

2008 年 11 月



منظمة الأغذية
والزراعة
للأمم المتحدة

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

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

渔业委员会

第二十八届会议

2009 年 3 月 2—6 日，意大利罗马

气候变化与渔业及水产养殖

引言

1. 2007 年 3 月 5 日至 9 日举行的渔业委员会（渔委）第二十七届会议在三项议题中论述了气候变化问题。在讨论“渔委水产养殖分委员会第三届会议的决定和建议”时，一些成员要求粮农组织进一步开展与气候变化对水产养殖的影响有关的工作（第 51 段）。在关于“小型渔业中的社会问题”的议题中，会议指出，小型渔业需要跨部门政策，既承认生态系统考虑，预期潜在的气候变化影响，又以《行为守则》关于把渔业纳入沿海地区管理的第十条为准绳（第 60 段）。最重要的是，在讨论“对渔业包括对深海渔业、海洋垃圾和丢失丢弃渔具实施生态系统方法”时，委员会提出需要消除气候变化所产生的威胁，并“支持以下建议，即粮农组织应当认真仔细研究，查明与气候变化和渔业有关的主要问题，讨论捕捞业适应气候变化的方式，并由粮农组织带头向渔民和决策者宣传气候变化可能对渔业产生的影响”（第 76 段）。

2. 2007 年后期，政府间气候变化专门委员会为其第四份评估报告¹发表了各工作组的报告，提出了许多意义深远的结论，涉及全球变暖的现状和预期趋势，以及

¹ 2007 年气候变化：综述报告。为决策者编写的摘要。政府间气候变化专门委员会的评估。
http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf，2009 年 11 月 9 日登陆。

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 网站获取。

人口影响成为气候变化主要驱动因素的可能性。其结论包括“气候系统变暖毋庸置疑，全球平均气温和海洋温度上升，冰雪普遍融化，全球平均海平面上升等观察结果已予以证明”。“普遍认为和大量证据表明，按照当前的气候变化减缓政策和相关的可持续发展方法，今后几十年中，全球温室气体排放量将继续增加。”因此，第四次评估报告明确表明，迫切需要适应气候变化，采取减缓温室气体排放的行动。

渔业及水产养殖部和粮农组织有关气候变化的活动

i) 关于气候变化对渔业和水产养殖的影响的专家研究会

3. 渔委第二十七届会议要求，粮农组织应认真研究确定与气候变化和渔业有关的主要问题，从粮农组织“世界粮食安全高级别会议：气候变化和生物能源的挑战”（见下文）的筹备中获得额外动力和部分财政支持。根据这项要求，渔业及水产养殖部于 2008 年 4 月 7 日至 9 日举行了一次关于“气候变化对渔业和水产养殖的影响”的专家研讨会。作为该研讨会的背景活动，由该领域主要权威编写了三份全面的技术回顾，将在粮农组织的一份渔业技术文集中发表²。研讨会报告英文本作为粮农组织渔业报告第 870 号发表³。该报告提出的结论和建议列作本文件附件 1，并在下文问题和备选方案标题下作了总结。此外，研讨会还编写了另外两份文件，即“决策者的备选方案”⁴和一份“技术背景文件”，作为对高级别会议的贡献⁵。

ii) 世界粮食安全高级别会议：气候变化和生物能源的挑战

4. 关于“世界粮食安全：气候变化和生物能源的挑战”的高级别会议，于 2008 年 6 月 3 日至 5 日在粮农组织总部举行。总共有 181 个成员国与会，其中包括 42 位国家元首和政府首脑、100 位部长和来自 60 个非政府组织和民间社会组织的代表。为筹备该会议组织了一系列专家会议，其中包括渔业和水产养殖专家会议。这些研讨会的详细情况及其报告可见<http://www.fao.org/foodclimate/expert/en/>。

5. 高级别会议以鼓掌方式通过了一份宣言，其中包括与渔业（此处渔业隐含水产养殖）直接相关的以下段落：

² 这三份文件是“气候变化与海洋和内陆捕捞渔业和水产养殖有关的物理和生态影响”，作者 Manuel Barange 和 Ian Perry；“气候变化与捕捞渔业：影响、适应、减缓及前进的道路”，作者：Tim Daw, Neil Adger, Katrina Brown 和 Marie-Caroline Badjeck；以及“气候变化与水产养殖：影响、适应、减缓及前进的道路”，作者：Sena De Silva 和 Doris Soto。

