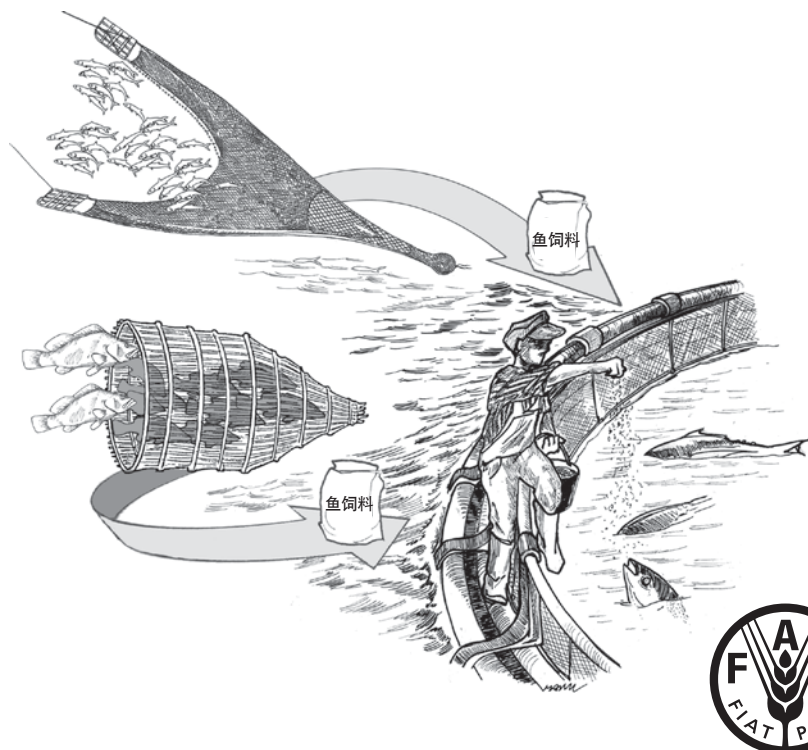


水产养殖的发展

6. 将野生渔业资源用于以捕捞为基础的水产养殖



封面设计：
Emanuela D'Antoni.

水产养殖的发展

6. 将野生渔业资源用于以捕捞为基础的水产养殖

本信息产品中使用的名称和介绍的材料，并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市、地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其它类似公司或产品。

本信息产品中陈述的观点是作者的观点，不一定反映粮农组织的观点或政策。

ISBN 978-92-5-506974-1（印刷）

ISBN 978-92-5-507759-3（PDF）

© 粮农组织 2013年

© FAO 2011, English Edition.

© 粮农组织 2011年，英文版。

粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行使用、复制和传播。除非另有说明，可拷贝、下载和打印材料，供个人学习、研究和教学所用，或供非商业性产品或服务所用，但必须恰当地说明粮农组织为信息来源及版权所有，且不得以任何方式暗示粮农组织认可用户的观点、产品或服务。

所有关于翻译权、改编权以及转售权和其他商业性使用权的申请，应递交至 www.fao.org/contact-us/licence-request 或 copyright@fao.org。

粮农组织信息产品可在粮农组织网站（www.fao.org/publications）获得并通过 publications-sales@fao.org 购买。

本文件的编撰

在渔业和水产养殖资源利用及保护司水产养殖官员Alessandro Lovatelli的协调下，粮农组织渔业及水产养殖部编写了这套《将野生渔业资源用于以捕捞为基础的水产养殖技术准则》。日本政府通过其信托基金项目（实现可持续水产养殖：若干问题和准则）以及粮农组织通过其正常计划对本准则的编制工作提供支持。该项目旨在解决全球水产养殖做法和发展中所面临的若干重要的可持续性问题。

关于编制本准则的初步讨论始于2007年10月8-12日在越南河内召开的粮农组织“将野生鱼类和渔业资源用于以捕捞为基础的水产养殖技术准则”专家研讨会。为了编制这些准则，专门准备了十一份有关特定物种和两份一般情况的审查文件。它们列举了海洋和淡水案例，涵盖以捕捞为基础的水产养殖的生态、社会经济和生计等各个方面。

出席研讨会并对讨论做出贡献和参与制定准则的专家有：Don Griffiths（越南农业和农村发展部）、Øystein Hermansen（挪威渔业和水产养殖研究所）、Robert Pomeroy（美国康涅狄格大学Avery Point分校）、Anders Poulsen（越南农业和农村发展部）、Victor Poumogne（喀麦隆农业发展研究所）、Patrick Prouzet（法国海洋开发研究院）、Kjell Midling（挪威渔业和水产养殖研究所）、Mohammed Mokhlesur Rahman（孟加拉自然资源研究中心）、Makoto Nakada（日本东京海洋科技大学）、Francesca Ottolenghi（意大利Halieus）、Magdy Saleh（埃及渔业资源发展总局）、Yvonne Sadovy de Mitcheson（香港特别行政区香港大学）、Colin Shelley（澳大利亚YH & CC Shelley Pty有限公司）、Choi Kwang Sik（韩国济州国礼大学）、Pham An Tuan（越南第一水产研究所）和Mark Tupper（马来西亚世界渔业中心）。

本技术准则由Yvonne Sadovy de Mitcheson定稿，下列粮农组织渔业和水产养殖官员参与编写：Devin Bartley、Gabriella Bianchi、Junning Cai、Simon Funge-Smith、Mohammad Hasan、Nathanael

Hishamunda, Alessandro Lovatelli, Gerd Marmulla, Doris Soto, Rohana Subasinghe, Sachiko Tsuji和Diego Valderrama。

版面编排由José Luis Castilla Civit完成。

粮农组织。2013年。

水产养殖发展。6. 将野生渔业资源用于以捕捞为基础的水产养殖。

粮农组织负责任渔业技术准则第5号，补编6。

罗马，81页。

摘要

具有商业价值的鱼类和无脊椎动物的养殖正在全球范围迅速发展，已成为淡水产品和海产品生产的一个非常重要的补充手段，而与此同时许多自然种群在野生环境中日趋减少。以捕捞为基础的水产养殖（CBA）的定义是，在野生环境中收集活体材料并在水产养殖环境中予以利用。这种方法对生产水产品和提供生计做出重大贡献。它涉及了一系列活动，从捕获有价值的鱼类和无脊椎品种的仔鱼、幼体和亚成体作为在蓄养环境下养成鱼的苗种，到捕获的成鱼作为亲体及利用野生鱼类和无脊椎动物作为饲料。鉴于CBA融合了养殖活动和自然资源的开采，以主捕品种不同的生命阶段为目标的捕捞部门之间会发生竞争和冲突，而且还可能由于捕捞过度或破坏生境而造成环境影响。水产养殖生产的几乎所有产品都依赖于主捕和非主捕品种的野生种群。这就意味着在部分养殖活动中，许多品种的养殖依然要靠自然种群提供的生物，或有可能给野生渔业造成某种影响。因此，在管理和开展具有上述潜在影响的活动中，应当考虑渔业和水产养殖方面的问题以及良好生产规范。

直到近期，CBA并没作为与以孵化场为基础的水产养殖（HBA）不同的活动而在监测和管理方面引起关注，而且事实上所采取的办法与HAB相同。然而，尽管CAB与HAB都是将野生捕捞资源作为饲料用于养殖生产，但在过去的十年中，人们不断认识到CBA苗种对野生资源的严重依赖及其对野生种群的影响。

大多数水产养殖形式都最终以CBA全面过渡到HBA为长期目标；但是，就许多品种而言，或在某些情况下，这种过渡并非

理想或有必要；一系列的生物、社会、经济和现实原因导致这种过渡无法实现。必须承认，CBA是水产养殖业的一个重要和关键的组成部分，但是为了确保其贡献可以带来长期的社会和环境效益，它的运作必须是可持续的，符合粮农组织的《负责任渔业行为守则》，限制在生态系统管理方法的框架之内。鉴于CBA将继续为水产养殖活动做出重要贡献，而且是所有品种养殖的起点，因此编制了这套旨在促进养殖生产的负责任管理和实施技术准则。

具体地讲，这些准则专注于野生苗种采集给包括受威胁物种在内的主捕和非主捕（兼捕）品种、生物多样性和环境及海洋生态系统造成的实际和潜在影响。本准则还论述了捕获和采集后规范、养成、饲料和亲体、社会经济因素和治理等问题。这套技术准则确定了CBA的原则和良好规范准则，提供了大量有关不同品种和渔业的说明性案例研究。

目 录

本文件的编纂	iii
摘 要	v
缩略语	ix
背 景	xi
1. 引 言	1
1.1 以捕捞为基础的水产养殖	1
1.2 术语和定义	2
1.3 《准则》的宗旨、目标和范围	4
1.4 本文件的结构和内容	5
2. 指导原则	7
2.1 粮农组织《负责任渔业行为守则》	7
2.2 以捕捞为基础的水产养殖生态系统方法	7
2.3 CBA可持续性评估框架	8
2.4 CBA发展、管理和行为总则	11
3. CBA可持续发展指南	15
3.1 在CBA使用野生活体材料的生态影响问题指南	15
3.1.1 CBA对野生鱼类种群的影响	16
3.1.2 CBA对生物多样性、环境和生态系统的影响	22
3.2 在现有或拟议的CBA中苗种采集后和水产养殖各部分操作指南	28
3.2.1 活体材料的处理和运输问题	28
3.2.2 养殖和养成问题	33
3.2.3 亲体问题	35
3.2.4 饲料问题	36
4. 社会和经济方面的考虑	41
4.1 社会方面的考虑	43
4.2 经济方面的考虑	45
5. 治理方面的考虑	47
5.1 渔业和水产养殖相联系的整体管理办法	47
5.2 CBA相关渔业管理计划的制定	48

5.2.1	制定管理计划	49
5.2.2	以捕捞为基础的水产养殖管理工具	50
5.3	法律和体制框架	52
5.4	贸易因素	53
5.5	信息、统计和交流	55
5.5.1	CBA中活体材料从捕捞到养殖的可追踪性和记录	55
5.5.2	与利益相关方的交流与磋商	56
5.5.3	加强交流和提高公众意识	57
6.	未来的发展	59
	参考资料	61
	附 录	
1.	术语表	65
2.	外来物种操作规范	71
3.	CBA及相关活动的案例研究	73
4.	预防办法	79

缩略语

CBA	以捕捞为基础的水产养殖
CBF	养殖渔业
CITES	濒危野生动植物种国际贸易公约
Code	负责任渔业行为守则
COFI	粮农组织渔业委员会
EAA	水产养殖生态系统方法
EAF	渔业生态系统方法
EIFAAC	欧洲内陆渔业及水产养殖咨询委员会
F	渔业死亡率
HBA	以孵化场为基础的水产养殖
ICES	国际海洋勘探理事会
IUCN	国际自然保护联盟
IUU	非法、不报告和不管制捕鱼
M	自然死亡率
PL	后期幼体
RFMO	区域渔业管理组织

背景

1. 从远古时代起，海洋、湖泊和河流捕鱼就是人类食物的主要来源，为人们提供就业和其他经济利益。海洋生产力似乎尤其无限。但是，随着知识的增加和渔业及水产养殖的不断发展，人们认识到，水生生物资源尽管能够再生，但非无穷无尽，要想维持其对不断增加的世界人口的营养、经济和社会福利的贡献，必须进行适当管理。
2. 而且，近30年来，由于污染大量增加，全世界采用滥捕技术以及非法、不报告和不管制捕捞活动增加，渔获量和上岸量萎缩，鱼类资源减少，其速度往往惊人。人类终于明白，水产资源尽管能够再生，但并非无穷无尽。
3. 资源枯竭对世界各国，尤其是依靠鱼类作为其动物蛋白和收入主要来源的国家，如发展中国家生计渔民的粮食安全和经济发展产生不利影响，造成社会福利减少。要想维持水生生物资源给社会带来的福利，就需要对这些资源进行适当管理。
4. 为了维持社会福利，需要通过合理管理，恢复枯竭资源，养护目前仍然健康的资源。在这一方面，1982年通过的《联合国海洋法公约》发挥了积极的作用，为更好地管理海洋资源提供了新的框架。新的海洋法律机制赋予沿海国对其国家管辖区内占世界海洋渔业约90%的渔业资源进行管理和利用的权利与责任。
5. 近年来，世界各类渔业成为食品产业中富有活力的发展领域，许多国家努力通过投资现代化船队和加工场适应对鱼和渔产品的国际需求来利用这些新的机会。然而，许多渔业资源显然不能支撑不加控制的扩大开发。重要鱼类种群遭过度开发、生态系统变更、经济损失重大、管理和鱼品贸易方面发生国际冲突等等，依然威胁着渔业的长期可持续性和渔业对粮食供应的贡献。

6. 有鉴于此，认识到枯竭资源亟需恢复，同样，目前仍然健康的资源要避免枯竭，粮农组织成员国表示需要进一步发展水产养殖，作为眼下能够弥补捕捞渔业产量下降与世界海产食品需求增加之间的缺口的唯一方法。

7. 实际上，近30年来，水产养殖是食品生产部门中取得重大而十分迅速增长的部门之一，发展成为一个强劲而具有活力的全球性产业。然而，事实证明，水产养殖有时也可能造成重大环境和社会不利影响。

8. 因此，1991年3月粮农组织渔业委员会第十九届会议建议，亟需采取新的渔业和水产养殖管理方法，包括对养护、环境以及社会和经济的考虑。会议要求粮农组织树立负责任渔业的理念，并为促进这一理念的应用制定行为守则。

9. 随后，墨西哥政府与粮农组织合作于1992年5月在坎昆主办了负责任捕捞的国际会议。会议通过的《坎昆宣言》受到1992年6月在里约热内卢召开的联合国环发会议峰会的关注，该峰会支持编撰《负责任渔业行为守则》（《守则》）。1992年9月召开的粮农组织公海捕鱼技术磋商会进一步建议制订一项守则来处理公海渔业问题。

10. 1992年11月召开的粮农组织理事会第一〇二届会议讨论了制定《守则》的问题，建议优先考虑公海问题，要求将制订《守则》的建议提交渔业委员会1993年的会议。

11. 1993年3月召开的渔委第二十届会议总体上审议了建议的框架以及《守则》的内容（包括制订准则），同意了进一步制定《守则》的时限。会议还要求粮农组织按“快车道”方式，就防止影响公海养护和管理措施的渔船变更船旗提出建议并作为守则的一部分。其结果是，1993年11月粮农组织大会第二十七届会议通过了《促进公海上

渔船遵守国际养护和管理措施的协定》，根据粮农组织大会15/93决议，该协定构成《守则》的一部分。会议还认识到和肯定在制定过程中，应当考虑负责任水产养殖发展和水产养殖可持续性问题，以便在设想的《守则》中加以适当处理。

12. 对水产养殖管理重要性的这种默认，在《守则》第9.1.1条中得到强调，该条要求各国“建立、保持和发展适当的法律和行政框架，促进负责任水产养殖的发展”。此外，在新千年伊始，人们日益认识到利用海洋和沿海水域发展海水养殖的巨大潜力。这一领域尚待解决的问题是，与捕捞渔业不同，国际公法和条约规定中现行的适用原则，对这些水域水产养殖活动的经营给予的指导甚微。然而，专家们一致认为，未来的水产养殖将主要扩展到海和洋面上，无疑离海岸更远，甚至可能远至公海。公海水产养殖活动要想发展，必须填补其管理空白。

13. 《守则》的制定便于按照1982年12月10日《联合国海洋法公约》所体现的国际法相关法则进行解释和应用。《守则》还符合海洋法规定的实施协定，即1995年《跨界鱼类种群和高度洄游鱼类种群养护和管理措施》。同样，《守则》还尤其与1992年《坎昆宣言》和1992年《里约环境和发展宣言》，特别是《21世纪议程》第17章一致。

14. 《守则》由粮农组织与有关联合国机构和其他国际组织，包括非政府组织协商和合作制定。

15. 《行为守则》包括5项介绍性条款：特征和范围；目标；与其他国际文书的关系；实施、监测和增补修订以及发展中国家的特殊要求。介绍性条款后是总原则条款，随后是渔业管理、捕捞作业、水产养殖的发展、将渔业纳入沿海区管理、捕捞后处置和贸易以及渔业研究6项主题条款。如上所述，《促进公海上渔船遵守国际养护和管理措施的协定》构成守则的一部分。

16. 《守则》为自愿性质。但其某些部分以1982年12月10日《联合国海洋法公约》所体现的国际法相关规则为基础。在捕捞渔业方面，《守则》还包含了通过缔约方之间的其他有约束力的法律文件可能具有或已经具有约束力的某些条款，例如1993年《促进公海上渔船遵守国际养护和管理措施的协定》。在水产养殖方面，《守则》的规定无疑鼓励对水产养殖业进行参与性管理，从产业自律，产业代表和政府管理人员对水产养殖业进行共同管理，直至建立社区伙伴关系。《守则》供自行遵守，或在同业人员压力下实施，产业组织有能力将不遵守者排除在外，政府仅仅进行定期核查。

17. 1995年10月31日的粮农组织大会第二十八届会议以第4/95决议通过了《负责任渔业行为守则》。该决议特别要求粮农组织与成员和其他有兴趣的组织合作，制订支持《守则》实施的适当技术准则。

18. 水产养殖对经济增长、社会福利以及全球粮食安全的作用不断扩大，贡献增加，这在国际一级得到承认和重申，如在1995年粮农组织和日本举行的渔业和水产养殖对粮食安全的贡献会议、1996年世界粮食首脑会议、1999年部长级渔业会议、2000年粮农组织/亚太水产养殖中心网关于第三个千年水产养殖的大会及其《曼谷宣言和战略》，以及最近2009年的世界粮食安全首脑会议上。

19. 渔业和水产养殖生态系统方法的应用，作为该部门的发展战略，对《守则》各项规定的实施作出了贡献，从而加强了该产业的技术、生态、经济和社会可持续性。

20. 《负责任渔业行为守则》第7条侧重于野生渔业的管理，而第9条则注重水产养殖。粮农组织已就负责任渔业和水产养殖的具体问题编制了许多准则，帮助成员国执行《守则》。值得注意的是，《粮农组织负责任渔业技术准则第5号《水产养殖发展》指出，粮农组织渔业部将与相关伙伴合作编制《守则》第9条所涉及的具体问题和主题细则，而且确认有必要就某些类型的水产养殖系统制定具体的指导方针。

21. 这些技术准则在粮农组织《负责任渔业行为守则》的大原则下，为可持续的CBA制定了框架。它们提供总的原则、现有或拟议CBA可持续性评估指南，以及有关野生捕捞渔业为CBA提供包括苗种材料和亲体标本在内的活体材料指南。

22. 鉴于CBA涉及捕捞渔业和水产养殖两项内容，因此渔业生态系统方法和水产养殖生态系统方法中所包含的原则和指导方针具有很高的相关性，并构成这些准则的基础。

1. 引言

1.1 以捕捞为基础的水产养殖

渔业和水产养殖一直并将继续是人类重要的食物来源，而且还提供就业和其他利益。它们通常被视为两项极为不同的活动，往往用狩猎和农耕来形容它们的差异。这种差异体现在产品和生产者等诸多方面。水产养殖的确源自捕捞，通过将野生鱼类或贝类置于池塘或网箱中，然后养殖到更大的规格。事实上，这样的生产系统至今依然存在，并继续提供大量的全球水产养殖产品。有目标地采集苗种或亲体用于养殖活动是相对较新的办法，它可能对野生种群、其生境和非主捕品种产生影响。捕捞渔业和水产养殖之间另一个众所周知的联系是直接利用野生鱼类来饲喂养殖动物。虽然这可能仅仅被看作是渔业管理的一个问题，与水产养殖活动无关，但是为了有效地管理这两项活动，必须认识渔业和水产养殖之间相互依存的关系。

以前，渔业与某种形式水产养殖之间这种相互依存关系一直没有被作为一项特殊活动而得到广泛的承认，而且只是简单地视其为一种水产养殖形式，与捕捞渔业的活动或管理无关。与捕捞渔业活动直接相关的水产养殖形式被称为“以捕捞为基础的水产养殖”（CBA），它可以被看作是从野生环境采集活体材料并随后用于水产养殖的一种做法。因此，这是一种涉及某种野生捕捞渔业形式的水产养殖活动，目的是获得苗种材料、亲体标本或喂养到可以出售或交易的规格。

