

2008年4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

**世界粮食安全高级别会议：
气候变化和生物能源的挑战**

2008年6月3-5日，罗马

**气候变化、生物能源与粮食安全：
专家会议为决策者提供的方案**

目 录

	段 次
I. 气候变化的适应和缓解	1 - 19
A. 引 言	1
B. 气候适应的背景	2 - 5
C. 缓解：农业和林业碳汇的新方案	6 - 9
D. 知识基础	10 - 12
E. 农业、林业和渔业领域与气候相关的能力	13 - 15
F. 政策制定	16 - 18
G. 财政手段	19
II. 气候变化、水和粮食安全	20 - 39
A. 引 言	20 - 25
B. 国家、区域和国际层面的优先领域	26 - 30
C. 弥补知识差距	31 - 36
D. 解决能力需求	37 - 38
E. 扶持性财政机制	39

为了节约起见，本文件印数有限。请各位代表及观察员携带文件与会，
如无绝对必要，望勿再索取。粮农组织大多数会议文件可从
互联网www.fao.org/foodclimate/ 网站获取。

III. 粮食和农业生物多样性	40 - 50
A. 建立知识基础，监测生物多样性趋势及相关风险	40 - 41
B. 部门间合作和统筹规划	42 - 43
C. 通过农业系统生物多样性管理培养适应能力	44 - 45
D. 为粮食和农业遗传资源制定顾及气候变化因素的计划和政策	46 - 50
IV. 与气候有关的跨界有害生物和疾病	51 - 81
A. 引言	51 - 52
B. 对跨界有害生物和疾病的影响	53 - 60
C. 对粮食安全造成的影响	61 - 63
D. 国家、区域和国际层面的政策与实施框架	64 - 70
E. 能力建设要求	71 - 73
F. 国家、区域和国际行动的优先重点	74 - 81
V. 气候变化与灾害风险管理	82 - 109
A. 引言	82 - 84
B. 背景	85 - 88
C. 开发知识基础	89 - 91
D. 气候变化和灾害风险管理密切相关	92 - 94
E. 气候变化和灾害风险管理需要纳入发展规划和人道主义援助	95 - 96
F. 对各级主流化活动的影响	97 - 103
G. 行动优先领域	104 - 109
VI. 气候变化、渔业及水产养殖	110 - 124
A. 引言	110 - 113
B. 开发知识库	114 - 116
C. 国家、区域及国际层面的政策与法律、实施框架	117 - 120
D. 能力建设：技术和组织结构	121
E. 扶持性财政机制：在现有和新的财政机制中纳入粮食安全关注	122 - 124
VII. 生物能源政策、贸易和市场与粮食和燃料安全	125 - 152
A. 引言	125 - 127
B. 趋势	128
C. 政策问题	129
D. 政策挑战	130 - 131
E. 应对方案	132 - 152

气候变化、生物能源与粮食安全： 专家会议为决策者提供的方案

背 景

本次高级别会议之前，于 2008 年 2 月至 4 月间在罗马举办了一系列有关气候变化、生物能源和粮食安全的专家会议，目的是汇集尖端科学知识并吸取相关网络的经验教训。共有约 80 名以个人身份参会的专家，会同粮农组织工作人员、农发基金、世界粮食计划署、国际农业研究磋商小组及其他伙伴机构（即联合国系统、政府间组织、国际研究机构）的代表对各项专题进行了探讨，并就供决策者选用的部分方案达成了共识，本文件即是这些方案的汇编。每个专家会的报告均以高级别会议系列背景文件的形式呈现。这些文件，以及个人的发言、议程和与会人员名单可见诸互联网（www.fao.org/foodclimate）。

I. 气候变化的适应和缓解

A. 引 言

1. 气候变化将使现有的粮食不安全和脆弱性格局变得更为复杂。人们必须为可能出现的粮食短缺未雨绸缪，对各种资源加以合理利用，保护自身生计和生命财产安全。务必要找到能够使多数弱势群体应对气候变化影响的机制并对其做出制度性安排。这要求采取协作性思维并对粮食供应、气候变化和可持续发展之间互动所产生的挑战做出回应。

B. 气候适应的背景

2. 对粮食不安全冲击的脆弱性已成为全球性问题。全球和地方粮食不安全脆弱性的格局将因气候变化而改变。小规模雨育农耕制度、放牧制度、内陆和沿海捕捞和水产养殖以及以森林为基础的系统尤容易受到气候变化的威胁。此外，城市贫民，尤其是沿海城市和冲积平原城镇的城市贫民所面临的风险越来越大。迫切需要提高依靠农业、林业和渔业/水产养殖系统为生的社区的“抵御能力”，使它们具有很高的适应困难和波折的能力。

3. 通过提前和有计划的适应和创新措施的形式提高对今后不确定性影响的抵御能力，这些努力都将在当前和今后产生成本——要在当前状况最优化与最大限度降低对未来冲击脆弱性之间取得妥协。例如，农业多种经营可能会在短期造成收益下降，但也降低了未来的脆弱性。对气候变化的适应也必须着重预防和摒弃不利于适应的作法，这些作法可能不但不能有效降低脆弱性，反而可能会增加脆弱性。

4. 技术适应措施既包括生产系统的时间和空间变化（如播种或捕捞日期的调整、轮作、复种/多品种经营、作物—家畜—养鱼系统、农林复合经营），以加强保护，免受温度变化、降雨波动和模式改变、海平面上升引起的盐碱化及虫害暴发的影响，也包括进行土壤、水和生物多样性保护和开发方面的投资（如增加土壤生物量、改造退化土地、恢复牧场、集蓄和循环利用水源、植树、开发适应性品种、保护水生生态系统），以便维持长期生产力。

5. 适应措施还包括建立灾害风险管理规划和风险转移机制，如作物保险和生计多样化系统。例如，水产养殖—农业综合系统将使生产活动可以随着土地适用性和水供应量的变化进行调整，达到生产食物的目的。在开展多种经营收益有限的情况下，例如对整个食物生产系统的所有方面都产生影响的那些多种经营模式，则需要有社会安全网的保障。由于气候变化，洪涝和干旱的发生频率可能大幅度提高，使农业、渔业和林业不再具有可持续性。在这种情况下，将需要考虑向其他经济活动转型或进行迁移。

C. 缓解：农业和林业碳汇的新方案

6. 农业和土地用途变化如森林砍伐分别占人为温室气体排放总量的 13% 和 17%。虽然农业二氧化碳排放量不大，但却占一氧化二氮（ N_2O ，主要来自化肥使用）总排放量的约 60%，甲烷（ CH_4 ，主要来自天然和人工湿地和肠道发酵）约 50%。一氧化二氮通过辐射作用的温室气体影响是二氧化碳的 300 倍。预测到 2030 年，甲烷和一氧化二氮排放量将再增加 35% 至 60%，原因是粮食需求的提高造成氮肥用量增加且畜牧生产增长。

7. 缓解气候变化是一项全球性责任。原则上，农业、林业、渔业/水产养殖在缓解温室气体排放方面具有较大潜力。政府间气候变化专门委员会估计，到 2030 年，全球农业（不含林业）的技术缓解潜力将为每年 5 500 至 6 000 吨二氧化碳当量，大概其中 89% 是来自土壤碳汇的潜力。

8. **全球土壤碳汇计划。**政府间气候变化专门委员会估计，从成本上看，要实现长期气候目标，农业温室气体排放缓解的方案比非农业方案具有竞争力。土壤碳汇事实上可以迅速发挥效果，在农业方面具有很高的成本效益比。通过向农民支付碳汇（增加土壤有机质）对价，可以实现双赢的局面，这样就可以达到以下目的：二氧化碳从大气层去除（缓解）；土壤有机质含量增加提高了农业生态系统的抵御能力（适应）；土壤肥力的增加实现单产的提高（生产和创收）。但土壤对二氧化碳的汇集并不包括在京都商定的清洁发展机制之中。清洁发展机制后续机制的范围可以扩大，以便增加土壤碳沉降及地上和地下生物量中的碳沉降，并因此有助于在 2012 年以后的气候变化工作领域排除具体落实土壤碳汇行动的障碍。粮农组织应

在这一过程中发挥牵头作用，方式包括建立一项全球土壤碳汇计划，使之促进能够恢复碳库和土壤质量的农业技术（如有机农业、保护性农业），这一计划还应创建测量、监测和验证土壤碳库和农业土壤（包括农地和牧场）温室气体排放（及一氧化二氮）流量的工具。

9. **减少发展中国家森林砍伐和森林退化造成的排放。**自 2005 年 11 月第 11 届缔约方会议以来，联合国气候变化框架公约已探讨了在公约框架下开发一项工具的可能性，以此作为向“减少发展中国家森林砍伐和森林退化造成的排放”提供财政激励措施的手段。作为具有林业及涵盖林业和农业各方面的综合性计划职责的联合国机构，粮农组织可以在以下方面发挥牵头作用：为制定的方法和政策选项提供技术信息和支持；为开展“减少发展中国家森林砍伐和森林退化造成的排放”计划的国家强化能力建设，包括开发监测森林碳变化的系统；以及解决农业和林业中固有的森林砍伐和森林退化的深层根源。此外，粮农组织还可以为发展中国家启动对“减少发展中国家森林砍伐和森林退化造成的排放”的综合性支持行动。

D. 知识基础

10. **加强政府间气候变化专门委员会和联合国气候变化框架公约在农业和粮食相关问题方面的工作。**全球粮食安全监测系统的建立被看作是粮农组织全球信息和预警系统的延伸。它也是建立气候对粮食安全当前和未来影响的永久监测机制的一项具有技术可行性的选择方案。全球性研究必须辅之以针对气候变化对农业和粮食安全影响的综合性国别评估。迫切需要进行地方性影响研究，支持各国和国内各层面的决策。虽然现有研究主要针对的是精简的气候变化推想对主要作物和水生物种的影响，今后的研究则应对更大范围的作物进行审视，还要考虑当地农业动态和资源基础、粮食销售链条和交付系统、国际相关性增强、粮食价格、农业政策的影响以及可能采取的发展途径等诸多因素。在某些区域，如非洲很多地区，这些研究受到掣肘，制约因素包括降雨趋势极为无常、气候模型精度不够以及缺乏气候观测数据。

11. **改进数据收集和影响评估能力。**改进数据收集工作并在国家、区域和国际层面进行共享将能促进地方天气预报、季节气候预报以及风险和影响评估工作。这还能把气候影响评估的精细度大幅提高，可以用来对适应和减缓措施进行优化，并为粮食安全、农业、林业和渔业进行接近实时的预警和热点警报工作。这尤其是指 10 至 15 年的时间段，影响预测的可靠性在这一时间段中大概是可以接受的，应对措施规划大概也有现实意义。数据质量的提高将改善对国际供资机制的利用渠道。各国推广和农艺研究机构在为决策过程采集、分析和利用数据方面，以及在向农民提供分散式服务方面所要发挥的作用越来越重要。为提高对人们采用和实施适应和缓解方案行为的理解，还需要进行社会科学研究。

