

世界虾渔业

孙枫 王颖洁 编译

山东航海学会

一九八五年三月

编 译 者 的 话

本书根据1981年11月在美国佛罗里达州基韦斯特召开的“对虾渔业管理科学基础讨论会”会议文献资料及其它有关资料编译而成。

书中比较全面地介绍了世界虾渔业现状和主要经济种类的分布。此外在内容上，我们删掉了参考价值不甚很大的部分，诸如娱乐渔业、虾渔业政策、渔业法规及国际渔业协定等，重点介绍虾类资源管理有关的一系列问题，其中包括虾类生物学、资料基础、分析方法、多种类、环境影响、管理方法及研究方向等，可供我国广大海洋、水产科研、生产人员和海洋、水产院校师生参考。

本书编译过程中，承蒙黄海水产研究所邓景耀先生给予指教，在此，深表由衷的谢意。

1985年3月

目 录

一、世界虾渔业概述.....	(1)
二、美国—墨西哥湾虾渔业.....	(10)
三、墨西哥—太平洋虾渔业.....	(25)
四、圭亚那一巴西虾渔业.....	(37)
五、澳大利亚虾渔业.....	(46)
六、印度虾渔业.....	(56)
七、泰国—暹罗湾虾渔业.....	(67)
八、波斯湾—阿拉伯半岛虾渔业.....	(70)
九、虾渔业科学管理问题的讨论.....	(80)

一、世界虾渔业概述

虾类是重要的海洋生物资源之一，在世界各海区不仅分布甚广且种类繁多。它们既生活于淡水也栖息于海水之中。

50年代末，世界虾类总渔获量仅60万吨左右，60年代初增长到大约80万吨。1968年总渔获量达到94万吨，10年后猛增到169.8万吨，创历史最高纪录。据联合国粮农组织统计，1980年世界虾类渔获量达到168.1万吨，比1977年增长7.7%。目前，在海洋总捕捞中无脊椎动物占11%。

然而，在世界虾类的总渔获量中，淡水虾所占比例很小，海水虾类的比例则高达90%以上，居绝对优势（表1）。

表1 世界海水虾类渔获量

单位千吨

年 份	1975	1976	1977	1978	1979	1980
渔 获 量	1,321.6	1,486.2	1,650.1	1,626.1	1,503.8	

资料出处：苏联《世界海洋资源的渔业利用》。

在世界75个捕虾国中，13个捕虾大国的渔获量占世界虾类总渔获量的70%，其余各国仅占30%。印度、美国、印度尼西亚三国的虾渔获量占总渔获量的1/3（表2）。

表2 世界主要捕虾国海水虾类渔获量（1976—1979年）

单位千吨

国 家	1976	1977	1978	1979
印 度	197.8	232.7	143.9	182.7
美 国	184.3	216.2	191.8	152.4
印度尼西亚	106.5	124.8	128.2	139.8
中 国	125.0	196.9	233.8	131.1
泰 国	109.5	127.1	134.8	107.9
马 来 西 亚	58.3	64.2	82.1	77.7
墨 西 哥	72.3	71.7	67.3	73.9
日 本	60.9	53.5	59.8	54.3
巴 西	37.7	51.2	46.8	50.1
南 朝 鲜	29.9	29.2	26.0	27.3
菲 律 宾	41.0	25.6	24.4	23.7
西 德	25.6	18.3	16.7	19.5
西 班 牙	36.6	25.7	27.8	15.4

资料出处：苏联《世界海洋资源的渔业利用》。

世界海水虾类的分布相当广泛。从虾类分布来看（主要根据对虾属），世界大洋大致可分为三个带：大西洋—外海，美洲太平洋，印度洋—西太平洋（Dall, 1957）。每一地带的分布种类都有特殊类型。

东北大西洋的主要渔获虾类是褐虾。1975~1979年平均渔获量为3.5~4.5万吨。长额虾的平均渔获量在3万吨左右。此外，长额虾属和长臂虾属也是捕捞种类，但产量不高。

西北大西洋的主要虾类是长额虾。1975~1979年，平均渔获量为2.2万吨。长额虾属也是西北大西洋的重要品种，1975~1979年平均渔获量为2.7万吨。由于开辟了许多新渔场（如杰韦索夫湾和西格陵兰近海），1970年起开始大规模捕捞。1976年渔获量达到高峰—5.7万吨。然而，据NATO公布，自1977年以来该区虾类资源下降大约20~30%。目前，整个西北大西洋虾类潜在可捕量为6~8万吨。长额虾仍有增长潜力。

地中海和黑海的主要渔获种类有Penaeus kerathurus，褐虾，Parapenaeus longirostris和Palaemon serratus。1979年的虾类渔获量是14,500吨，潜在可捕量很大。

