

现代水产产业技术现状 报 告

中国水产科学研究院

二〇〇七年十二月

现代水产产业技术现状 报 告

中国水产科学研究院

二〇〇七年十二月

编写说明

为全面贯彻中央农业工作会议精神，扎实推进水产产业技术体系建设，根据孙政才部长和危朝安副部长在现代农业产业技术体系建设试点启动大会上的讲话精神，我们组织国内有关专家编写了《现代水产产业技术现状报告》。《报告》对我国水产养殖主要对象对虾类、鲆鲽类、贝类、蟹类、海水鱼类、淡水鱼类、藻类等几大产业发展现状、产业技术情况和主要技术问题进行了系统梳理，提出了水产产业技术体系建设的基本思路和主要内容，对体系建设的预期效果进行了展望，以期为提升我国水产养殖业素质、促进现代渔业发展、加快我国水产产业技术体系建设提供基本参考依据。

目 录

一、对虾产业技术现状.....	1
二、鲆鲽类产业技术现状.....	14
三、罗非鱼产业技术现状.....	23
四、鳗鲡产业技术现状.....	31
五、贝类产业技术现状.....	39
六、河蟹产业技术现状.....	47
七、我国六大家鱼产业技术现状.....	54
八、淡水重要经济鱼类产业技术现状.....	63
九、海水主要经济鱼类产业技术现状.....	70
十、石斑鱼等名优海水鱼类产业技术现状.....	81
十一、海带、紫菜等经济藻类产业技术现状.....	90
十二、海水珍珠产业技术现状.....	97
十三、淡水珍珠产业技术现状	107
十四、海参产业技术现状	116

对虾产业技术现状

一、产业基本情况

1. 生物学特性

目前,我国对虾养殖的主要种类为中国对虾、凡纳对虾、斑节对虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾以及新对虾属的一些种类。

中国对虾 (*Fenneropenaeus chinensis*) 是我国近海地方性特有种,主要分布于黄渤海(包括朝鲜西岸),东海北部的嵎泗列岛和舟山群岛一带,在南海主要分布于珠江口



附近及以西的台山、阳江一带。中国对虾个体较大,雌虾成体长18-24cm,雄虾成体长13-17cm。中国对虾属广温、广盐性、一年生暖水性大型洄游虾类,在黄、渤海区有明显的洄游习性,分为越冬洄游和生殖洄游。

凡纳对虾 (*Penaeus vannamei*), 俗称南美白对虾、白对虾、白虾,是世界养殖虾类产量最高的三大种类之一。耐高温,抗病力强;生长快,100天左右体长达12cm;繁



殖时间长,全年可进行育苗生产,离水存活时间长,可活虾销售;饲

料质量要求低，肉鲜味美，是世界上海虾淡养的优质品种。1988年7月，凡纳对虾引进我国，1992年8月人工繁殖获得了初步的成功，1993年中国对虾养殖病害暴发后，逐渐成为我国重要的养殖虾类之一。

斑节对虾 (*Penaeus monodon*)，为当前世界上养殖最普遍的品种，我国南方如广东、福建、浙江、海南等省可养两茬。该虾具有生长快，适应性强，食性杂，个体大，



耐干露，易运销等优点，是深受养殖者和消费者欢迎的名贵虾类，其营养价值与其他主要虾类相近。斑节对虾是对虾类中个体最大的一种，大的雌虾体长可达30cm，体重超过400g。近年来，随着对虾养殖业的复苏及新技术的应用，该品种在我国的养殖有了大幅度的发展。

2. 发展现状

对虾养殖从世界范围内来讲，早在几个世纪以前，我国以及东南亚一些地区就开始利用天然苗种，利用海湾、池塘进行鱼虾类粗放式混合养殖。然而真正现代意义上的对虾养殖业，即应用全人工生产苗种，应用人工饲料在控制养殖条件下养殖，其历史只有短短的几十年。但从产业发展的速度来看，对虾养殖无疑是海洋经济中发展最迅速、最具有活力的产业之一。对虾养殖在全球大规模发展尚不足二十年的历史。但由于其经济效益显著，异乎寻常的利润，已成为亚洲、美洲等第三世界国家重要的创汇产业。

