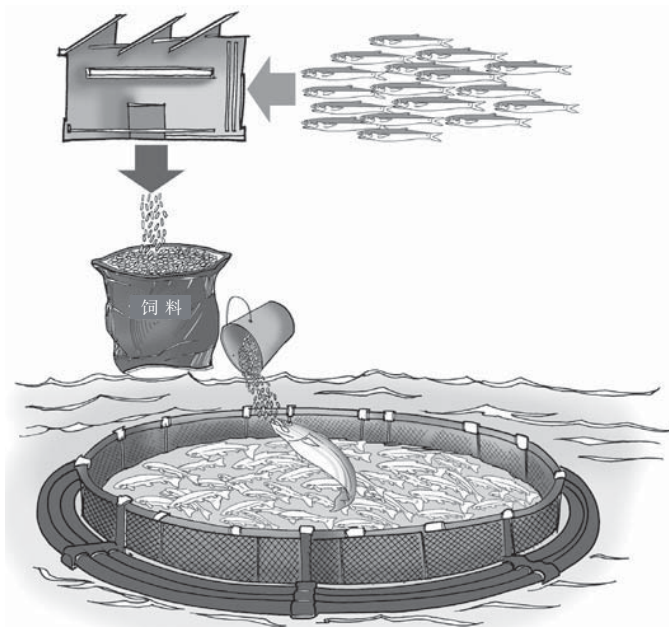


水产养殖的发展

5. 利用野生鱼类作为水产养殖饲料



封面设计：

Emanuela D'Antoni

水产养殖的发展

5. 利用野生鱼类作为水产养殖饲料

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和推荐，优于未提及的其它类似公司或产品。本出版物中表达的观点系作者的观点，并不一定反映粮农组织的观点。

ISBN 978-92-5-506715-0

版权所有。粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行复制和传播。申请非商业性使用将获免费授权。为转售或包括教育在内的其他商业性用途而复制材料，均可产生费用。如需申请复制或传播粮农组织版权材料或征询有关权利和许可的所有其他事宜，请发送电子邮件致：copyright@fao.org，或致函粮农组织知识交流、研究及推广办公室出版政策及支持科科长：Chief, Publishing Policy and Support Branch Office of Knowledge Exchange, Research and Extention, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy.

© 粮农组织 2012年

本文件的编写

这些技术准则由联合国粮食及农业组织（粮农组织）渔业及水产养殖部根据粮农组织于2007年11月16-18日在印度科钦举行的关于“利用野生鱼类和/或其他水生物种作为水产养殖饲料及其对粮食安全和扶贫的影响”专家研讨会的产出而编制，Mohammad R. Hasan负责协调。参与编写的专家包括B. Vishnu Bhat、Aliro R. Bórquez、Cécile Brugère、Chris Carter、Sena S. De Silva、Simon Funge-Smith、Nyoman A. Giri、Brett Glencross、Matthias Halwart、Mohammad R. Hasan、Thomas Hecht、Adrián J. Hernández、Tim Huntington、Andrew Jackson、G. Mohan Kumar、D. D. Nambudiri、M.C. Nandeesh、Sih Yang Sim、Victor Suresh、Albert G.J. Tacon、Giovanni M. Turchini、Shyam P. Vemuri和P.N. Vinod。

这些准则是对实施《粮农组织负责任渔业行为守则》（简称《守则》）的进一步推动，因此不具有法律地位。尽管《守则》未涉及利用野生鱼类作为水产养殖饲料方面的问题，但提供这方面的指导被认为是必要的。尤其是《守则》明确强调了负责任渔业和水产养殖发展、公平国际贸易、环境和水生生物多样性保护的必要性。本文介绍的信息旨在促进对与《守则》实施相关问题的思考。此外，词汇方面出现的任何差异都不应被视为对《守则》的重新解释。这些准则应能根据情况的变化灵活运用。

本套技术准则的初稿由Sunil N. Siriwardena（粮农组织顾问）编辑。提供信息和/或意见的其他人士包括J. Richard Arthur、Devin Bartley、Gabriella Bianchi、Cécile Brugère、Pedro Bueno、Sena S. De Silva、Simon Funge-Smith、Matthias Halwart、Thomas Hecht、Iddya Karunasagar、John Moehl、Thomas Moth-Poulsen、Alejandro F. Nava、Ulf Wijkström、Rolf Willmann和Raymon van Anrooy。感谢Marianne Guyonnet协助核查质量和确保符合粮农组织内部出版规范，以及José Luis Castilla Civit负责版面设计。感谢粮农组织水产养殖处处长贾建三在整个编制出版过程中给予的支持。同时，衷心感谢日本政府为帮助粮农组织筹备并举办此次专家研讨会作出的贡献。

粮农组织。

水产养殖的发展。5. 利用野生鱼类作为水产养殖饲料。

粮农组织负责任渔业技术准则第5号，增补5。罗马，粮农组织。
2012年。79页。

摘 要

本套关于利用野生鱼类作为水产养殖饲料的技术准则有助于《粮农组织负责任渔业行为守则》第7条（负责任渔业管理）和第9条（水产养殖的发展），尤其是第9.1.3条、第9.1.4条和第9.4.3条的实施。准则的目的是促进水产养殖的发展和饲料鱼资源的可持续利用。准则涉及与利用野生鱼类作为水产养殖饲料相关的若干问题，其中包括生态系统与环境影响、鱼作为饲料的负责任利用所涉伦理问题、水产养殖技术与开发，以及水产养殖发展管理方面的统计和信息需求。这些准则还简要论述了与可用作饲料的渔业资源管理相关的具体问题，因为这些问题已在粮农组织关于渔业管理的其他准则中给予详细论述，而且它们亦适用于饲料鱼产业。2007年11月16-18日在印度科钦举行的粮农组织关于“利用野生鱼类和/或其他水生物种作为水产养殖饲料及其对粮食安全和扶贫的影响”专家研讨会上制定并通过了这些技术准则的指导原则。

目 录

本文件的编纂	iii
摘要	iv
缩略语	vii
背景	ix
1. 引言	1
1.1 目的陈述	1
1.2 本文件的结构和内容	1
1.3 术语和定义	2
2. 利用野生鱼类作为水产养殖饲料及相关问题概述	13
2.1 鱼在饲料中的利用	13
2.2 问题	16
2.3 鱼类资源的可持续性	17
2.4 粮食安全和生计与低值/兼捕鱼类	18
3. 现有渔业管理准则和旨在改善鱼类资源可持续管理的举措	21
3.1 渔业管理技术准则	21
4. 关于利用野生鱼类作为水产养殖饲料的指导原则和技术准则	23
4.1 关于利用野生鱼类作为水产养殖饲料的指导原则	23
4.1.1 渔业管理事项	23
4.1.2 生态系统和环境影响	25
4.1.3 伦理问题和负责任利用	26
4.1.4 水产养殖技术和发展	32
4.1.5 管理方面的统计和信息需求	38
参考资料	41
附件	
1. 渔业管理技术准则	51
2. 渔业生态系统方法技术准则	55
3. 预防性方法	63

4. 改善鱼类种群资源可持续管理的举措	67
5. 制定水产养殖饲料可持续性标准的举措	75
6. 零售商、加工商和饲料生产商实施的举措	79

缩略语

ACFM	渔业管理咨询委员会
BMP	较好管理规范
CCRF	负责任渔业行为守则
CITES	濒危野生动植物种国际贸易公约
COFI	渔业委员会
CPUE	单位捕捞努力量渔获量
CSD	可持续发展委员会
EAF	渔业生态系统方法
EU	欧洲联盟
FAO	联合国粮食及农业组织
FCR	饲料转换率
GAA	全球水产养殖联盟
GAFTA	谷物和饲料贸易协会
GFCM	地中海渔业总委员会
GMP	良好生产规范
HACCP	危害分析和关键控制点
ICCAT	国际保护大西洋金枪鱼委员会
ICES	国际海洋勘探理事会
IFFO	国际鱼粉鱼油协会
FIN	鱼粉信息网
IUU	非法、不报告和不管制捕鱼
MPA	海洋保护区
MSC	海洋管理委员会
NGO	非政府组织
PCB	多氯二苯
PCDD	多氯二苯并二恶英
PCDF	多氯二苯呋喃
POP	持久性有机污染物
RFMO	区域渔业管理组织
RFO	区域渔业组织

SCSA	地中海渔业总委员会种群评估分委员会
SDRS	可持续发展参考系统
SFP	可持续渔业伙伴关系
TAC	总许可捕捞量
TSE	传染性海绵状脑病
TURF	渔业海域使用权
UNCED	联合国环境与发展会议
UNCLOS	联合国海洋法公约
UNFSA	联合国鱼类种群协定
WSSD	可持续发展问题世界首脑会议
WSSD-POI	可持续发展问题世界首脑会议执行计划
WWF	世界自然基金会

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。
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。
5. 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，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，水产养殖迅速发展，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指导原则，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. 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络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。

1. 引言

这些有关利用野生鱼类作为水产养殖饲料的技术准则旨在推动实施《负责任渔业行为守则》的第9.1.3条¹、第9.1.4条²和第9.4.3条³。目标是帮助确保水产养殖的有序和可持续发展以及野生鱼类资源的公平和可持续利用。

1.1 目的陈述

本技术准则旨在就野生鱼类作为水产养殖饲料的负责任利用提供指导。准则涉及一系列与利用野生鱼类作为水产养殖饲料有关的问题，包括：a) 渔业管理；b) 政策制定；c) 粮食安全；d) 扶贫；e) 社会伦理问题；f) 水产养殖技术和发展。目前有关渔业管理各个方面的国家和国际管理框架已广泛实施。所涉领域包括采用渔业生态系统方法，开展旨在改善饲料鱼类种群可持续管理的举措、制定指标以衡量饲料鱼渔业的可持续性，因此，为避免重复，这里不作论述。本准则将酌情参考《负责任渔业行为守则》中涉及渔业管理的相关条款。

任何拥有权限和责任的实体均可实施本技术准则。它们可以是国家政府、非政府组织、私营部门的团体（如生产者、饲料生产商、加工商、贸易商、农民和专业协会）、民间社会和包括部分或所有上述利益相关团体的联合会。

1.2 本文件的结构和内容

本文件采用的指导原则是在粮农组织关于“利用野生鱼类和/或其他水生物种作为水产养殖饲料及其对粮食安全和扶贫的影响”专家研讨会（2007年11月16—18日，印度科钦）上制定。

¹ 《负责任渔业行为守则》第9.1.4条：各国应当确保，当地社区的生计及其进入渔场的机会不会受到水产养殖发展的不利影响。

² 《负责任渔业行为守则》第9.4.3条：各国应当促进作出努力来加强选择和使用适当的饵料、饵料添加剂和肥料，包括粪肥。

³ 《守则》第7.1.1条：各国和从事渔业管理的所有人员应当通过有关的政策、法律和体制，采取措施以长期保护和持续利用渔业资源。当地、国家、分区域或区域的保护和管理措施应当以目前最佳的科学依据为基础，并努力确保渔业资源长期持续保持有助于最佳利用的数量，为当代和后代人保持这些资源的供应量；任何短期考虑均不应危害这些目标。

指导原则以研讨会上确定的五个主要问题列出：a) 渔业管理事项；b) 生态系统和环境影响；c) 道德问题及负责任利用；d) 水产养殖技术和发展；e) 管理工作的统计和信息需求。每一项指导原则都带有解释性的说明以及一套执行和遵守这些原则的技术准则。

1.3 术语和定义

本套关于“利用野生鱼类作为水产养殖饲料”的准则中使用以下术语和定义：

水产养殖：包括鱼类、软体类、甲壳类动物及水生植物等水生生物的养殖。养殖意味着在生产过程中进行某种旨在提高产量的干预行为，如定期放养、投饵、保护其免受天敌侵害等。养殖还意味着个体或公司对养殖种群的所有权（粮农组织，1997年a）。它还被定义为在内陆和沿海开展的水生生物的养殖，包括为了提高产量对培育过程的干预以及对养殖生物群体的个人或共同所有权（粮农组织水产养殖术语表：www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/）。

水生动物：无论是来自水产养殖设施还是为养殖、放养、人类消费或观赏等目的而从野生环境中捕捞的鱼类、软体类、甲壳类和两栖动物（包括卵和配子）（世界动物卫生组织，2010年）。

手工渔业：系指渔户（而非商业性公司）开展的传统渔业生产，资金和能源使用量相对较少，渔船（如有）较小，捕捞航程较短，靠近岸边，产品主要供当地消费。实际上，其定义在各国不尽相同，例如，从贫穷发展中国家的拣拾或独木舟，到发达国家的拖网、围网渔船或长度超过20米的延绳钩渔船。手工渔业可分为生计渔业或商业渔业，即供当地消费或出口。手工渔业有时被称为小型渔业（粮农组织渔业术语表：www.fao.org/fi/glossary/default.asp）

饵料鱼：系指用来捕捉更大鱼类的小鱼，或者是用来诱惑更大食肉种类的小鱼。其他定义：商业化水产养殖中作为活饵生产的活鱼（如：鲮鱼、罗非鱼、金鱼）。

最佳/较好管理规范：旨在提高产品数量、安全性和质量的管理方法，同时考虑了动物健康和福利、食品安全、环境和社会经济可持续性等因素。较好管理方法的实施一般是自愿性的。使用“较好”而不是“最佳”这个词汇，是因为水产养殖方法是不断改进的（今天的“最佳”明天即是“常规”）（粮农组织，2010年d）。

生物多样性：陆地、海洋和其他水生生态系统等各种来源的生物及其所属生态综合体的变异性，其中包括种内、种间及生态系统多样性。多样性指数用来衡量丰富度（一个系统中物种的数量）；和在某种程度上的均匀度（当地群落中物种丰度的差异）。因此，这些指数不反映物种的更替，但可能显示出生态系统受到的胁迫（由捕捞强度大等因素导致）（粮农组织，1997年b）。它还定义为所有来源的形形色色生物体，这些来源除其他外包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的生态综合体；这包括物种内部、物种之间和生态系统的多样性（《生物多样性公约》，1992年）。

生物安保：从广义上讲，粮食和农业“生物安保”描述以整体方式管理与粮食和农业有关的生物风险的概念和过程（其最广泛的意义上包括农艺学、畜牧、林业、渔业及有关的环境方面）。它还意味着在某种程度上涉及新基因型的跨界移动或使用（Cock，2003年）。

兼捕物：捕捞单位在捕捞主捕种类时意外捕获的部分，而且付出捕捞努力。它们中的一部分或全部，通常死亡或濒临死亡，会作为废弃物被抛回海中（粮农组织渔业术语表：www.fao.org/fi/glossary/default.asp）⁴。

认证：官方认证机构或经官方认可的认证机构以书面或具有同等效力的形式证明某个产品、流程或服务符合特定要求的程序。认证可酌情建立在一系列审查活动的基础上，其中包括对生产链的连续审查（粮农组织，2005年a）。它还被定义为经认可的认证机构，根据审查，

⁴ 《守则》第7.2.1条：各国和区域或分区渔业管理组织和安排认识到保持渔业资源的长期持续利用是保护和管理的首要目标，应当根据现有的最佳科学依据特别采取适当的措施，把资源量保持在或恢复到视有关的环境和经济因素以及发展国家的特殊需要而定的能够达到最高可持续产量的数量。

以书面或具有同等效力的形式证明食品安全管理系统及其实施符合要求的程序（全球食品安全倡议，2007年）。

商业/工业水产饲料：水产饲料由多种成分按不同比例混合，互为补充以形成全营养配合饲料。这种饲料通常在工业饲料加工厂生产并通过传统市场链分销。商业水产饲料形式繁多，包括压缩下沉颗粒、膨化悬浮颗粒或碎粒、膨化软颗粒（粮农组织，2010年c）。

完全饲料：供人类以外的动物使用的营养充足的饲料，依照特殊配方混合而成，作为唯一的食物配量，能够在除水以外不再消耗任何其他物质的情况下维持生命和/或提高产量（粮农组织，2001年）。

配合饲料：以完全饲料的形式用于喂养的混合物，这种混合物可以是天然状态下新鲜的或保鲜的动植物产物的混合物，或者是工业加工衍生的有机物或无机物且不论是否含有添加剂的混合物（粮农组织，2001年）。

养护：对人类利用生物圈实施的管理，确保它能够以可持续方式为当代提供最大的惠益，同时保持其潜力以满足后代的需要和愿望；因此，养护行为是积极的，涵盖自然环境的保存、维护、可持续利用、恢复和增强（WRI，1992年）。

粉碎（过程）：将颗粒饲料破碎为细粒形态（粮农组织，2001年）。

食物：动物消耗包括水在内的饲料成分或成分混合物（粮农组织，2001年）。

丢弃物：捕获后被重新丢弃的部分。一般情况下推断多数丢弃物不能存活（粮农组织，1997年b）。

生态标签：批准（或证明）一个产品、过程或服务符合商定的特定环境标准的标记，通常由公正的第三方（认证机构）颁发。在渔业方面，该标签提供有关产品本身质量以及生产和管理过程的信息（粮农组织，2003年）。

生态标签计划：根据生命周期方面的考虑和商定的标准制定的一个产品环境质量和/或一个过程的环境绩效的自愿性认证方法（粮农组织，2003年）。

生态系统：由植物、动物（包括人类）和微生物以及环境中非生物成分共同构成的组织单位（粮农组织，2003年）。

挤压（过程）：饲料在压力下被挤压、推挤出孔洞的过程（粮农组织，2001年）。

养殖场自制水产饲料：通常由养殖渔民或小型饲料加工商在养殖场或小型加工厂以某种加工形式生产的饲料，产品为湿面团或简单的潮湿或干燥颗粒。由养殖者生产的水产饲料通常被称为“自制水产饲料”。它还可被定义为养殖渔民和中小型饲料生产商制作的鱼饲料（Hasan等，2007年）。

饲料：供动物食用并能够增加其膳食能量和/或养分的动物食品。它通常供动物而非人类食用（粮农组织，2001年）。

饲料添加剂：系指鱼类所需的营养以外且获准加入其饲料的化学品（粮农组织/世卫组织，2009年）。它还可被定义为用以满足特定需要而添加到基本饲料中的一种成分或混合成分。通常用量很少并需要谨慎处理和混合（粮农组织，2001年）。

饲料转换率（FCR）：投喂饲料干重和产出重量之间的比率。它被用来衡量饲料转化为鱼的效率（例如：FCR = 2.8，说明生产1公斤活重的鱼需要2.8公斤饲料）。（粮农组织水产养殖术语表：www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp）。养殖渔民使用的另外两个术语是生物FCR和经济FCR。生物FCR系指生产1公斤鱼所用饲料的净重，而经济FCR则计算使用的全部饲料，包括浪费和鱼类死亡造成的损失（修改自Aquamedia：www.piscestt.com/home/FAQ/Answers/ans8_en.asp）。

饲料鱼：用于动物/水产养殖饲料的任何种类鱼（或任何其它水生生物种），可被加工成鱼粉或鱼油，也可以是新鲜产品（粮农组织，2008年）。

饲料鱼渔业：专门捕捞用作水产养殖饵料/动物饲料鱼类的水产业，捕获物可被加工成鱼粉或鱼油，也可以是新鲜产品（粮农组织，2008年）。

鱼类（=所有水生动物种类）：字面意义上讲，一种具有鳍、鳃和鳞（通常）、生活于水中的冷血低等脊椎动物。用作一个集合性的术语，它包括鱼类、软体动物、甲壳动物和任何捕获的水生动物（粮农组织水产养殖术语表：www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp）。

