产业发展

全球渔业种业科技发展趋势与中国路径

朱坚真[1]，周珊珊[2]，李君尧[1]

（1. 广东海洋大学经济学院，湛江 524088；2. 广东海洋大学管理学院，湛江 524088）

摘要：种业是国家粮食安全的战略基础，渔业种业更是现代渔业高质量发展的核心支撑。中国渔业种业政策支撑持续强化，核心种源自给率超85%，但高端品种对外依存、核心设备与技术“卡脖子”、养殖机械化率偏低等问题突出。基于此，先界定渔业种业科技创新相关概念，系统梳理全球五大核心发展趋势，总结国际先进经验，结合中国种业创新进展与量化痛点，从自主可控、创新生态等五方面提出中国发展路径，为中国“十五五”种业振兴、建设渔业种业强国提供理论与实践参考。

关键词：渔业种业；科技创新；国际趋势；中国发展路径

中图分类号：F316.4；[S9-9] **文献标志码：**A **文章编号：**1671－1807(2026)10－0036－07

党的十八大以来，粮食安全作为国家安全的重要组成部分被纳入国家安全战略体系[1]。种业位于农业生产的源头，是关乎国家粮食安全的基础性、战略性产业[2]。渔业种业作为渔业产业链的上游核心环节，是现代渔业发展的“芯片”，也是渔业高质量发展的重要基础支撑[3]。2021年国务院发布的《种业振兴行动方案》将渔业种业纳入农业种业“七大领域”，明确2035年建成种业强国的目标，设立专项资金支持种质资源保护、育种技术研发和良种推广。2023年农业农村部等8部门联合发布的《关于加快推进深远海养殖发展的意见》将“做精做好水产种业”作为深远海养殖全产业链发展核心环节，支持优质种苗繁育与供应。2026年“中央一号文件”部署种业振兴行动，加快选育突破性品种，推进生物育种产业化。

中国在渔业种业领域已实现多项“从0到1”的突破，尤其在海水鱼类人工繁育、种质资源库建设及深远海适养品种选育方面走在世界前列。至2025年，全国审定的水产新品种已达306个。核心种源自给率达到85%以上，基本实现了“中国鱼主要用中国种”，但重点品种“卡脖子”问题仍存在[4]。陈松林等[5]通过梳理山东省水产种业发展现状，指出山东省水产种业存在高效育种技术创新与应用、突破性新品种培育等方面的不足。胡红浪等[6]对照《种业振兴行动方案》提出的目标与任务，发现中国渔业种业科技发展存在国内种质资源丰富但遗传改良率不高的问题，中国水产养殖遗传改良率仅为52.8%；水产种业企业育种创新能力不强，水产苗种企业中年均销售收入超过1 000万元的企业仅有67家，大部分企业没有育种研发投入。赵蕾等[7]关注到中国的渔业种业中，受精鱼卵、其他小虾种苗及对虾种苗、鳗鱼苗等三种苗种对外依存度居于前3位，是主要“卡脖子”种类。针对“卡脖子”的问题，部分学者也提出了一定的建议和对策，王玉水[8]提出数字赋能、引入基因编辑技术以及以市场为导向引领中国渔业种业的研发。周东凯[9]认为要以工业化发展渔业种业，提出加强种业科技创新、开展全产业链招商等对策建议。

上述研究为中国渔业种业科技发展提供了重要参考，但也存在着部分不足：①缺乏对全球渔业种业科技创新发展整体趋势的系统研判与归纳；②对中国渔业种业科技发展“卡脖子”问题的研究多聚焦定性分析或局部领域，缺乏对核心技术瓶颈、高端品种对外依存等关键痛点的分析；③尚未

收稿日期：2026-03-08

基金项目：中国工程科技发展战略广东研究院战略研究与咨询项目（省部级）(2025-GD-18)；广东省普通高校特色新型智库项目(2025TSZK015)