中东大西洋主要捕捞品种是Parapenaeus longirostris，年渔获量大约1万吨。1979年该海区各种虾类总渔获量为33万吨。深水资源尚有开发潜力，如果加以利用，总渔获量可达8万吨。

中西大西洋、科里普海和墨西哥湾是一个极为重要的捕虾区。褐对虾和桃红对虾是这一捕虾区的主要种类。近年来，资源开发相当强烈，但是渔获量增长有限。1976~1979年平均渔获量18万吨。

东南大西洋主要捕捞两种虾：Penaeus kerathurus和Parapenaeus longirostris。后者是东南大西洋的优势种，1979年渔获量大约976吨。1974年起渔获量骤然下降，这与200海里经济区的建立直接相关。潜在可捕量2万吨。

西南大西洋大陆架和敞水区的虾渔业发展十分迅速。主要种类由巴西对虾、Artemesia longineris和Pleoticus muelleri组成。1979年总渔获量约5万吨。潜在可捕量大约7.5万吨。

西印度洋的主要捕捞范围是莫三鼻给近海、马达加斯加外围、肯尼亚近海、坦桑尼亚和索马里。目前，这一范围已经扩大到波斯湾、巴勒斯坦和印度尼西亚近海。西印度洋虾类品种繁多，主要有短沟对虾、斑节对虾、墨吉对虾和Parapenaeus longirostris。1979年，印度在这一地区的渔获量达到16万吨。整个西印度洋的可捕量大约3万吨。

东印度洋1979年渔获量仅仅5.6万吨。据估计可增长0.5~2倍。在印度、缅甸、泰国和印度尼西亚海区，渔获量可增长10万吨，马来西亚水域可增长5万吨。

西北太平洋（包括温带和热带水域）的主要种类为日本毛虾、中国对虾、日本对虾和周氏新对虾。主要捕虾国有中国、日本和南朝鲜。区域渔获量1975年以来逐年上升，1978年达到40万吨。然而由于捕捞过度，1979年渔获量减少10吨。潜在可捕量30万吨。

东北太平洋虾渔获量波动较大。1977年渔获量高达90万吨。1979年下降到44万吨。

中西太平洋的虾类资源相当丰富。主要渔获种类是印度对虾、墨吉对虾、斑节对虾和Metapenaeus endeavouri。1979年总渔获量48万吨，潜在可捕量约3.5万吨。

中东太平洋（从墨西哥至厄瓜多尔大陆架）的虾类资源十分丰富。主要种类有Penaeus duorarum、P. styeyrostris、加州对虾和Xiphopenaeus riveti。在中东太平洋的西部海区还有长额虾和P. jordanii。1979年区域总渔获量为7.9万吨，潜在可捕量约10万吨，很有开发潜力。

西南太平洋的捕虾国只有澳大利亚。1979年渔获量为0.2万吨。潜在可捕量约0.5万吨，据认为，新西兰的虾类资源相当丰富，不过迄今尚未开发利用。

东西太平洋的捕虾国有秘鲁和智利，作业范围仅限于沿岸水域。主要种类为Rhynchocinetes typus和Helerocarpus reedi。

综上所述，世界虾类资源尽管正在紧张开发，然而尚有很大潜力。东南太平洋、中东太平洋和东印度洋的增产前景相当乐观。总之，世界海水虾类渔获量还可提高50万吨，即达到200万吨（表3）。

表3 世界大洋各区域虾类渔获量（1975~1979年）

单位千吨

年 份 区 域	1975	1976	1977	1978	1979	潜在可捕量
西北大西洋	48.1	56.9	50.6	44.4	44.3	80
东北大西洋	61.3	74.3	71.2	84.3	84.2	90
地中海—黑海	15.0	14.8	14.5	15.1	14.5	25
中东大西洋	24.9	20.1	23.8	39.3	33.3	70
中西大西洋	148.4	168.3	193.1	179.7	171.5	200
西南大西洋	43.9	38.6	52.3	47.1	50.2	70—75
东南大西洋	14.8	15.2	7.8	2.0	0.1	15
西印度洋	258.1	220.2	247.5	160.1	220.7	320
东印度洋	42.3	52.2	57.0	57.3	56.3	150
西北太平洋	198.0	286.2	351.8	409.1	310.2	250—300
东北太平洋	62.9	79.7	89.5	70.6	43.9	95—105
中西太平洋	316.4	371.3	404.9	452.8	408.7	350
中东太平洋	75.9	76.6	74.8	79.2	79.4	90
西南太平洋	2.1	2.5	2.4	2.4	2.0	5
东南太平洋	9.5	9.0	9.4	9.4	4.3	21