渔业：“渔业”一词系指就特定资源开展的所有捕捞活动，例如鳕鱼捕捞或虾类捕捞。它还指针对特殊资源开展的单一类型或形式的捕捞作业，如海滩围网渔业或拖网渔业。在本文中，此词拥有上述两个含义，将根据需要作出具体说明（粮农组织，2003年）。

渔业管理组织：负责渔业管理的机构，包括制定捕捞活动的管理规则。渔业管理组织及其附属机构的职责范围还涉及所有配套服务，例如：收集信息；评估资源；实施监测、控制和监视（MCS）；与利益相关方进行磋商；应用和/或确定渔业准入规则，并负责资源的分配（粮农组织，1997年b）。

鱼饲料：水产养殖单位用于鱼类的任何形式和含任何成分的饲料（粮农组织/世卫组织，2009年）。它还被定义为用来直接喂养水生动物的无论是加工、半加工或天然的任何（单个或多种）物质（世界动物卫生组织，2010年）。

鱼粉：通过加工全鱼（通常为中上层小鱼和兼捕物）以及来自鱼类加工厂的剩余物和副产品（鱼类废弃物）生产的富含蛋白质的粉状物（粮农组织水产养殖术语表：www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp）。

鱼油：从全鱼或鱼废料中提取的油（粮农组织水产养殖术语表：www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp）。

鱼类种群（鱼类/渔业资源）：渔业捕捞所涉群落或种群含有的生物资源。使用“鱼类种群”一词一般意味着在繁殖意义上讲，该特定群体不同程度地独立于同一物种的其他种群，从而处于自我维持状态（粮农组织，1997年b）。

船队：捕捞特定资源的任何一种捕捞作业单位的总和。例如，船队可以是在特定沙丁鱼渔业中的所有围网渔船，或者是在热带多鱼种渔业沿海投网的所有渔船（粮农组织，2003年）。

饵料物种：被捕食动物作为食物捕捉的猎物物种（粮农组织渔业术语表：www.fao.org/fi/glossary/default.asp）。饵料鱼包括中上层小、中型鱼类，如凤尾鱼、沙丁鱼、鲱鱼、鲱鱼、鲭鱼和毛鳞鱼，但也包括鱿鱼、虾和磷虾。

配方饲料：两种或多种饲料成分，按特定要求，以一定的比例混合或加工而成（粮农组织水产养殖术语表：www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp）。

生长型过度捕捞：捕捞强度过大和选择性差（如网目尺寸过小）而导致太多的小鱼被过早地捕捞，没有给鱼类足够的时间成长来达到种群最大的单位补充生产量。减少幼鱼捕捞死亡率或果断采取保护措施能够促使单位产量增加。生长型过度捕捞系指捕捞死亡率超过 F_{max} （单位补充生产量模型）。这意味着个别鱼在达到其最大生长潜力之前便被捕捉（粮农组织渔业术语表：www.fao.org/fi/glossary/default.asp）。

指标：可由一个系统（如某种渔业）监测的变量，可在任何时间对该系统的状况进行衡量。每项指标都应与一个或多个参考点相联系，用来跟踪该渔业系统与上述参考点相关的状况（粮农组织，2003年）。

成分，饲料成分：构成商业饲料的任何组合物或混合物的配料（粮农组织，2001年）。它还被定义为构成饲料的任何组合物或混合物的一种成分、部分或要素，包括动物膳食中的饲料添加剂（无论是否具有营养价值）。饲料成分可来自陆地或水中，植物或动物，也可以是有机物或无机物（世界动物卫生组织，2010年）。

粉状饲料（实物形态）：粉状混合配料（粮农组织，2001年）。

非主捕种类：并非渔具作为目标捕捞的种类，尽管具有直接商业价值，而且在渔获物中占有相当数量（粮农组织渔业术语表：www.fao.org/fi/glossary/default.asp）。

过度捕捞：通用术语，用来描述受到捕捞努力量或捕捞死亡率影响的种群状况，而从中期来讲，捕捞努力量的减少将导致总渔获量的增加。通常等同于生物学过度捕捞，其产生原因是生长型过度捕捞和补充型过度捕捞，而且常常与生态系统过度捕捞和经济型过度捕捞同时发生（粮农组织渔业术语表：www.fao.org/fi/glossary/default.asp）。

颗粒饲料（实物形态）：经机械压实和强制通过模具开口而形成的结块饲料（粮农组织，2001年）。

预防措施：一套商定并行之有效的措施和行动，包括将来行动的方向。它确保对可预见的将来持审慎态度，尽量降低或者避免对于资源、环境和人的可能危险，明确考虑现有的不确定性和错误行动后的潜在影响（改编自粮农组织，2003年）。

配额：在总许可渔获量（TAC）的范围内，根据分配制度分配给某一个作业单位如一个国家、一艘船或一个渔民（个体配额）的渔获量。配额可以或不可以转移、继承和买卖。一般将总许可渔获量作为配额来分配，但也将捕捞努力量或资源量作为配额来分配（粮农组织，2003年）。

补充型过度捕捞：捕捞率处于（或一直处于）可利用资源的年度补充量明显减少的状态。其特点是生殖亲体数量大大减少，渔获物中较成熟鱼类的比例下降，而且补充量逐年大幅减少。这种情况如果持续下去，补充型过度捕捞将可能导致资源枯竭，特别是在环境条件不利的地方（粮农组织渔业术语表：www.fao.org/fi/glossary/default.asp）。

加工型渔业：通常被视为以将渔获物加工成鱼粉和/或鱼油为目的的渔业（粮农组织，2008年）。

负责任水产养殖：按照粮农组织《负责任渔业行为守则》所规定原则开展的水产养殖活动（粮农组织，1995年）。

半商业性水产饲料：由以不同比例混合的多种配料构成的饲料，其不同成分相互补充，形成简单的配合饲料。这种饲料采用简单的生产技术，如研磨、蒸煮和干燥，并通过当地市场链进行分销。此类水产饲料可由养殖者或小中型饲料厂家生产（粮农组织，2010年c）。

小规模水产养殖：年产量较低（最高单位产量1吨和年总产量10吨）的水产养殖系统；由一个或更多的小型养殖单元组成；由家庭或社区经营；具有低到中等水平的投入和有限的外部劳力（粮农组织水产养殖术语表：www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/default.asp）。另被定义为旨在增加营养和收入的水生生物的养殖和管理。经营资本较少，使用家庭劳动力（SEAFDEC，2005年）。

小规模养殖者：从事小规模水产养殖生产的个人或群体，拥有的产量或生产面积相对较小。他们资源或资产有限，而且一般缺乏技术和资金能力（粮农组织/亚太水产养殖中心网/泰国政府，2007年）。

中小型饲料生产商：系指采用诸如碾磨、烹制和干燥等简单加工技术来制作简单干、湿颗粒配方饲料的水产饲料生产商。小型饲料生产商可以是那些生产自用饲料或供应当地市场的养殖者。此类饲料也可称为“半商业水产饲料”或“养殖场自制水产饲料”（粮农组织，2010年c）。

对社会负责的水产养殖：以负责任的方式开发和经营水产养殖产业，即：为养殖场、当地社区和国家谋利益；有利于农村发展，尤其是扶贫；员工得到公平待遇；最大限度地追求利益和平等；尽量减少与当地社区的冲突；确保员工福利和良好的工作条件；尽量降低小规模养殖者的风险；及向员工提供负责任水产养殖规范方面的培训（粮农组织/亚太水产养殖中心网/环境署/世行/世界自然基金会，2006年）。

标准：经由主管当局正式批准实施并可作为依据采取限制行动的准则（或指标，或参考点）（粮农组织渔业术语表：www.fao.org/fi/glossary/default.asp）。还被定义为经过协商一致制定的并由公认机构批准的规范性文件；它为活动或其结果规定了共同和重复采用的规则、准则或规格参数，其目的是在特定背景下实现最佳秩序（全球食品安全倡议，2007年）。

利益相关者：在所经营资源的养护和管理方面拥有合法权益的任何个人或群体。一般来说，多种渔业中的利益相关方类别通常是相同的，因此应当包括利益相对应的各方：商业与休闲，养护与开发，个体与工业，养殖者与购买者-加工商-贸易商，以及各级政府（地方/州/国家）。在某些情况下，公众和消费者也可以被视为利益相关者（粮农组织，2003年）。

种群：一个物种中的一个群体，占据着一定范围的区域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。此类群体可以被作为实体予以管理或评估。某些物种可形成单一的种群（如蓝鳍金枪鱼），而其他的则构成若干种群（例如，太平洋的长鳍金枪鱼构成了北部和南部的独立种群）。不了解种群结构便无法完全确定捕鱼对物种的影响（粮农组织，2003年）。

可持续发展：既能满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展（粮农组织，2003年）。

可持续利用：系指所采取的方式和利用程度不应当导致生物多样性的长期减退，从而保存其满足当代和后代需求的潜力（粮农组织，2003年）。

主捕种类：在特定的渔业中渔民主要寻找的种类。渔业中定向捕捞努力量的投入对象。它们可分为主要的和次要的主捕种类（粮农组织，2003年）。

可追踪性：跟踪某水产养殖产品或投入物（如饵料和种苗）在生产、加工和销售等特定阶段流动情况的能力（粮农组织/世卫组织，2010年）。

杂鱼/低值鱼：由于质量差、个头小或消费者喜好程度低而导致商业价值较低的鱼类—它们或用于人类消费（通常为加工或腌制产品）或用于牲畜/鱼类，直接使用或加工成鱼粉/鱼油（Funge-Smith、Lindebo和Staples, 2005年）。

野生鱼类：来自捕捞渔业的鱼类。

2. 利用野生鱼类作为水产养殖饲料及相关问题概述

2.1 鱼在饲料中的利用

2008年，全球水产养殖产量（不包括水生植物）达到5250万吨，年增长率为8.4%，在食用鱼总产量中的贡献率从1970年的3.9%增至2008年的42.9%（粮农组织，2010年a）。这表明了水产养殖在为人类提供食用鱼方面所发挥的重要作用。

目前的趋势表明水产养殖对饲料的依赖日益增加。2008年，全球水产养殖产量中约3150万吨（46.1%）直接依赖饲料，无论是作为单一配料还是养殖场自制的水产饲料或使用工业化生产的配合水产饲料（粮农组织，2010年a）。从1995年到2008年，工业化生产的配合水产饲料产量几乎增加了四倍，由760万吨增至2930万吨，平均产量增速每年为10.9%（Tacon等，2010年）。水产饲料中常用的主要成分是：a) 蛋白质来源：鱼粉、豆粕、各种油籽饼和油籽粕；b) 热能/碳水化合物来源：各类谷物和谷物副产品；和c) 脂/油类：鱼油和植物油（De Silva和Hasan，2007年）。配合饲料不仅用于生产低价值（在市场营销方面）的食用鱼类，如非滤食性鲤鱼、罗非鱼、鲶鱼和虱目鱼（*Chanos chanos*），而且用于价值较高的种类，如海水鱼、鲑鱼、海虾和淡水鳊鱼及甲壳类动物。

在动物养殖分部门中，水产养殖是鱼粉和鱼油的最大用户。2007年，水产养殖的鱼粉和鱼油使用量分别占世界鱼粉和鱼油产量的68.4%（384万吨）和81.3%（82万吨）（Tacon等，2010年）。此外，Edwards、Tuan和Allan（2004年）认为，全球约500万吨杂鱼/低值鱼被直接作为水产养殖饲料使用（即不加工成鱼粉的原材料）。2007年，2040万吨鱼类和贝类（占全球上岸量的22.4%）被加工成鱼粉和鱼油（粮农组织，2010年a）。导致水产养殖中鱼粉和鱼油及杂鱼/低值鱼使用量增加的主要原因是食肉性种类的生产规模扩大，特别是海洋甲壳类、海水鱼、鲑鱼和其它海河洄游鱼类（Rana、Siriwardena和Hasan，2009年）。然而，据预测，在未来十年左右，水产养殖中鱼粉的总使用量将减少，而鱼油的使用将会保持在2007年的水平上下（Tacon等，2010年）。

通过煮熟、压干和碾磨等加工过程将鱼制成鱼粉。鱼油是这一过程的副产品。平均4-5公斤鲜鱼将产生1公斤鱼粉和100克鱼油（DeSilva和Anderson, 1995年）。工业加工过程中使用的原料主要包括低值鱼类，通常被称为饲料鱼或饵料鱼。它们多来自加工型渔业或来自食用鱼拖网捕捞和手工渔业的兼捕物⁵。最大的加工型渔业是在东南太平洋（如秘鲁鳀渔业）和欧洲西北部。有些渔业还生产供人类消费的食用鱼品（如罐头沙丁鱼和鲭鱼）。虽然兼捕物是一个全球性现象，它主要集中在东亚地区，大量供应水产养殖业。主要的手工饲料鱼捕捞业出现在亚太区域（Wijkström, 2009年）。

在全球范围内，用来生产鱼粉和鱼油的主要品种是中上层小鱼，如秘鲁鳀（*Engraulis ringens*）、玉筋鱼（*Ammodytes* spp.）、大西洋油鲱（*Brevoortia tyrannus*）、太平洋毛鳞鱼（*Osmeridae*科，如*Mallotus* spp.）、大西洋鲱（*Clupea harengus harengus*）、挪威鳕（*Trisopterus esmarkii*）、黍鲱（*Sprattus sprattus*）、智利竹筴鱼（*Trachurus murphyi*）和日本鲭（*Scomber japonicus*）（De Silva和Turchini, 2009年）。在亚洲，鱼粉的生产通常依靠来自拖网渔业的各种鱼，并越来越多地使用海鲜产业的加工废料。虽然经常利用各种动植物来源的饲料原料，但在整个亚太区域，最广泛用于喂养高值海水食肉鱼类的饲料原料仍然是整条和/或切碎的杂鱼/低值鱼类。

然而，在商业或养殖场自制配合饲料的鱼类蛋白来源方面，全球各区域存在明显的差异。亚太区域是水产养殖中饲料鱼（加工或其他形式）的最大消费者。目前在亚太区域捕捞渔业4000万吨总生产中约有25%（980万吨）不是直接供人类消费（如用于鱼粉生产或作为动物/宠物食品）。该区域供人类消费的食用鱼产量为2800万吨（Funge-Smith, Lindebo和Staples, 2005年；粮农组织, 2007年）。2003年，在美洲地区内部总渔获量中有超过990万吨（47.2%）被用于加工或非食品用途（Tacon, 2009年），而欧洲主要食肉性鱼类的养殖目前饲料鱼的利用量约为190万吨，以满足对鱼粉和鱼油的需求

⁵ 根据粮农组织估计，2004年全球丢弃的渔获物接近700万吨。鉴于多种原因，很难对全球兼捕物总量进行估算。根据使用定义的不同，兼捕物可能超过2000万吨（粮农组织, 2011）。

(Huntington, 2009年)。在2004-2005年度, 非洲和近东大约有86万吨中上层鱼类被加工成鱼粉和鱼油 (Hecht和Jones, 2009年)。

亚太区域依然是直接用作鱼饲料的杂鱼/低值鱼类的主要消费者。据估计, 越南杂鱼/低值鱼的利用量接近90万吨, 而中国到2013年将需要约400万吨杂鱼/低值鱼以维持海水网箱养殖活动 (De Silva和Hasan, 2007年)。2004年, 亚太区域直接用作水产养殖饲料的鱼类数量在247万至388万吨之间 (DeSilva和Turchini, 2009年)。进一步预测表明, 到2010年, 水产养殖业将使用923和1397万吨的低值鱼类, 相当于这一全球资源的33%至50% (DeSilva和Turchini, 2009年)。现在需要确定此预测正确与否。不过, 上述情况突出说明了作为饲料的杂鱼/低价值鱼对于亚洲水产养殖的重要性。越南杂鱼/低值鱼类的可得性被认为是水产养殖业发展最严重的制约因素之一。很显然, 越南现在或曾经拥有最重要的, 以水产养殖饲用低值鱼类为主捕对象的渔业 (Dao、Dang和Huynh Nguyen, 2005年), 每年产量高达60万吨。在美洲和欧洲, 直接用作水产养殖饲料的杂鱼/低值鱼数量微不足道。在美洲, 墨西哥目前仅允许使用本地捕获的沙丁鱼进行金枪鱼的养成和育肥, 其2006年杂鱼/低值鱼的总消费量估计为7万吨左右 (Tacon, 2009年)。然而, 该区域内商业和休闲渔业 (主要是加拿大和美国) 用作饵料鱼的沙丁鱼和其它中上层鱼的数量据信要大于用于水产养殖部门的利用量, 其保守的估计数字约为每年10万吨 (Tacon, 2009年)。缺少实质性数据的情况表明, 非洲和近东区域直接用作水产养殖饲料的杂鱼/低值鱼类的数量微不足道 (Poynton, 2006年; Hecht和Jones, 2009年)。

虽然大多数鱼粉/鱼油是从海洋物种中获取的, 但一个新的趋势是在水产饲料中使用淡水中上层鱼类。肯尼亚维多利亚湖捕捞的新耙波拉鱼 (*Rastrineobola argentea*, 当地称“dagaa”, 在乌干达又称“omena”) 有50%到65%被制成鱼粉 (Abila, 2003年)。2004年记录的“dagaa”总捕捞量为31659吨 (粮农组织, 2006年b), 表明15800至20500吨鱼被加工成鱼粉。随着水产养殖业在非洲日益普及, 可以预计将有更多的鱼被用于该产业。

2.2 问题

日益引人关注的问题是，对于穷人而言，利用鱼作为水产养殖饲料的做法弊多利少，而且从道德上讲，如果鱼类可以供人食用，那么将它们用作饲料则是不正确的。在将鱼作为饲料使用方面存在五大关切；它们主要涉及食用廉价鱼的供应、创收的可能性（Wijkström, 2009年）、对生态系统和生物多样性的直接影响：

- 如果鱼品来自加工型渔业并被制成鱼粉而用作养殖鱼和/或虾的饲料，那么供人类，尤其是穷人食用的鱼品数量则会减少。
- 如果鱼是商业性渔业的兼捕物或小型中上层渔业的剩余上岸量并直接用作养殖饲料或鱼粉，那么港口市场上穷人通常可以买到的廉价鱼的数量便会减少。
- 越来越多地将鱼粉用于鱼类和其它动物饲料的做法导致加工型渔业的捕捞压力增大，或促使无选择性的拖网渔业采取直接定向捕捞（Kristofersson和Anderson, 2006年；Skewgar等, 2007年）。这可能会影响某些野生鱼类资源的可持续利用，并最终导致供人类消费的鱼品数量减少，而特别受影响的是穷人。
- 将来自加工型渔业的鱼转化为鱼粉，或将鱼送去加工以供人类直接消费，前者提供的岸上就业机会要低于后者。这特别影响到穷人，因为加工所需要的只是低技术劳动。
- 从海洋生态系统中大量捕捞饵料鱼会影响其他食鱼动物种类，包括其它鱼类、鸟类和哺乳动物（Huntington等, 2004年；Worm等, 2006年；Skewgar等, 2007年）。
- 利用杂鱼/低值鱼作为水产养殖饲料增加了疾病/病原体从非本地饲料鱼向本地野生鱼类传输的可能性，正如澳大利亚曾经历过的（世界自然基金会, 2005年）。