作者简介：朱坚真(1963—)，男，湖南双峰人，博士，教授，研究方向为区域经济、产业经济；周珊珊(1981—)，女，河北石家庄人，博士，副教授，研究方向为国际企业管理、海洋管理；通信作者李君尧(1995—)，广东湛江人，硕士，助教，研究方向为海洋经济、金融理论与政策。

立足中国资源禀赋与产业基础，构建对接国际先进技术、适配中国国情的渔业种业科技创新发展路径，研究的针对性与实践指导性不足。基于此，本文首先系统梳理全球渔业种业科技创新的核心趋势，总结国际种业发展的先进经验；其次分析中国渔业种业科技发展的核心痛点与关键瓶颈；最终探索符合中国国情的渔业种业科技创新发展路径。

1 概念界定

1.1 渔业种业

以水产种质资源为基础，涵盖水产动植物的引种、选种、育种、繁育、苗种生产、保存、推广、销售及质量监督管理等环节，为渔业提供优质、高效、抗逆的水产苗种与优良品种，是支撑水产养殖业可持续发展的战略性核心产业体系，是渔业的“芯片”。

1.2 渔业种业科技创新发展

渔业种业科技创新，就是在渔业种业生产、流通、交易过程中运用现代科技手段，不断催生出新动能、新模式、新业态，引领发展新质生产力发展，建立自立自强和高质量的渔业种业结构、体系的过程。

1.3 渔业种业科技创新发展战略

渔业种业科技创新发展战略，就是从宏观角度对影响一国或地区渔业种业科技创新发展的全局性、宏观性、方向性、长期性、关键性问题进行剖析，准确把握、因地制宜发展渔业种业新质生产力的战略目标、步骤和要求，以科技创新为引领、以实体经济为根基，不断完善体制机制及其他生产要素，构建渔业经济新质生产力，以支撑中国式渔业经济现代化行稳致远。

1.4 渔业种业科技创新发展研究范畴

渔业种业科技创新发展研究范畴既包括渔业种业生产全局的、宏观的、方向性、长期的科技创新，也包括与渔业种业生产密切关联的流通、交换、分配等环节的配套科技创新系统，即渔业种业科技创新体系，而不是眼前局部单个的鱼类种业培育、生产、流通和交易。因此，本文主要对涉及全局性、宏观性、方向性、长期性的广东省渔业种业培育、生产、流通和交易等科技创新进行全面系统归纳总结、调查分析探讨并提出宏观对策建议，不可能就某些鱼类种业培育或生产技术环节进行具体深入的研究。这种研究是基于全球新一轮科技革命和产业变革正在重构市场经济版图、重塑国际竞争格局的战略性需要。

2 全球渔业种业科技创新发展趋势

随着全球科技进步和渔业经济现代化，渔业种业科技创新成为提升渔业生产力、保障粮食安全的关键，各国不仅依靠技术突破和市场机遇，还通过突破制度管理瓶颈、加大投资力度、加强国际合作等方式，提升种业科技效益，推动渔业经济高质量发展。当前全球渔业种业科技创新呈现五大核心趋势，各趋势均有明确的发展内容和实践方向，如表1所示。

表1 全球渔业种业科技创新的趋势和内容一览

全球趋势	主要内容
生态养护环保技术	培育适应不同环境的品种，减少药物使用，实现渔业种业生产绿色、可持续发展； 降低渔业种业生产成本，减少对环境、生态系统带来负面影响； 提高渔业可持续能力与产量质量； 减少对鱼虾药物的依赖
数字化与人工智能科技创新	遥感技术、物联网、云计算、大数据等被广泛应用于渔业种业； 渔业种业生产更加精准、高效； 收集、分析各类渔业种业数据，包括气候变化、养殖条件、病虫害的发生规律等； 识别影响渔业生长、产量的因素，制定更科学合理的育种方案
基因编辑技术	精确修改水产基因组，缩短育种周期，提高品种改良效率； 增强动物的抗病性、提高产量、改善营养价值； 精准控制、调节水产品种基因，为创新育种提供更多可能性； 通过靶向突变、基因插入或去除等手段，创造具有优异特性的新品种
资源全球化	跨国公司通过并购、联盟等方式进行市场整合推动全球渔业种业的资源共享与技术协同； 全球化的渔业种业公司通过多样化的合作模式促进科技创新传播与应用； 先进的渔业种业技术迅速推广到发展中国家，在全球多个区域设立研发中心优化全球资源配置； 研发创新推动品种改良，为全球渔业生产提供新技术市场
政策升级	各国加大对渔业种业的投资，出台鼓励性法规政策； 设立专项基金、政策补贴等支持渔业种业科技创新和基础研究； 加大渔业种业科技创新力度，推动种业现代化； 促进种业规范化管理，推动渔业种业产业化科技化，为种业科技创新提供支撑

