



高效益健康养虾系列

斑节对虾 健康养殖技术

● 宋盛宪 何建国 翁少萍 等编著 ●



化学工业出版社



高效益健康养虾系列

斑节对虾 健康养殖技术

● 宋盛宪 何建国 翁少萍 等编著 ●



化学工业出版社

北京

本书在介绍斑节对虾的生物学特征和生态习性的基础上,立足生产实际,从健康养殖的角度详细讲解了苗种繁育、饲料和营养、养殖管理、病害防治等内容,可供从事水产养殖业的技术人员和管理人员参阅,尤其对于广大养殖户生产实践具有指导意义。

图书在版编目(CIP)数据

斑节对虾健康养殖技术/宋盛宪等编著. —北京:
化学工业出版社, 2011. 10
(农村书屋系列 高效益健康养虾系列)
ISBN 978-7-122-12218-6

I. 斑… II. 宋… III. 斑节对虾 对虾养殖
IV. S968. 22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 179653 号

责任编辑: 刘亚军
责任校对: 王素芹

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 7 字数 200 千字
2011 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

本书编写人员名单

- 宋盛宪 (中国水产科学研究院南海水产研究所)
何建国 (中山大学)
翁少萍 (中山大学)
翁 雄 (中国水产科学研究院南海水产研究所)
周文川 (深圳市水产技术推广总站)

前 言

斑节对虾是对虾属中的大型种，广泛分布于西太平洋和印度洋沿岸，我国的浙江、福建、广东、广西、海南、台湾沿岸均有分布。该虾具有生长快、食性杂、养殖周期短、个体大、肉质结实、肉味鲜美、营养丰富、产量高等优点，煮熟后色泽绚丽，是东南亚各国水产养殖的重要对象。

1968年，台湾省廖一久博士等首先完成该虾的人工繁殖技术，1977年斑节对虾人工配合饲料研制成功，台湾省斑节对虾养殖业进入新纪元，养殖技术处于世界领先水平。

我国大陆地区养殖斑节对虾起步较晚。1980年，中山大学生物系梁羨园与海南水产研究所王鹏等进行斑节对虾育苗成功；1983~1985年，厦门水产学院胡晴波、江福来、余德恭等取得斑节对虾全人工繁殖成功；1984~1987年，中国水产科学研究院南海水产研究所魏永忠、游锦华等在深圳完成了全人工繁殖；笔者于1985年在深圳市南头试验站、宝安西乡等珠江口沿岸咸淡水区养殖斑节对虾成功，取得显著效益，中山大学何建国教授指导博士生在广东高要进行淡化养殖斑节对虾获得成功，为我国大陆养殖斑节对虾奠定了基础。

我国著名生物学家和甲壳动物学家刘瑞玉先生对我国的对虾育苗、养殖和资源增殖等研究以及我国对虾养殖业的发展做出了重大贡献。1988年5月，刘院士特邀亚太地区渔业培训中心主任、菲律宾斑节对虾专家普利玛娃(L. H. Primavera)来青岛访问，为促进我国对虾育苗与养殖业的发展，刘院士特地向国家建议在青岛开办研讨会。得到外经贸部的同意后，研讨会在青岛中国科学院海洋研究所举行，由刘院士亲自主持，应邀参加的专家有中山大学梁羨园、李道生，湛江水产学院冯玉爱，厦门水产学院胡晴波，中科院南海海洋所陈兴乾，水科院南海水产研究所宋盛宪、游锦华，青岛海洋大学王克行，水科院黄海水产研究所赵法箴，中科院海洋所

王永良、蔡难儿等。会议从5月17日至22日共举办一周，由菲律宾专家做斑节对虾促熟、产卵、育苗等系列专题报告，并进行现场示范操作；我国专家也各自讲述经验和提出问题，进行讨论和交流，最后由刘院士进行全面总结，并对中国对虾及其他种虾的养成进行了研讨。这次会议对促进我国对虾养殖业迅速发展具有重要的意义。