鉴于它与捕捞渔业的联系，人们现在承认CBA可能会对生态系统产生影响，如加剧甚至驱动过度捕捞，以及给非主捕品种和生境带来负面影响。如果管理不善，这种CBA生产活动会导致不利的环境、社会和经济后果，从而不利地影响生态系统的功能和服务。就涉及大量野生鱼类捕捞的CBA而言，其做法也由于过度捕捞而加大对物种的威胁。在这种情况下，CBA生产模式可以说一直就是不可持续的，对野生动物资源、环境和对某些社会部门的影响是不利的。

很明显，负责任的CBA可以对生计和经济做出积极贡献，正如可持续CBA案例所展示的那样。以捕捞为基础的水产养殖是发展全封闭循环养殖所必需迈出的第一步。它可为水生资源的生产提供重要的补充，鉴于许多野生鱼类和无脊椎类的捕捞率下降，这种作用的重要性日益突显。因此，CBA可成为一项重要的经济活动，以可持续的方式提供诸多生计和食物。

渔业生态系统方法（EAF）和水产养殖生态系统方法（EAA）有三项主要目标：（i）确保人类福祉；（ii）确保生态福祉；及（iii）促进实现上述两项目标，即在开展和有潜力发展水产养殖的部门/地区实行有效治理。在这些准则中，“可持续性”一词是指长期维护人类福祉的潜能，而这又反过来取决于自然界的福祉和负责任地利用其有限的资源。因此，可持续CBA既需要在主捕品种层面采用可持续的规范，同时还应当在生态系统范畴内为其相互作用承担责任。

1.2 术语和定义

鉴于对CBA没有现成的定义，而且CBA是一项重要的生产活动，在粮农组织为“水产养殖”确定的定义中没有明确地包含CBA，因此有必要在本准则中为其确定一个简洁明了的定义。可以将Ottolenghi等（2004年）给出的定义作为基础，即“以捕捞为基础的水产养殖是在野生环境中采集从生命的早期阶段到成年的‘苗种’材料，并在随后利用水产养殖技术将其蓄养至可销售规格的生产方式。”

虽然这个定义非常有助于加深对CBA的认识，但是其重点主要集中在水产养殖的养成阶段。有必要确定一个更为宽泛的定义来充分概括更广泛的CBA活动和问题，如从野生环境捕获（即采集）供水产养殖使用的亲体或苗种材料。

拟议的CBA定义如下：“以捕捞为基础的水产养殖是从野生环境捕捞或采集活体材料及随后将其直接用于水产养殖的生产方式。”

在此基础上，应该指出，除了捕获苗种之外，CBA还包括从野生环境采集供孵化场使用的亲体，据此，水产养殖系统在每个生产周期都需要利用野生种群来进行补充。此外，作为这个定义的关键，而且在其他水产养殖活动中没有考虑到的是，过去仅被视为“水产养殖”且与“渔业”无关的某些类型的养成作业可能涉及大量的野生捕捞或采集活动。

经常将捕捞渔业和水产养殖构成混淆的一个原因是被广泛使用的粮农组织有关水产养殖的定义：“水产养殖系指水生生物的养殖，包括鱼类、软体类、甲壳类和水生植物。养殖意味着为增加产量而对饲养过程进行某种形式的干预，如定期放养、投饵和保护它们免受掠食动物侵害等。养殖也意味着对所培育的资源的所有权。”就统计而言，个人或集体收获他们在整个养殖期内所拥有的水生生物构成水产养殖产量，而作为共有财产资源由公共部门捕捞的水生生物则属于渔业捕获量。”

事实上，某些“水产养殖”养成系统使用的种群资源可能来自野生捕捞渔业，而这在粮农组织“水产养殖”定义中未作详细说明。以捕捞为基础的水产养殖明显处在“真正的渔业”和“真正的水产养殖”定义之间，更接近前者还是后者取决于所采用的系统和对野生渔业资源的依赖程度。

涉及野生捕捞成分和水产养殖成分的不同CBA形式的实例差异极大，从野生环境捕捞的金枪鱼“育肥”，到网箱或池塘养成至销售规格的石斑鱼幼鱼（和许多其他品种）的捕捞，怀卵雄海马的捕捞及其所怀小海马的养成，野生青蛤苗的采集和养殖，或用来协助采集养成用鱼虾苗种的杂草收集器。本准则还在插文中介绍了其他案例，对CBA的特殊性进行详细的阐述。

与涉及野生捕捞渔业的所有活动一样，任何CBA作业都应考虑对水产养殖养成阶段所用苗种和亲体的野生捕捞进行管理并确保以可持续方式开展捕捞的必要性。

亦有必要说明，基于上述商定的定义，另有一些相关的生产活动未被作为CBA；CBA不是“养殖渔业”（如粮农组织先前给出的定义），而且它也不是“活体储备”（如附录1“术语表”中提供的定义）。

1.3 《准则》的宗旨、目标和范围

在粮农组织《负责任渔业行为守则》（《守则》）（粮农组织，1995年）的总体范畴内，这些技术准则为可持续CBA提供了一个框架。它们就评估现有或拟定的CBA的可持续性提供了总的原则和指导。由于CBA直到近期才被认为是一项特殊的活动，本准则从广泛的分类学和地理角度提供了大量的实例，突出了实现可持续CBA所面临的挑战，违反这些准则可能导致的后果，以及如何改善现行的做法。

有必要从更为广泛的生态系统角度审视渔业和水产养殖活动，包括旨在促进可持续性和粮食安全的社会、经济和治理方面的考虑。这种必要性推动了采纳创新的办法，如EAF和EAA。由于CBA涉及捕捞渔业和水产养殖成分，两者所包含的原则和指导方针有很强的针对性，并构成这些技术准则的基础。

正如《守则》第6条和第9条的阐述，这些准则的广泛目的是将生态系统方法用于CBA生产活动，确保所有资源得到长期可持续的利用，尽量减少对环境和当地社区可能产生的不利影响。随着主捕品种生命周期的结束（并变得完全依赖蓄养环境中保存的亲体），可能会有有一种从CBA转向以孵化场为基础的水产养殖（HBA）的趋势，但是由于生物、现实和社会经济方面的一系列原因，这种转变很少能够充分完成。而且就许多物种来说，在很长时间内这种转变从经济和技术上亦无法实现。虽然在孵化场进行苗种生产在技术和经济上已是可行的，但是主要的水产养殖系统仍然依赖于野生捕获亲体来定期或不定期地供应这些孵化场，或者在野生苗种价格较低或更有利可图的情况下使用野生亲体。此外，即使是在HBA条件下，许多肉食性品种也需要大量野捕饵料。因此，就许多品种来讲，CBA方式在某种程度上很可能会持续很长一段时间。

这些准则旨在为制定现有和拟议的CBA评估标准提供依据。它们也可以为建立这种养殖方式的监测和认证体系奠定基础。因此，它们符合涉及CBA或相关活动的监管机构、认证机构和生产者的利益。

以捕捞为基础的水产养殖由两个不同的部分组成：捕捞渔业和水产养殖业。因此，有关CBA利用野生鱼类/渔业资源的技术准则范围不仅涵盖了捕捞渔业和水产养殖中常见的问题和各个方面，而且还涉及CBA所特有的问题。与捕捞渔业和水产养殖所共有的问题已在粮农组织相应的准则和出版物中作了较为详细的论述，因此，建议读者查阅这些准则，以获取更详尽信息。

此外，这些准则并不是为了解决已经在粮农组织其他技术准则中论述的若干与CBA有关的问题。这些问题包括再放养，或资源增殖，也被称为养殖渔业（CBF）（粮农组织，2008年a）。病害、卫生（粮农组织，2007年）、遗传（粮农组织，2008年b）和饲料（粮农组织，2011年）资源管理及其他与CBA养殖阶段尤其相关的各个方面在粮农组织的其他技术准则中也大量提及，但是如果这些问题与CBA的野生捕捞紧密相关时，它们可能会被重新提出。然而，当用于放养的鱼类或无脊椎动物来自野生环境时，为CBA制定的这些准则也适用于CBF。

1.4 本文件的结构和内容

鉴于CBA系统的多样性，这些准则并不能作为具体的技术管理准则。相反，其目的是要突出在CBA发展、运作和实践过程中需要考虑的基本原则和问题，并推动制定针对单一系统的具体管理办法。文中提供的案例详细说明了CBA生产方式的不同特点。

在本介绍性章节之后，第2章回顾了涉及CBA活动的全球守则和协定的应用，其中包括诸如EAF和EAA等守则和预防办法。第3章就解决涉及CBA野生捕捞渔业的实质性问题给予指导，包括对以获得亲体或苗种为目的的渔业的管理；CBA渔业对生态系统和环境的影响；低效渔具和导致主捕亲体/苗种较高死亡率的渔具的使用；导致

过量或不可接受的兼捕物的渔具；CBA的法律、管理和执法问题；动物福利；实施管理措施的后果；适应性管理的信息需求；以及统计在负责任CBA中的作用。该章节还就CBA活动中的实质性问题的解决提供指导，这些活动是CBA捕捞后作业所独具的，包括活体材料的处理、转移和运输问题；养殖和养成问题；以及饲料问题。

第4章探讨了社会和经济方面的问题。它认可CBA和HBA的重要性，并对生计、粮食安全、冲突、性别、文化习俗和用户权限等问题进行了探究。它还重点谈及经济优势和为确保可持续管理而获得充足财政支持的必要性，讨论了CBA活动对其他非CBA渔业部门的经济影响。

第5章就建立包括管理安排、有效性和守规、立法、信息、统计，以及教育和与利益相关者的交流/协商等在内的负责任CBA规范提供了指导。此外，还涉及机构监测、管理和执法能力及其相关资金等问题。该章进一步探讨了涉及受威胁品种的渔业和海水养殖生产。

第6章就CBA面临的重大挑战和机遇提供了一些最终想法并考虑了未来可能的发展。最后两部分是参考资料和附录。参考资料为获取更详细的信息提供了重要的参考材料，而附录则包括术语表、外来物种管理规范简介、八个案例研究（除了正文中介绍的22个案例研究之外），通过它们提供了来自世界各地CBA渔业和涉及各种鱼类和无脊椎动物方面有价值的范例和信息。

2. 指导原则

2.1 粮农组织《负责任渔业行为守则》

《守则》的所有相关内容及随后制定的技术准则应当适用于CBA对野生鱼类/渔业资源的利用，因为CBA的许多规范、特点、情况和问题通常与野生捕捞渔业和水产养殖一样。鉴于无论是通过针对苗种和亲体的捕捞带来的直接影响，还是通过饲料鱼捕捞、兼捕或其他捕获方式带来的间接影响，CBA会对野生种群产生重大影响，或可能导致自然资源的不公平获取。因此，在考虑监测和管理及必要性方面，可持续CBA通常需要采用与野生渔业相同的一套准则。同样，为了确保这种活动与《守则》充分保持一致，有关可持续水产养殖规范的关键问题也被纳入这些准则。

2.2 以捕捞为基础的水产养殖生态系统方法

人们普遍认为，渔业和水产养殖活动必须在其所在的生态系统范畴内（包括人类福祉）予以考虑。

EAF和EAA为将渔业和水产养殖活动分别纳入广泛的生态系统范畴提供了框架，确保利益相关者充分参与决策和实施适当的措施和法规。这两种方法都将人与生计看作是生态系统不可分割的组成部分，并把这些活动视为粮食和生计的重要来源。这两种方法都强调，必须在不损害后代的情况下开展这些活动，充分利用水生生态系统可提供的所有产品和服务。有关完整的详细信息，请参阅粮农组织渔业管理技术准则（粮农组织，2003年）和水产养殖发展技术准则（粮农组织，2010年）。

按照EAF，任何捕捞活动都需要在渔业管理部门和利益相关者之间做出正式或非正式的安排，即制定管理计划。它为那些对开发资源和生态系统感兴趣的所有人员提供有关资源生物学、对人类重要性等关键信息，以及所有商定的渔业管理规则。该章论述了

在采用最适宜管理行动时，特定捕捞方式对可持续性可能产生的所有威胁，以及外部威胁对渔业的潜在影响。此外，还对确保该项活动可持续性的重要社会和经济因素以及治理和体制问题进行了探讨。管理计划是执行生态系统方法的一个必不可少的工具。可以在《守则》和各类技术准则增补中查阅有关制定和实施渔业管理计划相关步骤的指导。

《关于环境与发展的里约宣言》原则15确立了预先防范方针，它规定：“为了保护环境，各国应按照本国的能力，广泛适用预防措施。遇有严重或不可逆转损害的威胁时，不得以缺乏科学充分确实证据为理由，延迟采取符合成本效益的措施防止环境恶化”（联合国，1992年）。由于决策所需信息欠缺且不确定性很高，采用预防措施意味着规避风险的决策必须基于最佳的现有信息，即便是不完整的（另见附录2）。

就捕捞渔业部分来说，CBA的水产养殖部分最好应当参照EAA的原则。主要考虑到，CBA捕捞方面对野生渔业资源造成的负面影响不得超过CBA捕捞方面所获得的收益。

2.3 CBA可持续性评估框架

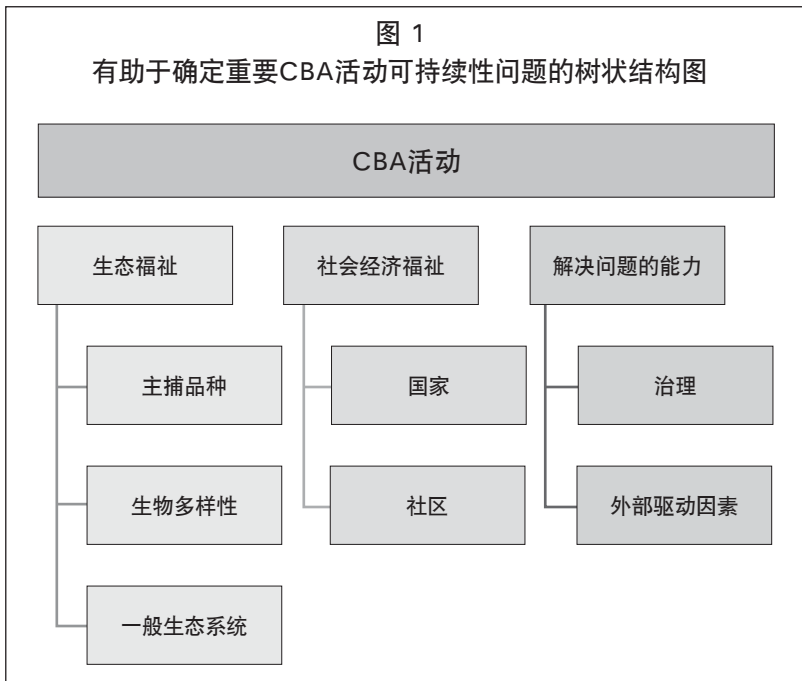
直到上一个十年，CBA通常被包括在水产养殖的一般规范内，没有明确地将为CBA养成采购苗种或亲体与可能会对野生种群，或对那些以捕捞同样物种为生计或作为食物的人产生的影响联系起来。出现这种情况的一个可能的原因是，人们普遍认为，捕捞处在非常早期发展阶段的生物几乎不会对后来的种群规模产生影响。然而，有必要对这些渔业进行更为深入的探究，因为认识到：

- CBA会涉及非常大的收获量，可能超出小苗种可持续水平；
- 在某些渔业中，捕捞幼鱼和小规格成鱼用于CBA的做法越来越普遍，而且在这样做的时候往往没有考虑如果从整体上进行管理，什么才是最有成效的资源利用方式（即考虑对不同渔业中主捕品种各生命周期的总捕捞压力）；

- 可用于管理的有关野生苗种和饲料鱼捕获量与其自然死亡率之间联系方面的信息不足；
- 在许多与CBA相关的渔业中，无用品种的捕获后死亡率可能很高。

大量以CBA为基础的苗种捕捞将重点放在非CBA渔业不予考虑或计算的生命史各阶段，而且许多捕捞方法专门为收集苗种而制定，因此，这些准则包括了在其他地方未阐明的问題，如早期自然死亡率、渔具的影响和资源的公平利用等。

图1详细描述了拟定的CBA活动可持续性评估框架，它与第2.1和2.2节规定的生态系统方法相一致。



在个别情况下，CBA可以作为可持续管理计划予以实施，所涉品种为受威胁或无管理物种，或者在更极端情况下，以种群恢复目的来开展这项活动。如果CBA是一个管理良好的渔业的组成部分，那么就需要特别注意，尽量减少由于不良生产方法造成的不必要损失，确保执法的有效性。在HBA可行的情况下，经过对经济和可持续发展问题的充分考虑，应当鼓励采用这种生产模式而不是CBA。但是，仅靠HBA可能无法满足需求，如对海马的需求（见插文1），因此，从长远来看，CBA还将长期存在。如果同时开展CBA和HBA，需要依据《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录II列出的受威胁物种名单，对个别物种的产出进行详细记录，并在可能的情况下对CBA和HBA产品作出标记，确保在出口时将两者区别开来（见Rosser和Haywood，2002年）。养殖动物出口应具备下列条

插文 1

当前HBA供应的干海马全球需求量过高

干的海马（*Hippocampus* spp.）被广泛用于传统中药和作为珍品，而通常被作为观赏鱼的活海马的交易量要小得多。对不可持续的海马贸易方式的担忧导致所有物种被列入濒危野生动植物种国际贸易公约（濒危物种公约）的附录II。商业化的海马养殖于20世纪90年代开始发展，特别是在澳大利亚、新西兰和美国。人工繁殖的海马对水族产品贸易的贡献越来越大，但不涉及珍品贸易或更为广泛的传统药材干品市场。鉴于干品需求量很大（每年3000万只海马），近期内将不得不依靠野生捕捞的海马。除了在疾病和若干品种的繁育及养殖方面仍存在一些技术问题，多数品种在养殖环境中生长良好。由于有些养殖品种在若干代之后会出现产卵量下降和发育减缓等问题，因此还要继续依赖野生亲体。经济可行性仍是当前令许多水产养殖企业担忧的问题，特别是与野捕动物价格上的竞争。然而，濒危物种公约将海马列入其名录导致对养殖产品的需求增加，而HBA的生产规模依然很小。

件：（i）它们至少已人工饲养两代以上；及（ii）通过认证或利用个体产品溯源的微型芯片等技术对此予以证明。

通过CBA生产的动物可用于再放养或种群恢复计划。虽然这样的计划未包括在这些准则中（被视为渔业增殖或CBF），但是就用于再放养或恢复计划的物种而言，其条件和所采用的方式与其他CBA作业通常是一样的。如果HBA和CBA都被用来生产用于放养或恢复计划的动物，那么最好是在每种生产模式的放养后，想办法对成功率进行评估，为将来提供参考并确定最佳规范。

2.4 CBA发展、管理和行为总则

以捕捞为基础的水产养殖应当明确地被视为一种水产养殖和捕捞渔业相结合的做法，因此，这两种生产方式及遵循的准则均应承认CBA对环境会造成显著影响，必须实施相应的管理。

- 当CBA高度依赖于野生捕捞的活体动物时，即无法通过HBA开展养殖活动，或有可能开展HBA且CBA继续存在时，有必要对CBA渔业进行管理，并采取监管行动。
- 除了在国家一级采取的措施以外，在适当的和在当地设有办事处的情况下，区域渔业管理组织或其他安排还应确保CBA渔业活动得到有效管理和监测。在没有区域渔业管理组织的情况下，相关的区域政府间组织应该承担相应的责任。
- 需要考虑并采用渔业和水产养殖生态系统方法。这包括考虑在养殖阶段使用的饲料类型和数量、用于养成的捕获苗种、捕捞方法和养殖活动对环境和非主捕品种的影响以及遗传问题。
- 应当对以捕捞为基础的水产养殖实行全面管理，并充分考虑以同样资源为目标的其他渔业部门，确保捕捞总量（及与捕捞和转移等过程相关的死亡率）不超过捕捞种群的自然死亡率，同时考虑目标种群生命史的所有阶段。
- 就新品种的CBA生产而言，如果无法获得有关正常死亡率曲线的信息，最好不要对该物种开展CBA活动，除非为了绘制该物种正常死亡率曲线和为了获得生物和社会经济等其他相关信息

