



第四部分

展望

## 内陆渔业的未来何在？

### 古老的起源，当前的问题

#### 内陆渔业的起源、重要性和特征

渔业<sup>1</sup>起源于内陆水域。早在种植农作物或饲养牲畜之前，人们就开始在河流、池塘、湿地和泻湖的捕鱼活动。几十年后，人们开始用专门建造的小船在大型湖泊或海洋的开阔水域冒险。

几个世纪前，海洋渔业超越内陆渔业成为全球范围鱼类蛋白的主要供应者。自1950年粮农组织开始收集渔业统计数据起，粮农组织报告的内陆渔业每年对全球捕捞渔业产量的贡献在5%和10%之间。但是，这种明显的低比例可产生误导作用，这一份额并不能充分反映当今社会内陆渔业的重要性。



#### 插文 16

#### 内陆鱼类的许多用途：食物、货币、宗教和神话

在古埃及，尼罗河的鱼是人们膳食中的重要部分；鱼被用来作为支付手段、报酬和作为国民收入的一个部分。将鱼与尼罗河的轮回转世力量联系成了埃及人构想世界的图像。从地中海洄游而来的第一批到达大瀑布的鲑鱼，被尊为洪水神哈比的使者。特定丽鱼科种类的口孵化习性与阿图姆神有关，他把种子放在嘴里吐向世界。喜爱泥水的尼罗河鲶鱼被认为在夜间指导太阳船穿过阴间的黑河<sup>1</sup>。

鱼和渔业是古代高棉王朝生活的中心。显示鱼和其他水生动物以及与渔业有关活动的浅浮雕发现于柬埔寨悠久的寺庙。当地货币瑞尔可能是以当地最丰富的单吻鱼（riel）命名，显示鱼对经济的传统重要性。

在老挝人民民主共和国，大型鲶鱼在传统上与精神、王族和牺牲相联。在靠近万象的地方，人们每年2月集中在一起捕捞大鲶鱼。捕到的第一尾鱼属于神灵以及与之接触的老人<sup>2</sup>。

<sup>1</sup> I. Feidi. 2001年，尼罗河礼物。沙慕达拉， 28: 3-7。

<sup>2</sup> 湄公河委员会，2003年，老挝传说。捕捞和文化，9(1): 11。

内陆捕捞渔业植根于社会和文化复杂的环境中（插文16），运行于种类繁多、使用的渔具种类极为多样的环境。内陆渔业一般为劳动密集型，在多数情况下，不太适于机械化和工业化。因此，内陆渔业通常由个人的努力和渔业整体人员来推动。内陆渔业的结果是其通常不能为单个渔民带来巨大财富，但聚集起来可能是食物和收入的巨大供应者。因此，可以认为内陆渔业是对农村粮食安全和创收的重大贡献者，为农村的一些最贫穷家庭提供了多样化的生活福利。但内陆渔业通常不缴纳税费；因此，在政府发展计划中往往缺乏对其社会-经济重要性的认识。但也有一些明显的例外情况，如里海的鲟鱼渔业、洞里萨湖的袋网渔业以及维多利亚湖的尼罗河鲈鱼渔业等（见下文）。

如今，从事内陆渔业的人员比以往任何时候都可能要多。在捕鱼为不太富足的社会提供工作机会和收入的同时，富裕国家的相对不多的人以捕鱼为生，但数百万的人以钓鱼为乐趣。

### 内陆渔业的主要问题

在国家或国际政策或优先发展的领域中，往往低估内陆渔业并不多涉及。迫切需要改善有关内陆渔业资源以及利用和依赖这些资源的人群的信息。

另一个重要问题是如何保持生态系统完整性，减轻对水生生态系统的影响。对内陆渔业至关重要的这些生态系统，受到往往是更为优先的领域的影响，例如水力发电、作为农业用淡水资源的抽取和其他用途。这些其他领域，再加上人口增长、旅行和贸易的便捷，正在对内陆渔业资源带来比历史上任何时候更为强烈和广泛的压力。内陆捕捞渔业也受到自身发展的影响，例如增加捕捞压力和非法捕鱼。但是，主要的影响来自于渔业之外（见下文）。

富裕的经济体可以通过保护水生环境的立法和技术措施减轻对内陆鱼类资源的影响。发展中国家拥有用于这类任务的资源较少，或有其他优先的投资事项。因此，最需要内陆渔业的人们，特别是在发展中国家的农村居民，处于这些压力和缺乏政策的特别危险境地。

在一个不断变化的世界，维持内陆渔业的不同功能将是一个重大挑战，例如在粮食安全和减轻贫困方面的作用以及生态系统的其他服务。

## 内陆渔业状况

### 内陆水域和全球上岸量

#### 水域

对内陆渔业重要的全球湖泊、水库和湿地总面积约为780万平方公里（表17）。东南亚、北美、东非和非洲中西部，亚洲北部、欧洲和南美有相对高比例的土地被表层水覆盖。

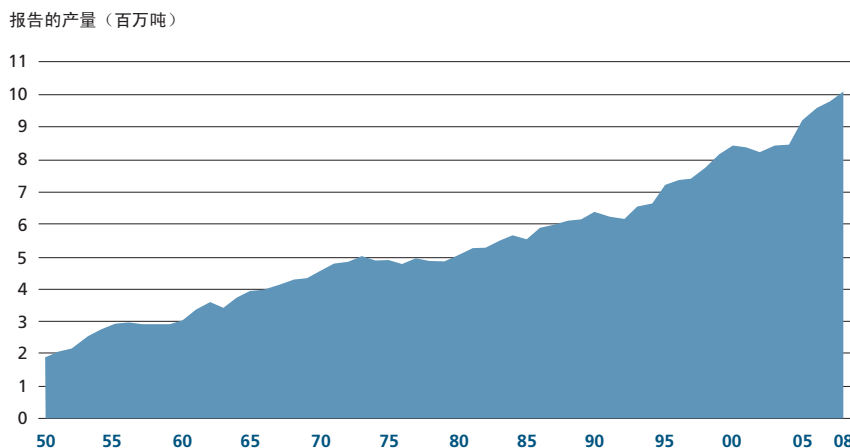
表 17  
各大洲主要表面淡水资源分布

	表面积 (千米 <sup>2</sup> )							总计	所占比例 (百分比)
	湖泊	水库	河流	冲积平原	淹没林区	泥炭地	间歇湿地		
亚洲	898 000	80 000	141 000	1 292 000	57 000	491 000	357 000	3 316 000	42
南美洲	90 000	47 000	108 000	422 000	860 000	-	2 800	1 529 800	20
北美	861 000	69 000	58 000	18 000	57 000	205 000	26 000	1 294 000	17
非洲	223 000	34 000	45 000	694 000	179 000	-	187 000	1 362 000	17
欧洲	101 000	14 000	5 000	53 000	-	13 000	500	186 500	2
澳大利亚	8 000	4 000	500	-	-	-	112 000	124 500	2
大洋洲	5 000	1 000	1 000	6 000	-	-	100	13 100	0
总计	2 186 000	249 000	358 500	2 485 000	1 153 000	709 000	685 400	7 825 900	100

资料来源: B. Lehner 和 P. Döll, 2004年, 湖泊、水库和湿地全球数据库的确立和确认。水文地理学期刊。296 (1-4): 1-22。

图 44

1950年以来粮农组织报告的 inland 渔业产量



资料来源: 粮农组织, 2010年, 渔业统计Plus - 渔业统计时间系列通用软件 (在线或CD-ROM) (见: [www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en](http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en))。

全球产量

1950年, 内陆渔业提供了约200万吨的上岸量。1980年该数字约为500万吨, 经过每年2-3%的稳步增长后, 2008年上岸量为1000万吨 (图44)。这一增长主要发生在亚洲和非洲, 拉丁美洲有少量贡献。亚洲和非洲基本占报告的上岸量90%。其余10%来自北美、南美和欧洲。然而, 在趋势和产量水平方面有很大的不确定性 (见下文)。



## 趋势和作用

### 领域特征

内陆渔业领域极端多样，使用的捕捞技术非常广泛，从简单的手持网具到商业渔船经营的小拖网或围网。此外，术语“渔业”不仅是指捕鱼<sup>2</sup> - 实际的捕鱼生产 - 而且还包括加工以及其他捕捞后活动和支持活动。这些相关的活动进一步增加了该领域的复杂性。

