

被污染的海洋



反对在东南亚一带用氰化物捕鱼的战略

查尔斯·维克托·巴伯 著
沃思·罗伯特·普拉特

世界资源研究所



国际海洋生物同盟



被 污 染 的 海 洋

反对在东南亚一带用氰化物捕鱼的战略

SULLIED SEAS

Strategies for Combating Cyanide Fishing
in Southeast Asia and Beyond

Charles Victor Barber
Vaughan R. Pratt

查尔斯·维克托·巴伯 著
沃恩·罗伯特·普拉特

胡珊珊 王 茜 译
柯榜凯 石 坚

石 坚 校

中国环境科学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

被污染的海洋 反对在东南亚一带用氰化物捕鱼的战略/ (美) 巴伯 (Barber, C. V.) 等著; 胡珊珊等译. - 北京: 中国环境科学出版社, 1997.11

ISBN 7-80135-420-6

I. 被… II. ①巴… ②胡… III. 氰化物-毒药渔法-海洋污染-危害 IV. X55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 24369 号

中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里14号)
煤炭工业出版社印刷厂印刷
各地新华书店经售

*

1998 年 3 月第 一 版 开本 787×1092 1/16

1998 年 3 月第一次印刷 印张 3 1/2

印数 1—3000 字数 70 千字

ISBN 7-80135-420-6/X · 1250

定价: 22.00元

世界资源研究所

理事名单

Maurice F. Strong
Chairman

John Firor
Vice Chairman

John H. Adams
Manuel Arango
Frances Beinecke
Robert O. Blake
Derek Bok
Bert Bolin
Robert N. Burt
David T. Buzzelli
Deb Callahan
Michael R. Deland
Sylvia A. Earle
Alice F. Emerson
Shinji Fukukawa
William M. Haney, III
Cynthia R. Helms
Calestous Juma
Yolanda Kakabadse
Jonathan Lash
Jeffrey T. Leeds
Thomas E. Lovejoy
Jane Lubchenco
C. Payne Lucas
Robert S. McNamara
Scott McVay
William F. Martin
Julia Marton Lefevre
Mathew Nimetz
Paulo Nogueira-Neto
Ronald L. Olson
Ruth Patrick
Florence T. Robinson
Roger W. Sant
Stephen Schmidheiny
Bruce Smart
James Gustave Speth
Mostafa K. Tolba
Alvaro Umaña
Victor L. Urquidí
Pieter Winsemius

Jonathan Lash

President

J. Allan Brewster

Senior Vice President

Walter V. Reid

Vice President for Programs

Donna W. Wise

Vice President for Policy Affairs

Robert Repetto

Vice President and Senior Economist

Thomas H. Fox

Vice President

Marjorie Beane

Secretary Treasurer

世界资源研究所(WRI)是进行政策研究并对全球环境和发展问题进行技术援助的独立组织。WRI的任务是推动人类社会以保护地球环境的方式进行生活,并保护其为当前和今后世代提供物质和精神需要的能力。

由于人们受到信念的鼓舞,因知识而更有力量,并且通过更多的理解而推动改革。该研究所提供并帮助其他机构为政策和机制的变革提供客观的信息,以便促进环境良好和社会平等地发展。WRI尤其关注全球性重大环境问题以及其在各个层面上对经济发展和社会平等的相互作用。

该研究所的目前工作领域包括经济、森林、生物多样性、气候变化、能源、可持续农业、资源和环境信息、贸易、技术、环境和资源管理的国家策略、业务联络以及人类健康。

WRI在其政策研究以及在与其它机构的合作中,努力在思想和行动之间架设桥梁,并且努力把科学研究的见解、经济和机制的分析以及实际经验与公开、参与性的决策需要结合起来。

国际海洋生物同盟

国际海洋生物同盟（IMA）是非盈利，非政府的海洋保护组织。IMA 创办于 1985 年，其目的是帮助保护海洋生物多样性，保护海洋环境，促进海洋资源的可持续利用以造福于当地人民。该组织主张明智地利用海洋资源，并在不发达国家中保护珊瑚礁。

IMA 谴责破坏性的捕鱼行为，主张捍卫环境，推广过剩渔民劳力的其他生计，促进“清洁的”捕捞技术，培育环境的能动主义，宣传环境事业，支持环境教育，坚持可持续发展的原则，捍卫海洋生物多样性。

菲律宾渔业正在进行由消耗资源为主而转向可持续经营的行动。在这个行动中，IMA 是基本力量。一种冷峻的认识使人们把重点放在菲律宾，即菲律宾的珊瑚礁是全世界最有多样性的珊瑚礁之一，而其生态系统因为污染、淤积、过度捕捞和破坏性捕鱼行为等致命的人为压力而受到严重的威胁。