而有控制地采集活体材料。另外，可以开展捕捞强度较低和一定程度的试探性捕捞，并且只能根据一套整合了适应性管理概念的准则来开展CBA渔业。在所有情况下，新的CBA活动都应当采纳预防原则并考虑潜在风险。

- 重要的是要考虑与其他资源利用方式相比CBA的整体效益。例如，如果苗种在捕获后及转移和养成过程中的存活率低于可接受水平，那么，这种面向CBA的捕捞的净效益可能极小，因此应尽可能以更加有利和可持续的方式利用野生资源。
- 应保持最低限度的亲体捕捞，并实施严密监测，特别是针对受威胁物种。
- 应当通过适当的空间、时间和技术手段对CBA物种的洄游路线、产卵场和重要的苗床和定殖地点予以确定、保护和管理。
- 应当对苗种和亲体采取适当的处理方法，尽量降低转移和养成过程中的死亡率。
- 统一管理方式需要在渔业管理措施的基础上实施管控，如对生产中水产养殖部分的管控。这些措施可包括颁发孵化场或养殖活动许可证，要求提交报告和开展监测，规定所使用的野生苗种或亲体的数量和规格。
- CBA渔业的监测和报告应包括有关向水产养殖活动转移的信息（即包括捕捞作业和转移过程中的死亡率），并在可能的情况下，包括水产养殖活动的的数据，如养殖期间的死亡率。
- 应当对CBA渔业中的努力量进行监测，以便评估是否要减少努力量，或是否需要采取其他控制措施来作为适应性管理过程的一部分，并对这些措施可能给其他以同样品种为捕捞目标的部门所造成的影响开展评估。
- 需要考虑公平问题。例如，将同一种群处于不同生命史阶段的物种作为目标的渔民如何解决他们之间的相互影响和可能出现的实际或潜在冲突。
- 包括所有捕捞部门、渔业管理人员和水产养殖经营者在内的全体利益相关者应当进行沟通，确保恰当地估量和控制捕获总量压力与苗种供需之间的联系，确保在整个捕捞部门和相关方之间开展协商。

- 在野生活体材料或亲体捕捞活动未实行管理，以及野生种群和成鱼可能被过度捕捞的地方，应当禁止或限制此项渔业活动，直至可持续性得到证明。
- 当提出管理措施时，应当确定实施管理的社会和经济影响，同时确定缓解措施和适当的机构、非政府组织、国际非政府组织、区域渔业管理组织等。还应当明确实施计划的手段，以减轻社会经济影响。
- 开展CBA活动的国家应当分别收集有关CBA的统计数据，这些数据应明确地分项列出用于CBA的野生渔业捕捞量和水产养殖产量。
- 必须考虑与CBA活动相关的动物福利。
- 以捕捞为基础的水产养殖活体材料或亲体不应来自非法、不报告 and 不管制捕鱼活动。

3. CBA可持续发展指南

3.1 在CBA中使用野生活体材料的生态影响问题指南

许多国家都正在开展多物种的以捕捞为基础的水产养殖（CBA），而且新的CBA发展计划正在制定或拟定中。因此，迫切需要在生态和生物的可持续性、经济效率、公平性、社会影响和动物福利方面来评估当前和拟定的CBA发展。可持续的CBA规范需要综合有关良好水产养殖和可持续捕捞渔业规范的各种因素，并考虑CBA对非CBA渔业部门和生态系统的影响。对于涉及CBA所需物种的渔业而言，这意味着有必要制定一项管理计划，考虑渔业对主捕品种的综合影响，以及对该物种所生存的生态系统的影响。此外，管理计划的详细程度需要与CBA活动的规模和潜在影响挂钩。Cochrane和Garcia（2009年）就一般捕捞渔业管理的生物和其他问题提供了更多的信息。

这些准则的一个主要特点是在发展和实施CBA活动中需要采用预防原则（参见2.2节）。这意味着，如果没有计划采取适当措施和规范来确保可持续和负责任的经营或者这些措施和规范尚不到位，那么：（i）在措施到位之前，应暂停现有的与CBA相关的渔业；（ii）在措施到位之前，不得启动拟开展的与CBA相关的渔业。

本节涉及在CBA苗种和亲体的主捕品种的捕捞中需要考虑的各种问题，包括有关产卵、育苗和附着、自然死亡率、种群动态、生命周期、跨界移动和种群来源等方面的考虑。为了确保对野生种群实施管理，使其能够长期生存并不断提供经济和社会惠益，对主捕品种的生物学特性予以适当考虑是极为重要的。

3.1.1 CBA对野生鱼类种群的影响

3.1.1.1 有关产卵问题

保持充足的产卵生物量是所有渔业管理的一个重要组成部分，可避免补充型捕捞过度及因此而导致的资源量减少，CBA也不例外。野生种群在补充因捕捞造成的个体数量减少方面的能力是有限的，取决于物种、未被捕捞种群的现有规模及其所处环境和开发状况。至关重要是确保种群中有充足的有繁殖力的成熟个体或产卵鱼，亦称产卵生物量（参见粮农组织渔业管理技术准则第4号第1.3.1节[粮农组织，1997年]）。

水生生物交配的方式不尽相同，有的可能专门依赖于一定的栖息地、季节或条件来成功产卵。由于CBA物种很难在人工养殖条件下繁殖（因此，尚不能成为HBA物种），它们在产卵期或产卵地特别容易受到过度捕捞的伤害，因此需要采取特别管理措施。所提供的实例包括在时间和/或空间上预测性很高的大规模群集的产卵成鱼，以及依赖特定栖息地或产卵条件的物种（插文2）。应该指出，一定数量的群集物种是早期附着后阶段CBA的基础，而且群集物种可以作为成熟、优质亲体很好的潜在来源。

鉴于产卵群集的脆弱性和为了保持足够产卵生物量来维护资源的基本需求，作为特定种群整体管理计划的组成部分，有必要对任何针对这些产卵群集的活动进行适当的管理，而且如果管理措施不到位，则应暂停渔业活动，或在管理到位后方予以恢复。

3.1.1.2 关于育苗场和产卵附着

有些物种高度依赖特定的孵化场和产卵附着场所，而且人们一度认为，它们会成为捕捞的目标。如果在生命史中附着阶段的捕捞压力过高，过多的生物被过快清除，或附着或孵化生境被破坏，那么种群的可持续性最终会受到损害。所提供的实例包括河口、红树林和海草床等近海地区，这些地区通常是重要的附着场所。

插文 2

产卵群集 – 某些CBA渔业的基础

许多鱼类构成时间和空间上有限的群组或群集进行产卵，作为它们每年繁殖产卵的唯一手段。在这样的时间和地点生产大量鱼卵并有大量后期幼体定殖，可以为许多CBA渔业提供基础。在产卵群集中的成鱼往往被作为捕捞的主要目标，其资源会很快枯竭，间接地影响到以后的定殖。根据记录，珊瑚礁鱼类的产卵群集大部分处于管理范围之外，而且许多已被完全捕捞。确保产卵群集能够持续并得到妥善的管理对于渔业以及这些物种的CBA苗种和/或亲体的持续发展至关重要。可作为范例鱼类包括：斜带石斑鱼（*Epinephelus coioides*）、褐点石斑鱼（*Epinephelus fuscoguttatus*，鮨科）、几种蓝子鱼（*Siganidae*，蓝子鱼科）、鲷鱼（*Mugilidae*，鲷科）和遮目鱼（*Channidae*，鰱科）（见岩礁鱼类保护协会网站：www.scrfa.org）。

重要的考虑因素包括利用相应的时间或技术手段来确定适当孵化/定殖区域的必要性。在某些情况下，孵化/定殖区域面临的威胁可能来自人类其他活动（如红树林砍伐、沿海开发、路基活动造成的污染），而且还需要确定这些影响并酌情予以解决。

3.1.1.3 洄游问题

为满足特定的生物需要，某些物种在其生命周期的部分时间里会作为幼体或成体在水域上游和/或下游洄游。洄游途径可能是游向或游离大海，沿海岸线游动，游向或游出洪泛区，甚至在水体内进行垂直移动。这种洄游，无论是大规模的（如长距离溯河洄游或降河洄游）或短距离的，都成为鱼类生命历程中的重要内容。洄游期会面临一个重大风险，尤其在大量聚集的鱼群成为无管制捕捞的对象或主要洄游区域受到干扰或损坏的情况下（参见粮农组织内陆渔业技术准则第6号补编1的第4.3.8节 [粮农组织，2008年a]）。举例来说，帕劳和其他地区每年篮子鱼(*Siganus* spp.)的洄游鱼群被过度捕

插文 3

自由洄游管理的必要性 – 欧洲鳗

欧洲鳗鲡 (*Anguilla anguilla*) 在海洋和内陆水域之间洄游。自二十世纪初以来, 许多河流上修建的众多水坝和堤堰阻碍了玻璃鳗 (通过河口及下游) 和黄鳝向流域中、上游地区洄游。在全球范围, 养殖用鳗苗的需求量非常高, 远远超过供应量。在欧洲和其他地区, 这种情况导致了将鳗鱼作为主捕品种的捕捞有所扩大, 因为孵化场无法进行鳗鱼繁殖。水力发电站的修建导致很大一部分原来适合鳗鱼生产的水域面积丧失。尽管许多河流已经修建了鳗鱼通道, 供部分鳗鱼种群向上游洄游并因此而提高了银鳗的产量, 但是这些鱼群在通过水轮机向下游的大西洋做产卵洄游时, 死亡率仍会很高。

捞, 以至于洄游产卵的数量已严重减少, 而欧洲鳗鲡的移动则受到堰坝的严重影响 (插文3)。管理部门应当确保对鱼类生命阶段的影响不会损害种群的持续生存。

对于主捕品种或种群而言, 无论是在早期发育阶段或每年的洄游产卵, 如果洄游是生命周期的重要组成部分, 则洄游路线必须得到充分保护, 或通过适当的空间、时间或技术手段予以管理。

3.1.1.4 自然和捕捞死亡率问题

在大多数鱼类和贝类在生命周期的早期阶段, 自然死亡率 (M) 通常是非常高的, 而随着其生长而很快减少 (插文4; 图2)。在渔业管理中, 自然死亡率是一个重要的参数, 因为与自然死亡率相比, 捕捞死亡率 (F) 的相对重要性被作为衡量可持续发展的一个重要因素。例如, 如果 F 超过 M , 可显示为具有过度捕捞的危险。如果 F 大大超过 M , 渔业的可持续发展性则面临极高的风险, 可能会出现强大的进化选择力, 给捕捞种群造成长期的不确定后果。

插文 4

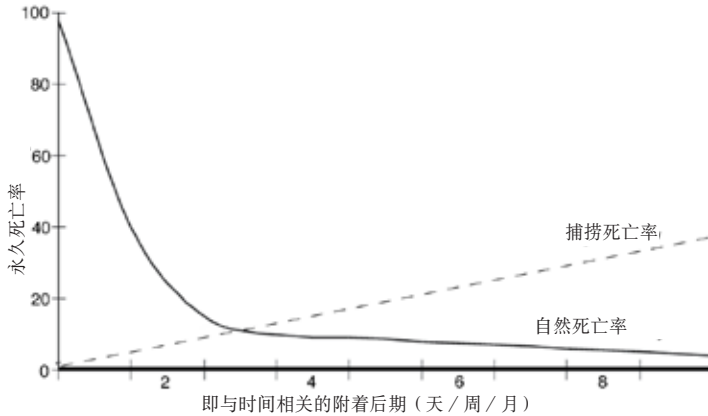
自然死亡率和与CBA的相关性

大多数捕捞的海洋物种在其浮游幼体阶段自然死亡率迅速下降，因为定殖后的幼体找到了合适的庇护所，摄食习惯改变，而且学会了在幼体/成体环境中生存。虽然对自然种群死亡率的估计仍然是一个挑战，但迄今在鱼类品种方面的工作显示，在定殖后的最初几个星期或几个月里，死亡率会降至很低的水平。这意味着，幼体在定殖后不久便可期待它们拥有很好的存活并长成和繁殖后代的机会。以捕捞为基础的水产养殖（CBA）通常使用大型幼鱼和早期成鱼养殖，因为这时捕捞的鱼类死亡率要大大低于定殖期的水平，例如金枪鱼、石斑鱼和波纹唇鱼。由于“幼鱼捕捞业”为CBA提供大量这种可能促进后代繁衍的鱼，因此应当对这种渔业进行相应的管理，同时考虑所有渔业部门的幼鱼和早期成鱼捕捞数量。此外，如果CBA养殖（即养成）条件下的死亡率较高，从野生环境捕捞未达到性成熟的鱼进行生产所带来的总净利极小。同样，虽然早期定殖后生物的死亡率很高，但其数量肯定是有限的，如果为CBA目的而过度捕捞，未来的补充量会明显减少，因为能够存活到成年的鱼为数过少。

资料来源：Cochrane和Garcia，2009年。

以捕捞为基础的水产养殖（CBA）往往将较小规格和年龄的鱼类或无脊椎动物作为重点，而传统的捕捞渔业则以成熟的鱼类为目标。这似乎说明，在这种情况下， M 将不可避免地明显超过 F ，因此， F 的水平不会对可持续性构成威胁。其结果，在CBA渔业中，自然死亡率已在很大程度上被忽视。然而，由于对CBA生产模式的兴趣日益增加，被捕捞并用于CBA的生物数量大，而且附着后期年龄范围广，意味着 F 和 M 两项都是重要的评估参数，这在渔业科学和一般渔业管理模式中是普遍采用的办法。在理想的情况下，捕获阶段的 M 应当根据 F 来确定，以保持 F 不超过或大大低于 M 。除了CBA造成的 F 之外（包括捕获或与捕捞相关的损耗），导致同类种群额外

图 2
典型海洋鱼类在浮游幼体阶段与时间相关的
附着后期自然死亡率总体趋势



注：随时间的推移死亡率的下降根据不同的种类而有所差异，成年时通常会迅速降至较低的水平。捕捞死亡率对种群的整体影响将取决于主捕品种在附着后期被移除的阶段（即与时间相关的附着后期），涉及到更多但不限于年龄较大个体。与自然死亡率相比，捕捞死亡率根据不同的品种和渔业而有所差异。

资料来源：改编自Sadovy de Mitcheson（2009年）。

F的因素还来自其他渔业部门。如果是这样，应当采取相应管理措施，而且除其他因素外，还应明确考虑CBA主捕品种的总繁殖力。

涉及自然和捕捞死亡率的主要问题包括将CBA影响评估作为全面种群评估一部分的必要性，而这种综合评估需要对造成捕捞死亡率的因素追踪溯源，并将它们与特定种群/物种的自然死亡率进行比较。

负责任捕鱼不应该允许超过平均捕捞水平和在长期内超过资源净增长的捕捞量。这通常涉及旨在维持超过某种预先规定基准点的种群资源丰度的管理，而该基准点预示可能出现的资源崩溃。如

果不能以这种方式来管理，随着时间的推移，资源将面临下降的危险，导致产量和经济收益降至最佳平均水平以下，而且在极端的情况下还会导致种群崩溃。渔业管理需要不断收集有关上岸量、捕捞生物的大小等方面趋势的信息。可能的情况下还应收集有助于采取管理决策的其他参数，确定CBA相关部门与相同物种捕捞业作为整体的关系（即特定渔业中可能存在其他品种的捕捞业），并为管理工作制定适宜的基准点。就特定种群而言，如果同时存在直接用途和供CBA用途的捕捞渔业，资源状况评估应当考虑影响种群的所有因素。

3.1.1.5 跨界问题

就跨界鱼类和无脊椎动物种群、跨界鱼类种群、高度洄游鱼类和公海鱼类种群而言，如果它们被两个或两个以上的国家进行开采，这些国家，包括跨界和高度洄游鱼类资源涉及的沿海国，应当开展合作，确保共享资源的有效养护和管理。这意味着必须针对涉及出口贸易的品种进行所有相关水域和超越单一流域空间尺度的管理。跨界的规模 and 管理的复杂程度具有挑战性，需要开采这一资源的国家相互大力协作。在适当的情况下，应按照《守则》鼓励的做法，通过建立双边、分区域或区域渔业组织或安排来实现这一目标。同样，就包括跨界种群（如鳗鱼和金枪鱼，以及一些洄游的河流种）在内的CBA相关品种而言，涉及CBA的捕捞死亡率应被纳入现有或未来的跨界管理安排。

3.1.1.6 品种和/或种群起源

CBA的增长、它对许多品种养殖的重要性的和一些地区采购苗种的困难导致大量苗种在全球范围的转移，有些地区往往远离物种（如欧洲鳗鲡）的自然地理区域。鉴于这种转移可能成为疾病传播或外来种引入的危险因素并可能产生不良后果，实施CBA操作规范时应当考虑疾病传播和环境影响问题，包括对物种多样性的影响。虽然其中的一些问题也与HBA有关，有些方面则与CBA方法特别或间接相关，因为对生物多样性的影响可能是负面的（Beveridge、Ross和Kelly，1994年）。

必须确保实施风险管理程序，以减低疾病的风险或不适当品种的释放。在过度捕捞较为严重的情况下，可以考虑为养殖目的转运高度相近的种群，但必须确保在适当监督和管理机制到位的情况下进行，而且将能够有效地减少潜在风险（另见粮农组织关于遗传资源管理问题的技术准则[粮农组织，2008年b]）。

这方面需要考虑的重要因素包括在特定物种的活体材料（苗种或亲体）被引入其自然范围以外地区的情况下所采取的一系列必要措施，如检疫、风险评估、接种和/或定期检查。

3.1.1.7 CBA向HBA的过渡

虽然大多数CBA的长期目标是最大限度地向HBA过渡，但对于许多品种（如欧洲鳗鲡）来说，实现这种转变的速度不会很快，而且在某些情况下，这种过度可能没有必要或不适宜。以捕捞为基础的水产养殖通常是迈向HBA的第一步，在真正开始更具挑战性的孵化场生产之前，有机会掌握更多有关养成阶段的知识。然而，根据在大量品种养殖方面取得的经验，即使实现了HBA并达到商业化生产水平，它似乎也不可能完全替代CBA，其中涉及一系列生物、社会和经济原因；所谓生物原因是指需要保持遗传多样性（这可能要维持对野生苗种和亲体的依赖，即便其水平要低得多），而所谓经济原因是指在HBA生产力不足时，使用野生苗种可能更便宜（如日本的黄尾鲷）。此外，在某些情况下，许多面向CBA的野生捕捞业能够支持那些HBA可能无法维持的生计。因此，对于目前CBA经营的许多品种而言，对经济和实用性的考虑似乎意味着一定程度的CBA将在未来持续较长时间，因此必须以负责任的方式发展或进行CBA生产，并实施相应的管理（插文5；另见附录3中插文A3.1、A3.2和A3.3中有关石斑鱼和鲟鱼、鲤鱼和黄尾鲷的案例研究）。

3.1.2 CBA渔业对生物多样性、环境和生态系统的影响

在某些情况下，面向CBA的野生苗种捕捞所造成的影响可能超出对主捕品种的影响。例如，针对主捕品种使用的渔具若有可能破

插文 5

从CBA过渡到HBA – 一个成功的故事在越南

鲶鱼 (*Pangasianodon hypophthalmus*) 通常被称为 “tra”，于1959年在泰国进行首次人工繁育，但直到1996年鲶鱼才开始在越南的孵化场生产。2000年初，大部分 “tra” 的养殖以野生捕捞的鱼苗为基础。随后，利用成功掌握的鲶鱼人工催产技术，越南湄公河三角洲的幼体和鱼苗/鱼种生产大幅度增加，到2008年，约93个孵化场所培育的520亿尾鱼苗共生产了130万吨鱼，并为10万人提供了就业。虽然仍在季节性地使用野生亲体生产当地苗种，许多小型孵化场和育苗场亦提供鲶鱼苗种。事实上，为当地养殖生产苗种供大于求，多余的河鲶幼体和鱼种被出口到柬埔寨。

