

2010年5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

Продовольственная и
сельскохозяйственная
организация
Объединенных
Наций

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

渔业委员会

水产养殖分委员会

第五届会议

2010年9月27日—10月1日，泰国普吉岛

气候变化与水产养殖： 适应和减缓气候变化的机遇和挑战

内容提要

气候变化对水产养殖发展的可持续性构成潜在威胁。此类影响可能因逐渐变暖和和相关物理变化，以及极端事件的频率、强度和地点而产生，也可能在自然资源承受其他全球社会经济压力的背景下形成。迫切需要采取适应措施，应对气候变异给粮食和生计带来的机遇和威胁。本文简要分析了全球和区域一级气候变化对水产养殖的潜在影响。总的来说，预计水产养殖承受的影响差异很大，取决于当前活动的气候地带。气候变化对水产养殖的影响既有直接的，例如通过物理和生理过程产生直接影响，也有间接的，如通过鱼粉供应的变化和贸易问题产生间接影响。关于对温室气体排放的作用，水产养殖的相关性有限，减缓该部门影响的首要途径，在于通过燃料和原材料的使用，降低能源消耗。提高抵御能力和适应力的备选手段，包括在区域、国家、集水区层面，从生态系统和跨部门视角切入，采取适当的政策和方法，并改进养殖场一级的管理方法。

背景情况

1. 2007年第四次《政府间气候变化专门委员会评估报告》发表以来¹，气候变化对人类社会和自然生态系统造成的威胁受到重视。该报告就全球变暖的当前和预

¹ 政府间气候变化专门委员会，2007年：《2007气候变化综述报告》。第I、第II和第III工作组对政府间气候变化专门委员会第四次评估报告的贡献[写作组核心成员为 Pachauri, R.K 和 Reisinger, A. (编辑)]。政府间气候变化专门委员会，瑞士日内瓦，104页。

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。

期趋势，以及人为影响构成气候变化主要驱动因素的可能性，提出了意义深远的结论。结论包括：“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资料现已表明，气候系统变暖不容置疑”；“普遍认为而且有大量证据表明，即使实施当前减缓气候变化的政策及相关的可持续发展方法，全球温室气体排放量在今后几十年中将继续增加”。

2. 一方面，渔业和水产养殖的重要性往往被低估，另一方面，气候变化对这些产业以及广大沿海和河岸社区的影响不容忽视。与此同时，渔业和水产养殖对温室气体排放的作用尽管有限，但确实存在，也带来了减缓其影响的一些机遇。

3. 目前，水产养殖占全球食用鱼类供应量的近 50%（2007 年为 45%）。预期今后几十年水产养殖的贡献将增加。水产养殖必须在今后几十年内继续生产食用鱼类。否则，随着全球人口的不断增长，鱼类人均消费量将下降。气候变化可能妨碍这些希望的实现，然而也可能给水产养殖带来新的机遇。

4. 本文简要分析了气候变化可能对全球和区域水产养殖产生的某些影响，并总结了粮农组织渔业及水产养殖部根据渔业委员会（渔委）和水产养殖分委员会的要求所收集的信息。这些信息将有利于今后加深对气候变化影响的认识，从而促进制定并向成员提出适应和减缓气候变化的备选方案。

粮农组织及其渔业及水产养殖部开展的气候变化相关活动

(i) 关于气候变化对渔业及水产养殖的影响的专家研讨会

5. 渔委在其第二十七届会议上要求，粮农组织进行一项界定范围的研究，确定涉及气候变化和渔业的关键问题。委员会还建议，利用粮农组织“世界粮食安全高级别会议：气候变化和生物能源的挑战”，为这项研究提供部分资金和给予实质性支持。为此，渔业及水产养殖部于 2008 年 4 月组织了关于“气候变化对渔业及水产养殖的影响”的专家研讨会，由该领域主要权威编写了三份全面的技术回顾（Cochrane 等人，2009 年）²。研讨会的报告³中提出的与渔业和水产养殖相关的结论和建议，在题为“决策者的备选方案”中作了总结（De Silva 和 Soto，2009 年）⁴。

² Cochrane, K.; De Young, C.; Soto, D.; 和 Bahri, T. (编辑)。气候变化对渔业及水产养殖的影响：现有科学知识概况。粮农组织渔业及水产养殖技术文集第 530 号。罗马，粮农组织，2009 年。212 页。

