

应对气候变化： 对农业的适应和减缓的考量

15

联合国粮食及农业组织环境和自然资源管理丛书



 中国农业出版社



应对气候变化：对农业的适应 和减缓的考量

Michael H. Glantz

美国科罗拉多州波尔得市科罗拉多
大学能力建设联盟和气候事务责任有限公司

René Gommès

著

Selvaraju Ramasamy

联合国粮食及农业组织环境、气候变化及
生物能源司，意大利，罗马

严定春 吕佳乐 周爱莲 邓涛 译
胡琛 刘秀霞 审

中国农业出版社

联合国粮食及农业组织

2011·北京

11-CPP10/11

本出版物的原版系英文，即 *Coping with a changing climate: considerations for adaptation and mitigation in agriculture*，由联合国粮食及农业组织于 2009 年出版。此中文翻译由中国农业科学院农业信息研究所安排并对翻译的准确性及质量负全部责任。如有出入，应以英文原版为准。

ISBN 978-92-5-506445-6

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或推荐，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。

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, Electronic Publishing Policy and Support Branch, Office of Knowledge Exchange, Research and Extension, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy。

© 粮农组织 2009 年（英文版）

© 粮农组织 2011 年（中文版）

联合国粮食及农业组织 (FAO) 中文出版计划丛书 译审委员会

主 任	屈四喜				
副主任	童玉娥	王本利	孟宪学	罗 鸣	
编 委	张蕙杰	宋会兵	赵立军	蔺惠芳	
	钱 钰	徐 猛	张 巍	傅永东	
	田 晓	刘爱芳			

内 容 提 要

可以预计，变化的气候状况将会影响到地区性乃至全球的粮食安全。雨季模式的可预测性将降低，而洪水、旋风、飓风等极端气候事件出现的频率和强度却将上升；其他可预测的影响包括部分区域长期干旱、缺水、病虫害暴发的地点和发生率变化等。此外，日益增加的从作物获取生物能源的需求也将给自然资源基础带来额外的压力。因此，必须选择新的政策，以应对如何提高粮食安全的挑战。

本书的前两章展现了气候和粮食安全两者关系的历史证据，以及气候变化给当今世界带来的有关粮食安全挑战。“引言”章节强调了对气候变化带来的影响、脆弱性和弹性模式，以及在不稳定情况下做出决策等进行基础诊断的必要性。第二章描述了气候变化对农业的影响，强调了怎样有效通过关注生态系统商品、服务以及社会福利来应对这些影响。“背景：基础信息”章节强调了一个国家的处理能力，其与面临气候多样性和变化所体现出的脆弱性一样重要。

气候变化适应对策是一项紧急的事务。很多潜在的农业适应选择具有减缓的协同作用，同样，一些气候变化的减缓选择能为粮食安全和气候适应带来显著效果。第三章“适应和减缓”介绍了“生态学四法则”，并阐述了这些法则在决策者识别气候变化、建立及执行适应和减缓策略过程中的相关意义。

气候变化和未来气候特征将变为不可知，现存的“最佳操作”将被看做针对环境变化的短期战术响应来源，而不是未经测试的长期战略响应。

第四章“在国家层次如何做”阐述了除非出现地区和全球大气特征的突然变化，未来短期内气候影响和反应机制很可能与刚过去的情况类似这一事实。

决策者往往只关心局部性气候影响。能够减少贫困并保障粮食安全的适应和减缓措施，必须因地制宜，这样才能使得最需帮助的人受益。

第五章“短期和长期策略间的选择”关注在不稳定情况下的决策；可用于识别受到最大威胁的社群和对付当前气候多样性和极端性的方法；以及更好地综合现有战术和最佳实践经验方法，以满足更长期的战略需求。

本书结论包含了来自联合国粮食与农业组织高规格会议“世界粮食安全：气候变化和生物能的挑战”的重要信息，同时提及相关深层次的思考，这些思考包括“没有不产生后果的适应性推荐”、以及为了提高粮食安全水平而采取适应和减缓气候变化政策所驱动战略思考的建议。