20世纪90年代初，全球性对虾病毒病的暴发流行，对虾养殖业进入低谷，为了恢复对虾养殖产业的健康发展，刘院士不辞劳苦，积极组织开展对虾养殖研讨会。1996年，刘院士与厦门大学苏永全教授共同倡议，召开世界华人对虾养殖研讨会。第一届世界华人对虾养殖研讨会于1997年10月在厦门大学召开，之后每两年开一次，至今先后在中山大学、海南大学、中科院海洋所、上海水产大学、中科院南海所等承办。

凡纳滨对虾（南美白对虾）引进并养殖成功之后，成为我国对虾养殖业的支柱产业，逐步取代了斑节对虾。但是，斑节对虾仍是世界养殖的主要优良品种，也是我国南方沿海养殖的主要品种之一，在华南沿海养殖斑节对虾的经济效益较稳定，是个不可忽视的养殖品种。会议认为，虾类养殖品种应多样化，要加强对虾优良品种和我国本地产的对虾研究，要重视科学普及，深入生产第一线，总结经验，不断创新。

当前，群众性的养虾热潮方兴未艾。我国在斑节对虾养殖模式创新、病害控制、良种培育等方面取得许多成果；在病害控制方面，中山大学何建国教授十多年来指导博士生跑遍华南沿海养虾场，取得许多虾病的第一手资料，并在虾病的控制方面做了大量工作，为我国对虾病毒病等的控制取得重大成果。为此，许多学者和养殖业者渴望得到有关斑节对虾健康养殖的新技术，基于此，本书重新修订出版。

21世纪，我国对虾养殖持续发展，现代养殖技术不断更新，由中山大学何建国教授和中国水产科学研究院南海水产研究所宋盛宪研究员等编著本书，对斑节对虾的种苗、营养、环境与病害等系列问题进行论述，以健康养殖为立足点，以指导生产为出发点，科学性和实用性相结合，可作为行业内的技术参考用书。

本书在编写过程中得到了许多同志的关心和支持，承蒙不少养殖业者提供第一手资料，给我们极大的鼓舞，谨致衷心感谢。

由于时间仓促，书中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

作者

2011年3月18日于广州

目 录

第一章 对虾养殖概况与健康养殖操作要点	1
第一节 世界对虾养殖现状	1
第二节 我国对虾养殖业的发展现状	5
第三节 对虾养殖业持续发展的对策	12
第四节 对虾健康养殖与 HACCP 管理体系	15
第五节 对虾健康养殖操作要点	19
第二章 斑节对虾的生物学特征与生态特性	35
第一节 斑节对虾的生物学特征	35
第二节 斑节对虾的分布及生态特性	42
第三节 斑节对虾的繁殖	48
第三章 斑节对虾的人工育苗	51
第一节 育苗场的选择与基本设备	51
第二节 育苗用水的处理	54
第三节 亲虾的选择和培育	55
第四节 产卵、孵化与育苗技术	59
第五节 虾苗的收成与运输	70
第六节 虾苗的病害与防治	72
第四章 斑节对虾的养殖	78
第一节 对虾健康养殖的模式	78
第二节 养殖场的建设	100
第三节 养虾池的配套建设	102
第四节 对虾养殖池的清塘消毒	105
第五节 虾苗的放养	114
第六节 水质管理及调控	117
第七节 饲料的科学投喂	124
第八节 日常的巡塘检查与管理	127
第九节 收虾与养殖污水的处理排放	129
第十节 产品的处理和销售	134

