶绿素、海面高度等5种信息产品；构建了贝叶斯概率、支持向量机等4种渔场预报模型，研发了基于WEBGIS渔场渔情分析预报和管理决策系统，在10艘远洋渔船安装了智能渔情分析终端进行示范运行，完成了既定任务和目标。

2024年9月，经中国科学院上海科技查新咨询中心的第三方查新和咨询评价报告，该项目具有新颖性，项目整体技术水平达国际先进水平。

1. 推广应用情况及效益情况；

 项目研究成果应用逐渐推广至我国灯光渔业30余家渔业生产企业，成果覆盖率为80%以上。组织渔业从业人员进行渔场资源变动分析、渔场渔情预报和渔业系统使用技术培训、国际渔业履约培训等12场次、1000余人次。提交国家报告、渔业履约报告24份，确保灯光渔业国际履约极低违约率。提交公海围网、鱿钓等行业生产性技术总结报告20份、公海围网渔业经济形势月报36份。项目成果大大促进了产业的快速发展和行业规模。

1. 主要知识产权证明目录；
2. 李灵智，黄洪亮，刘健，陈帅，唐峰华，吴祖立. 围网围捕空间测量方法. 中国，发明专利，ZL 201610022668.5，2018年10月2日.
3. 李灵智，屈泰春，齐广瑞，黄洪亮. 罩网网型.中国，发明专利，2015 10760632.2，2017年11月7日
4. 张衡，杨超，李阳. 一种可调投射光角度的秋刀鱼LED集鱼灯支架装置. 中国，实用新型，ZL202223474161.3，2023年10月13日
5. Fang, Z.; Wen, L. H.; Liu, S. Y.; Yu, J.; Li, N. 2021. Indian Ocean Sthenoteuthis Oualaniensis Fishing Condition Forecasting Method Based on Habitat Index Model. 南非国际发明专利.2021/10721，2022年4月28日
6. Fang, Z., Han, P. W., Li, N., Qu, J. Y., Wen, L. H., Zhang, B. H. 2020. Method for Determining Age of Sepia With Sepia Bone. CN111693527, 澳大利亚.
7. 张衡. 全球海洋精细化风浪场预报系统v1.0. 软件著作权，2021SR0881980，2021年
8. 张衡.印度洋灯光敷网渔场渔情PAD端系统v1.0. 软件著作权，2021SR0613119，2021年
9. 张衡.北太平洋灯光围网渔场渔情应用PAD 端系统v1.0. 软件著作权，2021SR0937886，2021年
10. 张衡，戴澍蔚. 灯光敷网渔船诱鱼灯灯架. ZL 201820223871.3. 中国，实用新型，2018年2月2日
11. 张衡，韩海斌，杨超，苏冰，蒋沛雯，刘思源. 一种基于精细化海洋环境特征场的秋刀鱼渔场探测路线和找鱼方法. 中国，发明专利，ZL202210284015.X，2024年10月29日
12. 张衡，苏冰，韩海斌，杨超，相德龙，蒋沛雯，商宸. 一种基于船位空间移动特征和航行轨迹的金枪鱼延绳钓渔场即时预测方法. 中国，发明专利，ZL202210307920.2，2024年10月29日
13. 张衡;杨超;韩海斌;石永闯;苏冰;相德龙;孙煜琰;商宸；刘思源. 一种基于远东拟沙丁鱼耳石包埋及年龄鉴定的深度学习模型的构建方法.中国，发明专利，ZL 2022 1 0880743.7, 2025年3月21日
14. 张衡;相德龙;韩海斌;苏冰;杨超;蒋沛雯;商宸. 一种基于关注船和作业类型的公海渔场捕鱼位置自动识别和探测路线规划方法.中国，发明专利，ZL 2022 1 0307103.7, 2025年2月7日
15. 主要论文专著目录；
16. Construction of CPUE standardization model and its simulation testing for chub mackerel (Scomber japonicus) in the Northwest Pacific Ocean. 2023，DOI：doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111022，石永闯，张孝民，杨淑跃，戴阳，崔雪森，伍玉梅，张胜茂，樊伟，韩海斌，张衡，唐峰华. Ecological Indicators，155 (2023) 111022：1-16
17. Assessment and management recommendations for the status of Japanese sardine Sardinops melanostictus population in the Northwest Pacific. 杨超，韩海斌，张衡，石永闯，苏冰，蒋佩雯，相德龙，孙煜琰，李阳. ECOLOGICAL INDICATORS，2023，148： 110111，1-8
18. Response of the Northwest Indian Ocean purpleback flying squid (Sthenoteuthis oualaniensis) fishing grounds to marine environmental changes and its prediction model construction based on multi-models and multi-spatial and temporal scales. 韩海斌，姜博辉，石永闯，蒋佩雯，张衡，商宸，孙煜琰，李阳，相德龙. ECOLOGICAL INDICATORS，2023，154 (2023) 110809：1-11.
19. Construction of chub mackerel (Scomber japonicus)fishing ground prediction model in the northwestern Pacific Ocean based on deep learning and marine environmental variables.韩海斌，杨超，姜博辉，商宸，孙煜琰，赵欣烨，相德龙，石永闯MARINE POLLUTION BULLETIN，. 193 (2023) 115158：1-16. 2023