内陆渔业包括商业和工业化渔业、小型渔业和休闲渔业，每一个具有不同经济和社会结构。在全球一级，难以界定商业、小型和休闲渔业。不过，可以用某些一般属性做出广泛定义。

**商业和工业化内陆渔业。**许多渔民的主要动机是收入，包括从事小型渔业的渔民。因此，由于现代小型渔业可以在经济上有效、生产高附加值产品，也向国际市场供应产品，这个组别不限于商业和工业化渔业。

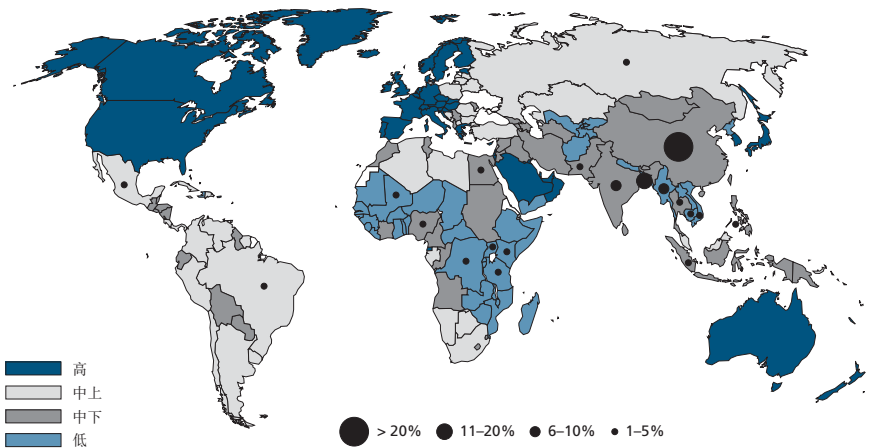
商业内陆渔业在局部地点生产大量水产品。这些产品往往需要专门保藏和销售，通常涉及高资本投入的网具以及经常投入大量专业劳力。商业渔业通常出现在资源可获得性和市场准入条件被证明有理由进行重大投资（财政、人力资源和/或网具建造）的地方以及入渔被控制的地方。关键的捕捞地点或机会往往通过完善的许可及拍卖系统分配。商业和工业化内陆渔业主要是发达国家的湖泊渔业、非洲的大湖以及里海的鲑鱼渔业。然而，在东南亚也有令人印象深刻的一些商业和工业化河流渔业，例如柬埔寨的“捕鱼区”和袋或袋网渔业，缅甸的捕鱼旅店和水库销售特许。在拉丁美洲，在亚马逊河捕捞洄游鲑鱼以及在柏拉特河捕捞巴西鲷的工业化渔业。

**小型内陆渔业<sup>3</sup>。**这些由充满活力和不断发展的领域构成的产业利用密集劳力捕捞、加工以及销售技术来开发渔业资源。这些活动由全职<sup>4</sup>、兼职渔民进行，往往将鱼和渔业产品供应当地市场，或偶尔到国内市场。偶尔从事捕捞的渔民组成复杂。有机会时他们捕鱼挣钱以及作为家庭生存消费；他们的人数往往多于全职和兼职的渔民。但是，由于甚至在最小的渔业中过剩产品将被出售或交换其他产品或服务，纯粹的生计渔业罕见。提及生存捕鱼，意味着更多的以家庭为中心的活动，而不是商业活动。“生存渔民”的定义往往更关注缺少获得收入的机会，而不是有意的生计策略。即使不卖鱼但在当地消费，也具有价值，原因是这类产品有助于家庭、当地或区域福利以及粮食安全。生计渔业是偶然进行的小型渔业的子集。

**休闲渔业。**为乐趣或比赛捕鱼，捕鱼第二个可能目的是自己消费。在许多发达国家，休闲钓鱼是一种流行的活动和消遣（例如西欧、澳大利亚、加拿大、新西兰和美国），也出现在阿根廷、博茨瓦纳、巴西、智利、墨西哥、南非和泰国等国家（其中一些是最近开始发展的）。按定义休闲渔业不是商业活动 - 捕捞的产品通常不出售。钓到的鱼可能会放回水中、作为纪念品、吃掉或者卖掉，但后两类不是钓鱼的主要动机。不过，该分领域可以通过在辅助领域的就业大大促进当地和国民经济。

图 45

与国家发展状况有关的全球内陆渔业产量分布



国家	世界银行发展状况	全球内陆水产品产量百分比
中国	■ 中下	22
孟加拉国	■ 低	11
印度	■ 中下	9
缅甸	■ 低	8
乌干达	■ 低	4
柬埔寨	■ 低	4
印度尼西亚	■ 中下	3
尼日利亚	■ 中下	3
坦桑尼亚联合国国	■ 低	3
泰国	■ 中下	2

国家	世界银行发展状况	全球内陆水产品产量百分比
巴西	■ 中上	2
刚果民主共和国	■ 低	2
俄罗斯联邦	■ 中上	2
埃及	■ 中下	2
菲律宾	■ 中下	2
越南	■ 低	1
肯尼亚	■ 低	1
墨西哥	■ 中上	1
巴基斯坦	■ 中下	1
马里	■ 低	1

注：未显示比例低于全球鱼品产量1%的国家的数值。



表 18  
发展中国家和发达国家内陆渔业产量的贡献

	2008年产量 (吨)	产量 (百分比)	水域面积 (千米 <sup>2</sup> )	水面 (百分比)
LIFDC <sup>1</sup>	6 528 000	65	1 967 000	25
非LIFDC	3 557 000	35	5 862 000	75
按世界银行的收入状况				
低	4 175 000	41	1 222 000	16
中下	4 903 000	49	1 589 000	20
中上	812 000	8	3 493 000	45
高	194 000	2	1 516 000	19
按世界银行的发展状况				
发展中	9 078 000	90	2 811 000	36
发达	1 006 000	10	5 009 000	64

<sup>1</sup> 低收入缺粮国。

资料来源：粮农组织2010年渔业统计Plus（见www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en），粮农组织2010年LIFDC名单（见www.fao.org/countryprofiles/lifdc.asp）；世界银行2010年国家名单（见data.worldbank.org/about/country-classifications/country-and-lending-groups）。

### 发展中国家的内陆渔业

**小型渔业。**发展中国家捕捞了内陆鱼类的大部分（约90%），低收入缺粮国（LIFDC）捕捞了65%（表18和图45）。在许多发展中国家的大多数农村地区，特别是内陆，在粮食安全和创收方面内陆渔业比海洋渔业更为重要。一项最近的研究<sup>5</sup>预计，约100万人从事大型商业性内陆渔业，6000万人从事小型内陆渔业，主要在亚洲（4100万人）（表19）。因此，在发展中国家，内陆渔业领域似乎有总计6100万人（其中50%以上是妇女）从事捕鱼和与捕捞后活动相关的工作，例如水产品加工和贸易。这一数字高于发展中国家从事海洋渔业的5500万人。

内陆渔民每人每年捕的鱼比海洋渔业中从事小型渔业的渔民捕的鱼要少。这是因为虽然大量农村家庭靠近水体居住，但一年从事捕捞活动只有短短数周或数月。被动网具（定置网、刺网等）使渔民可以更多从事其他活动，这说明了为什么在内陆水域捕捞往往（如果不是主要的）是混合生计策略的组成部分。

很显然，对发展中国家的数百万家庭来说，小型内陆渔业在生计方面发挥着重要作用（插文17）。内陆渔业产品的大部分通常在当地消费，对农村人口的粮食和营养安全、现金收入和替代生计是重要的，并作为穷人的安全网。但在当地、国家或区域一级的特点有大的差异。

**商业渔业。**在发放商业内陆渔业许可的地方，许可费可以是当地或甚至国家一级收入的重要来源。例如，在上世纪九十年代，柬埔寨政府从袋网和捕捞区租赁收取的许可费为200万美元。在2001年实施渔业改革之后，这一数额减少到120万美元。

内陆渔业产品也可以是重要出口商品。例如，最近，世界鱼子酱产量超过90%来自里海，每年价值9000万美元。普拉滕鲑脂鲤曾是阿根廷第四大出口鱼类 - 每年4万吨（价值4000万美元）。此后减少捕捞限额来保护这一种群，现在年产量约1万吨。维多利亚湖的尼罗河鲈渔业每年有2.5亿美元的产值。

**表 19**  
发展中国家内陆渔业的就业情况

	内陆小型		内陆商业		总 计
	渔 民	其他就业	渔 民	其他就业	
	(人数)				
非 洲	5 634 000	11 832 000	213 000	85 000	17 764 000
美 洲	519 000	1 091 000	34 000	14 000	1 658 000
亚 洲	13 146 000	27 607 000	534 000	216 000	41 503 000
大洋洲	9 000	19 000	500	500	29 000
<b>按类别小计</b>	<b>19 308 000</b>	<b>40 549 000</b>	<b>781 500</b>	<b>315 500</b>	<b>60 954 000</b>
按分领域的就业合计	<b>59 857 000</b>		<b>1 097 000</b>		<b>60 954 000</b>
按分领域的妇女就业合计	<b>32 921 000</b>		<b>342 000</b>		<b>33 263 000</b>

资料来源：世界银行、粮农组织和世界鱼类中心，2010年，隐藏的产量：捕捞渔业全球贡献。华盛顿特区，世界银行。

插文 17

包括内陆渔业的生计策略

在农村市场，可ALDFG容易地将鱼变为现金或交换其他货物；重要的是，可在整个捕鱼季节（有时甚至是全年）获得现金。如数据显示，在赞比西河冲击平原上内陆渔业对家庭现金收入的贡献大于养牛，有时大于种植（见表）。

孟加拉国冲击平原上的渔业以兼职和生存渔民为主，捕捞了约75%的产量（大约8 - 20千克/渔民/年）<sup>1</sup>。鱼是许多收入来源之一，洪水期其他收入处于全年低位时，捕鱼收入变得相对更为重要。

在柬埔寨洞里萨大湖捕鱼的家庭从捕鱼获得的收入占其家庭收入一半以上。人们主要在湄公河主流捕鱼，卖鱼的收入约占其总收入五分之一。大量的因素（包括进入市场）决定着来自卖鱼的收入有多少。

