

王克行 俞开康等 编著

问答

对虾

健康养殖新技术



中国农业出版社

对虾健康养殖新技术问答

王克行 俞开康等 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

对虾健康养殖新技术问答/王克行等编著. —北京:
中国农业出版社, 1999.3 (2001.7 重印)
ISBN 7-109-05585-X

I. 对... II. 王... III. ①对虾科—海水养殖—问
答②对虾科—病害—防治—问答 IV. S968.22—44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 047132 号

编著者 马 甦 王克行 张道波
副主编 俞天康 潘鲁青

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路2号)

邮政编码 100026

出版人: 沈镇昭

责任编辑: 黄向阳

北京忠信诚胶印厂印刷

新华书店北京发行所发行

1999年3月第1版

2001年7月北京第2次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 5.5

字数: 110千字 印数: 6 001~14 000册

定价: 7.80元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

我国的对虾养殖,从20世纪70年代末在沿海大面积开展人工养殖以来,取得了举世瞩目的发展。1992年全国养殖面积发展到13.867万公顷,对虾产量达20.7万吨,平均单产99.5千克,成为世界第一养虾大国,并为沿海许多地方的经济繁荣、人民致富开辟了新路子。1993年对虾病害的暴发与流行,使我国的对虾养殖生产遭受重大损失。目前,这场病害,在我国沿海许多养殖区仍有不同程度的发生,有的还比较严重,而且在一些周边国家和地区也不断出现这种病害。现在根据病原已确认是白斑杆状病毒所引起,但尚无特效的方法控制,各地只能从实际出发,因地制宜地创造了许多实用的对虾健康养殖经验和模式,使养虾生产获得了成功或高产,因而给对虾养殖带来了新的生机。为适应这一形势,促进我国对虾养殖业的持续发展和重新奋起,我们收集了各地区养殖成功的技术和健康管理措施,并结合有关研究成果和自己的实践,编著成册,供有关人员参考借鉴。

本书共分六部分。对虾的生物学由马姓编写,对虾的亲虾越冬和苗种生产由潘鲁青编写,对虾的养成新技术由王克行编写,对虾的营养与饲料由张道波编写,对虾常见疾病的防治由周丽编写,对虾疾病发生的原因和健康管理由俞开康编写;全书由俞开康统稿。在编写过程中我们引用和参考了许多养殖科技工作者的有关资料和文献,并得到很多同行的

帮助，在此致以衷心感谢！

由于时间和条件的限制，加上我们的水平所限，不妥和错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者

1998年2月10日

目 录

一、对虾的生物学

1. 对虾的主要形态特征有哪些？	1
2. 对虾的分类地位如何？	2
3. 我国的主要养殖对虾有哪几种？怎样区分它们？	3
4. 对虾的体色是怎样形成与变化的？	4
5. 对虾体内有哪些器官系统？	5
6. 对虾卵巢的发育过程是怎样的？	8
7. 怎样判断对虾卵巢的成熟度？	9
8. 对虾成熟、交配及产卵有何特点？	10
9. 对虾繁殖时一尾虾能产多少卵？	11
10. 对虾的胚胎发育过程是怎样的？	11
11. 对虾的幼体发育分为几期？	12
12. 对虾的生活史是怎样的？	14
13. 什么是对虾的洄游？	14
14. 对虾为什么会昼伏夜出？	15
15. 对虾是如何寻食、进食的，喜欢什么样的饵料？	16
16. 对虾对温度、盐度的适应是怎样的？	16
17. 对虾是怎样蜕皮的？	17
18. 对虾体长与体重有何关系？	18
19. 怎样测量对虾的体长？	20
20. 我国主要对虾类的养殖特性是什么？	20