20. 赵国庆,陈俊霖,张衡,等. 西北太平洋公海日本鲭生物学特征研究 [J]. 海洋渔业, 2023, 45 (4): 385-402.
21. 赵国庆,石永闯,樊伟,等. 西北太平洋灯光围网主要渔获物组成及渔场变动研究 [J]. 南方水产科学, 2022, 18 (1): 33-42.
22. 赵国庆,吴祖立,崔雪森,等. 基于空间自相关模型的西北太平洋日本鲭渔场时空变动研究 [J]. 海洋学报, 2022, 44 (1): 22-35.
23. Guoqing Zhao, Heng Zhang, Fenghua Tang. The Spatio-Temporal Distribution and Population Dynamics of Chub Mackerel (Scomber japonicus) in the High Seas of the Northwest Pacific Ocean. Animals, 2025, 15, 1135.
24. Yongzheng Tang, Yuanting Gong, Heng Zhang, Guoqing Zhao\*, Fenghua Tang\*. The Spatial Dynamics of Japanese Sardine (Sardinops sagax) Fishing Grounds in the Northwest Pacific: A Geostatistical Approach. Animals, 2025, 15,1597.
25. 刘思源，张衡，杨超，方舟\*. 西北太平洋远东拟沙丁鱼与日本鲭种群动态特征及其与环境因子关系研究进展[J]. 大连海洋大学学报, 2023, 38(2): 357–368.
26. 刘思源，张衡，杨超，方舟\* 基于最大熵模型的西北太平洋远东拟沙丁鱼和日本鲭栖息地差异[J]. 上海海洋大学学报, 2023, 32(4):806-817.
27. 刘思源，张衡，杨超，方舟. ENSO事件下西北太平洋远东拟沙丁鱼和日本鲭栖息地协同变化特征[J]. 海洋学报, 2024, 46(1): 39-52.
28. Yu J, Wen L H, Liu S Y, Zhang H, Fang Z. Habitat suitability of the squid *Sthenoteuthis oualaniensis* in northern Indian Ocean based on different weights. Fishes. 2024, 9: 107
29. 杨胜龙; 范秀梅; 伍玉梅; 周为峰; 王斐; 吴祖立; 张忭忭; 樊伟. 基于GAM模型的阿拉伯海鲐鱼渔场分布与环境关系. 生态学杂志,2019,38(08):2466-2470.
30. 主要完成人情况，包括姓名、排名、职称、行政职务、工作单位、对本成果的贡献；
31. 张衡，排名1，副研究员，中国水产科学研究院东海水产研究所，项目总体实施，新开发了北太平洋和印度洋灯光围网渔场，研发了灯光渔业渔场渔情服务系统，对鲐鱼、沙丁鱼的种群资源可持续利用进行了评估。
32. 杨胜龙，排名2，副研究员，中国水产科学研究院东海水产研究所，研发了基于船位的公海围网鲐鱼和鱿鱼渔场时空变化规律识别，剖析了渔场变动的关键海洋环境影响因子，发表论文4篇。
33. 方舟，排名3，副研究员，上海海洋大学，剖析了不同作业方式印度洋鸢乌贼资源丰度变化情况，初步摸清了印度洋渔场变化规律及原因，解析了大洋性鱿鱼生长、洄游等生活史特性以及气候事件对大洋鱿鱼资源变动的影响机制。
34. 石永闯，排名4，副研究员，中国水产科学研究院东海水产研究所，评估了鲐鱼、沙丁鱼和秋刀鱼等中上层鱼类资源现状，并提出资源可持续利用建议。
35. 李非，排名5，讲师，上海海洋大学，针对秋刀鱼渔业生物学和资源状况分析以及秋刀鱼捕捞技术进行了研究。
36. 李灵智，排名6，副研究员，中国水产科学研究院东海水产研究所，发明了灯光罩网网型和网具形态测量方法，为提升灯光罩网捕捞网具效率提供了新的方案。
37. 赵国庆，排名7，助理研究员，中国水产科学研究院东海水产研究所，对鲐鱼、沙丁鱼渔场时空变动规律及种群资源状态进行了创新性研究。
38. 崔雪森，排名8，副研究员，中国水产科学研究院东海水产研究所，构建了鱿鱼、鲐鱼等渔场预报模型，并应用到渔业企业海上生产，提高了捕捞效率，节约燃油成本约5%。
39. 商广同，排名9，总经理，大连国际合作远洋渔业有限公司，建立了秋刀鱼捕捞装备和技术优化方案，发现了大洋性鱿鱼和秋刀鱼渔业中心渔场位置，拓展了渔业生产作业的空间范围。
40. 栾儒佳，排名10，高级工程师，副总经理，大连国际合作远洋渔业有限公司，负责秋刀鱼海上生产示范平台的搭建以及渔场渔情预报系统的现场指挥应用。
41. 陈云云，排名11，工程师，副总经济师，中国水产舟山海洋渔业有限公司，参与项目产业化应用研究分析、效益成果评价，及时提出改进和筛选方法，找到适配的具体要求，通过典型的产业化实地调研数据，进行了实证评价，为项目产业化经营社会效益提出了建议与意见。
42. 林俊，排名12，副总经理，福建万通渔业有限公司，每年赴北太平洋公海从事灯光围网渔业生产，新开发了北太公海围网渔场，并通过探捕调查和生产活动拓展了北太围网局部新渔场范围约2倍。
43. 程田飞，排名13，助理研究员，中国水产科学研究院东海水产研究所，采用灯光遥感技术对北太平洋和印度洋灯光围网渔业渔船活动和捕捞努力量强度进行了方法性探究，监测了灯光渔业活动行为和渔业履约情况。
44. 董康忠，排名14，副总经理，舟山市宏润远洋渔业有限公司，参与了鱿鱼、秋刀鱼、灯光围网等渔业生产和渔场分析验证工作，提供了海上渔船生产示范平台，为渔场渔情预报系统的现场应用提供了决策意见。
45. 陈艳，排名15，副总经理，中渔（福建）渔业有限公司，参与了印度洋灯光围网渔场探查和渔场渔情预报系统的海上生产指挥决策，协助项目组采集了印度洋鱿鱼等中上层渔业生物学样本，初步掌握了渔场的分布规律。