第五章 对虾健康养殖与饲料营养	138
第一节 对虾饲料的营养结构	138
第二节 配合饲料质量对虾池水环境的影响	145
第三节 对虾免疫与免疫增强剂	147
第四节 饲料营养在对虾养殖中的应用	150
第六章 斑节对虾的病害与防治	152
第一节 斑节对虾的病毒性疾病	152
第二节 斑节对虾的细菌性疾病	156
第三节 斑节对虾的非生物性病害	161
第四节 捕食性敌害生物	165
第五节 对虾病毒病的产生原因及传播途径	168
第六节 对虾病毒病诊断方法	171
第七节 对虾病害防治的综合措施	174
第八节 保持养虾池生态系防止病害发生	177
第七章 对虾健康养殖的科学用药	180
第一节 清塘消毒的药物	181
第二节 水质改良的药物	183
第三节 抗菌的中草药	185
第四节 抗病毒类药物与营养调节药物	187
第五节 药物的科学使用	192
附录	201
附录一 渔业水质标准	201
附录二 海水养殖用水水质	202
附录三 渔用药物使用方法	202
附录四 禁用渔药	206
附录五 渔用配合饲料安全限量	208
附录六 水产品中渔药残留限量	209
附录七 常用的计算公式	210
附录八 绿色对虾食品生产技术与示范基地	211
附录九 广东现代农业集团研究院有限公司简介	212
参考文献	214

第一章 对虾养殖概况与健康养殖操作要点

对虾养殖产业已成为我国水产养殖的支柱产业。对虾具有生长快、养殖周期短、产量高、见效快和经济效益明显的优点，是沿海地区致富的好途径。对虾个体大，特别是斑节对虾，肉质丰满细嫩，味鲜美，营养丰富。据分析，100克的虾肉含蛋白质20.6克，脂肪0.7克，碳水化合物0.2克，钙35毫克、磷150毫克，维生素A360国际单位，并含有多种维生素。可见，对虾的蛋白质含量高于鱼类和许多虾蟹类，脂肪含量很低，对人体的健康很有益处。

第一节 世界对虾养殖现状

20世纪80年代是世界性的“养虾热”，也是全球对虾养殖最旺盛的时期。世界对虾三大消费市场美国、日本、西欧，对虾供不应求。因海洋渔业捕捞过度，加之海况自然条件的制约，对虾捕捞业不可能满足人们的需求，于是对虾养殖业应运而生。对虾育苗技术的突破，养殖技术渐趋成熟，饲料配方及添加剂研制成功，推动了世界养虾业的发展。现在，全球养殖对虾的国家由原来的50多个增加到目前的70多个。

目前，全世界养殖的主要对虾中以斑节对虾最多，占55%；其次为美洲白虾，占23%；之后为亚洲白虾，占11%；中国明对虾约占7%；其他如蓝对虾及日本囊对虾等较少。

在东半球仍以斑节对虾为主，约占东半球总产量的73%，其他包括亚洲白虾13%，美洲白虾3%，中国明对虾9.3%，蓝对虾及日本囊对虾1.3%。由于美洲白虾对环境胁迫的耐力与抵抗力较斑节对虾要高，致使斑节对虾养殖自从2000年经历厄瓜多尔爆发白斑病毒病减产一半后，此虾已经在东半球各国如中国大陆和台湾

省竞养，产量迅速增加。由于斑节对虾体形最大，而且养殖后期生长最快，故成为养殖者的新宠。日本囊对虾在日本的养殖已慢慢得到恢复，在澳洲的产量近年来也有所增加，但销售情况不佳，短期的前景不乐观。

近年来，养殖虾的产量已占全世界虾的总量 30% 以上。由于多国竞争与技术进步，养殖虾产量大幅度增长。中国已成为世界养虾大国，其产量位居世界之首。进入 21 世纪后，交通的便利和技术信息的发达，加上贸易的自由化，如何开拓贸易、维持运销通路和保护生产环境已成为影响养虾产业发展的重要因素。

随着科技的进步，日本运用先进技术、采用优质饲料养殖日本对虾，年平均亩产可达 5 吨以上，居世界第一。澳洲的养殖环境良好，采用水续式管理养殖日本囊对虾及斑节对虾，产量可达 4.0 吨。泰国的养殖技术成熟，也可达 3.1 吨。中国台湾省在养殖南美白对虾也有突出的表现，产量平均为 2.5 吨，马来西亚、菲律宾与斯里兰卡则在 1.8~2.2 吨之间，成绩也不错。