赞比西河流域与其他活动相比渔业对家庭收入的贡献

类别	巴罗策冲积平原		卡普里维-乔贝湿地		低溪湿地		赞比西河三角洲	
	(美元/家庭/年)							
牛	120		422		31			0
作物	91		219		298			121
鱼	180	43% <sup>1</sup>	324	28%	56	13%	100	39%
野生动物	6		49		1			0
野生植物	24		121		48			29
野生食物	0		11		7			4
土壤	2		0		8			0

<sup>1</sup> 家庭收入合计的百分比。

资料来源: J. Turpie, B. Smith, L. Emerton和J. Barnes. 1999年, 赞比西河流域湿地的经济价值。为IUCN赞比西河流域湿地养护和资源利用项目编撰的报告。哈拉雷, IUCN - 世界养护联盟南部非洲区域办公室。

在老挝人民民主共和国北部崎岖的山区省琅勃拉邦高地渔业调查中, 发现83% 的家庭从事捕捞渔业, 尽管种水稻和养牲畜是最重要的活动。90%的产量来自河流和小溪流, 7%来自稻田和3%来自池塘。鱼和其他水生动物提供了动物蛋白总摄入量的约20%, 排位与牛肉和猪肉一样<sup>2</sup>。

在巴西亚马逊冲积平原上的家庭, 来自捕鱼的收入约占总收入的30%<sup>3</sup>。

<sup>1</sup> I G. J. de Graaf, B. Born, K.A. Uddin和F. Marttin. 2001年, 大量鱼类和渔民。达卡, 大学出版社有限公司。

<sup>2</sup> J. G. Sjorslev编辑, 2000年, 琅勃拉邦渔业调查。万象, AMFC/MRC和LARReC/NAFRI。

<sup>3</sup> O. Almeida, K. Lorenzen 和 D. McGrath. 2002年, 联合管理协议对亚马逊下游冲击平原湖泊渔业开发和生产力的影响。在IASCP每两年召开的公共财产研究国际协会第九次会议上介绍的论文。津巴布韦维多利亚瀑布, 2002年6月 17 - 21日。





在初级产业和捕捞后活动方面，商业内陆渔业是季节性就业的重要来源。在大型生产中，船主通常不会自己捕鱼，而依赖大量劳工。河流的商业内陆渔业往往捕捞产卵洄游的鱼或在洪水退却时去往旱季庇护场所的鱼。在湖泊和水库，商业内陆渔业通常捕捞集群的中上层种类。

除其他外，商业渔业的发展尤其依赖产品的销售机会。由于在许多农村地区基础设施较差，这是重大挑战。高价值鱼类通常由中间人购买，并运输到以高价出售的城市中心，或出口，例如亚马逊河的鲑鱼渔业。低价值产品可能在当地市场能容纳的范围内销售。在旺季，大部分鱼被处理和存储，在一年的晚些时候使用（例如柬埔寨袋网渔业捕捞的单吻鱼（*Henicorhynchus spp.*））。

#### 发达国家的内陆渔业

**小型和商业渔业。**发达国家的10万渔民在内陆水域捕捞了约100万吨鱼（表20），预计该领域雇佣人员合计为30.7万人。大部分人从事小型渔业。然而，小型渔业技术更为先进，每个渔民的捕捞量高于发展中国家的量。妇女占劳动人口的44%，主要从事捕捞后加工等工作。

**休闲渔业。**在上个世纪，商业渔民人数大幅下降，而休闲渔业成为发达国家内陆水域的主要活动。从提供食物的渔业向休闲渔业的转移伴随着经济和兴趣的转变，休闲兴趣已成为利用生境和水的主要驱动力（插文18）。

在白俄罗斯、保加利亚、格鲁吉亚、摩尔多瓦共和国、罗马尼亚、土而其和乌克兰等国，休闲垂钓通常不仅仅是一种爱好。许多人下班后以及在周末去钓鱼，以帮助家庭满足粮食安全需要。

今天，在许多发达国家，人们认识到游钓和休闲渔业是重要的，尽管粮农组织统计中仅包括部分此类信息。2004年，墨西哥政府及水产养殖和捕鱼全国委员会制定了一项行动计划，部分基于粮农组织《负责任渔业行为守则》，强调为可持续养护鱼类生境，休闲渔业作为环境管理的重要性。2008年，粮农组织欧洲内陆渔业咨询委员会制定了休闲渔业的操作守则。

休闲渔民通过重视特定渔业和环境并进行保护的愿望，可以促进鱼类和生境的养护。然而，休闲渔业通过引入并可能扩散的非本国物种，也可以对自然生境造成严重影响。此外，休闲和商业渔民之间可能在捕捞配额和进入渔场方面发生冲突。

**表 20**  
**发达国家内陆渔业就业预计**

类别	小型	商业/工业化	总计
渔民数量	98 000	2 000	100 000
捕捞后就业	206 000	1 000	207 000
<b>就业合计</b>	<b>304 000</b>	<b>3 000</b>	<b>307 000</b>
总劳力中妇女所占比例 (百分比)	44	29	41

资料来源：世界银行、粮农组织和世界鱼类中心，2010年，隐藏的产量：捕捞渔业全球贡献。华盛顿特区，世界银行。

## 内陆捕捞量的利用

在发展中国家，内陆渔业的大部分产量用于国内消费，大部分的加工由中小型单位进行，处理和卫生操作往往不充分。内陆鱼类和产品的贸易受到缺乏基础设施的限制（例如卫生的上岸中心、道路、电力供应和饮用水），需要建立设施

### 插文 18

#### 休闲渔业

##### 休闲渔业

休闲渔业在发达国家已经发展成为涉及数百万人和产生数十亿美元的产业；这种活动也出现在发展中国家。

##### 向休闲捕鱼转变

1900年后，商业和游钓渔民在荷兰内陆水域的捕鱼发生了结构变化。在二十世纪初，大约有4 500名活跃的商业内陆渔民，而目前数量只有几百人。围网捕鱼以前由大约300个船员集中工作，现在只由 15名船员进行。在同期，游钓渔民数量从几千人增加到150万人<sup>1</sup>。

##### 流行的消遣方式

休闲捕鱼实际上是芬兰人最重要的活动。200多万人，约占芬兰人口40%，每年至少捕鱼一次。休闲捕鱼产量占芬兰鱼类总产量大约三分之一；在内陆水域，占产量近90%。休闲捕鱼年产量合计约为5万吨，主要是鲈鱼、狗鱼和拟鲤，但近一半上岸量是用网捕捞的；因此，这些鱼也可能用于家庭消费<sup>2</sup>。

##### 收入和工作来源

在欧盟，3000多家企业（制造商和批发商）从事休闲捕鱼器械贸易，提供了6万个工作岗位。预计欧洲休闲渔民在其爱好以及住宿和交通方面的总支出每年合计超过330亿美元<sup>3</sup>。

在澳大利亚昆士兰，预计渔民每人每年用于捕鱼活动的开销约为870美元，包括器械、船、旅行和住宿。利用这些预计数，对昆士兰经济的贡献每年大约7.66亿美元<sup>4</sup>。

<sup>1</sup> B. Steinmetz. 1983年，荷兰渔业管理的发展。水生生态学，17(1): 67-69。

<sup>2</sup> 农林部，休闲捕鱼（见[www.mmm.fi/en/index/frontpage/fishing\\_game\\_reindeer/Recreational\\_fishing.html](http://www.mmm.fi/en/index/frontpage/fishing_game_reindeer/Recreational_fishing.html)）。

<sup>3</sup> B. Dillon. 2004年，鲈鱼休闲钓鱼的生态经济回顾（*Dicentrachus labrax*），英国斯卡伯勒海岸研究中心，赫尔大学

<sup>4</sup> J. Robinson. 2001年，澳大利亚入海河口的经济价值，专题研究，澳大利亚昆士兰大学（可从下列网址获得：[www.ozcoasts.org.au/pdf/CRC/economic\\_value\\_estuaries.pdf](http://www.ozcoasts.org.au/pdf/CRC/economic_value_estuaries.pdf)）。



和经营冷链（例如制冰厂、冷藏间、冷藏车）。这些往往导致捕捞后大的损失，特别是质量损失，可以高达上岸量的40%。由于许多内陆捕鱼社区偏远和与世隔绝的特征以及鱼类季节性的高丰量，内陆捕捞的大量鱼类要经过处理。然而，与海洋渔业相比，内陆渔业需求局限和捕捞后加工产业相对有限，大部分活动为小型或中型规模，大多数人自己进行捕捞后操作。

在非洲，加工鱼的方法因区域以及甚至分区域而有变化。干燥和熏制是主要方法，在很小程度上还有发酵。一些淡水加工产品在一些国家被认为是美食，价格高于用海水鱼制作的同类产品，例如在加纳，消费者更喜欢新鲜和盐干的罗非鱼以及熏制的鲶鱼或河鲈。过去几年，熏鱼处于监视之下，原因是出现多环芳香碳氢化合物类别的致癌化合物，例如苯并芘，是与加工有关的对人类健康的危害物。

在亚洲，相当大部分内陆鱼用于制作鱼露和鱼酱。如在柬埔寨，袋网渔业在湄公河捕捞的鱼大部分用于制作鱼酱（prahoc）和鱼露。在这里，有涉及原料或轻发酵水产品中出现寄生虫，或产品冷冻不合适的食品安全问题。在发酵好的鱼中罕见活寄生虫，在完好冷冻的鱼中寄生虫通常不能存活。

