

农业、林业和渔业中的气候变化减缓和适应措施

国际条约和国家政策力图加强全球在减轻和适应气候变化方面的努力。虽然继续努力减少温室气体排放是重要的，但仅有减排是不够的，而且在本世纪下半叶之前是不会产生效果的。全球气候变暖已经开始，适应战略成为目前最迫切的需要，特别对于最脆弱的贫困国家，他们现在已经受到不同程度的影响。

不断变化的气候，不断变化的农业

从历史上看，农民、牧民、林区居民和渔民已经学会了如何应付气候变化，并经常调整作物和耕作方法以适应新的条件。但气候变化的严重程度和速度正在带来新的、前所未有的挑战。农村和城市地区的贫困人口将受到最为不利的影响，因为他们依赖气候敏感的活动并且适应能力很低。温度和降水的逐渐变化以及更加频繁的极端天气预计将导致农作物歉收、牲畜死亡和其他财产损失，从而威胁粮食生产以及粮食资源的获得、稳定性和利用。在一些地区，变化可能远远超过人们的适应能力。

农业不仅是气候变化的受害者，它也是温室气体的一个来源。作物生产和畜牧业向大气中释放温室气体，并造成大部分甲烷（从牛和湿地，特别是稻田）和一氧化二氮（从化肥使用）的排放。诸如森林砍伐等导致土地用途改变和土壤退化 - 不可持续耕作方式的两个破坏性影响 - 将大量的碳排放到大气中，加速了全球变暖。

通过植树，减少耕作，增加土壤覆盖，改善草原管理，改变饲料和动物品种以及更有效地使用肥料等措施，农民和牧民在减少全球温室气体排放总量方面可以发挥重要的作用。通过使土壤保持较高水平的碳，即被称为“土壤固碳”的过程，农民可以帮助减少空气中的二氧化碳含量，提高土壤的恢复能力并提高作物产量。

成功的适应方法

随着世界各国政府、企业和社区对气候变化以及解决当前和潜在影响的紧迫性的了解不断加深，适应战略正在开始形成。要想取得成功，适应措施就必须考虑当地的规范和脆弱性。在家庭、社区和国家各级做出规划可以减少由气候变化所造成的损害，减少应对气候方面影响的长期费用，而这些影响在数量和强度上预计都将增加。

发展中国家在适应方面将面临最大的挑战。低海拔地区的国家更易受到气候变化带来的最严重影响，包括洪水、干旱以及更多病虫害的发生。高度依赖诸如农业、渔业等气候敏感活动、较低的人均收入、薄弱的机构以及获得技术和进入市场方面的限制使得许多发展中国家极易受到气候变化的影响。这些国家将需要国际支持，以适应新的不断变化的环境。

在发展中国家，最有效的适应方法将是那些解决包括土地使用权、武装冲突、粮食不安全、大规模移民和艾滋病病毒/艾滋病等疾病在内的一系列压力和因素的方法。关键是要不断发展能够适应气候变化和其他压力因素的具有恢复能力、完整而安全的粮食系统。任何适应政策必须以可持续发展和千年发展目标为基础。

重要事实

- 农业和森林砍伐占人类活动造成的全球温室气体排放量的大约三分之一，具体讲是25%的碳，约50%的甲烷和75%以上的一氧化二氮。
- 包括森林砍伐在内的农业总排放量的大约80%来自发展中国家。
- 预计气候变化将最早于21世纪20年代使一些非洲国家营养不足的人数增加，并可能会使雨育作物产量减少。
- 根据一些预测，到2050年拉丁美洲半数的农田有可能受到荒漠化和/或盐渍化影响。
- 发展中国家未来几十年适应气候变化的费用估计每年将达到数百亿美元。