面对气候变化：对农业的适应和减缓的考量

本书原版由联合国粮农组织出版，原书名为：

Coping with a changing climate:

considerations for adaptation and mitigation in agriculture。

作者：Michael H. Glantz, René Gommès 和 Selvaraju Ramasamy

3 个图解，2 个表格，13 张照片

粮农组织环境与自然资源丛书 15，粮农组织，罗马，2009 年

关键词：

气候变化，生物能源，粮食安全，农业适应和减缓，农业面对气候变化，短期和长期政策选择，不确定情况下的政策制定。

该丛书取代下面的丛书：

环境和能源丛书；遥感中心丛书；农业气象工作论文

上述丛书出版的文档和其他信息可在下面网站查到：

www.fao.org/nr 和 www.fao.org/climatechange

序

当今世界超过 10 亿人由于缺乏可以方便和持续获得充足粮食的渠道而营养不良。气候变化已经影响了粮食安全所有的四个方面：粮食的充足性、粮食可及性、粮食利用和粮食系统稳定性。气候影响包括短期影响和长期影响两类，前者由极端气候事件导致，后者则作用于温度和降雨模式的改变。农村社群和生活面临着一系列直接的风险，包括作物歉收、牲畜死亡，海产品、水产品和森林产品减少，病虫害暴发模式更新等。居住在诸如海岸线、冲积平原、山区和半干旱地区等脆弱生态系统的人们将受到最大威胁。

农业、林业和土地利用都能够通过减少温室气体释放和碳汇来减缓气候变化。联合国粮食与农业组织致力于把对气候变化的适应和减缓与粮食安全方面的努力融为一体。然而，真正的进展必须通过综合的途径、紧密的合作、决策者、研究机构和当地社群等多方面的协同作用和相互协调才能实现。

适应和减缓措施在不使环境受害的前提下，将有助于减少贫困，并使最脆弱的社群获益。有关气候变化影响、脆弱性模式、处置和适应能力以及推进因地制宜的适应和减缓操作等报道将是关注的重点。

有关气候变化影响和脆弱性的不确定性通常被认为是采取实际直接行动的障碍。然而，不稳定性是气候影响的基本组分，其自身不能被用做无行动的借口。本书详细叙述了气候影响和脆弱性方面不甚完美的信息，以及对于更有说服力的，通过整合适应、减缓和预防来进行弹性适应的决策的需求。其将