2.1 渔业种业的数字化与人工智能科技创新

信息技术的快速发展使遥感、物联网等技术深度应用于渔业育种，实现生产精准高效，通过收集分析气候变化、养殖条件等数据，识别影响水产生长和产量的因素，既可以制定科学育种方案，也能预测市场需求、优化供应链。人工智能在渔业种业的应用持续增多，通过学习渔业数据快速识别品种优良性状，优化养殖策略，精准监测水产生长，预测气候对生产的影响，大幅提升生产效率和环境适应能力。

2.2 渔业种业的基因编辑技术创新

近年来，发达国家和地区在渔业种业的基因编辑技术应用上取得显著突破。相比传统育种耗费大量时间和资源的局限，基因编辑技术可精准修改水产基因组，缩短育种周期、提升改良效率，还能增强水产品抗病性、提高产量、改善营养价值，为培育优质新品种提供更多可能。

目前主流技术包括 CRISPR-Cas9 和 TALEN，二者均能精确定位并修改目标基因，为解决鱼类遗传病、提升养殖效率提供支撑。此外，CRISPR-Cas12a、CRISPR-Cas13a 等新型技术也展现出广阔前景，可用于提升鱼类生长、抗病等性能，培育优良品种，还能为鱼类疾病防治提供理论依据。

2.3 渔业领域的绿色育种科技创新

全球农业面临资源短缺和环境压力，渔业绿色育种成为可持续发展的重要方向，其不仅追求产量提升，更注重生态适应性和环境友好性。通过培育抗病害品种，能有效减少鱼虾药物的使用，降低养殖成本和环境负面影响，而分子标记辅助选择技术则能实现抗病害品种的精准筛选和培育，是提升渔业可持续性的关键手段。平衡渔业种业科技创新与食品环境安全，也成为各国政府和国际组织的关注重点。

2.4 渔业种业资源全球化

人口增长、气候变化等问题导致全球对高品质、抗逆性强的渔业种苗需求激增，尤其是非洲、亚洲等发展中国家，推动种质资源的研发、保存和利用走向国际化分工与合作。各国种业企业加大科研投入提升创新能力，欧美发达国家依托基因编辑、大数据等技术持续推动种业创新；国际渔业种业科技创新主要集中在品种改良、种子品质提升等方面，全球化的市场需求也倒逼种苗生产符合国际标准，促进了种质资源的跨境流动和认证体系建立。

3 全球渔业种业科技创新的经验借鉴

3.1 完善国际合作机制

渔业种业科技创新是全球性问题，跨国企业搭建合作平台、开展联合研究，为全球种业创新提供了重要支撑。面对气候变暖导致的跨界鱼类资源迁移问题，静态管理模式已难以适应，动态国际合作成为必然趋势，经济合作与发展组织、联合国粮农组织等国际组织均提出加强多边合作、促进技术转移的要求，亚太区域也通过相关会议推动渔业蓝色转型。表 2 显示了渔业种业资源供需关系由传统模式向全球化模式转型的具体对比。中国部分机构与国际组织开展了长期合作，在技术推广和人才培训上取得成效，但仍存在种质资源保存体系不完善、高端设备依赖进口、水产养殖机械化率低仅约33%等问题。