为处理上述不足，需要在良好卫生操作方面更多的能力建设和培训，着重进行更多研究工作（例如持续减少损失战略的系统损失评估以及在[活]鱼处理、死鱼特性和技术规程方面）和开发内陆捕捞鱼类有附加值的产品。随着损失的减少，有更多的鱼用于人的消费和/或减少对水生资源的一些压力。

### 妇女的作用

对渔民最常见的描述是男人出去在船上捕鱼，而妇女在岸上做鱼贩子和加工。这种对男人和女人职业角色一般化的描述基本上是正确的，但对渔业中性别更密切的调查发现，取决于文化背景有着更复杂情况。在一些国家，例如贝宁、柬埔寨、刚果、马里、尼泊尔和泰国，妇女积极从事捕鱼或收集鱼。在其他国家，如乌干达，妇女在渔船上禁忌，但她们可以拥有自己的船并雇佣男人作船员。作为鱼的买家，妇女在产品上岸时为捕鱼航次提供周转金来交换有保证的鱼的供应不是不同寻常的。在孟加拉国，捕鱼传统上是低种姓的工作。印度捕鱼社区只能是男人从事捕捞。尽管目前仍然有相对较少的妇女在渔业领域工作 - 预计女性总劳力的3%在渔业领域工作 - 沿海对虾苗由大量贫穷的妇女捕捞，无论其宗教、年龄或婚姻状况。在梁子湖（中国），一些小型渔船由妇女经营。

全球而言，如包括捕捞后活动，则从事内陆渔业的妇女（3300万人）比男性（2800万人）多（表19和20）。

### 统计、信息和数据收集

自1950年起，粮农组织要求其成员国作为渔业报告的单独部分报告内陆渔业捕捞统计数字，以便跟踪全球内陆渔业产量趋势。从这些报告的数据可以看出，1950 - 2008年期间全球和区域内陆渔业产量有明显增长趋势。2003年，粮农

组织成员国通过了改进捕捞渔业状况和趋势信息的战略，承诺改进这类统计，该战略随后被联合国大会认可。

目前报告的产量趋势的重要性难以评估。在多数国家，假定实际产量在一段时间为最大产量。对东南亚报告的产量的分析显示，相对普遍发生的是报告的产量每年大幅增长，增长的原因是有意调整统计，而不是渔业状况发生突然变化<sup>6</sup>。由于亚洲国家对全球内陆渔业上岸量的贡献大，在国家一级改进报告对全球趋势有影响。这意味着，世界作为整体的基线被重新调整，通过几个渔业的产量合计将掩盖（向粮农组织的报告）一些国家一个或更多渔业可能衰退的情况。

每个渔民个体捕捞量将大大下降，但由于渔民总数可能增加，合计产量依然增长。因此，合计捕捞产量增加与单个捕捞量下降没有矛盾。例如，1940年和1995年期间洞里萨湖（柬埔寨）产量增加约一倍，但同时渔民数量是原来的三倍<sup>7</sup>。因此，1995年每个渔民捕捞量低于1940年的水平，尽管总产量更高。不过，渔民的感觉是资源正在衰退，尽管情况可能并非如此。

此外，与内陆渔业工作密切的人经常报告，某些物种或物种组的产量在下降，例如在美国五大湖和里海的鲟鱼渔业、澳大利亚的虫纹石斑鱼渔业和湄公河的大型物种。这类详细情况在各国向粮农组织报告的上岸量信息中往往难以获得。

考茨<sup>8</sup>注意到，亚太区域大量国家的内陆渔业统计没有显示因每年季风雨季、季节作用以及干旱对应潮湿年份影响内陆渔业变化的一般预期，所有这些因素通过影响洪泛区初级生产力、洄游、繁殖和成功补充带来的年度波动而影响着渔业生产力。在良好监测的渔业中，明确观察到了因季节和气候因素带来的产量年度的明显变化。向粮农组织报告的国家渔业统计趋向于不显示这些变化。

采用与海洋渔业相同的办法预计内陆渔业产量极为困难。内陆渔业的主要部分没有得到许可；以商业、半商业和生存方法运行，沿所有河流和溪流以及大量水体和湿地广泛分布。往往没有能够容易收集数据的集中上岸中心或大型市场，大部分产量在当地以易货方式交易或由渔民和其家庭消费。产量规模和构成、采用的网具和渔民数量有很大季节性变化。因此，理想的是，应当每年有若干次收集数据，但在偏远区域不好的基础设施使数据收集工作耗时并且昂贵。

此外，对这些渔业很少征收税费，对本以稀缺的收集数据的人力和财政资源的投资没有刺激。许多国家收集和分析数据的机制能力依然很低，因按流域和物种合计数据，其中一个结果是隐瞒了产量趋势。记录的上岸量往往是一些标志性的渔业，随后推算得出国家的数据，如果结构数据不可靠，出现大的错误（涉及网具、渔民和家庭数量）。

为改善这种情况，除传统的产量和努力量调查外，需要数据收集的替代办法，应当包括人口普查（获得结构数据）、农业调查、消费研究（包括家庭调查）、市场调查、地理参考信息、生境分类和衡量以及建立联合管理或渔业用户组织。



### 淡水水生资源：物种和种群以及其环境

内陆水域提供的生态系统服务包括供应食物和水、水的净化、生物多样性生境、纤维和原材料、调节气候、防洪和休闲机会。在水生生境中生物多样性有重要作用，大量水生动植物是生态系统的重要组成部分，对支撑渔业和水生生态系统的其他用途至关重要。在维持生物多样性的地方，生态系统的作用基本上未被干扰，还保留了该生态系统的适应性能力，除其他外，意味着保留着对干扰的缓冲或吸收能力，包括渔业的开发活动。

#### 插文 19

##### 大西洋鲑：消失和复兴 - 来自莱茵河流域的例子

十九世纪中叶前，莱茵河和其支流大西洋鲑（*Salmo salar L.*）资源丰富，为珍贵渔业提供了基础。鲑鱼种群的下降主要由建设堰坝、产卵生境丧失和水污染引起。自古代起，人们就建设了分水结构、运河和引水渠，提供饮用水和灌溉、充满公共浴池以及利用水力。随着需要清除树林的农业的集约化，增加了淤泥，导致更多冲击物沉积，堵塞了河底的沙砾。在产业革命期间，沿莱茵河利用土地和水资源甚至更为急剧增加。河道被弄直和加深，用堰坝建设广阔水网进行航运和水力发电。广阔的冲击平原、侧流区和回水区消失，因此破坏了宝贵的水生生境。此外，随着城镇和工厂激增，越来越多的工业和家庭废物不断流入河中。但不可持续捕捞也造成了莱茵河鲑鱼的衰退。

为尝试纠正这一局面，十九世纪后半叶，进行了鲑鱼鱼苗和鱼种的密集放流。仅在德国。每年放流几百万尾<sup>1</sup>。国际“鲑鱼条约”<sup>2</sup>的产生导致1886年莱茵河的首个国际放流计划。但是，仅靠放流不能维持种群，鲑鱼和鳟鱼（*Salmo trutta trutta L.*）从莱茵河流域消失。在上世纪五十年代后期捕到了最后一尾鲑鱼。

在上世纪六十年代和七十年代莱茵河污染严重时，建设了遍及该流域的污水站处理工业和家庭废水。陈旧的大烟囱产业，例如炼钢厂制革厂被关闭，原因是欧洲产业彻底重组和采用了更清洁的技术。此外，实施了对污染的更好监测。因此，莱茵河和其支流水质显著改善，在上世纪八十年代早期鳟鱼回到锡格河（在北莱茵-威斯特利亚的莱茵河支流）。但不久就发生了1986年的瑞士化学事故，有毒的水流入莱茵河，杀死了上吨的鱼，沿岸各州启动了恢复莱茵

由于食物可获得性、生境和死亡率的季节变化，鱼按洪水间隙在热带冲击平原的河流和具有高度活力的水体聚集。洪水造成的营养间隙导致在水生环境收缩时的高死亡率，随后是爆炸性群落增长的周期。在这些环境中的鱼类群落因此适应了高死亡率，并对渔业开发有极度的弹性，能够在极度开发下坚持下去。但是，对鱼类种群的压力不仅仅来自渔业。渔业以外的利用对水生环境和生境的影响降低了鱼类群落的适应性能力。因此，对渔业管理的论述应当考虑任何可能直接或间接影响生态系统以及有关鱼类种群的活动。

河和其支流的综合计划，目标是改进莱茵河流域生态系统，达到鲑鱼和其他洄游物种等敏感物种能够再次栖息和繁殖的程度<sup>3</sup>。

在保护莱茵河国际委员会控制下的“莱茵河行动纲要”框架内，进行了鲑鱼产卵和索饵潜在生境的评估，评价了整个莱茵河流域这类生境的可获得性。评估显示，该流域依然适合鲑鱼。进行了原位测试来评价自然产卵的成功潜力，并放流了鲑鱼鱼苗和鱼种。在可能的地方保护水生生境，在适当和可行时，积极进行恢复。从可信任和被认可的来源（提供的材料在遗传上最为接近原来出现在莱茵河流域的鲑鱼）进口大西洋鲑鱼卵。加强了建设过鱼设施的计划，并启动了监测计划。

该物种消失后在莱茵河流域重新捕到的第一个记录是在1991年，1994年在锡格河再次出现自然繁殖<sup>4</sup>。此后，从伊费策姆和甘伯谢姆监测过鱼道记录的结果，许许多多鲑鱼回到了莱茵河，并洄游到遥远的上游。现在，鲑鱼在莱茵河流域系统再次成功繁殖。

<sup>1</sup> P. F. Meyer-Waarden. 1970年, Aus der deutschen Fischerei: Geschichte einer Fischereiorganisation. 柏林. H. Heenemann.