³ 粮农组织气候变化对渔业和水产养殖的影响“专家研讨会报告。2008 年 4 月 7-9 日，意大利罗马。粮农组织渔业报告，第 870 号。罗马，粮农组织。2008 年。32 页。

⁴ http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/foodclimate/presentations/fish/OptionsEM7.pdf。

⁵ http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/foodclimate/HLCdocs/HLC08-bak-6-E.pdf。

6. “当前的危机凸显，世界粮食系统脆弱，易受冲击影响。虽然迫切需要消除粮价高涨的后果，但综合采取下述中期和长期措施也至关重要：

(……)

- (a) 必须处理如何增强当前粮食生产系统应对气候变化带来的挑战的能力这一根本问题。在这方面，保存生物多样性是维持将来生产绩效的关键。我们促请政府适当优先重视农业、林业和渔业部门，以便创造机会，使全世界小农和渔民，包括土著人民，特别是易受害地区的这些群体，能够参与并受益于支持气候变化适应、减缓及技术开发、转让和传播的融资机制和投资流”。

iii) 关于应对海洋社会生态系统全球变化的科学研讨会

7. 这次国际性科学研讨会于 2008 年 7 月 8 日至 11 日在罗马粮农组织举行，研讨会由全球海洋生态系统动态（GLOBEC）计划、欧洲海洋生态系统分析人才网络（EUR-OCEANS）和粮农组织共同组织。研讨会使科学家和实践者有机会交流经验，分析了解面对全球变化，促进海洋社会生态系统抵御能力的共同要素和方法。研讨会审议了一系列广泛的问题，如：海洋生态系统对全球变化的社会生态响应；分析海洋系统对环境变化的社会生态反应的案例研究；提出在管理、政策和咨询方面使用科学知识的新颖方法；为建立具有抵御能力的社会生态系统总结管理经验教训。会议没有得出正式的结论，会议纪要以一系列文集发表。

iv) 项目制定

8. 渔业及水产养殖部还正在与其他相关机构合作，积极探讨增加其向成员提供关于气候变化对渔业和水产养殖的影响的技术援助的备选方法。这方面的一项重要活动是正在与世界银行和世界渔业中心联合组织一次非正式协调会议。该会议计划于 2009 年 3 月举行，目的是为那些为消除气候变化对渔业和水产养殖的威胁而带头采取行动的国际组织和机构提供一个机会，讨论其工作计划和方案，商定改进协调和合作的手段。会议成果可包括为关于渔业和水产养殖适应和减缓气候变化的一项全球计划确定一个框架供各国审议，各组织可单独和合作利用这一框架以确定未来的举措。

9. 此外，已经向一位捐助者提出了一份项目建议书，正在等其作出决定。该项目针对“减轻捕捞和鱼类养殖社区对自然灾害的脆弱性”，目的是提高国家和社区的抵御能力和防备程度，以减轻捕捞社区和鱼类养殖社区对自然和其他灾害的脆弱性，包括鱼种引入、鱼类疾病流行病和气候变化。预期该项目既处理短期又处理长期的灾害，包括气候变化。今后可能制定和提出其他建议，取决于捐助者和受援国的要求，以及渔委对气候变化给予的不断优先重视。

问题和备选方案

10. 本节简要总结了 2008 年 4 月举行的关于“气候变化对渔业和水产养殖的影响”的上述专家研究会提出的主要结论和建议。

11. 预期气候变化将对各种生态系统、社会和经济产生影响，造成所有生计和食品供应承受的压力增加，包括渔业和水产养殖部门中的生计和食品供应。该部门与主流农业不同，就气候变化而言，有着明显的相互作用和需要。由于人口增长所产生的需求，今后 20 至 30 年内要大大增加水产食品的供应，而在该时期内气候变化预期产生的影响将扩大和增加。