表 2 渔业种业资源供需关系由传统模式向全球化模式转型一览

维度	传统模式	全球化趋势
育种主体	地方科研单位/养殖户自留种	跨国企业主导，“育繁推一体化”
技术水平	表型选育为主	分子育种＋SPF 体系＋智能养殖融合
市场范围	本地或国内销售	种苗出口至东南亚、非洲、拉美
管理方式	静态地理边界管理	动态适应气候变化的国际合作框架
典型案例	使用未经选育的野生种	海大集团年销 650 亿尾虾苗

3.2 扶持龙头企业进入全球种苗市场

各国鼓励龙头企业构建“育繁推一体化”体系，实现种苗的规模化、标准化生产和全球销售。中国海大集团是典型代表，其自主研发 9 个国家级水产新品种，南美白对虾种苗年销量达 650 亿尾并销往全球多地，拥有全球遗传多样性较强的南美白对虾种群，标志中国企业已成为全球渔业种业的重要参与者。跨国种业企业则通过并购、联盟整合市场，在全球布局研发中心，推动资源共享和技术协同，促使先进技术在发展中国家快速推广，为全球渔业生产提供技术支持。

3.3 促进分子育种技术创新引领作用

分子标记辅助育种、基因分型等先进技术成为提升全球渔业种业竞争力的关键。中国已培育 15 个南美白对虾新品种，建立高通量基因分型技术，发现抗弧菌性状相关连锁区域，进入“分子设计育种时代”，还自主研发核酸检测设备提升种苗安全

水平,相关技术也成为对外合作和出口的优势。挪威作为三文鱼种苗和技术输出强国,拥有高度集中的育种体系,长期向全球出口优质种苗;巴西、越南等国作为主要进出口方,推动种苗生产接轨国际标准,促进了种质资源跨境流动。

3.4 利用全球最新成果推动渔业种业科技创新

新一代信息技术、基因编辑技术等为渔业种业创新提供了核心动力,发达国家在水产种业智能化生产上处于领先地位,通过融合物联网、人工智能等技术实现种苗生产的精准监测和智能调控。丹麦现代化水产企业通过传感器采集水质、水温等关键数据,依托大数据和人工智能实现设备自动控制,保障育苗环境的适宜性,大幅提升种苗成活率和质量;挪威三文鱼育种企业运用全基因组选择技术,培育出生长速度、肉质品质更优的新品种;美国科研团队通过 CRISPR/Cas9 技术编辑虹鳟鱼基因,使其生长周期缩短 20%、产量提升 30%,为全球水产品种改良提供了借鉴。

3.5 提升渔业种业的数字化、智能化与质量控制

由于信息技术的广泛应用,数字化、智能化成为渔业种业科技创新的重点,通过整合大数据、人工智能技术,实现育种过程智能化,提升研发、生产和管理效率,同时通过数据共享优化全球渔业资源配置,提高种业生产效率和可持续性。精准育种技术融合大数据、基因组学等技术,能实现精准的育种组合,缩短育种周期、降低成本,改良种苗品质和环境适应性。泰国作为亚洲重要的种苗出口国,其生产的标准化、自动化水平持续提升;印尼、越南等国也从本土生产逐步向周边国家出口种苗。

3.6 加强渔业种业的绿色生态科技创新

全球渔业种业科技创新向高效、绿色、精准方向发展,绿色生态与可持续发展成为国际创新核心内容,其核心目标是在满足人类蛋白质需求的同时,减少渔业生产对环境的影响,提升水产品的抗逆性和适应性。《2025 水产品行业可持续发展分析及养殖技术突破与出口市场机遇报告》显示,养殖技术创新、种业绿色可持续发展已成为渔业发展重点,具备先进育种技术、全年育苗条件,能整合物流、检疫等服务的国家和地区,将在全球水产种苗贸易中占据更有利地位。

3.7 制定渔业种业发展优惠政策

各国结合自身情况制定政策法规,为渔业种业科技创新提供保障,通过加大投资、设立专项基金、出台补贴政策等方式,支持种业科技创新和基础研究,推动种业现代化、规范化发展。联合国《2030 年可持续发展议程》对渔业发展提出明确目标,全球海洋 GDP 的持续增长也凸显了渔业的重要地位。随着科技进步和社会对转基因技术认知的变化,各国对基因编辑技术的监管逐步放宽,加大对渔业种业的政策支持,加强科研机构与企业的合作,推动了渔业种业的科技进步。

