

一条61 cm 长的大红笛鯛 产卵 125 kg, 产卵 9 520 000 个。
一条 42 cm 较小的大红笛鯛, 产卵 44 000 个。



海洋自然保护区

Jack Sobel Craig Dahlgren 著

马志华 张桂芬 董军兴 纪大伟 杨翼 译

林宝法 张彦峰 审校



海洋出版社

海洋自然保护区

Marine Reserves

Jack Sobel Craig Dahlgren 著

马志华 张桂芬 董军兴 纪大伟 杨 翼 译

林宝法 张彦峰 审校



海洋出版社

2008年·北京

图书在版编目(CIP)数据

海洋自然保护区 = Marine Reserves/(美)索贝尔
(Sobel, J.), (美)达尔格伦(Dahlgren, C.)著;马
志华等译. —北京:海洋出版社, 2008. 10

ISBN 978 - 7 - 5027 - 7119 - 5

I. 海… II. ①索…②达…③马… III. 海洋 - 自然保护
区 - 简介 - 世界 IV. S759.991

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第147582号

Copyright © 2004 The Ocean Conservancy

Published by arrangement with Island Press

All rights reserved under International and Pan-American Copyright Conventions.
No part of this book may be reproduced in any form or by any means without per-
mission in writing from the publisher: Island Press, 1718 Connecticut Ave., Suite
300, NW, Washington, DC 20009.

Translation copyright © 2008 by China Ocean Press

图字:01-2007-4960

责任编辑:项翔

责任印制:刘志恒

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路8号 邮编:100081

北京画中画印刷有限公司印刷 新华书店发行所经销

2008年10月第1版 2008年10月第1次印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:19.5

字数:350千字 定价:58.00元

发行部:62147016 邮购部:68038093 总编室:62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

致 谢

完成本书并非一日之功。科学和政策的写作都不容易，当这两者结合到一起时，相应的难度也增加了。当我们踏入这个领域时，海洋保护区在科学和政治上本来就是热门话题，自那以后它变得更热了，这进一步增加了写作的难度。迎接这些挑战需要团队协作和很多人的支持，我们感谢所有曾经提供过帮助的人，并特别鸣谢以下团体。

如果没有海洋管理委员会和加勒比海洋研究中心的佩里海洋科学研究所长期的支持和承诺，本书不可能完成。1995 年作者之家协会联合发起成立了国际海洋保护区工作小组并最终促成了本书，在过去的几年，他们投入大量时间写作、编辑和修订本书。两个研究机构的所有人员对本书的完成作出了直接和间接的重要贡献。特别感谢明朗信息设计有限责任合作公司的 Bob Cronan，为本书做了很多插图。

海洋资源保护区感谢下列资金筹措方（他们对生态系统保护做了努力和慷慨的资金支持，从而促成了本书的完成和付梓）：Bernice Barbour 基金，国家鱼类和野生动物基金，Henry Luce 基金，John D. 和 Catherine T. Mac - Arthur 基金，Moore 家族基金，Panaphil 基金，Surdna 基金，Wiancko 慈善基金以及一位匿名的宾夕法尼亚州捐赠人。

另外，作者还要感谢日益增多的海洋保护区干部和保护区专家，他们提出了保护区的理论、设计及使用，为本书的创作，他们直接或间接给予鼓舞、影响、帮助或给作者提供资料。其中包括参加 1995 年专题讨论会的一个核心小组，或在其他方面对本书中包含的思想的发展做出了贡献的人。一个不完全的名单包括 Jim Bohnsack, Mark Hixon, Jane Lubchenko, Bob Warner, Syluia Earle, Billy Causey, 和 Mike Weber。特别感谢国家海洋中心的 Margret Davidson, 国家海洋中心国家办公室，国家海洋与大气管理局图书馆提供的后勤和研究支持。