资料出处：苏联《世界海洋资源的渔业利用》。

据不完全统计，世界经济虾类有59种，隶属于12个属。主要经济虾类有对虾属、长额对虾属和褐对虾属，其中对虾种类最多。绝大多数经济虾类栖息在印度洋和西太平洋（表4）。

表4 世界经济虾类的分布

种 类	分 布 地 区
对 虾 属 <u>Penaeus</u> 日本对虾 <u>P. japonicus</u>	日本海域，中国黄海、台湾海域和南海，菲律宾海域、南非、东非、红海、阿拉伯海、孟加拉湾、印度、印度尼西亚、澳大利亚西部海域及大西洋中部海域。
中国对虾 <u>P. orientalis</u> (Kishinouye)	中国黄海、南海及台湾海域。
斑节对虾 <u>P. monodon</u> (Fabricius)	菲律宾、中国黄海、南海和台湾海域，日本海域，澳大利亚昆士兰、新南威尔士、维多利亚、南澳大利亚、西澳大利亚，印度、印度尼西亚，孟加拉湾、阿拉伯海、红海、东非及南非等。
印度对虾 <u>P. indicus</u> (H. Milne—Edwards)	阿拉伯海、孟加拉湾、印度、印度尼西亚、南非及东非等海域。
宽沟对虾 <u>P. latisulcatus</u> (Kishinouye)	南非、东非、红海、阿拉伯海、孟加拉湾、印度、印度尼西亚、澳大利亚昆士兰、维多利亚、新南威尔士、西澳大利亚、南澳大利亚、菲律宾、中国黄海、南海和台湾海域以及日本海等海域。
褐虎对虾 <u>P. esculentus</u> (Haswell)	印度尼西亚、西澳大利亚、新南威尔士、昆士兰等海域。

短沟对虾 <u>P. semisulcatus</u> (De Hann)	南非、东非、红海、阿拉伯海、孟加拉湾，印度、印度尼西亚、澳大利亚维多利亚、新南威尔士、昆士兰、菲律宾、中国黄海、台湾海域和南海，日本及大西洋中部等海域。
墨吉对虾 <u>P. merguiensis</u> (De Man)	阿拉伯海、孟加拉湾、印度、印度尼西亚、澳大利亚昆士兰、维多利亚、新南威尔士、南澳大利亚等海域。
<u>P. canaliculatus</u> (Olivier)	南非、东非、红海、阿拉伯海、孟加拉湾，印度、印度尼西亚、菲律宾及中国南海等海域。
长毛对虾 <u>P. penicillatus</u> (Alcock)	阿拉伯海、印度、印度尼西亚、菲律宾及中国南海等海域。
澳洲对虾 <u>P. plebejus</u> (Hess)	澳大利亚维多利亚、新南威尔士及昆士兰等海域。
<u>P. marginatus</u> (Randall)	美国夏威夷海域。
<u>P. stylinostriis</u> (Stimpson)	墨西哥、巴拿马、哥伦比亚、赤道、秘鲁北部等海域。
<u>P. occidentaris</u> (Streets)	巴拿马、哥伦比亚、赤道及秘鲁北部等海域。
<u>P. vannamei</u> (Boone)	墨西哥、巴拿马、哥伦比亚、赤道及秘鲁北部等海域。

<u>P. brevirostris</u> (Kingsley)	墨西哥海域。
加州对虾 <u>P. californiensis</u> (Holmes)	墨西哥海域。
白对虾 <u>P. setiferus</u> (Linnaeus)	加勒比海, 墨西哥湾及大西洋等海域。
桃红对虾 <u>P. duorarum</u> (Burkenroad)	西非, 巴西南部, 亚马孙—奥尔诺克, 加勒比海及大西洋等海域。
褐对虾 <u>P. aztecus</u> (Ives)	阿根廷北部, 巴西南部, 亚马孙—奥尔诺克, 加勒比海, 墨西哥湾及大西洋等海域。
<u>P. schmitt</u> (Burkenroad)	巴西南部, 亚马孙—奥尔诺克, 加勒比海及墨西哥湾等海域。
巴西对虾 <u>P. brasiliensis</u> (Latreille)	西非, 巴西南部, 亚马孙—奥尔诺克, 加勒比海, 墨西哥湾及大西洋等海域。
<u>P. trisulcatus</u> (Leach)	大西洋中部海域。
※ <u>P. subtilis</u>	加勒比海, 巴西—圭亚那, 亚马孙河口及墨西哥湾等海域。
※ <u>P. notialis</u>	加勒比海、巴西—圭亚那, 亚马孙河口及墨西哥湾等海域。
新对虾属 <u>Metapenaeus</u> 独角新对虾 <u>M. monoceros</u> (Fabricius)	南非, 东非, 红海, 阿拉伯海及孟加拉湾等海域。

