



联合国
粮食及
农业组织

Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Organización de las
Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura

منظمة
الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

渔业委员会

水产养殖分委员会

第八届会议

2015年10月5-9日，巴西巴西利亚

关于“水产养殖对粮食和营养安全、 减轻贫困和国民经济的贡献：基于证据的经验”的 特别活动

内容提要

过去三十年间，水产养殖以高于其他陆产食品生产部门的速度持续发展，在不同程度上推动了全球粮食和营养安全、减轻贫困以及国民经济发展。本文旨在就水产养殖领域业绩的重要意义和支撑因素分享基于证据的国家经验。文章提出，通过集约化生产、品种多样化发展、拓展新的内陆和海洋水体养殖以及引入资源节约型创新技术，水产养殖将实现进一步增长。进一步增长需要该部门克服方方面面的问题，包括土地、水、饲料、鱼苗供给、遗传资源、环境完整性和疾病、新的及改良养殖技术的开发与采纳、市场、贸易和食品安全、气候变化以及投资资本。依据充分的政策和战略，辅以强有力的研究计划，对于破除这些壁垒至关重要；而国家、区域和全球层面的信息和知识共享也不可或缺。

请分委会：

- 审查本文并酌情提出意见；
- 就水产养殖推动全球粮食和营养安全、减轻贫困以及国民经济发展的情况分享国家经验；
- 考虑可用来加强水产养殖对全球粮食和营养安全、减轻贫困以及国民经济发展贡献的方式方法；
- 就其他可能工作向秘书处提出建议，其他可能工作开展的目的是加强水产养殖对全球粮食和营养安全、减轻贫困以及国民经济发展的贡献。

为尽量减轻粮农组织工作过程对环境的影响，促进实现对气候变化零影响，本文件印数有限。谨请各位代表、观察员携带文件与会，勿再索取副本。
粮农组织大多数会议文件可从互联网 www.fao.org/cofi/zh 网站获取。

引言和依据：

1. 水产养殖对人类福祉的贡献可以这样理解，它有助于满足我们的食物和营养需要和需求，减轻贫困，推动国民经济发展。
2. 水产养殖的具体贡献尚无准确数据进行量化。尽管如此，全球水产养殖产量和产值的增长，以及近年来人均鱼类消费量的增加都表明¹，水产养殖对全球粮食和营养安全、减贫以及经济增长做出了积极贡献²。
3. 不论具体规模大小，过去三十年间水产养殖的快速发展及其对社会福祉的贡献程度在全球各地都不尽相同。区域间、区域内和国家间各不相同。这种地区差异可能受到诸多因素影响，包括自然资源禀赋，技术和信息开发，文化与传统，人口与经济增长，以及包括政治和管理制度在内的治理。
4. 本文旨在提供背景情况，推动与会各方就水产养殖对粮食和营养安全、减贫以及本国经济增长的影响方式交流基于证据的国家和区域经验。

水产养殖与粮食和营养安全

5. 今天为人所知的粮食和营养安全概念多年来不断演变。其中一个里程碑是1996年的世界粮食首脑会议，会议提出：“只有当所有人在任何时候都能通过物质和经济手段获得充足、安全和富有营养的食物来满足其积极和健康生活的膳食需要及饮食偏好时，才实现了粮食安全”。另一个例子是**2009年世界粮食首脑会议**。与1996年首脑会议一样，2009年世界粮食首脑会议针对粮食安全的定义提出了**粮食安全的四大要素，即可供量、获取、利用和稳定**³。

粮食可供量

6. 粮食可供量着眼于粮食安全的“供给方面”，涵盖粮食的数量和质量。粮食可供量由**粮食产量、库存水平和净贸易量**决定⁴。
7. 很多情况下，养殖鱼类并不在产地进行消费。水产养殖也不能在一国的所有区域开展；水产养殖并非处处皆宜。在各个国家中，水产养殖鱼类通常从养殖地点运出、储存并配送到既没有水产养殖也没有渔业生产的地区，或者是鱼产品供给短缺的地区。储存的鱼类增加了食物可供量。

¹ 2013年，全球水产养殖产值为1503亿美元，而1984年为96亿美元。同样，2012年全球人均鱼类消费量为19.2公斤，而1980年为11.5公斤。

² 粮农组织渔业及水产养殖部。2011年。《2010年全球水产养殖状况》。粮农组织渔业及水产养殖部。第500/1号技术丛书。罗马，粮农组织。第105页。

³ 世界粮食安全委员会。2012年。《粮食安全、营养安全、粮食安全和营养、粮食和营养安全术语辨析》（可见 www.fao.org/docrep/meeting/026/MD776E.pdf）

⁴ 粮农组织。2008年。《粮食安全行动信息实用指南，粮食安全基本概念介绍》。罗马（可见 www.fao.org/docrep/013/a1936e/a1936e00.pdf）

8. 粮食生产并非是一国实现粮食安全的必要条件；多数食品都是便于**交易**的商品。对非粮食生产国而言，最重要的是要有足量的资金，以便进口充足数量的优质食品，满足所有国民需要。2012年，鱼类出口量达5800万吨，出口额为1292亿美元⁵。但由于国际贸易统计中缺少捕捞鱼类和水产养殖鱼类的细分数据，国际贸易水产养殖鱼类的数量（和价值）并不清楚⁶。

9. 水产养殖对渔业生产非常重要（2013年占鱼产品总量的43.1%）；另外，尽管野生捕捞产量徘徊不前，但全球海产品贸易仍在不断增长。这两点有力地说明了水产养殖中很大部分是贸易驱动⁷。可以说，水产养殖在鱼类贸易中发挥重要作用，因此促进保障了全球的鱼类可供量，在进口国还是在出口国均是如此。

10. 养殖鱼类和其他水产养殖产品的出口为出口国创造了外汇收入，可用于进口鱼类⁸和其他非鱼类食品。食品进口对很多国家至关重要，包括撒哈拉以南非洲地区和拉美，这些地区的国内食品生产往往跟不上国内人口增长的速度⁹。因此，水产养殖对食品数量的贡献包括直接为国内市场供给鱼和鱼产品，以及通过水产养殖出口创汇购买其他食品。

粮食获取

11. 粮食可供量着眼于粮食和营养安全的供给，**粮食获取**（和粮食利用）关注的是需求。很多情况下，饥饿和营养不良的成因并非缺少粮食，而是消费者无法获取可供的粮食。因此，粮食获取是指个体和家庭的粮食可供量和分配及其偏好¹⁰。经济、物理和社会因素是获取粮食的主要影响因素¹¹。