坏基质，或捕捞大量的兼捕物，就必须予以适当管理（插文6）。此外，在某些情况下，还必须考虑将配子从开放式CBA系统向非原产地水域释放而可能给生态系统造成的影响。

3.1.2.1 生物多样性、环境和生态系统影响的一般问题

利用渔业收集活体材料，包括苗种和亲体，会给渔业活动区域的生物多样性、环境和生态系统带来不利的影响。对生物多样性的影响包括化学品的使用，珊瑚遭破坏，红树林被砍伐以及底拖网渔具对栖息地的损害。导致生态系统方面影响的因素包括资源的过量开发和破坏对营养相互作用或种群动态造成的干扰。在关注那些特别与CBA相关的活动的同时，还要解决同水产养殖生产具有更广泛关系的问题。《守则》第6.6条规定：“应当进一步切实可行地发展和应用具有选择性、无害环境的渔具和捕鱼方法，以便保持生物多样性，保护种群结构、水生生态系统和鱼的质量。在已经存在适宜的选择性和无害环境的渔具和捕鱼方法的地方，在制订渔业保护和管理措施时应予以承认和重视。各国和水生生态系统的使用者应当尽量

插文 6

石斑鱼苗种收集时出现的非主捕品种的兼捕问题

在以捕捞为基础的水产养殖（CBA）中，石斑鱼苗种采集方法种类繁多，取决于地点、目标鱼类的大小和当地的习惯做法。有些方法属于选择性捕捞，而另一些则是无选择的，后者往往导致产生无用的兼捕物，包括非主捕品种的幼鱼。例如，东南亚苗种采集活动普遍使用的推网或捞网，除了主捕鱼类之外，它们同时会捕获大量的非目标生物，而且网架还会破坏基质。随后进行的渔获物筛选亦导致非主捕品种被丢弃，它们通常处于幼年阶段。此外，针对捕获率、主捕品种的大小、东南亚使用的一种被称为“gangos”的石斑鱼苗种采集方法对环境和生物多样性的影响开展评估，其结果显示，总渔获量中只有1.4%是作为主捕品种的石斑鱼和鲷鱼，而非主捕生物则通常为食用鱼类和虾类，但它们个头太小而不适合人类食用；其中大部分已死或濒死的生物被丢弃。采用更为谨慎的处理方式能够避免兼捕物的大量浪费，应给予更多的关注，并采取措施减少兼捕或造成的损失。以这种方式开展的苗种渔业会严重削弱CBA的优势。

资料来源：Mous等，2006年。

减少浪费、非目标鱼类和非鱼类物种的捕获量以及对与之有联系或对其依赖的物种的影响。”（另见粮农组织《兼捕管理及减少丢弃物国际准则》[粮农组织，2011年a，2011年b]）。

以捕捞为基础的水产养殖应着眼于减少和在可能的情况下消除对造成严重环境影响的活动和设备的依赖，例如：为吸引寻求庇护的小鱼，使用推网或砍伐红树林来建造人工渔礁而过度破坏基质。对于苗种渔业来说，这一点非常重要，因为孵化场生境很可能成为特定目标。亲体和苗种渔业对栖息地局部影响的可能性比较高，所以需要使用负责任的捕捞工具和方法，促进亲体和苗种渔业的良好管理，避免给栖息地造成重大损害。

以捕捞为基础的水产养殖通常依靠尚未达到性成熟的动物，但有时也需要亲体（成鱼）供孵化场使用。在采集野生亲体或苗种的同时可能会捕获相当数量的非主捕品种，而且有时会造成主捕鱼苗的大量死亡。这将给野生种群的资源补充带来负面影响，并干扰食物网和其他生态系统的联系。如果涉及到相当数量的定期捕捞，这种对用作亲体的大规格个体的选择可能会影响目标种群的繁殖能力。斑节对虾养殖对野生亲体的绝对依赖造成了非常严重的大个头动物的选择性捕捞，虽然对种群的影响尚难以确定，因为还涉及其他可能的因素，如逃逸、渔业放养和疾病。

总的来说，CBA最常见的做法是为水产养殖目的捕捞尚未达到性成熟的动物。但是，如果这些动物在养殖环境中成熟，它们可能会释放受精卵。一般情况下，它们所在的养殖环境或地点意味着这些鱼卵对渔业资源补充将不会产生明显的作用，甚至不产生任何作用，因为那里不是自然产卵条件，虽然一些贝类可以定期释放有效配子，而且在定殖区域进行繁殖。有关网箱养殖鱼类成功产卵以及随后将鱼卵置于野生环境的影响范围问题尚待讨论。针对该领域的研究和考虑甚少（插文7）。

以捕捞为基础的水产养殖业必须考虑主捕品种之外更广泛的生态系统和生命史问题，并将对生物多样性问题的考虑纳入发展过程和所有实施阶段，尤其是：

- CBA渔业活体材料的管理应包括涵盖主捕品种生命周期各个阶段的重要栖息地的措施（投入物控制、空间保护等）。
- 面向CBA的活体材料捕获不应导致生态系统过度捕捞，避免给非主捕品种或栖息地造成严重影响。
- 应当考虑自然分布范围以外成熟生物受精卵的释放对野生种群的影响，特别是在涉及外来物种的情况下。虽然与野生种群的种间杂交对自然生产的贡献不大，但却会带来若干问题。因此，在可能释放配子并会引入外来遗传（鱼卵或鱼苗）材料的情况下，不应将物种移出其原生境。
- CBA渔业管理应确保野生亲体的遗传多样性数量充足。

插文 7

野生捕捞苗种在养殖设施中产卵 - 可能产生的影响

在某些情况下，如蓝鳍金枪鱼、大西洋鳕鱼或属于珊瑚礁鱼种的波纹唇鱼，以捕捞为基础的水产养殖（CBA）作业会涉及已经达到性成熟阶段的个体。它们可能被专门用作亲鱼，或因市场要求（季节性或规格）保留至性成熟期之后。在很多这样的情况下，成年规格的鱼和无脊椎动物被圈养在开放水域的网箱里，而这就会导致受精卵逃逸入海，造成正面和负面的影响。从积极的角度来看，成鱼若在自然水域产卵可以对野生种群起到促进作用，而如果它们在养殖环境中释放的鱼卵能有助于种群再生，那么这些鱼卵则不会完全丧失。然而，尚未有证据显示这种情况的发生，而且如果动物不在适宜的生境中，其鱼卵成活率和扩散范围似乎不会很大。举例来说，那些洄游至产卵场，而且只在特定地点、时间和群居群体中产卵的鱼种，如果是在其他时间或地点和养殖条件下产卵，其繁殖的成功率或可成活鱼卵的产量会较低。在挪威进行的有关大西洋鳕鱼（*Gadus morhua*）的研究显示，释放鱼卵对野生种群贡献有正反两方面的证据。从消极角度来看，如果养殖设施远离鱼类的捕捞地点，成功释放的鱼卵有可能导致外来遗传物质的引入和不确定的后果。虽然至今很少有证据说明，养成作业中成鱼生产的鱼卵在偶然进入自然水域时能够生存并促进周边水域的种群补充，但很少就这一可能性进行测试。大多数鱼种都对产卵的地点、条件和时机有着特殊要求，而人工养殖设施不太可能满足这些要求。举例来说，许多石斑鱼每年都会有几个星期的时间，洄游几十甚至几百公里，到传统的产卵场聚集和产卵。虽然这些产卵场和产卵时间所具有的进化意义尚不清楚，但它们大概在某些方面适应了当地的环境，为成鱼和/或鱼卵和幼体的成活提供了适当的条件。与此相比，网箱养殖最多是一种次优选择。

3.1.2.2 渔具和捕捞方法的环境影响

同许多渔业一样，兼捕和丢弃物（包括死亡率过高）也是捕捞活体苗种材料或亲体的CBA渔业所面临的问题。其原因是渔具和方法不理想或不为社会接受，以及兼捕物的处理方式欠佳和不当。因CBA活体材料捕捞而形成的兼捕物往往含有大量不同物种的小型个体（称为生长型捕捞过度）。过多的兼捕物会给生物多样性和生态系统功能造成负面影响，而对这些兼捕物留在野生环境中可能具有的市场或食品潜力在亲体捕捞影响评估中则往往被忽视。兼捕也给管理工作造成信息方面的问题，因为未对兼捕物进行记录，甚至将它们丢弃。有些渔具导致兼捕物被大量捕获，其部分原因是渔具的使用和制造方式。应该禁止和取代破坏环境或导致主捕和/或非主捕品种高死亡率的捕捞工具和方法（如张网、抄网和药毒）（见插图6）。

应当对用于CBA的活体材料的捕捞和暂养予以管理，减少对生物多样性、实际环境和生态系统的影响，而且作业方式应当尽可能降低死亡率、兼捕或丢弃物，或产生社会不能接受的后果。此外：

- 应鼓励研发，以改进CBA所需品种的捕捞工具和方法，使其更具选择性，对环境或非主捕品种的影响更小，或开发能够最大限度减少兼捕物和死亡率的新型工具和方法。
- 应通过其他类型渔具的开发、推广和培训来减少对非选择性渔具捕捞CBA物种的依赖。
- 在兼捕物过多且没有替代渔具或方法的情况下，应当减少或停止CBA物种的捕捞。
- 应当阻止丢弃兼捕物，并推广维持兼捕物存活的方法。
- CBA渔业捕捞的活兼捕物应被放归自然，或在CBA生产中加以利用，从而减少海洋生物物质的浪费。
- 出于管理目的，应对兼捕物和丢弃物进行记录和报告。
- 在CBA渔业无法使用非破坏性（或破坏性较小）的渔具来替代现有破坏性渔具的情况下，应寻找其他生计办法。
- 应针对CBA渔业开发和应用有关负责任捕捞工具和方法的知识和最佳规范。

3.2 在现有或拟议的CBA中苗种采集后和水产养殖部分操作指南

针对已经确定现有或建议的CBA活动是适宜的情况，下面一节就确保CBA野生材料捕捞后负责的水产养殖活动提供指导。本节论述了有关活体材料的处理和运输、养殖和养成、文件编制和鱼饲料使用等一般性问题。虽然此类捕捞后问题也与HBA相关，而且其他准则中已不同程度地有所涉及，但这里重点强调对CBA具有特别意义的问题。除了有关CBA的主要问题之外，还重点强调有必要减轻CBA消极影响并改进CBA活动和结果的规范及标准。本文件未包括那些与CBA和HBA养殖阶段相关，但不具体和直接涉及CBA野生捕捞部分的问题。有关养殖场最佳管理规范、来自养殖的废弃物、遗传、卫生、选址和水资源保护等诸多重要问题的论述可参阅粮农组织编制的一系列技术准则（见参考资料），例如：活体水生生物负责任移动的卫生管理（粮农组织，2007年）和遗传资源管理（粮农组织，2008年）。

3.2.1 活体材料的处理和运输问题

3.2.1.1 装卸和运输过程中CBA活体材料的死亡、健康和福利

活体材料在捕获之后会面临几个重要问题，涉及从捕捞地点向养殖设施转移期间苗种和亲体的死亡、健康和福利。死亡率最高的阶段出现在最初捕获和捕捞后分级分类过程，从捕捞区向养殖设施运送的过程，以及抵达养殖设施后的恢复或驯化过程。除了对动物健康和福利的明显影响之外，在这个阶段较高的死亡率会给CBA生产的经济可行性带来负面影响。捕捞、捕捞后或养殖过程中的高死亡率将会促使捕捞努力增加，以弥补活体材料的损失，从而加剧了对环境的影响和自然资源的浪费。有关死亡率的数据对于控制和改善从捕捞到养殖过程中活体材料存活状况至关重要。

即使主捕品种保持足够的存活率，但动物的亚致死性应激、损伤、相互作用和其他因素都会使最佳健康状况和福利受到影响。

达不到最佳健康和福利状况的活体材料在狭小的养殖设施内存活的机会将减少，或者实现最佳生长的潜力或质量的能力降低，从而给CBA企业造成经济影响。

降低死亡率和优化主捕和非主捕动物健康和福利的最佳做法会因活体材料的品种和生命阶段的不同而有所差异。最佳做法可包括一系列问题、技术、方法、设备和方式。例如，适当的处理、运输设施和程序应当考虑诸如水箱规格、筛选、调节、转移方式、恢复时间和检查（插文8）。必须维护水质，最大限度地确保活体材料的健康和福利，并进行适当监测和水交换。应当以估计的生物量为依据，按照品种及其大小和条件限定适宜的放养密度。有关降低死亡率和优化健康和福利最佳做法和经验的传授对于全面改善CBA极为重要。

插文 8

挪威鳕鱼CBA渔业改进捕捞和处理方法以降低死亡率

鳕鱼（*Gadus morhua*）在捕捞期间和之后的存活问题是决定以捕捞为基础的水产养殖（CBA）经济可持续性的最重要因素。在挪威，鳕鱼捕捞业中使用几种不同的渔具。大部分渔获物来自使用丹麦式旋曳网的大、中型沿海船。随着时间的推移，这类网具被不断改良，以提高捕获物的存活率，并避免大量兼捕青鳕。有些渔船使用真空泵将网囊中的鱼吸到船上，而其他一些船只则使用装有帆布内衬的网囊以减少拖拽渔网时给鳕鱼造成的压力。最初导致问题发生的是向暂养箱运送过程中和在暂养箱内的死亡情况。例如，在暂养箱中，接近表面的地方容易发生鱼鳔破裂情况，使本来已经耗尽体力的鳕鱼过于活跃，导致鱼在流水槽底部大量堆积。上涌式水箱的供水口位于水箱底部，使鱼的存活率得以提高。与向暂养箱转移相关的死亡因一种平底硬网箱的开发而减少，因为鱼有了伸展空间来恢复体力和中性浮力。

CBA活体材料，包括苗种和亲体的处理应着眼于减少死亡率，解决动物福利问题，并尽可能将自然资源的利用效率提到最高，把浪费降至最低。此外：

- 应当制定并实施最佳规范，减少从捕捞到养殖各阶段活体材料的死亡率并改善其健康和福利。
- 应当将操作程序记录在案，以方便监测和报告。
- 应当收集、编辑和分析有关捕捞、和养殖前死亡率的数据，从而确定和纠正影响活体材料存活、健康和福利的问题。

3.2.1.2 CBA活体材料处理和运输过程中的药物治疗

捕捞和向养殖设施运输过程中出现的应激反应会影响包括苗种和亲体在内的CBA活体材料的健康和福利。封闭区域或暂养设施的储存和运输、密度的提高和水质下降，以及处理不当，再加上应激反应，都可能增加疾病和感染的发生率，并引起对动物福利担忧。为了保持最佳健康状况，或许有必要在捕获的水生生物到达养殖设施之前，对它们采取治疗措施，以减轻压力，防止或消除疾病或感染。就具体应激反应、疾病、感染或品种需求而言，通常缺乏有关最适宜、有效的治疗产品和程序方面的可靠信息。

最近几年已经出台了多项有关消费者保护和生物安全问题的法规。它们通常涉及某些化学品使用的限制，例如麻醉剂（如苯氧基乙醇）、抗生素、抗氧化物和除沫剂、有利于减少鱼类应激和预防或治疗疾病或感染但可能影响人体健康的所有产品。缺乏有关这些药物在活体材料中的生物蓄积、人类食用的安全性以及可能通过水产品向消费者转移等方面的信息。因此，其使用程序应该是预防性的。

药物治疗应该由授权的兽医来实施。治疗应当针对从捕捞到养殖设施运送过程中出现的应激、疾病或感染，方法应适宜，不得影响人类的健康和安全。特别是：

- 应当收集有关具体应激、疾病、感染的最恰当有效的治疗方法或有关物种情况的最佳可得信息。
- 药物治疗计划只能按照规定的剂量，使用获得许可的治疗药物。
- 应当收集、编辑和分析有关疾病和感染发生率及药物治疗方面的数据。
- 诊断和治疗应当由拥有适当资格的人士提供。

3.2.1.3 与CBA相关的疾病、寄生虫及活体材料的转移

基于捕捞的水产养殖通常涉及活体材料，其中包括苗种或亲体，从捕捞地点向养殖设施的运输。用于CBA的活体材料移动常常涉及：（i）大量的活体材料；（ii）较长的持续时间（从数天到数周或数月）；（iii）较长的距离（如苗种的国际贸易）。治疗疾病、病原体或寄生虫采用的最佳方法不一定总能有效地预防或控制其扩散，有时需要采取额外的措施。

粮农组织编制的《活体水生动物负责任移动卫生管理技术准则》（粮农组织，2007年）为解决野生种群和水产养殖设施有关的问题提供了全面的综合性指导。国际海洋勘探理事会（ICES，2005年）和欧洲内陆渔业及水产养殖咨询委员会（EIFAAC）编制的外来物种引进规范（Turner，1988年；见附录4）以及粮农组织关于遗传资源管理的技术准则（粮农组织，2008年）为如何编制涉及动物转移和检疫良好规范提供指导和范例（插文9）。

活体材料的捕获和从一个地区向另一个地区的移动，以及在与生态系统相通的系统中进行养殖都会发生逃逸和导致疾病、寄生虫或遗传材料（多数情况下指鱼卵或苗种，但也包括一些活动所涉及的亲体）引入到其他水域中同类品种的野生种群。养殖的活体材料可能来自野生环境和/或孵化场。疾病、寄生虫和不良遗传物质传入养殖种群的情况有可能导致疾病、寄生虫病或遗传物质向孵化场或监管链上其他地点或养殖设施内传播（插文10）。

插文 9

物种转移和引进 – 实务守则

粮农组织《负责任渔业行为守则》第9.3条明确要求在国家 and 国际一级制定操作规范。《守则》建议，“各国为了尽量减少疾病传染的危险和对野生鱼类和养殖鱼类的其它不利影响，应当鼓励在孵化种群的遗传改良、引进非当地品种和生产、销售和运输鱼卵、鱼苗或幼鱼、孵化种群或其它活材料方面采用适当的技术。各国应当促进编写和执行这方面的国家行为守则和程序。”第9.3.2条还建议“各国应当进行合作来拟定、通过和执行引进和转让水生生物的国际行为守则和程序。”国际海洋勘探理事会已经制定了一套业务准则，就如何减少有意引进咸水和半咸水外来物种的不利影响的风险提供指导。该准则的一般原则也适用于淡水生态系统。粮农组织的几个法定机构已经原则上通过了这套原则。相关要求的制定是从准备一项提案着手，随后交由一个独立机构进行审议。该准则还适用于以孵化场为基础的水产养殖和以捕捞为基础的水产养殖生产中配子、幼鱼和成鱼的移动。

在处理、转移和运输CBA活体材料时，应当避免活体材料在抵达养殖设施之前和养殖期间逃逸，而且应当防止将外来鱼卵、鱼苗、亲体、疾病或寄生虫引入野生种群或养殖设施。此外：

- 应当确定并实施最佳规范实践，以防止包括鱼卵、鱼苗或亲体等形式的活体材料逃逸，并避免病原体或寄生虫向捕捞区域以外的野生种群转移。
- 应当确定并实施最佳规范，以避免野捕活体材料所含病原体或寄生虫向养殖设施现有活体材料或亲体中传播。
- 如果涉及活体材料的转移和运输，应当将检疫设施和规范纳入CBA整体发展的考虑范围。
- 应当确定并实施最佳规范，以防止活体材料逃逸，并避免将遗传物质引入捕捞或养殖区域以外的野生种群。

插文 10

外来种引进 - 鳗鲡

在20世纪80年代初，日本鳗鲡 (*Anguilla japonica*) 被引入地中海和德国，随后在欧洲鳗鲡 (*Anguilla anguilla*) 的体内首次检测到鳗鲡 (*Anguillicola crassus*) 特有的一种寄生虫。这种蛔虫寄居在鳗鲡的鱼鳔中，其内壁逐渐失去其弹性和柔韧性，导致病变。这种情况可阻碍重度感染的银鳗到达产卵场或降低所产幼体的活力。

- 应当确定并实施最佳规范，以避免将遗传物质引入养殖设施中现有的活体材料。

3.2.2 养殖和养成问题

3.2.2.1 为野捕活体材料提供适当的养殖条件

以捕捞为基础的水产养殖业依赖野生种群的生物进行养殖。作为一种自然资源，野生种群应该保持在生物可持续的水平上，而如果该资源构成主捕品种的多部门渔业的一部分，那么还需要解决公平问题。为了确保以最有益和浪费最小的方式利用有限的自然资源，必须在养殖生产中采用良好规范，因为CBA种群在水产养殖阶段发生不必要或过量死亡现象将意味着对野生的捕捞强度增加以弥补养殖期间的损失，以及失去的机会和浪费的活体材料。产量未能达到最佳水平，例如因产品质量较低，个头较小而不适宜养殖生产，也会使野生种群在提供额外活体材料上的压力增大。在CBA领域已针对适用于多个品种的负责任水产养殖环境、技术、设备和设施，制定了良好操作规范和准则。