致 谢

许多个人和机构帮助我们将这一研究付诸实现。世界资源研究所的德克·布赖恩特、埃爾莎·张、劳拉·李·杜利、汤姆·福克斯、加罗林恩·赫特、肯顿·米勒、玛莎·莫高斯基、沃尔特·里德、亚历山德拉·塞维拉和特里什·怀特给予宝贵的意见、援助与合作。菲律宾国际海洋生物同盟的全体工作人员，特别是小阿奎利诺·阿尔瓦雷斯、弗迪南德·克鲁兹和玛丽·克里斯廷·林多提供研究支持、意见和项目的日常管理。还应感谢国际海洋生物同盟创立者之一，美国国际海洋生物同盟主席彼得·鲁贝克，感谢其多年奉献和努力工作；感谢国际海洋生物同盟创立者之一，斯蒂夫·罗宾逊先生，是他首先提请全世界注意这一问题；感谢国际海洋生物同盟理事会，以及美国国际海洋生物同盟副主席林恩·芬克豪泽，感谢她提供了许多极为优等的照片。我们还要感谢加拿大国际海洋生物同盟前任主席、国际海洋之声现任主席顿·麦克阿里斯特博士，因其在这个问题上他有多年的奉献。还要感谢哈默特·德勃留斯先生，他慷慨地允许我们使用其极为壮观的照片。

我们要特别感谢菲律宾渔业和水产资源局（BFAR）前局长吉勒莫·莫拉莱斯，他首先提出氟化物捕鱼改革方案（CFRP）。我们还要感谢现任局长丹尼斯·奥罗洛，他继续承担实施该方案的义务，以及联盟渔业和执法司司长杰西·德拉·托尔，感谢他为赢得该司和政府其他机构对该方案的支持而付出的不懈努力。

我们要感谢英国观赏渔业股份有限公司的基思·达文波特、悉尼大学的罗斯·琼斯、宠物业联合咨询委员会（PIJAC）的马歇尔·迈耶斯和世界野生生物基金会的杰米·里索在提供数据方面的支持。我们还要感谢弗兰克·希克斯以前通过马尼拉的生物多样性保护网（BNC）介绍我们相识并鼓励我们一起从事本项目的工作，并感谢该保护网主任汉克·考利给予我们财政和道义上的支持。

我们感谢世界银行的赫尔曼·西泽、香港大学的罗伯特·约翰尼斯、彼得·鲁贝克和伊冯娜·萨多维以及国家奥特朋协会的卡尔·萨菲纳，感谢他们就报告草稿提出的意见以及提供的数据和想法。我们还感谢安妮·林登费尔德出色的编辑工作。

最后，我们要感谢我们的家庭在多年来给予我们的支持和理解。

查尔斯·维克托·巴伯
(Charles Victor Barber)
沃恩·罗伯特·普拉特
(Vaughan R. Pratt)

前言

在整个人类历史中，海洋既被人们看作充满危险的辽阔而神秘的世界，又被视为取之不尽的食物之源。尽管我们对海洋环境仍然知之甚少，但我们认识到海洋资源是有限的，人类是遍布在海上的最危险的生物。像大白鲨这样可怕的食肉动物遭到捕杀，几近灭绝，过度捕捞急剧减少鳕鱼和金枪鱼等以前“平常的”食物种类的种群。人类的蜂拥而至和经济活动威胁着全世界的红树林和珊瑚礁等沿海的栖息地。

对海洋环境的威胁和海洋退化的后果，最为严重或最令人恐慌的莫过于东南亚。这一人口高度密集和经济迅速增长的地区，也是全球海洋生物多样性的中心。数百万东南亚人民，其中许多非常贫困，依靠海洋获取食物和维持生计。对东南亚海洋生物财富的压力与在世界各地所发现的压力相类似，包括过度捕捞和使用破坏性的渔具，陆源污染和土壤径流，珊瑚开采以及无计划的沿海开发。

此外，东南亚的珊瑚礁和海洋生物在过去的数年前所面临的威胁是独特的。自60年代以来，在菲律宾的珊瑚礁上喷洒了100多万公斤致命的氰化物来麻醉和捕获观赏鱼。最近，对较大的食用礁鱼不断增长的需求大大增加了氰化物捕鱼的发生次数和普及程度。香港特别行政区和亚洲其他大城市的中国消费者对于从水箱中活着捞出并在数分钟后烧好端上餐桌的某些礁鱼极为珍视；消费者为某些品种每盘付出300美元。对观赏鱼加上食用活鱼的需求使得氰化物捕鱼在整个印度尼西亚普遍使用，并推广到巴布亚新几内亚、越南、马尔代夫和斐济等邻国。去年，远至厄立特里亚和坦桑尼亚等国的官员表示怀疑其迅速增长的活鱼出口工业也可能会使用氰化物。

《被污染的海洋》详述氰化物捕鱼威胁的程度并提出受影响国、捐助者、非政府组织和活鱼工业可以采取的反对步骤。由世界资源研究所高级助理查尔斯·维克托·巴伯和菲律宾国际海洋同盟（IMA）创立者之一和主席沃恩·罗伯特·普拉特编写的这份报告，讨论氰化物捕鱼对礁石和人体健康已知的影响，解释涉及的技术和工艺，并考查活鱼贸易经济学。作者描述停止这种实践的尝试，即历时五年的菲律宾氰化物捕鱼改革方案（CFRP），并且考虑方案所取得的进步以及面临的重大挑战。《被污染的海洋》最后为其他国家战胜日益增长的氰化物捕鱼问题应该采取的步骤提出一组实际建议。配以带有文字说明的彩色照片和地图的这份报告对于东南亚无与伦比的海洋遗产的保护作出重要贡献。