最重要的是，我们要感谢我们的家庭所作的无私奉献，没有他们的支持和牺牲，本书不可能完成。

序 言

我第一次接触海洋保护区是在 20 世纪 80 年代中期。那时候作为一个新入学的研究生，我正在伯利兹的安伯格里斯群岛上，指导圣佩德罗镇的一项研究计划，参与了当地海洋保护区的建设，最终那里成为国家的第一个海洋保护区——霍尔·钱（Hol Chan）海洋保护区（参阅第 10 章）。虽然当地社区、保护区本身和我在其发展中的作用相对较小，但是它那令人激动的创建过程，围绕创建的社会动力以及创建的成果使我充分了解到海洋保护区的保护潜能、建立它们所面临的困难以及克服这些困难所需要的方法。严谨的科学和设计的基本原则，良好的公众作用，活跃的社区参与，公众和政府对发展的支持，这些是我首先在那里学到的，并直接或间接地通过别人的报告反复证实，这些都是保护区成功发展所必要的一系列背景。这些基础贯穿本书的始终。

1988 年从伯利兹返回美国国内之后，我作为美国参议院的国家海洋政策研究的一名工作人员，获得了海洋政策奖学金。在此我的主要任务是为国家海洋保护区法（NMSA）的审议配备工作人员。像大多数美国人一样，我以前没有意识到小型国家海洋保护区计划（NMSP）的存在，它被国家视为秘密，隐藏于国家海洋与大气管理局的商业部内。然而，我被这个计划保护海洋特别地区的潜能激起了兴趣。1988 年末，当我的参议院奖学金接近末期时，结合 NMSA 的成功重新审定，我希望在我经验的基础上，从事一种既能保护海洋，又能解密 NMSP 项目的职业。

1989 年初，我接受了海洋交流中心（CMC，现在的海洋保护委员会）的一个职位，这主要是基于它在健全的科学政策和专门技能方面的声望以及我在参议院的位置上所获得的关于海洋保护区、海洋禁渔区和其他问题的信息来源。从 1989 年到 1994 年，我指导了组织栖息地、海上保护区和生态系统保护等工作，包括扩大并加强 NMSP 的主要努力。这些通力合作

通过很多措施获得惊人成功，包括禁渔区数量翻番，面积增加了5倍，为项目提供的资金也增加了。他们通过提高公众支持度，加强公众重视程度，联合很多独立的站点，从而重新振兴了禁渔区计划。尽管有了这些成功，但是显然，现有的禁渔区缺乏综合的保护和任何重大禁渔保护，目前只有一个站点有可能在短期内提供这两种保护。

从1990年到1995年，新建的佛罗里达群岛国家海洋禁渔区（FKNMS）提供了唯一的真正机会，开始重视捕鱼对禁渔区系统的冲击，并为整个美国大陆水域海洋保护区层面的保护提供了最好的发展机会。FKNMS在扩大并加强上述NMSF的合作性努力中应运而生，并唯一被国会通过法令建立。1990年制定的佛罗里达群岛国家海洋禁渔区和保护法（FKNMS&PA），建立了差不多3000平方英里^①的禁渔区，从而为它的保护提供了强制性法律，确立了它的管理框架。该法规定了该地区综合管理计划的后续发展，而非仅仅提供一个保护区，并且明确地要求用地理分区制（例如海洋保护区）来保护它的资源。到1995年，我很清楚在FKNMS框架内的海洋保护区的成功实施远非一件易事，而是需要实质性的和扩大的努力，并在别处丰富关于海洋保护区效力和经验的论据和信息。有鉴于此，我把精力集中在海洋保护区问题上，并发起了关于海洋保护区全球经验的研究，最终促成本书。

1995年，我组织了一次关于全球海洋保护区的经验和效力的国际讨论会，由CMC和加勒比海海洋研究中心（CMRC）联合主办，地点位于巴哈马CMRC的李斯托金岛菲尔德站。讨论会吸引了全球一流的海洋保护区专家，包括来自6个大陆的参与者，他们带来了海洋保护区的发展和评估过程的第一手经验。这次讨论会提供了大量的信息和关于海洋保护区的多种观点，确定了在不同的环境中，海洋保护区发展的共性和差别，并形成了关于海洋保护区益处的第一个协议文件（参阅第4章）。本书大部分的根源可以追溯到这次讨论会和随后进行的研究、接触和由它产生的经验。这次讨论会和后续的活动，有关的研究大大提高了我在海洋保护区方面的见识，并且有助于以下保护区中有限系统的成功实施，包括1998年在FKNMS里一个海洋保护区和2002年在FKNMS内佛罗里达的德赖托图格斯群岛附近的大得多的海洋保护区以及2003年加利福尼亚沿海海峡群岛更广大的海洋保护区网（参见第8章）。