虽然近年来虾病不断发生，但养殖技术与生物科研有显著的进步，世界养虾产业仍能屹立不倒，而且产量逐步上升。台湾大学动物研究所陈宏教授把当前养虾业较为先进的科技研发概括为以下几个方面，供大家参考。

1. 优良虾种的选育

1) 人工选种，使日本囊对虾收成时增重 4.3 克，白对虾增重 8.8 克，并提高了生殖能力。

2) 基因筛选与育种，用 DNA marker 筛选生长快速的种虾加以培育。

3) 基因转殖虾，能提升抗病力，生长快速、耐高密度，提升外形、体色、肉质和活力，提高饲料效率。

2. 亲虾在池塘的完全养殖

可以减少野外种虾来源缺乏的压力，如斑节对虾有 7 代具有 SPF，白对虾超过 10~25 代具 SPF，蓝对虾超过 10~28 代具 SPF。

3. SPF 或 SPR 虾苗的研究与大量生产

1) 检查水、饲料、设施与虾类均无特殊病原，才可外卖放养。

2) 筛选对病毒有耐力者,再继续培育多代仍有 SPR 表现者,如泰国斑节对虾,美国、哥伦比亚、墨西哥和韩国的白对虾,美国和法国的蓝对虾等。

4. 虾体健康快速检测法

如 TSV、YHV、IHHIVV、MBV、BP、NHP 等病毒性病原的快速检测及虾类防病机制的活性检测等。池虾健康的现场检测约需 15 分钟,虽其准确性也受细菌、病毒与有毒物质的影响,但可以作为池塘管理用药及收虾的参考。

5. 高密度的精养管理

该法包括选用优良虾苗,底土的处理与消毒,维持良好且稳定的水质、水色,采用优质的加强饲料,适当使用药物,增添养殖设施加强管理。该管理方法是各种病毒充斥下的最有效管理方式,各项措施只有同时紧密配合才能成功,其作用犹如木桶效应。在这种管理方式下,虾池每季生产斑节对虾 18~20 吨/公顷,日本囊对虾达 13~17 吨/公顷,白对虾与蓝对虾分别为 8~18.2 吨/公顷和 10~20 吨/公顷。

6. 半封闭式增氧高位池养殖法

该法在我国海南、台湾、广东湛江及泰国等地普遍采用,具体措施包括:①选择封闭或半封闭地区,减少病毒传染;②少换水或采用净化后稳定蓄水池水或清净海水;③配有增氧机多台及铺有人工地膜;④施用消毒药物;⑤多次少量投饵。

7. 日本囊对虾的分批投苗与间捕

该方式的要点为 3 个月放苗一批,第 4 个月开始间捕。该法在日本、澳洲和我国台湾常采用,是目前养殖日本囊对虾产量最高的养殖方式,产量可增加 30%~50%,为 5~10 吨/公顷,收成大小为 18~30 克。

8. 内陆淡水区的养殖成功

该法养殖的虾苗宜先淡化 7~10 天以上,使虾池水盐度从 5~7 递减至 2 以下。此法养殖的优点为有广大的土地可供生产,且病毒较不易暴发;缺点是虾肉品质和活力仍待改善,管理不善易引发环境污染。现已有美国、泰国、中国等国家及地区采用此方法养殖。作者认为此法应称为淡化养殖,不应提倡淡水养殖。

9. 环境和谐的永续生产养殖法

该法的主要措施包括：①采用有沉淀池的循环系统；②用活性炭及臭氧净化海水；③采用高能量、易消化、污染少的饲料；④每季间以充分时间整池暴晒与消毒；⑤不使用抗生素。采用此法，可以使单位生产量增加5%~20%。