一个有效的适应办法是促进跨行业多元化和灵活的生计，它可降低人们对气候敏感资源的依赖。例如，水产养殖和农业系统可以结合起来，让农村社区的活动随着土地和水适宜性的变化而改变。农村企业的多样化可能会在短期内减少农民收入，但它最终会在未来保护他们免受可能的粮食短缺和其他灾害的影响。

实施政策

人们普遍认为，未来10到15年是国际社会必须动员全球资金并实施长期适应计划的一个窗口。虽然多数最不发达国家已经制定了国家适应计划，但是落实这些计划将是一项挑战。许多适应措施将重点放在加强业已存在措施方面，如早期预警系统，识别气候变化“热点”的系统和灾害风险管理。通过作物保险（见插文）和促进农民采用更好的农业和土地使用规范的鼓励办法，

其他措施将把重点放在农村投资方面，以减少短期气候变异对粮食安全的长期影响。

需要在各级和各部门对政策加以整合，并应利用减缓和适应气候变化以及粮食安全和可持续发展之间潜在的协同性。同样，农业社区应经常参加有关气候变化的国际谈判。

提高发展中国家的能力和认识也将是至关重要的。国家推广和农艺研究部门在数据的收集、分析和传播方面可以更多地发挥作用。各国政府和地方社区需要不断更新有关气候研究，方法和工具的最新知识，包括当地影响评估和诸如碳市场基金等供资机制。在适应方面，按照“边干边学的方式”，各级决策者必须具备不断进行调整的能力。

对气候导致的作物歉收提供保险

天气指数保险是一个相对较新的风险管理工具，它将保险赔付与降雨和温度等客观和可衡量的变量联系在一起。这种保单能够使农民更好地管理风险，并鼓励他们需要对需要较高初期投入的农业活动进行投资。由于可以独立验证导致赔付的原因，因此欺诈或政治干预的可能

性会很小，从而使银行和保险公司更愿意向贫困的农村社区提供指数保险。赔付额是与降雨或温度差异成比例的，因此仅为农民提供部分保护。据参与2005年对马拉维开展的一项研究的小农报告，指数保险是他们适应气候变化的主要策略。

术语

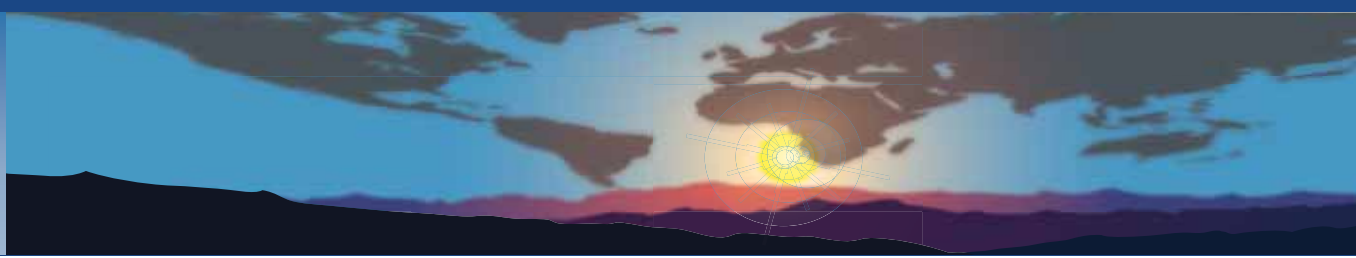
- **适应:** 个人或系统为避免、承受或利用目前和预计的气候变率、变化和影响而采取的行动。适应对策能够减少系统的脆弱性，或增加其对冲击的恢复力。
- **适应能力:** 一个系统适应气候变化影响的固有能力。
- **减排:** 通过排放源减少温室气体和/或通过碳汇增加碳清除的活动。
- **适应力:** 系统承受不利影响但不丧失其基本功能的能力。
- **脆弱性:** 系统受气候变化破坏的可能性，涉及气候变化对系统以及其适应能力的影响。