最初的计划是1995年讨论会后发表讨论会会议记录，后来由于海洋保护区的迅速发展和其他有关的优先事项，不得不推迟并最后取消。从那次

① 1平方英里=2.589988平方千米，非法定计量单位。

讨论会后的十年内，海洋保护区的数量和规模、与之相关的研究和支持它们效力的证据都呈迅速增长的趋势。在美国佛罗里达群岛附近，包括较大的托图格斯生态保护区在内的海洋保护区，加利福尼亚海峡岛附近的更广大的保护区网以及在加勒比海和太平洋中部的几个偏僻保护区的发展特别值得注意，并反映了这个趋势。在其他较发达国家中，新西兰国内海洋保护区网的继续扩大以及最近澳大利亚海洋保护区网的发展所取得的更广泛的进步（参阅第 11 章），将处于海洋保护区发展的前沿。与此类似，巴哈马群岛（参阅第 9 章）和伯利兹（参阅第 10 章）的国家海洋保护区的发展是欠发达国家海洋保护区进步的最前沿的代表。

1998 年，我们与海岛出版社讨论出版一本关于海洋保护区最新情况的书，迫切需要详述海洋保护区背后那些论点和科学知识、它们的证据、全球的经验、目前的趋势和实践以及有关的问题和它们的前景。这本书就是为了满足上述需要的一个尝试。在将这些结合到一起时，我们所面临的巨大挑战可能是需要不断努力跟上不断加速的海洋保护区发展和科学进步的步伐。一位科学同事最近将这次努力比作“西西弗斯”的艰苦劳动，准确地表明当我们认为一页书接近结束时，又出现了新的信息或发展，使我们感到不得不将其包括在内。有时，我们感觉自己像西西弗斯王！

我们期待在 2004 年能出版此书，我们打算并相信它将提供有关海洋保护区科学现状、设计和使用的最全面的综述。在完成此书的过程中，我们认识到它不可能面面俱到，或完全是最新的内容。即便如此，我们还将竭尽所能的编写出版此书。于是，我们将重点放在努力强调主要问题、重要的论据和信息、有代表性和特殊的案例、关键的发展和趋势以及将来可能的发展方向 and 前景。因此，尽管有一些细节可能很快会过时，但我们充分期待包含在本书中的重大主题和想法能保持与可预见的将来相关。我们更进一步期待它能引起广大公众的关注，包括非此领域专家的科学家、学生、管理人员、决策者、自然资源保护论者、利益相关者和受教育程度越来越高的普通大众。有关海洋保护区的科学文献已经如此普遍，以至于没有一本书能详尽地评论它的全部。而我们选择那些我们认为对讨论是非常重要的例子，包括广泛的和有代表性的典型，两者结合提供了一个综述。现有的关于海洋保护区的书籍缺乏全面性和综合性是这本书写作的主要动力，并且是我们试图填充的空白。对探索这个领域感兴趣的读者可以从中找到坚实的基础。

在全球，在很多不同的地区和不同的情况下，有关海洋保护区发展和科学的加速进步——由当地适当的和可变的办法所推动，但却采用相同的

主题——可能将继续。我们避免因为一种方法对海洋保护区有效，就把它推广到所有的保护区，而应关注那些已经或尚未证明在不同情况下成功的方法，根据这些经验得出适当的结论，提出通用的准则，并努力提供有关各方可利用并赖以构建适合各自需要的做法和解决办法的易利用的信息基础和根据。

海洋保护区在很多地方和利益相关者中还存在争议，尽管，在很多地区取得的明显进步都有利益相关者的参与。在美国，对海洋保护区在佛罗里达群岛和海峡群岛的成功建立，用户群体中一直有一些强烈不满和抵制。然而从长远来看，我们相信那场关于海洋保护区的公开辩论将产生净利益，最近关于海洋保护区科学、设计和使用方面的进步将持续并可能进一步加速。关于海洋保护区的激烈辩论激励我们编写本书，不是因为我们要尽力结束这场辩论，而是因为我们要努力弄懂它。抑制或避开此类辩论的尝试往往会产生适得其反的结果，并且是不明智的，尽管为了使辩论保持文明、公正及建设性所采用的手段保证是正确的。（见第6章）。一场有关海洋保护区的生动活泼的讨论在许多支持者中开展，包括在很多公共部门和各个层次，对它们继续作为海洋政策工具的成功是非常必要的。我们在这方面的经验和准则与美国前总统约翰·F. 肯尼迪表达的非常一致：“我在政府的经验是，当事情没有引起争论并被极好地协调时，那就没有什么可以继续下去的。”