12. 气候变化正在造成海洋和淡水鱼种的分布发生变化。一般来说，鱼种正在向两级转移，其生境的规模和生产率以及生物过程的季节性都发生了变化。海平面的上升、冰川的融化、海洋的酸化，以及降水量、地下水和河流流量的变化，都将对许多生态系统，包括珊瑚礁、湿地、河流、湖泊和河口产生重大影响。

13. 随着生产率、分布、鱼种构成和生境的变化，捕捞方法和水产养殖活动，以及作业、卸鱼和加工设施的地点也需要随之改变。极端事件也将影响基础设施，从养殖和卸鱼地点至捕捞后设施和运输路线。它们也将影响海上安全和住区，生活在低洼地区的社区尤其会有风险。缺水和水资源的竞争将影响水产养殖活动和内陆渔业生产，可能引起依靠水资源的活动之间的冲突增加。渔业部门内外谋生手段减少，将迫使职业发生变化，可能产生社会压力。这些影响对男女将具有特殊的意义，这也需要加以考虑。

14. 气候变化也将对粮食安全的四个方面产生重大影响：水产食品的“供应”将随着生境、资源和鱼种分布的变化而变化；供应的“稳定”将受到季节性变化、生态系统生产率变化加剧、供应变化和风险增加等的影响；水产食品的“获取”将受到生计和捕捞或养殖机会变化的影响；水产品的“利用”也将受到影响，例如，一些社会和社区将需要作出调整，适应以往不食用的品种。

15. 渔业、水产养殖及相关供应链成分与其他部门相比所排放的温室气体量小，但也可加以改进，而且现有明确的措施。减缓措施的备选手段主要在于能源消费，如燃料和原材料的使用，尽管如同其他食品部门一样，分配、包装和其他供应成分的管理，也将有助于缩小该部门的碳足迹。

16. 适应需要是所有依靠利用自然资源的生计的一项特征，但预期的气候变化对依靠渔业的社区产生了额外的多重风险。适应战略将需要针对具体情形和地点而定，并考虑短期影响（如严重事件的发生频率增加）和长期影响（如水生生态系统的生产率下降）。增强抵御能力和适应能力的备选手段包括，作为标准方法，在生态渔业方法（EAF）和水产养殖生态方法（EAA）管理中采用适应性和谨慎预防的

管理方法。面对严重天气事件更加频繁，降低捕捞和鱼类养殖社区脆弱性的战略，必须考虑包括以下方面的措施：为改进预测进行投资和能力建设；预警系统；更安全的港口和卸鱼场所；海上安全。国家气候变化适应和粮食安全政策及计划需要充分整合渔业和水产养殖部门。

17. 研讨会商定了关于国家、区域和国际行动的一系列意义深远的建议（见附件1）。其中包括：

- **发展知识基础。**今后，为不确定性做好规划，将需要考虑意外事件增加的可能性，如极端天气事件和其他“意外事件”发生频率增加。然而，以往在变化和极端事件中采用的管理方法事例，仍然能够提供有益的经验教训，以设计有力的应对性适应系统。增加各种领域的知识将是宝贵的，如对今后鱼类生产水平的预测、对特定渔业和水产养殖系统的影响的详细预测、改进在不确定性状况下进行决策的手段，以及增加对谁受到或将受到气候变化和粮食安全影响及其如何应对的了解。
- **政策、法律和实施框架。**解决气候变化相互作用的潜在复杂性，消除其可能产生的影响，需要把跨部门应对手段放在治理框架中的主要位置上。国家一级的行动计划可把《负责任渔业行为守则》及其相关国际行动计划，以及适当联系的政策和法律框架和管理计划作为其基础。国家气候变化适应政策和计划以及跨部门政策框架，如粮食安全、减轻贫困、应急防备及其他等框架之间将需要相互联系。水生资源和人口可能因气候变化的影响而移动空间位置，将需要加强现有的区域结构和过程，或使其受到更加具体的重视。在国际上，部门性贸易和竞争问题也很有可能受到气候变化的影响。
- **能力建设：技术和组织结构。**应对气候变化的决策和行动规划，不仅涉及技术性机构，如负责渔业、内部事务、科学和教育的部门，而且涉及那些负责国家发展规划和财政的部门。这些机构以及国内各级和国家一级的社区或政治代表也应当予以确定，以接受针对性信息和开展能力建设。还将需要建立和加强公共、私营、民间社会和非政府组织部门之间的伙伴关系。
- **有利的金融机制：在现有的和新的金融机制中体现粮食安全关注。**将需要充分利用国家和国际一级现有的金融机制如保险机制的潜力来应对气候变化问题。还可能采取新颖方法来确定金融手段的对象，建立有效的激励和抑制机制。公共部门将在通过市场机制互动，引导和整合私营部门投资，实现应对气候变化和粮食安全的部门目标方面发挥重要作用。其中许多方法属于新方法，将需要在这部门中试用。

