



## 向海要“粮”，锚定“全国人均每年十斤鱼”

——对话中国工程院院士、国家海水鱼产业技术体系首席科学家陈松林

(上接第一版)

那么怎么把一条鱼的产业做大,让它成为主要养殖品种呢?那就需要有相对完善的产业链,良种、良技、加工、销售环节全部打通,有放心的品质、亲民的价格、稳定的供给、丰富的产品类型,才更受老百姓的青睐。

**记者:**2023年,我国海水鱼养殖年产量突破200万吨,意味着什么?

**陈松林:**2023年海水鱼养殖年产量达到了206万吨,是技术创新、政策引导、市场升级协同作用的结果。近年来,中央“一号文件”先后提出要发展深水网箱、发展深远海养殖,在一系列政策的导向下,我国海水鱼养殖从近岸走向深远海,智能化、现代化水平也随之提升。养殖年产量超过200万吨大关,意味着我国海水鱼产业规模进一步扩大,产业进入快速发展期;意味着我国的“蓝色粮仓”是丰收的粮仓,我国的“鱼盘子”在自己手里端得越来越稳。200万吨海水鱼年产量的实现,是以新质生产力推动的产量提升,是所有产业人为践行“大食物观”所交出的阶段性答卷。我们相信海水鱼产业仍有巨大的潜力,未来我们海水鱼体系还要继续推动海水鱼养殖增产增收。

### 群策群力推动海水鱼全产业链发展

**记者:**海水鱼体系是如何运作的,为何是支撑我国海水鱼养殖产业高质量发展的核心力量?

**陈松林:**海水鱼体系是2017年建设启动的,是从原国家鲆鲽类产业技术体系扩容而成。简单来讲,海水鱼体系是一个得到国家长期资助的、综合性和产业化很强的科技平台。一群国内具有创新优势的科研资源和龙头企业围绕海水鱼全产业链技术需求,共同开展关键技术创新、技术集成示范,为产业提供应急性技术服务,为政府提供咨询和决策等。

海水鱼体系由产业技术研发中心和18个综合试验站构成,产业技术研发中心包括了首席科学家和6个功能研究室的29名岗位科学家。首席科学家负责本体系任务的组织实施、运行指导和监督,同时需要高度把握国内外产业发展趋势,以便凝练体系科技研发任务,并为产业发展提供决策咨询;岗位科学家负责带领团队成员开展关键技术攻关、技术培训等,并积极配合综合试验站开展技术示范,为产业提供政策咨询服务。综合试验站站长则主要在辖区的示范基地将体系的技术成果进行集成与示范,同时收集产业一线技术需求和动态,开展应急服务等。此外,我们体系还有执行专家组、顾问专家组,体系还要接受农业农村部的管理和监督,从而形成了决策、执行、监督权责明确的组织。

得益于其运行机制,海水鱼体系加快了科技突破和成果转化。因为我们与产业一线走得近,强调以产业需求为导向,瞄准的是产业重大问题,因此我们的研究方向是正确的。其次,长期稳定的经费支持可以让科研人员瞄准一个问题长期深耕,不用再在项目的申报和结题中浪费大量的时间,避免了做短平快但没有意义的研究。而在成果转化方面,我们体系有18个综合试验站、5个县域技术服务点,每年都会举办一场科企对接会,这些都为体系成果转化搭建了很好的平台。

**记者:**您是如何跟海水鱼体系建立联系的?主要开展了哪些工作?取得了哪些代表性成果?

**陈松林:**2017年海水鱼体系成立时,我积极争取将半滑舌鲷作为9个育种对象之一列入海水鱼体系中,申请设立了半滑舌鲷种质资源与品种改良岗位,我是该岗位团队的负责人,同时也是海水鱼体系顾问专家组的成员。

自从进入海水鱼体系后,我们团队瞄准海水鱼类种质退化、病害频发、生长慢及性别决定机制不明等重大产业和科学问题,破译了牙鲆、大菱鲆、花鲈、龙胆石斑、东星斑等10种海水鱼基因组密码,揭示了鲆鲷鱼类变态发育和性别决定的分子机制,解析了海水鱼类抗细菌病性状形成的遗传基础;创建了海水鱼类抗病基因组选择育种技术,研制出我国首款鱼类抗病育种基因芯片“鱼芯1号”,培育出抗病、高产新品种3个,其中“鲟优1号”新品种目前在全国的市场覆盖率达到80%;建立了半滑舌鲷基因编辑育种技术,采用基因编辑技术将雄鱼的雄性决定基因dmrt1敲除后,创制出生长速度快、个体大的雄鱼新种质,比普通雄鱼大4倍,接近普通雌鱼,从而破解了半滑舌鲷雄鱼生长缓慢的问题。上述部分成果于2021年和2023年分别获中华农业科技奖一等奖。