12. 粮食的**经济获取**是指粮食的可承付能力。粮食可承付能力意味着个人和家庭获取粮食的经济能力¹²。反过来，个人和家庭获取粮食的经济能力取决于粮食价格，

⁵ 粮农组织。2014年。《2014年世界渔业和水产养殖状况》。罗马，粮农组织。

⁶ 渔业及水产养殖主题。水产养殖产品的国际贸易情况简报。Audun Lem 撰写文本。见：粮农组织渔业及水产养殖部[在线]。罗马。2005年5月27日更新。[援引日期：2015年5月6日]。
<http://www.fao.org/fishery/topic/14884/en>。

⁷ Asche, F. 2015。《水产养殖：机遇与挑战》。E15倡议。日内瓦：国际贸易和可持续发展中心与2015年世界经济论坛（可见 www.e15initiative.org）。

⁸ 这些国家可以出口虾和石斑鱼等高价鱼类，进口凤尾鱼等低价鱼类。

⁹ Hishamunda, N.; Cai, J. & Leung, P. 2009。“商业水产养殖和经济增长、减缓贫困以及粮食安全：评估框架”。粮农组织渔业和水产养殖技术论文第512号。罗马，粮农组织。58页。

¹⁰ Gregory, P. J., Ingram, J. S. I. 和 Brklacich, M. 2005。“气候变化与粮食安全”。《皇家学会哲学汇刊：生物学》，360 (1463): 2139-2148页。

¹¹ 除此之外还有法律和政治因素。法律和政治因素影响食物获取的经济、物理和社会方面，可以说粮食获取主要由经济、物理和社会因素决定。

¹² 粮食计划署。2009年。《粮食安全和脆弱性分析综合准则》。第一版。罗马：世界粮食计划署。位于：粮农组织统计司。2014年。“选择监测全球粮食安全的一套核心指标，方法学建议”。ESS/14-06系列工作文件（可见 <http://www.fao.org/3/a-i4095e.pdf>）。

以及他们是否有足够的收入可以当前价格购买粮食¹³。这种收入可以是自身收入，也可以是通过社会支持或两者结合获得的收入。

13. 因此，粮食的**经济获取**要求个人和家庭创造出购买粮食的充足的可支配收入，各国¹⁴视需要¹⁵创造出可以支付粮食进口的外汇。

14. 水产养殖为本地市场提供水生食物，对这些产品造成下行压力，提高个人和家庭对这些产品的可及性。同样，水产养殖还可以为个人和家庭提供就业和收入¹⁶，从而对食物获取做出贡献；也可以创造出口收入，借此进口多样化的食品，支持个人和家庭获取这些进口食品¹⁷。还有证据表明，养殖鱼类商业化有助于加强家庭的购买力，增加总体的食品消费¹⁸。

15. 粮食的**物理获取**取决于港口、公路、铁路、通讯和粮食储存设施等基础设施以及支撑市场运行的其他装备的可供性和质量。农业、林业、渔业和水产养殖方面获得的收入是决定粮食安全结果的主要因素¹⁹。

16. 粮食的**社会获取**是指每个人都有能力“以社会可接受的方式获取并消费可接受的粮食”，例如不借助紧急情况粮食供应、捡拾、偷盗或其他应对策略^{20 21}。

17. 通过创造收入，并持续提供蛋白质和矿物质丰富的食物，水产养殖可帮助个人获取食物，有尊严地满足自身营养需求。

¹³ Garrett, J & Ruel M. 1999 年。《农村和城市粮食安全和营养状况有差别吗？来自莫桑比克的一些看法》。华盛顿哥伦比亚特区：国际粮食政策研究所。

¹⁴ Sigot, A.J. 1998 年。撒哈拉以南非洲地区的粮食安全：政府和非政府组织的角色。HUGG 国际研讨会，南非德班。引自 Cunningham, L. 2005 年。评估水产养殖对粮食安全的贡献：方法学调查。粮农组织渔业通函。第 1010 号罗马，粮农组织。第 25 页。

¹⁵ Williams, M.J. 1999 年。渔业和水产养殖在未来动物蛋白供应中的作用。可持续水产养殖：未来的食物？（编辑 N. Svennevig, H. Reinertsen & M. New），第 5-18 页。Balkema, Rotterdam. 引自 Cunningham, L. 2005 年。评估水产养殖对粮食安全的贡献：方法学调查。粮农组织渔业通函。第 1010 号罗马，粮农组织。第 25 页。

¹⁶ Hishamunda, N.; Cai, J. & Leung, P. 2009 年。“商业水产养殖和经济增长、减缓贫困以及粮食安全：评估框架”。粮农组织渔业和水产养殖技术论文 512 号。罗马，粮农组织。第 58 页。

¹⁷ Hishamunda, N.; Cai, J. & Leung, P. 2009 年。“商业水产养殖和经济增长、减缓贫困以及粮食安全：评估框架”。粮农组织渔业和水产养殖技术论文 512 号。罗马，粮农组织。第 58 页。

¹⁸ 粮农组织渔业委员会水产养殖分委员会。2013 年。《水产养殖在改进营养方面的作用：机遇和挑战》，第七版，俄罗斯联邦圣彼得堡，2013 年 10 月 7-11 日（可见 www.fao.org/cofi/30795-073768ef889213e5bbe595157c65066b.pdf）。

¹⁹ 粮农组织。2013 年。“测量粮食安全的不同维度”。《2012 年世界粮食不安全状况》。

²⁰ 美国农业部。粮食安全：定义和一般情况（可见

<http://www.disabled-world.com/fitness/nutrition/foodsecurity>）。2015 年 5 月 18 日 23:00 时摘取。

²¹ 粮食计划署。2009 年。《粮食安全和脆弱性分析综合准则》。第一版。罗马：世界粮食计划署在粮农组织统计司。2014 年。“选择监测全球粮食安全的一套核心指标，方法学建议”。ESS/14-06 系列工作文件（可见 <http://www.fao.org/3/a-i4095e.pdf>）。

粮食利用

18. **粮食利用**与粮食可供量和粮食获取同等重要。粮食利用着眼于粮食和**营养安全**的营养方面。营养安全关注食物摄入，以及身体如何利用摄入的食物充分吸收食物中的各种营养素²²。营养安全既包括要能够获取**营养膳食**，即获取能够全面满足营养需求的足量食物，也包括支持人体代谢食物并利用营养素保障身体发育和维持身体机能以及行使基本生命功能的非食物因素^{23 24}。