10. 超高密度的室内养殖

该方法的主要措施为：采用过滤循环系统并有底部自动清洗、生物过滤、臭氧杀菌及臭气罐等装置。该技术在白对虾生产上已经成熟，但斑节对虾、日本囊对虾有待加强，此外：①所养殖的虾一般体形较小，品质也比野外池养虾差；②室内与室外二段式养殖，可以改善；③生产成本必须下降。目前，以这种方式，每吨水体每次可生产6~11.2千克（单层）或12~26千克（立体式）。我们认为此法不科学，不适宜推广。

11. 其他新的养殖技术

主要有：①大的养虾场中，同批放养取代逐批放养；②能隔离或远离主要养殖地区；③网箱养殖；④沙漠地区养殖。

总之，全球养虾业近年来发展很快，虽不断发生虾病，但广大科技工作者通过上述一系列生物技术与科研成果，切实解决了不少问题。如何使养虾业沿着健康养殖的方向持续发展，有专家提出以下意见：①加强对病毒性疾病的预防、控制与治疗；②超优superb虾种的培育与安全考虑；③虾体基因的定序与功能研究；④大量虾种的完全养殖；⑤提高育苗的存活率与品质；⑥降低养殖成本；⑦对环境和谐的永续生产模式。其中，超优superb虾种的培育与安全考虑包括：利用选种、育种与基因转殖；研发目标包括外形与体色，产卵与育苗，成长，肉质，抗病力，抗压迫能力与饲料转换率；对环境冲击、物种危害及食用安全的考虑，寻求降低养殖成本。

综上所述，我们要面对现实积极推动养虾业的持续发展：①从长远来看，养殖虾的产量仍会递增，前景是乐观的，其重要性大于捕捞虾；②目前虾类难养及经济不景气，导致价格下降，应是暂时现象；③通过科技研发，许多养虾的困难应该能够得到解决；④生产目标明确，大型虾、品质好为首要考虑条件；⑤研发一种对虾养

殖与环境和谐、成本低廉的永续生产模式。

由此可见，高新科技的发展与养殖技术的创新，发展对虾养殖的资源相当丰富，潜力相当大。

第二节 我国对虾养殖业的发展现状

1. 大陆地区对虾养殖现状

21世纪，我国对虾养殖业进入一个新的发展阶段，我国对虾养殖在各级政府和企业界的重视下，各水产科研单位和高等院校有关专家学者深入生产第一线，历经多年的不断探索，养殖模式及技术（如高位池、地膜池等）不断改进，对虾产量得到恢复和发展。中国的对虾养殖产量在2000年为21.8万吨，养殖对虾产量恢复到对虾白斑综合征爆发前最高产量，2001年为38.4万吨；2003年为78.93万吨；2005年为113.12万吨；2006年为117.31万吨，2007年为126.6万吨，2008年为108.7万吨，2009年为130.3万吨，达到历史最高水平，列全球第一。自2001年后，由于凡纳滨对虾性状优良，加上我国在凡纳滨对虾引种繁育获得成功并实现了工厂化育苗生产，凡纳滨对虾养殖在我国南方沿海省份发展迅速，已成为我国的主要对虾养殖品种。2000年，我国的对虾养殖品种主要有斑节对虾、中国对虾、凡纳滨对虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾和新对虾类等，斑节对虾约占总产量的40%，中国对虾约占25%，凡纳滨对虾约占20%，日本对虾约占10%（图1-1）。1998年以前，广东省斑节对虾养殖面积占40%以上，海南省占80%左右。

自凡纳滨对虾引进养殖成功后，据中国渔业年鉴2003~2006年统计：2003年，凡纳滨对虾的养殖产量约占总产量的76.67%，斑节对虾约占6.47%，中国明对虾约占7.81%，日本囊对虾约占5.37%，其他对虾类不到3.68%；2004年，凡纳滨对虾的养殖产量约占总产量的79.43%，斑节对虾约占6.20%，中国明对虾约占5.57%，日本囊对虾约占4.63%，其他对虾不到4.1%；2005年，凡纳滨对虾的养殖产量约占总产量的80.91%，斑节对虾约占6.67%，中国明对虾约占4.40%，日本囊对虾约占3.62%，其他对虾不到4.40%。2006年，凡纳滨对虾的养殖产量约占总产量的