请渔委讨论的问题

18. 请渔委第二十八届会议：

- a. 审议和讨论气候变化可能对渔业和水产养殖产生的影响，以及粮农组织成员国可能对这些变化及其影响作出的回应；
- b. 就“气候变化对渔业和水产养殖的影响”专家研讨会提出的主要结论和建议发表意见；
- c. 就渔委今后将开展的活动提出建议并给予指导。

附件 1

**粮农组织 “气候变化对渔业和水产养殖的影响”
专家研讨会的结论和建议⁶**

结论和建议

9. 经过广泛讨论，研讨会得出以下结论，总结了关于渔业和气候变化的现有知识状况及结论和建议。对预测的气候变化在渔业和水产养殖部门中的影响以及减缓和适应措施的详细综述列作本报告附录 D。

引言

10. 从地方到全球一级，渔业和水产养殖对粮食供应、粮食安全和创收都具有十分重要作用。该部门直接从业人口约有 4 200 万，大多数在发展中国家。再加上加工、销售、分配和供应行业的从业人员，该部门维系着几亿人的生计。水产食品营养价值高，对 28 亿多主要在发展中国家的人口来说，占其平均人均动物蛋白质摄入量的 20% 或 20% 以上。水产食品是贸易最广泛的食物，是许多较贫困国家出口收入的主要组成部分。渔业和水产养殖业对小岛屿国家尤其重要。

11. 气候变化预期将对各种生态系统、社会和经济产生广泛影响，使各种生计和食品供应，包括渔业和水产养殖部门生计和食品供应产生压力。随着食品资源受到的压力增加，食品质量的作用将更加重要。鱼品的供应和获取将成为更为关键的发展问题。

12. 该部门不同于主流农业，就气候变化而言有着不同的相互作用和需要。捕捞渔业具有利用自然资源的独特特征，与全球生态系统过程相联系。水产养殖补充和日益增加供应，尽管其相互作用与农业比较相似，但与捕捞渔业有着重要的联系。

13. 为了满足不断增长的人口需求，今后 20-30 年期间将需要大量增加水产食品供应，而在同一时期内，预期气候变化的影响将扩大和增加。该部门面临的主要挑战将是面对这些影响和现有的发展和管理困难，保证食品供应，增加经济产出，维持和加强粮食安全，同时确保生态系统恢复能力。这将需要私营部门、社区和公共部门机构相联系，所有利益相关方采取协调一致、合作和坚定的行动。

⁶ 节选自：粮农组织“气候变化对渔业和水产养殖的影响”专家研讨会报告。2008 年 4 月 7-9 日，意大利罗马。粮农组织渔业报告。第 870 号。罗马，粮农组织。2008 年。32 页。

气候变化对渔业和水产养殖业包括对捕捞和鱼类养殖社区的生计可能产生的影响的方面和规模概况

14. 气候变化使捕捞渔业和水产养殖发展的可持续性受到的威胁增加。逐渐变暖及其引起的物理变化，以及极端事件的频率、强度和地点等都产生了影响，这些影响的背景是对自然资源的其他全球性社会经济压力。迫切需要采取适应措施，把握气候变化给粮食供应和生计带来的机遇，消除其威胁。