19. 就**营养膳食**来说，有大量证据表明，与其他食物相比，鱼类（包括水产养殖鱼类）是基本微量营养素（特别是维生素 D 和 B）的重要来源，也是钙、磷、碘、锌、铁和硒等矿物质的重要来源^{25 26 27}。脂肪含量丰富的鱼类也含有维生素 A。

²² 粮农组织。2008 年。粮食安全行动信息实用指南，粮食安全基本概念介绍。罗马（可见 www.fao.org/docrep/013/a1936e/a1936e00.pdf）。

²³ 粮农组织。2006 年。粮食安全。政策简报，第 2 份。2006 年 6 月（可见 www.fao.org/forestry/13128-0e6f36f27e0091055bec28ebe830f46b3.pdf）。

²⁴ 世界粮食安全委员会。2012 年。《粮食安全、营养安全、粮食安全和营养、粮食和营养安全术语辨析》（可见 www.fao.org/docrep/meeting/026/MD776E.pdf）。

²⁵ Roos, N., Islam, Md.M. & Thilsted, S.H. 2003 年。“孟加拉的本地小型鱼种：对维生素 A、钙和铁吸收的贡献”。《营养杂志》，133：4021S–40126S。引自高专组，2014 年。《发展可持续渔业和水产养殖业，促进粮食安全和营养》。世界粮食安全委员会粮食安全和营养问题高级别专家组报告，2014 年，罗马。

²⁶ Roos, N., Chamnan, C., Loeung, D., Jakobsen, J., & Thilsted, S.H. 2007 年。“淡水鱼作为柬埔寨居民获得维生素 A 的膳食来源”。*Food Chem.*, 103(4): 1104-1111 页。引自高专组，2014 年。《发展可持续渔业和水产养殖业，促进粮食安全和营养》。世界粮食安全委员会粮食安全和营养问题高级别专家组报告，2014 年，罗马。

²⁷ Bonham, M.P., Duffy, E.M., Robson, P.J., Wallace, J.M., Myers, G.J., Davidson, P.W., Clarkson, T.W., Shamlaye, C.F., Strain, J.J. & Livingstone, M.B. 2009 年。“鱼类对于胎儿发育非常重要的微量营养素摄入的贡献：塞舌尔共和国孕期妇女膳食调查”。《公共健康营养》12(09): 1312–1320 页。引自高专组，2014 年。《发展可持续渔业和水产养殖业，促进粮食安全和营养》。世界粮食安全委员会粮食安全和营养问题高级别专家组报告，2014 年，罗马。

20. 鱼类（即便是较少数量）对于应对多种微量营养素缺乏（如低收入缺粮国中的缺磷症，或维生素 B 缺乏症）的潜在贡献越来越多地得到科学界的承认^{28 29 30}。150 克的鱼就能提供一个成人每日所需蛋白质的 50-60%左右³¹。

21. 还有证据表明，每周消费两种或以上海产品可以降低心脏病的患病率。海产品的其他健康益处包括降低血压，可能改善风湿性关节炎的症状，通过鱼类的 omega-3 缓解湿疹症状，降低抑郁的发病率（海产品与健康联盟，2008 年）³²。

22. 这对于发展中国家尤为重要；在发展中国家，很大一部分人将鱼类作为日常膳食的一部分，甚至将鱼类作为主食。在某些国家，特别是发展中小岛国，鱼类在动物蛋白摄入总量中的比例占 50%，甚至更高。在低收入缺粮国，2011 年，鱼类占动物蛋白摄入总量的 24.1%左右，发达国家的这一比例为 11.8%，全球平均水平为 16.7%。从全球来看，鱼类占到所有蛋白摄入总量的 6.5%³³，其中水产养殖的贡献率为 49%³⁴。

粮食稳定性

23. 人群、家庭或个人实现粮食和营养安全的一个前提条件是**在任何时候**都能获取并消费足量的粮食，不会因为突然的冲击或周期性事件而面临无法获取粮食的风险³⁵。因此，粮食稳定性是指人群、家庭或个人**在所有时段长期**获得粮食的能力³⁶。

²⁸ Roos, N., Thorseng, H., Chamnan, C., Larsen, T., Holmboe Gondolf, U., Bukhave, K. & Thilsted, S.H. 2007 年。“柬埔寨常见鱼类品种中的铁含量：农村贫困家庭膳食性铁摄入的视角”。*Food Chem.*, 104(3): 1226-1235 页。引自高专组，2014 年。《发展可持续渔业和水产养殖业，促进粮食安全和营养》。世界粮食安全委员会粮食安全和营养问题高级别专家组报告，2014 年，罗马。

²⁹ Kawarazuka, N. & Béné, C. 2011 年。“小型鱼类对于改进发展中国家微量营养素缺乏症的潜在作用：积累证据”。《公共健康营养》14(11): 1927-1938 页。引自高专组，2014 年。《发展可持续渔业和水产养殖业，促进粮食安全和营养》。世界粮食安全委员会粮食安全和营养问题高级别专家组报告，2014 年，罗马。

³⁰ Thilsted, S.H. 2012 年。“水产养殖中富营养小鱼品种改善人体营养和健康的潜力”。引自 R.P.Subasinghe, J.R.Arthur, D.M.Bartley, S.S.De Silva, M. Halwart, N. Hishamunda, C.V.Mohan 和 P. Sorgeloos, 编辑。《耕水牧鱼，供应食物，造福人民》，57-73 页。《2010 年全球水产养殖大会会议纪要》，泰国普吉岛。2010 年 9 月 22-25 日。粮农组织，罗马和亚太水产养殖中心网，曼谷。

³¹ 粮农组织。2014 年。《2014 年世界渔业和水产养殖状况》。罗马，粮农组织。引自高专组，2014 年。《发展可持续渔业和水产养殖业，促进粮食安全和营养》。世界粮食安全委员会粮食安全和营养问题高级别专家组报告，2014 年，罗马。

³² 海产品与健康联盟。2008 年。《海产品与健康研究》（可见 www.seafoodandhealth.org）。引自 Hishamunda, N.;Cai, J. & Leung, P. 2009 年。“商业水产养殖和经济增长、减缓贫困以及粮食安全：评估框架”。粮农组织渔业和水产养殖技术论文 512 号。罗马，粮农组织。第 58 页。