报告作者最有资格讲述氰化物捕鱼和氰化物捕鱼改革方案的情况。世界资源研究所的查尔斯·巴伯从事东南亚自然资源政策问题方面的工作已达10年以上，并自1984年初以来居住在菲律宾，致力于海洋问题的研究。沃恩·普拉特领导国际海洋生物同盟，该组织于80年代首次使氰化物捕鱼问题引起世界注意，与菲律宾政府合作制定了氰化物捕鱼改革方案，目前依据与菲律宾渔业和水产资源局的契约，管理氰化物捕鱼改革方案的氰化物检测实验室网络。

我们要感谢生物多样性保护网和前联邦德国经济合作与发展部，感谢他们对《被污染的海洋》中反映出的研究和分析所给予的财政支持。我们希望本报告将协助东南亚的政府和人民在保护其独特而宝贵的海洋环境中继续取得进步。

世界资源研究所所长

乔纳森·拉什（Jonathan Lash）

目 录

致谢.....	(IV)
前言.....	(V)
I 礁石上的毒潮.....	(1)
面临危险：东南亚的珊瑚礁.....	(2)
氰化物对鱼类和珊瑚礁的影响.....	(3)
氰化物捕鱼对人体健康的影响.....	(5)
为何氰化物捕鱼是独特的威胁.....	(6)
II 氰化物捕鱼和活鱼贸易：概况.....	(8)
氰化物捕鱼根源：菲律宾的观赏鱼贸易.....	(8)
食用活鱼贸易.....	(8)
活鱼贸易经济学.....	(10)
水产养殖和食用活鱼贸易.....	(15)
氰化物捕鱼的技巧和技术.....	(16)
氰化物捕鱼政治经济学.....	(17)
III 菲律宾反对氰化物捕鱼情况.....	(19)
菲律宾海洋资源状况和重要性.....	(19)
90年代氰化物捕鱼和菲律宾的活鱼贸易.....	(19)
1975年至1990年的反氰化物政策.....	(21)
氰化物捕鱼的改革方案.....	(22)
IV 反对在亚洲及太平洋地区用氰化物捕鱼的建议.....	(31)
后注.....	(36)
参考文献.....	(44)

I 礁石上的毒潮

1 1996年7月7日，在广州注册的轮船“朝阳号”^[1]载着一船印度尼西亚鱼在香港停靠。在世界最繁忙的港口之一的熙熙攘攘中，载有20吨活鱼^[2]的“朝阳号”丝毫不引人注目，却给东南亚的珊瑚礁带来破坏的毒药和利润链中关键的一环。

“朝阳号”上的鱼几乎可以肯定是使用了数百公斤氰化钠^[3]在生物多样性丰富得可以当之无愧地称之为“海洋中的亚马孙河”的地区大面积的珊瑚礁上捕获的。氰化钠是科学上公认的最具致命的、用途广泛的毒药。当鱼到达香港时，在鱼中检测不出氰化物，因为在开始运输之前已经将鱼放在沿海的鱼笼中饲养一段时间^[4]。

“朝阳号”的捕获量只不过是沧海一粟。据香港特区农业和渔业部^[5]估算，1995年通过空运和海运从澳大利亚、印度尼西亚、马来西亚、马尔代夫、台湾省和泰国向香港进口了大约13000吨食用活鱼。除来自不使用氰化物的澳大利亚的鱼以外，相信大部分是使用毒药捕获的。

“朝阳号”的鱼一旦卸下便运到城市中有水

箱的场地，并很快运到香港的许多餐馆以满足对活鱼激增的需求。从饭馆（或隔壁专卖店）的展示箱中捞出，数分钟后就蒸熟端上餐桌，一条最受欢迎品种的鱼——拿破仑厚唇鱼（也叫隆头鱼

或毛利厚唇鱼）售价高达350美元。按照每公斤50美元的批发价，这一船货物的批发价高达100万美元^[6]，如果卖给饭馆则数倍于此。香港食用活鱼贸易批发价格的保守估算大约为4.5亿美元，零售价格可能超过10亿美元^[7]。

氰化物捕鱼也是为观赏鱼贸易捕获东南亚无可比拟的品种繁多的观赏鱼的有效方法，该贸易的全球零售价格约为2亿美元^[8]。养鱼爱好的设备和用品，如水箱、滤

器和鱼食等，每年零售额大约还要加上3亿美元，使总零售价格为5亿美元^[9]。约85%的观赏鱼是在印度尼西亚和菲律宾的珊瑚礁上捕获的；其余15%来自加勒比海、红海、夏威夷和印度洋。美国进口世界总数60%以上的海洋观赏鱼；其余运往欧洲、澳大利亚和东亚^[10]。