为决策者、研究机构、社会 and 个体提供新的视角，以便更好地改进方法以识别最受威胁的社区和选择应对当前气候多样性和极端气候事件的最佳措施。

我们的目标是致力于提供方法和思考，来适应、减缓和改进方法以集成当今最佳操作和长期的战略，以便应对未来气候的不稳定性。

Peter Holmgren

联合国粮食及农业组织
环境、气候变化及生物能源司司长

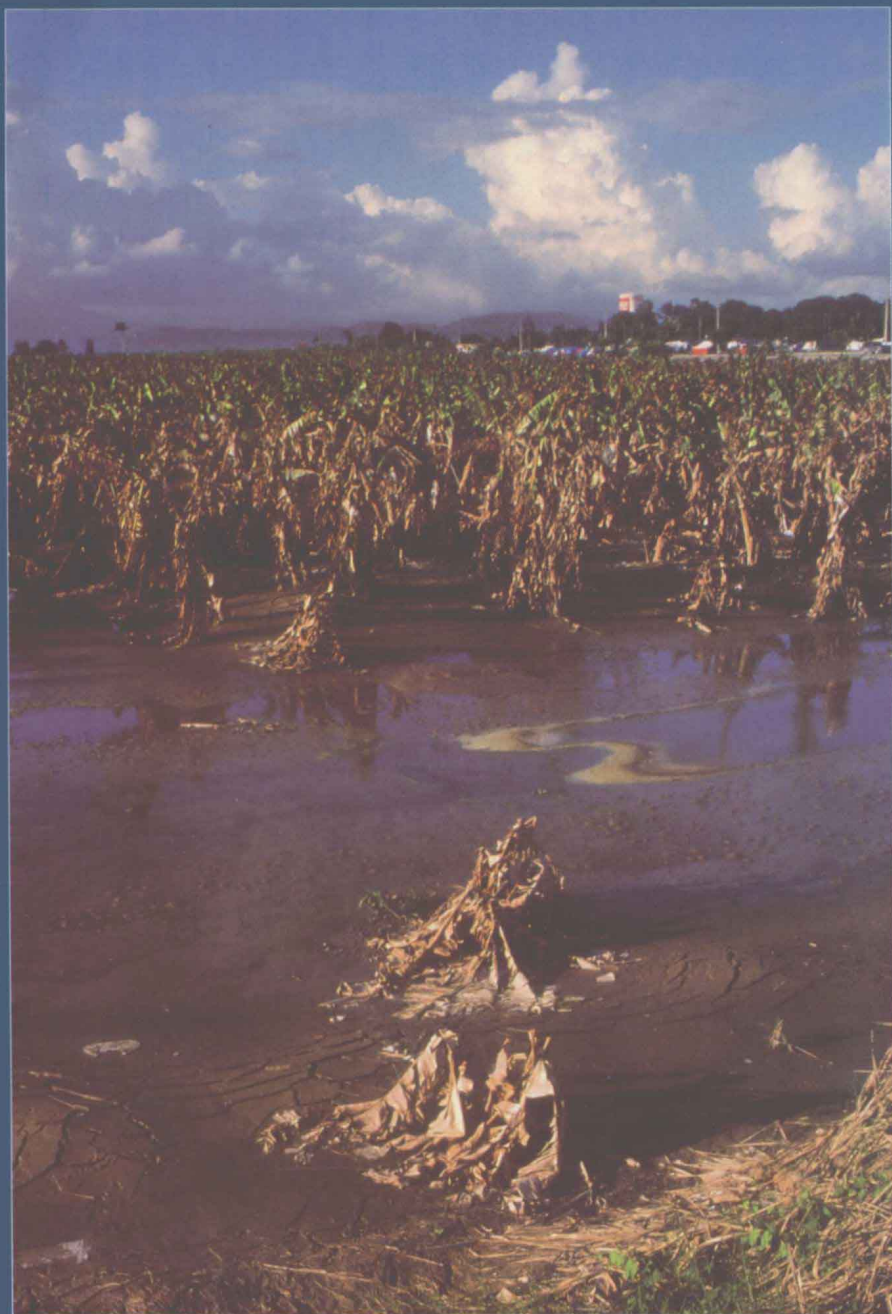
摘 要

- 本报告是一篇论文的扩展版本，该论文的初衷是鼓励参与联合国粮食与农业组织适应和减缓专家会议的代表，提供来自他们区域、部门和学科的案例，从而合理地加强或质疑相关概念，以帮助决策者理解并准备应对气候变化的起因及其对粮食安全造成的影响。
- 为了提高粮食安全水平，社会对气候变化反应的总体目标必须是一个通过整合适应、减缓甚至预防而建立弹性适应的综合战略。
- 政府必须决定他们想怎样系统考虑和采取适应和减缓行动。必须评估与全国性的决策相关的内在问题必须被评估以决定政府是否已经准备充分，足以应对气候变化影响的动态特征。换言之，政府是否有能力并准备好去解决那些 21 世纪可能面对的、尚未被当今政策或计划所涵盖的气候变化问题？
- 如今，决策者们感受到了应对气候变化所带来的压力。这种压力源于人为原因以及气候变化对粮食安全的影响。但他们并不需要赤手空拳挑战这个任务：他们可以依赖相关的信息、知识和经验，包括有关气候、水和天气影响的历史描述，以及来自于全球和区域模拟活动的情景。
- 许多应对气候变化归因和影响的适应和减缓行动本身是值得采纳的。
- 许多由于气候变化导致的正在发生的或将来可能发生的环境变化都是缓慢递增的，但将会产生累积效应。决策者必须改进选择的方法来应对这种缓慢的环境变化，因为这种变化对粮食安全的负面作用将逐渐增加。
- 应对气候变化的成功与失败的实例都大量存在。如今我们认为这些变化就是过去几十年来我们的“正常”气候。这些案例描述了社会面对变化所体现出的脆弱性和弹性，并且它们也是衡量社会长期适应能力的准绳。
- 农业、林业和渔业中现存的大量争议和冲突都将很大程度地受到气候变化的影响。这些争议和冲突必须被明确，他们的机制和地理边界必须通过更为全球化和系统化的方法加以识别。