11.主要完成单位情况，包括单位名称、排名，对本成果的贡献。

1. 中国水产科学研究院东海水产研究所，排名第1，项目主持单位，负责印度洋和北太平洋公海灯光围网渔业新渔场开发，拓展了渔场范围约2倍，研发了灯光围网渔业渔场渔情服务系统，对鲐鱼、沙丁鱼的种群资源可持续利用进行了初步评估。
2. 上海海洋大学，排名第2，作为项目参与单位，主要负责大洋性鱿鱼渔场形成机制、资源变动解析、鱿鱼生物学特征、渔情预报模型构建等方面的研究与成果应用。
3. 大连国际合作远洋渔业有限公司，排名第3，主要负责秋刀鱼、鱿钓渔场鱼情预报平台的生产示范应用和新渔场海上探查，拓展了灯光渔业渔场的作业范围。
4. 中国水产舟山海洋渔业有限公司，排名第4，主要负责北太平洋和东南太平洋鱿钓渔业开发和渔场探查，结合灯光渔业预报服务平台进行了海上生产示范应用，取得了较好的生产应用效果。
5. 福建万通渔业有限公司，排名第5，主要负责北太平洋灯光围网渔场资源开发和新渔场生产性探查，提供渔场渔情和灯光敷网等捕捞装备技术的海上示范应用平台。
6. 舟山市宏润远洋渔业有限公司，排名第6，主要负责赤道和秘鲁等大洋性鱿鱼渔场资源开发和新渔场生产性探查，提供渔场渔情和鱿鱼捕捞装备技术的海上示范应用平台。
7. 中渔（福建）渔业有限公司，排名第7，主要负责印度洋灯光围网渔业渔场开发和新渔场探查，提供渔场渔情和罩网捕捞装备的海上示范应用平台。