二、对虾的苗种生产和亲虾越冬

21. 目前对虾育苗的主要方式有哪几种? 22
22. 新建水泥池为什么不宜立即用于对虾育苗? 23
23. 育苗用水在使用前为什么要先进行处理? 怎样处理? 24
24. 对虾育苗选择亲虾的标准是什么? 24
25. 怎样运输亲虾? 运输过程中应注意哪些问题? 25
26. 利用人工养殖的对虾进行亲虾越冬培育有什么意义? 26
27. 什么叫亲虾暂养? 暂养期间应注意什么问题? 26
28. 怎样促使亲虾性腺提早成熟? 27
29. 在对虾育苗中亲虾产卵的方式有哪几种? 27
30. 怎样区别优质卵和畸形卵? 出现畸形卵的原因是什么?
如何防止? 28
31. 亲虾产卵过程中为什么要控制充气强度? 29
32. 在对虾育苗中采用卵子消毒的方法有什么意义? 29
33. 什么是有效积温? 中国对虾产卵的适宜水温是多少? 30
34. 在人工培育条件下, 如何控制对虾的胚胎发育和幼体
培育的温度? 31
35. 对虾人工育苗对海水盐度有什么要求? 32
36. 如何确定幼体的培育密度? 32
37. 对虾育苗对水质有何要求? 调节水质用什么方法? 33
38. 对虾育苗常用饵料有哪些? 投喂时应注意什么问题? 34
39. 怎样用肉眼来判断对虾各阶段幼体质量的好坏? 36
40. 生态防病的原理是什么? 在对虾育苗过程中有哪些生态
防病措施? 37
41. 虾苗如何运输? 39

三、对虾养成的新技术

42. 何谓对虾的健康养殖? 40
43. 单一地发展对虾养殖的害处是什么? 40

44. 为什么开展多品种养殖会减少对近海的污染?	41
45. 目前防治对虾流行病有哪些方法?	42
46. 近年对虾养殖的发展趋势怎样?	43
47. 白斑杆状病毒 (WSBV) 的传播途径有哪些?	44
48. 目前对虾防病的具体模式有哪些?	44
49. 泰国养虾模式主要特点是什么?	44
50. 营口二道沟虾农防病的主要特点是什么?	45
51. 什么叫隔离型防病养虾?	46
52. 鱼、虾混养为什么有防病作用?	47
53. 什么是封闭内净养虾? 其原理和主要技术措施是什么?	48
54. 什么是循环水养虾? 其原理与意义是什么?	49
55. 供应优质饵料在防病中的意义是什么?	50
56. 虾池为什么要清淤? 怎样清淤?	50
57. 什么是除害? 为什么要除害? 怎样除害?	51
58. 茶粕为什么会毒鱼不毒虾? 如何使用?	52
59. 怎样杀除池中的甲壳类?	53
60. 池塘要消毒吗? 怎样消毒?	53
61. 池塘为什么会呈酸性? 怎样处理?	54
62. 怎样纳入海水?	55
63. 培养饵料生物对养虾有什么作用? 怎样培养?	55
64. 什么是螺赢蜚? 怎样繁殖?	56
65. 小型多毛类在养虾中的作用是什么? 如何利用?	57
66. 怎样选购虾苗?	57
67. 为什么要进行虾苗的中间培养?	58
68. 中间培育有哪些方法?	59
69. 怎样放养虾苗?	60
70. 如何确定虾苗的放养密度?	61
71. 对虾养成期健康管理主要内容是什么?	62
72. 何谓应激反应?	62
73. 对虾养殖的水质标准是什么?	63

74. 怎样测定水温？	64
75. 什么是海水的盐度？	64
76. 什么是溶解氧？其消长原因及对虾的需要量怎样？	65
77. 什么叫浮头？发现浮头怎样抢救？	66
78. 氨氮是怎样产生的？它为什么有毒？	66
79. 硫化氢是怎样产生的？毒性如何？	67
80. 什么是透明度？怎样测定？	67
81. 怎样估测虾池中对虾的数量？	68
82. 利用换水调节水质的利弊是什么？	69
83. 用贮水池、长水渠的水为什么有防病作用？	70
84. 沸石、麦饭石在改良水质中的作用是什么？	70
85. 什么是光合细菌？它有什么作用？	71
86. 什么是净水活菌？其作用是什么？	72
87. 增氧机的种类及其在养虾中的作用是什么？	73
88. 根据什么确定对虾的收获期？	73
89. 收虾有哪些方法？	74
90. 怎样保鲜收获的对虾？	75
91. 怎样运输活对虾？	76
92. 怎样干运日本对虾？	77

四、对虾的营养与饲料

93. 什么是对虾的营养？	79
94. 对虾的饲料有什么特点？	79
95. 蛋白质有什么生理作用？	81
96. 如何评定蛋白质的营养价值？	82
97. 对虾的必需氨基酸有哪些？	83
98. 什么是蛋白质互补作用？	83
99. 对虾对蛋白质及氨基酸的需求量为多少？	84
100. 糖的种类与对虾对糖的利用有什么关系？	85
101. 脂肪分哪些种类？	85