刀额新对虾 <u>M. ensis</u> (De Haan)	印度, 印度尼西亚, 西澳大利亚、新南威尔士、昆士兰, 菲律宾, 中国南海、台湾海域和黄海及日本海等海域。
周氏新对虾 <u>M. joyneri</u> (Miers)	中国黄海及日本海等海域。
布氏新对虾 <u>M. burkenroadi</u> (Kubo)	孟加拉湾, 印度, 中国南海、台湾海域和黄海及日本海等海域。
<u>M. dobsoni</u> (Mieri)	阿拉伯海, 孟加拉湾, 印度, 印度尼西亚及中国南海等海域。
近缘新对虾 <u>M. affinis</u> (H. M. Edw)	阿拉伯海, 孟加拉湾, 印度, 印度尼西亚, 中国南海、台湾海域等。
※ 中型新对虾 <u>M. intermedius</u>	泰国暹罗湾, 菲律宾, 印度尼西亚, 中国南海、台湾海域等。
※ <u>M. stebbingi</u>	阿拉伯海, 孟加拉湾, 印度洋等。
※ <u>M. matatus</u>	泰国暹罗湾, 菲律宾, 印度尼西亚, 中国南海及台湾海域等。
<u>M. brevicornis</u> (H. M. Edw)	阿拉伯海, 孟加拉湾, 印度及印度尼西亚等海域。
集群新对虾 <u>M. macleayi</u> (Haswel)	澳大利亚维多利亚和昆士兰等海域。
绿尾新对虾 <u>M. bennettiae</u> (Pacek 和 Dall)	澳大利亚新南威尔士和昆士兰等海域。

<u>M.endeavouri</u> (Schmitt)	西澳大利亚、南澳大利亚、维多利亚、新南威尔士及昆士兰等海域。
赤虾属 <u>Metapenaeopsis</u> 脊赤虾 <u>M.acclivis</u> (Rathbun)	日本海域。
须赤虾 <u>M.barbata</u> (De Haan)	印度尼西亚, 中国南海及日本海等海域。
<u>M.novaeguineae</u> (Haswell)	印度尼西亚, 西澳大利亚及昆士兰等海域。
<u>M.palmensis</u> (Haswell)	印度尼西亚, 西澳大利亚, 新南威尔士及昆士兰等。
拟对虾属 <u>Parapcnæus</u> <u>P.longirostris</u> (Lueas)	加勒比海, 墨西哥湾及大西洋中部。
仿对虾属 <u>Parapenaeopsis</u> 细巧仿对虾 <u>P.tenilla</u> (Bate)	印度, 印度尼西亚, 澳大利亚昆士兰, 菲律宾, 中国南海、台湾海域和黄海及日本海等。
※ 哈氏仿对虾 <u>P.hardwickii</u>	印度洋、孟加拉湾、阿拉伯海等海域。
<u>P.stylifera</u> (H.M.Edw)	阿拉伯海。
<u>P.sculptilis</u> (Heller)	阿拉伯海, 孟加拉湾, 印度, 印度尼西亚、西澳大利亚、南澳大利亚、维多利亚、新南威尔士、昆士兰、菲律宾及中国南海等海域。
<u>P.maxillipedo</u> (Alcock)	阿拉伯海, 孟加拉湾, 印度, 印度尼西亚及菲律宾等海域。

鹰爪虾属 <u>Trachypenaeus</u> 鹰爪虾 <u>T. curvirostris</u> (Stimpson)	东非, 红海, 阿拉伯海, 孟加拉湾, 印度, 印度尼西亚, 西澳大利亚、南澳大利亚、维 多利亞、新南威爾士、昆士兰、菲律賓, 中 国南海、台湾海域和黄海及日本海等。
锚形鹰爪虾 <u>T. anchoralis</u> (Bate)	西澳大利亚、南澳大利亚、维多利亚、新南 威爾士及昆士兰。
<u>T. constkictus</u> (Stimpson)	加勒北海, 墨西哥湾及大西洋等海域。
<u>T. similis</u> (Smith)	亚马孙—奥尔诺克及墨西哥湾等。
<u>Xiphopenaeus</u> 属 <u>X. Kroyeri</u> (Heller)	巴西南部, 亚马孙—奥尔诺克, 加勒比海, 墨西哥及大西洋等海域。
<u>X. riveti</u> (Bouvier)	墨西哥, 巴拿马, 哥伦比亚, 赤道及秘魯南部。
<u>Artemesia</u> 属 <u>A. longinaria</u> (Bate)	阿根廷北部和巴西南部水域。
<u>Protorachypene</u> 属 <u>P. precipua</u> (Bwrkenroad)	巴拿马水域。
拟须对虾 <u>Aristaeomorpha</u> <u>A. foliacea</u> (Risso)	大西洋中部。
膜对虾属 <u>Hymenopenaeus</u> <u>H. mulleri</u> (Bate)	阿根廷北部和西南部。
单肢虾属 <u>Sicyonia</u> ※ <u>S. brevirostris</u>	加勒比海, 墨西哥湾及大西洋等。