针对这些关切，全球鱼粉行业声称，目前在90%被加工成鱼粉的野生捕捞的鱼类中没有人类直接消费需求（渔业信息网络, 2004年）。从全球角度来看，这可能是正确的。然而，在区域或国家一级，有证据表明，在加工型渔业渔获量中根本没有供人类消费的部分（Abila, 2003年），而即便有，这部分也肯定已被消费（Kurien, 1998年）。在欧洲和北美，由于贫困和营养不良人数有限，鱼类加工不会造成直接的后果（Wijkström, 2009年）；在非洲，

加工型渔业是一个例外，水产养殖则处于起步阶段，对鱼类作为饲料的依赖程度不高（Hecht和Jones，2009年）。在美洲，海洋渔获量预计将越来越多地直接用于人类消费，主要是易于使用和负担得起的鱼类加工产品，包括鱼罐头和稳定鱼糜制品（Tacon，2009年）。亚洲的情况有所不同。与其他水产养殖区域不一样的是，亚洲在很大程度上依赖进口鱼粉和鱼油（主要来自南美和西北欧洲）。亚洲（主要是中国和日本）现有的少量工业化饲料鱼渔业生产一直呈下降趋势（Huntington和Hasan，2009年）。鱼粉和鱼油制造商不得不扩大使用拖网作业的兼捕物和偶尔获得的过剩渔获量作为原料。现在，越南农村小规模水产养殖的增长也加大了对杂鱼/低值鱼的需求。因此，杂鱼/低值鱼的利用在某些地区已成为一个严重的问题，但在其他地区却是一个不成问题的问题。

2.3 鱼类资源的可持续性

无论哪个区域，尤其是在尚未就非主捕种类制定管理战略的地方，产生过多兼捕物和丢弃物的渔业是不能持续的。此外，生态系统丧失大量饵料鱼的情况有可能直接影响其猎物和捕食动物，而且影响主捕和兼捕种群的生存能力（Huntington和Hasan，2009年）。虽然大多数商业捕捞的饲料鱼种群资源能够承受生物量中出现相对大量的减少（Daan等，1990年；Jennings、Kaiser和Reynolds，2001年），但产卵种群数量出现特别大量的损失则有可能导致补充型过度捕捞。中上层鱼类特别容易受到补充型过度捕捞的影响，因为它们的寿命短（Lluch-Belda等，1989年；Santos、Borges和Groom，2001年）。

非主捕种类的误捕，以及特别是商业品种幼体的捕捞，是饲料鱼捕捞业中最有争议的方面之一，因为大部分规格过小的鱼被打捞上岸并送去加工，造成生长型过度捕捞。例如，在北大西洋水域，鲱鱼幼体在浅滩区域称为黍鲱（Hopkins，1986年），而一些商业鱼种，如牙鳕（*Merlangus merlangus*）和黑线鳕（*Melanogrammus aeglefinus*）在浅滩区域则被称为挪威鳕（Huse等，2003年）。在热带生态系统中，大多数渔业涉及多种类，而且尽管少数种类的价值高于其它种类，但渔获物中比例较高的是“非主捕种类”。另一方面，丢弃物的数量非常低，因为渔获物大部分用于人类消费，但有些渔业，如热带捕虾

业，丢弃率则很高。禁止兼捕物上岸的做法无疑会对中国、泰国和越南等国的水产饲料生产商造成影响，并会导致亚洲其他地区此类渔获物作为人类食物和牲畜饲料来源的供应。此外，禁止在水产养殖中使用兼捕物作为饲料未必能够解决那些以产生大量兼捕物为特点的渔业的管理问题。而且，将兼捕物丢弃的做法是不负责任和不道德的，因为它影响生计，并丢弃了穷人的食物来源，特别是在亚洲。因此，一旦兼捕物上岸，应当采取各种措施，利用它们为穷人提供食物并提供生计。

2.4 粮食安全和生计与低值/兼捕鱼类

有证据表明，捕捞的杂鱼/低值鱼、兼捕物和一些饵料鱼可以更好地用于人类消费，既可以直接使用（如在欧洲，毛鳞鱼、大西洋鲱鱼，甚至蓝鳕[*Micromesistius poutassou*]等种类都具有作为人类食物的潜力），也可以通过不同形式的加工，如主要面向出口的罐头（如秘鲁凤尾鱼和竹筴鱼）或供地方/区域利用（例如，通过更好的船上保存来进行鱼糜生产，或作为干、咸或发酵产品）。对于那些有兼捕物上岸的区域而言，如果它们能在鲜鱼市场上出售，那么当地贫困和食物不足的人就能有机会获得廉价鱼。然而，兼捕物在上岸后通常已经受损或保存状况欠佳，往往不适合人类食用。非洲和近东现有的数据表明，中上层小鱼渔获量的60%用于人类消费，只有40%被加工成鱼粉（Hecht和Jones，2009年）。在亚洲，似乎大部分杂鱼/低值鱼因损坏，保存/冰冻状况欠佳，或属于不足规格的品种而不可食用，只能用作鱼类和动物饲料（De Silva和Turchini，2009年）。然而，如果能对兼捕物进行适当分类和保存，将有可能提升杂鱼/低值鱼作为人类食物的潜力。一些渔业正在采用这一做法，尤其是目前鱼糜技术得到开发，其价格在增加。但是，这也会导致鱼品价格上涨，影响了那些本来计划从该做法中受益的人们的购买力（Wijkström，2009年）。

另一方面，若干案例显示饲料鱼的利用能够提供就业机会和收入，从而确保粮食安全和生计。其中一个例子是南非鲍鱼养殖业为雇员提供的净收益（Hecht和Jones，2009年，详情见第28页，插图1）。此外，亚洲有数千个体渔民直接提供水产养殖所需的杂鱼/低值鱼（DeSilva和Turchini，2009年）。亚洲2004年直接依靠鱼类作为饲料

的水产养殖产量估计为154万吨（De Silva和Turchini，2009年），每年可能创造的直接就业机会达27万个（0.175人年/吨鱼）。此外，受雇于相关活动的人数（如向养殖场运鱼，饲料生产，将产品运往出口市场）估计与养殖场雇员人数相当。因此，所创造的总就业人数在50万人/年左右（Wijkström，2009年）。

不同的观点是，如果兼捕物不被用来养鱼，它们可被用于食品生产。这些活动是劳动密集型的。收获后活动所创造的就业机会平均为每吨鱼（上岸重量）1.5人/年，这意味着，鱼品加工业可能雇用了大约810万到1020万人从事食品生产，其中大多是非技术工人。即使围绕这些数字存在着很大程度的不确定性，但似乎很清楚，在亚洲，与将鱼类用作水产养殖饲料的加工相比，利用兼捕物生产食品（如果兼捕物是在适合人类食用的条件下保存）将创造更多的就业机会（Wijkström，2009年）。然而，问题依然是，“经过加工的”兼捕物，穷人是否还能负担得起。

总之，对于是否应当将更多的饲料鱼用于人类的直接消费这个问题没有单一的答案。不同区域存在明显的差异，而且还必须考虑政策变化所产生的经济、社会和环境等一切后果，以便避免仅根据简单推断来采取不适宜的解决方案（Huntington和Hasan，2009年）。但是，可取的和较为可能的是，目前用于鱼粉或作为新鲜水产饲料的一些渔业资源有可能成为更有价值的人类食物，因为经济和/或技术的变革使得这类鱼的直接利用变得更加可行。

3. 现有渔业管理准则和旨在改善鱼类资源可持续管理的举措

在过去50年中，人类改变生态系统的速度和广度，超过了人类历史上任何可比时期，人类对生态系统造成的改变，使得人类福祉和经济发展得到了实质性的进展，但是其代价是诸多生态系统服务功能不断退化。在《千年生态系统评估》中，捕捞渔业被列为退化的生态系统服务之一。世界捕捞渔业已达到约9400万吨的高水平，世界公认的鱼类资源至少有一半被充分开发，约32%被过度开发或枯竭（粮农组织，2005年b，2010年e）。如果不能尽快解决这些问题，并纠正不良捕捞方法，如过度捕捞；非法、不报告、不管制捕鱼和破坏性捕鱼方法，那么子孙后代从生态系统获得的惠益将大打折扣（千年生态系统评估，2005年）。

粮农组织于1995年通过的《负责任渔业行为守则》（《守则》）（粮农组织，1995年）旨在确保获得鱼类的权利“本身承载着以负责任的方式对水生生物资源进行有效养护和管理的责任”。现在《守则》已经得到各国政府和非政府组织的广泛认可，成为制订可持续渔业和水产养殖目标的全球性标准，并作为审查和修订国家渔业法规的基础（粮农组织，2010年b）。《守则》和过去二十年来签署的其他主要国际协定均强调了采用渔业生态系统方法（EAF）的必要性。为此，57个国家于2001年发表了《关于海洋生态系统负责任渔业的雷克雅未克宣言》，其中包括了一份有关将生态系统考虑纳入渔业管理工作的目的声明。概括地讲，渔业生态系统方法涉及的工具和技术将与渔业管理中使用的工具和技术保持一致，但是它们的应用必须考虑渔业与整个生态系统之间更为广泛的相互作用（粮农组织，2010年b）。

3.1 渔业管理技术准则

编制渔业管理技术准则（粮农组织，1997年b）的目的是促进实施《守则》第7条（渔业管理）并借鉴第12条（研究）的某些内容。这两条主要涉及负责渔业管理部门和其他利益集团，包括捕捞公司、渔民组织、有关的非政府组织和其他利益相关方范围内的决策者。

本准则提供了有关开展渔业管理必要性的背景说明，并且介绍了渔业管理所包含的活动。它们论述了渔业和渔业管理方面存在的主要制约因素以及与之相关的一些基本概念，而且还阐述了生物、环境、技术、社会文化和经济方面的限制因素和概念。信息是实施负责任渔业管理的根本，而这些准则强调了知情决策所需的数据范围，并对此类数据的收集和解释进行了审查。通过渔业管理的三个层面对数据进行了讨论：渔业政策和发展规划、管理计划的制定、管理措施的落实。本准则附件1还概述了可以采用的三个主要管理方案和方法，即：i) 捕捞管制方案，ii) 限制准入，及iii) 资源共同管理。

渔业生态系统方法实施准则（粮农组织，2003年、2005年c）进一步强调了《守则》所含的可持续性指导原则，并就实施步骤提供指导。

如上节所述，目前已经编写了几套有关渔业可持续管理的技术准则，另外还实施了若干旨在改善渔业可持续管理的举措，有些亦适用于饲料鱼渔业。本文件的目的是在不重复现有技术准则的前提下，就与饲料鱼渔业的管理问题制定准则。

4. 关于利用野生鱼类作为水产养殖饲料的指导原则和技术准则

粮农组织于2007年11月16-18日在印度科钦举行了关于“利用野生鱼类和/或其他水生物种作为水产养殖饲料及其对粮食安全和扶贫的影响”专家研讨会。研讨会为“利用野生鱼类作为水产养殖饲料”编制了技术准则。研讨会的结论是，鱼类作为饲料是可以接受的，但应该遵循一套指导原则：

4.1 关于利用野生鱼类作为水产养殖饲料的指导原则

本套技术准则基于十项指导原则，包括五个关键问题：a) 渔业管理事项；b) 生态系统和环境影响；c) 伦理问题和负责任利用；d) 水产养殖技术和发展；以及e) 管理方面的统计和信息需求。这些指导原则改编自科钦研讨会的报告（粮农组织，2008年）。

4.1.1 渔业管理事项

指导原则1：水产养殖利用的资源应来自以可持续方式管理的渔业。

在过去的几十年里，人们越来越认识到，可持续的野生鱼类种群对于确保海鲜产业所依靠的原料的供应至关重要，是保持数量和质量以及稳定价格的关键。未来的目标是使用来自经认证的“负责任管理”渔业的饲料鱼。重要的是，水产养殖逐步使用由管理更完善和更可持续的渔业生产的饲料鱼。然而，目前水产饲料所用配料鱼粉的主要采购标准是价格和质量。除了确保购买的鱼品来自国家和国际法以及各种协定框架内经营的种群，很少有人试图从“可持续来源”购买饲料鱼，而要想考虑到这一点就必须改变做法。

指导原则1的相关准则

1.1 在加工型渔业/饲料鱼渔业未能做到可持续管理的地方，水产养殖部门，作为利益相关者，应当坚决要求通过具体行动来采取措

施，实现部门的可持续管理（《守则》⁶第7.1.1条⁷、第7.2.1条⁸）
（见附件1：渔业管理技术准则）。

- 1.2 鼓励消费者从采用负责任和可持续方法的水产养殖生产商那里购买产品。
- 1.3 在饲料鱼渔业获得可持续经营认证之前，应当鼓励鱼饲料生产商为以可持续管理渔业为基础的鱼粉和鱼油制定采购标准。
- 1.4 国际（如海洋管理委员会生态标签认证）或区域一级应当就可持续管理的饲料鱼类资源采用标准化的认证准则，使饲料行业明确其货物应来自可持续发展的饲料鱼和加工型渔业。在目前公认认证计划或标准尚不适用的地方，必须与所有利益相关方协商制定其他标准。
- 1.5 虽然认识到在有些渔业中大部分渔获物被用来加工，但在有需求的地方，企业应争取最大限度地利用产品，供人类直接消费。

指导原则2：若捕获的野生水生生物被作为饲料使用，则必须制定并实施负责任渔业管理框架（《守则》第9.1.4条⁹）。

本指导原则适用于世界主要加工型渔业，作为典型的管理型渔业，其鱼类资源被专门用作饲料。在其他情况下，饲料鱼来自未实行管理的渔业，即杂鱼/低值鱼被直接用作饲料，或鱼品取自自主捕渔业的兼捕物并被作为饲料使用。

⁶ 《负责任渔业行为守则》（粮农组织，1995年）。

⁷ 《守则》第7.1.1条：各国和从事渔业管理的所有人员应当通过有关的政策、法律和体制，采取措施以长期保护和持续利用渔业资源。当地、国家、分区域或区域的保护和管理措施应当以目前最佳的科学依据为基础，并努力确保渔业资源长期持续保持有助于最佳利用的数量，为当代和后代人保持这些资源的供应量；任何短期考虑均不应危害这些目标。

⁸ 《守则》第7.2.1条：各国和区域或分区域渔业管理组织和安排认识到保持渔业资源的长期持续利用是保护和管理的首要目标，应当根据现有的最佳科学依据特别采取适当的措施，把资源量保持在或恢复到视有关的环境和经济因素以及发展中国家的特殊需要而定的能够达到最高可持续产量的数量。

⁹ 《守则》第9.1.4条：各国应当确保，当地社区的生计及其进入渔场的机会不会受到水产养殖发展的不利影响。

针对这些问题已经编制了有关加工型渔业和饲料鱼渔业管理的技术准则（附件1、2、3和4）。

指导原则2的相关准则

- 2.1 在对现有的或拟议实施的用作饲料的鱼类生产活动进行评估时，必须从可持续性、生境和社会方面考虑对鱼类种群和生态系统的影响（见附件2）。
- 2.2 用作饲料的鱼类应来自实施管理的渔业或遵守某种管理安排（如由区域渔业管理组织管辖）。用作饲料的鱼类或许来自本国水域以外的渔业，因此不受国家渔业管理计划的约束。在此类情况下，应采取措施，确保责任和可持续的捕捞做法，并执行国际协定（如联合国海洋法公约、联合国鱼类种群协定）所涉及的养护和管理措施。
- 2.3 鉴于饲料鱼的手工捕捞不是一种拥有综合管理制度的渔业，这种渔业应当受制于当地法规，以确保其可持续性。
- 2.4 鉴于水产养殖生产以鱼为饲料，应当鼓励开展研发计划，减少这种对鱼类的依赖。

4.1.2 生态系统和环境影响

指导原则3：加工型渔业和直接用作饲料的鱼类捕捞作业应当不给环境带来严重影响或在生态系统范围造成明显负面影响，包括对生物多样性的影响。

中上层小型鱼类种群对大量开发活动通常具有较强的恢复力，但它们的这种耐受力往往受到更广泛的气候和其他干扰因素的破坏。大量兼捕物的利用引起的环境问题包括捕捞如此大量的渔获物和各种生物质可能导致对生物多样性和生态环境的影响进一步扩大。由于小型中上层鱼类体积小且鱼龄低，对其种群实行多年管理的难度较大。虽然它们的高繁殖力可以使种群资源迅速恢复，但令人担忧的是在已经紧张的生态系统中捕捞作业给捕食与被捕食种类之间的关系造成的

影响。水产养殖将海洋捕捞渔业作为饲料来源的依赖程度日益加重，从而使对它的管理成为令人关注的问题。

指导原则3的相关准则

- 3.1 在渔业生产中，渔获物的很大一部分是兼捕物，因此生态系统层面的影响可能包括兼捕种类的生长型和补充型过度捕捞。如果发生这种情况，应当针对兼捕部分采取具体的管理措施。目标应当是尽量减少生长型过度捕捞，以避免捕捉非主捕种类和幼体，同时减少废弃物。
- 3.2 捕捞用作饲料的鱼类应当不给生物多样性造成显著影响。在某些情况下，或许需要就特定营养级中生物质的丧失对生态系统功能的影响开展研究。
- 3.3 在缺乏具体管理策略的情况下，应采取预防措施来保护饲料鱼渔业，直至饲料鱼渔业与自然捕食性鱼类、海鸟和海洋哺乳动物之间的生态系统关系得到充分认识。
- 3.4 在没有搞清可能对主要捕食性鱼类造成的后果之前，不应当增加针对过去未曾进行过商业捕捞的种群或种类的捕捞压力。
- 3.5 如果没有对加工型渔业和饲料鱼渔业的生态系统影响实施监测或未采用国际公认指标，那么就应当采纳此类的措施。
- 3.6 如果饲料鱼渔业中的生长型过度捕捞对主捕资源或兼捕物构成重大威胁，应当采取诸如发放经营执照、规定网目规格和取缔有害渔具和方法等措施。

4.1.3 伦理问题和负责任利用

指导原则4：将鱼作为饲料不应危害特别是直接依赖这一资源的穷人和弱势群体的生计和粮食安全。

杂鱼/低值鱼类的供应是有限的，而且最近的价格上涨显示出供不应求的状况。有人认为，更具效率和道德的做法是将有限的供应更多地用于人类食品，即生产更多增值产品，而不是供应那些为以高值商品为导向的出口创收型水产养殖业提供鱼粉的加工厂。另一方面，

还可以通过提高穷人的创收能力来促进粮食安全；本观点的根据是，捕捞和水产养殖产业提供的大量就业机会能够促进实现粮食安全和消除贫困，它对可持续生计的贡献比提供廉价鱼更有意义。然而，鱼饲料产业对特定鱼类资源不断增加的需求会对粮食安全造成负面影响。很显然，在出现这种失调的地方，需要政府和水产养殖及鱼饲料制造业来解决，以实现资源的公平分配，而且避免给当地社区的基本营养需求造成不利影响。因此，有必要充分认识将鱼类用作饲料可能带来的不良社会影响。权衡资源分配被认为是不可避免。因此，在应用这种做法的指导原则时，应当注意减轻负面的社会经济影响。