- 适应和减缓行动将持续，以跟上从全球到地区水平的气候变化。
- 适应和减缓行动将产生他们自己对农业以外社会经济部门的影响，政府必须准备参与其中并响应这些影响。
- 决策者必须谨慎对待短期和短视的解决方案。他们也必须谨慎对待没有包含非数量分析的成本效益评估。这里的非数量分析是指比如来自多重目的性竞争可能带来的社会或文化价值冲突。
- 即使决策者在建立适应战略和方法方面的想法是对的，他们不仅必须选择未来行动的正确方向，同时还必须考虑政策执行中的变化率。美国幽默作家 Will Rogers 曾经说过“即使你在正确的轨道，如果你不走得足够快，那你仍然会被撞倒”。
- 预防战略和策略必须与减缓和适应相伴。
- 不要依赖气候变化科学模型输出预测来确认已经被怀疑或知晓的有关气候趋势、变化和极端情形对粮食安全的影响。

缩 写

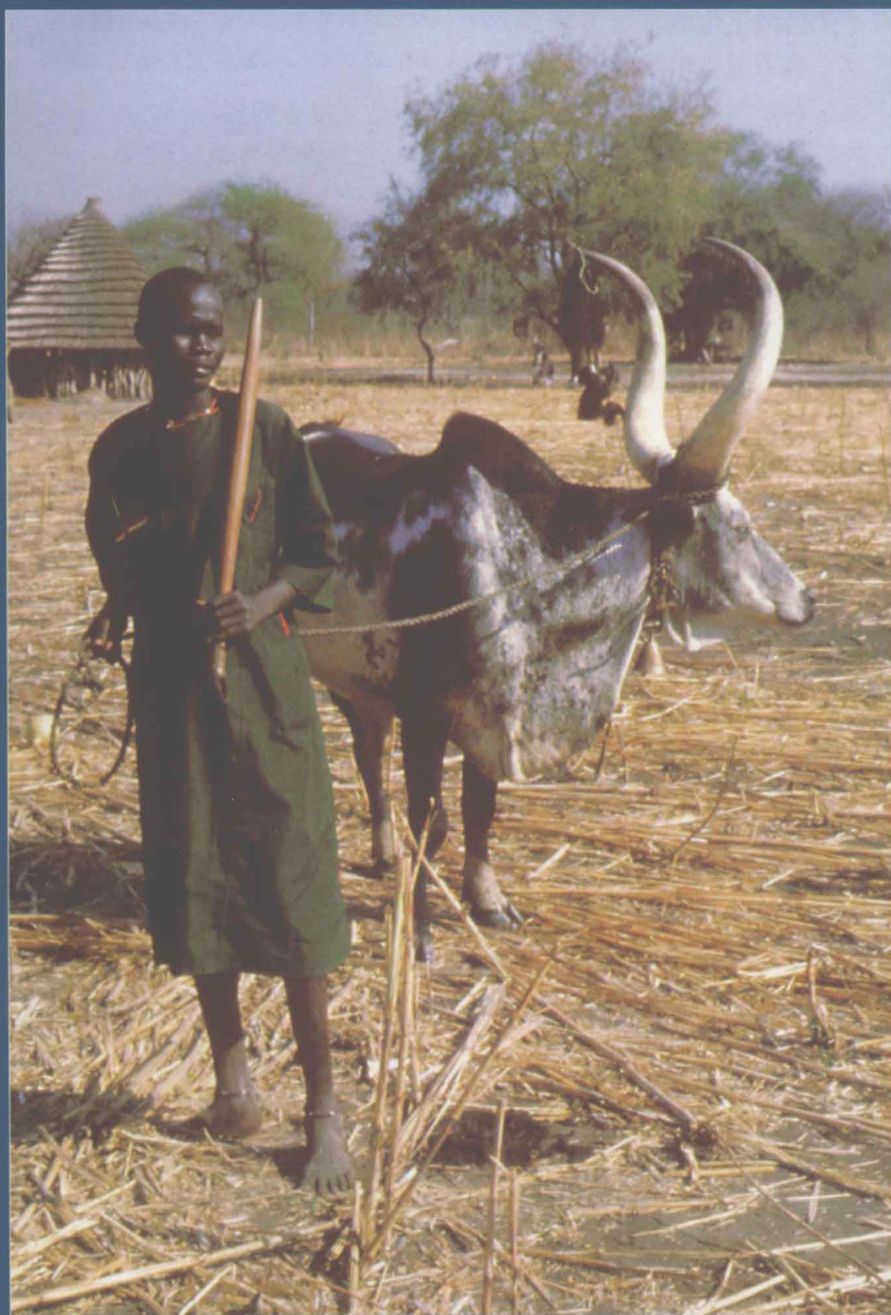
AAAS	美国科学促进会	MA	千年生态系统评估
AFOLU	农业、林业及其它土地利用	MDG	千年发展目标
AOC	关注的领域	MOD	美娜多海洋宣言
BAU	按常规经营	MSY	最大持续产量
CGIAR	国际农业研究磋商小组	NGO	非政府组织
CI	国际生态保护组织	PRECIS	提供地区气候用于影响研究
COP	缔约国会议	SWOC/T	优势、缺点、机会和限制/威胁
DMUU	在不确定条件下的决策	TECA	联合国粮食与农业组织农业技术倡议
DRC	刚果民主共和国	UNDP	联合国开发计划署
FAO	联合国粮食与农业组织	UNFCCC	联合国气候变化纲要公约