水产养殖作业应确保野捕活体材料的最大存活率和/或最佳产量。CBA活体材料的养殖应采用最佳做法，包括适当的环境、技

术、设备和设施，为确保野捕活体材料实现最大存活率和/或最佳产量提供适当条件。

3.2.2.2 驯化和停喂期间的健康监测

在CBA系统中，特别是在驯化和停喂期间，对活体材料的健康进行定期检查和监测具有实际和经济及动物福利方面的重要意义。一些野捕活体材料不能很好地适应养殖环境或无法顺利地开口摄取饵料。这些个体将挨饿和/或不能保持健康。这种情况可以通过加强CBA渔民和孵化场管理人员之间就相关问题的沟通予以改善，包括准备采集的处于最早阶段的幼体、可能情况下最适合成功驯化和停喂的阶段、向存活率和经济可行性更高的可控停喂环境的转移，以及更好的动物福利等。

在以捕捞为基础的水产养殖中，活体材料和亲体开始摄取人工饲料是许多品种养殖作业的一个重要方面。CBA活体材料在捕获时习惯于野生食物，尚没有开口摄取人工饲料。

在此期间，鱼类会发生死亡和受伤情况，而且除了损伤导致的动物福利问题，受伤的鱼容易携带疾病。为了防止疾病的传播和维护水生生物的福利，重要的是要找出并消除受伤的活体材料种群，尽快解决导致大量伤亡的原因。

在CBA活体材料的驯化和停喂过程中，应定期检查生物体的健康，而且应当将受伤的、不能适应的和饥饿的个体尽快清除，并作相应的处理。必须尽一切努力，解决鱼类福利问题。

应当对在驯化和/或停喂过程中或由于该过程而发生的死亡情况进行记录，并尽可能了解和处理导致这种情况的原因。死亡率过高是一个值得关注的问题。在考虑来自CBA鱼类总的死亡率时，应当参考有关死亡率的记录，从捕捞到整个养殖过程以及售前各环节，作为野生捕捞总量估计的一部分。

3.2.3 亲体问题

3.2.3.1 为CBA提供野生生活体材料的渔业：亲体

鉴于定期从野生环境收集亲体供维持养殖生产属于常见做法，捕捞亲体用于水产养殖已被纳入CBA的定义。就许多地方和众多品种而言，这种做法将会继续下去，直到以孵化场为基础的养殖结束具有重要商业价值的CBA品种的生命周期并成为驯化种群。即便如此，自然水域的野生近缘种将成为遗传材料的备份，同时其本身也是一种宝贵的资源。如果旨在支持水产养殖生产的亲体采集造成重大不利影响，以CBA为目的的野生亲体捕捞便成为特别重要的问题，例如，当：（i）亲体捕捞是重复和定期进行的，涉及每一代产品的生产；或（ii）种群特别脆弱，即便捕捞的亲体数量有限，如从非经营的产卵群集；或（iii）属于稀有或濒危物种。鉴于养殖场通常拥有野捕鱼类饲喂和产卵并收集配子或卵子的技术能力，因此，使用数量有限的亲体为水产养殖生产苗种是比较有效的方法，而且可以将亲体捕捞作为负责任渔业的一部分予以管理。然而，必须谨慎行事，确保养殖种群拥有足够的遗传多样性，使其能够在养殖环境中良好生长。在某些情况下，亲体可以用于养殖作业，然后放归野外。这种操作需要采用适当的处理和释放程序。

在实际操作中，利用亲体生产苗种的做法比较容易进行常规管理，但前提是能够获得渔业、能力和执法方面的良好信息。但是，受威胁的主捕品种则可能需要特别的关注。有些水产养殖生产依赖从野生环境捕捞的亲体，并已经成为一种渔业（如斑节对虾），而且在这种情况下，亲体渔业给传统渔业造成了重大影响。许多水产养殖系统需要定期对野生亲体的利用情况进行报告，以便补充养殖亲体的遗传多样性或替换亲体。此类操作需要的动物数量通常较少，而且应该制订一份更换时间表。

目前，只有一些亲体渔业可能造成严重的影响并需要采取具体的管理措施，例如，采集数量大或引起物种保护方面的关注。在这种情况下，CBA亲体渔业的负责任管理尤为重要。然而，捕捞渔

业产量的下降和海鲜产品需求的增加可能给野生亲体带来更大的压力。因此，必须全面考虑主捕品种所有用途（即CBA和非CBA用途），对面向CBA的亲体渔业实行可持续管理。必须特别注意主捕亲体的采集是否会威胁到一个物种或种群，特别是：

- 对CBA亲体渔业的管理应当以《守则》为依据，并充分考虑整个种群的生物和生态可持续性。在涉及珍稀和濒危物种或种群的情况下，应当谨慎行事。虽然亲体渔业通常不会对物种构成主要的捕捞压力，但不一样的是如果涉及到受威胁物种或未来海鲜产品出现匮乏的情况，则需要认真加以管理。
- 应当收集、编辑和分析亲体渔业数据，以确定那些捕捞量大且需要管理的渔业。应当特别注意收集有关受威胁或脆弱物种亲体捕捞的详细资料，确保相关野生种群的繁殖力不会受到损害。
- 应当对作为亲体来源的野生种群进行监测。如果用于CBA的亲体受到的捕捞压力过高以至于影响到渔业资源的补充，则需要采取管理措施。
- 应努力确保在养殖生产中维持亲体的良好状态，使它们能够继续产卵，以尽量减少从野生种群中频繁和大规模捕捞替代亲体。可能需要通过更换亲体来实现遗传多样性（特别是在放养或种群增殖方面）的目标和绩效。
- 就用于养殖并随后放归野生水域的亲体而言，应当采纳适当的转移和释放计划，尽可能降低死亡率和传病危险。
- 应当对受威胁物种或种群的亲体（如根据自然保护联盟或濒危物种贸易公约的名录或国家一级的评估）进行认真管理，确保其可持续性。

3.2.4 饲料问题

3.2.4.1 CBA饵料对野生水生物种的依赖

虽然HBA和CBA都使用野生水生资源（无论是新鲜还是加工的）作为饲料，这种做法往往成为许多CBA物种的一个主要问题，因为很多鱼种是肉食性的。有些鱼种的饲喂仍直接依靠来自捕捞渔

业的鲜鱼，即价值很低的鱼类或无脊椎动物，也被称作“低值鱼/杂鱼”（注意，低价值并不意味着这些鱼品没有供人类食用的潜在价值），或严重依赖于饵料鱼/饲料鱼。往往无法确定的是大量和不同鱼种的捕捞对生态系统的更广泛影响，无论是兼捕物的间接影响还是专用饲料鱼渔业的直接影响。然而，鉴于许多兼捕品种是其他野生商业鱼种的饲料，而且大量野生鱼类被用作饲料，因此给生态系统造成的潜在影响不应被忽视（插文11）。

对养殖生产更广泛的关注集中在新鲜野捕水生生物直接利用的整体效率上，涉及生物质作为水产饲料的最佳利用，因为其较低的饲料转化率，以及操作中可能产生的健康风险。目前的趋势表明，鼓励使用配合饲料，因为它对来自捕捞渔业的水生生物和/或鱼粉的依赖程度较低，而且从长期看，价格优势明显。

对于许多CBA的养殖品种来说，商业化生产的配合饲料尚未广泛供应，或尚不具有商业吸引力。许多配合饲料依然处于开发阶段，仍严重依赖野捕鱼类。应当针对野捕水生生物的特定营养和嗜食性方面的要求开展研究，开发具有成本效益的人工饲料，确保停喂期间的低死亡率和符合市场对肉质的高要求。对于一些发展中国家的养殖品种而言，配合饲料的研究仍然不足，这方面需要注意。此外，还需要对非海产品（例如：陆生动物副产品、肉粉、血粉）作为鱼饲料使用开展研究。尽管如此，新的饲料类型经常会造成市场和社会经济压力，例如，日本金枪鱼市场因味道和质地方面的差异而对人工饲料喂养的产品兴趣不大（插文12），而香港特别行政区的养殖户则因价格和可得性方面的优势而更倾向于使用野捕鱼类，而不是颗粒饲料。

粮农组织编写了一套关于野生鱼类作为水产养殖饲料的利用准则，作为对水产养殖发展技术准则的补充，为解决这一问题提供全面的综合性指导（粮农组织，2011年c）。

应当最大限度地减少和在可能的情况下消除CBA物种对野捕鱼类的依赖，而且应当对野生饲料鱼的数量和品种构成进行记录。特别是：

- 对于捕捞野生生物用作水产养殖饲料的渔业而言，应当开展可持续性评估，制定具体的管理规定，对这些饲料鱼渔业产品的管理、处理和质量管控采用最佳规范。
- 如果CBA使用的饲料依赖野生水生生物，应当促进人工饲料的研发，从而减少对野捕饵料的依赖。
- 应当记录作为CBA活体饲料的水生生物的数量、大小和种类，以及它们的来源和在减少无任何用途的兼捕物方面所付出的努力。

插文 11

饲料鱼的利用有可能加重饲料鱼渔业的过度捕捞 - 向颗粒饲料的转变是一项挑战

在东南亚，饲料鱼被广泛用于海水养殖，从而引起该区域对本地鱼类资源普遍减少的忧虑。香港特别行政区拥有小规模海水养殖产业，主要品种是石斑鱼。尽管政府试图改变海水养殖业对野生鱼饲料的依赖，但水产养殖业者对这种转换的反应一直很勉强（Chau和Sadovy, 2005年）。过度使用饲料，其中包括大量饲料鱼，最终造成养殖区的污染问题。Chau和Sadovy在其研究中对香港特别行政区饲料鱼渔业所涉及的物种的构成、鱼的大小和数量作出记录，并确定它们来自38个科的至少109种鱼，主要是鲷科、鲱科、天竺鲷科、鲹科和鰕科。这些鱼的平均长度约为8厘米，平均重量为7克，它们中许多尚未达到性成熟的大小。2002年，海水养殖产量达到1211吨，饲料转化率为8:1，在此基础上的全年饲料鱼使用量估计在9700吨左右。这种将小鱼用作饲料的做法并不合适，因为：（i）这加剧了香港特别行政区海域的过度捕捞压力，而该地区基本未实行渔业管理；（ii）根据对饲料转化率和渔业生产的计算，大量捕捞中上层小鱼对海洋生态系统造成尚待确定的影响；以及（iii）混杂的鱼类中包含众多个头再长大一些便可为人类食用的品种。

插文 12

发展配合饲料的挑战- 地中海金枪鱼的案例

蓝鳍金枪鱼的饵料多采用混合配料，主要成份是小型中上层鱼类，包括金色小沙丁鱼（*Sardinella aurita*）、欧洲沙丁鱼（*Sardina pilchardus*）、大西洋鲱（*Clupea harengus*）、日本鲭（*Scomberjaponicus*）、牛眼鲷（*Boopsboops*）和鱿鱼（*Illexsp.*）。鉴于金枪鱼饵料的杂鱼用量较大，并严重依赖野生饲料鱼（占养殖蓝鳍金枪鱼生物量的2-10%），迫切需要开发出饲料转化率更高的人工饲料，并确保对养殖鱼的质量实施更为严格的管理。科学证据表明，采用可复制正常营养摄入的配方饲料喂养幼鱼，能够使它们的生长优于那些吃杂鱼饵料的同类，而且避免了与原料鱼相关的健康风险。高生产成本和日本市场的阻力（因对味道的担忧）是采用人工配合饲料需要克服的问题。金枪鱼饲料开发方面的挑战包括大型中上层鱼类的处理困难（其较高的经济价值导致对活体动物的研究成本过高）和贫乏有关该鱼营养需求方面的知识。

3.2.4.2 CBA活饵料传播的疾病、寄生虫或遗传材料

随着包括饲料和亲体在内的CBA活体材料的捕捞和移动，野生饲料鱼的运输和利用有可能将疾病和/或寄生虫引入同一物种的野生种群，或其他物种的种群。越来越多地使用野生饲料鱼的CBA行业面临这些风险的机会不断增加。旨在减少或消除饲料中所含病原体的处理办法对于解决这个问题至关重要。粮农组织《水生动物活体负责任移动健康管理技术准则》为解决这些问题提供全面的综合性指导（粮农组织，2007年）。

应当防止养殖设施和饲料中携带的疾病和寄生虫向野生种群传播。特别是：

- 应当确定并实施最佳规范，避免病原体 and/或寄生虫向CBA种群捕获区域以外的野生种群转移。

- 应当确定并实施最佳规范，避免野生饲料鱼携带的病原体和/或寄生虫向养殖设施内现有的活体材料转移。
- 在野捕饲料可能传播疾病的情况下，应当对这些用作养殖饲料的生物进行处理，从而降低风险。

4. 社会和经济方面的考虑

CBA和HBA的社会和经济利益往往是相当大的，而且HBA并不总是比CBA更受欢迎。在某些情况下，为CBA目的收集和养成的野生幼体和其他活体材料为社区提供的大量社会经济机会是HBA无法提供的。另一方面，HBA可以通过提供更为一致和通常更加健康的苗种来明显改善养殖作业，使生产标准化，并降低生产风险。苗种短缺和质量问题可能成为水产养殖发展的主要制约因素，而人工育种领域取得的突破则能够促进产量的增长（插文13）。

在自然水域开展小规模苗种采集并出售给养成生产者的做法可以为众多人口创造大量就业机会和收入，否则，这些没有知识和财力的人不可能参与水产养殖生产，也不可能从事孵化场的生产。许多孵化场需要大量的资金和先进的技术。如果没有政府的支持或其他援助，社会上较贫困的阶层通常是无法做到的。面向CBA的苗种渔业和养成生产可以支持农村发展，并提供替代性或补充性的生计

插文 13

厄瓜多尔的野生虾利用模式显示出HBA优于CBA

在20世纪70年代和80年代，厄瓜多尔的养殖业几乎完全依靠野生虾的后期仔虾。然而，在20世纪80年代期间，野生苗种的短缺导致在厄瓜多尔河口地区发生暴力事件（“虾苗战争”）（Csavas, 1994年），而野生虾苗供应的不可预测性和疫情暴发迫使该产业逐渐转向孵化场生产的苗种。根据Sonnenholzner等人的报告（2002年），1995年至2000年期间，厄瓜多尔14个养虾场的采购记录表明，放养野生后期仔虾的池塘数量比例由1995年的58%减少到2000年的7%。技术和经济的发展让以捕捞为基础的水产养殖（CBA）向以孵化场为基础的水产养殖（HBA）的转变成为可能，而更加稳定和健康的HBA后期仔虾供应使虾的产量增加。

途径。鉴于生产地点一般都在农村地区，因此能够大大促进农村经济和社会网络的发展，从而通过就业、家庭生计多元化、小企业发展、物资和服务采购、收入和粮食安全的改善、出口创汇以及面向妇女和儿童的活动，推动整个经济成倍增长。

虽然CBA苗种采集和供应方面具有某种社会和经济优势，但在其实际操作上也存在某些阻碍该渔业长期可持续发展的劣势，以及推广HBA（插文14）的明显优势。针对苗种的捕捞方法有可能采用不恰当的技术和方法，而且用户可能以不可持续的做法向养殖渔民提供野生苗种。此外，在涉及大的商业利益情况下，穷人可能没有机会参与和分享野生苗种收集和水产养殖生产带来的惠益。行业的

插文 14

菲律宾的一个重要地方生计来源 - 遮目鱼案例

遮目鱼（*Chanos chanos*）是东南亚地区养殖的最重要的一种廉价咸淡水品种，也是菲律宾的主要食用鱼类。然而，由于污染、沿海生境的丧失或退化、鱼苗和/或成鱼的过度捕捞等综合原因，野生鱼苗的供应正在不断减少，造成社会和经济不良后果。虽然可以采用人工繁殖，但以孵化场为基础的养殖（HBA）尚未普及，因此，菲律宾遮目鱼的养成生产使用的幼体主要依靠野捕。此外，在苗种采集的同时会造成大量兼捕物和较高的死亡率，导致主捕和非主捕品种的严重浪费。目前，菲律宾在生产旺季需进口3.6亿尾鱼苗。对鱼苗需求不断增加的主要原因是养殖方式从传统或散养向半精养和精养系统的转变，以及继养虾业崩溃后从虾类养殖转向遮目鱼养殖。鉴于许多遮目鱼生产者仍倾向于使用野生鱼苗，有必要实施管理措施，减少浪费，监测发展趋势，推动地方参与，并确保野生鱼苗采集活动的公平性和持续性。虽然孵化场将在满足对遮目鱼苗种不断增加的需求方面发挥重要作用，然而这将意味着鱼苗采集者之间会发生竞争，需要采取措施，确保野生鱼苗捕捞的可持续性。此外，亦有必要针对遮目鱼和鱼苗走私作出规定。

精英和/或有政治权势的部门可能独自占用相应的资源，或他们的活动可能影响其他渔业部门，例如：大量收集某一品种的苗种可能给同类种群的成鱼渔业造成负面影响。另一方面，HBA的发展可以创造更多的就业机会，确保更稳定的苗种供应并提高生产效率。这可能也有助于解决对野生资源的竞争所引发的冲突和暴力。无论是CBA还是HBA，都可能需要开发和推广认证体系和最佳规范，以确保市场准入或保持足够的竞争力。

就实行富有生产效率、负责任和可持续管理的CBA养殖生产而言，适当的管理安排、执法、立法、信息、教育和统计以及与各利益相关方的协商至关重要。目标渔业和更广泛的生态系统关系到最终采用的做法，力图在各部门和利益相关者之间实现有益的平衡。

4.1 社会方面的考虑

不同渔业部门公平利用和获取资源是CBA的一个重要组成部分。CBA通常以野捕材料的生命早期阶段为重点（因此，与注重鱼龄较大或成年鱼类的传统渔业有很大不同）。在某些情况下，这也会涉及跨界问题，特别是高度洄游性鱼类，如中上层鱼，或在不同的国家有不同的生命史阶段，如许多淡水品种。即使在一个国家内，不同的渔业部门可以专注于不同的主捕品种的生命历史阶段。在这种情况下，一个重要的考虑因素应该是根据用户团体的权利和需要，在品种可持续性的总体背景下，按适当比例分配生命史阶段。例如，过度捕捞成鱼的做法可以导致幼鱼补充量的减少，从而影响苗种采集者可获得的鱼苗数量。相反，过量捕捞物种有可能导致另一个渔业部门可获得的成鱼数量减少。在有些情况下，商业捕捞量过大将会减少休闲渔业的可得资源量。此外，出于私人利益而对主要渔场的垄断、有害捕鱼方法的使用或兼捕物的浪费现象都会导致其他资源用户被不公平地排挤或遭受负面影响（插文15）。附录3中的插文A3.4和A3.5提供了更多实例（关于金枪鱼和鲤鱼的案例研究）。

特别是在经济萧条和就业机会有限的地区，由CBA带动的与渔业有关的其他活动通常得到现有渔业劳动力的积极参与。水产养殖

的生产和销售领域也能提供就业，而且渔民也有机会参与水产养殖活动，无论是作为苗种供应者或是养成生产者。

由于主捕资源可能无法满足全社会对它们的需求和因此而造成的压力，因此必须考虑对资源的总体利用采取最佳和最实际的方式，并按照《守则》提出的原则和建议，考虑公平和可持续发展问

插文 15

孟加拉国虾苗捕捞业的社会经济影响 - 缺乏替代办法

在孟加拉国，随着养虾业的快速发展，以捕捞为基础的水产养殖（CBA）对后期仔虾的需求在20世纪80年代中期出现增长。由此给虾苗渔业造成的更大捕捞压力被认为是导致母虾丰度和分布范围减少的原因之一，严重地损害了沿海地区以上市规格产品为目标的海洋渔业部门的生产力。除捕捞压力之外，收集虾苗时捕获的大量非目标鱼虾的卵和幼体等均被作为兼捕物。这种过度捕捞的程度极为严重，以至于手工渔业部门的生产已不再有利可图，估计虾苗渔业捕捞量占斑节对虾苗种资源的90%。人们还担忧，野生后期仔虾的捕捞会给湿地生物多样性造成不利影响。尽管自2000年以来对野生虾后期仔虾的采集实行了禁令，但对于沿海地区成千上万贫困家庭而言，该项活动仍然是一个利润丰厚的生计选择。与孵化场生产的后期仔虾相比，养殖生产更偏向使用野生虾的后期仔虾，而这使得野生后期仔虾的采集成为有利可图的职业。大多数后期仔虾的采集者根据季节从其他地区赶来进行捕捞活动，他们大多来自穷困潦倒的非渔民家庭。采集野生后期仔虾所带来的收益和后期仔虾捕捞者生计选择的缺乏都给消除这种捕捞活动和重新安置捕捞者造成困难。替代性生计，如小产业、鱼品贸易和手工业，需要培训和信贷支持。政府试图帮助虾苗采集者转行从事其他创收性活动，但未能获得成功，因为从事这种活动的人口众多，而且都处于不易到达的偏远沿海地区，很难调动人们的积极性并对活动进行监测。