**记者:**海水鱼产业涉及育种、养殖、饲料、病害防控等多个方面,我国科学家在各个层面是如何发挥各自特长,共同助力我国海水鱼养殖业高质量发展的?

**陈松林:**育种领域主要关注的是现代育种技术的创新和种质创制,现在已经培育出20多个海水鱼新品种,这是海水鱼产业的良种基础;在饲料方面,我国一直面临着鱼粉鱼油依赖进口的卡脖子问题,因此主要开展的是新型饲料蛋白源、脂肪源的开发,高效配合饲料、饲料添加剂的研发与应用;在病害防控方面,主要聚焦在病原检测、应激消减、多价疫苗和免疫增强剂的开发,以期利用综合免疫防控技术支撑海水鱼产业绿色高质量发展;在养殖设施装备方面,则侧重于工厂化、池塘、海上设施的智能化系统构建,特别是在深远海养殖方面发力,因为这是当下的热点。另外,在加工、保鲜贮运、质量安全与品质评价等方面,我国的科研人员也在努力,以期丰富海水鱼产品种类,提升产品品质,引领现代海水鱼消费新理念。

### 让全国每人每年吃十斤海水鱼

**记者:**目前制约我国海水鱼养殖规模与产量的原因还有



■陈松林院士检查半滑舌鲷受精卵质量情况。

●目前我国已开发的养殖海水鱼类有近100种,共涉及33科99种。按照产量高低排在前面的依次有卵形鲳鲹、大黄花鱼、海鲈、石斑鱼、鲷鱼、鲆鱼、美国红鱼、军曹鱼、鳊鱼、河鲈、鳙鱼等,其中前4种鱼的年产量均超过20万吨

●200万吨海水鱼年产量的实现,是以新质生产力推动的产量提升,是所有产业人为践行“大食物观”所交出的阶段性答卷。我们相信海水鱼产业仍有巨大的潜力,未来我们海水鱼体系还要继续推动海水鱼养殖增产增收

●海水鱼体系是一个得到国家长期资助的、综合性和产业化很强的科技平台。由产业技术研发中心和18个综合试验站构成,产业技术研发中心包括了首席科学家和6个功能研究室的29名岗位科学家

●海水鱼体系团队已破译了牙鲆、大菱鲆、花鲈、龙胆石斑、东星斑等10种海水鱼基因组密码,研制出我国首款鱼类抗病育种基因芯片“鱼芯1号”,培育出抗病、高产新品种3个

●海水鱼体系团队将在以下这些方面攻关:开展海水鱼精准育种技术创新与突破性新品种创制;开展深远海养殖全产业链技术体系构建与示范;开发高效环保饲料;构建病虫害检测预警系统;开发适合现代物流的流通加工技术