生态系统影响

- 气候变化正在改变海洋和淡水鱼种的分布。一般来说，鱼种向两级推移，其生境规模和生产率发生变化。这既提出了挑战也带来了机遇。
- 世界变暖之后，大多数热带和亚热带海洋、海和湖泊的生态系统生产率可能下降，但高纬度地区的生态系统生产率可能增加。温度上升将影响鱼类生理过程，对渔业和水产养殖系统既有积极的又有消极的影响。
- 气候变化正在影响特定生物过程的季节性，使海洋和淡水食物链发生重大变化，对鱼类生产造成难以预测的影响。鱼种入侵和传病媒介传播的疾病蔓延的风险增加，也令人添忧。
- 陆地与海洋以及极地与热带地区的升温差异，将影响气候现象（如厄尔尼诺洋流）和极端事件（如水灾、旱灾和风暴）的强度、频率和季节性，影响已经适应或受其影响的海洋和淡水资源的稳定性。
- 海平面上升、冰川融化、海洋酸化以及降水、地下水和河流流量的变化，都将对珊瑚礁、湿地、河流、湖泊及河口产生重大影响，需要采取措施，把握机遇，尽量减轻对渔业和水产养殖系统的影响。

对生计的影响

- 随着分布、鱼种构成和生境的变化，捕捞方法和水产养殖活动，以及卸鱼、养殖和加工设施的地点也要相应改变。
- 极端事件也将影响基础设施，包括卸鱼和养殖地点，直至捕捞后设施和运输路线。它们还将影响海上安全和住区，生活在低洼地区的社区尤其会有风险。
- 缺水和在水资源的竞争将影响水产养殖活动和内陆渔业生产，可能增加依赖水资源的各项活动之间的相互冲突。
- 生计战略将需要改变，例如，因捕鱼活动时间发生的变化而改变渔民移动方式。

- 渔业部门内外的谋生手段减少，将迫使就业发生变化，可能增加社会压力。生计多元化是面对冲击，转移和减少风险的一种成熟手段，但多元化手段的减少将对生计结果产生不利影响。
- 会有特殊的性别平等问题，包括对资源利用权的竞争，极端事件的风险以及市场、销售和加工等领域中发生的职业变化，而在这些方面，妇女目前发挥着重大作用。

对粮食安全的影响

15. 气候变化将对粮食安全的四个方面产生重大影响，变化如下。

水产食品的“供应”将因生境、资源和鱼种分布在变化而发生积极和消极的变化。这些变化将因生态系统的转移和对水产养殖的影响，而在内陆、沿海和海洋生态系统的地方和地区一级发生。

供应的“稳定”将因季节性出现的变化、生态系统生产率的变化增加、供应风险的增加、供应预测性的下降而受到影响 – 这些问题也可能对供应链的成本和零售价格产生重大影响。

水产食品的“获取”也将因生计、捕捞或养殖机会的变化以及其他部门转嫁的影响（如替代食品价格的上涨）、供应竞争以及信息不对称等而受到影响。对获取资源实行时间和空间性控制的刚性管理措施也可能产生影响。

水产食品的“利用”及其所产生的营养利益，也将受到供应种类和质量的变化、市场链遭受的干扰、食品安全问题的加剧、消费首选食品的机遇减少等的影响。对人均鱼消费量高的国家来说，这一点尤其重要。

16. 粮食安全也将因供人直接消费（相对用作饲料的鱼类而言）鱼品比例上升，以及通过减少损坏和浪费而使捕捞后损失减少而受到积极的影响。气候变化将使处理这些问题的复杂性增加，气候事件可能对损坏和浪费的控制产生直接的不利影响。

可实现的气候变化减缓措施概况

17. 渔业部门减缓气候变化的主要途径在于其能源消耗，即对燃料和原材料的使用，尽管同其他食品部门一样，销售、包装和供应链其他成分的管理也将有助于缩小该部门的碳足迹。