³³ 粮农组织。2014 年。《2014 年世界渔业和水产养殖状况》。罗马，粮农组织。

³⁴ 2012 年，人均鱼类消费为 19.2 公斤，水产养殖约占供人类消费渔业产出的 49%。资料来源：粮农组织。2014 年。《2014 年世界渔业和水产养殖状况》。罗马，粮农组织。

³⁵ 粮农组织。2006 年。粮食安全政策简报，第 2 份。2006 年 6 月（可见 www.fao.org/forestry/13128-0e6f36f27e0091055bec28ebe830f46b3.pdf）。

³⁶ 粮农组织。2008 年。《粮食安全行动信息实用指南，粮食安全基本概念介绍》。罗马，粮农组织（可见 www.fao.org/docrep/013/al936e/al936e00.pdf）。

24. 根据粮食和营养安全的概念，粮食稳定性包括粮食和营养安全的可供量和获取两个方面；粮食（和营养）安全可以是过渡性的、季节性的，也可以是长期的。**过渡性的**粮食（和营养）不安全情况下，某段时间内可能没有可供的粮食，或无法获取粮食。

25. 自然灾害、干旱、政治不稳定以及民事冲突等事件都会给粮食生产带来不利影响，也会影响到粮食可供量，降低粮食在可供情况下的可及性。市场不稳定会造成粮食价格上涨，这也会限制对食物的获取，造成过渡性的粮食不安全。失业或丧失生产力也会造成过渡性粮食获取困难，导致粮食和营养不安全^{37 38}。通过提供多样化的水产品，水产养殖可提高本地粮食供应的稳定性，加强国家面对过渡性冲击的抵御能力，而这种冲击会对粮食和营养安全产生不利影响。另外，稳定的水产养殖生产有助于保障从业人员的收入和就业，增强其家庭面对过渡性粮食和营养不安全的抵御能力³⁹。

水产养殖与减贫

26. 贫困是一个多维度的概念，专家将之总结为贫困的生活状况。贫困的一些表征包括无法获取足量的粮食、营养、住房、卫生和教育，其直接原因是缺少**实际、金融**和其他**资源**^{40 41}。减贫需要支持贫困人群获取这些资源。

27. 水产养殖支持小规模生产者通过销售产品获得**收入**，也支持大规模养殖者和企业创造**就业**，并为不从事水产养殖以及在某些情况下没有土地的资源匮乏型个人支付**薪酬**，从而增强个人和家庭对经济和其他资源的获取，减轻贫困。家庭可利用这些资源购买食物，改善营养和健康状况，并/或获取适当的住房和教育服务，减缓贫困状况。

28. 同样，通过支持商业化养殖场创造可观利润，帮助出口型养殖场获得出口收入，并帮助政府从商业化养殖场获得税收收入，水产养殖能够创造资源，投资实施促进增长、减轻贫困的政府计划⁴²。

29. 水产养殖业的**就业**遍及整个价值链，包括全职、兼职和临时性工作。

³⁷ Ecker 和 Breisinger (2012 年)。《粮食安全系统》(PDF)。华盛顿特区：国际食物政策研究所。第 1-14 页。

³⁸ 粮农组织 (1997 年)。“粮食系统与影响家庭粮食安全和营养的因素”。《非洲农业、粮食和营养：农业教师参考书》。罗马：农业及消费者保护部。2013 年 10 月 15 日检索获得。

³⁹ Hishamunda, N.; Cai, J. & Leung, P. 2009。“商业水产养殖和经济增长、减缓贫困以及粮食安全：评估框架”。粮农组织渔业和水产养殖技术论文 512 号。罗马，粮农组织。第 58 页。

⁴⁰ Maxwell, Simon. 1996 年。“粮食安全：后现代视角”。《粮食政策》，21(2)。

⁴¹ Maxwell, S. 1999 年。“贫困的含义与测量”，海外发展研究所 3 号贫困简报，海外发展研究所，伦敦。

⁴² 粮农组织渔业委员会水产养殖分委员会。2006 年。《改进水产养殖的社会经济影响》，第三版，2006 年 9 月 4-8 日，印度新德里（可见 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/013/j7988e.pdf>）。

30. 在养殖场层面，就业机构包括孵化场、育苗场和成鱼养殖场。在价值链上的其他阶段，水产养殖在投入品供应行业创造就业，如饵料和基础设施、建材、中间贸易和国内鱼品分销、加工、出口和销售。

31. 据粮农组织测算，2012年渔业和水产养殖保障了全球10-12%人口的生计，其中32%（1890万人）参与水产养殖。96%以上的养殖都集中在亚洲，之后是非洲（1.6%）以及拉美和加勒比（1.4%）⁴³。同一来源数据表明，自1990年以来全球层面参与鱼类养殖的人数增速高于捕捞渔业就业人数的增长，表明水产养殖在维持人们生计方面发挥着越来越重要的作用。

32. 近期对10个国家（占全球水产养殖产量20%左右）开展的一项案例研究测算表明，全球水产养殖价值链上的全部就业接近3800万个全职当量就业⁴⁴。

33. 另外，一些研究发现，水产养殖可缩小收入差距，从而创造财富，减少社区内的不平等；另外，最贫困家庭往往是在参与水产养殖活动中受益最大的⁴⁵。在某些国家，女性创业从事鱼类加工，开展村级企业活动。还有很多女性在加工业从事雇佣劳动⁴⁶。事实证明，妇女能影响其家庭成员（尤其是儿童）的粮食安全，因此这一进程有助于确保家庭的营养安全⁴⁷。

34. 尽管如此，还是有一些案例反映出水产养殖发展对贫困和社会边缘人群造成了不利影响。某些情况下，部落和失地人群等社会边缘人群以及女性赖以生存的公用资源被私有化，或交给水产养殖投资者，由其拥有排他的获取权利⁴⁸。

水产养殖与国民经济

35. 一国的生产总量或国民收入或国内生产总值表示国内各个经济部门创造的所有生产或收入总和，是测量一国经济表现的基本要素；但是，就业等其他指标也非常重要⁴⁹。

⁴³ 粮农组织。2014年。《2014年世界渔业和水产养殖状况》。罗马，粮农组织。

⁴⁴ 高专组，2014年。《发展可持续渔业和水产养殖业，促进粮食安全和营养》。世界粮食安全委员会粮食安全和营养问题高级别专家组报告，2014年，罗马。

⁴⁵ 《发展水产养殖，推动粮食安全、减贫和改善营养》。2015年。最终技术报告（可见www.afspan.eu/publications/reports/afspan-final-technical-report-d8.2.pdf）。