12. **农业生态研究。**研究将为适应和缓解方法提供主要支持。但对快速变化形势的研究不同于对稳定生态状况的研究。传统知识和当地生物多样性是合适的切入点，但在一个快速变化的情况下可能还嫌不足。此外，需要根据将来的条件开发作物和作物品种，因为它们在未来可能种植的地点的适应性无法进行评估。这需要大力开展国家和国际农业、林业和渔业研究，使国际农业研究磋商小组发挥重要作用。科研成果应在一种有利的环境中向公众开放，使各种方法、种质、作物和动物品种能够在适应性计划中得以采用和推介。

E. 农业、林业和渔业领域与气候相关的能力

13. 各国评估和应用农业、林业和渔业领域适应和缓解措施的能力在两个层面比较薄弱：国家制度框架与当地人群对气候变化和变异的适应能力。在实施国家气候变化和粮食安全政策时，需要深入掌握有关适当方法和手段的知识，了解现有供资机制的运行情况，如碳市场和政府间气候变化专门委员会框架下建立的适应基金。

14. **强化能力。**由于气候、环境和社会经济状况不断快速变化，因此识别、采集和共享数据、应用信息和方法以及积累有关气候变化适应、缓解和粮食安全知识的能力至关重要。过去二十年中推广系统和机制大为弱化。必须大力加强推广工作，才能实现适应和缓解目标，才能在政策制定者和农民社区之间提供有效的互动平台。气候变化将打破现有的许多均衡状态，认识到这一点，就要求考虑各种社会经济动态，各合作伙伴的角色和作用可能需要进行重新审视和界定。

粮食行业适应力发展方面的能力薄弱环节

- 基础设施（如灌溉、抗洪手段、海水侵蚀保护）、非结构性措施（如立法、保险和在所有层面把适应力纳入发展规划的能力）、运输、粮食储存和分销系统等方面易受气候因素变化的影响；
- 缺乏适应气候变化的作物品种、动物和水生生物品种、树木和森林；
- 在科研和推广中缺乏与气候相关的知识；
- 缺乏能根据不同国家情况而因地制宜的评估主要脆弱性模式的标准工具；
- 缺乏对粮食供应情况变动的监测和预报；
- 对农村发展及市场、贸易、移民、难民、城市化的作用及其与气候变化和粮食安全之间的联系缺乏了解；
- 缺乏对脆弱性和抵御能力的社会层面的了解，例如气候变化对自然资源（土地、水）、信贷和教育的使用和获取渠道要求做出怎样的调整；
- 机构能力和统筹不足。

15. **区域合作。**相邻国家往往存在类似问题，可以共享解决方案。各国可以把各自资源汇集起来进行盘点整理，共享传统和创新方案。它们还可以利用区域化市场开发的手段减少温室气体排放和运输成本并增加收益和农村收入。

F. 政策制定

16. **综合气候变化战略。**气候变化战略和行动计划必须对所有行业的具体情况都给予考虑。由于粮食安全、可持续发展与气候变化适应和缓解是密切相关的，因此需要对各级（从人到机构和部委）各行业的政策进行统筹。这将避免到后来出现地方性行动与更高层决策之间的矛盾，并确保国家政策可以利用国际机制提供的优势来提高人们的生计水平。意识的提高、对脆弱性变化的监测以及能力建设等是国家气候变化战略不可或缺的组成部分。

17. **增强粮食生产系统的抵御能力。**确定和促进能够提高粮食生产系统抵御能力的作法、生产系统及土地/水生资源利用政策和使用权体制的正面激励措施将使许多国家得益。各国应促进新政策工具的设计，考虑气候变化因素并吸收现有工具，如预警系统和灾害风险管理。同时，还应找出和废除那些对不良作法和生产系统及不可持续土地/水生资源利用方式起推波助澜作用的负面措施。应当引导鼓励向农村地区合理投资和技术转让的政策，降低短期气候变异对粮食安全长期负面影响。例子包括针对脆弱人群的作物保险、政策、立法和非结构性措施。

18. **土地和水生资源利用规划。**以缓解和适应气候变化为目的的对森林保护的投资或有效的森林管理、植树、可持续渔业和水产养殖开发及改进土壤和水资源管理等措施，既需要解决使用权方面的制约和抑制因素，也需要对资源的压力和矛盾进行管理。明确群体和个人土地和资源权利，促进社区参与及建立稳定有力的治理和矛盾解决制度极为重要。土地、水和水生资源利用规划和政策措施对以下方面尤为重要：避免那些会导致有害土地用途转化（如把森林变为农业用地）的不当激励措施；确定减少自然资源压力和鼓励可持续土地利用系统的措施；避免对农业的蚕食和对已适应干旱和降雨失常条件的旱地游牧系统的扰乱；以及对大规模迁移和难民的后果进行管理。

G. 财政手段

19. **更积极地参与国际气候变化讨论。**气候变异和变化是决定粮食产量和稳定的主要因素。它们至少还间接地影响粮食的供应渠道和利用量。旨在提高粮食安全水平的措施能直接有益于可持续发展。另一方面，适应气候变化和减少排放的措施也有助于粮食安全。目前正在编制的 2012 年以后的气候变化政策为发展中国家开启了机遇之窗。如果与碳相关的国际供资机制能够沿着“减少发展中国家森林砍伐和森林退化造成的排放”的路线，对粮食安全、农业和家畜、土壤、渔业和牧场活动给予更大重视，那么许多国家都能够从中受益。

II. 气候变化、水和粮食安全

A. 引言

20. 预计气候变化将改变水文状况和淡水资源可供量的模式，对雨育和灌溉农业、畜牧业、内陆渔业和水产养殖都将产生影响。

21. 到 2060 年，预测显示半干旱地区降水将普遍减少，降雨分布变异加大，极端状况（干旱和洪涝）频率提高，温度也将上升，这将对低纬度地区的农业产生尤为重大的影响。预计整个环地中海地区和南部非洲、澳大利亚和美洲大陆部分地区的江河流域径流量和蓄水层补充量将大幅减少。另一方面，预计雨育农业占主要地位的北温带的湿度和温度状况将好转，有利于总产量的提高。预计东南亚部分地区径流量将增加，水资源用量可能增加，但也将加剧排水和涝渍问题。

22. 从全球范围看，农业生产将需要面对水资源变动增加和对重力水争夺更激烈的问题¹。虽然气候变化在中期内不致威胁到全球总体粮食平衡，但雨育农业占主体的粮食不安全地区（尤其是非洲撒哈拉以南地区和印度半岛地区）可能遭受多重短期不利影响，尤其是在人口密集的农耕系统中。这些影响将包括产量水平下降、农业收入减少、生计损失和流离失所。预计江河径流减少、洪涝和海平面上升等多重因素的共同作用也将对生产力很高的灌溉农业区造成影响，目前正是灌溉农业区帮助维持了全球谷物生产的稳定。依靠冰川融水的冲积平原（如旁遮普邦）的生产风险将增大，尤其是在低地三角洲（如印度河、尼罗河和恒河）。

23. **减轻资源压力。**粮食生产对自然资源基础的压力已十分沉重，许多大面积连片灌溉区已经是在其社会管理的极限区域运行。任何新的变化都将加剧本已严峻的现有水稀缺问题。在区域和国家层面，这需要努力增加水的生产率并增强所有依靠水的粮食生产系统的抵御能力。对土壤、地表和地下水源的认真研究及对今后需要的预测对于在维持环境服务的同时增强抵御能力并在相互竞争的不同需求之间达成妥协是十分关键的。

24. **维持生产能力。**雨育系统粮食生产能力的下降将使需求传导至本已紧张的全球商品市场，使价格产生波动和上扬，对灌溉生产形成进一步的压力。为增强这些极为脆弱的生产系统的抵御能力，需要制定适应战略，重点放在改善水入渗、土壤墒情保持和管理、水集蓄、补灌以及小型水坝灌溉开发上。与水相关的重点问题包括：

¹ 对粮食生产水资源供应具有不利影响的其他因素包括：生活用水、工业用水及发展越来越快的环境用水等非农水资源需求快速增长；水质下降；以及非粮食农业生产对水的需求不断增长。

- 采取技术和管理措施，减少灌溉和雨育生产系统的无效益消耗；
- 支持推广服务，促进多种经营，采用水生产率较高的作物，适应市场变化；及
- 更新土地和水管理开发战略，兼顾气候变化的预期影响。

25. **适应工作主流化。**现有的知识基础已足够精准，可以开展主流化工作。尽管存在数据和科研方面的差距，但在土地和水的制度方面的渐进式“无悔”适应不但能作为对气候变化的积极回应，其自身也具有重大的环境和经济意义。这就要求各国在气候变化评估方面具有一定的能力。此外，综合性水资源管理框架下开展的以各种系统为基础的分析和计划必须与对作物（尤其是小麦和稻米等主食品种）和生态区域的分析联系起来。在所有层次，适应和缓解计划开始时都需要经过一个面向政策制定者、研究人员和意见领袖的提高认识的步骤，重点放在受气候变化影响最大的生产系统。建议把有关水、气候变化和粮食的区域性中心与各国和国际上现有的卓越中心联系起来，从而支持各国在应对气候变化方面的能力建设。在水资源适应性管理计划方面将需要新的额外的财政机制。实践证明，农民对小额信贷的利用能力是一项积极的适应性战略。能力建设必须作为这类计划的必要组成部分。

B. 国家、区域和国际层面的优先领域

26. 鉴于水对所有经济门类的基础地位，农业不可能独善其身。水资源管理行动必须把重点放在国家一级，辅之以区域和国际措施。下文为具体备选方案。

国家层面

27. 规划方法：

- 在国家层面对用于评估可再生水资源和确定气候变异可能带来的潜在变化和影响的数据和信息收集给予支持。
- 在国家发展规划中把农业水资源管理的适应和缓解措施进行主流化，采用综合性水资源管理框架。
- 采用战略性跨部门发展规划，目标为增强抵御能力、适应气候变化影响及保持环境服务和生物多样性。
- 更新土地和水资源管理发展战略和经济计划，应对气候变化的预期影响，尤其是变异的增加和长期干旱或雨水增多趋势。

28. 制度建设：

- 创造条件，使面向服务的水资源管理更加灵活和有针对性。
- 为在地方和地区一级解决和预防与水相关的矛盾开发工具。
- 设计和实施经济、财政和贸易手段，消除水资源配置中的扭曲现象。

29. 管理选项：

- 修订储水系统的操作程序，使其适应气候变化对水资源供求的影响。

- 促进流域管理和土壤保墒的作法，增加入渗量和土壤储水。
- 采取一系列措施增加地表水和地下水的储存办法，包括分布式储水罐的修复和酌情新建大型蓄水设施。
- 通过间歇性水稻灌溉等措施提升水资源的生产率。
- 通过改善监测网络、风险评估、预警、风险分摊和参与式应对机制等方式改进国家政策中的风险管理。
- 开发替代水源，例如对城郊农业废水进行处理以及为沿海省市供水建立淡化厂。