- 渔业、水产养殖和相关供应链成分与其他部门相比的温室气体排放量较小，然而可加以改进，利用现有明确的措施。在许多情况下，减缓气候变

化可能补充和加强目前为提高渔业和水产养殖的可持续性所作出的努力（如降低捕捞努力量和船队能力，以降低能源消耗和碳排放量）。

- 技术革新可包括降低捕捞作业和水产养殖生产的能源消耗，提高收获后和分配系统的效率。就环境服务（例如，保持珊瑚礁、沿海地带和内陆集水区的质量和功能）、可能封存碳的作用和其他养分管理备选手段而言，该部门也可能产生重要的相互作用但这些都需进一步研究开发。对遗传多样性的可持续利用，包括通过利用生物技术，可能具有提高成效的特定作用（例如，通过扩大低影响水产养殖鱼种的生产规模，或使农作物原料或废物产品用于养殖食肉类水产品种），但将需要利用涉及面更广泛的社会、生态和政治标准进行评估。
- 减缓措施的研发开支，将需要通过与其他部门比较提出明确的理由，这些部门的影响可能更大，但政策影响可能已经得到利用，使用现有方法来支持更加有效的作业活动。
- 需要深入认识减缓措施对粮食安全和生计可能产生的不利影响，相关时提出正当理由，并尽量予以减轻。

主要气候变化适应措施概况

18. 虽然依赖资源的社区历来都在调整适应变化，但预期发生的气候变化对依赖渔业的社区产生了额外多重风险，可能限制以往适应战略的成效。适应战略将需要针对具体情形和地点，既要考虑短期影响（如严重事件发生频率增加），又要考虑长期影响（如水产生态系统的生产率下降）。适应工作的所有三个层面（社区、国家和区域）都将通过加深有关气候变化对渔业和水产养殖的影响的认识，促进普及教育，在该部门内外采取确定目标的举措，从而明确需要并受益于加强能力建设的活动。

- 通过改进渔业和水产养殖管理提高抵御能力和适应能力的备选方法，包括采用适应和预防性管理作为一种标准方法。生态型渔业方法和生态型水产养殖方法应该用于提高水生资源生态系统、渔业和水产养殖生产系统及水生资源依赖型社区的抵御能力。
- 对鱼粉和鱼油投入物依赖程度较低或无依赖的水产养殖系统（如双壳类和巨型藻类养殖系统），比依赖捕捞渔业商品的生产系统的发展潜力大。
- 适应方案还包括面对产量可能降低或变化更大的情况，实现生计多样化和促进水产养殖收成保险。

- 面对恶劣天气事件更加频繁，旨在降低捕捞和鱼类养殖社区脆弱性的战略，必须考虑包括以下方面在内的措施：为改进预报进行投资和能力建设；预警系统；更加安全的港口和卸鱼场所；海上安全。更普遍而言，适应战略应促进灾害风险管理，包括灾害防备，以及沿海地区综合管理。
- 国家气候变化适应和粮食安全战略及计划将需要充分整合渔业和水产养殖部门（如果尚未制定，应当立即起草和制定）。这将有助于确保可能发生的气候变化影响被纳入更广泛的国家发展（包括基础设施）规划。
- 其他部门的适应措施将对渔业尤其是内陆渔业和水产养殖产生影响（如灌溉基础设施、水坝、肥料使用产生的径流），将需要认真权衡或折衷。
- 粮食生产系统之间的相互作用，可能增加气候变化对渔业生产系统的影响，但也可能带来机遇。例如，就三角洲盐碱化造成农田损失而言，可促进以水产养殖为基础的生计。

建 议

发展知识基础

19. 鉴于目前的需求压力和预期出现的挑战，需要加深各个层面对气候变化的影响和渔业及水产养殖对粮食和生计安全作出的互动贡献的认识。气候变化将造成捕捞和养殖鱼类供应的不确定性增加。这种不确定性将对风险评估提出新的挑战，风险评估通常根据以往事件的发生概率的知识进行。确定以往气候变化影响的数据充其量不超过几十年，而这些数据可能不足以成为对未来预期的一种适当指南。

20. 这意味着今后为不确定性进行规划，将需要考虑偶然事件概率的增加，如极端天气事件和“意外事件”的发生频率增加。然而，与此同时，以往应对与不同区域和不同资源有关的气候变化和极端事件的管理事例，可能为设计有力的应对性适应系统提供有益的经验教训，尽管必须考虑到不确定性的增加。

21. 许多情况下，根据现有知识已足以采取适当行动，但改进交流、应用和反馈对增加知识至关重要。将需要在以下方面采取行动，以支持渔业和水产养殖方面的减缓和适应政策及计划：