远离香港的饭馆和欧洲与北美的宠物商店，



有斑点的箱状鱼（*Ostracion melegrus*，按系属于热带产的一种硬鳞鱼），一般经菲律宾捕获并出口

东南亚、印度洋和太平洋的渔民口含“水烟筒”管——连接在小船上的空气压缩机上，手执拼凑起来的喷射瓶潜入海中。这些渔民将致命的氰化物离子和氢氰酸^[11]喷入珊瑚层中，把猎物药晕并捕获。有时需要用撬棍把珊瑚丘撬开，然后搜寻藏在缝隙中的被药晕的鱼^[12]。报酬很高，有些用氰化物捕鱼的人比该国的大学教授挣钱更多，但风险也很大。由于没有受过潜水安全方面的训练，许多渔民成为减压病（“气栓症”）的牺牲者。

对这一毒药链起促进作用的有形形色的中间人——船只和装鱼水箱设备拥有者和鱼类进出口商，以及为瓜分利润而不闻不问的文官、警察和军官。一位菲律宾官员说：“作为持有证书的数百万美元的行业，活鱼贸易找到了厚颜无耻的捍卫者、幕后辩护人不择手段的支持者。当海洋沉默无声地遭到蹂躏和掠夺时，罪犯们愉快地笑着走在通过银行的道路上”^[13]。

为观赏鱼贸易用氰化物捕活鱼的活动，自 80 年代初期以来主要在菲律宾已有详细文件记载并遭到谴责^[14]。最近，在东南亚和邻近水域氰化物捕鱼的迅速蔓延^[15]引起新闻界^[16]和例如世界野生生物基金会（WWF）及自然养护自然保护组织（TNC）等国际环境组织^[17]越来越多的注意。这一主题被中国香港特别行政区政府纳入 1996 年亚洲及太平洋经济合作（APEC）倡议^[18]的议程，并受到跨国的国际珊瑚礁行动^[19]的极大注意。

虽然受到越来越多的关注，但氰化物捕鱼正不受限制地在东南亚海面上蔓延并越来越多地用于太平洋和印度洋。氰化物捕鱼在大多数地区是技术上非法的，一些国家最近采取了补充行动，如印度尼西亚 1995 年限制出口拿破仑厚唇鱼^[20]。但只有菲律宾具有旨在消除氰化物捕鱼的行动方案。

至今为止行动是不够的。为停止氰化物捕鱼，现在是表示关注转移到有效的政策和行动的时候了。本报告根据过去五年来菲律宾氰化物捕鱼改革方案（CFRP）的经验，提出反对在东

南亚和其他地方氰化物捕鱼的初步行动计划。将技术和科学方法与政策改革相结合，加强实施以及以村落为基础的战略，氰化物捕鱼改革方案是同类方案中最成熟的一个。尽管不够完善——氰化物捕鱼仍是菲律宾的一个大问题，但氰化物捕鱼改革方案为氰化物捕鱼正在扩大的其他国家和最近关注该问题的许多政府、非政府组织（NGOs）和全世界的国际援助机构提供了重要的教益。

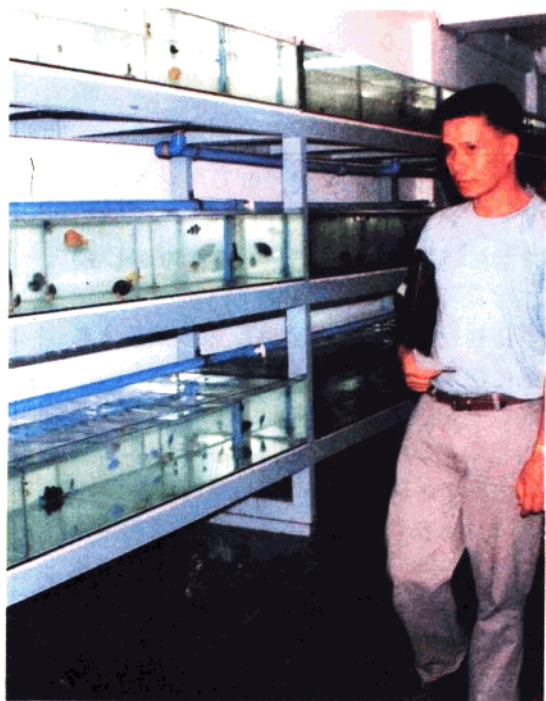
面临危险：

东南亚的珊瑚礁^[21]

东南亚海面 and 海岸的珊瑚礁、海草床和红树林繁衍着地球上的一部分种类最多的海洋动植物群。世界上 30% 左右的珊瑚礁存在于东南亚——任何一个单独地区的最大部分。确实，东南亚被认为是全球珊瑚多样性的中心，最突出的是东印度尼西亚、菲律宾和斯普拉特利群岛，生长着 70 类 400 种珊瑚^[22]。该地区也是全球海鱼多样性的中心，仅在菲律宾的浅水中就生活着 2000 多种沿海岸的鱼类^[23]。东南亚的珊瑚礁也是地球上海洋无脊椎动物多样性的中心，包括软体动物和甲壳纲动物^[24]。在斯普拉特利群岛的深海（至 1800 米处）中发现的物种总数肯定达到好几万^[25]。