资料注: ※号为编译者所加。

出处: 日本《浅海养殖》, 1980。

二、美国—墨西哥湾虾渔业

美国地处北美中部，东临大西洋，西濒太平洋，南接墨西哥湾。海岸线长22,680公里。著名的墨西哥湾面积156万平方公里，其东南与加勒比海相通。墨西哥湾水深1,500多米，最深处为4,023米，盐度33~36.5‰。墨西哥湾暖流形成于此，密西西比河和格兰德河注入湾内。海湾大陆架宽广，水产资源十分丰富，是美国最重要的虾渔场。

除墨西哥湾外，美国其它三个产虾区为太平洋海区、新英格兰海区和南大西洋海区。墨西哥湾虾渔获量占美国虾类总渔获量的2/3，堪称美国虾渔业基地。该海湾的主要商品虾有褐对虾、白对虾、桃红对虾、鹰爪虾、*Xiphopenaeus kroyeri*、*Sicyonia brevirostris*和*Pleoticus robustus*。近年来，墨西哥湾虾渔获量维持在12万吨左右。墨西哥湾主要对虾上岸量详见图1。

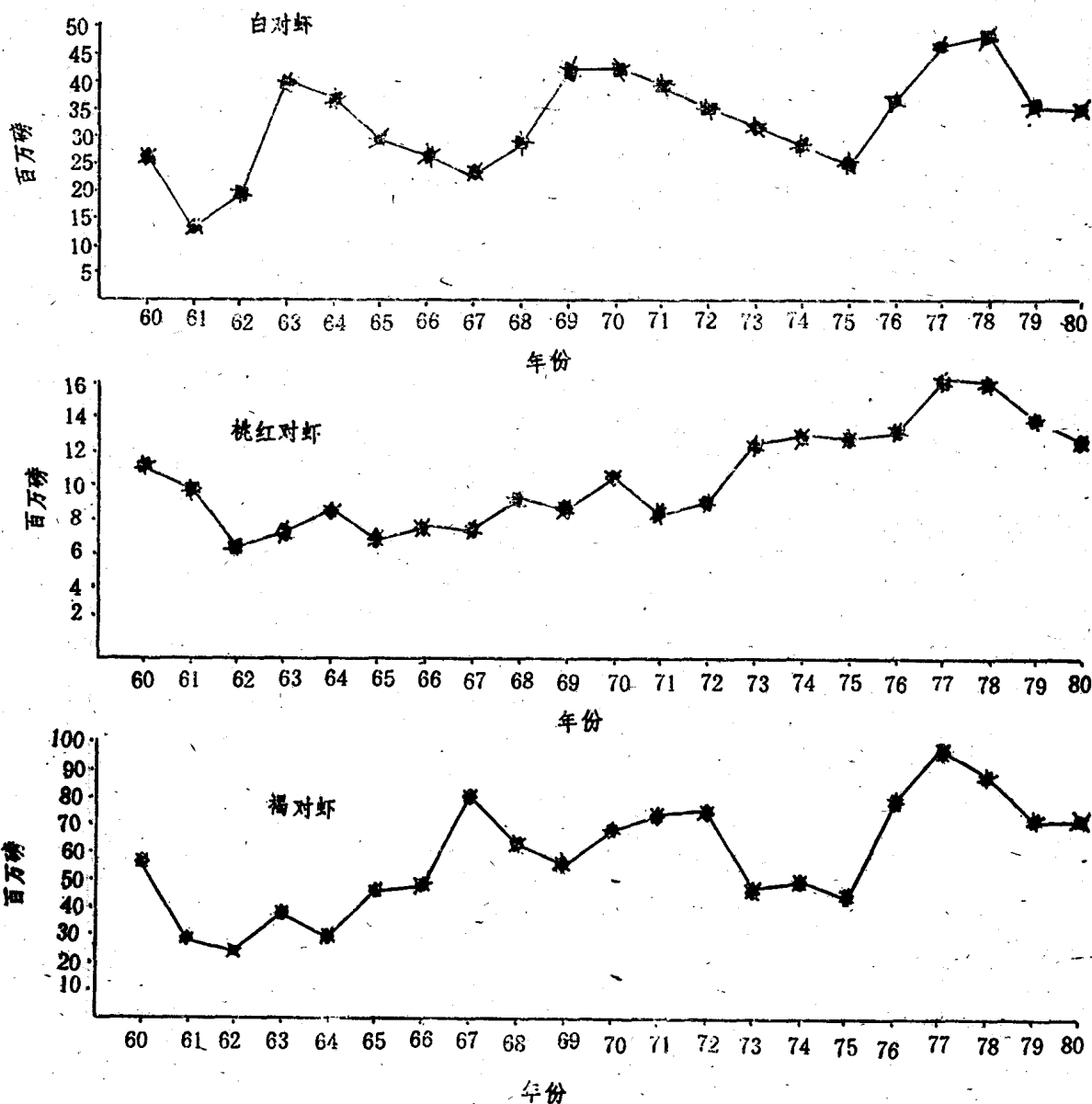


图1 美国墨西哥湾对虾上岸量。

1960~1965年期间,墨西哥湾捕虾船由2,941艘增加到3,780艘。每船总吨位由41.3吨上升到64.0吨。木船由3,780艘增加到5,045艘。

影响虾类资源的各种因素

除捕捞外,虾资源还受到环境因子和其它人类活动的影响。得克萨斯的白对虾渔获量与当年及前两年的降雨量呈正相关。路易斯安那的白对虾渔获量与密西西比河和阿查法拉亚河流量之间呈负相关。产生差异的原因是两项研究过程中淡水流量不同。由于地理环境的限制、白对虾渔获量的最佳条件相差较大。

Ford和 StrAmant (1971) 对影响路易斯安那褐对虾渔获量的因素进行了调查分析。他们发现仔虾聚集可导致渔获量下降;盐度达到10‰时,水温上升较早,而后,如果不出现冷水团的话,则渔获量较高。盐度对于虾的成活来说是一个非常重要的条件。尽管如此,当春季水温超过20℃时,其作用减弱。