人为对海洋生态系统及其栖居地的改变正在持续加剧并且扩大，但是人们已经意识到了这种人为变化，并且人们在社会价值和道德等相关方面观念的转变给海洋的未来带来了一些希望。这两个因素，加上其他现有管理手段未能成功地解决前者的问题，也未能适应和反映后者，使我们更相信海洋保护区的使用将继续发展。海洋保护区和关于使用它们的辩论至少也像关注其科学与设计一样关注海洋资源的目标、价值和伦理观，尽管相对于前者的辩论，后者往往更掩盖了基本的分歧。即便如此，随着对生态系统保护的需要与比较传统的渔业管理越来越相互结合，这种不和谐可能会改善一些。本书前几章强调了这些主题。

负责任的管理和两代人之间的公平是海洋保护区的目标之一。从个人角度看，促进两代人间的责任是编写此书的最初动机之一。我感到特别荣幸的是我有各种海洋经历并在我的成长时期保留着那些生动的回忆。我记得年轻时和我父亲一起捕鱼，他描述他年轻时海洋的慷慨和博大，而我有时会怀疑这些描述的真实性。几十年以后，我教我的两个幼小的孩子捕鱼、喜爱并保护海洋，我惊奇地意识到，我也已经发现了相似的或更大的海洋生物方面的变化。海洋保护区提供了一种工具，保护和恢复野生海洋生态

系统及其海洋生物过去的丰度和多样性，以便我们和后代能继续享用它们。
我们希望这本书能有助于达到那个目标。

Jack A. Sobal
海洋保护委员会

目 录

- 第 1 章 困境中的海洋(1)
- 第 2 章 海洋生态系统和渔业的现况(27)
- 第 3 章 渔业及其影响(50)
- 第 4 章 海洋保护区(75)
- 第 5 章 海洋保护区的设计和指定(107)
- 第 6 章 社会因素对海上禁渔区的影响(137)
- 第 7 章 研究重点和技术(156)
- 第 8 章 加利福尼亚海峡群岛和美国西海岸(193)
- 第 9 章 巴哈马群岛海洋保护区——以往经验和未来规划(217)
- 第 10 章 发展中的伯利兹海洋自然保护区系统(233)
- 第 11 章 世界各国海洋保护区的实践与经验(259)

困境中的海洋

非常了解大海的人们都知道现在出了问题。孩子来到大海边，半信半疑地听着关于过去好时光的故事。然后他们长大，有了他们自己的孩子，讲着他们自己的故事，并且理解一些东西正在消失，他们的孩子被剥夺了曾经为他们带来巨大快乐的某些事物。久经世故的媒体会为我们详细报道这些变化，但是对每一代人来说，时钟都要重调，我们忘记了以前怎样，从而使可察觉的变化减到最小。然而，只要看看海岸地图或者沿着海岸带走走，找到像红鲈（羊头原鲷）湾一样名字的位置，而在这里整整一代人没人捕捉到红鲈；在大比目鱼（鳎鲆）小海湾，没有人可能再抓住一条大比目鱼；在海鲈（银牙鲈）湾，没有人记得最后的海鲈；大麻哈鱼的迁徙，最后一次迁徙发生在今天所有活着的人出生以前。我们正非常真切地失去了我们的自然海洋遗产和我们的生物多样性，而它是多么的重要。

一个多世纪以前，科学家首先注意到北美洲东海岸发生的迅速变化。根据美国鱼类和渔业委员会资料，来自新英格兰沿海的大比目鱼到1878年已经差不多灭绝了（见下列引语）。鲑鱼资源的减少造成上市量在1887年达到历史峰值后开始下跌，随后几十年内许多底栖鱼类也跟着减少（图1.1；NMFS，1990）。天然的牡蛎礁栖息地实际上在整个切萨皮克湾和美国东北部已经完全消失（Brooks，1996）。在欧洲也发现了相似的变化。下列摘要生动地概述了海况在那时的改变。