这些丰富的海洋资源对东南亚人民和国家的生计至关重要。整个地区依靠鱼类作为动物蛋白的比例极高^[26]。一项估计表明，菲律宾、马来西亚和印度尼西亚为 65%^[27]，在许多贫困的沿海渔村数字接近 100%。在菲律宾，鱼类提供动物蛋白的 70% 和全部蛋白的 30%^[28]。大小渔业为数百万人提供食物和现金收入。

绝大部分的海洋多样性集中在沿岸和近海地区，使得这些地区在经济上相对重要。该地区近 90% 的渔业资源来自浅海大陆架和沿岸地区的珊瑚礁^[29]。具有商业和食用重要性范围很广的物种依靠珊瑚礁、红树林和海草床。这些地方成为



菲律宾马尼拉的观赏鱼零售店



菲律宾马尼拉的观赏鱼出口装置

鱼类和其他水生物种的繁殖和养育场所^[30]。在菲律宾苏米隆岛的一项关于珊瑚礁的研究记录每平方公里的年捕鱼量近 37 吨^[31]。根据一项对印度尼西亚的估计，在珊瑚礁情况良好条件下按最大限度的可持续产量计算的珊瑚礁渔业的年平均纯收入是每平方公里 12000 美元^[32]。在东南亚许多国家，潜水和海滨旅游业——两者都取决于健康的沿海和海洋生态系统——是大产业^[33]。而且，珊瑚礁形成惊涛骇浪的天然屏障，保护海岸和海滩。

一项研究^[34]估计，25 年来 1 平方公里珊瑚礁的破坏造成的社会损失净现值——渔业、旅游业和海岸保护总价值——对具有旅游业潜力和海岸重要基础设施的地区可能高达 116 万美元^[35]。尽管货币和非货币损失的精确估算难以确定，但非常清楚的是珊瑚礁的破坏构成对东南亚的人类福利和环境的严重威胁。

氰化物对鱼类 和珊瑚礁的影响

氰化物对鱼类的致命影响已得到广泛研究^[36]。氰化钠溶解在水中形成氢氰酸（HCN）。人们发现氢氰酸的浓度超过每升 0.1 毫克可杀死敏感的鱼种，较低的氢氰酸浓度具有使鱼衰弱又不足以致命的影响。然而，某些鱼种似乎能在更高的氢氰酸浓度中存活数日。氢氰酸从鱼鳃和肠子进入鱼的血液并迅速分布到身体其他组织。毒药干扰鱼的代谢氧气能力并通过中枢神经系统抑制造成死亡。中枢神经系统对丧失氧气（缺氧症）最为敏感。

在与氢氰酸接触而又存活的鱼，逐渐将毒药代谢成为毒性较小的硫酸盐，经泌尿系统排出体外^[37]。未被潜水捕鱼人捕获的幸存的鱼在短期内由于其衰弱状态被其他鱼捕食或氢氰酸引起的“突然死亡综合症”而面临生存机会的减少。在较长时期中，它们的生长、繁殖和抗病能力遭到损害^[38]。估计氰化物捕获的观赏鱼有 80 %

专栏 1.1

氰化物的性质和用途

氰化物包括氰化盐,如氰化钠或氰化钾,可以是固体或是溶液,以及气体氢氰酸(HCN),也称之为氢氰酸气。氰化盐用于黄金和其他金属的提炼、电镀和金属清洗。氢氰酸偶尔用于船只熏蒸。更为众人皆知的是纳粹在大屠杀期间用之于毒气室(被称为氰化氢)和美国一些州用于处决罪犯。

氢氰酸及其单盐属于所有毒药中作用最快的。即使低浓度也极其危险。固体或液体氰化物和空气、蒸汽或酸雾中的水分混合时可产生氰化物气体。这种气体高度易燃。

氰化物生效非常迅速,可通过吸入气体、皮肤吸收和吞咽进入体内。氰化物中毒主要造成受影响有机体的窒息,因为氰化物阻止代谢过程中氧气的使用。在某种剂量水平,氰化物还可影响中枢神经系统,放慢心率或阻止大脑的紧张活动。

由于氰化物在工业过程中的广泛使用,在全世界到处都可获得。虽然一些国家相当严格地控制其分布,但其他国家,包括东南亚大部分国家——不受检查控制地自由出售这种毒药。

资料来源: NOHSC, 1989。

死于从捕获者到养鱼爱好者的路途中^[39]。活捉的食用鱼死亡率还没有可靠的定量估计,但乔纳斯和里彭^[40]断言死亡率相当高,特别是经验不足的捕获者捕获的鱼^[41]。克鲁兹对印度尼西亚马纳多活鲑科鱼渔业中死鲑科鱼的观察证实了这一点^[42]。

关于氰化物对礁石无脊椎动物影响的证据具有传统的性质。这并不奇怪,因为普遍对于印度洋—太平洋种类繁多的无脊椎动物知之甚少——差不多每天都发现新物种^[43]。然而,观赏鱼捕获者和潜水捕鱼人声称无脊椎动物比鱼对氰化物更加敏感^[44]。例如,观赏鱼商人说菲律宾出口的海葵质量差,其原因是使用氰化物捕获与海葵密切相关的鱼^[45],如 Clown 鱼等。一些无脊椎动物似乎对氰化物中毒高度敏感,虽然另一些看来相对有抵抗力^[46]。