题。有关公平性的考虑特别强调适当确保所有利益相关者的利益，当地人民的生计受到保护，以及将弱势群体的福祉作为优先重点（插文16）。

为了确保在发展CBA活动中所产生的成本和收益得到公平分配，重要的是确定那些依赖被开发资源的利益相关者；认真处理涉及粮食安全、性别、文化习俗、现有权属和用户权利方面的问题；发现并解决可能出现的用户冲突。

4.2 经济方面的考虑

建立、管理和监测可持续CBA活动需要充足和持续的资金投入，而初期可能需要经历研究和开发阶段。此外，还有必要提供培

插文 16

埃及等地多个渔业部门的鲮鱼资源最佳利用问题

埃及制定了有关野生鲮鱼资源最佳利用的渔业法规，旨在使其经济社会效益最大化，但鉴于这些资源为多个渔业部门（鱼卵、鱼苗和成鱼）所利用，法规的实施将是一项重大挑战。鱼苗供应不断减少一直是人们关注的一个问题。然而，尽管供应量下降，廉价的野生苗种的持续可得性意味着私人投资者尚未被政府关于投资孵化场的鼓励措施充分吸引。另一种不同的渔业活动是为提取鱼卵而捕捞从沿海泻湖、湖泊或河流向大海作产卵洄游的成鱼。地中海地区为鱼卵生产而捕捞成熟鲮鱼的做法已延续了几个世纪，并在过去几十年里扩展至其他区域，尤其是亚洲和美国。鲮鱼是已知的多产鱼类，捕获1公斤新鲜鱼卵相当于损失1000-1500万枚鱼卵。据估计，明显因鱼卵渔业导致的野生鲮鱼补充的损失至少是与以捕捞基础的水产养殖（CBA）苗种收集相关损失的6-8倍。一项针对野生苗种收集的禁令可能会刺激鲮鱼苗种孵化场生产的发展，但必须考虑它对不断增长的水产养殖活动的影响。

训，积累充足的人力资源。还可能需要开展经济分析，以确定市场行情或要求（例如，通过良好规范认证）、CBA作业对其他野生渔业部门的经济影响（考虑为弱势渔业部门提供可能的支持或经济补偿），持续监测渔获物和捕捞活动，并应对可能出现的监管链方面的问题。

在发展CBA活动时，除了可持续性和公平性，还必须考虑社会和经济方面的问题。应当筹集资金，确保不同发育阶段的长期可持续性，从研究到渔业，到贸易和经济分析，以及到培训、监测和实施。此外：

- 成本效益分析应当显示出社会效益超过CBA的生产成本。
- CBA的生产应充分考虑可持续性和社会公平问题，包括环境的外部因素，并在不同的作业规模和捕捞水平上都具有财政上的可行性。
- 针对种群其他用途以及其他用途和/或利益相关者所开展的经济敏感性分析应当显示，CBA的种群利用与其他用途之间的平衡处于可接受的水平，而其他用途包括上市规格成鱼的捕捞，也涉及对现有资源用户的影响。
- 必须有长期供资以制定管理计划和确定执法需求，以及开展监测和数据收集，以便对管理计划进行有效的适应性调整。

5. 治理方面的考虑

在做出决定，认定现有或拟议的CBA活动很有前景或适宜时，下列章节可就确保负责任的野生捕捞渔业问题提供指导，重点放在CBA所特有的方面。它涵盖了管理安排、有效性、守规、法律和体制框架、信息和统计数据，以及与利益相关方的沟通和/或咨询。还讨论了在特殊情况下受威胁物种的渔业和水产养殖作业问题。

5.1 渔业和水产养殖相联系的整体管理办法

以捕捞为基础的水产养殖依赖捕捞渔业来获得苗种和/或亲体，以及在某些情况下的饲料。因此，必须：（i）按照负责任和可持续渔业原则和规范进行经营或开发；（ii）考虑公平问题；（iii）遵守

插文 17

挪威有关鳕鱼捕捞设备许可和动物福利的立法

虽然挪威以捕捞为基础养殖鳕鱼的生产方式（CBA）可以至少追溯到19世纪80年代，但是直到2006年该国才制定了具体的法律，承认CBA所具有的捕捞和水产养殖双重特点。在此之前，相关的作业被分开组织，通过渔业法对捕捞活动进行管理，而鱼类养殖则按照水产养殖法予以管理。只是在过去十年中，主管部门才认为有必要整合有关两类作业的立法，以便更好地治理CBA行业，并促进其经济上的可持续发展。制定新法规涉及的核心问题是资源管控和动物福利。为CBA目的鳕鱼捕捞设定了最小规格和配额限制以避免过度捕捞，而且要求做出完整记录。渔船必须事先报告以CBA为目的的捕捞以及捕捞产品的交付，而且后者将接受检查。有关动物福利方面的考虑规定，渔船须装备适当设备，用于将鱼从渔具转移到甲板，分类和将鱼转移到暂养箱，并在密度、水流和运输时间方面确保鱼类的福利。鱼类必须经过兽医专家的检查，受伤的动物要立即处死。

养护和管理要求；及(iv)解决动物福利问题，即采纳渔业生态系统方法（插文17）。因此，适当的立法和治理极为重要。

即便HBA可以实现，而且社会有了相当大的发展，使CBA得以继续发展，许多品种以捕捞为基础的水产养殖可能会持续很长的时间（见插文13）。此外，可能需要定期对野生亲体进行捕捞，以保持遗传多样性或取代死掉的亲体。很显然，对CBA渔业进行适当治理应当作为优先重点（粮农组织，1995年）。

5.2 CBA相关渔业管理计划的制定

管理干预应当尽可能有效、实用并具有成本效益。它还必须围绕明确的渔业目标、适当的参考点（或管理目标）（粮农组织，1995年）来制定，并包括文件编制和适应性管理（Cochrane和Garcia，2009年）。这些是管理计划的基本要素。

任何与CBA相关的渔业都需要制定一项管理计划，确定涉及可持续渔业的主要生态、社会和经济问题。该计划还包括适当的控制措施，解决诸如动物福利，最大限度降低捕捞、转移和养成中的死亡率等问题。生态系统和跨界方面的考虑也要包括在内，在适应性管理框架内利用现有知识和预防措施。

《守则》确认，“各国应当把预防方针普遍应用于水生生物资源的保护、管理和利用，以保护资源和水生环境。不应当把缺乏足够的科学资料作为推迟采取或不采取保护和管理措施的理由”（粮农组织，1995年）。

当与CBA相关的渔业以高度洄游种类作为捕捞目标和/或跨界渔业及活体材料或亲体源于境外水域时，它们可能不受控于国家渔业管理计划。这给管理带来特别挑战。就在公海获得的资源来讲，例如高度洄游或共享资源，将要开展水产养殖作业的国家有义务报告从国际水域获得资源的使用情况。

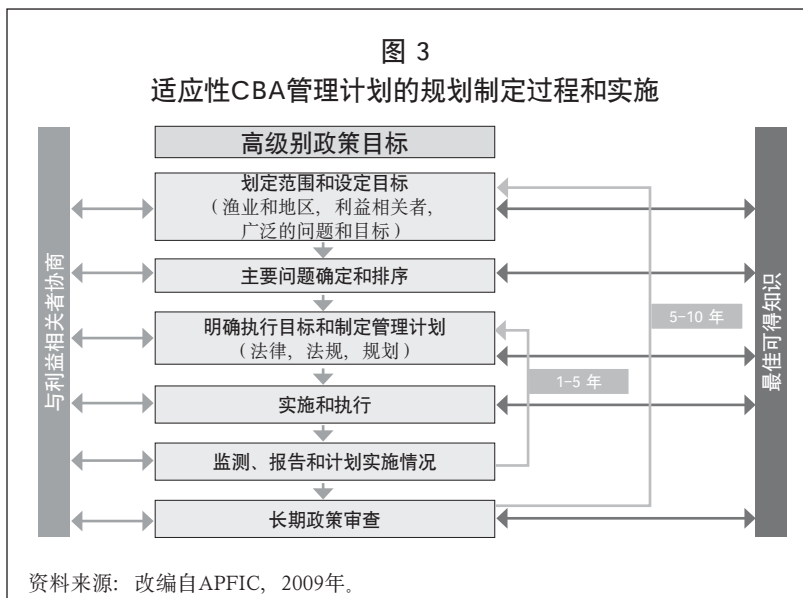
CBA作业的开发和实施应依照第2.4节列出的原则进行。

5.2.1 制定管理计划

作为第一步，相应的利益相关者应当为管理决策收集充足的信息，作为规划和实施进程的背景资料，其中包括有关自然资源的生物研究、捕获量记录、渔业的社会和经济方面的情况等。既要就生态可持续性目标，也要就这项活动预期要实现的社会和经济目标达成一致。

应当通过全面参与进程，根据商定的总体目标对这项活动所涉及的生态、社会、经济 and 治理方面的重要问题进行确定和排序。基于以上所述，利益相关者制定一项内容包括适当管理措施，以及对数据和信息需求的行动计划并就此达成一致。应当明确地确定跨界问题或对有关资源的多用途和多用户的考虑，评估对科学和管理的相关影响。

可以按照鼓励采用EAF和EAA的进程制定管理计划。要成功实现管理计划的目标及实施计划中设定的行动，这一过程中最为重要



的两项内容是：(i)收集和利用最佳可得信息；及(ii)利益相关者的广泛参与。图3讲述了制定管理计划的方法和步骤。

5.2.2 以捕捞为基础的水产养殖管理工具

可以采用广泛的工具和措施，应对以捕捞为基础的水产养殖不同组成部分管理方面的各种挑战（参见粮农组织有关渔业管理和水产养殖的技术准则）。实例包括：

投入控制

- 渔具费；
- 苗种和亲体采集许可证；
- 限制或禁止某些渔具或捕鱼方式。

禁渔期 / 禁渔区

- 季节性禁止捕捞苗种或亲体；
- 对野生环境捕获的苗种或亲体具有生物重要性的地区进行分区；
- 禁渔区（季节性或永久性）；
- 保护主要苗种栖息地和育苗生境。

产出控制

- 限制捕捞产卵成体；
- 限定捕捞地点；
- 捕捞种类的最小或最大尺寸；
- 渔业部门之间的捕捞量分配（如对苗种、亲体捕捞量的分配，对传统渔业上市规格鲜鱼捕捞量的分配）。

与市场相关的措施

- 出口管制；
- 配额；
- 产品的可追溯性；
- 行业准则或标准（如“鲜活岩礁食用鱼贸易国际标准”，见插图18）；

- 养殖阶段的认证体系;
- 良好的海水养殖规范, 包括可持续采购和饲料使用。

其他措施

- 通过改进捕捞、运输和养殖规范来减少浪费;
- 污染控制;
- 化学品的使用;
- 疾病控制;
- 亲体苗种运输、孵化、转移/运输许可证;
- 受禁令影响人员的替代生计;
- 当捕捞方式不可持续、涉及受威胁物种或分配引起关注时要永久性地禁止捕捞苗种或亲体。

只有得到有效的监测和捕捞量记录的支持, 以及对渔业关键环节进行定期报告的情况下, CBA渔业管理才能很好地得到落实。最

插文 18

采用与CBA相关的良好水产养殖规范自愿性标准 - 关于食用鲜活岩礁鱼类贸易的实例

除了活体苗种国际贸易的各种影响之外, 了解和应对与目标和非目标CBA物种相关的捕捞对生物多样性和海洋生态系统的影响和方式对于确保可持续和负责任渔业及相关的贸易、运输和销售做法也是非常重要的。利益相关者经过广泛磋商后制定了一项关于食用鲜活岩礁鱼类贸易的自愿性国际标准。该标准的目标之一是确保以可持续的方式为养成作业提供“苗种”, 同时尽量降低过度捕捞、破坏性或浪费性捕捞方法对生物多样性和生态系统的影响。该标准还包括解决苗种运输和转移问题的建议, 包括避免不必要的逃逸或释放造成的外来物种输入和疾病传播的做法。尽管该标准是自愿性的, 但它是专门针对CBA的一个综合性业务守则, 可以通过地方和国家法律, 以及国际协定得到加强和支持 (见www.livefoodfishtrade.org)。

好是对捕捞量进行记录，而不仅仅是对进入养殖设施的苗种数量进行记录。这是因为在捕获活体时，从捕获之后到上岸或进入养殖设施期间会出现较高的死亡率。应当了解导致死亡的主要原因，因为在对它们有所认识之后，可以通过改进捕捞、处理或转运的规范来制定减缓措施。此外，一些与CBA相关的渔业还需注意动物福利方面的问题。

包括法律、法规、信息和统计数据方面在内的CBA水产养殖和渔业成分的最佳管理规范目前正在制定和实施中，或者已经到位，用于不同的地点和不同的物种，它们可在制定新的管理措施中提供有益的指导（粮农组织，1995年；Cochrane和Garcia，2009年）。

5.3 法律和体制框架

水产养殖作业一般面临多重挑战，尤其是在涉及大量CBA活动的地方。这是因为HBA和CBA所考虑的因素都需要得到解决。其范围从对饲料、苗种、亲体捕捞渔业中的可持续规范、资源的公平利用和养殖环境的条件（如水质、污染、疾病）等必要的考虑，到对化学品使用、可追溯性和动物福利的考虑。

涉及从野生环境捕捞活体材料的水产养殖活动可能需要新的和具体的管理干预行动和立法，或对现有法律进行审议，并开展研究。需要获得资金或确定资金来源来保障包括执法能力和研究能力在内的适当管理。面临的主要挑战是解决诸多CBA渔业中普遍存在的非法、不报告和无监督贸易（插文19；另见附录3的插文A3.6和A3.7有关鳗鱼和鲟鱼的其他信息）。

为了确保CBA作业中的长期生物可持续性和最佳社会经济效益，适当的信息和管理能力至关重要，执法必须有效。CBA作业必须合法，上报并受监管。需要有足够的能力和资金来解决CBA作业管理中的立法、监管和体制结构，以及监测、控制和监视问题。

插文 19

打击非法蓝鳍金枪鱼苗种渔业

非法、不报告和不管制（IUU）捕鱼是大西洋蓝鳍金枪鱼资源可持续管理和以捕捞为基础的金枪鱼养殖业（CBA）所面临的一个重大挑战。主要问题包括金枪鱼海上转运，缺少鱼类捕捞重量数据，以及有关鱼类育肥作业的信息和国家报告的统计数据及国际贸易数据不确定。这些问题导致少报，从而影响资源评估的准确性，造成总允许捕捞量（TAC）有可能过高。与CBA金枪鱼养殖活动有关的非法，不报告和不管制捕捞包括：公司利用自己的或隶属于本公司的捕捞船队或拖船；悬挂不同国家船旗并向非渔船所属国的同一个养殖场供鱼的渔船；以及更换渔船的船旗。所有放养金枪鱼的地中海国家都进口其他国家捕捞的蓝鳍金枪鱼，用于本国的养殖场，而且大多数捕捞蓝鳍金枪鱼的国家也参与从捕捞地点到养殖场所的运输。这使得在20世纪90年代金枪鱼CBA生产的初期阶段很难实施监控。此后，通过对渔业和CBA金枪鱼活动的管制，各国采取了一致和富有成效的国际政治努力，确定和解决非法、不报告和不管制捕鱼问题（派遣观察员、公布渔获量、海上和向养殖网箱转运等）。

5.4 贸易因素

CBA有时要利用被认为是受威胁的物种。这可能会出现种群恢复的情况下和作为一项具体保护计划的组成部分，或者CBA可能与按照《濒危物种公约》开展的可持续国际贸易有关。就CBA所涉及的列在《濒危物种公约》附录I或II的受威胁物种来讲，有必要能够证明，任何出口的野生捕捞鱼类是以可持续管理计划为基础的，任何涉及HBA的部分与CBA生产明显不同（例如，通过标记）。就《濒危物种公约》附录II所列商业物种来讲，《濒危物种公约》

插文 20

CBA对国际贸易管制的受威胁海水鱼的影响

用于以捕捞为基础的水产养殖（CBA）生产的一些鱼类被国际自然保护联盟（IUCN）红色名录列为受威胁物种和/或被纳入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）的附录。其中一个例子是波纹唇鱼或拿破仑鱼（*Cheilinus undulatus*），在2004年被作为濒危物种列入IUCN红色名录，也在同一年被列入CITES附录II。这种相对罕见的物种在东南亚被广泛交易，最佳上市规格为0.5–1公斤，等于或低于性成熟时的个体。该品种无法使用HBA（孵化场为基础的水产养殖）方式进行商业化生产，上市规格的个体主要从自然水域捕捞和通过CBA方式生产。如果HBA得以发展，而且野捕鱼类与孵化场生产的鱼类同时被纳入出口配额系统，那么就需要有办法将两者区分开来。粮农组织、印度尼西亚科学研究所和IUCN石斑鱼和隆头鱼专家组为编制管理计划开展合作。在完成有关野生种群、养成生产和贸易数据的收集之后，制定了一个渔业模型。印尼和马来西亚应用该模型，对其波纹唇鱼种群进行评估。目前讨论的主要挑战涉及那些破坏可持续贸易的非法、不报告和不管制贸易活动，而且涉及管理受威胁海洋鱼类的机构能力。这个例子说明了合作研究的价值和确保研究成果得到有效落实的后续管理措施的价值（Sadovy等，2007年）。它也显示出CBA在以CITES为依据确定可持续出口水平方面的重要性。

要求物种的出口要以可持续为基础。在这种情况下，实现可持续利用面临双重挑战。首先，受威胁的物种通常不常见，其他渔业部门可能对其不了解。第二，有关海洋鱼类和无脊椎动物商业利用的保护是相对较新的问题，通常不由政府渔业部门处理，因此治理和执法可能会带来体制上的挑战。CBA和HBA今后长期生产所涉及或可能涉及到的受威胁海洋鱼类包括海马，蓝鳍金枪鱼和波纹唇鱼（插文20）。

就CBA或HBA所使用的列在《濒危物种公约》附录II的物种来讲，作为涉及出口物种可持续管理的组成部分（在《濒危物种公约》称之为无害判定），有必要对野生捕捞和养殖作业进行认真监测，并明确识别来源于HBA的生物。

5.5 信息、统计和交流

为了了解CBA与野生自然资源之间的关系，恰当地记录水产养殖生产，有必要对涉及获得苗种的捕捞量和努力量，以及CBA和HBA养殖作业的相对产量进行认真地监测。提交渔业产量报告的国家要能够分别列出为CBA而开展的野生捕捞数据及来自CBA和HBA水产养殖产量的数据。确定产量来源对分清每一种作业对食物总产量的贡献非常重要。此外，水产养殖规划、开发和报告的信息跨境共享可有助于制定跨界或洄游物种的管理规划。这也与其他重要问题相关，有助于最大限度地减少动物跨越国界引起的疾病传播，或外来物种的引进（《守则》第9.2条）。

所需要的数据包括开展渔业活动的努力程度（如捕鱼天数）、渔具的种类、投入到养成和亲体暂养设施的活体材料的数量和规格等级、从捕获到转运和养成等不同阶段因死亡造成的损失。对渔业和水产养殖作业来讲，重要的是不仅要监测产量，而且也要监测作业所涉及到的社会和经济方面，以支持EAA和EAF。建议：