102. 对虾对脂类的需要量是多少?	86
103. 维生素有哪些种类?	86
104. 对虾对维生素的需要量为多少?	88
105. 对虾对矿物元素的需求量为多少?	88
106. 添加剂有哪些种类?	89
107. 使用添加剂应注意什么问题?	89
108. 粘合剂的粘合效果与什么因素有关?	90
109. 如何进行饲料配方设计?	90
110. 配合饲料加工有哪些工艺流程?	92
111. 贮存饲料时应注意哪些问题?	93
112. 如何评价饲料的质量?	93
113. 对虾的常用饲料有哪些?	94
114. 对虾的摄食有哪些特点?	94
115. 投喂鲜活饵料应注意什么问题?	95
116. 如何确定对虾的投饵量?	95
117. 饲料系数和饲料效率含义是什么?	96
118. 养虾者如何自己设计、加工自用配合饲料?	97

五、对虾常见疾病的防治

119. 对虾有哪几种危害严重的病毒病? 怎样防治对虾 病毒病?	98
120. 养殖对虾出现附肢发红是什么病? 怎样预防和治疗?	99
121. 对虾为什么会患烂眼病? 怎样防治?	102
122. 甲壳溃疡病是如何引起的? 怎样防治?	103
123. 怎样诊断对虾幼体菌血病? 如何防治?	105
124. 对虾为什么会有丝状细菌附着? 怎样防治?	107
125. 对虾幼体真菌病有什么症状? 如何防治?	110
126. 如何检查和诊断越冬亲虾的镰刀菌病? 用什么方法 防治?	113
127. “棉花虾”是怎么回事? 病因是什么? 怎样防治?	115

128. 越冬亲虾为什么容易患拟阿脑虫病? 如何防治?	116
129. 对虾有哪些常见固着类纤毛虫类? 怎样防治?	119
130. 白黑斑病是如何引起的? 怎样防治?	123
131. 对虾肌肉坏死病是如何引起的? 怎样防治?	125
132. 痉挛病的发病原因是什么? 如何防治?	126
133. 对虾为什么会得软壳病? 有什么防治方法?	127
134. 黑鳃综合症是怎样发生的? 如何防治?	129
135. 对虾幼体为什么会患楔形藻病? 怎样预防?	131
136. 对虾幼体为什么会发生粘污病? 怎样防治?	132
137. 如何防治对虾养殖期的肠炎病?	133
138. 怎样预防养殖对虾的浮头和窒息?	134
139. 怎样预防和治疗立克次氏体病?	135
140. 怎样防治对虾育苗期幼体的肠道细菌病?	136
141. 如何预防对虾幼体期的气泡病?	137
142. 怎样预防对虾幼体的畸形症?	138
143. 怎样防治对虾幼体的烂肢病?	139
144. 怎样防治簇虫病?	140
145. 如何预防黄曲霉毒素中毒症?	141
146. 怎样防治对虾养殖期丝状藻类附着症?	141
147. 如何预防黄鳃症?	142
148. 赤潮有什么危害? 怎样预防?	143

六、对虾疾病发生的原因和健康管理

149. 对虾为什么会患病? 引起对虾患病的原因有哪些?	145
150. 养殖对虾患病时有哪些基本征兆?	146
151. 怎样检查和诊断对虾疾病?	147
152. 在进行对虾解剖和检查时应注意什么问题?	148
153. 在对虾养殖生产全过程为什么要贯彻全面的健康 管理方针?	149
154. 对虾养殖健康管理的技术内容包括哪些?	150

155. 养殖生产中怎样进行疾病的监测?	151
156. 引种移殖养殖对虾为什么要进行检疫?	152
157. 预防对虾病害为什么必须重视水质因素?	152
158. 在对虾苗种放养时常用什么消毒剂? 怎样使用?	153
159. 为什么要进行养殖工具的消毒?	154
160. 在对虾养殖全过程常用哪些消毒剂? 如何使用?	155
161. 在生产现场进行用药时应注意哪些事项?	156
162. 在对虾养殖期使用环境保护剂有什么好处?	157
163. 使用药物防治对虾疾病有什么技术要求?	158
164. 使用药物时应注意哪些问题?	160
165. 鲜活饵料为什么要洗净和消毒后再投喂?	161
166. 在对虾病害防治中如何识别药物的真伪和优劣?	162
167. 在养殖对虾疾病防治中怎样控制和消灭病原体?	162
168. 对虾可以使用人工免疫预防疾病吗?	163