接触氰化物的程度以致伤害或杀死构成珊瑚礁本身的有机体,还没有得到广泛的研究和充分的认识。1980 年菲律宾渔业和水产资源局(BFAR)对宿务岛附近的珊瑚丘进行了实地试

验^[47]。两块样方中的珊瑚丘于 4 月和 8 月分别喷上氰化物,并标出两块控制样方。虽然喷过的珊瑚迅速呈现受害的迹象^[48],但似乎每次喷洒的数日之后便恢复了。可是到了 1980 年 11 月底,第二次喷洒的 3 个月之后,试验氰化物样方中的珊瑚全部死亡,而控制样方中的那些珊瑚依然活着,只是一块控制样方中 25% 的长枝珊瑚被吃珊瑚的虎刺海星吃掉。这一初步研究表明氰化物确实杀死珊瑚^[49]。

关岛大学最近一项未公布的研究证实了这些发现。在这些实验中,接触 10 分钟氰化物(0.4%)的珊瑚 4 小时内开始漂白,10 个标本中 9 个在 4 天内死亡。接触 0.01% 的 30 分钟,珊瑚在 3~4 天内漂白,9 天后组织损耗^[50]。即使接触低到 $1/10^7$ 的氰化物,珊瑚在三星期后开始死去^[51]。

悉尼大学的罗斯·琼斯博士于 1995 年对澳大利亚大堡礁进行的研究加强了氰化物损害珊瑚的论据^[52]。将小片坚硬的鹿角杯形珊瑚放在不同浓度的氰化物中,经历了不同的接触时间。珊瑚

在接触最高剂量后死亡，在较低剂量中共生藻类（*zoothanthellae*）受到不同数量的损失。珊瑚的呼吸也依赖于与氰化物的接触程度而受到10%~90%的抑制。琼斯注意到用氰化物捕鱼时，与珊瑚的接触程度很难准确地进行估计。最初的接触程度很可能高（千分之几），但迅速稀释到低水平（10亿分之几），稀释的时间从数秒到数小时不等，取决于水流。然而，计算了不同比例的纯接触后，琼斯断言：“这个研究结果表明氰化物捕鱼对邻近珊瑚的有害影响。”

关于氰化物捕鱼对珊瑚影响的传统中的证据是大量的，80年代在菲律宾有所报道^[63]。最近一份来自印度尼西亚东部的报告书报道渔民和潜水捕鱼人“坚决认为活鱼行业要对菲律宾和印度尼西亚的‘空’礁石负责，工业代表举出几个群岛枯竭的实例”^[64]。乔纳斯和里彭^[65]报道这两个国家的氰化物捕鱼人“总是断言氰化物造成珊瑚的广泛破坏”。此外，潜水捕鱼人和潜水游览经营者报道氰化物捕鱼造成礁石的“完全破坏”——包括珊瑚、其他无脊椎动物和鱼类在内。特别提到的是礁石结构保持完好无损，如果是由炸药或风暴所造成的，情况就不会是这样的^[66]。

简言之，有氰化物杀死珊瑚的强有力的证据，但依然存在与毒物接触程度、反复接触影响和不同种类珊瑚的相对感药性等许多问题。最近在菲律宾进行的一项实地研究试图模拟炸药、氰化物和船锚破坏对活珊瑚的相对影响，结论是：“每年氰化物造成的估计死亡率从0.01%到8%”。这一个调查结果没有说服力。研究者强调“需要进行研究以便确定捕鱼操作期间与氰化物接触的区域中，珊瑚的实际死亡率”^[67]。

尽管氰化物毒理学影响的数据不完全，但氰化物捕鱼过程本身无疑对珊瑚礁大肆破坏。喷上氰化物的鱼经常逃入珊瑚结构内部。为捕获它们，氰化物捕鱼人把礁石撬开和敲掉。留下的碎石和炸药捕鱼造成的破坏相似，但还加上毒药的直接影响。

氰化物捕鱼 对人体健康的影响

食用氰化物捕获的鱼对健康的危险尚未研究，人们对此一无所知。然而，很可能用氰化物捕获和活着出售的鱼对人体健康没有什么危险，因为人们认为氰化物以相当快的速度被仍然活着的鱼代谢并排泄掉，虽然代谢的精确速度没有准确地确定^[68]。

但并不是所有用氰化物捕获的鱼都活着出口。从捕获到出口这段时间死亡率相当高，而在氰化物捕鱼过程中死掉的鱼往往在当地消费，有时在用钩线渔具捕获远洋鱼时把氰化物也用在鱼饵中^[69]。死鱼不代谢氰化物，氰化物更多地集中在内脏中，特别是肝中，其次是在肉里。食用有意或无意用氰化物杀死的鱼的危险没有进行研究，但可能很大。亚洲沿海居民与西方人不同，食用有时更喜欢食用鱼的内脏，特别是肝。菲律宾新闻界的一则报道说明潜在危险。1993年9月初，宿务岛上的埃迎·诺达洛洗一条箭鱼做晚餐。洗鱼时他把内脏扔给家里5只饥饿的猫。30分钟内，5只猫全死了。鱼被送到政府实验室检验，发现已被氰化物污染^[60]。