<sup>2</sup> F. Bürger. 1926年, Die Fischereiverhältnisse im Rhein im Bereich der preußischen Rheinprovinz. Zeitschrift für Fischerei, 24: 217 - 398.

<sup>3</sup> Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (HG.). 1987年, Aktionsprogramm "Rhein". APR-Bericht No. 1. 法国Strasbourg和德国Koblenz.

<sup>4</sup> J. Lehmann, M. Schenk, G. Marmulla, F. Stürenberg和A. Schreiber. 1995年. 在莱茵河排水系统引入的大西洋鲑鱼的自然繁殖 (德国北莱茵 - 威斯特利亚). Naturwissenschaften, 82(2): 92 - 93.



对全球产量预计的增长趋势可能得出立即的结论，即内陆渔业尚没有达到最充分程度。不过，内陆渔业可能出现了过度捕捞，只是往往被总产量在广泛压力下依然稳定的情况所掩盖。这涉及“过度捕捞组合”，与内陆鱼类群落和弹性以及渔民按机会捕捞的行为有关。在健康的内陆多物种渔业中，不多的鱼类群落有高价值的大型鱼类。这些物种生长缓慢，在3到4年甚至更长年份开始繁殖。内

## 插文 20

### 多瑙河三角洲生物圈保护区鱼类群落变化和与营养负载的关系

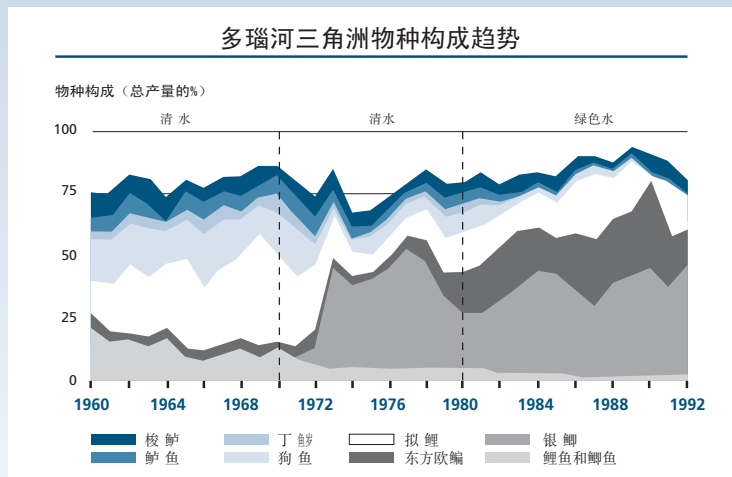
富营养化程度（磷和氮含量）是决定在水体中可以见到哪些鱼类物种的重要因素。1960 - 1992年期间多瑙河三角洲（罗马尼亚）鱼类产量物种构成和富营养化的发展情况在附图中显示。

从1960年到上世纪七十年代中期，多瑙河三角洲的营养负载很低，水清澈，常见大型植物，为食肉性狗鱼提供了遮蔽场所。靠近岸堤的植物为丁鲷和狗鱼提供了繁殖和育苗场所。鲤鱼和鲫鱼丰量下降，但狗鱼、鲈鱼和丁鲷等物种丰富。

在上世纪七十年代中期，磷负载逐渐增加直至达到0.1 - 0.15 毫克/升的很高水平，由于藻类生长，水变绿，沉水植物消失。适宜狗鱼、丁鲷的生境被破坏，东方欧鳊、拟鲤、梭鲈和放养的银鲫成为该系统的主要物种。

从1980年开始，除其他外，由于水透明度降低、浮游动物构成变化和密集的放流计划，银鲫种群快速增加，并部分替代拟鲤。狗

多瑙河三角洲物种构成趋势



陆鱼类的大部分为快速生长以及生活史早期成熟的小型鱼类。随着捕捞压力的增加，大型鱼类因捕捞而减少，并最终无法获得补充。为此，渔民利用不同的网具逐渐将目标转移到其它集群物种。由于鱼群中个体和物种平均规格变得更小，渔民将使用更小网目的网具。这样，渔业中主要包括更小以及生活史短的物种，往往基于该年份的幼体，将维持高的生产力，至少是暂时的。

鱼（看得见的食肉动物）被梭鲈替代（不太容易发现）。随着狗鱼的消失（该系统内最大的食肉动物），东方欧鳊和其他鲤科鱼丰量大大增加。

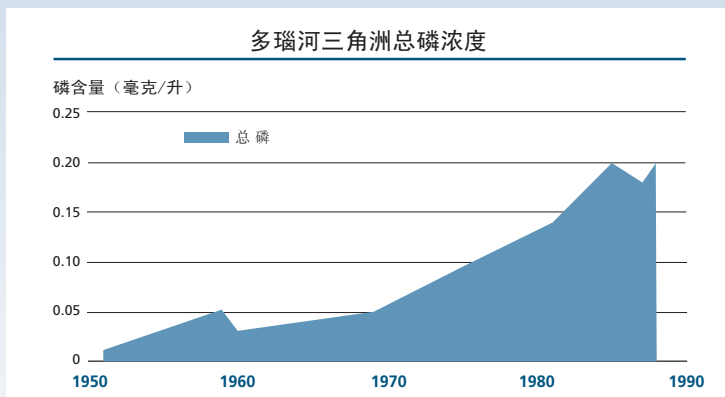
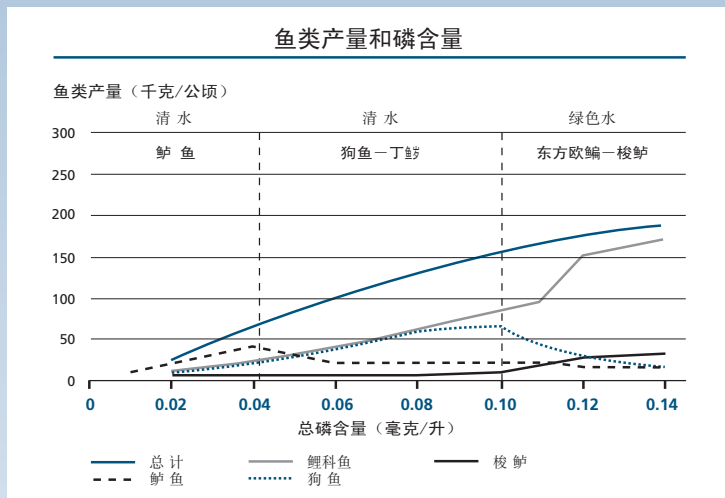




图46展示了捕捞由大鱼到小鱼的过程，显示了洞里萨湖（柬埔寨）产量的构成趋势。1940年，洞里萨湖12.5万吨的总产量中主要包括大中型鱼类，而1995 - 1996年23.5万吨产量中很少有大型鱼类，主要是小鱼。

过度捕捞是物种多样的热带区域最普遍现象，当地社区依靠多样化的内陆鱼类捕获物。这是内陆渔业适应力的指标，但也产生了对内陆渔业资源是无穷尽的错误认识。特别是在不按物种或物种组报告产量以及不了解渔业的内部过程的情况下。

在亚洲，多数内陆渔业被强度过大地捕捞，达到实质性改变物种规格、构成以及鱼类群落丰量和生态的程度。在这类情况下，产量的任何实质性增长可能没有了空间。南美和非洲部分地区的捕捞压力没有达到这种程度，产量中依然包括大型物种，可能有一定增长空间。

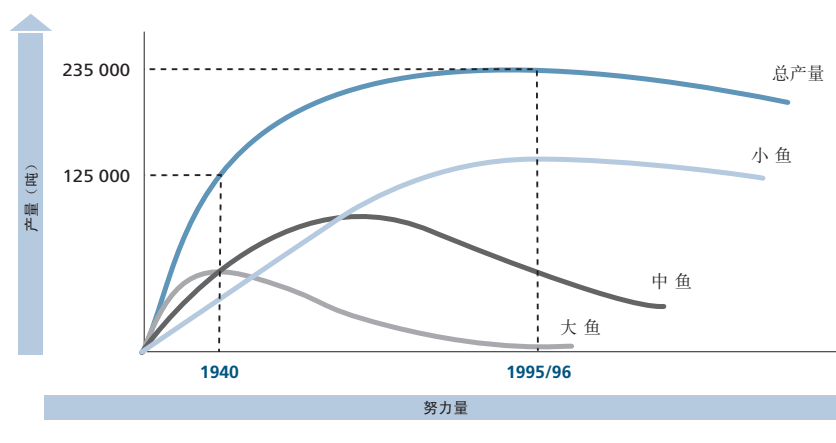
在湖泊或水库鱼类资源留作休闲目的时，鱼类群落依然普遍为合理的原始状态，除了引进外来游钓物种并已经确立了种群或为特定物种修改了生境的地方。然而，许多休闲渔业出现在生境被大大修正的地方，例如市区公园或作为食物和休闲目的本地和外来物种特别修建的水体。在这些渔业中，养护生物多样性不是目标。

不过，在发达世界，内陆渔业资源在最近几十年也发生了相当大的变化，主要因为该领域以外的发展。众所周知的例子是由于富营养化，欧洲的许多鲑鱼种群衰退以及清洁的水系统消失。为扭转这一趋势，已经并将继续投入大量资源，获得了一定成功（插文19）。

在存在过度捕捞、引进外来物种以及特别是水和土地利用方式变化造成生境退化的地方，内陆渔业产量中物种构成将继续变化（插文20）。

图 46

柬埔寨洞里萨湖渔获物构成



资料来源：粮农组织，2003年。改善湄公河流域内陆捕捞渔业统计的新方法，特设专家磋商会。RAP出版物，2003/01。曼谷。Erewan 出版社，145 pp.