⁴⁶ 粮农组织渔业及水产养殖部。2011年。《2010年全球水产养殖》报告。粮农组织渔业及水产养殖部。第500/1号技术丛书。罗马，粮农组织。第105页。

⁴⁷ 粮农组织渔业委员会水产养殖分委员会。2013年。《水产养殖在改进营养方面的作用：机遇和挑战》，第七版，俄罗斯联邦圣彼得堡，2013年10月7-11日（可见www.fao.org/cofi/30795-073768ef889213e5bbe595157c65066b.pdf）。

⁴⁸ 《发展水产养殖，推动粮食安全、减贫和改善营养》。2015年。最终技术报告（可见www.afspan.eu/publications/reports/afspan-final-technical-report-d8.2.pdf）。

⁴⁹ Timmer, C. P., 1992年，“重新思考农业和经济发展”，《农业系统》第40期，第27-58页。

36. 各经济部门（如水产养殖）对这些指标的影响可以是直接的，也可以是间接的。某个部门对经济的**直接影响**是部门产值占经济总量的比例。某个经济部门也可以通过影响与之相关的其他部门**间接地**影响总体经济。

37. 从**直接影响**来看，水产养殖能够带来商业利润，创造就业⁵⁰，支付劳动收入（包括薪酬和薪金），以及提供税收。商业利润、薪酬、薪金和税收都是不同类型的收入，影响着国内生产总值（GDP）⁵¹。

38. 商业利润、薪酬、薪金和税收代表不同的收入水平，直接影响着国内生产总值。水产养殖业的商业利润也可为该行业内外的投资提供资金，刺激经济增长。水产养殖从业人员的储蓄也是同理。税收收入是旨在刺激经济增长、减少贫困以及改进粮食安全状况的政府计划的部分资金来源⁵²。

39. 有证据表明，在很多国家水产养殖对国内生产总值的贡献通常很低。例如，近期一项针对非洲渔业价值的研究测算表明，水产养殖对所有非洲国家的国内生产总值贡献率仅为 0.15%，占农业国内生产总值的 0.96%⁵³。另一项涵盖 11 个拉美、东南亚和撒哈拉以南非洲地区国家的研究表明，水产养殖对国内生产总值的贡献（不包括乘数效应）不等，在水产养殖处萌芽状态国家，其贡献可以忽略不计；而在水产养殖蓬勃发展的国家，水产养殖的贡献率可以达到 5%甚至更高⁵⁴。

40. 某些情况下，水产养殖对国家收入的贡献非常突出，特别是在发展中国家。一些报告表明，在亚太区域很多国家，水产养殖贡献率较高；有时会占到国内生产总值的 16%，占农业国内生产总值的 60%以上⁵⁵。

41. 从**间接影响**来看，如前所述，水产养殖的商业利润也可为行业内外的投资提供资金，从而刺激经济增长。水产养殖从业人员的储蓄也是同理。税收收入是旨在刺激经济增长、减轻贫困和改善粮食安全状况的政府计划的部分可用资源⁵⁶。

⁵⁰ 欲了解更多详情，可见“水产养殖和减贫”章节的讨论。

⁵¹ Hishamunda, N.;Cai, J. & Leung, P. 2009 年。“商业水产养殖和经济增长、减缓贫困以及粮食安全：评估框架”。粮农组织渔业和水产养殖技术论文 512 号。罗马，粮农组织。第 58 页。

⁵² Hishamunda, N.;Cai, J. & Leung, P. 2009 年。“商业水产养殖和经济增长、减缓贫困以及粮食安全：评估框架”。粮农组织渔业和水产养殖技术论文 512 号。罗马，粮农组织。第 58 页。

⁵³ de Graaf, G. & Garibaldi, L. 2014 年。“非洲渔业的价值”。粮农组织渔业和水产养殖通函 1093 号。罗马，粮农组织。第 76 页。

⁵⁴ 《发展水产养殖，推动粮食安全、减贫和改善营养》。2015 年。最终技术报告（可见 www.afspan.eu/publications/reports/afspan-final-technical-report-d8.2.pdf）。

⁵⁵ 粮农组织渔业及水产养殖部。2011 年。《2010 年全球水产养殖》报告。粮农组织渔业及水产养殖部。第 500/1 号技术丛书。罗马，粮农组织。第 105 页。

⁵⁶ Hishamunda, N.;Cai, J. & Leung, P. 2009 年。“商业水产养殖和经济增长、减缓贫困以及粮食安全：评估框架”。粮农组织渔业和水产养殖技术论文 512 号。罗马，粮农组织。第 58 页。

42. 另外，水产养殖业的发展不但会增加本身的产出，产生利润，创造更多的就业，并支付更高的薪酬、薪金和税收，而且也会拉动其他行业的产出。

43. 有例证表明，受到消费者口味和偏好的刺激，鲶鱼养殖蓬勃发展，导致擅长烹制鲶鱼产品的大众餐馆遍地开花。这些餐馆逐步发展成大企业，带来更多的利润和收入，支付更高的薪金、薪酬和税收，从而推动国民经济的增长。没有鲶鱼养殖业的不断发展，就不会有餐馆业对国民经济做出的贡献⁵⁷。这是鲶鱼养殖对国民经济的间接贡献。

44. 很多其他例子表明，水产养殖促进了饵料、运输、化妆品和糖果业等新行业的出现与整合⁵⁸。

展望：主要问题、挑战和机遇

45. 过去三、四十年间水产养殖的迅猛发展对很多经济体的粮食和营养安全、减贫以及经济增长都做出重大贡献，这一点毋庸置疑。但未来数年，水产养殖业还有更多发展令人期待。

46. 专业人员一致认为，如要填补人们对安全优质鱼类和其他水产品不断增长的需求与全球产品供应之间的缺口，就应进一步扩大水产养殖业。部分专家预测，水产养殖到 2030 年产量需达到约 9300 万吨鱼和鱼产品⁵⁹。要实现这一发展目标，应同步探索多种渠道。其中一些措施包括**拓展进入新环境，如开垦新的内陆地区、由近海进一步向海洋深入发展、集约化生产、种群多样化**，以及引入更加创新的资源节约型技术^{60 61}。