估计生产水平。对全球和区域一级未来渔业生产水平的预测，将依据在重大生态和管理不确定性背景下对中期和长期气候变化作出的可能性预测。

预报影响水平。将需要对具体渔业和水产养殖系统的影响作出详细预测，以确定对脆弱资源和地区造成的额外的积极或消极的影响。对拥有重大沿海或内陆渔业的半干旱国家来说这尤其重要，因为它们最易受到气候变化的影响。

开发在不确定性条件下进行决策的手段。将需要改进、发展和采用渔业和水产养殖部门的适应性手段，以指导在不确定性条件下进行决策，处理相关部门之间的重要相互联系。决策者将面临的不确定因素包括：i)海洋和淡水生产系统对逐渐发生的气候变化作出的反应和适应，包括临界界限和极限点；ii)气候变化和其他压力因素，如用水、富营养化、捕鱼、农业、替代性能源等之间的协同作用；以及 iii)水生生产系统及相关人类社会适应和应对多重压力的能力和抵御能力。

扩大社会知识。需要加深了解谁受到或将容易受到气候变化和粮食安全的影响，如何发生和如何加以解决。在这方面，将需要认真研究性别和平等问题。

国家、区域和国际一级的政策、法律和实施框架

22. 应对气候变化互动作用的潜在复杂性及其可能的影响规模，需要将跨部门应对措施纳入治理框架的主流。应对行动如被纳入正常发展过程，使人民和机构参与各级活动，就会更加及时、相关和有效。这不仅需要承认与气候有关的力量和过程，以及与其他方面的互动，而且要为使公共和私营部门参与的有效决策和方法提供足够的信息。所有这些要素对创造尽可能最佳的条件，从而能够实现粮食安全的目标 – 粮食供应的数量和时间、获取和利用 – 将至关重要。

国家。国家一级的行动计划可把《负责任渔业行为守则》及相关国际行动计划，以及适当联系的政策和法律框架及管理计划作为其基础。应对行动将需要在整个资源捕捞、供应和价值链中，对国家渔业和水产养殖采用以生态系统为基础的综合的渔业和水产养殖方法（EAF 和 EAA）。气候变化未来的影响，将使人们更有必要形成政策共识，改革捕捞渔业，同时尊重国家部门特性。

- 将需要采取注重关键问题的行动，如调整船队和基础设施的能力及灵活性，确定能够实现效率和获取资源之间协调平衡的管理系统，创造替代性就业和谋生机会。
- 将需要使水产养殖沿着可持续、平等发展的道路发展的政策和法律管理框架。
- 将需要改进渔业、水产养殖以及与其共享或竞争资源、生产过程或市场地位的其他部门之间的联系，以便管理冲突，确保能够实现粮食安全目标。
- 国家气候变化适应政策和计划以及国家跨部门政策框架，如粮食安全、脱贫、紧急情况防备和应对、保险和社会安全计划、农业和农村发展及贸易政策等框架之间需要相互联系。

区域。水生资源和人口可能因气候变化的影响而移动，跨界资源变化特性增强，将需要加强现有的区域机构和进程，或使其受到更加明确的重视。将需要制定

或加强处理这些问题的政策和法律机制。区域市场和贸易机制在与供应变化相互联系和予以缓冲，保持部门价值和投资方面的重要性也可能增加。

- 区域渔业组织和其他区域机构应得到加强。它们应当将气候变化意识和应对准备工作明确列入议事日程，更加密切与相关区域机构的联系。
- 渔业和水产养殖要在跨部门和跨界资源利用规划以及区域内市场和贸易中得到充分考虑。同样，气候变化刺激因素可能对区域问题产生的影响，将需要作为任何行动措施的一部分加以考虑。
- 需要为研究和数据收集方法建立共同平台，分享摸清和应对气候变化相关影响和发展应对机制方面的最佳方法。

国际。鉴于部门贸易和竞争问题与气候变化减缓和适应活动相联系，这些问题的重要性可能增加，并可能界定许多具有经济潜力和产生制约的领域。渔业和水产养殖作为一个较小而且政治上往往软弱的部门，在此类竞争和冲突中可能特别容易受害。因而，渔业部门在与气候变化减缓和适应有关的政策和法律制定过程中得到考虑就更为重要。