³ 粮农组织，2008 年。粮农组织关于气候变化对渔业及水产养殖的影响的专家研讨会报告。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 De Silva, S.S. 和 Soto, D. 2009 年。气候变化与水产养殖：潜在的影响及其适应和减缓。K. Cochrane, C. De Young, D. Soto 和 T. Bahri (编辑)。气候变化对渔业及水产养殖的影响：当前现有科学知识概况。粮农组织渔业及水产养殖技术文集第 530 号。罗马，粮农组织。第 151-212 页。
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/foodclimate/presentations/fish/OptionsEM7.pdf

(ii) 世界粮食安全高级别会议：气候变化与生物能源的挑战

6. 关于“世界粮食安全：气候变化与生物能源的挑战”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。181 个成员国与会，其中包括 42 位国家元首和政府首脑，100 位部长以及 60 个非政府组织和民间社会组织的代表。在筹备这次会议过程中组织了一系列专家会议，包括渔业和水产养殖专家会议。会议详细情况和报告可见<http://www.fao.org/foodclimate/expert/en/>。

7. 大会鼓掌通过了《宣言》，宣称“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：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) 为支持联合国气候变化框架公约进程，更好协调渔业和水产养殖方面适应和减缓气候变化的行动而建立的伙伴关系

8. 渔业及水产养殖部与其他相关机构合作，积极探讨各种备选方案，就气候变化对渔业和水产养殖的影响，增加其向成员国提供的技术支持。这方面的一项关键活动，是 2009 年 3 月粮农组织与世界银行和世界渔业中心在罗马共同组织的非正式协调会。该会议目的是为带头就气候变化对渔业及水产养殖的威胁采取主动行动的国际组织和机构提供一个机会，讨论其工作计划，商定改善协调和合作的手段。会议的结果是建立了一个有关渔业及水产养殖适应和减缓气候变化的全球计划框架，以及气候变化、渔业及水产养殖伙伴关系（PaCFA）。

9. “全球气候、渔业及水产养殖伙伴关系”（PaCFA）由 20 个国际组织和行业机构组成（http://www.climatefish.org/index_en.htm），伙伴关系的形成是因为都有一种共同愿望，即通过一个多机构全球协调行动计划，整合原来可能零散和多余的气候变化活动，以及迫切需要在联合国气候变化框架公约谈判进程中提高渔业及水产养殖的能见度。其目的是针对渔业、水产养殖和气候变化方面采取协调一致行动的需要，支持联合国气候变化框架公约进程。该全球伙伴关系奠定了渔业及水产养殖部门对气候变化作出协调一致反应的基础，主要手段是通过维护或提高全球海洋和水体健康和恢复能力的战略方针，加强依赖于全球海洋和水体的人口和社区的能力，使其与更广泛的发展战略密切结合。

10. “全球气候、渔业及水产养殖伙伴关系”当前的目标是着重阐明主要问题，提醒 2009 年 12 月哥本哈根联合国气候变化大会（COP15）与会决策者和气候变化谈判者并提供资讯。该伙伴关系为讨论水生食物生产系统中的气候变化问题提供了一个重要的平台。

(iv) 实地和规范活动

11. 除了正在开展的实地和规范活动之外，还向捐助者提出了建议，处理“降低捕鱼和鱼类养殖社区易受自然灾害影响的程度”问题，包括品种引进、鱼类疾病流行病学、气候变化等。预期将处理短期的和长期的灾难问题，包括气候变化。从全世界比较敏感的地方和区域收集更加详细的信息，预计也将提高渔业及水产养殖部的能力，为支持渔业和水产养殖适应气候变化的活动而编写准则和具体政策备选方案文件。今后可能提出更多的建议，取决于捐助方和受援国的要求以及渔业委员会和渔委水产养殖分委员会对气候变化的持续优先重视。当前的实地和规范工作正在日本的一个信托基金项目中进行，重点是确定渔业及水产养殖脆弱性指标和评价试点活动。