氰化物通过其他方式偶然接触，对人体健康构成威胁。氰化物和被氰化物污染的容器经常被氰化物捕鱼人随手乱放在家里。食用放在氰化物贮藏袋中带回家的鱼或食用掺有氰化物的鱼饵捕获的鱼引起的偶然死亡有所报道^[61]。例如，1995年在菲律宾巴拉望岛，宴会期间一名氰化物捕鱼人把一塑料袋毒药留在桌上。两名儿童吃了一些，险些丧命^[62]。

虽然与氰化物的毒性无关，但潜水设备的不当使用和维修构成对氰化物捕鱼人的意外健康威胁。潜水时对身体不断增大的压力引起人体组织吸收氮。潜水人浮出水面时，过量的氮开始消除。如果吸收的氮高于某一水平，会集聚在一起形成相当大的气泡，引起减压病，通常叫做“气

栓症”。当潜水人反复潜水而在水面上间隔时间不够时，危险尤其大。症状有所不同，可以从轻度不适到暂时或永久瘫痪直到迅速死亡^[63]。

减压病的危险和避免办法得到广泛研究：以娱乐为目的的潜水者使用潜水表（最近用计算机）确定潜水深度和时间限制。然而，氰化物捕鱼人往往对潜水生理学一无所知，他们的雇主不愿费心开导他们或者他们自己也不了解这个问题。结果是在实行氰化物捕鱼的每个村落都实际上流行减压病。一项研究做出“保守的”估计，印度尼西亚潜水氰化物捕鱼人的死亡率是每年1%^[64]。据报道，一些地区的死亡率更高：在菲律宾马林杜克岛，1993年200个氰化物捕鱼人中有30人发展为严重的“气栓症”（典型的瘫痪），其中10人死亡。印度尼西亚南苏拉威西的巴朗波岛上的居民报告，过去几年里其潜水捕鱼人中10人死亡。在印度尼西亚东部“接受采访的潜水捕鱼人几乎100%至少有减压病的轻度症状。严重瘫痪和死亡并不罕见”^[65]。

因勉强操作保养不善的旧压缩机而吸进被污染过的空气所导致的伤害方面，获得的数据更少，而据观察者报告，这种伤害是普遍的。在菲律宾，潜水氰化物捕鱼人往往使用经过改装的喷漆用压缩机，其吸气口紧挨着排气孔，所以潜水捕鱼人在水下时呼吸的是空气和发动机废气的混合物^[66]。印度尼西亚苏拉威西的一名研究人员说，“当我试验其中的一个压缩机时，我本人觉得我快要死了。压缩机进气孔几乎紧挨着（发动机）排气孔；可这儿没人觉得空气味道不好”^[67]。这些观察反映出大约15年前在菲律宾的事实^[68]。

即使得到氰化物捕鱼危险的警告，潜水捕鱼人却往往分辨说贫穷使他们别无选择，或说是寒冷或邪恶的海怪在作祟。在苏拉威西，渔民只是把“气栓症”和坏空气当作“挣大钱工作的危害”^[69]。因为氰化物捕鱼盛行的大多数沿海村落相当贫困，不存在流行病研究，氰化物捕鱼人面临的严重健康问题的真实程度不为人们所了解^[70]。

为何氰化物捕鱼 是独特的威胁

氰化物捕鱼不是对珊瑚礁和东南亚其他沿海生态系统的唯一威胁。其他威胁包括把诸如红树林等的沿海生境迅速地改变，用于水产养殖、烧炭和建筑材料^[71]；由于政府补贴的船队超量的过度捕捞^[72]；炸药捕鱼^[73]；沿海旅游业任意发展^[74]；工业污染、采矿、城市废物以及化肥和农药产生的径流和滥伐森林造成的沉积^[75]。

然而，氰化物捕鱼的四个独特性质带来能够停止或至少大大减少这种捕鱼方式的希望：

- 氰化物捕鱼集中在东南亚，并常常集中在远离沿海生境改变和沉积影响的孤立的礁石上。因此这一问题相对局部化，是控制努力的独立目标。
- 氰化物捕鱼首次发现于50年代后期，是相对新的捕鱼技术，过去30年里，只在菲律宾普遍使用，其他国家是最近的事情。因此除菲律宾以外，这一实践尚未深深扎根于当地文化和经济中。
- 氰化物捕鱼针对非常特定和“高度边缘”的市场——食用活鱼和观赏鱼，一些食用鱼种售价高达每公斤180美元，一些观赏鱼种每条卖到350美元^[76]。因此消费者和其供应者是可以辨认的而且是相当有限的群体。
- 有一整套明确的不太复杂的解决这一问题的行动，如果能够说服政府、活鱼工业、科学家、非政府组织和捕鱼社团协助采取行动。