联系单位

如欲获得更多信息，请联系：

联合国粮食及农业组织
自然资源管理及环境部
助理总干事办公室
Viale delle Terme di Caracalla - 00153 Rome, Italy

电话: (+39) 06 57051
传真: (+39) 06 570 53064
电子信箱: cccb-secretariat@fao.org
www.fao.org/foodclimate



气候变化与粮食和农业生物多样性

随着气候的变化，粮食和农业生物多样性的价值将提升。遗传资源是当地社区、研究和育种人员为使粮食和农业生产适应不断变化的需要而采用的生物材料。这一遗传多样性的维护和利用将是应对气候变化的基础。

遗传侵蚀

与此同时，气候变化将成为未来遗传侵蚀的重要驱动力。这将威胁单个物种的生存并影响粮食和农业生态系统中生物多样性不同成分之间相互作用的方式。这些相互作用提供诸如授粉、土壤培肥和动植物病虫害自然生物防治等对粮食生产至关重要的“服务”。如果这类服务遭到破坏，小农和生计农民及牧民受到的打击将是最大的。

生物多样性遭受的这种不可逆转的损失将给全球粮食安全带来严重后果。在国家与国际一级开展协调一致的努力将能够保护和利用生物多样性，从而帮助粮食和农业适应气候的变化。

哪些物种面临威胁？

根据政府间气候变化专门委员会的报告，随着全球平均温度的升高，大量物种将面临灭绝的危险。其中特别令人担忧的是在野生环境中生存的主要作物的近缘种。由于栖息地丧失和环境退化，作物的野生近缘植物已受到严重威胁。气候变化可能使它们剩余的栖息地不适合其生存，从而促使它们灭绝。国际农业研究磋商小组根据穷人的三种主粮作物 - 花生、豇豆和马铃薯 - 野生近缘种分布模式（见下页地图）开展的研究表明，到2055年16%至22%的野生物种将有灭绝的危险。

在一些地区，粮食仍然从野外收获。遗传侵蚀给农村社区的福祉带来威胁。遗传多样性的丧失还可能在全球范围内造成严重的长期后果。植物的野生近缘种或许含有可用于培育新的作物和森林品种的性状基因，能够应对气候变化带来的挑战。

由于气候变化和与其相关的自然灾害（干旱、洪涝、大风暴）日益频繁，地理分布有限的牲畜品种和鱼类也会面临灭绝的危险。例如，作为一种关系到数百万人粮食安全的鱼类，罗非鱼起源于非洲一些地区，而预计这些地区将受到气候变化的极大影响。在非洲的湖泊及河流中能够发现许多罗非鱼的亚种，而它们中遗传多样性的丧失将在全球范围减少这种鱼的繁育选择。

适应和减缓气候变化

研究人员和当地社区需要有进入地球的巨大遗传基因库的机会，以繁育新的动植物品种，使它们能够在更温暖的环境中茁壮成长并满足不断扩大人口的粮食需求。对于许多小规模 and 生计农民来说，适应不断变化的条件可能是困难的。气候变化率表明，在很多情况下，当地现有的遗传多样性将无法迅速适应环境以确保生存。在这些案例中，收集和保存受威胁的多样性将是至关重要的。或许需要引进更能适应新的生长条件的作物品种或物种。在畜牧业部门，这种替代已经开始。在非洲的一些易受旱地区，牧民正在从饲养绵羊和山羊转向饲养骆驼。

重要事实

- 根据2005年千年生态系统评估的估计，到本世纪末，气候变化将成为生物多样性丧失的主要原因。
- 许多牲畜品种遗传改良的速度无法满足适应气候变化的需要。
- 政府间气候变化专门委员会声称，在他们开展的评估中，大约有20%至30%的物种可能会随着全球平均气温超过工业革命前水平的2C至3C而面临日益增加的灭绝的危险。
- 以当地生物多样性为基础的应对机制对很难获得正式就业、土地或市场的机会的最易受害人口来说尤其重要。