4 中国渔业种业科技创新的进展与方向性突破

4.1 中国渔业种业科技创新的进展

中国将种业振兴列为保障粮食安全、提升农业竞争力的战略核心,渔业作为大农业重要组成部分,其种业科技创新已进入多学科交叉融合的新阶段,成为农业科技发展的重要部分。

随着消费者对优质水产品需求上升,传统育种难以满足产业升级,需推广分子育种、基因编辑等新技术,实现从“经验选育”到“精准设计”的转变。截至 2025 年,全国审定水产新品种达 306 个,自主培育占比高,多个主养品种实现国产化替代。广东、浙江等地通过建设创新平台与育繁推基地,加速成果转化。面对挪威、美国等国在高端市场的主导地位,中国在政策支持和科研投入下,已在高价值品种培育上取得显著进展,表 3 显示了中国近 5 年来在渔业种业技术上的突破与国际先进水平的对比。

近年来中国依托南繁硅谷、崖州湾实验室等平台,强化对“卡脖子”品种的联合攻关,提升种源自给率;推动种业企业兼并重组,培育具有国际竞争力的“种业航母”;构建“科研—企业—市场”闭环生态,提升知识产权保护与商业化转化效率。“十五五”时期,中国持续推进“种业振兴行动”,将渔业种业科技创新视为保障粮食安全和渔业高质量发展的“芯片”工程。

农业农村部 2020 年启动“水产绿色健康养殖技术推广五大行动”,聚焦水产养殖业的生态环境压力、种质资源退化等问题,通过技术创新和机制完善提升产业质量效益,成为推动渔业高质量发展的重要抓手。该行动涵盖生态养殖、尾水处理、减药控害、饲料替代、种业提升五大领域,形成全链条协同推进格局,在全国范围内广泛覆盖,表 4 列举了“五大行动”核心内容。截至近年来,多地骨干基地实现生态养殖模式全覆盖、尾水零直排,配合饲料替代率大幅提升,兽药和抗生素使用量显著下降,有效实现渔民增收与生态保护双赢,未来将成为“十五五”时期渔业绿色转型的核心抓手。

表 3　渔业种业 5 年技术突破的中外对比

维度	中国进展(2020—2025 年)	国际先进水平(以美国、挪威为代表)
人工繁育技术	突破南海涠洲族大黄鱼、章红鱼、黄金鲹、巴浪鱼、黄唇鱼等规模化人工繁育;实现黄鳍金枪鱼陆基饲料驯化;苏眉鱼、红瓜子斑全国首次人工繁育	挪威大西洋鲑全周期工厂化养殖成熟;美国南美白对虾 GIFT 系多代选育体系完善
新品种培育数量	累计培育通过国家审定的水产新品种达 266 个(截至 2023 年),其中自主培育 236 个;2024 年新增南美白对虾“中兴 2 号”等新品种	全球水产领域由少数企业主导品种权
种质资源保护	建成国际一流三大国家种质库(农作物、畜禽、海洋渔业),保存总量世界第一;云南建成西南最大区域性种质资源中心	欧盟建有 EMBRYPRES 等跨国冷冻保存网络;Svalbard 全球种子库为备份核心
育种技术创新	推广全基因组选择、基因编辑(如无肌间刺鲤鲫)、分子标记辅助育种;建立“企业+政府+高校”联合攻关平台	广泛应用 GS(基因组选择)、CRISPR 基因编辑商业化试点;BLUP 遗传评估系统高度智能化
产业组织模式	实施“种业企业阵型”计划,扶持 270 家优势企业;推进“育繁推一体化”	高度集中化:拜耳、科迪华、先正达等巨头垄断市场,研发投入超销售额 10%
深远海适养品种	成功培育耐深海环境的金鲳鱼、章红鱼、海马等品种,支持深远海养殖;广东发展深远海养殖鱼种储备全国第一	挪威主导深海网箱养殖三文鱼,配套自动化投喂与健康监测系统成熟