我国开展大规模全人工对虾养殖的历史，如果从 70 年代末算起，至今也就是二十多年的时间。经历了从起始、快速发展、疾病大面积流行产量大幅下降和恢复发展的历程。从 1978 年到 1992 年为养殖产业发展期，我国对虾养殖面积从 1300 公顷发展到 15 万公顷，养殖对虾总产量从 450 吨增长到 20 万吨左右。1988 年到 1992 年，中国对虾养殖的年总产量，连续几年为全球产量最多的国家之一，在全球对虾贸易中占有重要地位。1993 年对虾白斑综合征暴发性流行，养殖对虾总产量急剧下降。1994 年全国总产量的产量只有 55,000 吨，因病害严重，许多虾场只得转产其它养殖种类或者停产。1998 年以后开始恢复和迅速发展。据统计，2004 年全国对虾类养殖面积已达 246600ha，养殖产量超过了 53.52 万 t。其中，凡纳对虾养殖面积 91673 ha，养殖产量 33.43 万 t；斑节对虾养殖面积 29826ha，养殖产量 6.06 万 t；中国对虾养殖面积 46876 ha，养殖产量 5.44 万 t；日本对虾养殖面积 56238ha，养殖产量 4.52 万 t。就养殖模式而言，半集约化养殖模式占主导地位，集约化的养殖模式所占的养殖面积仅为总面积的五分之一，但产量约占总产量的四分之一左右，另外，室内养殖、工厂化养殖也得到了潜在的发展，中国传统的混养模式如鱼虾混养、虾贝混养、虾藻混养近年来显示了明显的作用。

但是，我国对虾养殖业在恢复发展的同时仍然存在着许多问题。其中最重要的一点是对虾养殖产业化程度不高，对虾养殖产业技术体系不完善，市场竞争力较弱。多数地区的对虾养殖仍然是以家庭为主体的小农经济的经营方式，存在技术落后、设备陈旧、资源不足、产

品质量无法保障等问题。同时缺乏市场信息和完善的流通体系，组织化、专业化和标准化程度低，小生产和大市场的矛盾日益突出，与倡导的可持续发展的对虾养殖业存在较大的差距。其次，病害问题一直是困扰我国对虾养殖业生存和发展的最突出问题。虽然近年来，对虾的病害研究和防治工作也取得了很大的成绩，但长期以来，对虾养殖多以追求产量和短期经济效益为出发点，养殖设施落后，养殖密度过高，养殖品种种质退化严重，再加上保护养殖环境的意识淡薄，使我国的对虾养殖业至今仍未摆脱病害的困扰。另外，质量安全问题越来越受到人们的重视。2002 年欧盟以我国对虾等水产品氯霉素残留超标为由禁止我国动物源产品进入欧盟市场。近年来，欧盟、日本相继颁布更加严格的质量安全法规和标准，美国继续征收对虾反倾销税，使我国上半年水产品增幅一度回落。2006 年农业部首次以部名义召开了全国水产品质量安全管理工作会议，并开展了水产健康养殖行动，着重从源头治理和行业自律等关键环节入手，加快养殖环节标准化、品牌化和组织化进程，努力提高水产品质量安全水平。因此，我国对虾养殖生产经历了 20 世纪 90 年代对虾病毒病的冲击，从 2001 年后，进入快速发展时期，基本上结束了以数量短缺为主要矛盾的阶段，进入了以提高对虾产品质量、商品品质、卫生质量和适口性等为主要要求的阶段。由于对虾养殖主要是亚洲和美洲的发展中国家的创汇产业，因此，当前对虾产业发展的主要矛盾，受制于国际贸易中对虾产品的品质质量、卫生质量、食品安全以及环境可持续发展等为主要内容的绿色技术壁垒。

二、主要技术问题

(一) 产业各环节存在的主要问题

1. 缺乏优良品种，对虾苗种质量不稳定

目前许多养殖厂家对中国对虾、斑节对虾和日本对虾的养殖主要依靠捕获野生对虾群体进行养殖，有的通过获得的野生虾苗直接进行养成或者通过获得的野生虾进行育苗。值得关注的是，通过捕获的野生虾进行养殖一方面会耗尽当地的野生对虾资源，另一方面由于野生虾本身可能带有病毒就会为对虾养殖带来潜在的危险。在世界范围的对虾养殖业中，由于对虾病毒病的威胁造成了巨大的经济损失，部分原因是由于使用野生的感染了病毒的对虾。而凡纳对虾的养殖主要是从美国进口亲虾，经过累代养殖，出现了遗传能力减弱、抗逆性差、性状退化严重等问题，苗种生产极不稳定，虾苗质量良莠不齐，再加上苗种检疫制度不完善，苗种生产管理不完善，严重影响了健康苗种的生产。