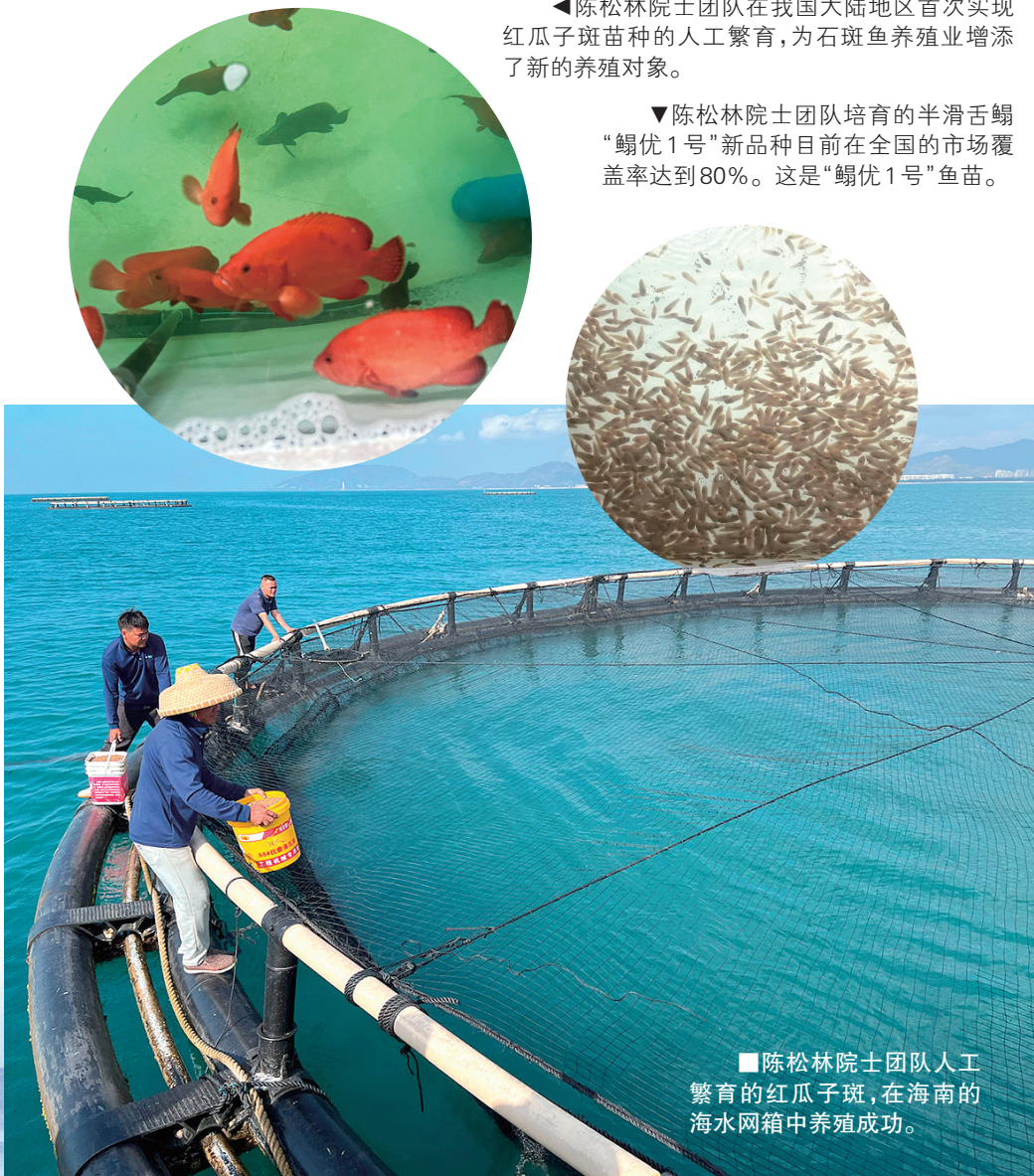
●青岛不仅是我国五次海水养殖浪潮的发源地,目前也正在引领海水养殖的第六次浪潮——深远海养殖。建议:加强海水鱼种业科技攻关,培植更多的水产种业领军企业;不断开发适合深远海养殖的海水鱼新对象,构建深远海全产业链技术体系等

●希望从事水产养殖业的青年人在拥抱科技变革的同时,能够保持面向产业、与时俱进、严谨求实、创新发展的科学态度和工作作风,要走进育苗场、走到鱼排上去发现有趣的自然现象和产业一线正在发愁的技术难题

●海水鱼体系一直有一个梦想:让全国每人每年吃十斤海水鱼。如果这个梦想实现了,就意味着国内有700万吨的海水鱼需求

▲陈松林院士团队在我国大陆地区首次实现红瓜子斑苗种的人工繁育,为石斑鱼养殖业增添了新的养殖对象。

▼陈松林院士团队培育的半滑舌鲷“鲟优1号”新品种目前在全国的市场覆盖率达到80%。这是“鲟优1号”鱼苗。



■陈松林院士团队人工繁育的红瓜子斑,在海南的海水网箱中养殖成功。

哪些?您执掌海水鱼体系后,将带领体系从哪些方面发力?

**陈松林:**我觉得主要有三个方面。第一是海水鱼养殖产业中存在一些短板和不足。例如,有些海水鱼类种质退化严重,病害频繁发生,缺乏抗病优良品种,导致育苗和养殖成活率不高,影响产量的提升。第二是海水鱼养殖模式和技术有待优化和提升,养殖空间有待扩展。例如,工厂化循环水养殖技术还不是非常成熟,效果不够稳定,有些地方实施起来还不是很成功,难以达到产业化推广应用的规模。针对深远海和盐碱地等适合海水鱼养殖的新空间的开发和利用还不够。第三是海水鱼销售市场开发不够。目前海水鱼消费主要还是集中在沿海地区,很多内陆地区的居民没有吃海水鱼的习惯,加上内陆海水鱼供应渠道不够通畅,导致内陆消费群体过小,对海水鱼需求不大。这些问题都影响了海水鱼养殖规模的扩大和产量的提升。

针对这些问题,从产业需求的角度出发,我们将在以下这些方面攻关:一是开展海水鱼精准育种技术创新与突破性新品种创制,推进抗逆、速生等新品种研发,这是提升海水鱼养殖效率、降低养殖风险的良种基础;二是开展深远海养殖全产业链技术体系构建与示范,大力发展深远海养殖,开发养殖新空间,缓解近海环境压力,提高海水鱼养殖产量;三是开发高效环保饲料,用新型蛋白源、脂肪源替代鱼粉鱼油,减少对海洋资源的依赖并降低养殖成本;四是构建病虫害检测预警系统,建立病害绿色防控体系,加强药残检测技术研发,从而提升海水鱼质量安全水平;五是开发适合现代物流的流通加工技术,开发高附加值加工产品以满足市场需求等。