指导原则4的相关准则

- 4.1 在加工型渔业或饲料鱼渔业给粮食安全带来普遍影响的区域，应当改善供应链的效率，提高人类食用鱼的比例，而不是将它们全部用来制作鱼粉。
- 4.2 鱼饲料生产行业应探索用其他饲用原料替代食品级鱼类的可能性，如动物副产品和海鲜业加工废料，以及利用营养补充剂来保持饲料的质量。
- 4.3 应当鼓励小规模养殖者将其饲料来源从杂鱼/低值鱼转为配合饲料，从而增加供人类食用的鱼类供应量。
- 4.4 应当实施区域举措，汇集研究人员、饲料生产商、原材料供应商和养殖社区，共同开发鱼粉/鱼油含量较低的饵料。
- 4.5 应当推行区域性方针，制定改善养殖场自制/半商业饲料的方法和手段，并为其不断完善制定适当战略，从而减少饲料和鱼粉生产中直接使用杂鱼/低值鱼的数量。
- 4.6 应当鼓励公私伙伴共同开展研究，解决与中上层鱼类高含油量相关的问题，具体重点放在促进小型中上层鱼类产品的多样化，特别是供人类直接消费的产品。
- 4.7 在开发利用捕获的饲料鱼制作人类食用产品的同时，应当注重以较贫穷的内陆地区市场为目标。
- 4.8 应当开展研究，对生产鱼粉供不同类型水产养殖产业使用的效益与捕捞鱼类供人类直接消费的社会经济惠益进行比较（见插图 1）。

插文 1

加工型渔业的成本和好处：南非鲍鱼养殖业的一个实例

Hecht和Jones（2009年）针对生产鱼粉供应迅速扩大的南非鲍鱼养殖业的相对效益与捕捞鱼类直接供人类食用的社会经济利益开展研究。虽然鲍鱼（*Haliotis midae*）是草食性动物，但该产业在一定程度上依赖以鱼粉为主的人工饲料，而随着产业的不断扩大和海中收获的大型褐藻日益有限，这种情况将会日趋明显（Troell等，2006年）。2005年，南非的鲍鱼养殖业使用了近320吨人工饲料（Jones和Britz，2006年），大约相当于96吨鱼粉。在南非，23%的鱼粉加工产出率是一项已被接受的行业标准，这意味着大约420吨的活鱼被加工制成96吨鱼粉，供应鲍鱼养殖业。一个人每日蛋白质的最低需要量为1.38克干蛋白质/公斤（Scrimshaw，1996年）。假设雇员平均要养活一个四口之家，其平均总体重为180公斤（即每日干蛋白质的最低需要量为248克/家庭），而且假设鲜鱼的蛋白质含量为16%（Miles和Jacob，2003年），那么可以估算出用作鲍鱼养殖饲料的鱼粉所利用的鱼类，如作为活鱼食用，能够满足约741个家庭一年的蛋白质需要。然而，鲍鱼养殖业在2004年雇用了814人，（Troell等，2006年），他们用工资购买大大超出其蛋白质需要量的产品。这个例子表明，加工型渔业产品的“二次”利用以间接方式帮助的家庭多于直接支持的家庭。然而，将鱼类作为人类食品出售是否更利于社区致富？如果没有鱼粉加工，而且养殖渔民保留其捕鱼权，那么渔获物将达到150万美元，即1778美元/人/年（未扣除捕捞费用）。如果假定，鲍鱼养殖场工人的工资为南非养殖场劳力的最低水平（即871.58南非兰特/月，2004年），他们将获得每人每年1687美元的净工资。由此得出的结论是，在经济上，加工型渔业并没有使鲍鱼养殖场的工人处于劣势。

插文 1 (续)

与此同时，在发展中世界，一些加工型或饲料鱼渔业的成本可能大于收益，因为“二级产品”的生产并不是总能创造就业，导致穷人中的最穷者无法获得蛋白质或现金收入。因此，需要进一步调查研究，探索不同方式，尽量避免资源潜在用户之间发生社会冲突。

指导原则5：鱼类作为饲料的利用不应该只受到市场力量的支配。

虽然认识到，粮食不安全和营养不良是需要采取更为切实的措施予以解决的广泛社会问题，但适当的市场干预，即让穷人公平获得鱼类资源 - 无论是食用鱼还是饲料鱼 - 将有助于促进他们的粮食安全。

市场普遍有利于以加工为目的或直接用于水产养殖的饲料鱼的利用。在兼捕物比例较高（而且穷人获得廉价鱼的机会一直在减少）的东南亚和东亚，这一特点更为突出，主要原因是加工技术和方法落后导致鱼类，尤其是兼捕物达不到食品市场的要求。对船上保质技术改良进行投资能够维护食品级兼捕物的质量，使其能够作为食用鱼出售。兼捕物作为食品级鱼类有望获取比作为鱼粉投入物更高的价格。作为有效的短期措施，适当形式的鼓励（补贴）可以促使养殖者对这种技术进行投资并促进其利用。

饲料鱼经过处理成为食用鱼并出售给穷人的做法在技术上是可行的。出于经济（例如对生产者和销售者毫无吸引力的利润）和可能的文化方面的原因（例如对品种的喜好程度较低），这一做法很少大规模实施。因此，在中期内，直接用作食品的饲料鱼比例预计不会发生太大的变化。然而，对于一些可以作为食物的饲料鱼品种（如鲱鱼、沙丁鱼、凤尾鱼）而言，它们被用作食品的数量一直以缓慢但可

以观察到的速度增长。同样，一些以前被认为是低值食物的种类，现在被专门用来生产鱼糜。影响穷人需求的因素包括他们在经济上的承受能力和对这些产品的偏爱程度。影响进入食品市场饲料鱼数量的另一个因素是其他蛋白质商品的价格，特别是大豆的价格；价格降低将会减少饲料生产对鱼粉的需求。

指导原则5的相关准则

- 5.1 需要制定和实施规范市场的政策，以确保收获、分配和使用饲料鱼资源不会削弱粮食安全。
- 5.2 在供应方面，应当制定以市场为基础的鼓励措施，克服饲料鱼作为穷人买得起食品的分配和销售的障碍。
- 5.3 在需求方面，应当采取措施，刺激对廉价鱼类资源作为食品的需求，从而为饲料鱼渔民提供机会，增加直接用于人类消费的渔获物比例¹⁰。
- 5.4 附加值的增加可能会减少穷人获得鱼品的机会¹¹，因此，在这种情况下，各国应采取的措施，确保鲜鱼和增值产品的价格能为穷人所承受。
- 5.5 国家政府应设法改善贫困和营养不良人口获得直接用作食物的食品级饲料鱼的机会。

指导原则6：制定与利用鱼类作为饲料相关的政策时不应将这一原生资源的其他用户排除在外。

迄今为止，政府一直未能有效地限制鱼类作为饲料的利用以保障廉价鱼类的供应 - 可采取的措施包括限制将中上层小鱼在鱼粉和鱼油生产中的使用，或限制兼捕物作为动物饲料的使用，从而增加食

¹⁰ 《据估计，将用于加工型渔业的秘鲁鱼是鱼渔获量中的157300吨（1.8%）重新分配，用于人类消费，这足以将秘鲁的年消费量从人均21公斤提高至25公斤（Sanchez Durand 和 Gallo Seminario, 2009年）。但首先要促进需求。

¹¹ 有实例说明，在肯尼亚和摩洛哥，“增值”已经使得过去穷人能够负担得起的鱼类蛋白变的过于昂贵。很显然，这种不平衡现象应该由国家和捕捞产业予以解决，实现资源的公平分配，而且不会对当地社区的基本营养需要造成不利影响。

用廉价鱼的供应。这可能是由于更加注重创造就业机会，而非试图解决穷人的直接粮食需要。目前已经证明，就业是减轻贫困的最佳途径，而这反过来又将改善营养状况，因为购买力得到了提高。但是，政策应该保持协调统一，以确保就业机会和增加穷人经济承受力范围内的鱼品供应。

指导原则6的相关准则

- 6.1 国家政府和国际机构应主动与资源利用者开展对话，以制定政策和采取经济措施和法规，提高认识和共识，促进实现以公平和道德的方式分配资源。
- 6.2 各国应促进利用渔业部门内部现有的饲料级的废物流，包括丢弃的兼捕物和渔业加工废料来作为水产养殖饲料。
- 6.3 各国应鼓励商业和运动/休闲渔业使用养殖的饵料鱼和/或从饲料级鱼类加工废料开发的人工饵料，以取代食品级饵料鱼类。
- 6.4 增加人类食用鱼的供应对于粮食和营养安全至关重要，因此各国应采取政策，为发展陆地基础设施进行投资，促进从其它兼捕鱼类中挑选、分离和保存低值鱼类，供人类食用¹²。
- 6.5 各国应考虑采取措施，支持将饲料鱼作为人类食物予以更广泛利用。这类措施可以包括将某些种类¹³作为食品的鼓励机制，或在满足食品市场需求的前提下允许其作为加工原料利用的规定。
- 6.6 捕捞公司、加工商、鱼粉和鱼油生产商应当制定行为准则和/或较好管理规范，从而使其企业的活动做到负责任和可持续。

¹² 在一些地区（如亚洲、非洲），杂鱼/兼捕物通常不可食用，只能用作鱼类和动物的饲料。即使作为食物，这类鱼的价值太低，不值得将它们运往内陆地区用于直接消费。不过，将廉价鱼转化为供人类直接消费的产品是可行的，最有可能通过某种加工方法（例如，作为一种蛋白质组合，或类似鱼露的干燥、盐腌或发酵产品）。然而，由于从其它兼捕物中分拣并保存低值鱼类供随后的直接消费较为困难，因此这种潜力是有限的。

¹³ 此种类主要包括：智利竹筴鱼、秘鲁鳀鱼、北大西洋鲱鱼、蓝鳕和毛鳞鱼。最好的例子是欧盟有关北大西洋鲱鱼规定，即必须首先供应食品市场，而且只有在食品市场需求得到满足后才可作为加工原料。

4.1.4 水产养殖技术和发展

指导原则7：应鼓励水产养殖业逐步从使用鲜鱼作为饲料转向使用配方或复合饲料。

配合/复合饲料（其中包括工业化生产的颗粒和养殖场自制水产饲料）要比用鲜鱼做饲料更可取，因为它们提高了原料选择的灵活性，并能够更好地控制诸如产品一致性、营养品质、运输量、稳定性和卫生等特点。因此，配合饲料的使用应当有助于改善环境绩效，并提高养殖场的整体效率。人们普遍认为，配合饲料的使用或许不能适用所有情况，尤其是在基础设施落后或鲜鱼供应来自可持续渔业的地方。因此，这个问题应根据不同情况逐案处理，并在可能的条件下，运用成本效益分析，综合考虑环境和社会因素。

指导原则7的相关准则

- 7.1 应当支持采取政策，促进全价配合饲料的开发和利用，从而逐步取代杂鱼/低值鱼的直接使用。为此，可以采用一个或多个发展举措，例如：
 - a) 通过基层推广和培训计划，教育和鼓励养殖者使用配合饲料；
 - b) 向养殖者提供优惠的财政和借贷支持，以促进其饲料的使用从杂鱼/低值鱼转变为配合饲料；
 - c) 制定措施以制止不负责任地使用杂鱼/低值鱼，尤其是那些造成污染或其他破坏环境的做法；
 - d) 确定重点品种和关键技术领域，以获得公共部门对研发活动的支持；
 - e) 为研究机构和饲料制造行业提供指导、支持和协调服务以促进人工饲料的发展；
 - f) 采取措施，鼓励当地鱼粉生产商利用低值但高产的鱼类生产高品质鱼粉。
- 7.2 应当考虑生产替代水产饲料资源，如多毛类环节动物、藻类、卤虫、软体动物等。

- 7.3 应当在适当情况下发展和促进当地鱼粉和水产饲料制造业，以满足当地的具体需要并改善获得配合饲料的途径，因为这将当地居民提供更多谋生手段。
- 7.4 饲料生产商和供应商有责任提供适当的优质饲料，并协助养殖者在养殖场对这些饲料进行管理和使用，以提高种群的饲料摄取效率和效果¹⁴（《守则》第9.4.3条¹⁵）。
- 7.5 饲料生产商和供应商应负责申报饲料生产中使用的所有原料的来源和类型以及最终的营养成分。
- 7.6 鉴于推动新饲料技术的采纳、水产饲料的生产和替代原料的使用需要进行能力建设，因此，应当开展教育、推广、示范和培训活动。
- 7.7 在那些有需要的区域，应当采取措施，通过改善加工技术和避免外来物质和污染物侵入来提高鱼粉的质量。
- 7.8 应当研究如何将低级陆生动物副产品转变为含有适量氨基酸的高价值水产饲料蛋白，因为这有可能成为减少水产饲料中鱼粉比例的一种创新方法。
- 7.9 应当在国家和区域一级开展协调一致且细心筹划的遗传研究工作，以提高水产养殖品种的饲料利用率。
- 7.10 应当在国家和区域一级开展协调一致且细心筹划的研究工作，对作为鱼粉和鱼油蛋白质替代来源的饲料成分的季节性供应情况及这些成分的营养数据进行详细记录。
- 7.11 向水产养殖者和该部门其他相关人员传播有关使用配合饲料好处的信息（如能够提高消化率，实现更好的营养平衡，降低对环境的影响）。
- 7.12 应当避免使用饲料转换率和消化率较低及浪费较高的全鱼或磨碎的杂鱼，从而防止发生水质问题。
- 7.13 在那些因经济原因而无法选择工业配合饲料的地方，应当在精养和半精养系统中推广养殖场自制复合干饲料的使用。在这种

¹⁴ 粮农组织负责任渔业技术准则第5号，水产养殖的发展（29页）：饲料和添加剂的选择和使用（粮农组织，1997年）。

¹⁵ 《守则》第9.4.3条：各国应当促进作出努力来加强选择和使用适当的饵料，饵料添加剂和肥料，包括粪肥。

情况下，应当根据适宜的环境条件来发展养殖场自制/半商业饲料，并应采取必要步骤，通过减少饲料中不易消化成分所产生的直接影响来提高转换率。

7.14 应当将某一区域最佳环境做法的成功事例介绍给其他区域以效仿。

7.15 应当采取创新方法，探寻新的蛋白质来源，例如微生物和浮游生物产品、细菌、藻类、原生生物和酵母菌¹⁶。

指导原则8：鱼类作为饲料的使用不应影响食品安全和水产养殖产品的质量。

在水产饲料中使用受环境污染的鱼粉和鱼油可能会导致通过食物链或产销过程聚集的污染物向养殖品种和最终消费者转移的危险（Hites等，2004年a、2004年b；Foran等，2005年）。

此外，用作饲料的杂鱼/低值鱼可能是威胁人类健康的寄生虫的一个来源。从原料或饲料配料中衍生的某些病原体（如沙门氏菌）也会在饲料生产设施中繁殖和持续存在，并可能感染养殖池塘/网箱。此外，在某些情况下，利用极易腐坏的杂鱼饲料加重了环境污染（Tacon等，1991年；Ottolenghi等，2004年）。这反过来又可能导致生物安全和疾病风险增加（Gill，2000年；SCAHAW，2003年；Hardy，2004年；世界自然基金会，2005年）。

指导原则8的相关准则

8.1 鱼类作为饲料的使用不应造成疾病风险，而且不应导致野生鱼类携带的污染物向养殖种群转移的危险。在出现疾病和污染转移风险时，须采取必要措施来防止/降低风险。

¹⁶ 低营养水平喂养的浮游生物（包括的桡足类、端足类和磷虾）含有生物活性化合物，如omega-3、束缚磷脂和axastanthin，并有可能作为一种蛋白质、油、引诱剂和色素的来源。然而，浮游生物的开发应平衡，避免给较高营养级的生物带来消极后果。

- 8.2 应当避免在水产饲料中使用受环境污染的鱼粉和鱼油，以防止由此给养殖品种、环境和最终消费者带来污染物转移的潜在危险。在供应链的所有环节都应保持水产原料的质量和鲜度。
- 8.3 鉴于污染物有可能长期留存在饲料鱼中，应当按照国际公认的标准，通过监测和控制，努力将饲料成品和最终产品所含污染物的水平降到最低，从而确保食品安全和产品质量。
- 8.4 鱼粉和鱼油生产商应当对原料（杂鱼/低值鱼）的随机样本是否含有已知污染物进行检验，尤其是当使用了寿命更长和脂肪更多的中上层鱼类，因为这些污染物大部分是脂肪可溶性的，而且容易在此类物种的脂肪组织内进行生物累积。
- 8.5 没有途径或能力进行这种检验的小规模鱼粉和鱼油生产者应当保证鱼粉和鱼油生产中使用的原料来源清楚且不含污染物。
- 8.6 鱼粉和鱼油生产商所使用的原料（杂鱼/低值鱼），不应含有超过安全水平的生物、化学或物理污染物。应当避免使用来源不明的受污染原料，并通过适当的可跟踪机制（如危害分析临界控制点）予以管理。
- 8.7 应当采用和改进可行的加工技术，将污染物减至可接受的水平。生产商应采取良好卫生规范，防止原料或配料中的病原体通过饲料传播。可以对野生杂鱼进行寄生虫的灭活处理（如冷冻/加热）。
- 8.8 应执行有关鱼粉筛选标准的规定，确保饲料生产商所用鱼粉的质量和安​​全。应当对低价出售不合格鱼粉的做法予以处罚¹⁷。
- 8.9 除了鼓励使用配方合理的饲料以尽量减少养殖种群中有机和无机污染物累积的风险之外，还应当在那些没有实施管理的方​​方，对养殖鱼类中此类污染物的允许含量作出规定。

¹⁷ 实施有关鱼粉筛选标准的规定有可能造成不合格的鱼粉被低价出售以及被养殖者和小规模饲料制造商买来后用于养殖场饲料生产的情况。

指导原则9：替代原料（无论是动物源还是植物源）的使用不应损害食品安全和水产养殖产品的质量。

在利用陆地来源的蛋白质和油脂作为替代品从而减少对鱼粉和鱼油的依赖方面已经取得了重大进展。然而，人类的动物源食品中存在二恶英、多氯二苯和其他持久性有机污染物残留的问题日益引起人们的特别关注。有关将植物或动物源蛋白质替代原料纳入水产饲料的需求不断增加，但由于存在抗营养/有毒因素和/或生物危害和污染物，这种情况有可能产生负面影响，因此必须严格管控。

指导原则9的相关准则

- 9.1 出于生物安全原因，种内循环是一个不可接受的做法，应当被禁止。
- 9.2 如果将养殖的原料用于水产饲料，那么就应采取特别措施，确保抗生素残留不会出现在最终饲料产品中。
- 9.3 在没有管理规定的地方，应出台和实施相关法规，防止饲用被禁畜牧业副产品的进口或出口。应当向饲料制造商和用户公布被禁的副产品，而且应当将避免使用特定产品作为较好管理规范的一项内容。
- 9.4 由于植物抗营养因子可能会影响鱼类的生长并抑制其免疫反应，因此有必要对植物材料进行处理，以便在用作鱼饲料配料之前，减轻抗营养因子的影响。
- 9.5 替代来源原料的使用不得给鱼类和人类的健康带来危害¹⁸。
- 9.6 应当提高对水产饲料所用原料多样化相关风险的认识。重要的是要制定和规范风险评估方法，并针对使用替代原料的管理制定监测和控制程序。

¹⁸ 二恶英（多氯二苯并二恶英 [PCDDs] 和多氯二苯呋喃 [PCDFs]、二恶英类多氯联苯）以及其他环境污染物在饲料的水生生物成分中的存在、植物成分中的内源性抗营养和外来有毒因素、动物产品（如肉粉、骨粉、肉骨粉）中的传染性海绵状脑病（也被称为朊病毒疾病，可能导致克雅二氏病）以及禽类副产品传播禽流感和其它人畜共患因子的风险。