迄今,关于温度对生长率的影响报道不一。Iversen和Jones (1961) 报道说,无论冬(12—3月)、春、夏和秋季(3~11月)对虾生长率均无差异。与此相反,Berry等(1967)观察到,早春补充和秋季补充的桃红对虾,其生长率出现差异。Nichols认为,由于体长不一,温度对白对虾生长率的影响也不同。

年温度变化对对虾也有影响。入秋后,在较浅的海湾中,水温逐渐降低、变冷,因而迫使对虾向近海洄游。墨西哥湾沿岸浅水中的对虾,因受大冷水团的影响,死亡率高达10%以上。Gunter (1956) 指出,1940年的冷水团使南大西洋沿岸虾类全部死亡。研究结果表明,春季虾渔业不影响秋季虾渔业。对虾种群在自然环境下可以迅速恢复。对虾生活史模型表明了对虾对于环境变化的适应性。

沿岸和近海对虾栖息地的人类活动影响群体补充和成活。例如,海岸线的开发利用使对虾产卵场缩小,开辟河道和流入河口的水流滞塞导致湿土面积减少,改变了河口的盐度。此外,河口水域中营养盐的减少可长期改变海岸线的动物群落结构。

夏季,大多数海洋生物栖息在低于最高临界温度(低几度)的环境下。核工厂排入海中的大量热物流足以使河口水域生物资源枯竭。

化学农药对于生物的危害是长期的,尽管生物受害的程度不同。进入一个生物体内的污染物质数量足以使生物死亡,或者显著改变生物形态,而延续的后果则无法用数字表示。

此外,近海矿物资源的开发(石油、天然气等)对捕捞的物理干扰及对生物学的破坏都比较严重。

对虾分布与种群结构

褐对虾分布于墨西哥湾西北部。以得克萨斯近海的砂质底和泥质底水域最为集中。80%的褐对虾渔获量来自5~7月份。白对虾集中在墨西哥湾中部偏北的路易斯安那近海泥质底和沙质底水域。80%的白对虾渔获量来自8~12月份。桃红对虾栖息在整个墨西哥湾中,以南部的贝壳底,珊瑚底和泥质底水域最为密集。桃红对虾可以全年捕捞,仅夏末渔获量偏低。

渔获量分布资料、单位努力量渔获量和标志放流资料可以说明褐对虾、白对虾和桃红对虾的分布范围和种群结构。图2表明墨西哥湾统计区的位置。图3表明墨西哥湾沿岸三种对虾的商业渔获量（1959~1975）。