一、对虾的生物学

1. 对虾的主要形态特征有哪些？

对虾体形侧扁、修长，游泳能力强，全部在海洋中生活。

对虾的身体可分为头胸部和腹部两部分，全身生有坚韧、透明的甲壳。对虾全身分为 21 个体节，其中头部 6 节，胸部 8 节，腹部有 7 节。对虾还生有许多附肢（俗称虾腿），除身体最前面一节及最末一节外各个体节的腹面皆有附肢，且因生长部位不同而形状各不相同，并且执行不同的功能（图 1）。

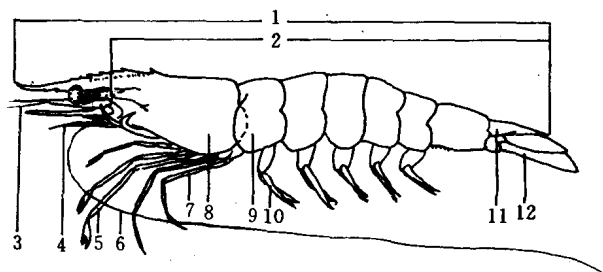


图 1 对虾外部形态

1. 全长 2. 体长 3. 第一触角 4. 第三颚足 5. 第三步足 6. 第二触角
7. 第五步足 8. 头胸部 9. 腹部 10. 游泳肢 11. 尾节 12. 尾肢

对虾的头胸部（即俗称虾头的部分）是由头部和胸部组成，内部有脑、心脏、胃、肝胰脏、生殖腺等主要器官；外面包着一大片甲壳称做头胸甲。头胸甲前端向前突出，形成一个尖锐的额角，又称虾枪，额角的形状有很大的变化，有时需用来区分不同种类的对虾。头胸甲表面有许多突起的刺、隆起的脊，以及凹陷的沟等结构，这些表面结构在各种对虾之间变化很大，同样也可用来区分不同的种类。头胸部的附肢共有 13 对，它们分别是小触角一对，大触角一对，分别主管身体前部及两侧的感觉功能；大颚一对，小颚二对，颚足三对，共同组成口器用来抱持、撕碎、咀嚼食物，颚足还有辅助呼吸及游泳功能；步足五对为爬行及捕食器官，前三对为螯状（钳状），后二对为爪状。

对虾的腹部为七节，各节之间有薄而有韧性的关节膜相连，可以自由伸屈。腹部主要由肌肉组织构成，是对虾的可食部分，背部有肠贯通至身体末端，并有卵巢自头胸部延伸至腹部并直至身体末节之前。腹部附肢有六对，前五对形状相似，为游泳器官，又称游泳足，末一对向体后伸展，与不具附肢的最末体节——尾节一起构成尾扇。对虾的游泳足片状，通过拨水进行游动，雄虾第一对腹肢特化为交接器进行生殖交配活动。尾扇则可控制身体的升降，并可通过击水动作形成后退跳跃。

· 2. 对虾的分类地位如何？

对虾在分类系统中属于节肢动物门、甲壳纲、十足目、游泳亚目、对虾科、对虾属，目前已发现 28 种。

体形与对虾相似的动物很多，大多数也具有虾的名称，如糠虾、磷虾、钩虾等。我们一般所说的虾主要是指在分类

系统中在甲壳纲、十足目中的种类，大多为大型种类。主要类群有对虾类（包括对虾、新对虾、鹰爪虾、毛虾等），真虾类（包括沼虾、长臂虾、长额虾等），龙虾类（包括龙虾、脊龙虾、岩龙虾等），以及螯虾类（包括海螯虾、螯虾、原螯虾等）。对虾类与真虾类的虾体形侧扁，甲壳薄，游泳能力强；龙虾类和螯虾类则体形多扁平或筒状，甲壳厚，游泳能力弱而以爬行为主。对虾类种类与真虾类的种类可由以下几方面相互区别：对虾类腹部第二节甲壳的侧甲不覆盖第一腹节的甲壳，其虾类则腹部第二节甲壳的侧甲向前方覆盖于第一腹节甲壳之上；对虾类产卵于水中，卵在水中发育，真虾类则抱卵于母体腹部，卵在母体腹肢上发育；对虾类步足前三对螯状，而真虾类则仅前二对步足为螯状。

对虾类中养殖种类包括对虾和新对虾。我国常见对虾种类约有 10 余种。新对虾种类体形接近对虾，一般较对虾小，两者的主要区别是对虾额角的上下缘都生有小齿，而新对虾仅额角上缘生有小齿。