**记者:**青岛是我国五次海水养殖浪潮的发源地。未来青岛如何巩固提升在海水养殖领域的地位,为我国海水养殖作出更多贡献?

**陈松林:**青岛不仅是我国五次海水养殖浪潮的发源地,目前也正在引领海水养殖的第六次浪潮——深远海养殖。例如,崂山实验室和海水养殖生物育种与可持续产出全国重点实验室相继落户青岛,青岛国家深远海绿色养殖试验区加快建设,青岛研发的深蓝系列网箱、国信系列养殖工船创造了多个“首次”……目前,青岛在海水种业、深远海养殖等方面拥有很大的优势,在海水养殖领域的许多方面也在做高瞻远瞩的谋篇布局。

针对自己比较熟悉的领域,我提两点建议:一是在育种方面,青岛未来可依托海水养殖生物育种与可持续产出全国重点实验室、国家海洋渔业生物种质资源库等国家级平台,加强海水鱼种业科技攻关,培植更多的水产种业领军企业,打造种业创新高地;二是在深远海养殖方面,目前国内深远海养殖还存在适合养殖的品种缺乏、养殖技术自动化和系统性不足、抗风险能力弱、整体效益欠佳的问题,建议青岛不断开发适合深远海养殖的海水鱼新对象,构建深远海全产业链技术体系,加强海水鱼的市场营销,发掘海水鱼消费市场潜力,推动海水鱼养殖业的高质量发展。

**记者:**您对有志投身水产养殖业的青年有哪些建议?如何培养“坐冷板凳”的定力和“敢闯无人区”的勇气?

**陈松林:**生物技术、人工智能正在重塑我们的社会,科学进展层出不穷,科学研究日新月异。水产养殖业自然也要经历生物技术、人工智能技术的渗透,实现产业结构重塑。今后的水产养殖业将变成集养殖技术、生物技术、信息技术、人工智能于一体的高技术行业,今后的水产养殖从业人员需要掌握多学科知识、多技术技能。我希望从事水产养殖业的青年人在拥抱科技变革的同时,能够保持面向产业、与时俱进、严谨求实、创新发展的科学态度和工作作风,不要只坐在办公室里用DeepSeek收集整理科学资料,而是要走进育苗场、走到鱼排上去发现有趣的自然现象和产业一线正在发愁的技术难题。比如,我们以前在调研中发现,半滑舌鲷雌、雄个体生长差异巨大,而长不大的雄鱼严重影响了养殖户的生产积极性和产业发展,因此我们决心研究破解半滑舌鲷性别决定之谜。从全基因组精细图谱绘制到性别决定基因的发现,再到突破半滑舌鲷基因组编辑技术,创制出大型雄鱼新种质,我们攻关了近16年。

不经一番寒彻骨,怎得梅花扑鼻香。加班、熬夜是科研工作者的常态,到现在,我平均每天还要工作近10个小时。曾经有年轻同事问我,为什么几乎所有的科研项目都能获得一个科技奖励?我想,可能就是因为找准了研究方向、找对了产业问题吧,只有你研究的问题是真正有价值、有意义的,你的路才能走得长、走得远。

**记者:**在海水鱼养殖产业规模上,我们有没有一个预期目标?

**陈松林:**在陆地淡水养殖面积趋近饱和的现状下,向海洋要食物成为必然选择。习近平总书记提出的大食物观,向江河湖海要食物等重要论述为我们深入推进海水鱼养殖研究提供了根本遵循,为海水鱼养殖产业高质量发展带来了前所未有的机遇。海水鱼体系一定要抓住这个难得的机遇,推动海水鱼养殖再上一个新台阶。

我们国家海水鱼养殖产量从1984年的不到1万吨发展到100万吨用了30多年,从100万吨到200万吨用了约10年的时间。在国家大力发展深远海养殖,建设海上牧场等利好政策的支持下,我相信从200万吨到300万吨会用更短的时间来实现,希望在“十五五”结束时,我国的海水鱼养殖产量能够达到400万吨。

我们海水鱼体系一直有一个梦想:让全国每人每年吃十斤海水鱼。如果这个梦想实现了,就意味着国内有700万吨的海水鱼需求。我们体系的工作就是尽力解决海水鱼产业中存在的问题,为海水鱼产业的高质量发展提供技术支撑和良种保障,为实现全国每人每年吃十斤海水鱼的宏伟目标而努力奋斗。