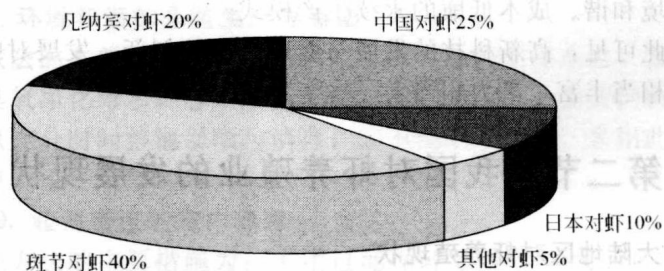


图 1-1 我国对虾养殖分类产量 (2000 年)

81.22%，斑节对虾约占 6.75%，中国明对虾约占 4.36%，日本囊对虾约占 4.32%，其他对虾不到 3.35%，对虾养殖业进入高峰阶段。目前，凡纳滨对虾已是我国养殖对虾的绝对优势品种。

我国大陆地区特别是南方的广东、海南、广西、福建的南部，地处亚热带，气候温和，具有得天独厚的自然环境，很适合养殖斑节对虾。国内斑节对虾人工育苗技术的研究起步较晚，1980 年开始中山大学、海南水产研究所和湛江水产研究所的学者先后应用切除单边眼柄技术，获得诱导产卵、育苗成功。随后，厦门水产学院胡静波等进行全人工繁殖的研究，取得成功，但只停留在试验阶段。1984 年，中国水产科院南海水产研究所在深圳市盐田及南头试验基地均进行斑节对虾全人工繁殖及育苗等试验，从亲虾越冬，亲虾培育、催产、人工育苗等一系列试验获得成功。由于广东省斑节对虾亲虾资源不足，许多单位都从海外引进亲虾或无节幼体进行培育均获得成功，加速了斑节对虾育苗进程，大大地促进了斑节对虾的养殖发展。

1998 年，广东省斑节对虾的养殖面积占全省养虾面积的 40% 以上，其中湛江市养殖斑节对虾占全省养殖面积的 65%。斑节对虾养殖已在广东省全面推广，逐步取代中国明对虾等养殖品种。

根据海南省海洋与渔业厅渔业统计报表，2000 年海南省虾类养殖面积为 11.6 万多亩，其中高位池（应称潮上带提水式对虾精养池，俗称高位池）2.2 万多亩，低位池（为传统纳潮式虾池，俗称低位池）9.9 万多亩。高位池养殖斑节对虾的放养密度一般为 4.5 万~7.5 万尾/亩，养殖周期为 100~120 天，上市规格为 60~

80尾/千克，养殖成活率为60%左右，亩产600~900千克。在海南省，一年可养殖2~3造。高位池斑节对虾养殖的经济效益的波动与养殖技术关系较大，但总体经济效益是良好的。高位池养殖成为海南投资的新热点，国内外不少投资者乐于投资高位池养虾。1997年，海南省高位池养虾面积仅为3300亩，2000年猛增到2.2万多亩。低位池养殖斑节对虾放养密度为3.0万~4.5万尾/亩，养殖成活率50%，养成100~120天，上市规格60~80尾/千克（12~17克/尾），一年可养2~3造。低位池投资少，养虾效益较好，渔民投资低位池养虾积极性高，海南省低位池养虾面积从1997年的4662亩增加到2000年的7759亩。显然，海南低位池养虾的面积较大。