- 9.7 应当实施适当法规，防止鱼类和动物饲料成分掺假，或使用为提高蛋白质或营养成分而采用欺骗手段生产的含有毒化学品（如三聚氰胺等物质）的饲料。
- 9.8 应制定和实施适当法规，对油籽和玉米等植物源饲料原料进行黄曲霉毒素的筛查¹⁹。
- 9.9 应当向饲料生产商，不论经营规模大小，提供有关饲料原料的储存和运输，特别是涉及温度、湿度和水分含量方面的准则²⁰。
- 9.10 应当实施有关植物和动物源饲料原料的细菌污染筛查的规定²¹。
- 9.11 应制定适当的宣传战略，让最终消费者充分认识使用替代物喂养的鱼类的益处和风险。
- 9.12 饲料生产商应当遵守《水产养殖饲料生产良好规范准则》（粮农组织，2001年），以避免或减少水产养殖产品对食品安全和质量的负面影响，而这种影响或许是由于在饲料中使用替代原料取代鱼类所致²²。
- 9.13 应当就使用陆地蛋白质替代来源取代鱼粉的做法对最终食品的营养品质（如omega-3脂肪酸含量）以及鱼片中脂肪酸谱和味觉质量的影响进行评估。消费者越来越重视鱼类omega-3脂肪酸对健康的益处²³。

¹⁹ 一类由黄曲霉和寄生曲霉菌株产生的，在高温下特别稳定的真菌毒素，这种毒素在紫外线照射下显示出荧光性。特别易于被黄曲霉感染的饲料为花生、棉籽和干椰子肉（粮农组织水产养殖术语表：www.fao.org/fi/glossary/aquaculture/）。

²⁰ 当温度超过27℃，湿度高于62%，而且饲料中的水分含量超过14%时，所产生的黄曲霉毒素将增多。对于世界主要水产养殖区域（特别是亚洲）而言，这些气候因素增加了此类污染的危险。

²¹ 与真菌相比，细菌污染经常被忽视，但却有可能给鱼类和人类健康造成严重影响。受到致病细菌污染的饲料原料和饲料本身可通过饲料-动物-食物-人类的链条导致人类感染食源性疾病。饲料原料的细菌污染或含有潜在病原体的食物，如沙门氏菌、大肠杆菌、葡萄球菌、链球菌、巴氏杆菌、绿脓杆菌和梭状芽胞杆菌等将会损害鱼类和人类的健康。

²² 水产养殖饲料生产良好规范准则阐明了在不影响粮食安全和水产养殖产品质量的前提下使用替代物来取代鱼类作为饲料原料的做法（粮农组织，2001年）。

²³ 与消费者健康相关的一个重要方面是鱼片中omega-3脂肪酸的含量，应当从水产饲料中植物产品利用的角度予以考虑。因为鱼片的脂肪酸构成与膳食脂肪酸构成相关联，主要以植物饲料喂养的鱼类所含omega-3脂肪酸的水平较低。

4.1.5 管理方面的统计和信息需求

指导原则10：对加工型渔业、饲料鱼渔业或将大量兼捕物直接或间接用作饲料鱼的捕捞活动的管理需要有生物、生态和环境方面的可靠数据，以及供应和价值链信息，而且还需要有一个包含所有利益相关方（渔业从业人员、贸易商、水产饲料和水产养殖生产者协会）的参与性决策过程。

旨在为养殖鱼类提供饲料的渔业的可持续发展已成为整个水产养殖供应链的关键问题。饲料中的鱼蛋白成分显示出捕捞渔业和水产养殖业之间的直接联系。在许多情况下，有关多方面历史趋势的信息没有记录或记录不详，如渔获物及其构成、单位捕捞努力量渔获量、鱼品质量和饲料鱼渔业的经济价值。这种情况特别出现在混合组合及非选择性捕捞的多网具渔业中。一般来讲，对较大型底层和中上层渔业的认识、管理和监控做得更好。

指导原则10的相关准则

- 10.1 应当对渔获物及其构成、单位捕捞努力量渔获量、饲料鱼渔业的渔获物质量和经济价值，特别是混合组合及多网具渔业的趋势进行记录。
- 10.2 在可能的情况下，应当保持有关饲料鱼捕捞渔业的长期渔获量和发展趋势的记录，以便在对渔获物的饲料或食物用途进行权衡时作出更有效的决策。
- 10.3 如果将兼捕物/杂鱼/低值鱼直接用作饲料，应当记录水产养殖业使用的鱼的种类和数量。
- 10.4 为了确保饲料中使用的鱼粉和鱼油来自可持续渔业，应当确定和采取措施来解决阻碍全程跟踪的具体困难²⁴。

²⁴ 就用于水产饲料的鱼粉而言，主要购买标准是其价格和质量。制约因素之一是促进购买来自可持续资源或根据国家和国际法规和协定予以管理的种群所生产的鱼粉。即使可追踪性被作为饲料工业议程上的重要议题，但由于很难确定所有鱼粉的原产地而导致信息不足，无法实施追踪。例如，鱼粉可在装船和装车时进行混合，而之后便无法进行跟踪。

- 10.5 在可能的情况下，应当针对那些面向饲料鱼生产的渔业制定具体的可持续性指标（见附件4）²⁵。
- 10.6 应该采取举措，以粮农组织关于海洋捕捞渔业可持续发展准则（粮农组织，1999年）建议的框架为基础，核查现有信息以促进制定区域和国家可持续性指标。鉴于指标不是一成不变的，它们会随时间而变化，因此核查工作应该采取可定期更新的数据库形式。
- 10.7 应当收集和分析有关饲料鱼捕捞船队的相关信息，如船只数目或单位、渔具的特点和选择性、捕捞活动的季节性、捕捞地点，目的是促进适宜的投入物管理措施的制定和实施²⁶。
- 10.8 应当鼓励粮农组织成员国改善其有关供人类直接和非直接消费的渔获量的报告工作，而且开始将提交的这些信息作为每年更新的数据集。重要的是，这些信息的利用不仅能够促进良好的渔业管理，而且能够提供有关直接和非直接人类消费之间鱼获物分配方面的参考。
- 10.9 应当提供能够确定供人类直接消费的杂鱼/低值鱼需求信息，其中包括食用的适宜性和提高附加价值的可能性。此类信息对于确保公平地获取这些资源和制定管理措施至关重要。
- 10.10 为了便于追踪，应当鼓励粮农组织成员国按照来源（即专门用途的渔业、兼捕物、下脚料、变质食用鱼、生产过剩等）记录和报告其鱼粉和鱼油产量统计数据。
- 10.11 应当帮助水产养殖供应链中各利益相关方充分认识使用可持续管理的鱼类种群的重要性，将其作为稳定高品质水产养殖产品价格的一个办法。

²⁵ 对于任何渔业管理系统而言，指标和参考点具有至关重要的作用。根据现有的渔业管理准则，可持续性指标原则上应包括影响生态系统的应激因素、若干生态系统组成部分的状况和对所采取措施的反应。此类指标和参考点的制定需要详细和长期的时间和空间数据系列。

²⁶ 与产出管理措施相比，投入物的管理措施更容易且成本较低，多种类渔业尤其如此。

10.12 政府机构应当编制并向零售商和加工商传播相关的研究信息，强调在最低水平的环境责任基础上开展生产的重要性。加强这方面工作的其他手段包括采用正规的行业行为规范，以及由非政府机构、消费者和媒体制定的非正式标准。规范和标准应当与“企业信誉/责任”密切相关（见附件5和6）的概念²⁷。

²⁷ 在水产养殖供应链中，零售商和加工商与消费者的关系最为直接，也是海鲜产品可持续性运动的焦点。因此，在可持续海鲜举措的规划中，零售商通常发挥主导作用，而且可持续水产养殖饲料方面的这一趋势正在持续。

参考资料

- Abila, R.O.** 2003. Fish trade and food security: are they reconcilable in Lake Victoria? pp. 128–154. In *FAO Report of the Expert Consultation on International Fish Trade and Food Security*. FAO Fisheries Report No. 708. Rome, FAO. 213 pp.
- Bates, L.S., Akiyama, D.M. and Lee, R.S.** 1995. *Aquaculture Feed Microscopy Manual*. Singapore. American Soybean Association. 49 pp.
- Bjørndal, T., Gordon, D., Kaitala, V. and Lindroos, M.** 2004. International management strategies for a straddling fish stock: a bio-economic simulation model of the Norwegian spring-spawning herring fishery. *Environmental and Resource Economics*, 29(4): 435–457.
- Boonyaratpalin, M. and Chittiwon, V.** 1999. Shrimp feed quality control in Thailand. *International Aquafeed*, 3: 23–26.
- Boyd, C.E. and Massaut, L.** 1999. Risks associated with the use of chemicals in pond aquaculture. *Aquaculture*, 20:113–132.
- Cock, M.J.W.** 2003. *Biosecurity and forests: An introduction with particular emphasis on forest pests*. FAO Forest Health and Biosecurity Working Paper FBS/2SE. Rome, FAO. 61 pp.
- CBD.** 1992. *Text of the convention on biological diversity*. United Nations Convention on Biological Diversity. (available at: www.cbd.int/convention/text).
- Cruz, P.S.** 1996. Feed quality problems and management strategies. In C.B. Santiago, R.M. Coloso, O.M. Millamena and I.G. Borlongan (eds.). *Feeds for small-scale aquaculture*, pp.64–73. Iloilo, Philippines, Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Daan, N., Bromley, P.J., Hislop, J.R.G. and Nielsen, N.A.** 1990. Ecology of North-Sea Fish. *Netherlands Journal of Sea Research*, 26: 343–386.
- Dao, M.S., Dang, V.T. and Huynh Nguyen, D.B.** 2005. *Some information on low value trash fish in Viet Nam*. Paper presented at the “Regional Workshop on Low Value and Trash Fish in the Asia Pacific Region”. Hanoi.
- De Silva, S.S. and Anderson, T.A.** 1995. *Fish nutrition in aquaculture*. Aquaculture Series 1. London, Chapman and Hall. 384 pp.
- De Silva, S.S. and Turchini, G.M.** 2009. Use of wild fish and other aquatic organisms as feed in aquaculture – a review of practices and implications in the Asia-Pacific. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 63–127. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 518. Rome, FAO. 407 pp.

- De Silva, S.S. and Hasan, M.R.** 2007. Feeds and fertilizers: the key to long-term sustainability of Asian aquaculture. In M.R. Hasan, T. Hecht, S.S. De Silva and A.G.J. Tacon (eds). *Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development*, pp. 19–47. FAO Fisheries Technical Paper No. 497. Rome, FAO. 510 pp.
- Edwards, P., Tuan, L.A. and Allan, G.L.** 2004. *A survey of marine trash fish and fishmeal as aquaculture feed ingredients in Vietnam*. ACIAR Working Paper No 57. Canberra, Australia, Australian Center for International Agricultural Research. 56 pp.
- FAO.** 1995. *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Rome, FAO. 41 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/v9878e/v9878e00.pdf>).
- FAO.** 1996. *Precautionary approach to capture fisheries and species introductions*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 2. Rome. 54 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/W3592e/W3592e00.pdf>).
- FAO.** 1997a. *Aquaculture development*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5. Rome. 40 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/W4493e/W4493e00.pdf>).
- FAO.** 1997b. *Fisheries management*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4. Rome. 82 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/w4230e/w4230e00.pdf>).
- FAO.** 1999. *Indicators for sustainable development of marine capture fisheries*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. Rome. 68 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/004/x3307e/x3307e00.pdf>).
- FAO.** 2001. *Aquaculture development. 1. Good aquaculture feed manufacturing practice*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries No. 5, Suppl. 1. Rome. 47 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y1453e/y1453e00.pdf>).
- FAO.** 2003. *The ecosystem approach to fisheries*. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries No. 4 Suppl. 2. Rome. 112 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y4470e/y4470e00.pdf>).
- FAO.** 2005a. *Guidelines for the ecolabelling of fish and fishery products from marine capture fisheries*. Rome. 90 pp.
- FAO.** 2005b. *FAO/General Fisheries Commission for the Mediterranean/International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas. Report of the third meeting of the Ad Hoc GFCM/ICCAT Working Group on Sustainable Bluefin Tuna Farming/Fattening Practices in the Mediterranean. Rome, 16–18 March 2005*. FAO Fisheries Report No. 779. Rome. 108 pp.
- FAO.** 2005c. *Putting into practice the ecosystem approach to fisheries*. Rome. 76 pp. (also available at: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/a0191e/a0191e00.pdf>).
- FAO.** 2006a. *State of world aquaculture 2006*. FAO Technical Paper No. 500. Rome. 134 pp.

- FAO.** 2006b. *FAO yearbook, fisheries statistics, capture production 2004*, No. 98/1. Rome. 560 pp. (available at: www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp).
- FAO.** 2007. Fishstat Plus: universal software for fishery statistical time series. Aquaculture production: quantities 1950–2005; Aquaculture production: values 1984–2005; Capture production: 1950–2005; Commodities production and trade: 1950–2004; Total production: 1970–2005, Vers. 2.30. FAO Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. (available at: www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp).
- FAO.** 2008. *Report of the FAO Expert Workshop on the Use of Wild Fish and/or Other Aquatic Species as Feed in Aquaculture and its Implication to Food Security and Poverty Alleviation, Kochi, India, 16–18 November 2007*. FAO Fisheries Report No. 867. Rome. 29 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/fao/011/i0263e/i0263e.pdf).
- FAO.** 2010a. Fishstat Plus: universal software for fishery statistical time series. Aquaculture production: quantities 1950–2008; Aquaculture production: values 1984–2008; Capture production: 1950–2008; Commodities production and trade: 1950–2008; Total production: 1970–2008, Vers. 2.30. FAO Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. (available at: www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp).
- FAO.** 2010b. *Global partnerships for responsible fisheries* [online]. Fisheries and Aquaculture Department, FAO. (available at: www.fao.org/fishery/fishcode/about/en).
- FAO.** 2010c. *Report of the FAO Expert Workshop on On-farm feeding and feed management in aquaculture, Manila, the Philippines, 13–15 September 2010*. FAO Fisheries Report No. 949. Rome. 37 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/013/i1915e/i1915e00.pdf).
- FAO.** 2010d. *Revised draft technical guidelines on aquaculture certification*. Technical consultation on the guidelines on aquaculture certification, TA-AC/2010/2. Rome. 32 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/meeting/018/ak806e.pdf).
- FAO.** 2010e. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2010*. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome. 197 pp.
- FAO.** 2011. *Report of the Technical Consultation to Develop International Guidelines on Bycatch Management and Reduction of Discards. Rome, 6–10 December 2010*. FAO Fisheries Report No. 957. Rome. 32 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/013/i2024e/i2024e00.pdf).
- FAO/NACA/Government of Thailand.** 2007. *Report of Expert Workshop on Guidelines for Aquaculture Certification, Bangkok, Thailand, 27–30 March 2007*. (available at: http://library.enaca.org/certification/publications/Final_Draft_Bangkok_Certification_Report_09_June_2007.pdf).

- FAO/NACA/UNEP/WB/WWF.** 2006. *International principles for responsible shrimp farming*. Bangkok. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA). 20 pp.
- FAO/WHO.** 2009. *Code of practice for fish and fishery products*. 1st Edn. Rome, FAO. 144 pp. (also available at: ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Practice_code_fish/Practice_code_fish_2009_EN.pdf).
- FAO/WHO.** 2010. *Codex alimentarius commission procedural manual*. 19th Edn. Rome, FAO. 183 pp. (also available at: www.fao.org/docrep/012/i1400e/i1400e.pdf).
- FIN.** 2004. *How much wild fish does it really take to produce a tonne of salmon?* Fishmeal Information Network Fact Sheet. 4 pp.
- Funge-Smith, S., Lindebo, E. and Staples, D.** 2005. *Asian fisheries today: The production and use of low value/trash fish from marine fisheries in the Asia-Pacific region*. FAORAP, Bangkok, RAP Publication 2005/16. 48 pp.
- Foran, J.A., Carpenter, D.O., Coreen Hamilton, M., Knuth, B.A. and Schwager, S.J.** 2005. Risk-based consumption advice for farmed Atlantic and wild Pacific salmon contaminated with dioxins and dioxin-like compounds. *Environmental Health Perspectives*, 113(5): 552–556.
- Garcia, S.M. and Cochrane, K.L.** 2005. Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines. *ICES Journal of Marine Science*, 62(3): 311–318.
- GFSI.** 2007. *GFSI Guidance Document*. Paris. Global Food Safety Initiative. 41 pp. (available at: www.ciesnet.com/pfiles/programmes/foodsafety/GFSI_Guidance_Document_5th%20Edition%20_September%202007.pdf).
- Gill, T.A.** 2000. *Waste from processing aquatic animals and animal products: implications on aquatic pathogen transfer*. FAO Fisheries Circular No. 956. Rome, FAO. 26 pp.
- Hall, S.J.** 1999. Managing fisheries within ecosystems: can the role of reference points be expanded? *Aquatic Conservation, Marine and Freshwater Ecosystems*, 9: 579–583.
- Hardy, R.W.** 2004. Problems and opportunities in fish feeds – fisheries processing byproducts. *International Aquafeeds*, 7(2): 33–34.
- Hasan, M.R., Hecht, T., De Silva, S.S. and Tacon, A.G.J. (eds).** 2007. *Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development*. FAO Fisheries Technical Paper No. 498. Rome, FAO. 510 pp.
- Hecht, T. and Jones, C.L.W.** 2009. Use of wild fish and other aquatic organisms as feed in aquaculture – a review of practices and implications in Africa and the Near East. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 129–157. Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.

- Hites, R.A., Foran, J.A., Carpenter, D.O., Hamilton, M C., Knuth, B. and Schwager, S.J.** 2004a. Global assessment of organic contaminants in farmed salmon. *Science*, 303: 226–229.
- Hites, R.A., Foran, J.A., Schwager, S.J., Knuth, A.B., Hamilton M.C. and Carpenter, D.O.** 2004b. Global assessment of polybrominated diphenyl ethers in farmed and wild salmon. *Environmental Science & Technology*, 38(19): 4945–4949.
- Hopkins, P.J.** 1986. Exploited fish and shellfish populations in the Moray Firth. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Series, B* 91: 57–72.
- Huntington, T.C.** 2004. *Feeding the fish: sustainable fish feed and Scottish aquaculture*. Report to the Joint Marine Programme (Scottish Wildlife Trust and WWF Scotland) and RSPB Scotland. Lymington, Hampshire, United Kingdom, Poseidon Aquatic Resource Management Ltd. 41 pp. (available at: www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/feedingthefish.pdf).
- Huntington, T.C.** 2009. Use of wild fish and other aquatic organisms as feed in aquaculture – a review of practices and implications in Europe. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 209–268. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Huntington, T.C. and Hasan, M.R.** 2009. Fish as feed inputs for aquaculture – practices, sustainability and implications: a global synthesis. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 1–61. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Huntington, T.C., Frid, C., Banks, R., Scott, C. and Paramor, O.** 2004. *Assessment of the sustainability of industrial fisheries producing fish meal and fish oil*. Report to the Royal Society for the Protection of Birds (RSPB). Poseidon Aquatic Resource Management Ltd, Lymington, Hampshire, United Kingdom. June 2004. 105 pp. (available at: www.rspb.org.uk/Images/fishmeal_tcm9-132911.pdf).
- Huse, I., Aanonsen, S., Ellingsen, H., Engaas, A., Furevik, D., Graham, N., Isaksen, B., Joergensen, T., Loekkeborg, S. and Noettestad, L.** 2003. *A desk-study of diverse methods of fishing when considered in perspective of responsible fishing, and the effect on the ecosystem caused by fishing activity*. TemaNord 501. 122 pp.
- Jennings, S., Kaiser, M.J. and Reynolds, J.D.** 2001. *Marine fisheries ecology*. Oxford, Wiley-Blackwell. 432 pp.
- Jones, C.L.W. and Britz, P.J.** 2006. *Development of a low-protein, water stable diet for the South African abalone culture industry*. Book of Abstracts, 6th International Abalone Symposium Puerto Varas, Chile, 19–24 February 2006. 68 pp.