气候变化作为外力因素：自然证据和对水产养殖的影响

12. 气候变化正在对某些生物过程的季节性产生影响，造成海水和淡水食物网发生重大变化，给水产养殖带来了一定程度上难以预测的后果。物种入侵以及媒介传播疾病蔓延的风险增加，引起人们的进一步关注。土地与海洋、极地与热带地区不同程度的变暖，将影响气候格局（如厄尔尼诺洋流）以及极端天气事件（如水灾、旱灾、风暴）的强度、频率和季节性。还将影响对水产养殖重要的海洋和淡水资源的稳定性，并危及基础设施和增加人为风险。海平面上升、冰川融化、海洋酸化以及降水、地下水和河水流量的变化，都将对沿海生态系统、湿地、河流、湖泊和河口产生重大影响，需要采取适应措施，以便把握机遇，尽量减轻对水产养殖系统和品种的影响。

13. 海洋正在变暖，而变暖的程度在地理上并不一致。证据表明，内陆水体也正在变暖，对河流径流产生不同影响。然而，当前的气候模型尚未充分开发，难以按更加精细的地理尺度确定此类变化对海洋和水体生产力的影响。

14. 全球平均海平面迅速上升，大西洋、墨西哥湾、地中海、波罗的海、小岛屿地区、亚洲大三角洲以及其他低洼沿海城市地区尤其处于风险之中。海洋酸化 200 年来使海水的 PH 值下降 0.1 个单位，模型预测今后 100 年内将进一步下降 0.3—0.5PH 值。海洋酸化对贝类生物体的影响尤其严重；人们尚未了解海洋酸化将如何影响双壳类的养殖。气候变化也将影响内陆生态系统，包括改变沉积量、水流量以及物理化学影响（缺氧、层化以及盐度变化等）。

15. 淡水资源可能受气候变化的重大影响，包括到本世纪中，中分纬度和干旱热带河流平均径流量减少 10%至 30%，而高纬度湿润热带增加 10%—40%。在非洲，整个大陆和在所有季节中，变暖程度很可能大于全球年度平均变暖程度，比较干燥的亚热带地区变暖程度大于较湿润的热带地区。非洲地中海沿岸大部分地区和北部撒哈拉的年降水量可能下降，越靠近地中海海岸，降水量下降的可能性越大。这些过程的影响复杂，将对淡水可供量以及一般水生生态系统的群落构成、生产及季节性过程产生作用。这将增加对内陆鱼类和以陆地为基础的大量用水的粮食生产系统，包括水产养殖的压力，在发展中国家尤其如此（Cochrane 等人，2009 年）。

对水产养殖预期产生的影响

16. 气候变化对水产养殖的影响既有直接的（如通过物理和生理过程产生的影响），也有间接的（如通过鱼粉供应的变化和贸易问题产生的影响）。

17. 总的来说，正如 2007 政府间气候变化专门委员会和 2009 年 Cochrane 等人所概括的，已知的潜在不利影响包括：

- 养殖生物因温度、盐度和氧气需要量增加而受到的应激作用。此类应激将影响生理过程和食物需要，从而传统养殖地区的地方条件可能因此而不再适合许多传统品种。海洋物理条件的变化也将影响水产养殖种子的供应量；
- 内陆水产养殖因淡水供应量和可供量下降而受到的限制增加；
- 极端天气条件（飓风、季风雨季格局的变化、干旱、水灾等），影响水产养殖的基础设施、产量、人的生命和生计；例如，中美洲国家飓风之后养虾业遭受的损失；
- 海平面上升，影响当前的和未来的养殖活动（如淡水），例如，湄公河三角洲淡水鲇鱼的生产；
- 疾病和中毒事件发生频率上升。许多鱼类疾病易受气候变化的影响。温度和降水量是许多病原体分配的关键生态因素。因气候因素而受到应激作用的鱼类也更容易得病；
- 变暖也可能增加某些外来物种（如罗非鱼）的扩张能力，但也可能降低其他物种（鲑鱼）的扩张；
- 捕捞渔业提供的鱼粉/鱼油供应不稳定。对许多中上层品种，如生产鱼粉和鱼油的那些品种的气候变化预测表明易变性增加，可能出现短缺。这将对更多的食肉品种产生不利影响；
- 海洋酸性增加可能影响软体动物的养殖（外壳的形成）。