然而不应低估停止氰化物捕鱼的困难，但重要的是应该注意到长期以来，人们并不使用氰化物捕获和出售活鱼，而且在加勒比海和夏威夷等

许多地方仍然是这样，那些地方数十年来一直用细孔网捕获活的观赏鱼。无氰化物活鱼贸易没有内在的错误，只要它以可持续水平进行并保护提供鱼类生境的珊瑚礁的生态系统。但是氰化物捕鱼正在迅速成为菲律宾致命的传统，从父亲传给儿子。很快会在印度尼西亚和该地区的其他国家

稳固地立足。我们的任务是根除正在增长的氰化物传统，以无氰化物捕鱼传统取代之。菲律宾已朝这一方向采取一些重要的初步步骤。该地区其他国家需要采取同样步骤，牢牢地记住从菲律宾经历中得到的教训。

II 氰化物捕鱼和活鱼贸易：概况

氰化物捕鱼根源： 菲律宾的观赏鱼贸易

1 957年一位名叫俄尔·肯尼迪的菲律宾企业家率先开始出口在珊瑚礁中捕捉的观赏鱼，一项主要的出口业也就从此拉开了帷幕。到20世纪80年代中叶，菲律宾的出口量已占全世界热带海洋观赏鱼销售总量的75%~80%。正当肯尼迪致力于开发这一新行业时，美国的一位研究员在美国鱼类和野生物服务机构的报告中阐述了少量氰化钠对鱼类的影响，即氰化物能迅速使鱼晕厥。凡是经受住了这一初步接触的鱼类，在被转移到清水中后，能够恢复原状，且无任何明显的不良影响^[77]。当菲律宾的观赏鱼的捕获者听到这一消息后，他们决定试验一下这种方法^[78]。

1962年，肯尼迪发现位于马尼拉南部数小时航程外的一个小岛上，供应给他鱼的数量突然急剧地增长。这些鱼在运至他处时通常处于昏厥状态，他终于找出了原因，原来捕鱼者使用了氰化物。在肯尼迪看来，正是这一毒药的迅速大规模投用引发了60年代菲律宾海洋观赏鱼贸易的蓬勃发展^[79]。

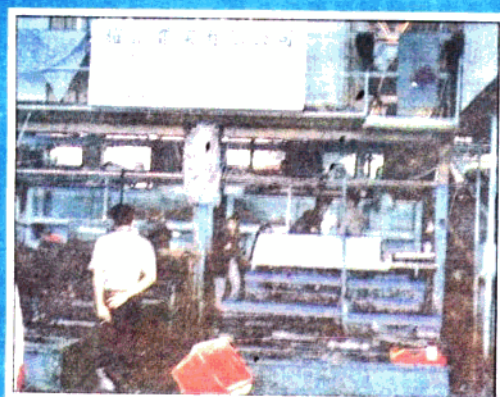
20世纪60年代，菲律宾只有三家观赏鱼出口商。到了80年代，有35家公司参与激烈的竞争，1980年的出口量达到200万公斤^[80]。从那以后，出口量开始下降，但是，由于价格上涨，1984年以前的总出口值一直呈上升趋势。80年代中期观赏鱼贸易出现大滑坡，部分原因是由于国际海洋生物联盟(IMA)所进行的反对使用氰化物的宣传，但是，进口商和水族馆主人在这一

期间所经受的鱼的高死亡率才是导致对菲律宾观赏鱼需求减少的关键原因。建立于1991年的氰化物测试实验室和实施步骤也在一定程度上阻碍了交易地继续发展。总的来说，30多年来，由于人们使用氰化物和其他破坏性方法捕鱼，菲律宾的大部分珊瑚礁已经退化，许多需求量大的观赏鱼种数量急剧下降。然而，菲律宾鱼量的减少使人们的开发活动转向了其他产鱼区，尤其是印度尼西亚境内，那里目前约有4000多家观赏鱼商^[83]。

尽管野生鱼种储量不断减少，观赏鱼依然占菲律宾活鱼贸易量的一半左右^[84]。但是，近年来，正是食用活鱼贸易激起了氰化物捕鱼在菲律宾和其他地区蔓延。例如，在印度尼西亚，其观赏鱼贸易每年也许能达到3200万美元，但是“鲜鲈科鱼的贸易似乎目前在经济意义上更为重要……甚至可能更多”^[85]，可能至少是观赏鱼贸易的3倍。

食用活鱼贸易^[86]

几个世纪以来，中国人一直保留在烹饪保持鱼成活的习惯，但是，直到最近只有在当地捕获或养殖的淡水和海生鱼种才能用于这种烹饪。60年代香港财富增加，人们对活鱼的需求也增长，很快当地市场上便出现了来自更遥远水域的海洋鱼类。与养殖鱼相比，人们更喜欢海上捕捞的鱼，野生鱼取得了市场的高额回报。最初，人们选取在当地就能捕捞到的红鲈鱼，但是到70年代早期，红鲈鱼几乎被捕获一空。香港地区的渔民于是向深海进发，在南中国海的珊瑚礁一带活动，他们运回的新鱼种逐渐受到顾客的欢迎。其中包括拿破仑隆头鱼(*Cheilinus undulatus*)，斑



海礁活鱼的交易：从海洋到市场