- Kangleon, R.A.** 1994. *Quality management in a feedmill laboratory*. American Soybean Association (ASA) Technical Bulletin, MITA (P) No. 071/12/93, Vol. FT16–1994. Singapore, American Soybean Association. 9 pp.
- Kristofersson, D. and Anderson, J.L.** 2006. Is there a relationship between fisheries and farming? Interdependence of fisheries, animal production and aquaculture. *Marine Policy*, 30: 721–725.
- Kurien, J.** 1998. *Does international trade in fishery products contribute to food security?* FAO e-mail conference on fisheries trade and food security. (available at: www.tradeoffish.org/articles.php?pageid=art&article=article01). (Accessed 23 March 2006).
- Li, M.H., Raverty, S.A. and Robinson, E.H.** 1994. Effects of dietary mycotoxins produced by the mold *Fusarium moniliforme* on channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Journal of the World Aquaculture Society*, 25: 512–516.
- Lluch-Belda, D., Crawford, R.J.M., Kawasaki, T., MacCall, A.D., Parrish, R.H., Schwartzlose, R.A. and Smith, P.E.** 1989. World-wide fluctuations of sardine and anchovy stocks: the regime problem. *South African Journal of Marine Science*, 8: 195–205.
- Lovell, R.T.** 2000. Mycotoxins. In R.R. Stickney (ed.). *Encyclopaedia of aquaculture*. pp. 579–582. John Wiley & Sons Inc., New York, 1063 pp.
- Meronuck, R. and Xie, W.Q.** 2000. Mycotoxins in feed. 2000 *Feedstuffs Reference Issue*, 72(29): 95–102.
- Miles, R.D. and Jacob, J.P.** 2003. *Fishmeal in poultry diets: understanding the production of this valuable feed ingredient*. Animal Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. (available at: <http://edis.ifas.ufl.edu/ps007>). (Accessed 16 March 2010).
- Millennium Ecosystem Assessment.** 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Murawski, S.** 2000. Definitions of overfishing from an ecosystem perspective. *ICES Journal of Marine Science* 57: 649–658.
- OIE.** 2010. *Aquatic animal health code glossary*. World Organisation for Animal Health. (available at: www.oie.int/index.php?id=171&L=0&htmfile=glossaire.htm#sous-chapitre-2).
- Ottolenghi, F., Silvestri, C., Giordano, P., Lovatelli, A. and New, M.B.** 2004. *Capture-based aquaculture. The fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails*. Rome, FAO. 308 pp.
- Parsons, S.** 2005. Ecosystem considerations in fisheries management: theory and practice. *International Journal of Marine & Coastal Law*, 20(3–4): 381–422.

- Parr, W.H.** (compiler). 1988. *The small-scale manufacture of compound animal feed*. Overseas Development Natural Resources Institute, Bulletin No. 9. Chatham, United Kingdom, 87 pp.
- Poh Sze, C.** 2000. Antibiotic use in aquaculture: the Malaysian perspective. *INFOFISH International* 2/2000: 24–28.
- Pike, I.H. and Hardy, R.W.** 1997. Standards for assessing quality of feed ingredients. In L.R. D'Abramo, D.E. Conklin and D.M. Akiyama (eds). *Crustacean Nutrition*, pp. 473–491. Advances in World Aquaculture No. 6. Baton Rouge. United States of America. World Aquaculture Society.
- Polidori, P. and Renaud, J.** (eds). 1995. *Quality control and requirements of food of animal origin*. REU Technical Series No. 40. Rome, FAO. 178 pp.
- Poynton, S.L.** 2006. *Regional review on aquaculture development. 2. Near East and North Africa – 2005*. FAO Fisheries Circular No. 1017/2. Rome, FAO. 79 pp.
- Rana, K.J., Siriwardena, S. and Hasan, M.R.** 2009. *Impact of rising feed prices on aquafeeds and aquaculture production*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 541. Rome, FAO. 63 pp.
- Sánchez Durand, N. and Gallo Seminario, M.** 2009. Status of and trends in the use of small pelagic fish species for reduction fisheries and for human consumption in Peru. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 325–369. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Santos, A.P., Borges, M. and Groom, S.** 2001. Sardine and horse mackerel recruitment and upwelling off Portugal. *ICES Journal of Marine Science*, 58: 589–596.
- SCAHAW.** 2003. *The use of fish by-products in aquaculture*. Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. European Commission. 93 pp. (also available at: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scaw/out87_en.pdf).
- Scrimshaw, N.S.** 1996. Human protein requirements: a brief update. *Food and Nutrition Bulletin*, 17 (3): 185–190.
- SEAFDEC.** 2005. *Regional guidelines for responsible fisheries in Southeast Asia – responsible aquaculture*. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo, Philippines. 44 pp. (also available at: www.seafdec.org.ph/pdf/Responsible_Aquaculture_AQD.pdf).
- SEAFEEDS.** 2003. *Final report of the SEAFEEDS workshop organized and chaired by Nautilus Consultants in association with the Stirling University Institute of Aquaculture, Stirling 8–9 April 2003*. Sustainable Environmental Aquaculture Feeds. 36 pp. (available at: www.nautilus-consultants.co.uk/seafeeds/Files/Final%20Report.pdf).

- SFP.** 2009. *Sustainable fisheries partnership briefing: sustainable aquaculture feeds and wild fisheries*. Sustainable Fisheries Partnership. (available at: http://media.sustainablefish.org/SAF_briefing_Oct_28_09.pdf).
- Sitasit, P.** 1995. Feed ingredients and quality control. In M.B. New, A.G.J. Tacon and I. Csavas (eds). *Farm-made aquafeeds*, pp.75–86. FAO Fisheries Technical Paper No. 343. Rome, FAO. 434 pp.
- Skewgar, E., Boerma, P.D., Harris, G. and Caille, G.** 2007. Anchovy fishery threat to Patagonian ecosystem. *Science*, 315: 45.
- Spencer Garrett, E., dos Santos, C. and Jahncke, M.L.** 1997. Public, animal, and environmental health implications of aquaculture. *Emerging Infectious Diseases*, 3(4): 453–457.
- Tacon, A.G.J.** 2009. Use of wild fish and other aquatic organisms as feed in aquaculture – a review of practices and implications in the Americas. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 159–207. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Tacon, A.G.J., Hasan, M.R., Allan, G., El-Sayed, Jackson, A., Kaushik, S.J., Ng, W-K., Suresh, V. and Viana, M.T.** 2010. *Aquaculture feeds: addressing the long term sustainability of the sector*. Paper presented at the Global Conference in Aquaculture, Phuket, Thailand, 22–25 September 2010.
- Tacon, A.G.J., Hasan, M.R. and Subasinghe, R.P.** 2006. *Use of fishery resources as feed inputs for aquaculture development: trends and policy implications*. FAO Fisheries Circular No. 1018. Rome, FAO. 99 pp.
- Tacon, A.G.J., Rausin, N., Kadari, M. and Cornelis. P.** 1991. The food and feeding of tropical marine finfish in floating net cages. 2. Asian seabass *Lates calcarifer* (Bloch) and the brown-spotted grouper *Epinephelus tauvina* (Forsk.) *Aquaculture and Fisheries Management*, 22: 165–182.
- Tan, R.K.H.** 1993. *Quality assurance in feed milling*. ASA Technical Bulletin, MITA (P) No. 518/12/92, Vol. FT5-1993, American Soybean Association, Republic of Singapore. 16 pp.
- Trigo-Stocki, D.M.** 1994. *Control and management of molds and mycotoxins in feed ingredients*. ASA Technical Bulletin, MITA (P) No. 071/12/93, Vol. FT17–1994, American Soybean Association, Republic of Singapore. 9 pp.
- Troell, M., Robertson–Andersson, D., Anderson, R.J., Bolton, J.J., Maneveldt, G., Halling, C. and Probyn, T.** 2006. Abalone farming in South Africa: an overview with perspectives on kelp resources, abalone feed, potential for on–farm seaweed production and socio–economic importance. *Aquaculture*, 257: 266–281.

- UKASTA (United Kingdom Agricultural Supply Trade Association).** 1998. *UKASTA Code of Practice for the Manufacture of Safe Animal Feedingsuffs and Guidelines for the Implementation of the UKASTA Code of Practice for the Manufacture of Safe Compound Animal Feedingsuffs*. September 1998. UKASTA, London. (available at: www.ukasta.org.uk/publications/catalogue.asp).
- UKASTA.** 2000. *UKASTA Code of Practice for the Manufacture of Safe Compound Animal Feedingsuffs*. November 2000 (2nd Edn.). UKASTA, London. (available at: www.ukasta.org.uk/publications/catalogue.asp).
- UKASTA.** 2001. *FEMAS – Fish Meal: A Feed Materials Assurance Scheme Standard. A joint UKASTA & UKAFMM Certification Scheme Standard for Fish Meal used in Animal Feed*. May 2001, 35 pp. London. UKASTA. (available at: www.ukasta.org.uk).
- WHO.** 1999. *Food safety issues associated with products from aquaculture*. Report of a Joint FAO/NACA/WHO study group. Geneva, WHO. 55 pp. (also available at: www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/en/aquaculture.pdf).
- Wijkström, U.N.** 2009. The use of wild fish as aquaculture feed and its effects on income and food for the poor and the undernourished. In M.R. Hasan and M. Halwart (eds). *Fish as feed inputs for aquaculture: practices, sustainability and implications*, pp. 371–407. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 518. Rome, FAO. 407 pp.
- Worm, B., Barbier, E.B., Beaumont, N., Duffy, J.E., Folke, C., Halpern, B.S., Jackson, J.B.C., Lotze, H.K., Micheli, F., Palumbi, S.R., Sala, E., Selkoe, K.A., Stachowicz, J.J. and Watson, R.** 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314: 787–790.
- WRI.** 1992. *Biodiversity glossary of terms*. World Resource Institute. (available at: http://archive.wri.org/page.cfm?id=487&page=pubs_content_text).
- WWF.** 2005. *Risk on local fish populations and ecosystems posed by the use of imported feed fish by the tuna farming industry in the Mediterranean*. WWF Mediterranean Programme. 12 pp. (available at: www.sf.is/fif/finalreport.pdf).
- Yndestad, H. and Stene, A.** 2002. System dynamics of the Barents Sea capelin. *ICES Journal of Marine Science*, 59(6): 1155–1166.

附件 1

渔业管理技术准则

以下是为多物种/多网具饲料鱼渔业制定的管理技术准则（粮农组织，1997年b）的三个主要可行的管理备选方案和办法的概要。它们是：i) 捕捞管制方案，ii) 限制准入，及iii) 资源共同管理。

捕捞管制备选方案

建议采纳的捕捞管制技术措施，例如a) 限制渔具，以影响渔具的类型、特点和使用，或针对具体鱼类的网目尺寸；b) 限制海域和时间，以保护诸如产卵成鱼或幼鱼等资源或种群，或减少或消除渔业体系组成部分（如手工捕捞、工业捕捞和外国船队）之间和与其他用户的矛盾冲突；以及c) 建议公布海洋保护区，以保持产卵生物量高于必要的最低限量，确保持续的补充量和重要物种的生境或物种的敏感生命阶段。需要强调的是，诸如渔具限制及海域和时间限制等技术措施应作为与利益团体协商制定的整体战略的组成部分予以采用，因为这可能导致经济效率低下和扭曲，并可能使单位捕捞努力量渔获量大大低于本来可以达到的水平。

管制捕捞的投入（努力量）管理措施通过限制特许证或许可证颁发的数量来限制捕捞单位数量，限制捕捞时间（诸如单船配额），以及限制渔船大小和/或渔具类型。管制捕捞的产出管理措施更适合大型渔业，其中包括确定总许可捕捞量，并按捕捞国（国际渔业）、渔船队、捕捞公司或渔民（单独配额）将其细分为单独配额。

按照每个捕捞单位来确定实际努力量所产生的问题使单独依靠投入控制来管理渔业非常困难。所使用的渔具和辅助设备的性质、渔船和渔具的保养质量、船长的技术水平和捕捞策略等都增加了这一难度。从理论上讲，实施渔获量控制可以免去为管理目的而估算所有单位渔业捕捞效率以及对随时间而变化的捕捞效率进行监测和做出响应的必要，而这正是努力量控制的特点。另一方面，在没有限制准入和单独配额的情况下，渔获量配额并未减缓社会和经济扭曲情况，这种

扭曲是由于渔民为在达到总许可捕捞量之前尽可能获得最大捕捞份额而相互竞争所引起的。另一个需要面临的问题是对每个用户的产出和总产出进行密切监测，而为了确保总许可捕捞量和单独配额不超标，要求有一个全面、准确、成本较高的监控系统。此外，总许可捕捞量和个别配额通常是多种类渔业中的单一种群而设置和分配的，这导致丢弃和高等级分类的问题，因为同时出现的种类因采用不同的分级而使用不同的总许可捕捞量和配额。

监测渔业中的捕捞效率和捕捞单位数量是在考虑技术改进后促进调整船队整体捕捞能力的重要组成部分。如果没有这样的调整，不管制捕捞能力的增强将会进一步鼓励过度捕捞和误报。因此，为了避免产能过剩问题，即使在对产出量实施管控的地方，对努力量的控制或许也是可取的。从理论上讲，如果有足够的数据库，可以通过对船队数据库中以前的单位渔获量进行比较来确定每只船和船队的相对效率。然而，在实践中，数据稀缺和因效率提高而导致的频繁变化使得这种校准工作很难进行。

本准则还强调了主捕种类群及其环境、渔业特点的信息类型，以及制定政策和管理计划并确定管理行动和监测绩效所需的社会经济信息。

限制准入

在渔业中设置准入限制是困难的，必须考虑各种类型和跨部门问题及以下方面的问题：开放式渔业、渔业资源过度开发、小规模手工渔业和工业化渔业回报降低、竞捕导致的捕捞季节缩短、产品质量低下和资源不足、收获和加工能力过剩，以及成本增加和相关的社会经济负面影响。因此，本准则包括下列旨在限制准入的方法：

- 由国家、区域或地方当局向社区、个人或公司或渔船分配准入权。
- 准入许可以具体标准为基础，其中包括渔业活动和绩效的历史证明（如超过最低标准渔获量、开展负责任捕捞和承担社会责任的记录）。

从开放式渔业向限制准入转换的问题之一是确定先前的用户哪个应该获得准入和哪个应被拒绝。已经提出两种方法，即可以避免出现偏袒或不公平决定的抽彩方法，或出售或拍卖准入权。然而，抽彩系统并不能保证最负责任和有效的用户继续享有准入权，而后一种办法则对富人有利。在经济效益成为渔业的主要目标，而且不存在不公平问题的情况下，后一种方法或许比较适用。本准则强调权利分配中确保公平的重要性。这就要求目前所有渔民均参与这一进程，并应特别关注那些拥有悠久捕鱼传统的人，尤其是在适当的情况下，关注高度依赖渔业资源为生的土著居民和当地渔业社区（第7.6.6条）。

合作管理资源

合作管理资源或渔业共同管理是通过各种安排，正式确认渔业主管部门和其他利益相关方之间在渔业管理方面的责任范围和义务，从而协调多方（往往代表相互竞争或甚至利益冲突的各方）利益来推动负责任渔业。在合作实施管理的过程中，自我管理责任的授权应以相关渔业的特点及权力下放机构或地方机构行使授权的能力，以及渔业管理机构向获得授权的伙伴提供帮助，包括提供行政支持的能力为基础。合作管理资源的做法尤其适用于小规模渔业。但是，渔业共同管理方法可能不会被每一个渔业社区所采用。

发展渔业共同管理的若干制约因素：

- i) 社区未必愿意或有能力承担共同管理的责任；
- ii) 有可能缺少领导和诸如渔民组织等相应的地方机构来启动或维持共同管理工作；
- iii) 缺乏实施共同管理的鼓励机制（经济、社会和/或政治）；
- iv) 个人参与共同管理战略的成本（时间、资金）可能超过预期的效益；
- v) 缺少足够的政治意愿来支持共同管理，而且本地资源的特点，如鱼类洄游规律，可能使社区很难或无法对资源进行管理。

最后，本准则对管理过程进行了论述。它涉及就渔业管理计划达成一致的过程，包括开展磋商及酌情做出共同决策的必要性。管理

计划是渔业管理机构和有关各方之间制定的一项正式或非正式协议，它确定了渔业领域的伙伴和各自的作用，明确了商定的具体渔业目标，并详细规定了适用的管理规章制度，提供与渔业主管当局职责相关的其他细节。为所有渔业制定的管理计划将作为管理机构和所有利益群体的参考和信息来源，对资源、其环境和渔业等知识的现状作了概述，并涉及管理当局与利益集团之间在磋商过程中商定的所有决定和行动。确保制定和实施各类渔业计划有助于避免为一种渔业制定的管理措施给未制定管理计划的相关渔业造成不可预见的问题和外部因素。本准则强调了定期审议管理计划的必要性。对有效的法律框架、体制和行政结构以及监测、控制和监视的重要性进行了阐述。

附件 2

渔业生态系统方法技术准则

通过当前采用的诸如努力量、渔获量、技术装备、准入和区域控制等渔业管理措施开展主捕种类的管理不足以确保渔业资源的可持续发展。必须扩大当前渔业管理措施的范围，以解决有关生态系统健康和完整性等更广泛的问题。《负责任渔业行为守则》（《守则》）和许多国际协定已获得通过，而过去三十年间的历次会议（插文1）都强调了采用渔业生态系统方法管理带来的益处，并阐述了与渔业生态系统方法相关的原则和理念。粮农组织旨在养护和管理鲨鱼并减少误捕海鸟的国际行动计划也将有助于渔业生态系统方法的实施（Garcia等，2003年）。可持续发展问题世界首脑会议执行计划特别要求在2012年之前制定并实施生态系统方法，同时（a）消除破坏性捕鱼方法；（b）建立海洋保护区和其他保护孵化场的禁渔期/区；（c）采用沿海土地利用和流域规划；以及（d）经济部门与海洋和沿海地区管理一体化（Garcia和Cochrane，2005年）。

插文 1

强调采用渔业生态系统方法益处的国际协定和会议

- 1971年拉姆萨尔湿地公约
- 1972年世界人类环境会议
- 1973年国际野生动植物濒危物种贸易公约
- 1979年波恩养护野生动物移栖物种公约
- 1982年联合国海洋法公约
- 1992年联合国环境与发展会议及其21世纪议程
- 1992年生物多样性公约
- 1995年联合国鱼类资源协定
- 1995年粮农组织负责任渔业行为守则
- 2001年雷克雅未克宣言
- 2002年可持续发展问题世界首脑会议