47. 水产养殖业还要克服诸多**挑战**，包括土地和水以及相关的冲突，饵料和鱼苗供应与遗传资源、环境完整性和疾病问题、养殖技术、市场、贸易和食品安全、气候变化、资本投资以及信息和知识交流。

⁵⁷ Hishamunda, N.;Cai, J. & Leung, P. 2009 年。“商业水产养殖和经济增长、减缓贫困以及粮食安全：评估框架”。粮农组织渔业和水产养殖技术论文 512 号。罗马，粮农组织。第 58 页。

⁵⁸ Ridler, N. & Hishamunda, N. 2001 年。“推动撒哈拉以南非洲地区的可持续商业水产养殖。第一卷：政策框架”。粮农组织渔业技术文件 408/1 号。罗马，粮农组织。第 67 页。

⁵⁹ 世界银行。2013 年。“面向 2030 年的鱼类：渔业和水产养殖前景”。农业和环境服务讨论文件 3 号。华盛顿特区：世界银行集团。（可见

<http://documents.worldbank.org/curated/en/2013/12/18882045/fish-2030-prospects-fisheries-aquaculture>）。

⁶⁰ 粮农组织渔业及水产养殖部。《2010 年全球水产养殖》。粮农组织渔业及水产养殖部。技术论文 500/1 号。罗马，粮农组织。2011 年。第 105 页。

⁶¹ 粮农组织渔业委员会 2010 年。水产养殖分委员会第五届会议报告。2010 年 9 月 27 日-10 月 1 日，泰国普吉岛。粮农组织渔业和水产养殖第 950 号报告。罗马，粮农组织。第 158 页。（可见 <http://www.fao.org/docrep/013/k9426t/k9426t00.pdf>）。

48. 淡水养殖占全球水产养殖产量的 62.5%左右，在总体养殖生产中占据主导地位。尽管如此，淡水养殖进一步**拓展**仍较为乐观，特别是在北部温带区域⁶² ⁶³和非洲。

49. 但没有可信证据表明，这种增长会是显著增长。在全球很多地方，用于农业、水产养殖、畜牧和人类消费等其他用途的**土地和水**资源已然十分匮乏；这种匮乏常常会导致国内和国家间的严重冲突。随着世界人口增长并对资源带来更大压力，资源匮乏情况可能更为严重。利用海洋，包括**将近海养殖进一步向海洋推进**，作为应对全球土地和水资源短缺的部分措施可能会越来越重要⁶⁴。

50. 拓展内陆和海水养殖的一个主要调整是国家和/或国际**冲突**的管理，这些冲突由土地和水资源的竞争性使用引发或可能由其引发，包括家庭消费、农业、渔业、船舶与航海、休闲旅游业、自然保护和野生动物保护、城市开发和石油勘探⁶⁵。

51. **从国家来看**，土地和水资源配置与利用规范缺位、薄弱或不当的情况下，影响力较小的弱势利益相关方往往会被剥夺资源获取权利，或者在获取方面更加困难，特别是土地；这就会引发冲突。很多国家采取了或正在采取水产养殖生态系统方法措施应对这种挑战，包括多元使用或综合利用水资源，土地使用规划和水产养殖区划，并辅以适当的政策、计划和监管措施⁶⁶。

52. 就淡水利用而言，有人提出关切，质疑水产养殖是否还能继续使用大量淡水进行生产，特别是在开放或流经系统中⁶⁷。

53. 尽管如此，也有人持反对意见，提出淡水池塘水产养殖有利于节水；不断发展的淡水网箱养殖是用水效率最高的食品生产系统之一，因为除进入鱼类生物圈的水外没有其他用水需求；网箱养殖仅占水产养殖的很小部分，但封闭式或循环式水产养殖系统正越来越多地用于养殖鳙鱼、鲢鱼、多宝鱼和罗非鱼等品种，消耗水量也很少⁶⁸。即便是在淡水资源面临局限或短缺的情况下（如干旱国家），或淡水

⁶² Duarte, C.M., M. Holmer, Y.Olsen, D. Soto, N.Marba, J. Guiu, K. Black 和 I. Karakassis. 2009 年。“海洋有助于供养人类吗？”，《生物科学》 (59) (11): 967-76 页。

⁶³ Wurmann, C.G. 2011 年。《拉丁美洲及加勒比水产养殖状况和趋势区域审查- 2010 年》。粮农组织渔业和水产养殖通函 1061/3 号。罗马，粮农组织。第 212 页。

⁶⁴ Goldberg, R.J., M.S.Elliot 和 R.L.Naylor. 2001 年。“美国的海水养殖。环境影响与政策选择”。皮尤海洋委员会，弗吉尼亚阿灵顿。

⁶⁵ Bostock, J., B. McAndrew, R. Richards, K. Jauncey, T. Telfer, K. Lorenzen, D. Little, L. Ross, N. Handisyde, I. Gatward 和 R. Corner. 2010 年。“水产养殖：全球状况及趋势”，《皇家学会哲学汇刊》：365, 2897-2912。

⁶⁶ Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J. & Hishamunda, N., 编辑。2008 年。《开发水产养殖生态系统方法》。粮农组织/巴利阿里群岛大学专家讨论会。7-11 日 2007 年 5 月，西班牙帕尔马。《粮农组织渔业和水产养殖会议记录》第 14 号。罗马，粮农组织。221 页。（可见 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0339e/i0339e.pdf>）。

⁶⁷ Bostock, J., B. McAndrew, R. Richards, K. Jauncey, T. Telfer, K. Lorenzen, D. Little, L. Ross, N. Handisyde, I. Gatward 和 R. Corner. 2010 年。“水产养殖：全球状况与趋势”。《皇家学会哲学汇刊》：365 页，2897-2912。

⁶⁸ 世界银行。2006 年。《水产养殖：改变水资源面貌：实现可持续水产养殖的愿景并应对相关挑战》。36622-GLB 号报告。华盛顿哥伦比亚特区，世界银行。第 138 页。

需要从地下水或蓄水层提取的地区，水产养殖可能也不完全是消费型使用者，因为将水产养殖用水与耕地等农业活动用水综合利用可对相互竞争的使用者带来净收益。

54. 缺水地区可能还需要采用创新性更强的方法，如利用废水和水培⁶⁹。

55. 就利用海水进行养殖而言，竞争对象往往不是水资源的质量或数量；如之前几段所述，这种竞争更多地是要利用已宣称用于其它用途的海洋或沿海区域，如渔业、航海、石油勘探、旅游业和城市开发⁷⁰。在很多国家，有效的土地规划和沿海区划都促进了良性竞争。随着水产养殖向开放海域进一步延伸，进入国际水域，可能有必要调整水产养殖的治理，确保该行业有序发展，平衡生态与人类福祉，维持社会和谐。