近两年，中国水产科学研究院黄海水产研究所经过近 10 年的选育，培育出的中国对虾“黄海 1 号”新品种在山东、河北、天津等地进行了产业化的应用推广，取得了良好的实施效果。其中，2004-2006 年“黄海 1 号”累计示范推广面积达 5 万亩，实现产值 3.9 亿元，利税 2.7 亿元。通过项目实施带动，建设国家中国对虾遗传育种中心 1 个，国家级中国对虾原良种场 3 个，对虾工厂化无公害养殖试验示范基地 5 个，为产业发展提供了技术支撑。“黄海 1 号”中国对虾的选育成功填补了我国海水养殖动物选择育种研究的空白，对调整渔业产业

结构,实现对虾养殖优良品种产业化具有重要的推动作用,也为其它海水养殖动物的育种研究提供了可资借鉴的经验和技术。

2. 养殖技术不规范,病害发生率高

病害问题已成为我国对虾养殖业发展的主要制约因素之一。对虾健康养殖技术不完善,缺乏有效的水质调控和病害控制技术,加上水域环境污染、病原及其传播途径多样,对虾病害频繁发生,导致养殖对虾成活率低、生长缓慢,养殖风险高,影响了整个产业的健康发展。2006年水产品总产量为5290万t,其中水产养殖产量约为3594万t,占总产量的68%。随着海水养殖强度的加大,一些以海洋为栖息环境的品种从野生到家养,生态环境发生了较大的变化,因而导致了很多新的疾病的发生,如对虾的白斑病、黄头病和桃拉病毒病等。病害危害的范围几乎包括对虾生活史的各个阶段,即从育苗、养成到越冬的各个时期都会有疾病发生,导致养殖对虾成活率低、生长缓慢,养殖风险高,影响了整个产业的健康发展。

3. 传统的养殖模式影响了对虾业的可持续发展

传统养殖模式是以浪费资源、污染环境为代价的。以亚洲为代表的传统养虾技术-即所谓的粗放式养殖,经历了漫长的发展,上世纪八十年代以后,由于对虾人工育苗、配合饲料的产业化,从而快速的大规模发展了对虾半精养、精养技术。但是传统的精养或半精养均没有考虑产业的发展对环境、生态的影响,当然更不能考虑所谓的自然资本,修建养殖池、养殖场也不考虑对原有的湿地的生态生产作出补偿,也不对养殖过程产生的废物和对生态生产的消耗作补偿。养殖设

施和工艺落后，对病害防御能力差，开放式的进排水方式加速了疫病的传播，生产不稳定。养殖过程中，人工合成饵料的投入、残饵的分解、对虾排泄物的产生等都使养殖水体富含各种营养物质。当养殖水大量排放到近岸水域后，往往导致水质污染，甚至发生大面积赤潮。水质恶化，破坏了正常的微环境生态体系，最终影响到对虾产量的减少和质量的下降。

4. 药物滥用导致产品质量安全问题突出

由于我国渔药的发展历史较短，专门从事渔药研究的人员不多，现生产上使用药物大部分是从兽药或者人用药移植来的，缺乏对药效学、药物代谢动力学、毒理学及对养殖生态环境的影响等基本理论的研究，使药物防治的水准落后于生产的发展。近年来，水产品药物残留引发的争端不仅影响了我国消费者对水产养殖品的消费信心，而且还严重影响了水产养殖品的对外贸易，严重损害了我国水产品的国际形象，如“对虾中的氯霉素事件”使我国水产养殖业遭受重创，经济损失严重，药物残留超标已经成为我国水产品内销和出口的严重障碍。

5. 产品质量安全保障体系不完善

我国食品安全性的研究和管理，起步较晚。虽经半个世纪的努力，食品卫生与安全状况有较大改善，但食品安全的危险性分析技术还未建立，对水产品安全性和质量保证体系的研究工作较少。主要表现在：水产品养殖过程中，添加剂和渔药的大量使用，不合格饲料和渔药的滥用；水产饲料和防病药物的安全性不明确直接影响水产品的安全