30. 经济和财政手段：

- 对当前水资源利用和水资源权益模式进行记载和量化。
- 开发透明的水资源分配机制，保护水资源使用权，同时根据气候变化的预期模式提供应对水稀缺的更大灵活性。
- 开发创新的保险产品。

区域层面

- 制定和加强跨界合作和制度机制，对气候变化对跨界水资源的影响进行预测和应对，包括优化水资源配置和管理极端水文事件（洪涝和干旱）的机制。
- 对气候和水文数据格式进行标准化，鼓励各国数据的交换，以改善实用水文预报和区域气候预测/预报。

国际层面

- 把流域一级有关水资源平衡的全球数据组与生产数据相结合，跟踪气候变化的影响。
- 把国际科研议程的重点放到系统性水资源生产率的提高上。
- 在全球性水资源会议，如世界水资源论坛上，促进气候变化、水和粮食安全需求之间的联系。
- 对具有全球意义的粮食生产系统的脆弱性及其对低收入缺粮国粮食安全的潜在影响进行评估。

C. 弥补知识差距

31. 与气候和水相关的数据和研究方面存在重大差距。其中许多差距已经《政府间气候变化专门委员会第四次评估报告》和即将出台的《气候变化和水技术文件》中进行了阐述。根据这些报告，建议政策制定者要对当前数据和应用研究方面的缺失和差距有所认识。

32. 有质量保证的地方和国家数据是编制总体水资源供求平衡表、跟踪气候变化影响和为应对措施提供信息所不可或缺的。普遍需要改进各国数据收集和验证工作，这就要求开展国际支持和协调。AQUASTAT 和 FAOSTAT 等国际公认的数据库

是对改进后的各国和流域层面水资源数据进行标准化、组织和发布的重要手段。需要注意的主要领域包括：

- 改进水资源供应和利用数据，对数量和质量都加以考量；
- 改进有关极端事件频率和烈度的数据；
- 改进对可利用地下水储量的估算。

33. 有关水资源状况的信息需要伴之以有关所有用水行业水资源利用和农业生产各门类水生产率的强化信息。后者可以包括雨育和灌溉农业、渔业、农林复合经营及畜牧业，并应对竞争关系、互补性和对粮食安全的相对贡献进行评估。

34. 应对水资源管理、农业和粮食安全数据库进行进一步整合，大力增强对灌溉和雨育生产的监测，在不同资源来源之间做出更明确区分（降雨、地表水和地下水）。这项工作应考虑具体主食作物，尤其是稻米和小麦，还应考虑以水为基础的水生环境的生产力。

35. 对气候变化和变异对粮食安全的影响进行的综合评估将是应用研究的一个优先领域。这些分析可以用于支持强化适应方法和战略的开发工作，并应包括对生物能源生产和缓解措施（如少耕和农林复合经营）对水资源的潜在影响的评估。风险模型中需要考虑的重要因素包括气候变异、季节性的变化、土地用途变化、温度和二氧化碳浓度提高对单产的影响、作物新品种以及贸易与宏观经济和产业政策的影响等。

36. 具体研究要求包括：

- 确定种植业领域水资源生产率的潜在提高幅度，考虑当地生产环境、生计影响、技术选项和环境影响；
- 确定改进遥感与地面数据相互联系的方法；
- 对用于水文模型和农业水资源管理的气候预测进行降尺度处理；
- 评估生物能源和其它缓解措施对粮食生产水资源供应量的潜在影响；
- 查明对适应能力和战略构成制约的社会、经济、制度和人力资源因素，并降低这些因素的影响。

D. 解决能力需求

37. 鉴于未雨绸缪性的政策和行动反应一般是在国家一级采取，因此国家有关体系在创生知识、向决策提供信息、提高认识、传播知识和落实有效行动等方面的能力就成为成功适应气候变化的关键所在。

38. 需要立即采取以下步骤：

- 促进技术和管理措施，减少灌溉和雨育生产系统中的无效益使用，支持推广

服务，鼓励由高耗水作物系统向水生产率高的作物转变。

- 在国家一级培养经济规划、需求预测、降尺度模型和水文影响评估的能力，对当前分析能力给予补充。
- 创建或加强区域性有关水、气候变化和粮食主题的中心，并把它们与国家和国际上现有的卓越中心联系起来，培养当地和区域能力。这些中心的主要目标是在水文变异和温度变化加剧的情况下为粮食生产提供可缩放解决方案，支持对土地和水资源管理发展战略的更新，使之兼顾气候变化的预期影响。它们的具体任务包括数据分析、研究、教育、培训、政策支持和沟通。

E. 扶持性财政机制

39. 实施上述技术方案可能要求为农业水资源管理开拓投资空间。具体建议包括：
- 筹集适应基金，支持发展中国家对培养分析和管理能力的投资，以应对气候变化背景下水资源和粮食安全的挑战。
 - 向最不发达国家的“国家适应行动计划”提供资金，加快农业水资源管理方面的适应。
 - 鼓励各国政府划拨足量财政资源，用于农业水资源管理领域的适应规划。
 - 增加小农开发清洁发展机制项目和利用 2012 年以后安排的资金的机会。
 - 使适应/减缓供资机制成为最优规范服务，如水/旱稻更替生产系统。
 - 制定实施机制，为流域环境服务提供支付补偿。

III. 粮食和农业生物多样性

A. 建立知识基础，监测生物多样性趋势及相关风险

40. 对气候变化是否可能对今后生物多样性构成威胁这一问题进行分析，就需要了解粮食和农业生物多样性的范围和分布情况，以及其脆弱性和适应模式的情况。把这一信息与气候变化模型中提供的信息进行匹配将是为保护和适应战略提供信息的一项基本要求。缺乏对粮食和农业遗传资源的定性和评价将是开发气候变化适应机制的一个障碍。评价工作目前是所有类型的遗传资源的瓶颈所在。改进遗传资源信息系统及向用户发布有关信息将是今后一个重要优先领域。

41. 对今后行动的建议：

- 改进生物多样性国家调查，使之包括有关空间信息，评估气候变化对与粮食和农业相关的物种、种群或基因型构成的威胁。
- 提升有关那些有利于和不利于粮食和农业生物多样性适应气候变化的遗传过程，例如基因流、基因渗入、当地种群和灭绝的知识。
- 开展各种气候变化设想情况下对粮食和农业遗传资源未来分布的预测模拟，为国家战略提供信息。

- 制定生物多样性监测计划，分析具体农耕系统中气候变化造成的生态系统服务的变化情况，为因地制宜的适应战略提供信息。
- 加强对粮食和农业遗传资源的定性和评价工作，作为对其开展可持续利用的基础。
- 建立或强化遗传资源信息系统，包括预警系统。

B. 部门间合作和统筹规划

42. 粮食和农业生物多样性和气候变化在同一背景下进行探讨的情形不多。先前对气候变化的全球性评估探讨了可能对粮食安全和生物多样性造成的影响，但到目前为止尚未在全球层面综合分析气候变化对与粮食安全休戚相关的生物多样性构成的威胁，也未综合分析粮食和农业生物多样性在应对气候变化方面可能发挥的关键作用。另一方面，先前对粮食和农业生物多样性状况和趋势的全球性评估对气候变化的重视有限。鉴于其在应对气候变化方面的潜在作用，粮食和农业生物多样性的可持续管理应被作为适应战略的一个基本组成部分。

43. 对今后行动的建议：

- 改进《联合国气候变化框架公约》与有关生物多样性论坛的合作，如粮食和农业遗传资源委员会、《粮食和农业植物遗传资源国际条约》以及《生物多样性公约》。
- 把气候变化的内容纳入今后对粮食和农业生物多样性的全球性评估，以便使评估结果能够通过结合农业生物多样性视角的形式为今后的气候变化评估提供信息。
- 制定应对气候变化适应和缓解、粮食安全和农村发展以及生物多样性可持续管理的统筹战略，并由此寻找实现这三重收益和达成相互妥协的机遇，找出矛盾所在和解决方案。

C. 通过农业系统生物多样性管理培养适应能力

44. 提高我们对农业生物多样性提供的生态系统服务的理解以及对这些服务可能受气候变化影响的方式的理解，将是制定针对气候变化的因地制宜可持续农业应对措施的一个关键要素。如上所述，不同程度的气候变化十分复杂，因此应对措施也应该是动态的。小农和自给农或自给牧民可能因气候变化而受到局部复杂影响。这些弱势人群是为确保生计和福利而对生物多样性和生态系统服务依赖程度最深的人群之一。农民及当地和土著人群不断适应着变化，而农业生物多样性，尤其是作物和家畜多样性，从传统上一直就是农民风险管理战略的重要内容。强化农民的适应战略，他们的生态知识和当地的制度安排，将能够制定出更加有效的适应气候变化的战略。它还能使农民和农村社区在有关气候变化的讨论和政策中发挥一定的作用。制定当地的应对战略将取决于农民和科研人员相辅相成的知识。

45. 对今后行动的建议：

- 甄别农业生物多样性的何种农业生态系统、成份或特性对气候变异最敏感或最不敏感。
- 对气候变化数据进行降尺度处理，使农民和农村社区能够在掌握有关信息的情况下做出有关生物多样性规划的决定。
- 建立对生产系统中有效农业生物多样性的长期监测机制并确定重要生物多样性指标，以利监测工作的开展。
- 鼓励当地机构对农业生物多样性进行管理，强化社区获取遗传资源和有关信息以应对气候变化的能力。
- 加强知识、适用技术和工具的传播，提高农业生物多样性和生态系统服务方面的管理水平。

D. 为粮食和农业遗传资源制定顾及气候变化因素的计划和政策

46. 在粮食和农业遗传资源方面的国家和国际计划中，把气候变化作为其养护和可持续利用战略中一个因素的寥寥无几。信息不足是目前的一个障碍，但现有数据显示，这一方面需要面对严峻挑战，因为气候变化很可能造成对粮食和农业领域可持续性至关重要的遗传多样性的重大和不可逆转的丧失。

47. 非原生境和原生境保护都需要得到进一步支持，才能保证未来世代适应气候变化时能够掌握必需的遗传多样性。原生境和田间保护措施应确保遗传多样性随着情况的变化而动态发展。但就某些区域和物种而言，气候变化引起的条件变化可能大于某些物种和种群适应环境或迁移的自然能力，因此需要人类的干预才能防止遗传侵蚀的加速，尤其是通过非原生境保护的手段。但非原生境保护应被视为原生境保护的补充战略，而不是替代。挑战在于如何制定一项综合性保护和利用方法，既要有成本效益，同时也要在气候变化的背景下最大限度地为今后保护好多样性。

48. 粮食和农业遗传资源的可持续利用是粮食和农业所需的诸多气候变化适应战略的基础所在。农民和农村社区将需要能够适用于多重新压力的基因型，从干旱到新的有害生物和疾病。在传统上，对遗传多样性的田间管理使得农民能够应对不利情况。育种是一个长期过程，因此适应气候变化的准备工作需要计划。由于气候变化将增加极端气候事件的发生频率，因此在灾害发生后应采取措施用适应当地情况的基因型对农业系统进行恢复。