无论人在哪里落脚，“文明”便在那里开始，空中、陆上和水中栖息的动物，开始消失。……鱼，最初是绝对的不可胜数……甚至在比陆地种类更早感受到了致命的影响。……大比目鱼，我们最好的鱼之一，沿着新英格兰海岸是如此普遍以至于不值得捕获。……只是在最近几年我们的人民才开始认识到它们的优点和价值，但是它们几乎已

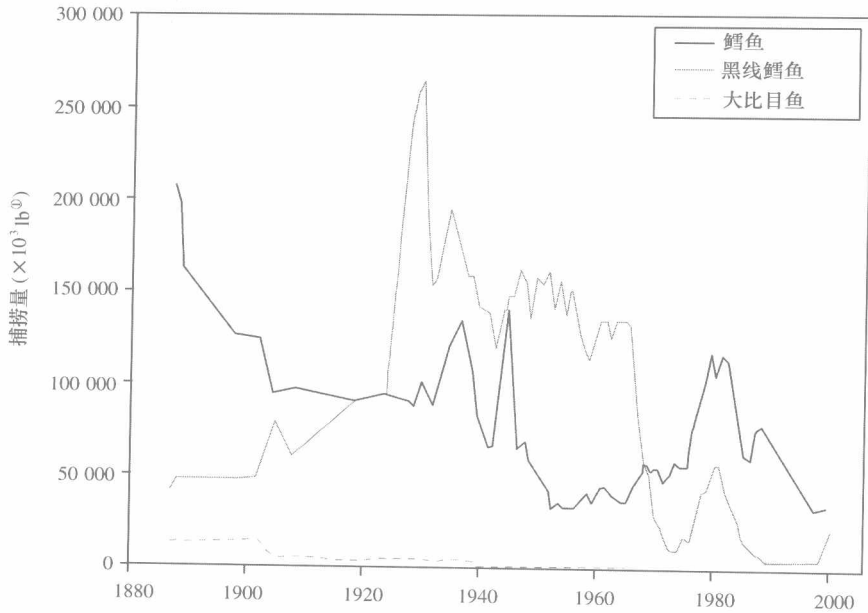


图 1.1 新英格兰鳕鱼 1887—2002 年间捕捞量图

图中显示出鳕鱼捕捞量从 19 世纪 90 年代后期出现峰值后长期下降的趋势，尽管随后在短期内也出现过间歇性亚峰，有反弹的迹象。这些亚峰也可能是新式高效捕捞工具的装备、捕捞能力的增加、捕捞范围的扩大和从业人员数量的随机变化等因素的反映。其他新英格兰底栖鱼也有类似的趋势，只是峰值出现有早（如大比目鱼）有晚（如黑线鳕鱼）。

（资料来源：NMFS 1990 和 2002 年数据。）

经从新英格兰的沿岸完全消失，并且差不多已经在不到 500 ft^① 深的全部水域消失（United States Commission of Fish and Fisheries, 1880, p. xlv）。

但是这份报告仅代表了少数人的观点。一个世纪以前，海洋生物资源主流的科学和公众意见更接近于托马斯·赫胥里在 1883 年伦敦渔业展览会就职演说中所提出的：“或许所有的海鱼是取之不竭的”。尽管做出这个被常常引用的宣告，但赫克斯利在演说中也承认一些渔业，即使是海洋渔业，实际上也是可以耗尽的。这位科学家在心里不能忽视以下的经验论据：他所研究的一些渔业，特别是欧洲牡蛎和某些鲑鱼渔业，已经基本上耗尽了。

但是这并没有改变传统的名言：①对于大多数海洋种类或生态系统而言几乎不存在遭到危险或灭绝的威胁；②一些用文献证明的明显例外物种

① 1 lb (磅) = 0.454 kg。非法定计量单位——编者注。

1 ft (英尺) = 0.3048 m。非法定计量单位——编者注。

的脆弱性，包括一些海洋哺乳动物、海龟、海鸟、河口和珊瑚礁，几乎没有延伸到其他物种，特别是大多数海洋鱼类和无脊椎动物；③仍披着不可抗拒的，甚至是不可思议的、战无不胜外套的世界大洋渔业的主要目标多少有点不受这样结果的影响。