- 渔业和水产养殖需要在处理全球公益、粮食安全和贸易的气候变化政策和计划中得到充分考虑。
- 需要为国际数据和研究方法建立共同平台，分享在摸清和应对气候变化相关影响并制定应对机制方面的最佳方法。
- 渔业部门应对行动应在与渔业问题相关的其他主要部门（如水资源部门）中与气候变化有关的过程和决定得到考虑。
- 应更加严格应用和必要时加强国际渔业协定和公约，以便开展和支持与气候变化有关的活动。
- 应加强与非政府组织、民间社会组织、政府间组织（包括“一个联合国”的方针）以及捐助者协调一致行动的合作和伙伴关系。

能力建设：技术和组织结构

23. 应对气候变化的决策和行动规划，不仅涉及技术上相关的主管机构，如负责渔业、内务、科学和教育的部门，而且涉及负责国家发展规划和财政的部门。应确定此类机构以及国内和国家一级的社区或政治代表以向其提供针对性信息和开展能力建设。还将需要在公共、私营、民间社会和非政府组织部门之间建立和加强伙伴关系。

- 在国家一级，将需要通过研究、培训和学术机构网络摸清和处理信息差距和能力建设需要。
- 在国际上，应建立或发展有关网络，以鼓励和实现区域或全球信息和经验交流，使渔业部门的问题与其他问题，包括水管理、社区发展、贸易和粮食安全问题相联系。
- 应当审查渔业和水产养殖部门、沿海地区或集水区现有的管理计划和需要时制定有关计划，以确保考虑潜在的气候变化影响、减缓和适应行动。还需要确定和调整与更广泛的规划和战略过程的联系。
- 惠及所有利益相关者的交流和咨询过程，将成为部门应对行动的重要组成部分。这将需要交流专家突出重点，确保人们能够获得和使用信息 – 以具有针对性和特定对象能够理解的方式陈述各种复杂的问题。

有利的金融机制：在现有的和新的金融机制中体现对粮食安全的关注

24. 需要挖掘现有金融机制的充分潜力来解决气候变化问题。也可能需要采用新颖方法，来确定金融工具的对象，发挥有益的激励和抑制作用。公共部门在利用市场机制互动筹措和整合私营部门投资，实现应对气候变化和粮食安全的部门目标方面具有着重要的作用。其中许多方法是新方法，需要在渔业部门中检验。

在国家一级：

- 生产者、销售商和加工商应能够通过金融机制加强自我保护。这对水产养殖尤其重要（族群保险），但金融服务也可通过该部门用于更广泛地推广应急基金。
- 对该部门尤其是对基础设施的投资，将需要考虑气候变化，这将需要收集有关保护成本和利益的更好的信息。
- 部门相关风险的转移或分散 – 从个人和社区通过应急计划转至国家 – 将以特定的税务规定为基础，但也可与资源管理创新举措相联系，即投保人在得到保护时承担责任。
- 可能有助于促进降低和预防风险的金融工具包括为迁出低洼地区提供安置津贴和抑制水产养殖滥用水资源等举措。
- 改善平等和经济获取手段的现有的和新颖的举措，如小额信贷，应与生计多样化等气候变化适应行动相联系。

- 减缓气候变化的备选手段可包括为缩小该部门的碳足迹，开发更加有效的流程和部门协定，为环境服务提供补偿，尤其是向较贫困社区提供额外的生计手段等给予税收鼓励。

在国际一级：

- 供资机构的方法可实现“耐气候性”，与此同时，可通过共同促进粮食安全，减轻气候可变性和变化的不利影响，改进资源管理等，把握渔业和水产养殖部门的新机遇。
- 应使捐助者进一步意识到渔业和水产养殖部门在粮食安全方面的重要性及其对气候变化的敏感性，意识到该部门可成为跨部门投资战略组成部分的有效方法。
- 应鼓励私营部门投资者将“耐气候性”方法纳入国际采购、贸易和市场开发，纳入更广泛的公司责任领域，包括实现地方利益和包容规模较小的生产者。