表 4　“五大行动”核心内容表

行动名称	主要目标	关键技术/措施	目标成效示例
生态健康养殖模式推广行动	推广资源节约、环境友好的养殖方式	池塘工程化循环水、工厂化循环水、稻渔综合种养、深水网箱、鱼菜共生等	建立 200 个以上推广基地,打造可复制样板
养殖尾水治理模式推广行动	实现尾水资源化利用或达标排放	池塘底排污、三池两坝、人工湿地、IPRS 流水槽+大田种植等	推广基地实现零直排,改善水域环境
水产养殖用药减量行动	减少抗生素使用,保障水产品质量安全	疫病防控、疫苗免疫、规范用药指导、耐药性监测	兽药用量减少 5%以上,抗生素类减少 10%以上
配合饲料替代幼杂鱼行动	减少对野生鱼类资源的依赖,保护生态平衡	研发高营养配合饲料,开展驯化试验,提升替代率	大口黑鲈等品种替代率达 80%以上
水产种业质量提升行动	提升良种覆盖率和自主创新能力	新品种选育、联合育种攻关、育繁推一体化、SPF 苗种场建设	示范推广 20 种以上优质新品种

4.2　渔业种业科技方向性突破

渔业种业作为“渔业芯片”,其科技创新已成为推动渔业高质量发展的关键驱动力。农业农村部明确将水产种业列为“十四五”时期中国渔业科技创新六大重点领域之一,各地积极布局渔业种业科技创新研究院等平台,强化产学研协同攻关,渔业种业科技突破的方向。

(1)分子育种与基因编辑技术应用:利用 CRISPR/Cas9 等工具改良水产生长、抗病等性状,通过全基因组测序解析优良性状遗传机制,为新品种培育提供支撑。

(2)智能设计育种体系建设:融合人工智能、大数据等技术构建育种模型,将育种效率提升 60%以上。

(3)良种良法配套与育繁推一体化:推动科研成果产业化,建立现代化种业企业体系,研发疫苗、SPF 苗种生产技术降低养殖风险。

(4)珍稀濒危物种迁地保育:开展人工繁育研究,恢复濒危种群,维护生物多样性。

针对高端品种依赖进口、原创技术储备不足等问题,中国正系统推进种业科技自立自强,“十五五”时期将重点建设国家级水产育种大数据中心,支持龙头企业牵头实施重大科技专项,升级南繁硅谷为国家种业创新策源地,鼓励科研专家创业,打通成果转化“最后一公里”。

4.3　渔业种业科技创新部分代表性品种与关键技术

渔业种业被称为“农业芯片”,是推动水产养殖高质量发展的核心驱动力。当前渔业种业正迈向以分子设计育种、全基因组选择、三倍体育种为核心的精准化时代,显著提升生长速度、抗病性与养殖适应性。

中国部分代表性水产新品种虽未大规模商业化推广,但在试验或示范阶段已取得突破。表 5 列举了部分代表性新品种及其关键技术性能对比。现代渔业种业科技创新的核心竞争力是“技

术自主＋良种可控”，目前中国在多个主养品种上实现育种技术突破，形成“良种-良养-良销”一体化模式，整体进入世界第一方阵，但高端、特种水产领域仍依赖进口，需加强原创技术研发与知识产权保护，加快建设国家级育种大数据中心，推动前沿技术落地，强化企业创新主体地位与“产学研用”融合。

中国生态环境多样，孕育了丰富的地方特色水产种质资源，是渔业种业创新的核心财富。对这些资源的保护与开发意义重大，通过普查收集、妥善保存，挖掘优良基因并培育适配市场的新品种。近年来各地推进种业振兴，形成特色创新格局，广东、湖北、福建、青岛等核心区各有优势，分别在产业化规模、科研育种、产量、新品种研发等方面表现突出，表 6 列举出了部分代表性地区发展模式与主推品种。