过去一个世纪的大多数时间里，这种教条主义观点占主流。虽然在最近几十年，科学界内外都有少数声音开始对它表示怀疑，许多人认为是管理者能通过诸如限制捕捞量，对渔具设限，还有其他传统手段保护个别物种。没有有力的反面证据表明，可持续渔业管理被视为触手可及，虽然也许需要更详细的信息和更多的政治意志。

公平地说，在大部分人类历史上，海洋确实好像对我们的行动保持着抵抗性和弹性，既能自我维持，又能不断提供鱼类、贝类和其他有价值的商品。那些未被渔民发现或者离港口太远，或者太深，或者由于其他原因太难以捕鱼的区域，扮演了“天然避难所”的角色，保护了海洋生物群落的完整性。这有助于保持健康的海洋生态系统，保护生物多样性，并支持渔业。但是，新的和改进的渔具及新技术，提高的捕捞能力，改变的目标，提高的市场价格，都使开发以前未捕捞的自然保护区和以前未成为捕捞目标的种类成为可能。因此，这些自然保护区已基本上消失；它们帮助保护生物多样性、保持健康的生态系统、并补充其他地区的能力大大降低了，而捕鱼影响的规模和地理范围却在大大增加。

科学和舆论的潮流正在缓慢转变。在过去10年内它已经加速，现在这方面的主流观点正在发生阶段性转变。几年前，关于海洋遭受危险的实际规模，我们还没有在权威杂志见到一篇观点鲜明的论文，也没有见到有声望的独立的著名科学家集团发表共识声明。而现在则已有好几篇了（例如，Jackson *et al.* , 2001）。

不断恶化的海洋危机

尽管有关海洋鱼类和无脊椎动物面临灭绝危险的问题至今仍是热点问题，但是关于海上哺乳动物、海鸟和海龟的类似问题在很久以前本应被解决。包括捕鱼在内的人类开发及其他影响显然使这些动物处于危险境地；关于这些动物敏感性的经验论据已超出了严肃的辩论的范畴。虽然不如陆地上的相似物种所为人熟知，但斯泰勒海牛（*Hydrodumalis gigas*）、加勒比僧侣海豹（*Monachus tropicalis*）和大海雀（*Pinguinis impennis*）在十分不同的、地理独特的生态系统中与流动捕猎人短暂接触后的迅速消失（Roberts and Hawkins, 1999），是说明其脆弱性的三个显著的例子。斯泰勒海牛是在

近几十年才消失的，它们的消失与北太平洋捕鲸人有了适合远洋航行捕鲸船和技术密切相关。加勒比僧侣海豹和大海雀坚持了较长时间，但是仍然因为类似的原因在大约一个世纪内消失。海貂 (*Mustela macrodon*) 在 19 世纪末也类似地从北大西洋沿海水域消失 (COSEWIC, 2002)。

所有大型的鲸和海龟都已经濒临灭绝边缘，但是奇迹般地，到目前为止没有一个物种因身处绝境而崩溃。一些已经抵抗住了灭绝，我们失去了大西洋灰鲸 (*Eschrichtius obustus*) (Mead and Mitchell, 1984) 与大西洋海象 (*Odobenus rosmarus rosmarus*) (COSEWIC, 2002)。其他的如加勒比海海龟那样经历了急剧下降 (Jackson, 1997)。所有的物种都面临绝种的威胁，还没有一个摆脱灭绝的危险。通过全部或部分停止有意的定向捕杀，大部分得到了休养生息，但不是全部都这样。即使一些现在被实施全面保护防止被定向捕捉的，仍然处于高度危险中。北方的露脊鲸 (*Balaena g. glacialis*) 群已经降低到几百头，并继续面临受船舶撞击、被渔具缠住以及最小可生存种群规模等威胁。斯泰勒海狮 (*Eumetopias jubatus*) 同样在北太平洋仍然面对一系列的威胁。