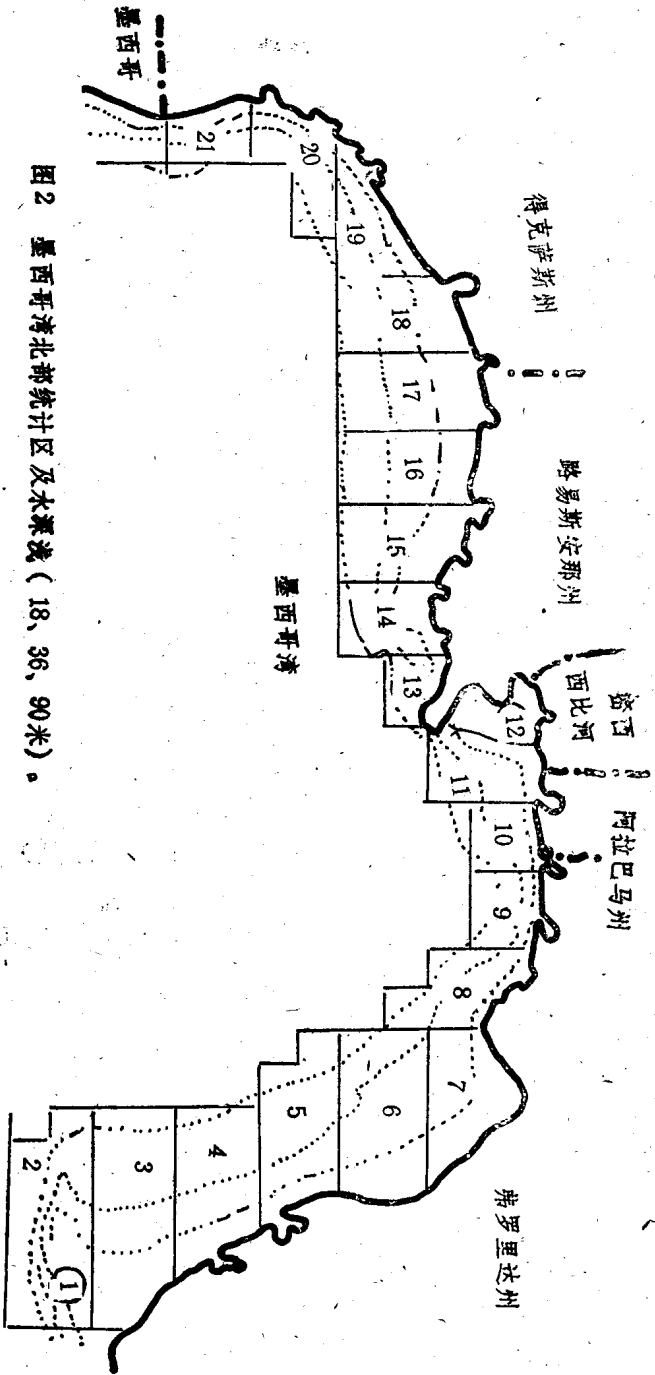


图2 墨西哥湾北部统计区及水深浅（18、36、90米）。

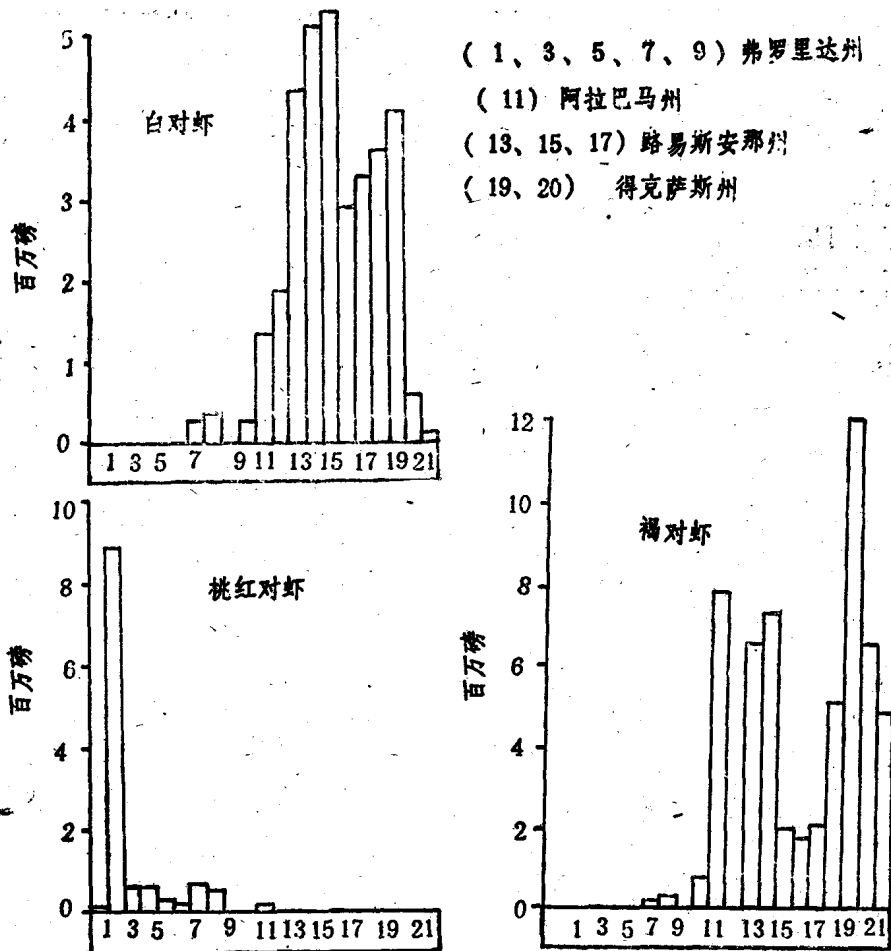


图3 美国墨西哥湾沿岸的褐对虾、白对虾、桃红对虾商业渔获量(美国商业部, 墨西哥湾沿岸虾类资料, 1959—1975)。渔获量以美国墨西哥湾沿岸21个NMFS统计区的平均数表示。

渔获量可以反映出捕捞区域的分布, 但不能反映特殊种类的实际分布。单位努力量渔获量水平的分布, 通常被视为一项比较理想的分布标准。

通过研究墨西哥湾各统计区的标准单位努力量渔获量的相互关系, Brunmeister 发现了单位努力量渔获量在地理分布中的相异性。就褐对虾而言, 8区的种类与其它各区明显不同。在一个群体中, 统计区之间的间断十分明显(13、14、15, 11、16区和17~21区之间)。对于白对虾来说, 17区种类不同于其它各区。这正如8区和20区之间生物学联系的可能性很小一样。桃红对虾基本上有三个群体: 2、3、4区、5、6、7、8区和11区。

标志放流资料是了解种群结构及其分布的基础。1977~1980年、在墨西哥湾标志放

流了大量的褐对虾、白对虾和桃红对虾，死亡率很高。大多数放流的对虾是在放流地被重捕的。调查表明，对虾大多数是在标志放流统计区和毗邻的统计区之间运动。在墨西哥湾东部，对虾向西运动十分明显。褐对虾尤其如此。

单位努力量渔获量资料表明，对虾密度具有地理上的相异性。标志放流资料反映出的地理相异性不明显，因为标志放流的对虾，其自由的时间相对较短。另外，对虾活动于相邻的统计区之间，故不能排除某些被分离种类的存在。假如这一情况属实的话，那么褐对虾便可以构成被16—17区分离的两个种群；白对虾可以构成一个或几个种群；佛罗里达西海岸的桃红对虾可以构成一个北部种群和一个南部种群。

对虾体长的分布