- 应当制定一种方法，确保为开展CBA和相关野生资源的良好管理而收集野生苗种／亲体捕捞的信息和数据。

5.5.1 CBA中活体材料从捕捞到养殖的可追踪性和记录

追踪包括苗种和亲体在内的活体材料从捕捞地点到养殖设施的移动和状态是负责任CBA的一个重要组成部分，而且有必要记录所涉及的物种量和规格，用于资源评估和适应性管理。重要的是要能够区分并记录为CBA渔业而从野生环境捕捞的资源量，包括捕获的活体材料在处理和运输等不同阶段的死亡率水平，以及在国家和

国际层面，CBA活体材料按物种分类对水产养殖总产量的贡献。在CBA养殖阶段形成的产量可以记录为水产养殖产量。然而，有必要认真考虑如何记录与CBA相关渔业中的捕捞渔业部分。可以考虑两大类捕捞渔业：（i）当苗种储量很小并且数量相对较少时，那么可以不必记录，除非是受威胁物种，在这种情况下，应记录所有的捕捞量；（ii）在为CBA进行大量捕捞时，野生捕捞量记录（按规格和量）应当包括在国家的上岸量中，因为这些信息可能要用于管理规划或配额分配。食品安全和可持续发展问题也越来越多地要求水产养殖产品要有可靠的可追踪原产地信息，所采用的方法处在监管链中（插文21，另见附录3有关金枪鱼案例研究的A3.8）。

解决这些问题需要CBA活体材料从养殖设施上至渔业都具有可追溯性，以及，如果捕获量大或者涉及受威胁物种，有关在捕获和养殖过程中相关动物的数量和规格的记录。有关活体材料移动的信息有助于编制以管理和监测为目的的统计资料。当有关活体材料渔业数据不可得或不可靠，而且相当数量的CBA活体材料用于出口时，出口统计资料可以作为估算捕获量的基础。在这种情况下，需要认真区分来自CBA和来自HBA的出口活体材料。因此，特建议：

- 以捕捞为基础的水产养殖作业应当包括可追溯性文件系统，在监管链的适当环节记录活体材料捕捞后的移动和死亡率（或损失）。
- 采集和/或出口CBA活体材料的情况至少要记录在案。
- CBA可追溯系统可能在同一物种上有别于HBA，它应尽可能与捕捞渔业、水产养殖及进出口统计和信息实现标准化和统一。因此，各国应在CBA渔业和封闭养成期间根据野生捕捞量来单独收集水产养殖产量数据，这样做是为了分清各种作业对产量的相对贡献（如渔业或水产养殖产量）。涉及受威胁物种时需要特别谨慎。

5.5.2 与利益相关方的交流与磋商

交流和达成共识是成功开发和实施渔业管理的重要组成部分。各利益相关者（如捕捞渔业经营者，和以同样资源为目标的其他渔

插文 21

石斑鱼幼鱼的出口和再输出问题以及溯源的必要性

东南亚大部分地区对石斑鱼苗种的捕捞范围很广，涉及从新定殖到亚成体阶段的各种不同规格和鱼龄。在20世纪90年代，每年进入国际出口贸易的苗种可能多达数亿尾。由于涉及众多国家和采集地点，在品种一级实施的渔业或贸易监测是一项重大挑战，而且开展的工作极其有限。因此，不仅缺乏CBA（以捕捞为基础的水产养殖）渔业中有关渔获率、捕捞努力量和鱼的个体大小等信息，而且也缺少有关各个阶段死亡率损失的记录。此外，针对进口鱼类的疾病防治能力和交易鱼类的原产地追溯能力似乎不存在。而且，贸易商将多个地方的苗种集中起来的做法掩盖了地方一级种群量下降的情况，因此会导致连续的过度捕捞，并有可能在国家和国际范围被长期忽略。

业部门的经营者、亲体采集者、水产养殖经营者和渔业管理者）之间的磋商能够促进管理措施的制定，最大限度地减少可能发生的冲突，并有助于得到接受和达成妥协（见图3）。估计和记录CBA利用的物种生物量有助于确保制定适当的程序和规定，让CBA资源得到利益相关方的有效管理和监测。这也有助于对所采用的管理措施的作用进行适当分析，并允许采用适应性管理。

5.5.3 加强交流和提高公众意识

开展教育和各项举措对建立共识及接受管理和改变行为很重要。它们还有助于提高守规意识，使不同的公共部门加深对自然资源问题的认识（插文22）（粮农组织，2009年）。

加深公众对涉及CBA和与可持续利用相关的渔业和水产养殖问题及管理必要性的了解对政策获得公众支持很重要。

插文 22

与公众沟通 – 欧洲鳗鲡信息包

鉴于对欧洲鳗鲡种群状况的关注和对欧洲含有该鱼类的各水域不同性质的认识，有关欧洲鳗鲡的管理计划正在其所有分布地区得到落实。鳗鲡不仅受到捕捞的影响，而且还面临其他问题，包括能源生产用水，以及为满足城市和农业需求而对湿地的开发。这一系列的问题说明，鉴于该种群结构的多样性，仅在一个水域实施的生境改善措施不足以实现在整个欧洲空间范围内恢复该资源的目标。为了帮助有效实施针对这一受威胁物种的管理计划和行动，用多种语言编制了有关该鱼种的生态学、影响未来种群资源的主要人为因素以及环境保护重要性等主题的教材。此外，宣传材料还采用浅显易懂的语言解释种群恢复计划的基本原则。

6. 未来的发展

水产养殖业持续快速发展，所提供的供人类食用鱼品比例越来越大。如果全球来自野生环境的捕捞量保持在当前水平或者下降，水产养殖对满足水生生物蛋白质需求的相对重要性将增加。根据养殖系统类型和对野生渔业资源的依赖程度，水产养殖形式多种多样。就CBA来讲，由于大量依赖野生资源的捕捞和养殖，因此需要从渔业管理和养殖实践两个方面进行考虑。《守则》提供了有关良好渔业和水产养殖规范方面的指导和原则。EAF和EAA为全面和具体实施《守则》提供了框架。它们确定了有助于提高CBA养殖阶段的社会和生物系统应变能力的因素。通过将其与不同渔业部门和HBA进行整合，同时致力于确保野生资源的可持续利用，并考虑整体社会和经济效益，这些准则为规划和管理水产养殖业发展提供了手段。

一旦实现HBA，而且与CBA相关的捕捞为重要生计提供支持，CBA面临的两个主要挑战是对相关渔业进行管理和在HBA和CBA之间实现适当平衡。就广泛的渔业和水产养殖利益整合和协调政府各个部门还将需要建立体制机制来开展有效协调，因为必须要考虑人类健康、可追踪性和跨界问题。鉴于对以生态系统为基础的管理必要性的认识不断提高，消费者期望的增加以及对良好水产养殖方法的呼声，现在就开始考虑国际标准和消费者喜好潜能符合企业、运营商和政府的最大利益。

CBA准则为发展和实现生物和环境可持续的养殖部门提供了一个总体框架，这个部门充分考虑生态系统和社会限制，以及用户和利益相关者的利益。为了实现最佳规范的采纳，有必要通过制定具体的政策、战略和融资机制，对政府一级的科研、政策和管理进行整合。这些准则应该被视为是一项不断发展的工作，在未来可能会进一步扩大、变更和发展。

参考资料

- APFIC.** 2009. *APFIC/FAO Regional consultative workshop “Practical implementation of the ecosystem approach to fisheries and aquaculture”*, 18–22 May 2009, Colombo, Sri Lanka. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand. RAP Publication 2009/10. 96 pp.
- Beveridge, M.C.M., Ross, L.G. & Kelly, L.A.** 1994. Aquaculture and biodiversity. *Ambio* 23: 497–502.
- Chau, G.T.H & Sadovy, Y.** 2005. The use of mixed fish feed in Hong Kong’s mariculture industry. *World Aquaculture* 36(4): 6–13.
- Cochrane, K.L. & Garcia, S.M., eds.** 2009. *A fishery manager’s guidebook*. Second Edition. Rome, FAO, and Wiley-Blackwell. 536 pp.
- Csavas, I.** 1994. Important factors in the success of shrimp farming. *World Aquaculture*, 25(1): 34–56.
- FAO.** 1995. *Code of conduct for responsible fisheries*. Rome. 41 pp. (also available at www.fao.org/docrep/005/v9878e/v9878e00.htm).
- FAO.** 1996. *Precautionary approach to capture fisheries and species introduction*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 2. Rome. 54 pp. (also available at [ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/W3592e/W3592e00.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/003/W3592e/W3592e00.pdf)).
- FAO.** 1997. *Fisheries management. 4*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4. Rome. 82 pp. (also available at www.fao.org/docrep/003/w4230e/w4230e00.htm).
- FAO.** 2003. *Fisheries management. 2. The ecosystem approach to fisheries*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4, Suppl. 2. Rome. 112 pp. (also available at www.fao.org/docrep/005/y4470e/y4470e00.htm).
- FAO.** 2007. *Aquaculture development. 2. Health management for responsible movement of live aquatic animals*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 2. Rome. 31 pp. (also available at www.fao.org/docrep/010/a1108e/a1108e00.htm).
- FAO.** 2008a. *Inland fisheries. 1. Rehabilitation of inland waters for fisheries*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 6, Suppl. 1. Rome. 122 pp. (also available at www.fao.org/docrep/011/i0182e/i0182e00.htm).
- FAO.** 2008b. *Aquaculture development. 3. Genetic resource management*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 3. Rome. 125 pp. (also available at www.fao.org/docrep/011/i0283e/i0283e00.htm).

- FAO.** 2009. *Information and knowledge sharing*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 12. Rome. 97 pp. (also available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0587e/i0587e00.pdf>).
- FAO.** 2010. *Aquaculture development. 5. Ecosystem approach to aquaculture*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 4. Rome. 53 pp. (also available at www.fao.org/docrep/013/i1750e/i1750e.pdf).
- FAO.** 2011a. *International guidelines on bycatch management and reduction of discards. Directives internationales sur la gestion des prises accessoires et la réduction des rejets en mer. Directrices internacionales para la ordenación de las capturas incidentales y la reducción de los descartes*. Rome/Roma, FAO. 2011. In press.
- FAO.** 2011b. *Report of the Technical Consultation to Develop International Guidelines on Bycatch Management and Reduction of Discards*. Rome, 6–10 December 2010. FAO Fisheries and Aquaculture Report. No. 957. Rome. 32 pp. (also available at www.fao.org/cofi/24783-010c9c0c7cae3b0bb7f6b70baec897306.pdf).
- FAO.** 2011c. *Aquaculture development. 5. Use of wild fish as feed in aquaculture*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5, Suppl. 5. Rome. 79 pp. (also available at www.fao.org/docrep/014/i1917e/i1917e00.pdf).
- International Council for the Exploration of the Sea (ICES).** 2005. *ICES code of practice on the introductions and transfers of marine organisms 2005*. Copenhagen. 30 pp. (also available at www.ices.dk/reports/general/2004/ICESCOP2004.pdf).
- Mous, P.J., Sadovy, Y., Halim, A. & Pet, J.S.** 2006. Capture for culture: artificial shelters for grouper collection in SE Asia. *Fish and Fisheries*, 7: 58–72.
- Ottolenghi, F., Silvestri, C., Giordano, P., Lovatelli, A. & New, M.B.** 2004. *Capture-based aquaculture: the fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails*. Rome, FAO. 308 pp. (also available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5258e/y5258e00.pdf>).
- Rosser, A.R. & Haywood, M.J., compilers.** 2002. *Guidance for CITES Scientific Authorities: Checklist to assist in making non-detriment findings for Appendix II exports*. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK, International Union for Conservation of Nature. xi + 146 pp.
- Sadovy de Mitcheson, Y.** 2009. Biology and ecology considerations for the fishery manager. In K.L. Cochrane & S.M. Garcia, eds. *A fishery manager's guidebook*, pp. 21–51. Rome, FAO, & Wiley-Blackwell. 526 pp.

- Sadovy, Y., Punt, A.E., Cheung, W., Vasconcellos, M. & Suharti, S.** 2007. *Stock assessment approach for the Napoleon fish, Cheilinus undulatus, in Indonesia: a tool for quota setting for data-poor fisheries under CITES Appendix II Non-Detriment Finding requirements*. FAO Fisheries Circular No. 1023. Rome, FAO. 71 pp.
- Sonnenholzner, S., Massaut, L., Saldias, C., Calderón, J. & Boyd, C.** 2002. *Case studies of ecuadorian shrimp farming*. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Work in Progress for Public Discussion. Published by the Consortium. 55 pp.
- Turner, G.E., ed.** 1988. *Codes of practice and manual of procedures for consideration of introductions and transfer of marine and freshwater organisms (1989)*. EIFAC Occasional Paper No. 23. Rome. FAO. 46 pp.
- United Nations.** 1992. *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*. Stockholm, 5–16 June 1972. Rio Declaration on Environment and Development. The United Nations Conference on Environment and Development. New York. USA. (also available at www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=1163).

附录 1

术语表

已经定义的术语

水产养殖系指包括鱼类、软体类和甲壳类动物、水生植物等在内的水生生物的养殖。养殖意味着为了增加产量而在养殖过程中进行某种干预，例如定期放养、投饵、防止肉食性动物侵害等。养殖还意味着个体或公司对养殖种群的所有权。为了统计目的，个人或集体捕捞其在整个养殖期间拥有的水生生物属于水产养殖。鉴于“水产养殖”的最初定义没有明确纳入以捕捞为基础的水养殖（CBA）概念，而这种生产方式普遍存在，因此有必要对这一特别的活动作出明确界定。

饵料鱼通常指水产养殖中用于鱼粉加工或直接用来投喂肉食性鱼类的中上层小鱼。这些鱼亦可用于人类消费。在没有近期人类消费需求的情况下，它们被划归饵料鱼类别，并被认为适合作为饵料使用。

以养殖为基础的渔业（CBF）系指利用水产养殖设施生产的苗种进行放养来维持的捕捞渔业（见粮农组织内陆渔业技术准则）¹。该定义对海洋品种和淡水品种均适用。

水产养殖的生态系统方法（EAA）在更广泛生态系统内整合活动的战略，旨在促进社会-生态系统的可持续发展、公平和适应力。

渔业生态系统方法（EAF）在考虑到有关生态系统中的生物、非生物和人类成分及其相互作用方面的知识和不确定性的同时，致力于协调各项社会目标。

¹ 粮农组织。1997年。内陆渔业。《粮农组织负责任渔业技术准则》第6号。罗马。36页。
（另见：www.fao.org/docrep/003/w6930e/w6930e00.htm）。

增殖系指人类活动引起的自然栖息地的改变，或为了增加丰度而实施的人工养殖或放养技术。此定义所含的一个问题是，有时很难证明此类“增殖”活动实际已经发生，而正因为如此，不应该在未进行适当评估的情况下假定“增殖”。

养殖（见水产养殖）

非法、不报告和不管制（IUU）捕鱼²

非法捕捞系指本国或外国渔船未经该国许可或违反其法律和条例在该国管辖的水域内进行的捕捞活动；悬挂区域渔业管理组织成员国的船旗的渔船进行的，但违反该组织通过的而且该国家受其约束的养护和管理措施的，或违反适用的国际法有关规定的捕捞活动；违反国家法律或国际义务的捕捞活动，包括予以合作的区域渔业管理组织的成员国进行的捕捞活动。不报告捕捞系指违反国家法律和条例未向国家有关当局报告或误报的捕捞活动；或者在区域渔业管理组织主管水域开展的，违反该组织报告程序未予报告或误报的捕捞活动。

不管制捕鱼系指无国籍渔船或悬挂非某区域渔业管理组织成员国的船旗的渔船或捕捞实体，在该组织适用水域进行的，不符合或违反该组织的养护和管理措施的捕捞活动；或者在无适用的养护或管理措施的水域或针对有关鱼类资源开展的，而其捕捞方式又不符合各国按照国际法应承担的海洋生物资源养护责任的捕捞活动。

低值鱼（见杂鱼）

过度捕捞是一个通用术语，系指某种资源的状况取决于捕捞努力量的水平或捕捞死亡率，以至于努力量的减少可在中期内导致总

² 定义摘自粮农组织《预防、制止和消除非法、不报告和不管制捕鱼国际行动计划》第3.1–3.3条。罗马，粮农组织。2001年。24页。

渔获量的增加。它通常被称为过度开发并等同于生物过度捕捞，通常由生长型过度捕捞和补充型过度捕捞共同导致，而且与生态系统过度捕捞和经济型过度捕捞同时发生。

预防方法需要深谋远虑。考虑到渔业系统的不确定因素和在缺乏知识的情况下必须采取行动的情况，预防方法尤其应当考虑子孙后代的需要；避免可能无法逆转的变化；事先确定不良后果和能够避免或及时纠正的措施；尽快采取任何必要的纠正措施；纠正措施应迅速实现预期目标，时间不超过二十或三十年；在资源利用的影响尚未确定的情况下，应优先考虑保护资源的生产力；收获和加工能力应该与资源的可持续水平相符，而且当资源生产力出现高度不确定性时，应当进一步限制作业能力；所有捕捞活动都必须事先获得管理授权，并定期进行审核；应在既定的渔业管理法律和体制框架内，针对各类渔业分别制定包含上述各内容的管理计划，并根据以上要求适当履行举证责任³（另见附录4）。

补充型过度捕捞系指捕捞率超过一定水平而导致可利用资源的补充量明显减少。其特点是产卵种群数量大大减少，渔获物中较成熟鱼类的比例下降，而且补充量逐年大幅下降。如果这种情况持续下去，而且伴随不利的环境条件，资源将会枯竭。

参考点是为实现执行目标而对管理绩效进行评估的基准，符合一种良好的状态（目标参考点）或不良状态并需要立即采取行动（极限参考点）。

再放养系指孵化场养殖的或从其他地区捕获和转移的本地或非本地鱼种或无脊椎动物的引入，而那些来自其他地区的动物由孵化场生产或是自然水域野生种的养成鱼类，其目的是促进未来的鱼类生产。这通常涉及恢复鱼类的繁殖力。可以将再放养纳入旨在

³ 粮农组织。1995年。《负责任渔业行为守则》。罗马。41页。（另见：www.fao.org/docrep/005/v9878e/v9878e00.htm）。

恢复栖息地质量和受威胁物种的管理计划，也可以作为一项恢复计划而单独实施。这项活动近期被称作“以养殖为基础的渔业”（见定义）。

苗种为通用术语，系指幼体、后期幼体、鱼苗、鱼秧、幼鱼和偶然情况下用于养成上市或销售规格的成鱼。野生苗种是指从野生环境捕捞的苗种（相对于孵化场产生的苗种）⁴。

产卵种群生物量系指特定种群中有助于繁殖的所有鱼类（包括雄鱼和雌鱼）的总重量。

通常情况下定义为已超过“首次性成熟年龄”或“首次性成熟尺寸”的所有个体的生物量，即超过50%为成熟个体的种群的年龄或尺寸等级。

种群系指一个种类中的一群个体，占据界限分明的一定空间并与同一物种的其它群体相隔离。它们会因季节或繁殖活动而随意分散和定向迁移。尽管它可能是或不是一个遗传种群，但该种群可以被作为实体予以管理或评估。某些种类可形成单一的种群，而其他种类则构成若干种群。由于缺少种群结构方面的知识，尚无法完全确定捕鱼对物种的影响。

可持续利用系指以某种方式和速率利用生物多样性的各组成部分，它不会导致生物多样性的长期下降，因而可以维持其潜力，以满足现代和后代人类的需要和愿望。

杂鱼系指作为兼捕物（通常来自拖网渔业）或主捕鱼类而捕捞上岸的各类小鱼，通常被用作鱼类养殖养成阶段的饲料。它们之所以被称为“杂鱼”是因为以前它仅仅被视为无任何经济价值的副渔获物。如今，它被作为有用的鱼饲料。它的价值还体现在它含有

⁴ 改编自Sadovy, Y.J. & Lau, P.F. 2002年. 与野生捕捞苗种和饲料相关的香港海水养殖前景与问题, 《水产养殖经济学与管理》, 6(3/4): 177-190.