粮农组织有关渔业生态系统方法的技术准则（粮农组织，2003年）试图根据更广泛的社会和经济状况，尤其是发展中国家的状况，将更高一级的原则转化为可通过渔业生态系统方法体现的经营目标和措施。本准则还认识到，有必要改善现有渔业管理，将渔业和生态系统之间的相互作用以及这两者均受到自然长期变化和其他非渔业用途的影响等因素考虑在内。

渔业生态系统方法中最具体的问题涉及到渔业对环境的影响（包括生物多样性和生境）以及环境对渔业的影响（包括自然变异和气候变化）。因此，渔业生态系统方法管理考虑渔业和生态系统之间的相互作用并在决策中通过参与进程将广泛的海洋生态系统用户（包括资源提取和非提取用户）包括进来。最重要的是，这种方法以更为全面的方式处理问题，旨在确保我们的子孙后代能够受益于生态系统提供的商品和服务，而不是像目前这样只关注某些主捕种类或物种群。本技术准则（粮农组织，2003年）对渔业生态系统方法的定义如下：

“渔业生态系统方法在考虑生态系统中有关生物、非生物和人文因素及其相互关系的知识和不确定性并在具有生态意义的范畴内对渔业采取综合方法的基础上，力求实现各种社会目标的平衡。”

这些准则承认渔业生态系统方法是实施《负责任渔业行为守则》诸多规定和实现渔业可持续发展的一种手段，因此力求采纳这一做法。它们在以下方面提供指导：

- 如何将经济、社会和生态政策目标以及对可持续发展的愿望转化为行动目标；
- 指标和绩效衡量标准；
- 如何发展和扩大现有渔业管理规范，以考虑渔业生态系统中的生物、非生物和人文因素。

渔业的生态系统影响涉及特别是主捕资源（如丰度、生产力、规格和物种构成）、非主捕种类（如濒危物种、兼捕物、丢弃物）和重要生境以及大多源自陆地和沿海地区的其他人类活动对渔业（和对

产品质量)的影响。渔业生态系统方法管理准则在考虑到上述影响的情况下提供了渔业管理的若干选项。它们是: i) 技术措施; ii) 投入(努力量)和产出(渔获量)管理措施, iii) 生态系统的调控措施, 和iv) 基于权利的管理措施。技术措施包括: 改进渔具以提高选择性, 其中包括主捕和非主捕种类规格的选择性、其他渔具问题、捕捞空间和时间控制、渔具对生境影响的控制以及能源效率和污染。投入(努力量)和产出(渔获量)管理措施涉及控制总体捕捞死亡率和渔获量。生态系统调控包括预防生境改变, 提供更多栖息地, 以及种群操作, 包括再放养和种群增殖、剔选和种群的有意引进。

技术措施

改进渔具以提高选择性: 渔业生态系统方法的管理认识到以下各种情况造成的生态系统影响, 包括因丢弃主捕和非主捕种类兼捕物所导致的营养结构变化, 以及鱼类种群的基因型和表型的变化, 例如首次成熟时出现的生长方面以及个体大小和年龄上的变化, 而限制个体大小的选择性捕捞可能导致发生这种情况。技术指导中包括主捕和非主捕种类渔具规格的选择性。

其他渔具问题: 诸如刺网和陷阱网/鱼笼等被动渔具由于在其丢失后依然可以继续捕获鱼类而产生负面影响(幽灵捕捞)。为了尽量减少这种负面影响, 可以考虑使用生物降解材料制造的渔具和采纳快速回收等措施。

捕捞的空间和时间控制: 在特定的时间或季节禁渔或限制捕捞可以有效地控制或管理捕捞死亡率。禁渔的形式之一是公布海洋保护区, 从“禁捕”区到规划的“多用途”区。海洋保护区可以保护定居种, 允许一定比例的种群不受捕捞选择性的影响, 并可能作为产卵生物量聚集的庇护场所, 从而可以使周围已捕捞海区的资源得到补充, 无论是通过鱼的外迁还是通过幼鱼的分散。

控制渔具对生境的影响: 建议对影响较大的捕捞方法采取预防措施, 例如底层鱼网具在捕捞作业中会接触或刮擦水底, 这对生物区系和非生物栖息地, 尤其是对重要的生境可能产生负面影响。建议使

用减少接触水底的拖曳渔具，而在重要的生境中禁用某些渔具（如在珊瑚礁和海草生长区域禁用拖网）以及采用对水底影响小的其他捕捞方式（如诱捕、延绳钓或刺网）来替代影响较大的捕捞方式。

能源效率和污染：使用化石燃料的现代渔船需要通过改进渔具和提高捕捞努力量效率来优化能源的使用，以减少温室气体排放。

投入和产出管理措施

控制总体捕捞死亡率：对船队总的捕捞能力实施控制可减少整个物种复合体的捕捞死亡率，其方式与努力量或空间/时间限制完全相同。通过限制努力量来控制船队捕捞活动可减少捕捞死亡率。在当前的捕捞方式中，所有这些管理办法的主要制约因素是它们无法直接限制船队的活动，使其不得选择和过度捕捞某一种群。从渔业生态系统方法的角度看，这些投入方面的管理有助于限制生态系统整体承受的压力，从而有可能用来减轻负面影响，因为如果不断效率得不到监测和控制，捕捞死亡率逐步增长的危险相当大。一些技术的进步，如回声探测器和卫星导航等的发展，可以使渔民加大对主捕种类的捕捞努力量，从而减少对非主捕种类的影响。

渔获量控制：限制主捕种类渔获量和非主捕的兼捕种类渔获量的控制旨在减少主捕种类的捕捞死亡率并保护相关物种。有必要对广泛的主捕和兼捕种类实施一套协调一致的捕捞限额，以反映这些差别并解决与生态系统相关的预期目标（如维持食物网）。主捕种类的捕捞限制或许需要修改，以控制更脆弱种类的渔获量。

生态系统调控措施

生境改变：海洋渔业的生境保存是渔业生态系统方法的关键，因为它能够加强被开发的生态系统的健康。为减少这种影响，需要采取不同的措施，包括：

- 禁止在生态敏感的生境（如海草群落）中采用破坏性捕鱼方法；
- 禁止为便于捕捞而有意清理海床；
- 降低某些渔场的捕捞强度，以避免非主捕、促进生境形成的种类资源降至可接受水平之下。

在没有足够的生境来支持某些受关注物种的情况下，可以建立额外的生境，办法是重建已丧失或受损的栖息地，如红树林、海草群落、珊瑚礁和/或建造人工生境。

种群调控：可以通过再放养和资源增殖、剔选或有意引种来实现种群调控。再放养涉及释放人工养殖的已严重过度捕捞品种的幼鱼以重建产卵生物量，然后对释放的动物、残留野生种群及后代实施保护，直到种群增至预期水平。在一般情况下，只有当其他形式的管理不能使种群恢复到可接受水平时才考虑再放养，而且它应当与受控制的捕捞能力和减少过度捕捞相结合。再放养计划必须包括：(i) 防止因近亲繁殖和选择性育种导致遗传多样性丧失的孵化程序；及(ii) 防止病原体从养殖动物转移到野生动物的检疫协议。可以用资源增殖来克服资源补充所受的限制并增加主捕种类的产量。应当遵守相同的孵化场程序进行再放养。在资源增殖计划中应当考虑若干成本/效益因素。它们是：

- 通过优化野生种群自然补充的范围来最大限度减少孵化场生产幼体的必要性；
- 拟释放地点掠食物种和被掠食物种的丰度；以及
- 通过独立评估来确定资源增殖是否达到其目标以及其是否对生态系统产生不利影响的必要性。还有必要提供额外的生境，以促进增殖物种数量的增加。

剔选方法被用来减少掠食物种或争夺相同营养资源的物种的数量，以便增加主捕种类的产量或保持平衡的营养结构。必须谨慎行事以确保只产生预期的效果，而不会造成生态系统其他重要组成部分丰度的不必要改变或威胁被剔选物种的生存。首先应考虑通过其他和更传统的渔业管理措施来重建主捕种类种群。只有在调控的总体影响得到彻底调查之后才可进行大规模剔选。

有意引种的目的是创建一种新的渔业。有必要在有意引种中采取预防措施，因为它很有可能导致生态系统发生不利的变化。一些海洋物种的引进已经产生了社会和经济效益，而且没有给生态系统的其他组成部分带来明显的影响。太平洋地区的马蹄螺和中国的扇贝渔业

都是很好的例子。在考虑依靠引种创立新的渔业之前，应当进行全面的风险评估，以便了解这类措施的好处和后果。

基于权利的管理办法

为了克服开放式渔业带来的生态后果，定义明确和适当的渔业准入权体系可以带来多种重要惠益。颁发与资源生产力相匹配的捕捞准入权的一个重要好处是，它给渔民或渔业社区提供了长期保障，并允许和鼓励他们将渔业资源作为需要负责任保护和对待的资产。准入权的类型不尽相同。通过颁发许可证或其他形式的许可，渔业海域使用权（给予个人或团体在特定区域捕鱼的权利）允许一些个人或船只有限进入某些地带或区域来参与渔业活动。渔业海域使用权或多或少可以免除公共财产的条件。

另外，在总许可捕捞量被拆分为限额并将限额分配给授权用户的情况下，可以通过捕捞努力权（投入权）系统来控制准入。每种类型的用户权都有各自的特点和优劣势。鉴于各地和各种渔业的生态、社会、经济和政治环境不同，因此没有一种适用于所有情况的单一用户权系统。

渔业生态系统方法技术准则还建议采取行动，促进管理措施的实施。建议采取的行动如下：

- 完善体制框架（确定权利和参与性过程的定义）。
- 制定共同价值（教育、信息、培训等）。
- 创建非市场经济鼓励办法（税收和补贴）。
- 建立市场鼓励机制（如上所述，生态标签和可交易财产/准入权）。

本准则还强调了在实施渔业生态系统方法过程中渔业管理人员无法直接控制的渔业管理问题。这类问题包括：

- 农业和污水营养过剩造成的沿海水体富营养化，这使有毒藻类大量繁殖，影响海草和珊瑚礁生境的健康（例如促进附生植物生长）；

- 来自农业、林业和集水区基础设施建设的泥沙造成沿海生态系统退化，尤其是珊瑚礁和海草生境退化；
- 海滩开发造成的鱼类生境被破坏；
- 压舱水和船体引入外来物种；
- 农业和工业化学污染造成的鱼品污染；
- 包括水产养殖在内的其他部门对水道使用的竞争；
- 气候变化对种群分布的影响和海平面上升对孵化场生境的影响。

渔业管理人员需要确保他们在沿海综合管理过程中作为重要的利益相关者，以便他们能够对支持渔业生态系统的生境功能予以维护，使其免受其他部门活动造成的不利影响。

本准则概述了渔业生态系统方法管理计划的制定工作，其中包括：i) 社会和体制问题；ii) 有关捕捞活动、资源和生态系统、生态问题与挑战的论述；iii) 商定的捕捞管理措施；iv) 预先商定的决策规则；v) 准入权的性质；vi) 种群状况评价；vii) 监测、控制和监视安排；viii) 交流战略；ix) 管理绩效审查和审计的性质。

从全球范围来看，渔业生态系统方法在若干国家已经取得显著进展，但它仍然处在实施的初期阶段。它为渔业提供了负责任和可持续发展的唯一机会，但它的实施也给利益相关者带来诸多挑战（Garcia和Cochrane, 2005年），例如：

- 决策者必须：
 - 提高渔业管理形象；
 - 确定主要业务目标；
 - 通过适当的权利系统分配资源；
 - 确定一组适当的利益相关者，并以公平的方式解决棘手的排外问题；
 - 保持捕捞渔业产量，同时减少对环境的不良影响；及
 - 开展游说以减少沿海污染和退化。
- 科学家们必须：
 - 确定有效和可行的措施；
 - 就边界问题提出具有生态和体制意义的建议；

- 详细阐述实现生态系统最大可持续产量的概念（Hall, 1999年；Murawski, 2000年）；
- 确定一套严格的生态系统指标和相关的参考值；
- 开展可靠的生态风险评估；
- 制定恢复战略；
- 详细阐述可行的过渡途径；
- 整合社会科学；及
- 与渔民沟通。
- 行业必须：
 - 积极改变行业形象；
 - 应对减少捕捞能力的挑战；
 - 采用更为环保的渔具和做法；及
 - 为捕捞权进行游说。

此外，渔业生态系统方法能够促进现有渔业管理准则的实施。可以对商业渔业征税（或产品税）以换取捕鱼权（现有许多情况即如此），但这似乎并不适用于众多小规模渔业，但是可以通过下放责任和共同管理、自我管理等方式来降低成本，并动员社会力量来促进履约。然而，提高当地的执行、协调和控制能力可能需要额外费用（Garcia和Cochrane, 2005年）。

附件 3

预防性方法

渔业管理的预防性方法是指在科学知识不确定时采取谨慎态度，而不是把缺乏足够科学信息作为理由，推迟采取或不采取旨在避免鱼类种群及其生态系统遭受严重危害的行动。

因此，预防性方法是一套商定的措施和行动，包括以审慎的态度确定未来行动方向和尽可能减少或避免给资源、环境和人类带来风险，同时考虑现有的不确定性和错误造成的可能后果（粮农组织，1996年）。粮农组织渔业管理的预防性方法技术准则包含在四个典型情况下应采取的预防措施：i) 新型或发展中渔业；ii) 过度利用的渔业；iii) 充分利用的渔业；及iv) 传统或手工渔业（粮农组织，1996年）（插文1）。其中一些办法将适用于所有类型的渔业，而其他措施则仅限于具体情况，如过度开发的渔业。各项措施可被纳入综合性渔业计划中，并且也可用于临时计划，供采取预防行动，直至各项拟定管理计划得到评估和批准并取代临时行动。

插文 1

预防性方法采用的措施

新型或发展中渔业

- 始终在问题出现之前尽早实施渔业准入。开放性渔业不是预防性的。尽快为捕捞能力和总捕捞死亡率确定保守的上限（或默认水平）。可以通过限制努力量和允许捕捞量来实现这一目标。
- 构建灵活性，以便在必要时可从船队中逐渐淘汰渔船。为了避免额外投资扩大捕捞能力，对来自其他渔业的船只颁发临时许可证。
- 实行区域禁渔以限制给资源和环境带来的风险。禁渔可为鱼类种群提供庇护，保护栖息地并提供与捕鱼区进行对比的区域。

插文 1 (续)

- 在规划阶段制定预防性的初步生物限制参考点（如产卵种群生物量低于初始生物量50%）。
 - 鼓励以负责任的态度开展渔业生产，确保生产性种群或生态系统其他部分的持久性。
 - 鼓励发展经济可行不需长期补贴的渔业。
 - 在新的渔业发展初期建立数据收集和报告制度。
 - 立即启动有关种群和渔业的研究计划，包括个体船只对法规的履行情况。
 - 利用各种机会创造实验条件，以生成有关资源的信息。

过渡利用的渔业

- 立即限制渔业准入并对进一步提高捕捞能力和捕捞死亡确定上限。
- 制定一项恢复计划，合理地确定在特定时间期限内重建种群。
- 在足够长的时间内降低捕捞死亡率，以便重建产卵种群。
- 在建立了较好年龄组的情况下，优先利用补充量来重建种群，而不是增加允许收获量。
- 降低捕捞能力，以避免再次造成过度利用。
- 或者，允许船只从一种过度利用的渔业转移到另一种渔业，只要这样的转换不会给准备进入的渔业带来损害。
- 不得将人工繁殖作为上述预防措施的替代方法。
- 在管理计划中，利用诸如产卵种群生物量、空间分布、年龄结构、或补充量等种群状况测量标准建立生物参考点，对种群恢复进行界定。
- 就物种来讲，在可能的情况下要密切监测所需栖息地的生产力和总面积，以便提供有关采取管理行动时机的另一项指标。

充分利用的渔业

- 确保拥有将捕捞死亡率和捕捞能力保持在现有水平的有效手段。

插文 1 (续)

- 出现了诸多“早期警示迹象”，说明种群面临过度利用的危险（如产卵鱼群的年龄结构正在向幼鱼比例异常高的方向变化，种群或捕捞量中品种构成的空间分布正在缩小）。应当按照预先确定的程序，就这些警示迹象开展调查，同时采取下述临时管理措施。
- 当十分接近预防性或极限参考点时，应立即采取预先确定的措施以确保不会超标。
 - 如果超过极限参考点，应立即实施种群恢复计划。然后应落实就上述过度利用种群情况提出的建议。
 - 为了防止种群生殖能力的过度下降，应当避免收获未成熟的鱼类，除非对产卵种群采取强有力的保护措施。

传统或手工渔业

- 保留若干禁鱼区，以限制给资源和环境带来的风险。
- 将部分决策权，尤其是有关禁渔区和准入限制的决策权，下放给地方社区或合作社。
- 确保来自渔业其他（如工业化捕捞）部门的捕捞压力不会致使资源枯竭到必须采取严厉纠正行动的程度。
- 对影响捕捞者行为的因素进行调查，制定可以控制捕捞强度办法。

资料来源：粮农组织（1996年）。

附件 4

改善鱼类种群资源可持续管理的举措

对鱼类种群资源可持续性的关注最初集中在用于消费的捕捞渔业上，但这种关注现在已扩大到其他野生鱼类资源和水产养殖方面。在整个供应链中采取的若干举措包括：

- 制定可持续认证标准，并将纳入为食用鱼和饲料鱼渔业可持续性制定的标准；
- 建立企业对企业系统，确保鱼粉和鱼油质量，包括鱼类资源的可持续性；
- 零售商采取的个别政策，包括直接禁止来自某些渔业的鱼粉和鱼油；
- 各运动团体对参与这方面工作的热情不断高涨（可持续渔业伙伴关系，2009年）。

制定可持续性标准/指标

确认鱼类资源是否可持续的任何认证标准都应遵循一套明确界定的资源可持续性衡量标准和指标。基于报告的上岸量、种群生物量、捕捞能力和努力量变化以及相应渔业管理制度实施情况而确定的特定加工型渔业可持续性标准或指标（Yndestad和Stene，2002年；SEAFEEDS，2003年；Bjørndal等，2004年）很少或根本没有考虑更广泛的生态系统影响，如营养的相互作用、生境的破坏和潜在的社会经济及环境效益与风险（Parsons，2005年）。

对渔业生态系统方法管理来讲，指标和参考点的作用如同对传统渔业管理和任何渔业可持续分析那样，是极为重要的。粮农组织已编制了有关制定海洋捕捞渔业可持续发展指标的技术准则（粮农组织，1999年），它概述了在建立国家或区域一级可持续发展参考系统和指标中需要遵循的程序。准则的编制旨在支持《负责任渔业行为守则》（《守则》，尤其是第7条“渔业管理”，但也包括第6条“总原则”、第8条“捕捞作业”、第10条“把渔业纳入沿海区管理”、第11条“捕捞后处置和贸易”和第12条“渔业研究”）的实施，并涵盖

了可持续性的各个方面（生态、经济、社会和体制），以及渔业经营所涉及的主要社会经济环境方面（Tacon, 2009年）。这些准则大多针对决策者和海洋捕捞渔业的政策制定者，但对渔业公司和渔业协会、与可持续发展和渔业相关的非政府组织及关注渔业资源的其他团体也是有用的。它们与渔业管理准则相互补充，但为实现渔业可持续性所需要的部门和总体方法提供了更加广阔的视角。