18. 气候变化可能对水产养殖产生的积极影响（和在减缓方案中可能带来的机遇）包括：

- 能够适应的那些品种在较温暖的水体中食物转换率和增长率提高；
- 水体生产力提高（初级生产增加）使生长速度加快，食草品种和滤食动物生命阶段和品种可获得的食物增加；
- 生长季节延长；
- 生境范围因冰雪融化和温度上升而向两极扩展；
- 水产养殖可向其它受影响较大的部门，如受海平面上升影响的沿岸农业和资源枯竭的渔业，提供替代性生计；
- 滤食动物（如贻贝）和提取品种（海草）的养殖势头可能增加，适合提供优先援助和补贴，因为其碳足迹有限，淡水零消耗，具有减缓气候变化的潜力，提供生态系统服务。

19. 上述不利和有利影响在很大程度上取决于区域、分区域、国家和地方情形。无法全球一概而论。

20. 水产养殖的发展在全球并不平衡，为了评价气候变化的潜在影响，必须认识 (i) 水产养殖所处的气候体系，即热带、亚热带还是温带；(ii) 水产养殖的环境，即海洋、淡水还是咸淡水；以及(iii) 水产养殖的大陆地理划分。水产养殖从地理角度来看集中在亚洲地区，在热带和亚热带气候区占主导地位；影响这些地区的气候变化，可能对全球水产养殖产生较大的影响。另一方面，有些气候变化影响，如水温上升，将在较大程度上影响温带地区，而海平面的上升将对岛屿国家和低洼沿海地区产生较大影响。因此，不同地区和國家的水产养殖业将面临不同的风险。

21. 对温带地区水产养殖活动可能产生较大的负面影响，即养殖的冷水品种因水温超出机能最佳温度范围而影响生长速度，以及温度上升导致毒性增加而使疾病的潜在危害增加。毒性增加可能产生的综合影响是病原体范围扩大，应激个体对疾病更加敏感。

22. 在水产养殖活动占主导地位的热带和亚热带地区，水温尤其是淡水水温的上升，将产生相反的作用，导致产量增加。此外，海平面的上升将在许多情况下对水产养殖产生积极的影响，并可能为三角洲地区许多陆地农业生产者提供替代性生计手段。最重要的是，水产养殖与其他生产相比，往往提供了一种能量消耗较少的替代性粮食生产方式，这一点应当得到承认。

水产养殖对温室气体的影响及养殖业的缓解潜力

23. 养殖业缓解影响的主要途径在于通过燃料和原材料的使用降低其能量消耗，尽管如同其他食品行业一样，销售、包装和其他供应链组成部分的管理，也将对缩小养殖业的碳足迹作出贡献。

24. 与其他行业相比，渔业和水产养殖业及相关供应链设施对温室气体的作用，与其他部门相比较小，但依然可通过现有的明确措施加以缓解。在许多情况下，减缓气候变化可补充和加强旨在提高水产养殖可持续性的现有努力。水产养殖对温室气体排放的主要作用，是通过消费渔业生产的鱼粉间接产生的，而渔业又可能在捕捞过程和原材料运输过程中产生相关的碳排放。

25. 技术创新可减少鱼粉、有效生产和收获后及分配系统的依赖。业内也可能存在就环境服务（如保持敏感生境、沿海地区、内陆集水区的质量和功能）和潜在的碳封存以及其他养分管理备选方案（如通过海草）等进行互动的宝贵机会，然而，这些都需进一步研究与开发。遗传多样性的可持续利用，包括通过生物技术，可产生特殊的效率影响，例如通过扩大影响较小的水产养殖品种的生产范围，或把农业作物材料或废品用于养殖食肉类水产品种。这将需要根据更广泛的社会、生态和政治标准进行评价。减缓措施的研发开支，将需要通过与其他部门进行比较而提出明确的理由，这些部门产生的影响可能更大，但可利用政策影响支持使用现有方法，采用更加有效的做法。

26. 减缓措施对粮食安全和生计可能产生的不利影响，也要加深认识和提出正当理由，但这些也都将需要进一步研究与开发。

27. 水产养殖可提供优质蛋白，而其碳足迹又比其他可比的陆地动物生产系统小得多。这种优势必须通过生命周期分析和其他比较方法进一步探讨，不仅提高可持续性，而且改善水产养殖的形象，增强消费者信心。某些水产养殖系统如滤食动物和海草的海洋生物养殖，其温室气体排放量极小，或没有影响。相反，它们却能提供生态系统服务（如过滤和吸收水体中过量的养分），这些服务也应当受到重视（粮农组织，2008年）⁵。