海南省为了实现养虾业发展的战略总目标，2001~2003年对养虾和加工运销设施进行改造。虾池改造主要是加深池至2~2.2米，水深保持在1.5~1.8米，排灌沟渠分开，铲除淤泥。2003年全省养虾总面积达到1万亩，其中高位池为22800亩，低位池7720亩。海南的养虾面积在2001~2005年年均增长6.6%，对虾产值从2000年的9.3亿元增加到32亿元人民币。对虾的养殖品种主要有斑节对虾，自2000年后，由于引进凡纳滨对虾，而斑节对虾的比例逐渐减少，但斑节对虾仍是海南的主要养殖品种之一。

广西的对虾养殖品种大致与海南相似。

我国对虾养殖业取得巨大的进步，主要表现在以下几个方面。

(1) 经济效益和社会效益显著 对虾的产值较高，成为了水产养殖的重要支柱产业，并由此带动了一批就业机会，明显提高了地方收入及从业者的经济收入。例如，海南、广东、广西的对虾养殖，经济效益在当地的渔民收入中占重要地位。全国沿海许多海水的池塘养殖，主要是进行养殖对虾。

(2) 对虾养殖的科技研究 不论是科学研究，还是应用技术研究，已经取得大量成果，为产业的发展做出了巨大贡献。主要养殖种类已经解决了全人工繁殖技术，营养与饲料、疾病防治、养殖工艺等研究在苗种培育及养殖生产中发挥了重要作用。近年来，健康苗种培育、良种选育等研究成果在对虾养殖上已展现出很好的应用前景。主要技术成果有：已基本掌握我国主要养殖对虾育苗的繁殖

生物学及育苗工艺技术，具备进行全人工繁殖的条件；明确了我国对虾主要病害的病原及防治方法，尤其是对广为流行的对虾白斑综合征病原有了较为深入的研究，并建立了规范化、生产上可以推广使用的快速灵敏的对虾病毒检测技术，如 PCR 法、核酸探针检测技术及其他现场运用技术等，对虾的其他重要病原的检测技术也得到推广和应用；明确了对虾白斑综合征病原的传播途径，主要是水平传播，也存在病毒潜在感染亲体并通过生殖过程的获得性垂直传播；提出对虾健康养殖管理及综合防病的技术规范，其主要内容为：应用快速灵敏的对虾病毒检测技术，采用有限量水交换系统，使用小面积高标准养殖池塘，选用不携带特定病原的健康虾苗，使用增氧机、水质保护剂、有益细菌控制池内单胞藻的种类和数量，改善和维持水环境要素的相对稳定。

(3) 集约式养殖的发展起到重要的推广作用。

(4) 因地制宜地根据当地具有的水资源条件，选择适合的养殖品种，在生产操作中落实健康养殖规范中的核心技术内容。另外，重视技术措施的资金投入，尤其是流动资金的投入。

对虾产业快速发展也暴露出许多危及对虾持续发展的因素。2000 年初，欧盟对我国全面禁止动物源性产品的进口后，日本和美国也相继对我国鳗鱼和虾类产品的抗生素残留等问题发出预警通报，并采取严厉的控制措施，使我国的水产品出口加工业受到严重打击，也是我国加入 WTO 后水产业遇到的最严重的冲击和挑战。

当前，我国对虾养殖存在许多危及产业持续发展的内在问题，如盲目追求产量，种苗质量低劣，超密度养殖，虾病暴发流行，滥用药物，药物质量不规范，对虾养殖业对近岸水域富营养化污染导致生态环境破坏等，具体表现为以下几个方面。

(1) 种苗质量问题日益突出 对虾保种育种工作滞后于生产发展的需要，没有制定统一的育苗规范，使种苗问题成为养殖生产发展的瓶颈之一。斑节对虾的亲虾均从海外引进，质量不保证、控制不严格和走私苗的混入成为群众反映和投诉的焦点。南美白对虾引进后，苗种生产更为混乱，种苗严重退化，供过于求，商家竞争激烈，低价苗多，造成对虾的生长速度显著减慢，抗病力低，带病毒的虾苗多，对养殖业的发展阻碍越来越严重。究其原因，相当一部