本准则包括一个简单的指标制定框架，它基于联合国可持续发展委员会的指标框架和与地理区域相关的不同规模（插图1）。

海洋管理委员会

1996年2月，世界自然基金会和联合利华建立了伙伴关系，旨在通过设立一个独立的、非盈利非营利性的海洋管理委员会来创建可持续渔业的经济激励措施。海洋管理委员会（www.msc.org/）的使命是通过促进最佳环境选择来保障世界海产食品的供应，并致力于加强海产食品资源的负责任管理，以确保全球鱼类资源的可持续性和海洋生态系统的健康。海洋管理委员会保管和监督一项计划，而根据该计划，符合一套预先制定的可持续捕捞标准的渔业有资格获得由独立的、海洋管理委员会认可的认证公司的认证（Tacon, 2009年）。在“可持续渔业”标准的选择中，最广泛接受的通用模式是由海洋管理委员会制定的“负责任捕鱼”原则和标准（Huntington和Hasan, 2009年）。海洋管理委员会的原则和准则依照以下条件来确定某一渔业是否为可持续的：

- 维护和重建主捕种类的健康种群；
- 维护生态系统的完整性；
- 发展和维护有效的渔业管理制度，考虑到所有相关的生物、技术、经济、社会、环境和商业等各个方面；
- 遵守地方和国家的相关法律和标准及国际协议和协定（Huntington和Hasan, 2009年）。

获得海洋管理委员会标准认证的渔业产品允许带有包装标识，使消费者能够挑选来自可持续管理资源的海鲜产品（Tacon, 2009年）。

插文 1

指标制定框架

范围	规模			
	全球	区域	国家	地方
经济				
社会				
生态				
体制/治理				

资料来源：粮农组织（1999年）。

亨廷顿（Huntington, 2004年）采用海洋管理委员会的基本标准，并根据饲料鱼渔业的特点对其进行修订，将它们运用于主要为苏格兰（英国）鱼类养殖业提供鱼粉的五大渔业。每项指标均有三个“打分标准”，帮助评分者按100分为满分进行打分。例如，什么样的产品能够得到60、80分和最理想的100分的得分标准。

亨廷顿和哈桑（Huntington和Hasan, 2009年）强调了海洋管理委员会方法下列优点和局限性：

- 它能较好地应对渔业和生态系统问题。然而，它没有提供对经济或社会要素的具体评估。
- 它提供了一个有力的量化方法来评估确保可持续渔业所依赖的主要方面。
- 对于这种方法能否成功地用于饲料鱼渔业尚不清楚。饲料鱼渔业所涉及的主要鱼类构成了重要的饵料鱼，这不同于至今成为多种渔业认证计划涉及的主要捕食鱼类。
- 它确实注意到主捕种类的捕捞对生态系统结构和功能的影响，但很难在实践中确定和量化这种影响。

水产养殖供应链上那些有意界定饲料的可持续性标准的成员一直对从海洋管理委员认证渔业获得鱼粉和鱼油的可能性表现积极，但

是，直到最近很少有饲料鱼渔业争取获得认证或符合规定的标准（可持续渔业伙伴关系，2009年）。目前，获得海洋管理委员会认证的用于鱼粉和鱼油生产的渔业仅有北海鲱鱼（2007年为38.8万吨，占全球鱼粉和鱼油用途总渔获量的2.4%）和挪威春季产卵的鲱鱼（2007年为126.7万吨，占全球鱼粉和鱼油用途总渔获量的7.8%）。因此，在鱼粉和鱼油用途的总渔获量中只有略多于10%的数量获得了海洋管理委员会的认证。虽然从长期来看存在值得乐观的理由，但是在短期内，来自海洋管理委员会认证渔业的渔业鱼粉和鱼油的供应量不会很大。

随着对整个生产链中确保水产养殖产品可持续性问题的关注不断提高，饲料鱼类种群的认证已成为紧迫的优先事项 - 这确实已成为海洋管理委员的一项优先重点，它与土壤协会结为伙伴关系，为用于有机养殖鱼饲料的鱼粉和鱼油开发经认证的可持续来源（Fishupdate.com，2006年4月）。在欧盟，丹麦有最大的鱼粉和鱼油渔业，它承诺到2012年底前使所有渔业均得到海洋管理委员会认证，而且庞大的秘鲁凤尾鱼渔业（2007年为5.8万吨，占用于鱼粉和鱼油的全球总渔获量35.6%）已宣布将进入海洋管理委员会认证的预评估阶段（可持续渔业伙伴关系，2009年）。鉴于该标准要求较为苛刻，渔业获得认证尚需时间，但是一旦获得认证，它将确保非常大量的可持续鱼粉和鱼油供应。

国际鱼粉和鱼油协会

国际鱼粉和鱼油协会是非营利性国际组织，代表世界各地的鱼粉和鱼油生产商及相关的贸易商。国际鱼粉和鱼油协会在大约40个国家有近200个成员，占世界鱼粉和鱼油总产量的近三分之二和全球出口量的约80%（www.iffonet）。2008年5月，国际鱼粉和鱼油协会宣布，它正在编制负责任鱼粉和鱼油行为守则。该守则将是一个企业对企业的认证计划，它将确保，除其他方面外，守规鱼粉和鱼油产品来自符合粮农组织《负责任渔业行为守则》关键要求的渔业并且遵守所有与捕捞相关的国家法律。将通过基于案头研究的第三方审计来确定履约情况（可持续渔业伙伴关系，2009年）。已获得海洋管理委员会认证的渔业将自动被视为遵守可持续性的相关规则。一个技术咨询委

员会对该守则的整个制定过程提供了指导，该委员会成员包括鱼粉和鱼油生产商、贸易商、加工商、饲料生产商、零售商和环境方面非政府组织等一系列利益相关方。目前尚没有关于守则执行情况的信息。

鱼粉信息网倡议

鱼粉信息网提供有关鱼粉、其供应链和其在家畜营养中的作用的信息资源和联系方式。鱼粉信息网旨在就鱼粉及其使用提供基于事实的信息、独立的证据和资深专家的意见。鱼粉信息网 (www.fin.org.uk) 是谷物与饲料贸易协会的一项举措，该协会代表80余个国家的800多家鱼粉、其他动物饲料配料、谷物、豆类和大米供应商。自1971年以来，这一由伦敦玉米贸易协会和牛肉食品贸易协会合并后成立的协会以促进国际贸易和保护其成员利益为宗旨，并在此领域发挥重要作用。

鱼粉信息网的主要活动包括：

- 为整个行业提供信息源和联络点；
- 提供有关鱼粉的综合事实信息，促进解决焦点问题并强调鱼粉用作饲料原料的好处；
- 监测和有效宣传行业对鱼粉利用的看法，以及效果规范方面的变化可能给其利用带来的影响；
- 确保畜牧生产者根据有关安全和质量保障计划或在个别买家指定的生产标准范围内使用鱼粉的选择权；
- 确保英国和欧盟就饲料采取的监管决定不会对鱼粉造成不公平的歧视或无理由的反对；
- 向畜牧生产者提供有关鱼粉及其作为饲料原料使用的切实可行的建议。

国际海洋勘探理事会

国际海洋勘探理事会 (www.ices.dk) 是一个独立的科学组织，就商业鱼类种群的状况和管理向北海和东北大西洋地区的各国政府提供建议。由国际海洋勘探理事会收集的信息被用来编制有关海洋生态系统的无偏见、非政治性的建议。

在欧洲，北方种群方面的工作大多由国际海洋勘探理事会进行协调。该理事会下设若干工作小组：

- 鲱鱼调查规划组；
- 东北大西洋中上层生态系统调查规划组；
- 北海区域生态系统研究组；
- 挪威春季产卵鲱鱼和蓝鳕种群评估方法研究组；
- 小型中上层鱼类区域规模生态学研究组；
- 沙丁鱼和鳀鱼产卵种群生物量估算研究组；
- 捕捞活动的生态系统影响工作组；
- 北方中上层和蓝鳕鱼渔业工作组；
- 竹筴鱼、鲭鱼、沙丁鱼和凤尾鱼评估工作组。

这些工作组通过国际海洋勘探理事会渔业管理咨询委员会为决策进程提供信息。渔业管理咨询委员会每年召开两次会议（夏季和秋末）编写建议，然后由各国政府和欧盟制定成可执行的渔业管理措施。欧盟在地中海的渔业管理往往以沿海渔业为重点。在一般情况下，欧盟的捕捞限额或配额并不适用于地中海，对蓝鳕金枪鱼的限制是个例外，这项限制措施旨在对国际保护大西洋金枪鱼委员会的建议作出响应。

地中海渔业总委员会

地中海渔业总委员会的工作主要集中在共享或跨区域鱼类种群方面，特别涉及那些底层和大型中上层鱼类。地中海渔业总委员会的种群评估小组委员会最近评估了11种小型中上层鱼类种群，它将推动制定管理计划，对中上层拖网和围网捕捞欧洲鳀鱼（围网）、沙丁鱼（*Sardina pilchardus*）和鲱鱼（*Sprattus sprattus*）实施控制（粮农组织，2006年a）。

欧盟已经制定了战略和行动计划，以改善非欧盟沿海国家水域种群评估领域的科学建议和研究能力。这一做法将与其他行动一道：

(i) 改善数据的收集、管理和使用； (ii) 提高研究水平，尤其是涉及生态系统的问题； (iii) 加强区域渔业组织的作用；及 (iv) 密切

与欧洲的研究和咨询机构间的合作，并提高国家渔业管理部门在区域内开展活动的能力。

最终，水产养殖业和消费者两个方面都应为改善饲料鱼种群的管理作出努力。水产养殖在欧洲进行环保认证的障碍之一是确保复合饲料中鱼粉和鱼油可持续性的能力。如上所述，这已经成为一个越来越重要的问题，饲料生产商需要依靠鱼粉信息网或得到消除疑虑的保证。通过诸如海洋管理委员会的负责任捕捞标准计划开展独立认证的压力也日益加大。

附件 5

制定水产养殖饲料可持续性标准的举措

对可持续鱼类资源的日益关注也体现在围绕水产养殖认证标准工作中有关饲料标准的制定以及非政府组织围绕某些提供鱼粉和鱼油的渔业管理问题开展的宣传活动。也有一些零售商和加工商采取的个别措施，以建立并维护具体的水产养殖饲料可持续性标准。

世界自然基金会水产养殖对话和水产养殖管理委员会

致力于保护工作的非政府组织世界自然基金会（www.wwf.org）还在以下方面发挥重要作用，即汇集诸如科学家、水产养殖者、加工商、零售商、饲料生产商和非政府环保组织等不同的利益相关方，为 12 个物种（虾、鲑鱼、鲍鱼、蛤、贻贝、扇贝、牡蛎、鲶鱼、罗非鱼、鳟鱼、黄尾鲷 [*Seriola*] 和军曹鱼）制定一套可持续养殖认证的通用标准。有关罗非鱼、鲶鱼、鲍鱼、双壳类（贻贝、蛤、扇贝和牡蛎）的工作已经完成，而有关鲑鱼、鳟鱼和虾的标准草案已经完成。有关黄尾鲷和军曹鱼的工作刚刚启动。世界自然基金会还组建了水产养殖管理委员会，预计它将在 2011 年开始运作并将与第三方机构合作，按照所制定的标准对水产养殖场进行认证。

全球水产养殖联盟

全球水产养殖联盟是一个非营利性国际行业协会，致力于推动对环境和社会负责任的水产养殖，它拥有一套养虾场和孵化场、罗非鱼和斑鲷养殖场及海产品加工厂的认证标准。人们对饲料的可持续性问题上有了些认识（例如，在罗非鱼标准中有一项要求，即“养殖场应准确地监测饲料投入，并尽量减少来自野生渔业资源的鱼粉和鱼油的使用”，而且还有一个意愿，即“从野生资源获取的渔业饲料配料应该来自可持续渔业”）。不过，目前尚不清楚如何来测定这种渔业的可持续性。全球水产养殖联盟目前草拟的有关水产养殖饲料厂最佳规范准则规定：“饲料厂采购的鱼粉和鱼油不得来自国际海洋勘探理事會（www.ices.dk）、联合国粮食及农业组织或可持续渔业伙伴关系（www.sustainablefish.org）通报建议的禁止捕捞、不可持续捕捞、

禁渔或过度开发地区，或来自被确定为处于危险状态的种群。还应避免使用来自非法、不报告和不管制捕捞的产品。相反，水产饲料生产商应积极使用来自被国际知名第三方，如粮农组织、海洋管理委员会或可持续渔业伙伴关系列为可持续捕捞、充分捕捞或开发不足渔业的海洋鱼油和蛋白质。此外，为加强可持续采购，水产饲料生产商应积极采购来自获得国际鱼粉和鱼油协会正在制定的全球负责任采购标准等计划认证的供应商所提供的海洋鱼油和蛋白质。”全球水产养殖联盟正在扩大其可以提供水产养殖标准的物种范围。目前，鲑鱼养殖工作组拟于2010年制定一项技术标准（这可能包括更明确的饲料可持续性标准）。

水产养殖饲料生产良好规范

粮农组织编写的水产养殖饲料生产良好规范技术准则（粮农组织，2001年）旨在支持《负责任渔业行为守则》第9条“水产养殖的发展”，尤其是支持《守则》中关于饲料和添加剂的选择和使用的第9.4.3条。这些准则的目的是，鼓励在水产养殖动物饲料的采购、处置、存储、加工和分配中遵守良好生产规范。技术准则按饲料生产以列几个方面制定：

- 生产设施的地点位置和设计；
- 未加工配料的选择和采购，包括配料的质量控制；
- 配料接收；
- 配料和成品的储存和处置；
- 饲料原料的加工；
- 饲料的配方和制造；
- 包装和标签；
- 仓储和运输；
- 采样方法和分析；
- 召回缺陷或标签有误的产品；
- 工厂清洁状况和工人安全保障；内务处理；
- 工厂维护和维修；
- 人员；
- 文件。

良好生产规范所含的一些准则涉及可持续饲料鱼种群的维护和水产饲料中鱼的可持续利用。准则的目的陈述指出，“保证质量是所有饲料厂员工的直接责任，而且在水产饲料制造中，每个人都有责任按照公认的程序实施有效的良好生产规范”。这种责任的范围或可扩大，以确保供应商出售的鱼粉和鱼油源自可持续发展的饲料鱼种群。这只有在多个饲料鱼种群的可持续性获得认证后方可见效。此外，该目的陈述强调，鱼类作为饲料和/或替代原料的利用不得影响食品安全和水产养殖产品的质量，而且“优质水产饲料只能使用优质配料，而不得使用劣等、变质、损坏或被污染的配料；保护人类和动物健康也是生产优质高效水产饲料的主要考虑因素。”

为了确保食品安全以及使用饲料鱼和（来自动物和植物的）饲料替代原料生产的水产养殖产品的质量，准则的第6条（未加工配料的选择和采购，包括配料的质量控制）、第8条（配料和成品的储存和处置）和第13条（采样方法和分析）包括以下内容：

- 优质饲料始于优质原料，生产商有责任确保在其饲料中使用的配料是健康和安全的。
- 为此，生产商的买家应该拥有一套针对所购配料的标准，仅从符合工厂采购标准且信誉好的配料销售商那里采购（Sitasit, 1995年；Pike和Hardy, 1997年；Boonyaratpalin和Chittiwan, 1999年）。
- 除了饲料的营养和分析特性外，规格说明应该包括：产地和来源；任何预处理详情；危害或限制；以及包括水分含量和可能的无害污染物等其他信息（Tan, 1993年；Kangleon, 1994年；Polidori和Renaud, 1995年）。
- 发霉饲料中的霉菌毒素即使其浓度只有十亿分之几亦有可能对养殖的水生物种产生有害影响（Li、Raverty和Robinson, 1994年；Meronuck和Xie, 2000年）。霉菌毒素的种类超过100种，有关它们对养殖品种影响的认知仍然不足（Trigo-Stocki, 1994年；Lovell, 2000年）。
- 采购订单中应包含供应商的担保，说明饲料配料的适用性，并证明配料未掺假且符合政府的规定（UKASTA, 1998年、2000年、2001年）。

- 加工前干燥的饲料配料应当保持干燥和低温并按照先入先出的原则使用。作为一般规则，含水率应低于13%，特别是在潮湿和/或热带地区（Parr, 1988年；Cruz, 1996年）。
- 加工时可能会淡化或灭杀霉菌和昆虫，保持设备和仓库无灰尘和无陈旧饲料堆积可以防止或至少可减少成品饲料被污染的可能性。
- 应当定期对水产养殖饲料生产使用的未加工配料和成品进行采样，以确保生产用原料和成品本身符合配方规格（Bates、Akiyama和Lee, 1995年）而且不包含可能有害于养殖者产品或人类消费者的任何缺陷。

该准则第6条（未加工配料的选择和采购，包括配料的质量控制）所含如下事实和建议旨在减少因饲料中使用被污染和未处理的鱼或鱼类加工废料而对环境产生的影响：

- 低浓度的农药或兽药残留不仅会给各种水产养殖物种的生产造成严重影响，而且如果超过地方性法规要求的水准，这些残留物的累积可能会导致水生产品无法销售（Spencer-Garrett、dos Santos和Jahncke, 1997年；Boyd和Massaut, 1999年；世卫组织, 1999年；Poh Sze, 2000年）。
- 应不惜一切代价避免使用来自未加工和/或加工的水产养殖产品（包括养殖鱼类和贝类加工废弃料、鱼粉、虾粉、死亡动物等）的饲料配料进行再投喂，以防止通过饲料传播疾病的可能性（Gill, 2000年；UKASTA, 2001年）。

附件6

零售商、加工商和饲料生产商实施的举措

除了由不同的认证机构、行业协会和非政府环保机构开展的大量工作之外，一些零售商、加工商和饲料生产商也采取了一系列政策（可持续渔业伙伴关系，2009年）。几家主要零售商已经为其销售的水产养殖产品制定了饲料标准：

- 英国的马莎百货和塞恩斯伯里超市要求饲料生产商必须采取适当措施，确保他们所使用的原料全部来自“管理得当、可持续的来源”或“负责任的采购”，以及
- 美国的全食超市要求，鲑鱼的水产养殖饲料不得来自被独立的、同行审评的科学确认为资源被过度捕捞、过度开采、枯竭或正在减少的渔业。

此外，一些主要的水产饲料生产商（如Skretting、EWOS、BioMar）纷纷制定政策，只能从实施管控和监测并被视为可持续和良好经营的渔业采购鱼粉和鱼油。

本套关于利用野生鱼类作为水产养殖饲料的技术准则有助于《粮农组织负责任渔业行为守则》第7条（负责任渔业管理）和第9条（水产养殖的发展），尤其是第9.1.3条、第9.1.4条和第9.4.3.条的实施。准则的目的是促进水产养殖的发展和饲料鱼资源的可持续利用。准则涉及与利用野生鱼类作为水产养殖饲料相关的若干问题，其中包括生态系统与环境影响、鱼作为饲料负责任利用所涉伦理问题、水产养殖技术与开发，以及水产养殖发展管理方面的统计和信息需求。这些准则还简要论述了与可用作饲料的渔业资源管理相关的具体问题，因为这些问题已在粮农组织关于渔业管理的其他准则中给予详细论述，而且它们亦适用于饲料鱼产业。

FAO TECHNICAL GUIDELINES FOR RESPONSIBLE FISHERIES

5 Suppl. 5: AQUACULTURE DEVELOPMENT Use of wild fish as feed in aquaculture

ISBN 978-92-5-506715-0 ISSN 1020-8240



9 789255 067150

11917Ch/1/12.11