5　渔业种业科技发展的中国路径

5.1　增强渔业种业科技创新自主可控能力

围绕种源自主可控核心目标，加大高端育种技术、基因组学研发投入，突破国际技术封锁，破解关键种质资源与核心技术对外依赖难题。针对本土种质资源流失、保护体系不完善、育种工具进口依赖、知识产权保护薄弱等问题，强化自主创新体系建设，提升技术独立供给能力。

5.2　整合渔业种业创新生态与种质资源场景

以绿色生态为创新导向，研发低污染、少用药的种苗培育技术，契合市场绿色安全需求。贯通“基础研究-应用研究-技术转化”全链条，整合国内外创新资源，强化产学研协同，破解资本、人才、成果转化瓶颈，完善人才储备与创新服务机制，构建全要素整合生态。

5.3　完善渔业种业的产业链与市场体系

针对产业链环节衔接断层、中小企业技术不均问题，优化“生产-销售-技术服务”一体化布局。整治市场假冒伪劣乱象，规范竞争秩序，打通科技成果向生产一线传导通道，强化技术推广与服务支撑，提升种业创新对渔业生产力的赋能作用。

表 5　部分代表性新品种及其关键技术性能对比表

新品种名称	主要物种	核心技术路径	关键优势	应用场景
异育银鲫中科 3 号/5 号	鲫鱼	单性雌核生殖＋杂交育种	产量高、生长快、成活率高；全国鲫鱼产量持续增长	池塘精养、稻渔综合种养
中兴 1 号/2 号南美白对虾	南美白对虾	抗病选育＋家系育种	抗弧菌病能力强，成活率提高约 20%	土塘混养、北方盐田养殖
虎龙杂交斑	石斑鱼	杂交育种（虎斑×龙趸）	生长快、抗逆性强、商品价值高	工厂化养殖、深远海网箱
黄优 1 号杂交黄颡鱼	黄颡鱼	远缘杂交＋遗传改良	生长快、抗病强、无肌间刺倾向	淡水池塘、设施养殖
鼎鳜 1 号（全雌翘嘴鳜）	翘嘴鳜	性控育种＋分子标记辅助	全雌化、生长周期缩短、规格整齐	高端市场专养
虹鳟“水科 1 号”“全雌 1 号”	虹鳟	基因编辑＋三倍体制种	全雌、不育、肉质优、适合陆海接力养殖	冷水资源区、深远海平台

表 6　代表性地区发展模式与主推品种

维度/地区	广东	湖北	浙江宁波	福建	山东青岛
种苗年产量	超千亿尾级（海大单企超 300 亿尾）	1 300 多亿尾（2022 年）	未明确公布总量	2 万亿尾（2024 年）	未公布
国审新品种数量	多个（如优鲈 3 号、中兴 1 号）	17 个（全国第二）	10 个（全省第一）	22 个	约 80%海洋类新品种源自此地
代表企业/机构	海大集团、梁氏水产、恒兴	黄优源渔业、武汉青鱼场	百容水产、华大海昌	福建省海洋渔业试验中心	黄海所、海洋所、中国海大
主推品种	加州鲈、鳜鱼、对虾、鲫鱼	黄颡鱼、异育银鲫、翘嘴鳜	青蟹、缢蛏、棘头梅童鱼	绿盘鲍、大黄鱼、石斑鱼	牡蛎、舌鳎、刺参
技术特色	工厂化育苗、AI 监控	分子育种、遗传改良	数字鱼箱、深远海平台	育繁推一体化、引进转化	基因编辑、三倍体育种
政策支持重点	打造南方渔业种业创新中心	推动乡村振兴与渔民增收	科技兴渔、产业强渔	建设全国种业优势集聚区	国家战略科研支撑