性，尤其是抗生素的滥用正严重威胁着人类的健康；水产品中含有一种生物毒素都易对食用者产生危害，至今尚缺乏简便的快速检测方法；水产品中有毒有害物质、微生物的危险性分析和管理的系统研究基础薄弱；水产品中化学污染物的控制限量水平没有完全与国际接轨，至今没有进行全面的水产品中药物残留的监控技术和限量标准的研究。

6. 对虾产品加工业发展缓慢，阻碍了产业整体水平的提升

水产品加工是渔业生产活动的延伸和拓展，是渔业产业化经营链中的重要一环，不仅可提高资源的有效利用率，还可直接促进产品的销售，并带动其他相关行业（如贮存、运输、保鲜、包装和物流等）的发展，是提高水产品综合效益和附加值的重要途径。我国水产品产量占世界总产量的 1/3 左右，位居世界第一，但加工和综合利用方面与世界水平相比差距还十分明显。一是传统水产品加工仍然以冷冻等初级加工为主，深加工、精加工能力十分薄弱。其次是加工量比例较低，中国水产品加工比例不到总产量的 1/3，其中淡水产品不足 5%；三是废弃物综合利用水平不高，水产品下脚料如虾头、虾壳在水产品中所占的比重相当大；四是长期计划经济导致水产品深加工企业没有市场意识，生产经营与市场脱节。我国水产加工企业长期以来忽视名牌效应，走了一条量大、质低、价廉取胜之路，对我国水产品形象造成了不可估量的损失。我国企业品牌不少，称得上名牌的没有几个，在国际市场上没有竞争力。我国 70% 以上的水产加工完全出自手工制作，既影响质量又浪费原材料。另外，企业以个体私营加工为主，

加工零星分散，无法按照统一的技术质量标准生产，又无统一的货源渠道，导致质量参差不齐。出口水产加工企业中，虽然有不少通过 ISO 质量认证及 HACCP 认证的，但是具备较高认证水平的企业还不多，同时获得美国 FDA 认证和欧盟认证的企业更少。

（二）解决的关键技术

1. 建立优质对虾繁育技术体系

近年来，日益增长的市场需求和产业获得的可观利润以及野生资源的不断减少，推动着对虾养殖业的不断发展，而我国作为世界上的对虾养殖大国，至今尚未建立起系统选择育种或新品种培育体系。从整体上讲，我国水产新品种培育工作都比较落后，海水养殖业的良种使用率不足 5%，与畜牧业差距较大。因此，培育生长速度快、抗逆能力强的对虾优良品种，研究优质苗种繁殖工艺，建立对虾遗传育种中心、良种场和苗种场三级苗种生产技术体系，对提升我国对虾养殖科技创新能力和国际竞争力，实现向现代海洋农业强国转变具有重要意义。

2. 对虾健康养殖管理及病害综合防治技术

对虾健康养殖研究主要包括以下几个方面：（1）高健康苗种培育。完善和配套培育高健康对虾苗种的生产设施，优化高健康对虾苗种的培育技术，为高健康对虾养殖提供苗种。（2）虾池生态环境优化。采取机械增氧和必要的水处理技术，防病药物等措施，改善水质，提高养殖水环境质量；严格进行健康管理，阻止病原传播；强化营养和添加剂，提高对虾抗病能力；应用开发的高效降解菌株，对虾池有机污

染物进行转化，实行清洁生产和高密度养殖；建立和完善虾病综合防治技术。（3）对虾病害综合防治技术。开展重要水产养殖动物重大疫病病原生物学、流行病学、病害发生机理和免疫防治研究，坚持以防为主，防治结合的方针，正确诊断，科学用药，选择药物的原则是“三效”（即高效、速效、长效）和“三小”（即毒性小、副作用小、残留小）不用对人类和对虾有害的药物，提倡使用微生态制剂和绿色药物。

3. 建立适合我国对虾健康养殖的新模式

（1）对传统养殖设施、工艺进行改造和升级，建立了以健康种苗的生产应用为前提、以切断病原传播途径和养殖环境调控为核心，免疫增强和养殖对虾产品质量安全控制等为配套技术，因地制宜，针对不同养殖区域的生态特点，建立适合不同养殖区域的对虾健康养殖新模式。

（2）提倡研究开发与示范推广工厂化养殖系统，建立高密度健康养殖的技术工艺和管理模式。对高效增氧系统、臭氧消毒系统、固液分离系统及循环水处理系统等集约化养殖设施优化组合，建立适合我国国情的对虾高密度养殖技术。