越来越多地使用粮食和农业生物多样性，特别是土壤微生物，亦有可通过减少大气中温室气体的聚集来减缓气候变化。利用当地的生物多样性可以维护森林的健康和农田的土壤肥力，而这两者都是重要的碳汇。它还可减少氮肥料这一温室气体的主要来源和其他能源密集型的商业投入物的需要量。

需要做什么？

迫切需要确定粮食和农业生物多样性在野外和田间的分布并评估其对气候变化的脆弱性。将生物多样性分布图与不同的气候变化模式相匹配是各国制定保护战略一个基本需要。还需要国家和国际基因库中保存的生物多样性信息。利用这种生物多样性应对气候变化的潜力仍有待开发，主要原因是缺乏保存的遗传多样性的特性及其田间表现的信息。可以存储和管理这些数据并对研究人员、育种者和农民开放的全球信息系统是至关重要的。

有必要将这方面的资料和分析作为政府间气候变化专门委员会未来报告的一部分。此外，委员会有关气候变化的数据和预测需要纳入粮农组织的全球生物多样性评估。

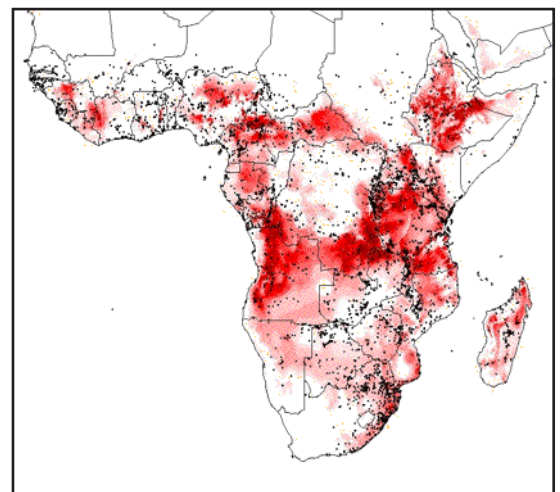
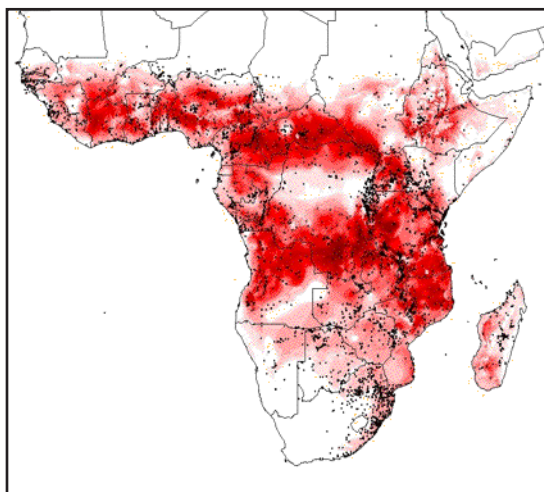
农民处在最前线

在制定应对气候变化战略和认识他们如何利用生物多样性应对气候变化方面，农村社区是最大的利益相关方。男女农民，牧民和渔民及其地方机构需要获得气候变化的信息以及当地现有生物多样性如何能够帮助他们适应变化的方法。

获得农业生物多样性将决定特定的战略是否可行。各国政府必须确保农村社区拥有获得他们所需的生物多样性的机会。全球交流机制将是特别重要的，它能够确保每个国家都有获取粮食和农业遗传资源的机会，并能保证公正和公平地分享其使用中所产生的利益。

一种战略性资源的减少

预测显示，到2055年气候变化将导致野生豇豆（与非洲主食豇豆有关，是一个重要而廉价的蛋白质来源）这一重要遗传资源从其目前的分布及遗传多样性水平上（左图）急剧下降（右图）。