FSIA	粮食安全影响评估	WFP	世界粮食计划署
GEF	全球环境基金	WFS	世界粮食首脑会议
GHG	温室气体	WMO	世界气象组织
GWP	全球变暖潜力	WOC	世界海洋大会
HLC	高级会议	WOC-CTI	世界海洋大会和珊瑚礁三角区倡议大会
HYV	高产品种	WRI	世界资源研究所
IFAD	国际农业发展基金		
ILEC	国际湖泊环境委员会		
IPCC	政府间气候变化专门委员会		
IRRI	国际水稻研究所		



© FAO/L. Dematteis

照片 1 在洪都拉斯 1998 年的飓风米奇所破坏的香蕉作物

(气候变化包括极端的事件。比如暴风雨和洪涝正让农作物的种植和收获变得更为困难，从而威胁着粮食安全。)



© FAO/X. Van Der Stappen

照片 2 非洲小农民

（气候变化影响着每个人，但受其影响最大的将是成千上万的原本已经相对脆弱并面临食物缺乏的小农民、牧民、渔民和以森林为生的人们。）

目 录

联合国粮食及农业组织 (FAO) 中文出版计划丛书译审委员会	iv
内容提要	v
序	vii
摘要	ix
缩写	xi

第一章 引言	1
--------------	---

正在变化的前景	1
基线诊断的需求	3

第二章 背景：基础信息	6
-------------------	---

影响	6
政府间气候变化专门委员会第四次评估	6
政府间气候变化专门委员会第四次评估和粮食安全	7
社会面临的来自气候变化的挑战：驾驭变异曲线	7
气候影响的历史有未来吗？	9