49. 随着气候的变化，各国将越来越多地依靠来自其它国家和地区的遗传资源来实现自身粮食和农业的适应性调整。某一地遗传多样性的丧失可能对全球和当地都造成负面影响，因为这意味着气候变化适应的一个重要特性就此永远消失。各国在粮食和农业遗传资源方面的相互依存将增加，因此也更加需要为这一关键资源改进

交流机制。在发展中国家，人力和财力资源的匮乏将阻碍通过对粮食和农业遗传资源的保护和可持续利用来应对气候变化的工作。因此，国际合作将是这一领域面对气候变化长期战略的一项主要内容。

50. 对今后行动的建议：

- 分析气候变化的影响，尤其是在与粮食和农业有关的遗传资源的原生境和多样化中心，为国家保护战略提供信息。
- 改进对原生境管理的遗传资源的监测方法，增进对气候变化威胁和脆弱性的认识。
- 促进受气候变化威胁最大且适应工作中潜力最大的粮食和农业遗传资源的采集和非原生境保护。
- 为粮食和农业遗传资源的可持续利用制定有力的计划和战略，使育种者、农民和农村社区能够拥有大量遗传多样性来适应气候变化。
- 支持农民通过田间管理继续开发当地适用的基因型。
- 在发生与气候变化有关的灾害后，改进恢复战略，确保重新引进当地适用的基因型。
- 把气候变化的因素纳入有关国际粮食和农业遗传资源保护和可持续利用政策和计划，实现对利用遗传资源所产生的利益的公平和平等共享。
- 加强国际合作，培养发展中国家保护和可持续利用粮食和农业遗传资源、应对气候变化的能力。

IV. 与气候有关的跨界有害生物和疾病

A. 引言

51. 动植物有害生物和疾病²以及入侵性外来水生生物跨越地域和政治界限迁移，对粮食安全造成威胁同时也引起了全球公众关注。各国政府不断划拨广泛资源用以提供动植物卫生服务并对疾病传播进行防控，如禽流感、口蹄疫和蝗虫。各国政府还在区域和国际层面开展预防、早期预警以及有害生物和疾病防控领域的合作。

² 跨界有害生物和疾病指的是那些穿越国家或地理（实际）边界而传播的动植物有害生物和疾病，意味着一个国家发生的疾病或有害生物事件可能会对另一个国家产生直接影响。

世界动物卫生组织和联合国粮食及农业组织（粮农组织）将跨界动物疾病定义为具有高度传染性的流行病，可能会以非常快的速度跨国界传播并且会对社会、经济和公共卫生造成严重后果。

跨界植物有害生物指的是检疫性有害生物，包括对受威胁地区（即便害虫尚未出现）可能造成经济影响的有害生物、虽则出现但尚未广泛传播并得到官方控制的有害生物，以及那些能够从个体行为转变为群体行为且易跨界迁飞的害虫特别是蝗虫。

52. 传统传播途径是贸易、运输和旅行，现在又加上气候变化这一途径，加剧了动物疾病、植物有害生物和入侵性外来水生生物物种的传播、发生率和强度。气候变化还创造出新的生态位，从而使有害生物和疾病有条件在新的地域传入、定殖和传播并从一个区域蔓延至另一区域。

B. 对跨界有害生物和疾病的影响

53. 气候变化对虫媒疾病和动物的大寄生物极为重要，可能会导致产生新的传播方式和宿主种类的变化。物种组成和互作的变化会加剧突发事件的产生，包括出现新型疾病和有害生物。尽管大多数发展中国家现已遭受着疾病带来的巨大压力，但无论是发展中国家还是发达国家都将遭遇新发疾病带来的影响。温带国家特别容易受到节肢动物传播的外来病毒疾病和大寄生物的入侵。

与跨界有害生物和疾病有关的要素

影响跨界有害生物和疾病传入、定殖和传播的因素包括：

- 全球化；
- 人口增长；
- 生态系统多样性、功能和抵御能力；
- 工农业化学品污染；
- 土地利用、蓄水和灌溉；
- 大气成分、二氧化碳及碳酸引起的海洋酸化；
- 宿主、天敌和竞争者之间的物种间互作；以及
- 贸易和人口流动。

这些因素并非相互独立，而气候变化又与每一种因素都产生相互作用。

54. **威胁动物。**某些疾病的传播会受到气候变化的巨大影响，如蓝舌病、裂谷热和蜱传疾病。蓝舌病病毒进入欧洲后由本地的温带蚊虫媒介传播。裂谷热是一种蚊媒人畜共患病，其传病媒介受到气候的影响。

55. **威胁植物。**植物有害生物的变化受到多种因素的影响，包括气温升高、降雨强度和分布的异变、干旱、大气中二氧化碳浓度以及飓风或暴风雨等极端天气以及有害生物的内生特性（如滞育、后代数量、宿主互作）、宿主和生态系统（如单作、生物多样性、天敌）的特性。例如，为适应气候变化而扩大玉米生产会导致玉米根虫（*Diabrotica*）易于在更多地区传入、定殖和传播，同时气候变化还会大幅改变极有可能影响国际贸易的果蝇的活动范围。

56. **威胁森林。**山松大小蠹 (*Dendroctonus ponderosae*) 是北美森林中的一种有害生物, 现已显示出增代时间缩短以及冬季死亡率降低, 从而增加了传播至脆弱生态系统的风险。相反, 由于气候适宜性降低或与天敌和植物防御系统之间的互作产生变化, 减少了某些有害生物的破坏性。

57. **威胁水生生物。**水生动物非常脆弱, 因为水是维持其生命的媒介, 其生态系统十分脆弱。流行性溃疡综合症是一种真菌疾病, 影响全亚洲淡水和半咸水中 60 多种养殖和野生宿主鱼种; 近来这一疾病传播到了南部非洲, 温度和降雨是该病的关键生态因素。奥氏派金虫 (*Perkinsus olseni*) 是一种主要的软体动物病原体, 影响着 100 多种宿主物种并具温度敏感性。许多易感宿主都是重要的食品。赤潮 (有害藻华) 受气候变化的影响并通过船只压舱水扩散到新的区域。

58. 作物、畜牧和水产品生产由于对气候性危害的暴露程度不同而各异, 如干旱、洪水、极端气温、海洋酸化和海平面上升。每个生产系统对这些危害的敏感性明显取决于动植物的品种、所涉及的有害生物或疾病的种类以及所处的地理位置。应对方案则取决于能在不同程度上调整有害生物种群的地方生物多样性。

59. 有必要就气候变化对动植物有害生物和疾病以及入侵性外来水生物种的影响进行更好的评估。在《政府间气候变化专门委员会第四次评估报告》中, 这些风险并未得到相应处理。

60. 在气候变化背景下应用风险分析来评估危害传入、定殖和传播的风险, 是一项资源密集型工作并需要更为可靠的数据。此外, 随着气候的不断变化, 风险分析必须进行再评估并不断更新。有限的资源要求采用具有成本效益的风险分析方法, 开发利用最小数据集。用以应对众多有害生物和疾病相关问题的通用建模工具, 应在全球范围内适用。

C. 对粮食安全造成的影响

61. 动物疾病、植物有害生物和入侵性水生物种减少了来自国内生产和进口的、能达到一定质量要求的食品供应量。尽管将跨界有害生物和疾病造成的损失和潜在损失量化还十分有限, 但从历史上看, 动物疾病和植物有害生物的传入、定殖、出现和暴发都导致了重大粮食问题, 或以直接方式造成粮食作物减产和畜牧生产损失, 或以间接方式造成经济作物减产, 如牛瘟、马铃薯晚疫病或蝗虫。气候变化会增加产量的波动性, 给地方农业和水产带来更多危机。尽管具体后果会因社会经济团体和性别的不同而异, 但小农以及那些从事自给农业和水产养殖的人员将受重大影响。

62. 制定有关动植物有害生物和疾病的法规，目的是促进贸易同时减少受限制生物在国际间流动的风险，这些生物一旦进入将会需要成本高昂的根除或防控行动。跨界有害生物和疾病致使粮食和经济作物减产，森林生产下降，水生种群发生变化，畜牧生产收入减少和防控成本提高，从而影响粮食获取渠道。同时还可能通过直接损失和减少收入对食品供应的稳定性产生重大影响。要对动物疾病或植物有害生物进行检疫的做法，对国际市场准入也产生了间接影响。

63. 食源性人畜共患病、由于农药和兽药过量或不当使用而造成的残留过高以及霉菌毒素污染等都可能造成食品不适于人类和动物消费。国家法规为国内生产和出口设立最大残留限量。降雨、温度和相对湿度的变化会造成人畜共患病和植物病害的进一步传播，在作物如花生、小麦、玉米、稻米和咖啡中产生霉菌毒素，也可能增加农药残留。

D. 国家、区域和国际层面的政策与实施框架

64. 跨界动植物有害生物和疾病以及入侵性外来水生物种的管理涉及三部分：预防、早期预警以及通过根除或遏制行动进行早期控制。如果根除或遏制计划不可行，就可能需要采取进一步行动来适应新情况。需要进行新的研究为上述三部分提供科学支持和工具。

65. 国家，特别是在发展中国家的动植物保护基础设施，通常无法开展必需的行动来防控跨界动植物疾病和有害生物。气候变化效应将会使这些系统变得更为紧张。

66. 学习并分享成功失败的经验教训至关重要。有些政府在没有发现新的有害生物和疾病时就对资金进行削减，其结果往往是无法保持其能力。

67. 目前只有为数不多的一些国家通过立法和国内体系来防止入侵性外来水生物种及水产疾病的传入和定殖。观赏鱼种和水生生物会传播疾病或变成影响水生系统的有害生物，其流动大多未经管制，这引发了高度关注。

68. 疾病和有害生物的传入会导致受影响国家食品工业成本提高，因为要涉及检验、处理并要符合进口贸易伙伴的职责。世贸组织贸易争端可能会变得更为频繁。投资于早期控制和发现机制无疑会有助于避免根除和控制行动所产生的高昂费用。

69. 全球和区域层面建立信息交流机制。除政府数据库外，许多国家的数据库由非政府组织和大学维护。但数据质量不一，通常存在数据不完整或数据陈旧问题。

70. 现有区域和全球管理框架及标准设立机制也根据气候变化的不同情况提供了相应架构；但区域框架要在多方面予以加强，另外全球框架也不足以应对入侵性外来水生物种。

E. 能力建设要求

国家层面缺乏立法和资源

目前，大多数国家都缺乏充足的扶持性立法和资源用于：

- 监控和监测；
- 边境管理和检查；
- 风险评估能力；
- 用以早期发现的诊断工具；
- 专业诊断技术（分类学）；
- 数据收集和信息获取；
- 对传入、定殖和传播的快速反应工具；以及
- 源头防控措施。