可被人类直接食用的不同种类的小鱼。因此，“杂鱼”一词不恰当的，不鼓励使用，应当使用“低值鱼”这种更具描述性的术语。

专门针对CBA相关问题的新编术语

以下新编术语旨在促进有关以捕捞为基础的水产养殖问题的讨论。

CBA亲体渔业系指根据对野生性成熟个体（亲体）的不断需要而开展的捕捞活动，用以补充孵化场种群和/或亲体种群（即亲体并非总是从养殖生产中获取）。这不同于养殖设施中的种群，因为养殖种群经过培育，其遗传特性与野生种群有所差异。可能需要不断捕捞野生亲体来维持遗传多样性，替代死亡的亲体，因为通过全周期（孵化场）养殖过程生产多代成年产卵群体的做法从生物学角度或在经济上不可行。

育肥系指在养殖环境中放养和饲喂野生捕捞的水生动物，使其个头、体重或脂肪含量增至上市规格。值得注意的是，“育肥”阶段通常较短（几个月的时间），但有时也会稍长，例如金枪鱼，其“长成”一般需要较长时间（数月，甚至数年）。然而，这两类活动均涉及CBA，可在该前提下互换使用。术语“育肥”也可以被用于短期养成相关的活动，如蟹类养殖，即在销售之前，将新近蜕皮且新壳尚待填充的“空”壳蟹进行若干星期的育肥。

以孵化场为基础的水产养殖（HBA）系指采用来自养殖种群的亲体，以全周期方式生产水生生物的养殖活动。

活体（放养的[放养]）材料系指从野外捕获并用于水产养殖作业的活体水生生物。该术语将包括所有规格和生命周期的各个阶段，从鱼卵、幼体和苗种到幼鱼，乃至更大个体，甚至包括成鱼和亲鱼，以及植物。活体放养材料类似于苗种或亲体等CBA中常见词汇。

活体保存是对已经达到上市规格的水生生物进行暂养，供运输或等待有利的销售或价格时机。或许要对动物进行持续喂养和采取其他管理措施。然而，在活体保存状态下，动物的体重或个头不会有明显的或预期的增加，即使暂养期可能相当长。活体保存不属于水产养殖。

附录 2

外来物种操作规范

国际海洋勘探理事会和欧洲内陆渔业和水产养殖咨询委员会是两个政府间机构。它们承认有必要通过国际合作来保护和利用水生生物资源。它们注意到海洋和淡水养殖增长带来的成功，并为欧洲和北大西洋区域制定了一套程序，以应对来自外来物种的三大挑战：（i）减少水生生物移动传播疾病的机会；（ii）降低外来物种对本地水生生物多样性的影响；以及（iii）应对转基因种群可能给相关自然种群造成的影响。这些法规和程序已由《负责任渔业行为守则》审议通过，并原则上被粮农组织其他区域机构所采纳。

基本准则包括下述要求：

- 1.移动外来种的实体需要制定一项**建议书**，内容包括设施的地点、计划的用途、通行证信息以及外来种的来源；
- 2.需要开展独立**审查**，评估所提建议以及引种将带来的影响和风险/利益，对诸如病原体、生态要求/相互作用、遗传问题、社会经济问题和最受影响的本地种都将给予评估；
- 3.建议提出者、评估人员和决策者之间将就**建议**和意见进行沟通，而独立审查小组就接受、完善或拒绝该项**建议**提出意见，以便各方了解任何决策和行动的依据，从而使建议得到进一步改进。审查小组可以要求获得提出其看法所需的补充信息；
- 4.如果引种要求获得批准，应当执行**检疫、装箱、监测、报告计划**；
- 5.有关输入（过去为）外来种的**现行做法**需要经过审查和检验，对装载货物的一般条件进行核查，如核实没有病原体存在以及所载的品种准确无误等。

该法规为一般性规定，可适用于具体条件和可获得资源情况，但是必须全面遵守上述要求，并在应用过程中严格执行。例如，管理机构可以要求在引种建议书中包含有对风险/利益进行的初次评

估，该评估将被转交一个独立审查或咨询小组；或咨询小组可以负责对建议进行初次评估。同样，在国家批准检疫书之前可以要求将检疫程序明确列入其中。更多信息可参阅Bartley, D.M. (ed./comp. 2006年)编写的《渔业和水产养殖中的引进种：负责任利用和管理信息》。罗马，粮农组织（光盘）。

附录 3

以捕捞为基础的水产养殖及相关活动的案例研究

插文 A3.1

从CBA向HBA过渡 – 正在就石斑鱼和鲟鱼开展工作

据报告，在东南亚由孵化场生产的石斑鱼（鮨科）苗种大约有10种，但很少能够完全实现以孵化场为基础的水产养殖（HBA），因此，出于经济和现实的考虑，大多数品种的以捕捞为基础的水产养殖（CBA）很可能会长期持续下去。石斑鱼海水养殖的许多活动继续依靠购买野生鱼，包括定期购买用于养成的苗种和用来替代亲体的成鱼。尽管亲鱼的比例和数量均未量化，但有可能是巨大的，因为亲体很少能够延续至第二代，而且为刺激繁育而大量使用化学品往往会使其寿命缩短。除了来自幼体和小型幼鱼阶段的苗种之外，接近性成熟但不足上市规格的鱼被捕获，并养成上市规格。为了CBA目的而从自然水域过量捕捞苗种的做法会导致鱼的种群数量过少而无法进行种群重建，即补充型捕捞过度。来自东南亚的报告表明，石斑鱼幼鱼数量大幅减少，虽然目前尚不清楚导致这一状况的原因是鱼苗和/或成鱼被过度捕捞，还是其他因素。

至关重要的一点是了解苗种数量（不同阶段）、捕捞压力和成鱼种群状况之间的关系，从而制定鱼苗采集配额，长期防止种群受到威胁。同样重要的是把CBA列入同类资源（如成鱼）所承受的其他捕捞压力。以商业价值很高的赤点石斑鱼（*Epinephelus akaara*）为例，20世纪60年代至90年代期间，在香港特别行政区，该种鱼地理范围有限，但仍然属于名贵而受欢迎的海水食用鱼。虽然该种鱼的HBA生产技术已有四十多年的历史，但实际采用的只有CBA。鉴于该种鱼在多数渔场的种群数量急剧减少，自然保护联盟已将其纳入受威胁物种的红色名录。

插文 A3.1 (续)

鲟鱼（鲟科）因其鱼卵（亦被广泛称为鱼子酱）而受到高度重视。自2000年以来，中华人民共和国一直是全球养殖鲟鱼的最大生产国。从20世纪50年代后期至70年代中期，所采用的人工繁殖技术是采集成熟的亲鱼，将激素注射到史氏鲟（*Acipenser schrenckii*）、中华鲟（*A. sinensis*）和小体鲟（*A. sabryanus*）体内。到2002年，第二代史氏鲟的后代由HBA生产，但中国的其他鲟鱼品种的鱼卵或鱼苗则仍须从野外采集，因此需要考虑对野生亲鱼收集的影响进行评估和管理。还有必要保留较老和体格较大鲟鱼，并保护濒临灭绝品种的基因库。另一方面，美国加利福尼亚州出产的鲟鱼是蓄养品种。

插文 A3.2

孟加拉国鲤鱼养殖从CBA到HBA的过渡 - 能否实现完整过渡？

在20世纪60年代中期，孟加拉国渔业部成功地进行了鱼苗生产。商业孵化场于1975年开始运营，而此前的水产养殖完全依赖于以捕捞为基础的水产养殖（CBA）。1977年，渔业部建立了孵化场，作为养成作业的苗种供应来源从野生水域向孵化场转移的一部分。随后，建立起多个孵化场，因此野生受精卵和苗种的采集量减少（另一个原因是栖息地的丧失和退化）。过去20年来，在鲤鱼养殖方面，这种从完全的CBA到主要以孵化场为基础的水产养殖（HBA）的转变得到孟加拉国公共和私营部门的协助。然而，对CBA的依赖很可能会继续下去，鲤鱼养殖从CBA向HBA的完整过渡可能永远无法实现，因为HBA生产需要野生亲鱼来确保遗传多样性。

插文 A3.3

日本黄尾鲷养殖 - HBA已经实施，但CBA仍在继续

黄尾鲷（鲷科）的养殖在日本已经有长达70年的历史，它以*Seriola*若干品种的野捕鱼苗（“mojako”）为基础进行养成。Mojako主要是在日本水域漂浮的海藻上进行捕捉，但有时需要进口。以捕捞为基础的水产养殖（CBA）的产出通常超过野生捕捞量（即大鱼的捕捞业）。1966年，出于保护资源的目的，日本国家渔业局规定每年用于水产养殖的mojako捕捞量为大约4000万。到1997年，这一配额下降至2500万，致使目前的捕捞水平被控制在估计苗种资源量（10亿）的2.5%。尽管采取了上述措施，但国内供应明显减少，目前大量的mojako需要进口。

虽然以孵化场为基础的水产养殖（HBA）已经成为可能，孵化场生产的苗种价格却比野生捕捞的苗种更贵，因此养殖者更喜欢使用野生采集的苗种。养殖者之所以选择后者还因为孵化场生产的苗种不仅价格昂贵，而且通常个头太小，较难成功饲养。此外，孵化场生产的苗种身体畸形的发生率较高，而且尚未实现苗种的批量生产（其主要原因是难以确保足够的健康亲体）。目前迫切需要解决野生种群的可持续利用问题，并且需要提高孵化场的生产，以避免黄尾鲷资源出现严重枯竭。

插文 A3.4

金枪鱼 - 多个渔业部门之间的利益冲突

于公共资源的开发往往会造成不同渔业部门之间的冲突，而在与以捕获为基础的水产养殖（CBA）相关的捕捞活动也不例外。例如，在地中海及邻近地区，蓝鳍金枪鱼（*Thunnus thynnus*）是最早出现的有组织的工业化捕捞活动。金枪鱼CBA生产的快速扩张以围网捕捞为特别重点，它不仅是高效率的捕鱼方法，而且还是唯一能够将活鱼转移到CBA的网箱中。在地中

插文 A3.4 (续)

海，以捕捞为基础的金枪鱼养殖活动与当地采用延绳钓捕捞金枪鱼的渔民发生摩擦，因为拖带载有活金枪鱼网箱的拖船干扰了传统延绳钓渔业的生产，而且导致金枪鱼捕捞量的减少。在墨西哥，另一种利益冲突发生在CBA养殖者和沙丁鱼船主之间。后者反对金枪鱼CBA养殖者拥有或经营沙丁鱼船，因为他们担心沙丁鱼产量和价格失控。此外，养殖者和沙丁鱼加工厂会去争夺有限的沙丁鱼供应；与冷冻沙丁鱼包装业以及鱼粉和鱼油加工业相比，CBA养殖者要支付更高的价格购买新鲜沙丁鱼。

插文 A3.5

鲤鱼苗种渔业对孟加拉国从事小型渔业的渔民的重要性

孟加拉国的鲤鱼苗种渔业有着悠久的历史，涉及许多小规模的活动，包括鲤鱼苗种的收集、饲养和自河流源头至养鱼户的运输，供他们开展以捕捞为基础的水产养殖（CBA）的养成生产。在20世纪70年代中期，鲤鱼苗种以受精卵或鱼苗的形式从野外收集。部分渔获物被蓄养在收集者的育苗池内，而另一部分则出售给其他孵化场的经营者。随着该国鲤鱼孵化场的迅速发展，以及池塘养鱼方法的改善，野生鲤鱼苗种渔业进一步强化，少数专业渔民开展的季节性生计活动转变为由大量贫穷收集者参与的商业化生产，而如果没有这个机会，这些收集者将在一年的部分时间里处于失业状态。这些活动包括鱼卵和鱼苗采集、亲鱼饲养、孵化场作业、运输、育苗、饲料加工和市场营销。

河流中天然鲤鱼卵供应持续下降，卵孵化场生产的苗种供应日益增加，而且政府鼓励养殖者使用孵化场生产的苗种，导致了参与捕捞野生鲤鱼苗种的人数大幅减少，而孵化场苗种方面的活动增加。孟加拉国的野生苗种渔业仍属于小型渔业。虽然鼓励使用孵化场生产的鱼苗，但由于缺乏野生苗种保护的相关法规，人们仍在继续捕捉野生苗种。

插文 A3.6

欧洲鳗鱼非法捕捞

鉴于亚洲市场上玻璃鳗价格高昂且供应量较低，许多非法捕鱼者到欧洲南部打捞鳗鱼。欧洲鳗种群的未来似乎将取决于对偷捕，包括在某些地区存在的大规模地下活动，实行严厉打击。由于很难大幅增加警察监控，加深对渔业和贸易网络的了解非常重要。在法国，若要捕捞和向批发商或鱼贩出售鳗鱼，必须出具捕捞许可。然而，许可证持有人可以在他/她自己的收获之外，代表他人进行销售。因此，需要对许可证持有人给予某种信任，相信他们只处理自己渔获物。将专业渔业捕捞的玻璃鳗数量与实际销售的数量进行比较，可以更好地了解玻璃鳗黑市交易的程度。对非法贸易担忧是一些欧盟成员国有意为各自鳗鱼种群恢复计划开发欧洲鳗渔业和贸易数据库的原因之一。

插文 A3.7

埃及鲮鱼苗种的非法捕捞

在埃及，通过非法捕捞收集的鲮鱼鱼苗的数量估计很大，而且没有任何形式的管制。这不仅破坏了对苗种渔业的有效管理，而且严重影响了涉及该鱼种的其他（即非苗种）捕捞业的管理。非法捕鱼活动的规模很可能相当可观，有可能超过法定收获的数量。合法的苗种捕捞被限制在特定的地点，并预先确定了每个季节可捕捞的天数。苗种采集地点的选择应避免对鱼苗向孵化场、饲养和生长地点的运动产生干扰。另一方面，非法活动在保护区极为猖獗，特别是在运河一带，那里聚集着从海上向湖泊和沿海泻湖洄游的大量鱼苗。

插文 A3.8
大西洋蓝鳍金枪鱼生物量转移的不确定性
给种群评估造成困难

可持续管理规划的一个关键是种群评估。就大西洋蓝鳍金枪鱼而言，开展这项工作所需的条件之一是获得来自捕捞作业的信息。随着以捕捞为基础的水产养殖（CBA）日益普遍，官方公布的渔获量数据也含有越来越多的不确定性，对野生鱼类个头和年龄结构作出准确度可接受的判断变得更加困难。在地中海的捕鱼季节期间，使用围网在海上捕捞金枪鱼，并将它们从围网中转移至拖曳网箱。围网中捕获物的清点工作通常由潜水员来完成，即利用照相机将从围网向拖曳网箱转移的鱼进行计数，而它们的平均重量则依靠围网中的死鱼做出估算。目前对活金枪鱼的生物测定尚不够准确，而由此而产生的数据不确定性则影响到管理措施的有效制定；应谨慎使用金枪鱼种群评估模型，因为CBA的增加导致正式报告的捕获物中这种不确定因素日益增多。这构成了一个重大的问题，因为大西洋蓝鳍金枪鱼产卵量继续下降，而捕捞死亡率迅速增加，特别是对于较大的鱼类标本。减少生物统计数据的不确定性对改善大西洋蓝鳍金枪鱼的数据收集和管理至关重要。

附录 4

预防办法

渔业管理的预防性方法是当科学知识尚不确定的情况下谨慎行事，而不是以缺乏足够科学信息为理由，推迟采取行动或不采取行动来避免对鱼类种群或其生态系统造成严重危害。

因此，预防办法是一套商定的措施和行动，包括未来的行动进程，其目的是在考虑到现有的不确定性和行为不当所造成潜在后果的基础上，确保审慎前瞻并最大限度地降低或避免对资源、环境和人员造成的风险（粮农组织，1996年）。粮农组织关于渔业管理预防办法的技术准则包括四种典型情况下采用的预防措施：（i）新兴或处于发展阶段的渔业；（ii）过度利用资源的渔业；（iii）充分利用资源的渔业；及（iv）传统或手工渔业（粮农组织，1996年）（插文A4.1）。它们中有些适用于所有类型的渔业，而另一些仅适用于特定情况，如过度开发的渔业。可以将这些措施纳入综合性渔业计划，也可以用于旨在立即采取预防措施的临时计划，直到各项拟议的管理计划得到评估并获准取代该临时措施。

插文 A4.1

预防办法采纳的措施

新兴或处于发展阶段的渔业

- 保持对准渔权的早期监控，以防患于未然。开放性渔业做法不是预防性的。应当立即对捕捞能力和捕捞总死亡率设置保守的限额（或默认水平）。这一点可通过限制努力量或总允许捕捞量予以实现。
- 提高灵活性，以便在必要的情况下可将船只从船队中逐步淘汰。为了避免捕捞能力方面的额外投资，可对其他渔业的船只发放临时许可证。
- 为减少给资源和环境造成威胁，设定禁渔区。禁渔区能为鱼类种群提供庇护，保护栖息地，并用来与捕捞区进行比较。

插文 A4.1 (续)

- 应在规划阶段建立初步预防性生物极限参考点（如产卵种群生物量低于初始生物量的50%）。
 - 鼓励负责任捕鱼，以确保种群或生态系统其他部分的长期持久性。
 - 鼓励发展经济上可行且无需长期补贴的渔业。
 - 在新兴渔业发展初期建立数据收集和报告系统。
 - 尽早启动针对种群和渔业的研究项目，其中包括个体渔船对管理规定的反应。
 - 利用任何可能的机会，为尝试开展资源信息收集工作创造条件。存在过度捕捞情况的渔业应立即采取限制措施，并针对捕捞能力和捕捞死亡率的进一步增加设定上限。

过度利用资源的渔业

- 立即限制渔业准入，并对捕捞能力和捕捞死亡率的进一步增加设置上限。
- 制定恢复计划，基本确保在特定时期内重建种群。
- 减少捕捞死亡率，确保有足够的时间重建产卵种群。
- 在世代状况良好的情况下，应优先考虑使用补充种群来重建资源，而不是提高可允许捕捞量。
- 降低捕捞能力，避免过度利用的情况再次发生。
- 还可以允许渔船从某一过度捕捞的渔业向另一种渔业转变，只要这项调整所造成的压力不会危及渔船准备进入的渔业。
- 不得用人工繁殖来替代上述预防措施。
- 在管理计划中，设定生物参考点，利用诸如产卵种群生物量、空间分布、年龄结构或补充等种群状况的测量数据，对种群恢复做出具体说明。
- 在可能的情况下，对物种所需栖息地的生产力和总面积实施密切监测，以便在需要采取管理行动时提供另一项指标。

插文 A4.1 (续)

充分利用资源的渔业

- 确保能够行之有效地将捕捞死亡率和捕捞能力保持在现有水平。
- 很多“早期警示迹象”表明，一个种群正在被过度利用（如产卵鱼的年龄结构年轻化的比例非常高，种群的空间分布或渔获物中的种类构成不断下降）。这些警示应促使根据预先设定的程序采取调查行动，同时实施下述临时管理措施。
- 当接近预防或极限参考点时，应立即采取预先制定的措施，确保不会超标。
 - 如果超过极限参考点，应该立即执行恢复计划，帮助种群复原。然后，应实施上述有关种群过度利用问题的建议。
 - 若要防止某一种群繁殖力大幅度下降就应避免捕捞未成熟鱼，除非对产卵种群采取了强有力的保护措施。

传统或手工渔业

- 保留一些禁鱼区，以减少资源和环境风险。
- 将某些决策权，特别是在禁渔区和入渔限制方面，交给当地社区或合作社。
- 确保来自渔业其他部门（如工业）的捕捞压力不会导致资源的严重消耗，以致于必须采取重大补救措施。
- 就影响捕捞者行为的因素开展调查，以便制定能够控制捕捞强度的方法。

资料来源：粮农组织（1996年）。

这些技术准则是对粮农组织《负责任渔业行为守则》（《守则》）的补充。《守则》以及许多国际协定和会议均通过渔业生态系统方法和水产养殖生态系统方法中所阐述的原则和概念，强调了采用此类方法的好处及必要性。本准则的目的是协助各国，特别是在涉及大量利用自然资源的情况下，以可持续的方式发展水产养殖业，争取在保护后代所需资源基础的前提下，创造最大的社会和经济效益。过去十年来，人们不断认识到以捕捞为基础的水产养殖（CBA）对野生资源的严重依赖及其对野生种群的影响。这些准则专注于野生苗种采集给包括受威胁物种在内的主捕和非主捕（兼捕）物种、生物多样性和环境及海洋生态系统造成的实际和潜在影响。本准则还论述了捕获和采集后规范、养成、饲料和亲体、社会经济因素和治理等问题。这套技术准则确定了CBA的原则和良好规范准则，提供了大量有关不同品种和渔业的说明性案例研究。