（3）发展精细养殖和生态养殖相结合的复合养殖系统。实现提高投入的利用率和产出率，并且具有处理和利用精细养殖过程中产生的对虾不能利用的‘废物’，保持生态系统生物多样性，真正做到降低土地、水资源、能量、蛋白质、遗传多样性消耗的要求，形成可持续产出系统。

4. 安全用药技术和绿色药物研发

(1) 开展相关药残检测技术方法研究。我国的渔药目前有三类，允许使用渔药、未经认可的渔药、禁用渔药三类，不管那种类型的药物都要有相应的检测方法标准和最高残留限量。

(2) 开展灵敏度高、快速的药物残留检测方法的研究。包括快速灵敏的高效液相色谱法、气相色谱法、液-质连用，研究灵敏度高，能够现场快速检测的免疫检测法，开发研制相关的快速检测试剂盒。已有的药物检测方法如不符合残留限量的要求，要进行方法的修正以提高检测限；未有的检测方法要加大力量进行开发研究。

(3) 研究主要药物的药代动力学，为药物的合理使用提供科学依据，建立对虾安全用药技术规范。

(4) 筛选开发一批高效、安全、经济的新型替代药物或复合制剂，解决禁用渔药滥用问题。

5. 建立对虾产品质量安全保障技术及体系

针对产地环境、生产投入品和生产过程，研究建立系统的对虾安全性评价和风险分析技术与方法，研究捕捞、养殖、加工和流通等主要环节危害控制技术，建立对虾质量安全保障技术体系；加强对虾质量安全检测技术、检测方法研究和标准制定，建立健全质量安全标准化体系、质量安全追溯系统和监控技术体系，全面提高对虾质量安全水平。

6. 水产品加工关键技术研究

针对水产品加工增值的关键技术难题，以渔业增效、渔民增收为目标，以提高对虾加工品质量和增加水产品附加值为主线，大力发展

对虾精深加工技术，重点研究加工酶工程技术、微生物技术、冷杀菌技术、液熏技术和膜分离技术等高新技术，开发对虾深加工系列化产品和加工装备，配套完善加工生产线，提高加工产业化水平，为增强我国对虾的国际市场竞争力提供技术支撑。

三、主要技术问题突破后将取得的效果和作用

1. 进一步扩大对虾养殖业出口创汇

2005 年，全国对虾养殖总面积约 500 万亩（其中淡水养殖对虾 160 万亩左右），总产量达到 107 万吨，占世界对虾养殖总产量的 40% 以上；产值 200 多亿元，外贸出口达到 18.6 万吨，创汇 9.6 亿美元，占水产品一般贸易出口额的 21%。到 2010 年，国内对虾市场的需求量将达到 100 万吨以上，世界对虾市场的需求量 300 万吨以上，对虾养殖业的国内外市场发展空间十分广阔。

2. 对虾产业在解决“三农”问题方面发挥重要作用

目前，直接从事对虾育苗、养殖生产的农（渔）民超过 40 万人，加上饲料、渔药、加工、运输、销售、出口贸易的从业人员，就业人数达到 60 万人以上，不仅解决了大量农村劳动力的就业，而且为捕捞渔民的转产转业提供了出路。对虾养殖是解决“三农”问题的有效途径之一，并将在社会主义新农村建设中发挥巨大作用。

3. 实现对虾产业可持续发展

新一代的可持续发展、负责任水产养殖原则有三点：第一，必须保持养殖生产的经济效益的可持续性；第二，必须保持社会协调发展

的可持续性；第三，必须将对环境的冲击限制到最低限度，保持相邻环境生态系统的结构、功能及维持生物多样性，做到对环境友好。传统的对虾半精养、精养方式显然不符合上述的负责任水产养殖原则。应该发展以生物安全措施为主的精细对虾养殖，以保持对虾养殖的经济效益和产量，并根据精细养殖生物量，配套以现代综合生态养殖，形成一个精细养殖-生态养殖复合系统。该系统可以实现提高投入的利用率和产出率，并且具有处理和利用精细养殖过程中产生的对虾不能利用的‘废物’，保持生态系统生物多样性，真正做到降低土地、水资源、能量、蛋白质、遗传多样性消耗的要求，形成可持续产出系统。