71. 加强国家兽医和植物卫生服务及体系是应对动植物有害生物和疾病的重中之重。这就需要有针对性的立法和执法工作、加强诊断专门知识方面的能力建设以及为充分到位的基础设施、监测、边境管理和应急防备做出相应规定。此外，应对有害生物和疾病的流动，需要快速诊断工具和预测模型并开发和维护相应的技术专长。投资于能力建设会有助于在源头减少新发动植物有害生物和疾病，从而使进口国受益。

72. 这表明各国政府应：最大程度地重视基础科学如气候变化学、分类学、建模、种群生态学和流行病学；通过立法并寻求开发系统实施能力来预防入侵性外来水生物种和水生动物疾病的传入和定殖。

73. 同时，国家战略应：努力促使主管动植物有害生物和疾病的机构间形成合力，并考虑采取生物安全措施。

F. 国家、区域和国际行动的优先重点

74. 在战略规划制定中应开发并利用国家和区域层面的影响评估和成本效益分析并采纳兼顾多种因素的方法。

75. 需要进行协作研究，包括国际农业研究磋商组织有关气候变化和粮食安全的计划，以便提出更多方案供各国选择。如能有更多渠道获取现有历史数据和所有区域不同气候变化情况的详细数据并加以更好分析，将会改进实施适应性措施所需的基准线。

76. 全球数据交流机制涵盖疾病、有害生物、入侵性外来水生生物的分布以及包括气候在内的相关生态条件，是实施风险评估、预防、监测和控制的必要条件。

77. 制定地方、国家和区域战略以便在不同气候变化情况下应对动植物疾病和有害生物时，要考虑政府间气候变化专门委员会《第四次评估报告》中列出的一般性适应措施。早发现和早鉴定，包括基因型特征以及防备和应对新发有害生物，都是关键因素。

78. 就林业而言，适应性应对措施要从长期生态观念出发；在有害生物开始定殖后，对有害生物种群发展应加强包括延迟阶段在内的监测。另外还包括数据共享、木质包装标准的执行、应急防控行动的供资、有害生物或疾病传入后防止传播以及加强能力建设使贸易伙伴更好地遵守规定。与植物通道相关的特殊风险应从整体上予以解决。

79. 各国应考虑建立机制充分利用国家基础设施间形成的合力，包括动物卫生、植物卫生以及入侵性外来水生生物管理等领域。此外，尚无立法的国家应通过立法和国家机制来预防外来水生生物种和鱼病的传入和定殖。

80. 应加强信息交流。这就需要在国家、区域和国际组织间加强合作，具体说明所需要的数据以及用以保护国家利益的安全措施。政府机构和利益相关方应走到一起来讨论实际应用的标准规范和可持续体系。

81. 气候影响着地方和区域层面的生态系统过程和生产。由于许多威胁都具有跨界性质，任何国家都不可能单独应对这些问题。区域合作对于风险分析、标准设定、信息交流和协调行动来说都至关重要。各国应研究并酌情加强区域组织以及动植物领域合作。

V. 气候变化与灾害风险管理

A. 引言

82. 气候变异会导致灾害更频繁、影响范围更广并对脆弱国家的粮食安全和依赖农业为生的人口带来最严重后果。气候模式的改变使得对灾害风险减缓、防备和管理活动的投资需求更为迫切，远远超过意在进行减缓和适应气候变化的其他活动。

83. 联合国国际减灾战略将灾害风险管理定义为“运用行政决策、组织、运行技巧和能力来贯彻社会和社区政策、战略和应对能力以减缓自然危害和相关环境及技术灾害带来影响的系统过程。该过程由各种活动组成，包括结构性和非结构性措施来避免（预防）或限制（减缓和防备）危害的负面影响”。在气候变化领域，灾害风险管理指的是减缓与气候相关危害的影响。

84. 专家会议考虑了气候变化、灾害风险减缓和管理之间的跨部门联系并特别关注对农业和粮食安全带来的影响。专家会议讨论主要集中在使干旱、洪水、暴风和

野火等极端气候事件频率和强度提高的那些气候变化层面。会议没有讨论气候渐变可能带来的较长期影响，如冰川消融、海平面上升和生态系统压力。

B. 背景

85. 与气候相关的灾害不断增加。水文气象危害（如干旱、洪水、暴风、林火、滑坡）所造成的灾害报告数量在 1987 年至 2006 年间大幅增加，从 1987 年到 1998 年年均报告 195 起，而从 2000 年到 2006 年的年均报告则增加到了 365 起。灾害报告数量如此巨幅增长，也与较小规模的灾害纳入报告这种改进有关³。从 2000 年到 2007 年，每年受灾人口超过 2.3 亿人，其中 98% 归咎于天气和与气候相关的危害，主要是洪水和暴风，其次是干旱⁴。

86. 根据政府间气候变化专门委员会，气候变化主要通过以下三个方式改变灾害风险模式：

- 增加极端事件的频率和强度，如更频繁的极端温度和强降水、强度更大的热带气旋以及干旱和洪水受害面积扩大⁵；
- 受危害影响地区的地域分布发生变化；以及
- 由于海平面上升、生态系统压力和冰川消融增加了特殊社会团体和经济部门的脆弱性。

87. 危害性事件本身并非构成灾害；灾害的形成还取决于人类的脆弱性。而人类的脆弱性则由物质、社会、经济和环境因素或程序决定，如不安全的定居点、对脆弱生态系统的依赖性、岌岌可危的建筑物和具有不确定性的谋生方式。灾害热点地区的特点是面临不断复发的危害及生活条件脆弱的大量人口。对粮食和生计安全所造成负面影响远远不止是危害性气候事件的增加。他们遭受着多重冲击带来的累积效应，如气候、市场和卫生，再加上管理问题、社会经济因素以及环境退化。气候危害造成的死亡率风险与人类发展的低水平和大量的农村人口高度关联，这说明社会经济发展是减缓风险的关键因素。最贫困发展中国家之所以处于特殊风险之中，是由于其所处地理位置不利、收入低和对气候敏感部门特别是农业的依赖性高。从 2000 年到 2004 年，每年受气候灾害影响的人口达 2.62 亿，其中 98% 以上来自于发展中国家，其绝大多数人口主要依赖农业和渔业为生。在经合组织国家，每 1 500 人中有一人受到气候灾害的影响，而发展中国家则是每 19 人就有一人受灾⁶。

³ 灾害流行病学研究中心/国际减灾战略，《统计年鉴：数字与趋势 2006》，布鲁塞尔，2007 年。

⁴ 《CRED Crunch》，第 12 期，2008 年 4 月。

⁵ 到 2020 年，非洲撒哈拉以南地区预计有 7 500 万到 2.5 亿人口遭受不断恶化的缺水问题。到 2080 年，生活在河流流域的世界人口中，会有超过 20% 的人口受到洪水影响。

⁶ 联合国开发计划署，《2007 年/2008 年人类发展报告》。

88. 尽管危害不断增加，但应对灾害风险的能力也相应提高。过去 30 年中，灾害发生率的增幅远大于相对稳定的死亡数字⁷。因此，如果脆弱国家要避免造成大量死亡以及环境和基础设施的破坏，防止粮食安全、生计和营养的恶化，关键是要采取积极主动的战略。

C. 开发知识基础

89. 不断演变的灾害风险模式与气候变化可能造成的影响之间，其潜在联系具有复杂、非线性的特点，并且只有其中一部分得以研究。用以解释全球趋势和倡导全球行动的现有文件不够具体，不足以知会国家规划制定和决策部门。因此，为了提高对地方和国家风险情况的了解并推进制定风险减缓和应对规划，有必要把针对预期变化的降尺度气候模型与针对当前威胁的地方层面脆弱性评估相结合。只有这种综合性评估才能提高认识，了解到哪些是弱势群体以及脆弱性格局是如何随着时间改变的。要利用能够区分脆弱性不同级别的分类数据进行分析，类别包括年龄、性别、社会和贫困群体、种族特点以及其他影响人们抵御能力的社会经济因素。

90. 气候变化的同时也是全球经济、通讯和社会支持体制快速变革的时期，产生更多威胁的同时也为减缓和应对气候风险带来了机遇。到目前为止，重点一直是分析对粮食生产造成的影响。但是，有必要对各种因素之间复杂的相互作用给予更有针对性的关注，以便了解对生计和粮食获取渠道、稳定性和利用所造成的当前和较长期的影响。人道主义社会开发出了一系列工具来衡量灾害对粮食安全和生计造成的影响(定量和定性)。生计情况基线调查和分析以及对高风险地区进行粮食安全评估，有助于更好地了解受灾后需求、衡量适应和减少风险方面的进展并确保制定开发计划时考虑到最弱势群体的需求。同时还要在国家层面提高灾害统计数据的采集和分析。实际上，国家和国际层面上都有涉及死亡率的精确灾害数据；可是，经济损失数据虽有改进，却依然十分有限而且通常并不可靠。地方层面的损失以及对生计的影响，尤其是涉及较小规模且不断复发的危害时，存在系统性报告不足的问题。

91. 未来气候变化的负面影响主要是现有危害在已受影响地区的强化以及扩展至新的地区。鉴于大多数国家和社区几个世纪以来一直在不断适应气候的变异，因此用以应对当前气候威胁的能力也可以用以适应将来的威胁。有必要加强学习当前的应对战略，包括在面对更频繁更猛烈冲击时，如何改进应对战略。这一点十分重要，这样才能确保开发援助计划能够支持而不是破坏弱势群体本身的积极抵御能力。例如，重要的是要了解牧民在极度干旱时迁往城区会发生什么。他们会在城区安定下来吗，还是会移民国外，他们会进行多样化生产吗，比如从事其他农业活动、

⁷ 联合国。2007 年减轻灾害风险全球回顾。

经商或投资于教育？同时还需要开展以科学为基础的研究工作来应对当前威胁，如改进长期预测、开发具有抗性的作物品种和节水技术。

D. 气候变化和灾害风险管理密切相关

92. 灾害风险管理和适应气候变化从根本上都是要减少气候变化给弱势群体的生命和生计带来的风险，因此是确保粮食安全的主要手段。

93. 气候变化和灾害风险管理之间有两个主要联系：

- 气候变化会使须进行管理的灾害的数量增加和规模扩大，改变对冲击的地方脆弱性；
- 灾害风险管理的现行制度结构、技术和工具是减少当前威胁损失的自然切入点，因而也会为较长期适应措施提供支持。

94. 同时，在减少面对气候风险的脆弱性方面，演变成了两派泾渭分明的作法：一派主要着眼于长期全球气候变化研究和模型；另一派则着重国家和地方一级对危险和灾害的管理。这两派理念和制度框架及供资方法截然不同，因此相互割裂，结果往往是地方一级无法实现降低脆弱性的目的。加大力度促进这两派作法的融合，很大程度上是遵循了以下原则：即在解决对现有冲击的脆弱性的同时还要具有足够的灵活性，使之能够根据今后未知的形势进行调整（即应对渐进式变化和新危险）。