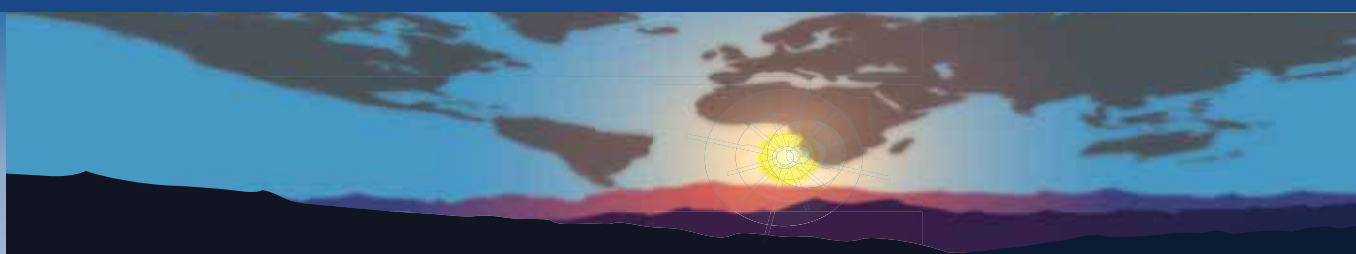
资料来源：Jarvis, A.等，气候变化对作物野生近缘种的影响，Agric Ecosyst Environ（2008年）

联系单位

如欲获得更多信息，请联系：

联合国粮食及农业组织
自然资源管理及环境部
助理总干事办公室
Viale delle Terme di Caracalla - 00153 Rome, Italy

电话：(+39) 06 57051
传真：(+39) 06 570 53064
电子信箱：cccb-secretariat@fao.org
www.fao.org/foodclimate



生物能源与粮食安全

对于粮食安全而言，生物能源既带来机遇也带来风险。它可以振兴农业部门，促进农村发展和减轻贫困，并能够改善农村获得可持续能源的机会。但如果没有可持续的管理，它可能给粮食安全造成严重威胁，导致一些最脆弱的群体无法获得粮食。

目前的形势

生物能源可以帮助减缓气候变化，但如果森林和泥炭地被清除，用来种植能源原料，它便会失去这种功能。利用农业和森林废弃物生产生物燃料可以提供一种替代办法，但在商业上，这种技术尚不可行。决策人员面临的挑战是考虑如何利用生物能源的机会，同时确保人们能继续种植或购买足够的食物。

几千年来，家家户户一直将木材和有机废弃物的生物质作为生物能源使用。在发展中国家，这一“传统的”生物能源提供高达95%的能源需求（见背面“生物质：24亿人的能源来源”）。对开发现代生物能源形式，如液体生物燃料的兴趣出现在20世纪70年代。今天，渴望更为多元化的能源供应，关注气候变化，以及创纪录的高油价正在推动其增长。生物能源可有助于减缓气候变化，但其潜力则会由于原料、地点和方法的不同而存在很大的差异。

生物能源生产可以通过增加就业和创造新的市场机会来促进农村发展和减少贫困。现代生物能源来源也是一个为农村地区提供更清洁和更有效能源的很有前途的来源。然而，利用这些好处需要有相关的机制来促进小农和贫困人口参与。

近来，用于运输的液体生物燃料增长最快。热带地区的发展中国家在种植生物燃料原料方面具有比较优势，但目前工业化国家的需求增长

最强。目前生物燃料的原料来自农作物，包括甘蔗、玉米、油棕榈和油菜籽，影响了粮食供应。生物燃料的生产也争夺自然资源，如土地和水并导致土地用途的改变。通过改进技术，例如将纤维素转换为能源和在不适合种植粮食的土地上生产新型能源作物，可以减少竞争。

液体生物燃料的生产和消费是高度集中的。美国和巴西生产大约90%的乙醇，而生物柴油大多是在德国和法国生产的。今天的生物燃料市场，特别是在经合组织国家，受到各种措施的驱动，包括强制性规定、补贴、税收优惠和关税，它们有利于国内生产，但阻碍了国际贸易。