对虾体长的分布表明了对虾生物学上的某些重要特征。褐对虾在沿岸水域补充后向近海水域洄游。它们在11—15区的停留要比在16—21区长。当褐对虾从沿岸水域大量迁出后，便可视之为群体。褐对虾增重的资料可以提供出一个生长估数。这个估数的实用性有赖于死亡与生长的相互影响。根据对虾体长分布的统计数，可以评估褐对虾的补充量。最低平均体重影响补充的时间。每年5月份，在沿岸水域补充的褐对虾进入11—15区。此间，虾的体长最小。在16—21区，5月补充的（其次是4月和6月补充的）褐对虾个体最小。

白对虾在1—3月个体最小。7月份后，最小个体的白对虾在整个海区逐渐减少。原因是越来越多的虾补充到沿岸和近海统计区。白对虾既在沿岸也在近海补充，其模型中的偏差似乎很大（与褐对虾相比）。在11—15区，白对虾个体明显增大。

桃红对虾与上述两种对虾相差甚远。在1—5区和6—10区的桃红对虾明显地显示出水域之间的不同模型。在1—5区，桃红对虾的个体一直很小，统称为“补充规格”相比之下，补充和生长模型在6—10区的其它种类中则清楚地反映出来。然而，类似褐对虾那样的稳定群体是很难发现的。在6—10区，桃红对虾的体长范围，除去个别时间基本上是一致的。由于生长加快或者死亡减少，桃红对虾的个体较大。1—5区和6—10区的桃红对虾，反应出截然不同的模型。1—5区桃红对虾的体长小于6—10区。

死亡率

通常，利用对虾标志放流的重捕技术来评估对虾的死亡率。评估结果表明，自然死亡率和总死亡率非常高。例如，褐对虾的自然死亡率 $M = 11$ ；白对虾 $M = 2 - 6$ ；桃红对虾 $M = 1 - 28$ （其中的偏差可能很大）。这个结论是根据HoIt (1965)的平均龄公式得出的。

$$T = \frac{t_1 - t_2 e^{-Z(t_2 - t_1)}}{1 - e^{-Z(t_2 - t_1)}} + \frac{1}{2}$$

式中： t_1 是补充龄； t_2 是群体龄。如果将一特别高的Z值（如 $Z = 10$ ）代入上面的