E. 气候变化和灾害风险管理需要 纳入发展规划和人道主义援助

95. 与气候相关的灾害会危及生计和粮食安全，破坏基础设施，增加患病危险和侵蚀生态系统，从而抵消发展带来的收益。同时，不持续的发展活动还增加了气候风险，因为它加剧了温室气体的排放，并使得导致脆弱性的物质和社会经济因素恶化，如无节制的城市化、自然资源退化及信息获取机会不平等。人们普遍认为，灾害风险管理和气候变化应被纳入发展和救灾规划中，以避免发展不当导致风险增加，确保系统解决脆弱性的构成因素。

96. 因此，无论我们在风险管理上做了多少投资，穷人和边缘化人群由于资产有限，最终还是要依靠人道主义援助，这就需要国家和国际一级增加应急措施。气候变化将对人道主义方式、同步管理不断增多的小型灾害和“超大型”灾害所需的物流支持以及供资问题产生深远的影响。特别是需要在资金上采取灵活的做法，为地方和国家应急系统及备灾防灾投资提供支持，并加强和发展活动之间的联系。

F. 对各级主流化活动的影响

97. 地方层面

地方机构是灾害风险管理的骨干力量，也将站在社区一级适应气候变化活动的前列，因为降低风险和应对风险主要是在地方一级实现的。有 80% 以上的灾害是

通过地方及国家机构实施管理的。2004 年印度洋地震和海啸发生后最初的几天里（有些情况下是最初的几周里），几乎所有即时救援和初步应急工作都是由当地人民提供的，当然通常是在国家机构的协助下展开的。然而，由于吸收新技能和技术的不足，地方机构往往因为要达到捐赠机构提出的额外的主流化要求而承受压力。为了提高对气候风险的认识和管理，需要通过以下途径提供支持：现有的正式和非正式机构如宗教场所、推广单位和卫生服务点；以及粮食安全、水、卫生和乡村发展计划。在这些支持活动中还需要意识到，社区通常是通过一种多重灾害的视角来看待灾害风险的，主要关注的是直接威胁。推广单位有望在降低气候风险方面提供咨询意见而起到关键的作用，但这样做要求推广单位和国家科研机构和区域、国际组织之间有更密切的合作，并得到人员培训。在多数情况下，灾害风险管理可以通过责任下放（遵循基层化原则）获得更好的运作效果，最理想的是将“自上而下”和“自下而上”的方法相结合。

98. 国家层面

考虑到气候风险的不断演化，特别是可能对农业、渔业和粮食安全问题带来的影响，我们需要加强以下各方面的合作：

- 灾害风险管理机构：通常设在内务部或民政部内，和国际人道主义界有密切联系；
- 气候变化负责单位：通常设在环境部或气象部门内，与国家和国际科研机构有密切联系；
- 粮食安全负责单位及宣传团组：确保在气候适应和风险管理战略中考虑粮食安全和人民生计保障问题；
- 资源管理机构（农业、畜牧、渔业、林业、土地、水主管部门）：将气候变化和灾害风险管理纳入资源管理规划中；
- 科研机构：负责设计模型、预报、作物研究和技术开发。

99. 建立这种广泛的合作关系将有助于确保：

- 农业、环境和粮食安全部门的代表能成为国家、省及地方灾害风险管理委员会的成员；
- 负责降低风险和适应气候变化的单位或团组能从粮食安全、农业、渔业和林业主管部门中抽调人员组成并接受培训；
- 建立跨部门或多方平台，以确定降低风险和适应气候变化的优先领域，并确保科研机构、民间社会和私有部门的参与；
- 制定并执行针对具体部门的（多重危害）风险降低战略，如国家农业部门风险降低战略，或跨部门危害管理计划，如国家和地方抗旱计划；
- 在《扶贫战略》和国家及地方发展计划中引入脆弱性评估。

100. 区域及国际层面

气候危害对社区的影响是超越国界的。例如，莫桑比克的洪水防治很大程度上依赖于上游各邻国的流域管理工作；萨赫勒地区传统的干旱应对战略正由于跨国界移民的限制而受到阻碍。区域性合作框架对于跨国界问题的解决是至关重要的。这样的框架正成为关键的工具，帮助增强国家防灾和应急规划能力。

101. 在国家和国际一级，联合国国际减灾战略《2005—2015年兵库行动框架》为确定采取行动的优先领域提供了一个宝贵的框架。它为我们搭建了一个平台，使灾害风险管理、气候变化和发展之间的联系具备可操作性。后京都谈判应更加强调在适应气候变化的框架内讨论粮食安全和人民生计的保障，包括建立相关机制，在意识到工业化国家责任的前提下，筹集额外资源来支持和资助地方一级的适应工作。

102. 气候风险管理还应纳入国际机构的战略计划中，成为加强联合国机构间合作的主题，特别是借助联合国发展援助框架。粮农组织应该以更加积极的姿态推动总部设在罗马的联合国机构之间在粮农领域的合作，并加强科研机构、决策部门和地方机构在气候风险管理方面的相互联系。

103. 用户经常发现，气候风险的相关信息不是缺乏，就是无法获取，无法使用，或无法读懂。应该加倍重视在各级建立网络，由国家主管部门、科研机构、民间社会和区域及国际组织组成，以提高认识，分享信息和增加沟通。

G. 行动优先领域

104. 进行系统化的全国性和地方性风险评估，将注重未来变化的降尺度气候模型和注重当前威胁的地方脆弱性评估相结合，特别在沿海、江河流域和易旱地区进行评估，使人们更好地认识到气候变化对粮食安全、自然资源获得、农业、渔业和林业所带来的影响。这就要求：

- 审核国家一级现有的气候风险信息；
- 确定数据收集和利用的能力；
- 开展全国性风险调查工作，重点放在脆弱地区、部门和群体。

105. 将减少风险和适应气候的考虑纳入对气候较敏感的部门的工作中，主要通过：

- 调整农业、渔业和林业的做法，如调整耕作和捕捞时间安排，引进气候适应性较强的作物品种及树种，等等；
- 采用不受气候影响的产后管理方法，如储存、干燥和加工；
- 改进渔具设计，通过培训及仪器设备加强海上安全；

- 加强可持续自然资源管理，提高粮食生产系统的适应性⁸；
- 增加植树造林和农林兼作；
- 投资兴修基础设施和关键防灾设施⁹；
- 拓宽谋生手段，减少对易受气候影响的农作活动的依赖性，并加大力度发展小型企业及非农活动。

106. **更好地利用气候信息**，做到这一点需要在气象站网络、信息解读能力建设、方便用户的预报工具及产品、服务供应商（科研人员及水文—气象服务部门），与服务使用方（人道主义部门及对气候较敏感的部门）之间的联系以及为特殊受众提供影响展望等方面增加投资。

107. **为及早发现问题、及早采取行动而加强以人为本的早期预警系统及机制**，其间要考虑到由于性别、社会地位、年龄及人员流动性而引起的信任和获得信息方面的差异等问题。

108. 通过以下途径**加强事先准备**，以达到有效应对的目的：

- 扩大应急规划，特别是在易遭受洪水、风暴或干旱袭击的地区，要考虑到新的不断变化的风险，并引入“重建得更好”的原则，鼓励在灾后重建工作中注重防灾及适应性；
- 在国际层面建立更加灵活的供资机制，使发展和人道主义资源能用到防灾工作中；
- 做好准备，把谋生手段多样化的应对方案和（家庭、国家和国际层面的）社会保障措施结合起来。

109. **增加资源**，将目前对气候变化讨论的高度关注作为一种契机，提高对降低脆弱性工作的政治承诺和资源配置。可以利用新的和传统的供资工具来解决气候风险和给粮食安全带来的后果问题。这些工具多种多样，从支持社区和家庭层面预防灾害风险管理活动的小额贷款工具，到通过联合国气候变化框架公约的程序安排的用于适应性的资金和为最不发达国家提供的新供资窗口，如世界银行全球减灾和恢复基金。

VI. 气候变化、渔业及水产养殖

A. 引言

110. 从地方到全球，渔业和水产养殖一直在食品供应、粮食安全和创收方面起着重要作用。约 4 200 万人直接在该部门就业，他们大多数集中在发展中国家。如果

⁸ 可持续自然资源管理战略（土壤、土地、水、渔业、林业等）是减少风险和适应气候的前提。管理不善会使生态系统变得更脆弱，更容易受气候变化带来的影响。

⁹ 大型基础设施投资需要精确的成本/收益分析。但可以鼓励在地方一级采取一些规模小而成本相对较低的措施，如提高种床高度、建设防风林和防火林、常规疏通水渠等。

加上相关加工、销售、流通和供应产业的从业人员，该部门为几亿人提供生计。水产品具有很高的营养价值，全球有 28 亿人的人均动物蛋白摄入量中有 20% 以上靠水产品获得，这些人大多在发展中国家。水产品还是交易量最大的食品，是很多穷国的主要出口创汇产品。该部门对小岛国具有特殊意义。

111. 气候变化预计将影响各生态系统、社会和经济体，给生计及食品供应带来更大压力，渔业和水产养殖部门也不例外。随着食物资源面临越来越大压力，食品质量就变得更为重要，水产品供应及能否获得水产品将成为越来越重要的一项发展问题。

112. 渔业部门与主流农业不同，它和气候变化有着显著的互动关系并有特殊需求。捕捞业有着独特的自然资源利用的特点，和全球生态系统密切关联。水产养殖则起着补充和提高供应量的作用，虽然在互动关系上和农业更相似，但和捕捞业仍有重要联系。

113. 人口增长带来的需求将要求水产品供应在未来 20 至 30 年中有较大幅度的增长，而期间气候变化的影响预计也会扩大和加剧。面对这些影响和目前发展和管理方面存在的局限，该部门面临的首要挑战将是保证食物供应，提高经济产出，维持和加强粮食安全，而同时确保生态系统的恢复能力。这将要求所有利益相关方采取协同、合作、坚定的行动，将私有部门、社区和公共部门紧密联系在一起。

B. 开发知识库

114. 目前面临的需求压力和未来的挑战需要我们从多层次上了解气候变化的影响及渔业和水产养殖对粮食及生计安全的互动贡献。气候变化将增加捕捞和养殖水产品供应中的不确定性。这种不确定性将对风险评估带来新的挑战，因为风险评估通常是依据以往经验得出的概率来进行的。我们至多只有前几十年的数据可以用来确定以往气候变化所产生的后果，而且借此对未来作出预测也是不够的。

115. 这就意味着，未来在规划不确定性时要考虑到不可预见事件发生的更大可能性，如极端天气事件和“始料未及”事件的发生频率增加。但我们也可以从不同地区和不同资源应对气候变异和极端天气的以往管理经验中吸取宝贵的教训，设计出强有力和具有应对能力的适应体系，当然它们将不得不在更大的不确定性中运作。

116. 虽然当前的知识在很多情况下足以让我们采取适当的行动，但更好的沟通、应用和反馈对知识的积累仍是至关重要的。需要在以下各方面采取行动，为渔业和水产养殖部门的减灾和适应政策及规划提供支持：