粮食安全如何会受到影响

在生物能源以粮食作物为基础或使用本来用于粮食生产的土地和水源的地方，由较高的价格引起的粮食安全风险最大。与用于供热和供电的生物质相比，这种竞争在液体生物燃料生产中更加激烈。根据目前的技术，液体生物燃料的迅速扩展明显导致了粮食价格的上涨。这使拥有剩余粮食供出售的农民受益，但伤害了城市的消费者和农村那些必须购买粮食的穷人。可以通过不同技术，包括利用退化或贫瘠的土地，以可持续的方式强化生产，整合粮食和能源生产系统以及采用适当的耕作方法来减少粮食供应的压力。

在原料需求促进对农业的投资，为小生产者创造新的就业和市场机会，振兴农村经济的地

事实重要

- 生物能源能够满足全球能源需求的大约10%，其80%左右被作为固体生物质用于取暖和烹饪。
- 巴西的生物燃料产业2001年提供约100万个就业机会，主要针对农村地区的非技术工人。
- 液体生物燃料占全世界公路运输燃料的不足2%；预计到2030年这一比例将增至近5%。
- 在2007/08年，预计美国约有27%的玉米作物被用来生产乙醇。

方，当地的粮食安全可以得到改善。家庭可以从得到多少好处将取决于人口和收入、地点、年龄和性别，以及生产系统，如大型种植园或个体农场。大型种植园可以为劳动力提供就业机会，但可能会取代小农。对承包计划和合作社的支持，以及保障边际农民土地使用权的有利于穷人的生物能源政策可以帮助减轻负面影响。

可以采取哪些措施

决策者在确保生物能源可持续发展，维护粮食安全，并确保穷人和弱势群体受益等方面发挥重要作用。政策优先重点包括市场和技术推广、参与性过程和社会保障：

- 安全网：减轻粮食价格上涨的影响，贫困和粮食不安全人口将需要帮助，如食品券或其他有针对性的补贴。
- 政策：特别是在促进液体生物燃料方面，政策应以市场为导向，消除人为地创造高增长率和

阻碍发展中国家开展国际贸易的扭曲情况。生物能源政策也应促进环境的可持续性和为小农和其他弱势群体培育市场机会。

- 价格传导：如果农民获得较高的商品价格，他们会更主动地扩大生产和提高生产力。这需要对市场体制和实际基础设施进行投资并防止出口限制。
- 更好的耕作方式：需要采用提高生产力，减轻对环境的影响和/或整合更好的粮食和能源生产的方法。在这方面，财政支持、更多的投入和获得适当技术的机会是必要的。
- 技术：应当制定和推广改良技术，以减少对粮食和自然资源的竞争。
- 利益相关者的参与：吸收小农和农村社区参与有关生物能源发展的决策将能够增加农村发展带来的好处。
- 推广服务：需要有更好的推广服务和更强有力的机构。

生物质： 24亿人的能源来源

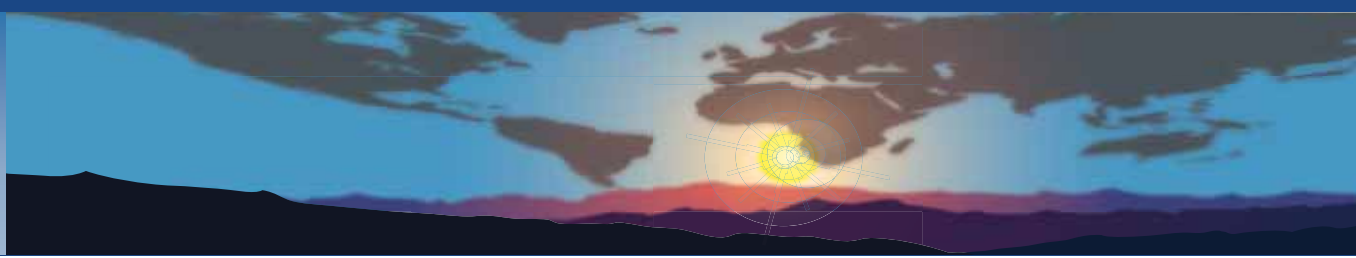
大多数农村贫困人口已经依赖传统的生物能源来满足他们的能源需求。传统的取暖和烹饪用途导致生物能源得不到非常有效率的利用，并一直与各种问题相关联，即室内空气污染、毁林速度加快、土地退化和水土流失。所面临的挑战是发展能源系统，而这种系统能够创造就业机会，同时不会导致人口迁移或阻碍粮食安全，并促进当地获得和使用更清洁有效的能源来源。例如：