## 威胁

对内陆渔业的主要威胁来自该领域之外。世界上多数区域的环境退化以及土地和水越来越缺乏正威胁着内陆鱼类生产。工业化、城市化、采伐森林、开矿和农业用地和用水往往导致水生环境的退化，是对内陆鱼类生产的最大威胁。下文摘要介绍该领域之外的一些主要威胁和影响。

农业对排干湿地、通过灌溉抽取大量的水以及打乱河流和冲击平原的连通性负有责任。冲击平原是最有生产力的内陆渔业生境类型，特别在热带区域。农业的扩大导致不断减少冲击平原。例如，孟加拉国40%以上的冲击平原（占该国面积的69%以上）被修整用于种植水稻，恒河流域60%以上的水流量被抽取用于灌溉和其他目的，尽管有一些水返回，但质量受到影响。

过剩的农业废水，例如农用化学品和有害废物，导致内陆水域污染和富营养化，影响着水生物种的生长和死亡率，或毒物在鱼类中富集并传给消费者。在次要程度上，来自不负责任的水产养殖的废水可能对内陆水域也能带来同样威胁。病原体 and 外来物种的引进是不负责任的水产养殖对内陆鱼业的两个潜在威胁。

通过建水坝的水力发电改变了内陆渔业获得的水的质量和数量。水坝往往是鱼类无法通过的障碍，导致生境零碎，鱼类失去了进入关键区域的途径。

开发、平整土地和砍伐森林导致流域水土流失和淤积加重。树木往往为许多内陆渔业提供了遮蔽甚至是生境和食物。河流往往“被疏导”以适合城市人口的需要。不断增加的人口需要更多的水用于工作和市政目的，而不是留给鱼类。

气候变化的作用难以预测，但预计导致环境条件变化增多，包括温度、降雨量和风的方式。海平面上升和温度增加将改变内陆渔业资源的分布和构成（见下文）。

上述方面不是新的威胁。过去，这些威胁对内陆渔业有多种影响。组合的作用导致内陆水体自然水流量的变化，改变了物种构成。在物种不能适应时，它们只能消失。这些威胁似乎将继续对内陆渔业资源有多种严重影响。富营养化和温度提高可能最初增加一些物种的产量，但超过阈值时产量将下降。但零碎的生境、污染或被水力涡轮机吸入造成鱼的直接损失、被引进的物种掠食以及产卵或索饵关键生境丧失将使内陆渔业资源减少。

## 政策和管理环境<sup>9</sup>

按照上述外部威胁，非常需要内陆渔业政策与其他利益相关者和领域密切结合。总体上，缺乏这些政策，或在存在的地方可能难以执行。与管理对鱼类资源和其生态系统的其他威胁相比，在进入渔场入渔和捕捞方式方面有更多的政策和规定。但是如果支撑内陆渔业的水的质量和数量不能保证的话，这些政策和规定是不够的。

在指导政府改进自然资源治理方面有许多国际协定，这些协定的重点是支持人们获得利益。除《负责任渔业行为守则》外，这些协定包括拉姆萨尔公约、《生物多样性公约》、《迁徙物种公约》和《世界遗产公约》。



正如在《2006年世界渔业和水产养殖状况》所报告的<sup>10</sup>，在内陆水域和水生生物资源管理方面有一系列提供咨询意见或直接涉及这一领域的区域框架。但是，治理系统依然不完备，只有44%的国际流域受到一个或多个协定的约束。许多不是以渔业资源为重点，而是以水资源为重点，即灌溉用水的分配、防洪、航运或水力发电。不过，这些协定一般对环境事项有管理权，可以延伸为包括渔业，尽管这些往往没有被专门提及。

在内陆渔业中有一系列的不同的入渔机制和捕捞权系统。在多数情况下，内陆渔业依然是公共资源，但由于中央政府执行管理规定的有限能力（特别是发展中国家），管理的责任和利用资源的权利正在越来越多地向私人个体或团组和当地社区转移。

发展中国家的小型渔业经常被认为是“开放入渔”。但是，事实上只有不多的内陆渔业是开放入渔的，捕鱼权通常与一些正式或非正式的象征相联系，或在当地或社区一级总体上建立了实质性的管理系统，在非洲，以社区为基础的安排依然在很大程度上受到当地传统权利的影响和/或控制。但在亚洲和拉丁美洲，权力下放改革导致对内陆渔业入渔的控制越来越多地转移到当地政府或下放的机构，经常按照渔业联合管理系统的方式与渔民组织协作。在渔业管理自上而下方式基本失败的同时，有效的联合管理要求当地社区和其他伙伴对管理渔业依赖的环境给予更多的影响。

最近几年，内陆渔业不仅仅引入联合管理作为主要类型的改革。在一些国家，水库和湖泊渔业主要通过租赁系统管理，中央政府决定废除现有的有特权的当地捕捞联合体的安排，取而代之的是允许私人“企业家”在租赁过程中投标。这类改革的基础是经常假定这些水体由私人投资者管理和开发比当地的合作组织或联合体可能更为有效。在印度，驱动政策转向的一个因素是希望私人开发的水体将增加该领域的能力，生产更多的鱼，以对应印度不断增加的城市人口增长的需求。其他地方的经验也显示，可持续性与租赁期的长度密切相联 - 长租赁期对可持续管理渔业有刺激作用。

许多国家通过水产养殖发展和在以前支撑捕捞渔业的水体开展以养殖为基础的渔业，引入了增加鱼类产品的以产量为导向的政策。尽管鱼类产量事实上可能在许多情况下作为这类干预的结果而增长，但如果这种干预过度限制入渔以及在不同利益相关者之间产生冲突，这种利益可能在社会上和环境中是不可持续的。

在多数发达国家，规范内陆渔业的政策已经从最初的强调食物生产演进到不断增加的休闲兴趣，以及审美和自然养护的长期兴趣。但在许多区域，内陆水域的主要用途继续着与非渔业有关的发展。

可持续渔业要求保护关键生境。对生态有严格要求的物种，其产卵场和培育场特别敏感。但最重要的是，在生态系统进程和功能丧失时，必须维持或恢复，必须保证整个流域生态系统连通性，避免零碎生境。为支撑生物多样性，生态系

统有最好的机会能够自己适应已经发生的变化。支撑生物多样性和生境等同于支撑生态系统服务，因此，支撑着人类福祉。

生物多样性丧失具有严重的不公平结果 - 通常对内陆渔业更为不利。为实现更为平衡和可持续的发展，需要采用政策和决策的“生态系统服务”办法，来取代以领域为基础的趋向于服务投送不一致和利益不公平的办法。为此，需要提高对生物多样性作用的认识，以及直接依赖生物多样性资源的农村居民参与的更透明、有资讯和公正的决策程序。

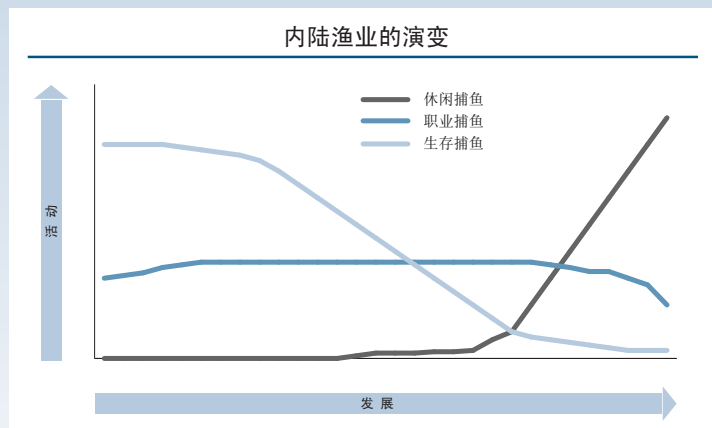
插文 21

经济发展及其对内陆渔业的影响 - 若干关系

经济增长将在渔业领域之外改善就业机会并提高农村居民的收入水平和购买力。很有可能的是，这将意味着更少的家庭将需要依赖生计渔业提供食物，一些偶尔或生存和兼职渔民将放弃渔业（见图）。

内陆捕鱼职业可能长期继续。交通和通讯基础设施将改善，捕鱼技术也将改善，导致该领域强化在水产品市场的竞争地位。但是，经济和社会发展将增加来自渔业领域之外的威胁，可能导致减少生态系统的服务和水域资源的退化，并减少捕鱼带来的收入机会。

水产养殖和渔业增殖将增加全球水产品供应，将部分满足对水产品的需求。随着进一步发展，在发展中国家的人们将减少对内陆捕捞渔业供应的依赖，但得到适当政策和规则支持的生产性和有利可图的内陆渔业除外。随着生活水平的提高，休闲渔业在发展中国家也将越来越普遍。