3. 我国的主要养殖对虾有哪几种？怎样区分它们？

我国的对虾种类较多，有中国对虾、日本对虾、斑节对虾、长毛对虾、墨吉对虾、宽沟对虾、短沟对虾、沟甲对虾、缘沟对虾、红斑对虾及少量的印度对虾等。主要养殖对虾种类有中国对虾、日本对虾、斑节对虾、长毛对虾、墨吉对虾等，近年从美洲引进南美白对虾（万氏对虾）进行试验养殖。此外，短沟对虾在台湾省也有养殖。

在养殖种类中，中国对虾、长毛对虾，以及墨吉对虾形态相似，体色均一。中国对虾体色青灰，分布于北方海域，

福建以南少有分布。长毛对虾和墨吉对虾体色黄白，分布于福建以南海域。中国对虾额角基部较平；长毛对虾额角基部明显凸起；墨吉对虾额角基部凸起甚高呈三角形。日本对虾和斑节对虾体表有横向斑纹；日本对虾额角后方隆起的额角后脊一直向后延伸至头胸甲后缘，体色棕黄，体表横斑棕色和蓝色相间，尾肢具黄色和鲜蓝色；斑节对虾额角后脊短，体色为浅褐、蓝灰，体表横斑为浓淡相间的棕褐、蓝灰及黑白斑纹。短沟对虾体形与斑节对虾相似，唯额角后脊明显具有一沟。

我国可用于养殖的新对虾种类有中型新对虾，刀额新对虾、莫氏新对虾、近缘新对虾、周氏新对虾等。中型新对虾额角平直，尾节有3对活动刺，尾肢末缘蓝色。近缘新对虾体色棕红，附肢深红色，刀额新对虾体色浅褐，略有粉红色，附肢红色，尾节上没有大的刺。莫氏新对虾体形较小，一般长7~9厘米。周氏新对虾额角弯，体色浅黄，有棕蓝色斑点。

4. 对虾的体色是怎样形成与变化的？

对虾的体色是由表皮下的色素细胞的活动形成的。色素细胞中有各种色素颗粒，如蓝、黑、黄、红、白等。不同色素细胞所含色素颗粒不同，通常由色素细胞中的色素颗粒的聚集、分散形成体色的变化。

对虾的体色由遗传决定，不同种类的虾具有不同的体色。在生活中对虾的体色经常发生变化，这些体色的变化既有生理性的，也有病理性的。中国对虾雄虾在成熟后体色变为黄色，俗称黄虾。斑节对虾幼苗外观呈黑色。在较低盐度下养殖的对虾体色较浅。对虾在生病后也往往伴有体色改

变，如细菌、病毒感染的虾体色可变为红色、深蓝色等，有寄生虫及附着物寄生或附着时使对虾变为白浊色、深褐、绿色等。因此，可根据对虾体色及变化判断对虾的健康状况。

5. 对虾体内有哪些器官系统？

对虾体内有消化系统、循环系统、生殖系统、呼吸系统、排泄系统、神经系统、肌肉系统以及内分泌系统等（图2）。各系统的组成及功能简述如下：

消化系统：对虾的消化系统由口、食道、胃、肠、肛门以及一个大的消化腺组成。

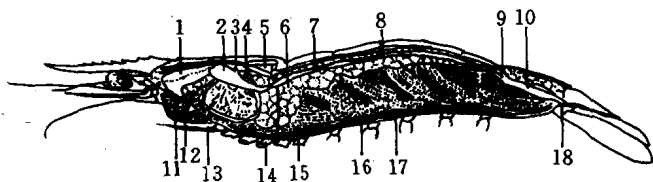


图2 对虾内部器官（中央纵切面）

1. 贲门胃 2. 幽门胃 3. 前肠盲囊 4. 肝胰脏 5. 心脏
6. 成熟的卵巢 7. 背大动脉 8. 肠 9. 中肠后盲囊 10. 直肠
11. 前唇 12. 大颚 13. 第三颚足 14. 第三步足 15. 纳精囊
16. 腹中神经索 17. 腹大动脉 18. 肛门

对虾的口位于头胸部腹面，周围有大、小颚等附肢组成的口器；口后接短而直的食道；食道后接胃；胃分为贲门胃和幽门胃，胃内有各种骨片、骨板、骨刺等构成的胃磨；胃后接长的中肠，中肠前端背面有一中肠盲囊，后端与直肠相连；直肠短粗，后接开口于尾节腹面的肛门，在直肠与中肠相接处有一直肠盲囊。消化腺为一对大的内有许多管状盲囊的腺体，又称肝胰脏，有肝管开口于胃和中肠的相接处。食