估计产量水平。在考虑到大量的生态和管理不确定性的基础上，将根据气候变化的中长期概率预测在全球和区域层面对未来渔业产量水平做出预测。

预报影响程度。要求对具体渔业和水产养殖系统提供详细的影响预测，以确定对脆弱资源和地区会带来的正面或负面的额外实际影响。这对沿海或内陆渔业发达的半干旱国家尤为重要，因为它们最易受到气候变化的影响。

开发不确定性形势下的决策工具。应该改进、开发和使用针对渔业和水产养殖部门的适应性工具，为不确定性形势下的决策提供指导，并建立相关部门之间的重要联系。决策者将面临的不确定因素包括：i) 海水及淡水生产系统对逐步气候变化的应对和适应行为，包括各种关键阈值和临界点；ii) 气候变化和其他影响因素之间的互动协同关系，这些因素包括水的利用、富营养化、捕捞、农业、替代能源等；iii) 水产养殖系统和相关人类社会适应和应对多种不利因素的能力。

扩大社会知识。需要更好地了解谁是或谁将成为易受气候变化和粮食安全影响的脆弱人群，问题是如何出现的，又该如何解决。在这方面，需要认真考虑性别和平等问题。

C. 国家、区域及国际层面的政策与法律、实施框架

117. 要想应对可能非常复杂的气候变化互动关系及其可能带来的影响，就必须将跨部门的反应纳入主流的政府管理框架中去。如果这些反应能够纳入到发展的常规过程中去，并吸引各级人员和机构的参与，它就会更加及时，更加有针对性，更加有效。这不仅需要我们意识到与气候相关的因素和过程以及它们和其他因素之间的互动关系，而且还要为有效的决策提供充分的信息，并提出能动员公共和私有部门共同参与的方式。所有这些将为我们提供至关重要的理想条件，帮助实现粮食安全的具体目标，即足量及时的粮食供应、粮食的获得和粮食的利用。

118. 国家层面

国家行动计划可以参照《负责任渔业行为守则》、相关《国际行动计划》以及有适当联系的政策、法律框架和管理计划。针对国家渔业和水产养殖部门提出的行动，要全程采用综合性生态渔业和水产养殖方式，包括资源利用、供应和价值链等环节。未来的气候变化更需要我们达成政策共识，在考虑部门特点的前提下改革捕捞业。

具体要求包括：

- 需要在一些重点问题上采取行动，如调整船队和基础设施能力及灵活性，确定能平衡效率和准入的管理制度，并创造其他就业和谋生机会。
- 需要政策及法规，使水产养殖能朝着可持续和公平的发展方向扩大生产。
- 需要加强渔业、水产养殖与其他在资源、生产过程或市场方面作为竞争对手的部门之间的联系，以便解决冲突，确保实现粮食安全的目标。

- 需要在国家气候变化适应政策和规划以及国家跨部门政策框架之间建立联系，这些跨部门政策涉及粮食安全、减贫、紧急情况防备和应对、保险及社会保障计划、农业及乡村发展、贸易政策等。

119. 区域层面

气候变化可能会导致水产资源及人们出现空间转移的情况，而跨界资源也呈现多变的特点，这就要求当前的区域性结构及安排得到进一步加强或突出重点。需要制定或加强针对这些问题的政策及法律机制。区域性市场和贸易机制也可能会显得更为重要，它可以减轻供应多变不稳的问题，维持部门价值及投资。具体要求包括：

- 应加强区域性渔业组织和其他区域性组织。他们应将对气候变化的认识和应对防备问题明确提到议事日程上，并和相关区域性组织建立更加密切的联系。
- 要在跨部门和跨界资源利用规划、区域内部市场和贸易中充分重视渔业和水产养殖业。应在提出任何行动的时候考虑到气候变化不利因素可能对区域性问题造成的影响。
- 需要为科研和数据收集建立共用平台，为确定和应对气候变化相关影响、制定应对机制交流最佳方法。

120. 国际层面

部门贸易和竞争问题由于和气候变化减缓和适应活动联系在一起而变得越发重要，因为它可以帮助我们确定多种经济潜力和局限。渔业和水产养殖是一个规模较小而且往往在政治上处于弱势的部门，因此在竞争和冲突中可能处于弱势。这就更加要求在制定与气候变化减缓和适应相关的政策及法规的过程中让渔业部门的代表参加。

具体要求包括：

- 要在涉及全球共用资源、粮食安全及贸易的气候变化政策及规划中充分考虑渔业和水产养殖。
- 需要为科研和数据收集建立共用平台，为确定和应对气候变化相关影响、制定应对机制交流最佳方法。
- 渔业部门应对措施应纳入其他与渔业问题相关联的主要部门（如水务部门）与气候变化相关的决策及安排中。
- 应更坚定地执行国际性渔业协定和公约，必要时予以加强，以涵盖和支持气候变化相关活动。
- 应加强与非政府组织、民间组织、政府间组织建立合作和伙伴关系，包括“一个联合国”的方针和捐赠方协调一致的活动。

D. 能力建设：技术和组织结构

121. 应对气候变化的决策和行动计划不仅涉及技术主管部门，如渔业、内务、科教部门等，而且还涉及国家发展计划和财政部门。这些机构，加上社区或国家、地区级别的政界代表，也应该获得有针对性的信息和能力建设培训。还要在公共部门、私有部门、民间社会和非政府组织之间建立和加强伙伴关系。

具体要求包括：

- 在国家层面，要通过科研网络、培训和学术机构确定和解决信息缺口和能力建设方面的问题。
- 在国际层面，要建立或发展旨在鼓励、促进区域性或全球性信息与经验交流的网络，将渔业问题和水务、社区发展、贸易和粮食安全等其他部门联系起来。
- 要审议现有的渔业和水产养殖业、沿海地区和江河流域管理计划，并在必要时加以修改，确保涵盖气候变化可能带来的影响、减轻此影响及适应气候变化等内容。还应该明确和调整这些计划和更大范围的规划和战略工作的联系。
- 部门性应对工作中一个至关重要的组成部分是为所有利益相关方服务的交流和信息安排。要求交流专家采用重点突出的方式，确保大家能获取并利用信息，也就是说要用一种有针对性、易懂的方式将多种复杂的信息传递给各类受众。

E. 扶持性财政机制：在现有和新的财政机制中 纳入粮食安全关注

122. 现有财政机制需要为解决气候变化问题充分发挥潜力。可能还需要采取创新方法，针对财政工具设立目标并创造有效的激励措施和遏制措施。公共部门将在调控和整合私营部门投资方面发挥重要作用，通过市场机制进行互动，实现应对气候变化和粮食安全的行业性目标。这些方法中有许多是新生事物，需要在本行业进行探索实验。

123. 国家层面：

- 生产者、分销者和加工者应能够通过金融机制加强自我保护。这对水产养殖尤为相关（如集合保险），但金融服务也能用于在本行业更广泛领域促进应急基金的做法。
- 对本行业尤其是对行业基础设施的投资，要考虑气候变化的因素，这就需要对保护的效益开发出更有效的信息。
- 通过应急计划从个人和社区到国家各层转移或分散行业性风险，应依照具体的财政规定但也可能与资源管理的创新相挂钩，投保人籍此为获得保护而需承担相应责任。

- 能够有助于降低风险和采取预防措施的财政工具包括对从低地地区迁出给予补助以及遏制水产养殖中滥用水资源的措施。
- 促进平等和经济参与的现有措施和新措施，如小额信贷，应与生计多样化等针对气候变化的适应性反应相衔接。
- 减缓气候变化影响的方案可包括向降低本行业碳足迹、开发更有效的工艺和行业协议、为环境服务付费、特别是向较贫困社区提供更多生计机会的做法给予财政激励。

124. 国际层面：

- 供资机构可以使其措施具有“防御气候影响”性，同时通过共同促进粮食安全、降低气候变异和变化带来的负面影响以及改进资源管理方式对渔业和水产养殖业的新机遇加以利用。
- 渔业和水产养殖业在粮食安全及其对气候变化的敏感度方面十分重要，本行业能够成为跨行业投资战略组成部分的有效途径也十分重要，捐助者应提高对这些重要性的认识。
- 应鼓励私营部门投资者在国际采购、贸易和市场开发过程以及在更广泛的经营责任领域纳入“防御气候影响”的方法，包括当地福利发放和容纳小规模生产者。

VII. 生物能源政策、贸易和市场与粮食和燃料安全

A. 引言

125. 有关生物能源政策、市场、贸易与粮食安全以及全球燃料和粮食安全展望的联合专家小组会议，重点围绕生物燃料的现状和前景进行了探讨。与会者确定了应对气候变化和生物燃料生产对粮食安全影响的优先行动领域，也看到了生物燃料生产对农业和农村发展提供的潜在机遇。会议成果总结可参见十二项重要讯息¹⁰。

126. 过去半个世纪世界人口的大幅增长，加之生活方式的预期改善是粮食和其他农产品需求增长的两大动力。这些需求意味着长期趋势将至少持续至 2050 年。预计这将对土地、水、天然林和生物多样性等自然资源造成越来越大的压力。同时，经济活动的工业化、商业化和全球化增加了对自然资源的压力，由于市场传统上对自然资源和生态系统服务的价值和价格定位偏低，因此造成过度利用。气候变化和可能作为清洁能源来源的生物燃料生产的扩张，将使地球自然资源基础承受更巨大的压力。

¹⁰ 本文件即是围绕这些讯息编写的，这十二项讯息可参见<http://www.fao.org/foodclimate>网页

127. 根据国际能源机构的结论，对化石能源的依赖无论在供应保障还是在环境影响方面都没有可持续性。各种形式的生物能源，有潜力帮助满足或至少部分满足不断增长的能源需求。在可预见的技术条件下，人们认识到生物燃料生产所需的生物质将仅能满足目前源自化石燃料的一小部分。尽管如此，生物能源生产对商品市场和贸易形成重大影响，科技进步可能改变这些影响的程度和性质。

B. 趋势

128. 下列趋势反映了当前对生物燃料、气候变化和粮食安全之间联系背景的认识：

- 加快对生物燃料的投资决策基于以下情况：贸易一体化且预测粮食价格将继续以高于前期均衡水平 30—50% 的幅度上涨，这两个因素是发展中国家农村各部门发生变革的推动力。
- 目前扩大生物燃料的生产主要受到政策措施的驱动，而这些政策措施主要在经合组织国家实施，旨在增加农业收入、促进能源安全、减缓气候变化影响和促进农村发展。
- 粮食和石油成本(目前每桶 130 美元以上)的上升对贫困家庭造成了财务压力。值得注意的是，粮农组织划定的粮食不安全国家中大部分为粮食和石油净进口国。
- 对气候变化、温室气体排放、土地用途变化及氮负荷等有关环境问题的关注不断增加，这引起了对生物燃料是上述问题的解决方案还是成因的重视。
- 石油价格的上涨是商品尤其是粮食成本提高的原因之一；此外，随着石油价格的上涨，生物燃料生产商的成本效益提高，可以扩大生产规模并增加对农业性原料的支付。对原料的争夺造成了价格的上涨并间接造成包括粮食在内的其他商品价格上涨，最终提高消费者成本。