## 展望

尽管内陆产量趋势是逐渐增加，但据报告在1970年和2003年之间内陆水域物种种群丰量下降28%<sup>11</sup>。要求开展行动确保构成内陆渔业基础的水生生态系统的养护和资源的保护。有一系列因素直接或间接驱动这一领域的发展。但是，通过技术进步、财富创造和更好的管理有可能减缓一些消极影响。

### 推动内陆渔业发展的因素

#### 总体情形

为使内陆渔业有未来，必须要由能够开发的鱼类资源来满足人们对食物、收入或休闲的需求。

那些现在从事内陆渔业的人们都有根本不同的原因。从事商业、全职和兼职渔业的渔民是因为他们认为这项活动是保证他们自己和家庭生计的最好可能之一。偶而从事捕鱼以及生存渔民是为了得到额外收入或在他们的饮食中加上鱼，休闲渔民捕鱼是因为这是他们大多数业余时间的职业。但是，该领域是高度动态的，人们进入或离开，或为对应发展以及渔业领域内外的机会增加或减少参与。

渔业资源状况在一定程度上取决于渔民数量以及如何规范他们。但是，来自渔业领域之外的威胁往往更为重要，导致渔民的资源和生计被剥夺。社会和经济的总体发展是渔业领域内外主要影响力的驱动器，具有积极和消极两方面的作用（插文21）。

#### 需要更多食物

根据联合国人口局的预测<sup>12</sup>，世界人口将从目前的68亿增加到2050年的90亿人。如上述，内陆鱼类产量的65 - 90%来自发展中国家和低收入缺粮国。世界银行对2020年的预测显示，8.26亿人，或12.8%的发展中国家居民将生活在每天不足1.25美元的水平上，将有近20亿人生活在或低于每天2美元的贫困线<sup>13</sup>。增加的人口将需要大大增加能够负担的食物。

未来几十年，由于粮食生产扩大，要利用更多土地（包括湿地），一些将被更密集地利用。这将导致增加农用化学品的使用，对内陆渔业有着严重的消极后果。

灌溉和家庭用水将继续增加，导致渔业用水的减少，特别是在旱季。将尝试在不同流域之间调水，对生物多样性有着不可预测的后果。已经有了将大型河流连接的计划，在没有铁路和公路设施的地方将其转为连接遥远的城市、省和国家的航道。对能源的需求预计将增长，包括水电 - 导致河流更多的水坝。

对动物蛋白的需求（包括鱼）将增加。多数海洋鱼类种群已经被完全开发。尽管水产养殖产量增加，但对内陆鱼类种群的捕捞压力将提高，可能将增加不可持续的捕捞方式，例如电、毒、炸鱼以及抽干小型天然水体。这些方式能不加区别地杀死大量的鱼。

水产养殖将继续增长，高价值种类和产品将越来越多地来自养殖场，而不是野生种群。这可能减少捕捞压力。在发展中国家，水产养殖技术的改进将允许更便宜地销售更多的鱼，但在一些市场，由于饲料依靠鱼粉和鱼油，养殖的物种将有与野生鱼类竞争的问题。不过，在开发来自当地可获得的动物废料的替代饲料或利用植物蛋白替代动物蛋白方面正在取得进展。在人口快速增长的穷国有水的地方，以养殖为基础和增殖渔业将越来越重要，原因是更低的投资和运行成本，但将需要孵化场提供苗种。发展趋势将是入渔集中在不多的团组，捕捞作为穷人中最穷人口的安全网的作用可能受到威胁。

### 经济发展

在经济增长的情形下，预计人均收入增加。为实现来自渔业的收入增长，需要使每千克鱼有更高价格或单位努力量产量更高。在多数国家，与其他来源的动物蛋白相比，内陆渔业大部分产品价格低，没有理由期待这种情况会改变。高价值产品（例如鱼子酱）将受到来自水产养殖产品越来越多的竞争。随着经济发展和多元化，城市将创造更多工作，导致人们从农村向城市迁移，以捕捞为生将成为不太重要的就业来源。由于渔民离开这一产业，减少了捕捞压力，可能使商业物种长期生物量增加，单位捕捞努力量更高，假设生境依然可行的说。这可能减缓该产业的衰退，在可用技术条件下为提高上岸量或价值提供了机会。在一些内陆渔业中，投入成本，例如燃油和网具也将增加。但是，多数情况下低技术水平可能继续，原因是投资改进技术的回报将相对要低。

同时，随着闲暇时间增多，休闲渔业更为重要的趋势将继续。这将改变休闲渔业的状况。来自休闲渔业的政府收入将提高，其政治影响力也将提高。渔业的动态将改变，管理要求将完全不同于提供食物的渔业。渔业从提供食物向“为乐趣捕鱼”的转变已经出现在发达国家，许多转型经济体目前正在走同样的道路。应当保证休闲渔业以负责任的方式开展。

随着经济的发展，人们不再担心挨饿，可以安排更多时间用于寻找食物以外的活动。受过更好教育的人往往有闲暇时间，并有机会更多了解生物多样性和生态系统的总体价值，“环境道德”和养护问题趋向于处于更优先地位。因此，为休闲以及可持续生产食物目的保护自然生态系统的要求更高。

### 技术开发

多数内陆水域要求劳力密集性的方式有效开展捕鱼，除最大型湖泊和水库外，应用节省劳力的技术范围有限。休闲渔业将继续开发新的网具、用具、钓饵和方式。

技术的进步具有减少农业和工业污染的潜力。在未来，例如杀虫剂将更专门针对特别的害虫，用量更少。通过处理或循环水和预防污染的技术将减少工业污染。



在减少用水对水生生境的影响方面也将有新的技术，新的方式将用于恢复受影响的水生环境，例如过鱼技术、生态工程以及重新连通河流和冲击平原。尽管这些计划可能主要在发达国家开始，但将在养护趋势推动下被越来越多的国家采用。

### 气候变化和气候易变性

气候变化具有内陆水域生态系统最重要推手的潜力。其将影响社会和经济，增加对所有生计和食物供应的压力。内陆水域生态系统和内陆渔业在物理环境上受到或多或少有规律的自然波动的影响。但是，预期的全球气候变化特征可能增加环境条件的变化，包括温度、降雨量和风的方式。

内陆渔业严重依赖从自然生态系统捕捞资源。气候变化如何影响这些渔业将取决于生态系统适应变化的能力，也大大取决于人为活动导致的生态系统退化的程度。因此，尽管气候变化将几乎肯定直接（例如雨量变化和海平面上升）和间接（例如通过商品需求和贸易转移）严重影响内陆渔业，但这些变化的具体特征不容易被确定。

逐渐变暖和相关物理变化以及极端事件的频率、强度和位置将产生影响。湿地和浅的河流容易受到温度和降雨量变化的影响，延长的干旱将减少鱼的生境，特别是在旱季。总体上，全球温度增加1°C，相关的河川径流增加4%。但雨量分布在地理上不均匀，预计在更高纬度河川径流增加的同时，在西非、南欧和拉丁美洲南部<sup>14</sup>减少。由于气候变化和消费水的联合作用，在减少水量的河流，到2070年有高达75%的当地鱼类生物多样性趋于灭绝。在这些情形下鱼的丧失将不成比例地落到穷国身上<sup>15</sup>。保证灌溉持续供应水和存储更多家庭用水的措施将进一步加剧对水生生态系统的影响。

冰川融化和雨量改变将潜在影响大型集水盆地河水流量和几百公里的下游区域，导致洪水区域、发生和持续时间变化。由于鱼的生活周期密切适应了水位有规律的升降，这种变化可能使鱼类在一年中的错误时间产卵，造成卵和苗的损失。山洪爆发可能将卵和苗冲出其通常的生境，因此增加了因饥饿或被掠食死亡的机会。

温度和风的变化影响大型湖泊和水库的水体分层和水团循环，还可能导致整个食物链生产力和相对丰量的转移，造成底层脱氧。到目前为止，还没有内陆水域变暖的全球评估，但自上世纪六十年代起，许多湖泊已经显示适度到强烈的变暖，特别是在非洲，预计温度上升，雨量下降。

增加的温度将影响鱼类生理过程，以及其存活和繁殖能力。因此，增加的温度还将改变物种分布。不同于许多物种可以转移到更适合条件水域的海洋环境，许多内陆鱼类受物理边界的限制，使其不能改变分布区域。物种入侵以及水流携带的病害扩散危险也可能增加。

### 信息匮乏

在多数情况下，关于内陆渔业的信息不足以分析未来发展的潜力，并制定需要的政策和战略。为在规划时认真考虑对内陆渔业的必要认识，需要关于渔业规模和重要性的更好数据。在全世界，不了解内陆生态系统如何工作以及多少人依赖内陆渔业已经对内陆渔业有极大影响。适当的管理必须要有数据指导，数据构成了评估有关种群状况和趋势的基础。

需要新办法收集和分析信息，包括单个渔民、家庭和社区以及对渔业产量的间接测定。除传统的产量和努力量调查外，改进内陆渔业信息的办法包括：人口普查（结构数据）、农业调查、消费研究（包括家庭调查）、市场调查、地理参考信息、生境分类和衡量，以及数据收集中加入联合管理或渔业利用者组织的参与。

由于地理信息系统（GIS）可同时包含不同来源的多种信息，其成为内陆渔业管理者有很大作用的分析工具，因此，揭示了可能用别的办法难以辨别的模式。例如，可用其分析和说明与物理数据（例如水质、基底、水流和物理障碍的存在）有关的洄游方式、鱼类出现的情况以及产卵场。通过结合环境数据和人口统计，GIS还可产生关于渔业状况、依赖水产资源的人口及其对环境变化脆弱性的信息。