56. 向新的内陆和海洋区域拓展可以采用两个相辅相成的方法，包括现有养殖系统集约化发展，以及养殖品种多元发展。为有效实现生产集约化和品种多元化的目标并产出有意义的结果，充足供应优质饵料和鱼苗是一个必要条件。

57. 这方面的挑战是在非洲和其他区域获得切实、高效和可负担的鱼苗生产技术、孵化场以及优质饵料来源，这些区域的水产养殖仍然面临着优质饵料和鱼苗供应不足或无法获取的问题。

58. 近几十年来取得了诸多重要的**技术**进步，包括鲑鱼、罗非鱼和其他行业，极大地推动了全球范围内水产养殖产量提高。此种和其他性质的进一步创新预计将不断涌现，在提高土地、水、能源和饵料效率方面发挥重要作用，因此会进一步推动水产养殖的增长，使该行业对人类粮食和营养安全、财富和经济福祉做出更大贡献。

59. **新的和改良养殖系统**，特别是近海养鱼的网箱和创新性围网养殖系统以及高能沿海和海洋环境，已在全球很多地区得到开发和采纳，特别是在欧洲和北美。新技术已在这些区域以及亚洲很多地区产生了实实在在的结果⁷¹。

60. 随着水产养殖业进一步拓展、深化、多元发展以及新技术的引入，需要面对的另外一项挑战就是保持环境**完整性，以预防疾病暴发**。

61. 负责任水产养殖可带来很多环境益处，如恢复衰退的野生种群，保护湿地，盐碱地脱盐，有害生物控制，杂草控制，以及农业和人类废弃物处理；但不良环境

⁶⁹ 粮农组织。2006年。《2006年世界水产养殖状况》。粮农组织技术论文第500号。罗马。134页（可见www.fao.org/docrep/009/a0874e/a0874e00.htm）。

⁷⁰ Váradi, L., Lane, A., Harache, Y., Gyalog, G., Békefi, E. & P. Lengyel. “欧洲水产养殖发展状况和趋势区域审查 - 2010年”。粮农组织渔业和水产养殖通函1061/1号。罗马，粮农组织。2010年。第129页

⁷¹ Halwart, M., Soto, D. & Arthur, J.R., 编辑。2007年。《网箱养殖 - 区域审查与全球综述》。粮农组织技术论文第498号。罗马，粮农组织。第241页。

影响的情况也时有发生⁷²。最普遍的包括农业废水排放造成水质下降，自然栖息地改变或破坏，由于物种转移管理不善导致水生动物疾病入侵和传播，以及逃逸品种对种群、社区和遗传多样性的不利影响⁷³。

62. 因此，很多国家出台了着眼于环境可持续性的政策、战略和规定，结果有好有坏，但常常令人鼓舞。水产养殖可持续发展必须继续加强这些努力。将水产养殖生态系统方法纳入国家水产养殖政策、战略和规划可以是实现该目标的一种手段。推广和采用最佳管理做法以及酌情运用环境影响评估和生物安保框架也可以推动这方面取得进展。这些措施还是控制或应对鱼病传播和严重性的有效工具。

63. 水产养殖业进一步拓展的另外一个挑战可能与**市场、贸易和食品安全**有关。很多发展中国家的基础设施建设不足，而且可能会长期维持现状。公路、铁路、港口、机场、水电和通信等基础设施不善或匮乏都会对鱼类贸易和食品安全形成巨大的阻力。

64. 为打开国内和国际市场销路，确保消费者能够买到安全的鱼和鱼产品，政府要建设充足的基础设施，支持行业发展。面向国内市场，将农村生产者（特别是小规模生产者）与城市和城郊市场中心联系起来的优质公路网络、清洁的水源和电力基础设施不可或缺。除良好的公路、清洁的水源和电力的稳定供给外，运转正常的港口和机场，以及高效的信息通讯技术服务对于水产养殖业的出口也非常重要。

65. 对很多国家来说，提供此类基础设施都可能是未来几年的重大挑战。但各国要加强国际、国家和省际/州际的生物安全与食品安全措施，提高政府和生产者满足安全优质产品贸易和市场准入要求的能力⁷⁴，并促进就水产养殖生产和贸易标准进一步开展全球合作，推动协调一致。

66. **气候变化**也将继续在水产养殖增长方面发挥重要作用。气候变化对全球水产养殖的影响还不完全明朗，但专家似乎认为，这些影响可能有好有坏，取决于各地气候变化的直接和间接后果⁷⁵。

⁷² 世界银行。2006年。《水产养殖：改变水资源面貌：实现可持续水产养殖的愿景并应对相关挑战》。36622-GLB号报告。华盛顿哥伦比亚特区，世界银行。第138页。

⁷³ 粮农组织。2006年。《2006年世界水产养殖状况》。粮农组织技术论文第500号。罗马。134页（可见www.fao.org/docrep/009/a0874e/a0874e00.htm）。

⁷⁴ 通过培训、立法、行为守则、认证和可追溯制度，特别是在发展中国家。

⁷⁵ De Silva, S.S. & Soto, D. 2009年。《气候变化与水产养殖：潜在影响、适应与减缓》。摘自 K. Cochrane, C. De Young, D. Soto & T. Bahri (编)。《气候变化对渔业和水产养殖的影响：当前科学知识综述》，第151-212页。粮农组织渔业和水产养殖技术文件530号。罗马，粮农组织。第212页。

67. 有人担心这些影响在小规模层面会更为突出，特别是亚太、非洲、拉美及加勒比区域。另外还有人担心，北美、欧洲以及拉美及加勒比区域的一些大型生产者也会受到严重影响，造成重大财产损失，导致养殖场关停⁷⁶。

68. 这些关切表明要继续开发实施相关政策和策略，加强水产养殖业的抵御能力和适应性。

69. 部分抵御性和适应性措施可以包括实施水产养殖生态系统方法，采用最佳管理做法，就一体化水产养殖开展研究并采纳研究成果，包括农鱼共养和多营养级水产养殖，这些方式为循环利用营养物、促进固碳以及更加有效地使用能源和水资源提供了可能。这些措施还可包括实施水产养殖保险制度，推广水产养殖多元发展计划，就预测和早期预警系统实施能力建设计划，包括使用地理信息系统、遥感以及空间规划绘图。另外，各国的水产养殖战略也要纳入国家气候变化战略⁷⁷。