28. 生命周期评估研究表明，主要依靠鱼粉和鱼油作为饵料的任何养殖的水生生物能量代价高⁶，必须努力减少这些饲料成分的使用量。然而，此类努力势必将对生产国和更多地依靠食肉类高价值品种来实现平衡的国家产生重大的社会经济影响。

适应变化

29. 虽然依赖资源的活动及其所涉及的人口，尤其是沿海社区，历来对变化作出了适应，但预期的气候变化将对水产养殖业带来多重额外的风险，可能影响以往适应战略的效果。

⁵ 粮农组织。2008年。粮农组织关于气候变化对渔业和水产养殖的影响的专家研讨会报告。意大利罗马，2008年4月7-9日。粮农组织渔业报告第870号。

⁶ De Silva, S.S.和Soto, D.2009年。气候变化与水产养殖：潜在的影响、适应和减缓。K. Cochrane, C. De Young, D. Soto和T. Bahri（编辑）。气候变化对渔业及水产养殖的影响：当前现有科学知识概况。粮农组织渔业及水产养殖技术文集第530号。罗马，粮农组织。第151-212页。

30. 要考虑因地制宜的适应战略及其短期影响（如严重气候事件发生频率增加）和长期影响（如淡水供应量下降）。所有三个层面（社区、国家和区域）的适应，显然都将需要加强能力建设和从中受益，通过提高对气候变化对水产养殖业影响的认识，行业内外普遍进行教育和采取确定对象的举措。

31. 通过改进水产养殖管理加强抵御能力和适应能力的备选方案包括实行适应性和谨慎预防的管理，作为一种标准方法。水产养殖生态系统方法（EAA）⁷应得到采用，以提高水生资源、水产养殖生产系统以及依赖社区的抵御能力。

32. 养殖场一级最相关的管理措施包括：i) 适当选址和考虑承载能力及一般的生物安保；ii) 个体养殖者和养殖者群体能够采用更好的管理方法（BMP）。包括适当投饵和优化饵料转换系数在内的方法，可改进气候变化的适应和减缓方面。养殖品种的健康管理和预防品种逃逸，也构成相关措施，考虑到养殖生物承受更大压力的情形，会使其更易受疾病的影响。疾病蔓延的可能性可通过扩大养殖场最小间隔距离，为水产养殖集群或地区实施更加严格的生物安保计划加以尽量减少。

33. 集水区一级的水产养殖生态系统对适应气候变化的工作尤其重要。为了更好地应对潜在威胁，如可能因气候变化（例如水温和盐度提高）而可能更加严重的新的疾病、入侵物种、富营养化等相关问题，十分需要一个适当的水产养殖区划机制、生物安保框架、风险分析和战略性环境评估，考虑到许多养殖场和其他活动增加的影响（粮农组织，2009年）。

34. 水产养殖生态系统方法强调水产养殖要与其他共享和影响共同资源（土地、水、饲料等）的产业（如渔业、农业以及城市发展）相结合。在水体一级实施水产养殖生态系统方法是适应气候变化最为相关的行动之一。水产养殖发展主管当局的地理责任（即行政疆界），往往不包括集水区分界，这就提出了一项特殊的挑战，因为预防和适应气候变化的措施需要进行集水区管理，例如保护沿海地带不受滑坡、淤积、排放的影响，或甚至就是为水产养殖提供足够的水源。其他产业的适应措施将对水产养殖产生影响（如灌溉基础设施、水坝、化肥使用径流量），将需要认真考虑的权衡或折衷办法。

35. 作为选择之一，水产养殖可为因海平面上升而受到盐化影响的沿海农业社区提供适应手段。

36. 在淡水资源日益有限的近东和北非，网箱养殖系统（非消耗性用水）和海水养殖系统应得到考虑，因为与以陆地为基础的粮食生产系统相比，这两种备选手段对淡水的依赖程度较低。

⁷ Soto, D.; Aguilar-Manjarrez, J.; Hishamunda, N. (编辑)。2008年。加强水产养殖生态系统方式。粮农组织/巴利阿里群岛大学，专家研讨会。2007年5月7-11日，西班牙马略卡岛帕尔马。粮农组织渔业及水产养殖会议纪要第14号。罗马，粮农组织。2008年。221页。<http://www.fao.org/docrep/011/i0339e/i0339e00.htm>