C. 政策问题

129. 下列政策问题反映了当前对生物燃料、气候变化和粮食安全之间联系背景的认识：

- 基于非粮食作物的纤维质原料因被看作是生物燃料生产的潜在替代物而受到重视，尤其是在温室气体排放方面。但纤维质生物燃料目前甚至今后许多年都不具有商业可行性。根据尚未实现的假定条件来制定政策具有风险。
- 补贴叠加，如把生物燃料生产补贴、免税和关税措施结合采用，已造成了意料之外的负面效应和矛盾，包括对汽油消费的隐性补贴，这恰恰与原本意图相左。
- 根据模拟结果，生物燃料的环境影响将在很大程度上改变土地利用方式，包括开垦土地和森林。这可能会导致温室气体排放的增加。迫切需要对这些影响进行生命周期分析。
- 鉴于气候变化的影响，如极端天气事件发生频率增加，扩大生物燃料的生产可能加重对环境和粮食安全的负面影响，尤其是在非洲撒哈拉以南地区和南亚部分地区。即便是在水资源丰富的环境中，如密西西比盆地和墨西哥湾地区，扩大行播作物生产造成的氮负荷也将危及水质。

- 生物燃料对贸易政策构成潜在挑战，这不仅是由于对其采用了关税保护，同时还涉及世贸组织各种模式内的分类方面，包括将其按照农业、工业或环境商品的不同对待。对生物燃料的贸易对待往往受到国内对能源自给关注的影响。

D. 政策挑战

130. 尽管对生物燃料的影响存在较大程度的担忧，但生物燃料的发展，即可能基于第一和第二代生物燃料技术的生物燃料的发展，在若干发展中国家可能对农业和农村发展提供新的机遇，尤其是那些物质和制度条件较为完备的国家。挑战在于制定能够鼓励抓住这些机遇进行投资的国家政策和全球政策，同时考虑尽量降低对贫困人口粮食安全的风险、应对环境关注、保护当地人民权利和实现净减排的因素。

131. 当前政策问题的框架是作为粮食安全和燃料安全之间的潜在权衡而做出的，把生物燃料生产的支持者与关注粮食安全的支持者对立起来。必须把粮食政策和燃料政策联系起来，使其既不危及粮食安全又不剥夺贫穷农民获得生物燃料发展潜在收益的机会。

E. 应对方案

改进知识基础

132. 上世纪 70 年代直至世纪末，生物燃料工业仅是粮食和油籽的小用户。生物燃料及其对市场、贸易和粮食安全影响的有关数据和研究显示，该产业是相对近期的新生事物。对这一增长和当前生物燃料政策的影响均缺乏充分了解，这说明迫切需要对土地用途变化、投资模式、温室气体排放、贸易流、环境影响和粮食安全进行进一步分析。此外，对温室气体排放的生命周期分析还需要一个共同的方法论，对土地用途的直接和间接变化产生的排放的重要性有所认识。对生物燃料不能孤立地进行分析，而要放在能源总体构成的背景下考虑，包括其他可再生能源和能源效率。

133. 为实现这一目的，需对以下问题的研究给与高度优先：

- 明确生物燃料发展政策对以下各方面的影响：国家和全球层面的粮食和能源安全；不同国情下的农业和农村发展；以及弱势和粮食不安全人群的福祉；
- 依据成本效益分析，对不同规模的农业投资方案进行核算；
- 制定生物燃料生命周期分析方法，在核算温室气体净排放时包括对土地用途直接和间接影响的考虑；
- 对其他备选政策方案进行权衡评估，以此作为制定综合性政策方法的基础。

134. 针对这些问题已经收集了一定数量的相关信息，进行了空间分析并建立了模型。但这项工作是在不同集合程度采用各种不同方法的情况下进行的，不便于成果在国家和地方各级的决策过程中加以交流和应用。因此，专家小组强调了确保大模

型和遥感数据与当地现有研究成果尽可能配套的重要性。许多现有数据组可以在各国、各机构和分支机构之间进行更有效的联系和整合。有必要扩大知识基础，这需要在更大范围内对数据组进行分析，对汇总和分项模型进行对接和整合，从而生成一整套连贯的具有政策意义的讯息。

135. 在国际层面，粮农组织和各国政府应针对粮食不安全、补贴叠加和生物燃料扩张的环境影响进行技术回顾。尤其是在评估具有全球性或跨界性时，适合采用粮农组织、经合组织、世贸组织及开发计划署等其他机构多边审议的形式。粮农组织和经合组织有必要建立有关生物燃料及其相关问题和挑战的全球性信息和数据交换机制。

能力建设

136. 许多发展中国家在生物燃料问题上面临的技术和组织挑战巨大。发展中国家缺乏为生物燃料支付大量补贴的能力，但其中不少国家，如安哥拉、马来西亚和泰国，鼓励以甘蔗、油棕榈、食糖和木薯为原料发展乙醇和生物柴油生产。许多其他国家正在研究如何参与到生物燃料快速增长的浪潮中，以及所创造的就业和农村发展机遇是否值得把土地转为种植原料开展生物燃料生产。例如在马来西亚和印度尼西亚，大量土地被开垦用以种植油棕榈进行生物柴油生产，既可在本国使用也可作为原料向欧盟出口。

137. 在粮食安全方面，对当前生物燃料的影响存在较大的保留意见。燃料和粮食价格同步大幅上扬，生物燃料原料需求的快速增长是世界食品类商品价格涨至创纪录水平的主要新因素，因为原料价格的上涨对其他商品具有撞击效应。几乎所有国家均出现粮食价格膨胀，尤其是在那些收入很高比重用于食品开支的国家。2005年至2006年，发展中国家食品进口费用增加了10%，估计2006年至2007年增幅达33%。

138. 应根据所能掌握的最佳知识进行决策。方案和风险分析等工具可以为决策提供指导。可以制定相关战略，针对今后可能发生的情况或动向强化复原适应能力。不应把不确定性作为借口，拖延有关能促进未来粮食和能源安全的政策或投资的方案评估和决策。

139. 知识共享：应向发展中国家提供现已掌握的知识。这一问题不仅在于知识的收集整理，还涉及把知识转化为能在应用层次提供有价值指导的形式。应确定适用的制度结构，使知识得以广泛共享并为可以采取适当行动的人所采用。

140. 提供指导：需要为发展中国家和发达国家提供有关估算和报告温室气体排放、履行世贸组织规则和规避生物燃料贸易壁垒的指导。此外，认证和履约规则的

制定及其应用成本需要认识到各国在优先领域和发展阶段方面的差异，尤其是对发展中国家。

141. 商定术语：应为新兴的生物能源和生物燃料产业制定更为准确的术语。即便是在专家之间，术语的用法也不尽相同，这可能导致公众误解，增加有关替代发展道路影响的不确定性。

投资于创新

142. 技术创新是实现长期粮食和燃料安全的关键所在，要求对科研和开发（研发）计划给予大量新投资。研发能提高技术效率并找出应对资源稀缺和适应气候变化的战略和机遇（参见本文最后一节指导原则 C）。

143. 目标应该是：

- 提升原料生产和生物燃料转化过程的物质和经济效益；
- 对不同社会文化背景下第二代生物燃料技术进行仔细的经济分析；
- 明确“边际土地”这一术语的含义，并对其在第二代生物燃料生产中的潜力进行评估；
- 选育新一代高产作物，包括生物燃料原料作物和适应气候条件预期变化的牲畜品种；
- 找到在农业、能源和交通行业适应气候变化的新技术和作法。

制定正确的国家和国际政策

144. 大多数国家的生物燃料政策具有多重目标，其中主要是能源安全、减缓气候变化影响以及农业和农村发展。这些目标并不总是相互兼容，人们越来越认识到要与粮食安全和自然资源可持续利用之间进行权衡。需要制定能高效实现目标的政策，同时也要认识到对国际市场的影响。

145. 在国家和国内各个层面，涉及生物燃料工业的政策工具包括：职能授权、退税、直接生产补贴、关税、流通和运输补贴以及研究和开发。所有政策均鼓励快速扩大生物燃料生产，有时因工程技术和可利用量的制约而导致供求失衡。再加上各项投入成本的增加，可能危及整个产业的发展。需要在农业和粮食安全总体政策背景下制定能引导粮食或生物燃料有序投资的政策，要考虑到各国需求和国情的差异以及国际溢出效应。

146. 需要确定政策优先重点，指导公共部门对基础设施的投资，鼓励私营部门对粮食或生物燃料产业生产性活动进行投资，杜绝对粮食和能源安全均无益的低效政策。

147. 发达国家和发展中国家均需要通过政策手段确保生物燃料发展的环境可持续性，使生物燃料对二氧化碳平衡形成积极影响，保护土地和水资源免遭耗竭和不受环境破坏并防止污染物新的过度负荷。为支持这些政策，迫切需要出台国际公认的、能够应对生物能源生产对全球环境影响的标准。

148. 一般来说，国家政策、制度和投资应：

- 确保粮食安全不受影响，尤其是最弱势群体；
- 有助于农业行业生产力的不断提升及农村经济的平等和可持续发展；
- 支持自然资源养护及低碳通道的农业和农村发展方式；
- 最大限度地降低环境负面外在性并向整个社会提供环境服务；
- 向那些遭受气候变化和扩大生物燃料生产带来的不利影响的人提供援助。

149. 此外，还需要：

- 政策制定者对影响农业和农村经济的地方、区域或国际政策进行整合；及
- 各国和全球层面以及公共和私营部门之间政策的统一和协调，避免可能造成不利和相互矛盾后果的政策手段。

150. 在国际层面，政策必须对生物燃料生产和粮食安全进行整合，对以下因素给予考虑：

- 能源类型：化石、非生物可再生，生物可再生，粮食；
- 层面：全球、区域、国家、国内地方；
- 行业：农业、能源、环境、工业、运输、贸易、金融、基础设施投资、服务提供；
- 国家人口情况：不同长期趋势假设下的较弱势国家和人群及弱势较轻的国家和人群；
- 能力建设：跨行业和跨层面，使发展中国家能够从生物燃料生产中获取最大收益。

151. 国际政策应酌情通过国际合作和政策框架形式以可持续发展的方式促进生物燃料。

152. 政策优先重点应取决于下列四项相互依存的原则：

- A. 外向和以市场为导向：政策须具有更强的市场针对性和外向性，减少生物燃料和农产品市场现有的扭曲现象，避免出现新的扭曲；
- B. 环境上可持续：政策须努力使生物燃料具有“二氧化碳净增益”，保护土地和水资源免遭耗竭和环境破坏，防止污染物新的过度负荷；
- C. 扶持增长：政策须促进研发，目标是提升原料生产和生物燃料转化过程的经济和物质效率并适应气候变化；
- D. 保护贫困和粮食不安全人群：需要把优先重点放在粮食短缺和依赖石油进口对贫困饥饿人口造成的问题上。不应忽视当前情况的发展对改善粮食安全和农村经济的潜在机遇。