证明海洋鱼类和无脊椎动物的灭绝起因于人类影响的文献相对较少并且也不引人注目。直到最近，才有少数人注意到这些灭绝现象。多数灭绝现象更有可能仍未被注意，并且很难证明对它们的威胁。然而，有一系列迅速增加的接近灭绝边缘的生物，其中有一部分可能已经绝种 (图 1.4)，其中包括一系列的鱼类、贝类和有着不同生活史、遍布全球的其他无脊椎动物。最令人关注的是，加拿大政府最近把两个大西洋鳕鱼种群列为处于濒危状态，而它们曾经遍布整个北大西洋。在过去 30 年里，纽芬兰和拉布拉多鳕鱼的种群数量大约下降了 97%，这些物种实际上已从近岸水域消失了 (COSEWIC, 2003)。

加利福尼亚白鲍 (*Haliotis sorenseni*) 的引人注目的事例是定点捕捞渔业给至少一些海洋物种带来灭绝危险的明显而现实的例子。这种鲍鱼生存在相对狭窄的深度范围和较小的地理范围，但是直到 20 世纪 70 年代早期，它们在加利福尼亚海峡群岛周围 25 ~ 65 m 水深之间的数量相当丰富。在这个时期，一种短期的商业渔业捕捞这个种类，雇用少数渔民，捕捞时间也不到十年。在仅仅几年内，渔业本身破产，那些物种面临灭绝边缘 (图 1.2)。商业上市量在 1972 年达到 65 t 的峰值，但是在短短的 4 年里下降到 0.15 t。20 世纪 90 年代初，在曾经达到 10 000 只鲍鱼/hm² 的已知栖息地仅捕获了几十只。鲍鱼为了成功的授精和繁殖需要最小的密度，在过去几十年没有显著的补充和上市量提高的证据。白鲍看起来正在接近灭绝，即使造成其最初崩溃的、短暂而集中的捕捞在几十年前就已经结束了。现在正

在努力集中一些剩下的少数成年鲍鱼，试图使它们成功地再繁殖，但是可能已经太迟了 (Davis *et al.*, 1996; Tegner *et al.*, 1996)。

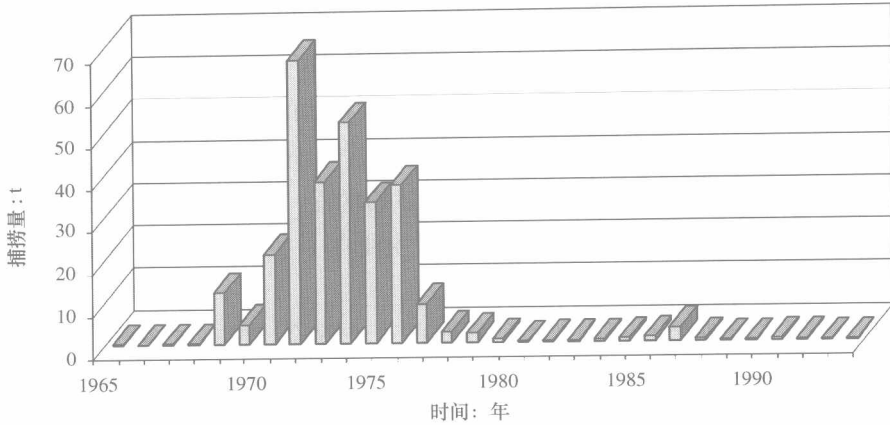


图 1.2 加利福尼亚白鲍 1965—1994 年间的捕捞量

图片反映了上报的商业捕捞量 (t)。1978—1994 年的捕捞量包括了各种类鲍鱼和白鲍。少数渔民在十年内进行了短期商业捕捞，使得 1969—1979 年间的捕捞量大起大落，同时导致种群的破坏。

(资料来源: Davis *et al.*, 1996; 美国渔业协会授权。)