注：根据各地政府发布的《农业主导品种和主推技术》目录进行归纳整理，表中部分数据存在时间差或统计口径不同。

5.4 预防渔业种业的环境与气候变化带来的风险

气候变化带来的风险对渔业种业科技创新提出了更高要求，增加了育种过程中的不确定性和技术难度，渔业种业科技创新需要不断应对复杂的环境变化，推动新品种培育与技术升级。

5.5 健全政策与产业协同机制

政府强化种源攻关、种质库建设及知识产权保护与苗种监管，推动科企“产学研用”协同。以全基因组选择等技术加速品种培育与优化，打造“育繁推一体化”商业化育种体系，促进科研成果转化。科学规划现代海洋牧场，形成产业互促，统筹海陆资源构建全链条体系，助力水产种业强国与“蓝色粮仓”建设。

参考文献

[1] 中共中央党史和文献研究院. 习近平关于国家粮食安全论述摘编[M]. 北京：中央文献出版社，2003.

[2] 崔宁波. 加快推进种业振兴的重要意义和实践路径[J]. 人民论坛，2024(2)：50-55.

[3] 张颖. 种业振兴背景下海洋水产种业发展模式研究——以潍坊市为例[J]. 中国水产，2025(2)：78-80.

[4] 李长江，王进国，柯淼. 我国水产种业发展现状与建议[J]. 水产养殖，2023，44(7)：76-80.

[5] 陈松林，卢昇，荣小军，等. 山东省水产种业高质量发展战略研究[J]. 水产学报，2024，48(10)：3-16.

[6] 胡红浪，韩枫，桂建芳. 中国水产种业技术创新现状与展望[J]. 水产学报，2023，47(1)：3-12.

[7] 赵蕾，岳冬冬，李雪，等. 中国水产种业对外依存度分析及应对策略研究[J]. 中国渔业经济，2022，40(6)：1-11.

[8] 王玉水. 现代水产种业的研发策略研究[J]. 中国产经，2025(5)：173-175.

[9] 周东凯. 工业化手段发展水产种业案例解析——以文昌市冯家湾现代化渔业产业园为例[J]. 河北渔业，2025(1)：44-46.

[10] 第一次全国水产养殖种质资源普查工作办公室. 国家水产养殖种质资源种类名录上、下册[M]. 北京：中国农业出版社，2024.

[11] 联合国粮农组织新闻传播办公室. 2024世界渔业和水产养殖状况[M]. 北京：世界知识出版社，2024.

[12] 美国国家科学技术委员会环境委员会海洋科学与技术分委员会生物多样性跨机构工作组. 美国国家海洋生物多样性战略[R]. 华盛顿：白宫科技政策办公室，2024.

[13] 中国科学院. 中国生物多样性保护战略与行动计划(2023—2030)[EB/OL]. [2026-03-01]. https://www.gov.cn/zhengce/2024-01/18/content_6926869.htm.

[14] 美国国家科学技术委员会(NSTC). 美国国家海洋科技发展：未来十年愿景[R]. 华盛顿：白宫科技政策办公室，2018.

[15] 联合国粮农组织《2024年世界渔业和水产养殖状况》报告[J]. 世界农业，2024(7)：145.

Trends in Scientific and Technological Innovation in the Global Fishery Seed Industry and China's Path

ZHU Jianzhen[1], ZHOU Shanshan[2], LI Junyao[1]

(1. School of Economics, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China;
2. School of Management, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China)

Abstract: The seed industry is the strategic foundation of national food security, and the fishery seed industry constitutes the core support for the high-quality development of modern fisheries. China has been continuously strengthening policy support for the fishery seed industry, with the self-sufficiency rate of core germplasm exceeding 85%. Nevertheless, it is confronted with prominent challenges, such as high external dependence on high-end varieties, bottleneck restrictions in core equipment and technologies, and a low mechanization rate of aquaculture. The core concepts related to the scientific and technological innovation of the fishery seed industry was defined, the five core global development trends of such innovation and summarizes advanced international experience were systematically sort out. Combined with the progress and quantitative development pain points of China's fishery seed industry innovation, a China-adapted development path from five aspects including independent and controllable development and innovation ecology, providing theoretical and practical references for China is put forward to advance the seed industry revitalization and build a powerful aquatic seed industry country during the 15th Five-Year Plan period.

Keywords: fishery seed industry; scientific and technological innovation; international trends; China's development path