脆弱性方面	9
生态系统变化	9
脆弱性模式	15
弹性模式	15
变化的速度和过程	16
虚拟水和鬼田	16
全球变暖和季节消失（正如我们曾经所预计的）	17

影响评估的方法	19
类推预测：未来属于有意于他的人们	19
突现“热点”	20
热点金字塔和适应关注的领域	21
环境蠕变	23

全球变暖是一种环境蠕变	23
未来比期望来得更早：2020 年是未来的 2050 年	24
第三章 适应和减缓	27
定义	27
生态学四法则	27
粮食安全和“生态学四法则”	28
适应	28
减缓	29
寻求对气候变化及其影响的弹性适应	34
SWOC/T 适应情景评估	34
情景设定	35
优先权设置	35
可预见性和预警原则	35
可知的意外：这些意外并不应该成为意外	36
看不见的边界线：农业中的传统冲突	37
看不见的边界线：与水相关的传统冲突和争议	39
看不见的边界线：食物、能源和气候	40
与农业相关的无形边界在移动	41
在大气变暖下农业的得与失	43
生物燃料和早期预警系统	44
第四章 国家层次如何做	47
今天的最佳操作可能不足够	47
粮食安全的普通知识	48
“一次并不够”	49
一步之遥：减缓适应影响	49
海洋环境和全球变暖：含义	50
无知和忽略	51
第五章 短期与长期策略间的选择	54
气候对决策者们关注的影响都是地域性的	54
顺应变化做出努力，而非逆其道而行之	55
开阔视野以实现适应和减缓气候变化影响的计划	57
结论性的适应和减缓策略	59

目 录

成果性的适应和减缓策略	60
从“吸取教训”中吸取教训	62
适应和减缓气候变化：“理应如何”还是“事实如何”	64
为什么一些已知可以实现粮食安全的结论从来没有被应用过	65
FAO 高层会议带来的关键信息	66
现实可行性对照检查	69
第六章 总结性思考：没有不产生后果的适应性建议	71
参考文献	74
附件	78
气候变化与粮食安全	78
挨饿危机	79
农业在减缓气候变化中扮演的角色	79

第一章 引言

正在变化的前景

很显然，气候和粮食安全的关系并不是一个新话题。早在 1974 年，联合国粮食与农业组织就在罗马召开了著名的世界粮食首脑会议。会议提醒了各国政府需要紧急关注存在的和尚未出现的粮食安全和相关问题。13 年后（1987 年），国际水稻研究所和美国科学促进会举办了国际论坛来表达气候、天气和水对农业生产影响的思虑。这个在今天决策者同样关心的话题被科学研究人员再次强调，于是：

国际气候和粮食安全论坛确认了三个关键的世界性问题：几十亿居民缺少最基本的人类需求——粮食安全；人口增长和提高生活水平的需求，给保障粮食生产的土地和水资源带来严重压力；不利的天气和气候仍然是导致作物歉收的最频繁原因，有时导致大范围的贫困甚至饥荒。

论坛同时确认新的因素：科学意见日益证明，大气中温室气体的形成可能引起全球气候变化，这个变化是人类历史上前所未有的，同时具有对粮食安全产生巨大影响（有利或有害）的潜力。

最重要的关心是：科学家怎样帮助农场主开发合适的农业气候模式，适应或抵御不利的气候趋势。

在为所有人提供粮食安全保证的无休止的斗争中，我们当然需要理解更多。但是参与者同样强调需要利用我们已经知道的知识，通过设计和测试更好的途径来为农场主传达及时、实用的他们需求的农业气候信息。

这些是 M. S. Swaminathan、Roger Revelle 和 S. K. Sinha 的目标和愿景，这三位杰出科学家促成了这次会议的召开（Burns, 1989）。

在 20 世纪 70 年代，人们不关心减缓气候变化（在当时的政治环境下，减缓意味着缓和处理事件或过程的影响），对气候适应的关心集中在通过研究季度和年度间极端天气和气候变化来研究粮食安全的重要支柱，即粮食生产稳定性的关键需求方面。然而在 1996 年，世界粮食首脑会议指出，粮食、农业、渔业和林业的资源基础正受到一系列问题的