70. 投资**资本**与所有这些挑战都有直接或间接的联系。要保证及时获取充足、可负担的资金资源，以便建设现代化的孵化场、饵料场、研究设施和生产性基础设施，安排水电和交通基础设施，开发高效的养殖技术，促进环境完整性，以及应对疾病威胁。另外，还要借助资本为该行业提供充足的人力资源，确保适当的市场、贸易和食品安全，应对气候变化挑战等等。

71. 可能除了北美和欧洲以及少数拉美及加勒比和亚太国家外⁷⁸，获得充足资金对水产养殖业的发展而言仍是一个难以解决的严峻挑战。大部分政府都缺少资金来有效支撑水产养殖业，养殖者也很难获得银行贷款。

72. 水产养殖业面临很多固有风险，如疾病暴发、还款所需的生产周期长、没有足够的对冲方式应对风险以及无法支付首付款，因此金融机构在向水产养殖生产者提供贷款方面通常比较谨慎⁷⁹。即便是提供了贷款，利率也往往较高⁸⁰，抑制了农民借贷的积极性。这种情况对中小规模养殖者尤为突出。水产养殖业若要可持续发展，就必须解决这一问题。

⁷⁶ Handisyde, N.T., Ross, L.G., Badjeck, M.-C. & Allison, E.H. 2006 年。《气候变化对世界水产养殖的影响：全球视角》。最终技术报告。水产养殖研究所和英国国际发展部，英国斯特灵。第 151 页。

⁷⁷ Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J. & Hishamunda, N., 编辑。2008 年。《开发水产养殖生态系统方法》。粮农组织/巴利阿里群岛大学专家讨论会。2007 年 5 月 7-11 日，西班牙帕尔马。《粮农组织渔业和水产养殖会议记录》第 14 号。罗马，粮农组织。221 页（另见 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0339e/i0339e.pdf>）。

⁷⁸ 粮农组织渔业及水产养殖部。2011 年。《2010 年全球水产养殖》报告。粮农组织渔业及水产养殖部。第 500/1 号技术丛书。罗马，粮农组织。第 105 页。

⁷⁹ Abban, E.K., Asmah, R., Awity, L. & Ofori, J.K. 2009 年。《加纳水产养殖国家政策和计划评估》。撒哈拉以南非洲地区可持续水产养殖研究网络，欧委会 FPT 项目。斯特灵大学，英国斯特灵。第 83 页。

⁸⁰ Hishamunda, N. & Manning, P. 2002 年。《推动撒哈拉以南非洲地区的可持续商业水产养殖。第二卷：投资与经济可行性》。粮农组织渔业技术文件。408/2 号。罗马，粮农组织。2002 年。54 页。

73. 除资本以外，各国间的**信息共享和知识交流**也将继续推动水产养殖发展，加强该行业对粮食和营养安全、减贫以及国民经济的贡献。

74. 近几十年来，人们越来越多地认识到在国家、区域和国际层面上就水产养殖业新出现问题和**技术进步加强信息共享和知识交流**的重要性和益处⁸¹。

75. 各个层面强化并保证及时的信息和知识交流减少了重复和低效，增加了各国之间的技术转让和推广，支持多个国家开展了培训和能力建设活动，提高了机构能力，并促进了很多地区政策、规划和规定的协调一致。因此，水产养殖生产率和增长速度不断提高，粮食安全和营养状况得以改进，在家庭和国家层面都创造了就业和收入，这些都刺激了一些国家的国民经济发展⁸²。

76. 大型国际会议、粮农组织渔业委员会水产养殖分委员会和鱼类贸易分委员会、地方和区域网络，以及双边和三方合作安排与区域网络都是信息共享和知识交流的重要载体。强有力的战略伙伴关系，得以强化的双边及南南合作安排，行业内不断增多的外国直接投资，更多的合资企业，以及更好地运用水产养殖联合体，这些都是加强信息共享和知识交流、进一步推动全球水产养殖发展的一些额外措施。

结 论

77. 本文说明从全球来看，水产养殖仍处在不断增长的轨迹之上。水产养殖占全球消费鱼类的49%，对人类粮食和营养安全做出重大贡献。粮食和营养安全是一个复杂灵活的概念，专家通常用粮食可供量、获取、利用和稳定性加以定义。

78. 过去三十年中，捕捞渔业产量停滞不前，而水产养殖在产量和产值方面都实现了迅猛增长；从减贫和国民经济的角度来看，毫无疑问水产养殖对人类福祉也作出了重大贡献。有证据表明，水产养殖创造了数百万个体面就业，创造了巨大的收入和有竞争性的利润，并推动了新建或改造现有公路和其他基础设施，如供水、诊所和学校。水产养殖还对很多国家的国内生产总值做出实实在在的贡献，既包括发达国家，也包括发展中国家；另外还推动了贸易平衡状况的改进。

79. 当前面临的挑战是在未来数年保持发展势头。专家预期水产养殖可以通过多种方式继续保持增长，如集约化生产、品种多样化、拓展进入新的环境（包括开垦未知的内陆区域，以及由近海向海洋进一步拓展），以及引入资源节约型的创新养殖技术。

⁸¹ 粮农组织渔业及水产养殖部。2011年。《2010年全球水产养殖》报告。粮农组织渔业及水产养殖部。第500/1号技术丛书。罗马，粮农组织。第105页。

⁸² 粮农组织渔业委员会水产养殖分委员会。2013。《加强国际合作，加快可持续水产养殖发展》，第七届会议，俄罗斯联邦圣彼得堡，2013年10月7-11日（可见<http://www.fao.org/cofi/30797-09a20a5a1d9bf194dd53c453ddd8a9b37.pdf>）。

80. 随着进一步的增长，水产养殖业就要克服方方面面的问题，包括土地和水及其相关冲突、饵料、鱼苗供给和遗传资源、环境完整性与疾病问题、新的及改良养殖技术的开发与采纳、市场、贸易和食品安全、气候变化以及投资资本。

81. 依据充分的政策和战略，辅以强有力的研究计划，对于跨越这些局限至关重要；而国家、区域和全球层面的信息和知识共享也不可或缺。