37. 对鱼粉和鱼油投入物依赖程度较低或无依赖性的水产养殖系统（如食草鱼类、双壳类和大型藻类）的发展潜力，大于依靠捕捞渔业商品的生产系统。

38. 备选的适应方案也包括在单产可能下降或变化增加的情况下，实现生计多样化和促进水产养殖收成保险。

39. 综合水产养殖可提供包括生物修复在内的利益，如在多元综合水产养殖中。降低风险是多品种养殖的另一个优势，也是一个有利可图的方面。⁸多元化产品生产计划将提高养殖活动的抵御能力，例如，在面对某种养殖品种的价格变化或气候变化（疾病、生理应激）造成收成损失时。然而，加强这一方法所必须的某些规范成分，如适当的法律框架尚未形成。

40. 随着恶劣天气条件更加频发，降低水产养殖业脆弱性的战略需要考虑的措施包括：从气候角度对当前和今后的水产养殖地区进行风险评估，为改进预报开展能力建设；预警系统和提高海上安全程度。

41. 更普遍而言，适应战略应当促进灾害风险管理，包括沿海地区综合管理中的灾害防备（如在水产养殖生态系统方法中）。国家气候变化适应和粮食安全政策及计划，将需要与水产养殖业充分结合（如果尚未制定，应当立即起草和制定）。这将有助于确保把潜在气候变化影响纳入更广泛的国家发展（包括基础设施）规划。其他产业的适应工作将对水产养殖产生影响（如灌溉基础设施、水坝、化肥使用径流），将需要认真考虑的权衡或折衷方案。

备选适应方案和机遇

42. 为了尽量减轻气候变化的影响，改进减缓和预防措施，建立和维持适应气候变化的能力，需要适当的国际、区域和国家政策。其中必须包括：

- **加强知识基础：**今后，为不确定性做规划时将需要考虑不可预见事件，如极端天气条件日益频发。改进处理这些事项的知识和方式，在一些领域将是重要的，如对未来鱼类生产水平的预测，有关特定水产养殖系统的详细影响预测，在不确定条件下进行决策的更好手段，以及更好地了解谁容易或将容易受到气候变化和粮食安全的影响。
- **政策、法律和实施框架：**为了处理气候变化相互作用的潜在复杂性及其可能产生的影响，要使跨部门应对手段成为治理框架的主流活动。国家级行动计划可建立在《负责任渔业行为守则》和适当关联的政策、法律

⁸ 最近的一次回顾（Soto, 2009年）对包括地中海在内的沿海地区的综合海水养殖潜力提出了总体前景，其中一些优势已经进行充分探索。

框架与管理计划的基础之上。要在国家气候变化适应政策和计划之间，以及跨部门政策框架之间，如粮食安全、减轻贫困、突发事件防备等政策框架之间建立联系。水生资源和人口可能因气候变化影响而发生空间位移，因而要加强现有的区域结构和进程并更加突出重点。在国际层面，部门贸易和竞争问题也可能受到气候变化的影响。

- **能力建设：**应对气候变化的行动规划，不仅涉及技术性机构，如负责水产养殖、农业、内务、科学和教育等部门，而且涉及国家发展规划和财政部门。还应当确定此类机构以及社区或国内地区和国家一级的政治代表来接收专门的信息和开展能力建设。公共、私营、民间社会和非政府组织之间的伙伴关系也要得到加强。
- **有利的金融机制：**将需要充分挖掘国家和国际一级现有金融机制如保险业的潜力来解决气候变化问题。这对小规模水产养殖者来说尤其将成为一项挑战，推动其组成集群和协会可能成为一种重要方式。还可能需要采取新颖方式来确定金融工具的对象，形成有效的激励和遏制手段。公共部门将在争取和融合私营部门投资，通过市场机制互动，应对气候变化和实现粮食安全的部门目标方面发挥重要作用。其中许多方式是新的方式，要在水产养殖部门进行检验。

建议分委员会采取的行动

43. 请分委员会：

- 酌情修改本文所探讨的构想，确定其他可帮助成员国更好面对气候变化所带来的挑战和机遇的行动；
- 对秘书处将开展的重点行动和进一步探讨这项主题的一般方式提供指导。