曾经遍布整个加勒比海的大而长寿的石斑鱼 (*Epinephelus striatus*)，提供了另一个因捕捞导致灭绝危险的显著的例子。它曾经是一种高级食肉动物，控制了大加勒比海许多珊瑚礁，具有重要的商业价值，今天在大部分地区已经很稀少或绝迹。即使在有些地方仍然存在，也比以前个体小得多而且数量少。虽然它一度分布广泛、数量众多，但是特别易于被捕捞。因为石斑鱼胆子极大，它们积极攻击诱饵，接近潜水员，并急切地进入圈套。但是真正导致石斑鱼衰败的可能是它的交配习惯。它是雌性先熟（开始是雌性）、雌雄同体（性变化）的群体产卵动物，每年在某一具体地点短期内总会大量聚集产卵。这些生殖习惯是一种双重灾难。首先，渔民们捕获大的成熟个体就意味着从种群中去除了具备最大生殖能力的雄性。石斑鱼也因为大量在产卵点聚集而特别容易捕捉，因为渔民通常熟悉这些产卵点。这样群聚的规模曾经达到数万条。现在至少 1/3 的这种大规模的群聚已不复存在。尽管已经关闭了大量产卵点和禁止定点捕捞，这种群聚和种群并没有恢复的迹象，也许因为措施太迟或因为持续的副渔获物。石斑鱼最近被自然与自然资源国际保护联盟 (IUCN) 列入濒危红色目录，并被列为美国濒危物种法 (ESA) 保护的候选种 (Coleman *et al.*, 2000; Sadovy and Eklund, 1999)。

第三个处于危险境地濒临灭绝的海鱼种类是澳大利亚并不常见的澳大

利亚躄鱼 (*Brachionichthys hirsutus*)。如此命名是因为它奇特的行为习惯,它用鱼鳍行走而不是游泳。这一奇怪的物种是澳大利亚首批发现的鱼种之一,可列为因人类活动导致灭绝的物种之一。因为活动范围有限,澳大利亚躄鱼只存在于澳大利亚一个河口中的有限范围内。它在深海底产下少量的卵并留在那里,所以扩散能力有限。它继续存活的主要威胁来自北太平洋以外的海星对它留在海底的卵的掠夺行为。这种外来海星可能是通过轮船压舱水带来的,它并非澳大利亚躄鱼卵的天然捕食者。拖网捕鱼、挖泥、污染、淡水流量的改变以及其他可能影响河口生境的人类活动也是潜在的威胁 (Pogonoski et al. 2002)。

尽管人们越来越认识到鱼类所面临的灭绝危险,越来越多的人要求将鱼类列入美国濒危物种法,而且增加的候补物种越来越多,但直到最近仍没有一种国内海鱼被专门列入该法。2003年以前,唯一在美国ESA名单上列出的海鱼是溯河产卵的物种,这些物种将卵产在淡水或河口水域,可能例外的是犬鱼 (*Totoaba macdonaldi*),该物种只在科特斯海的北部,靠近墨西哥科罗拉多河的河口产卵。不过,最终把国内真正的海洋鱼种列入美国ESA名单只是一个什么时候、什么鱼种列入的问题。

2003年4月1日,小齿锯鳐 (*Pristis pectinata*) 作为濒危物种被列入美国ESA名单回答了这些问题。这一巨大而神奇的物种可长到25 ft (7 m)长,正如它的名字一样,它有一个锯齿状的大鼻子(图1.3)。在美国,从北卡罗来纳州到得克萨斯州,这种鱼曾经很常见,而现在由于其生存范围和数量戏剧般减少,使它主要局限于佛罗里达半岛的南部顶端,种群规模也不足历史丰度的1%。它们目前集中分布在大沼泽地国家公园和佛罗里达海湾附近,在这里,它的丰度一度使它成为弓箭渔业的目标。主要是商业利益的捕捞和偶发性死亡使这一物种减少并将其带到了灭绝的边缘。但是对于许多濒危物种来说,多种因素包括栖息地损失、污染、水流改变以及持续的渔获副品凑合起来使之保留在那里或置之于死地 (NMFS, 2003)。也许等这么久才采取措施是愚蠢的。

在锯鳐被列入清单之前,犬鱼可能是列入美国ESA名单的真正的海鱼。这提供了另一个人类活动是如何迅速危及一种海鱼的极好而有趣的例子,犬鱼是发出鼓声的石首鱼科 (Scianidae) 中数量最多的成员,也是科特斯海(下加利福尼亚州)的特有种而且数量多,在那里它们聚集到科罗拉多州河下游产卵。这一科的鱼因其振动鱼鳔发出声音而得名。在20世纪20年代,墨西哥的渔民最初以其作为捕捞目标,主要是因为它们的鱼鳔及其在亚洲海产品市场上卖出的高价格。然而,捕捞量在1942年达到峰值,接近于500万lb,之后陡然下降。虽然定向的捕捞显然是该物种数量最初下