在内陆渔业信息可能改善方面出现了另人鼓舞的迹象<sup>16</sup>。实施粮农组织改进捕捞渔业状况和趋势信息的战略<sup>17</sup>正在取得进展，正在开发间接测定产量的办法，例如水产品消费测定。区域和次区域交流信息的机制，特别是小型渔业，也正在取得进展。正在对非洲关键国家的内陆渔业统计进行分析，目的是帮助确定数据需求和缺点。

由于正在认识到内陆渔业的特殊信息需求，可以期待上述的新办法、渔业信息系统的确立以及更方便的基于互连网的通讯将产生改进的信息。

### 结论

内陆渔业是现金和高质量蛋白的重要来源，特别是在更穷的国家，在那里居民容易得到产品。90%的内陆渔业产量来自发展中国家，65%来自LIFDC。如上显示，内陆渔业在发达和发展中国家约为6000万人提供了就业，特别是妇女。尽管这些数字是最佳预计，但显然内陆渔业领域涉及数目巨大的劳动人口，生产非常需要的食物。

在一个变化的世界，维持内陆渔业不同功能为主要挑战，例如在粮食安全和减缓贫困中的作用和生态系统的其他服务。显然，内陆渔业的许多推手来自该领域之外。其中许多与竞争性利用水资源的经济发展和工业化有关，对内陆水域和在其中栖息的水生资源造成消极影响。因此，需要适当考虑渔业，并需要推进综合流域规划。但是，发展也可能为渔民提供替代生计，减缓消极影响的技术以及改善的粮食安全状况将使人们为休闲而捕鱼，而不是为生计去做。伴随着发展，技术干预将帮助维持生态系统功能和生物多样性（例如湿地修复、污染控制、建





设精心设计的过鱼道），并维持着可行的内陆渔业。为此，内陆渔业领域的未来在很大程度上取决于其他领域的负责任发展。

但这一领域也需要变化。改进的水产品加工技术以及在捕捞后基础设施的投资可帮助减少捕捞后损失，提高内陆水产品的质量，更好地进入市场（如同海洋渔业和水产养殖）。考虑到内陆渔业对农村穷人的重要性，在过度开发威胁着资源的地方，减少捕捞压力，这尽管很困难，但往往是唯一的选择。减少捕捞压力的办法应当在所有利益相关者参与的情况下确立。

随着经济的发展，发展中国家也可能出现发达国家的情况，即渔业从提供食物转为提供休闲活动。这种转移将取决于粮食安全、教育、经济发展以及支持养护和休闲活动的可用基础设施的水平。此外，由于水产养殖继续增长，来自该领域的竞争增加。但水产养殖不是穷人中的人的普遍活动或食物来源 - 对这些人，内陆渔业将继续是重要的。

尽管来自发展或气候变化的许多影响显然不可避免，如果有政治愿望和可用的资源，各国可以选择如何应对。在许多发达国家，有保护内陆水域和渔业的愿望以及可以得到所需的资源。但在其他区域，更有影响力领域的（有着更高利润）经济上的考虑预计将占优。

在制定涉水领域管理、发展政策和战略以及实施开发涉水项目时，往往对内陆渔业产量、涉及人数和内陆渔业对生计重要性的信息不全。这通常导致对水生生态系统以及内陆渔业的严重后果。如果内陆渔业领域能与内陆水域的其他利用者和粮食生产领域更好整合，将促进在帮助保护内陆水域、评估内陆渔业状况和管理方面所需信息的收集和交换。这类信息应当用于确立和实施强调利用者参与和基于生态系统管理政策的综合土地利用政策，以便养护生物多样性和生态系统的服务，为人类的利益确保可继续获得水产资源。因此，涉水领域经济发展应当包括维持为当地居民提供食物来源、钱和/或休闲的可行渔业的措施，或为那些被迫放弃内陆渔业的人提供替代经济机会的措施。

## 注释

- 1 本“展望”部分不涉及水产养殖，但与内陆渔业有相互影响的除外。内陆渔业在内陆和沿海内陆水域进行，包括湖泊、池塘、溪流、河流、湿地、人工水道、水库、沿海泻湖和人工水体。
- 2 “鱼”一词包括有鳍鱼类、甲壳动物和软体动物。除非另有说明，本词不含水生植物。
- 3 虽然“小型渔业”在国际渔业文献和论述中被普遍采用，但这种分类很少被明确界定。可以认为疏忽了这样一个重要事实，即一地的这一概念在另一地被认为是大型的。尽管有共同属性，但没有包罗万象的全球定义。
- 4 全职渔民从捕鱼获得的收入至少是其生计的90%，或耗费在捕鱼的工作时间至少为90%。兼职渔民从捕鱼获得的收入至少是其生计的30%，但低于90%，或耗费在捕鱼的工作时间至少为30%，但低于90%。偶尔捕捞的渔民从捕捞获得的收入低于30%，或耗费在捕鱼的工作时间低于30%（定义来自粮农组织渔业及水产养殖部，见[www.fao.org/fishery/cwp/handbook/K/en](http://www.fao.org/fishery/cwp/handbook/K/en)）。
- 5 世界银行、粮农组织和世界鱼类中心，2010年，隐藏的收获：捕捞渔业全球贡献。华盛顿DC，世界银行。
- 6 D. Lymer和S. Funge-Smith。2009年，亚太区域内陆捕捞渔业统计历史上的国家报告分析（1950—2007年）。RAP出版物，曼谷，粮农组织亚太区域办事处。18 pp。
- 7 E. Baran和C. Myschowoda。2008年，湄公河流域鱼类产量下降了吗？见M. Kumm, M. Keskinen和O. Varis，编辑。湄公河的现代神话：水和开发概念、原则和政策批评性审查，pp. 55—64。赫尔辛基，赫尔辛基技术大学。
- 8 D. 考茨，2002年，东南亚内陆捕捞渔业统计：目前状况和所需信息。RAP出版物2002/11号。曼谷，亚洲太平洋渔业委员会和粮农组织亚太区域办事处。114 pp。
- 9 R.L. Welcomme, I.G. Cowx, D. Coates, C. Béné, S. Funge-Smith, A. Halls和K. Lorenzen。内陆渔业。皇家学会哲学汇刊（即将出版）。
- 10 粮农组织，2007年，《世界渔业和水产养殖状况》162 pp。
- 11 世界自然基金会，2003年，淡水生命星球指数（见[wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/all\\_publications/living\\_planet\\_report/living\\_planet\\_index/freshwater/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/living_planet_index/freshwater/)）。
- 12 联合国经济和社会事务部/人口局，2009年，世界人口前景：2008年修订。美国纽约。
- 13 世界银行，2010年，2010年全球经济前景：危机、金融和增长。华盛顿，DC（见[www-wds.worldbank.org](http://www-wds.worldbank.org)）。
- 14 粮农组织，2008年，关于气候变化对渔业和水产养殖影响的粮农组织专家研讨会的报告，罗马，2008年4月7—9日。《粮农组织渔业报告》第870号。罗马32 pp。（见[ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0203e/i0203e00.pdf](http://ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0203e/i0203e00.pdf)）。
- 15 M.A. Xenopoulos, D.M. Lodge, J. Alcamo, M. Märker, K. Schulze和D.P. Van Vuuren，2005年，气候变化和抽取水导致淡水鱼灭绝的情形。全球生物学变化，11(10)：1557—1564。
- 16 D. Lymer和S. Funge-Smith。2009年，亚太区域内陆捕捞渔业统计历史上的国家报告分析（1950—2007年）。RAP出版物2009/18。曼谷，粮农组织亚太区域办事处。18 pp。
- 17 粮农组织改进捕捞渔业状况和趋势信息的战略是自愿性文书，适用于所有国家和实体。粮农组织，2003年，改进捕捞渔业状况和趋势信息的战略。罗马。34 pp。（见[ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y4859t/y4859t00.pdf](http://ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y4859t/y4859t00.pdf)）。



# 世界渔业 和水产养殖状况

# 2010

在全球经济不确定性的背景下，本期《世界渔业和水产养殖状况》强调了世界渔业和水产养殖的主要作用和面临的挑战。由于对鱼和鱼产品需求稳定增长，2008年食用鱼供应量达到新的记录，突出了其对粮食安全和营养贡献方面的重要性，特别是作为高质量、价格可接受的动物蛋白的一个来源。水产品国际贸易也超过了以往水平，表明该领域继续对经济增长和人类福祉有重要贡献。尽管最近几年水产养殖增速下降，但依然在动物源性食品生产领域保持最快增长，正在超过捕捞渔业作为食用鱼的来源。该领域总产量继续增长。

本出版物分析和回顾了渔业和水产养殖的最新全球统计和趋势。对内陆渔业展开研究，其作用非常重要但经常被低估，特别是许多小型社区对减贫和生计安全的重要贡献。对影响渔业和水产养殖更广泛的研究强调，需要越来越重视政策和治理领域的众多层面，并审查气候变化、生物多样性丧失、质量认证和产品追溯对该领域所产生的影响。

## 引用

粮农组织

《2010年世界渔业和水产养殖状况》。粮农组织，罗马。2010年。197p。

The State of World Fisheries and Aquaculture 2010

ISBN 978-92-5-506675-7

ISSN 1020-5527



9 789255 066757

11820Ch/1/10.10