- 利用不适合用作肥料的作物秸秆来生产生物能源，可以为农村地区提供能源。
- 个体农场可以生产原料，但这样做将需要适当的系统来收集、运输、储存、处理和加工燃料。大型系统通过价格公平的合同签订种植-承包计划，可以吸收贫困农民参与上述活动。

以产业为基础的高效率系统可以同时为不同企业和社区供应能源。利用甘蔗废料的电厂为毛里求斯提供近40%的能源。

巴西： 将小农场与大型生物燃料生产商联系起来

通过“社会燃料印章”（Selo Combustível Social）计划，巴西的贫困农民受益于生物燃料的生产。从贫困地区小型家庭农场购买原料的生物柴油生产者少付联邦所得税，并可以从巴西开发银行获得资金。到2007年年底，共40万小农参加了该计划。把农民组织成合作社并接受推广人员的培训。在国家石油机构于2007年12月进行的生物柴油拍卖期间，所售燃料的99%来自持有“社会燃料印章”的公司。



气候变化与灾害风险管理

自然灾害正在增加，而全球变暖将促使这类灾害的发生在未来更为频繁和更为严重。在紧急情况下，最弱势群体，即穷人、老人、妇女和儿童，是饥饿与贫困的最大受害者。灾害风险管理将在应对气候变化给粮食安全造成的影响方面发挥越来越关键的作用。

一个不确定的未来

强烈的热带气旋、热浪、暴雨、干旱、洪水、飓风和海平面上升 - 全球变暖将会导致更多的自然灾害，将影响粮食生产。然而，这种影响将是不同的。生活在中高纬度地区，如加拿大北部，西伯利亚和斯堪的纳维亚地区的人口将能更容易地种植作物，而那些已出现粮食短缺的地区则有可能面临更多的生产风险。

根据气候变化影响模式预测，目前一些谷物种植区的农田面积将会丧失。这些地区包括东欧、南欧和西欧、中美洲和加勒比地区、大洋洲和波利尼西亚以及东非、北非、西非和南部非洲及南亚。

北部和南部非洲将受影响最大，而根据一些模式的预测，到2060年，非洲撒哈拉以南地区可能遭受的谷物产量损失高达33%。拉丁美洲将会经历作物歉收和家畜生产力下降，而且水供应将减少。在亚洲，人口众多的河流三角洲地区将遭遇水灾、旱灾和日益减少的淡水，这将影响到粮食安全。

谁是易受害者？

由于最贫困的发展中国家更多地依赖农业，他们最容易受到气候变化的影响。这些国家 - 通

常为非洲国家 - 已经经历了不正常的降雨并遭受由此导致的粮食短缺。越来越多的热带气旋将破坏作物，造成当地粮食短缺。

对气候变化和粮食生产的变化已经谈论了很多。但是，粮食安全还必须考虑到粮食供应的稳定性（受极端天气事件的影响）、食品的使用（在较暖和的温度下食品的安全性将会下降，食物中毒和腹泻现象会增加）以及获得粮食的机会（尽管能够获得食物，但自然灾害造成价格的上涨可能会使一些人无法获得食物）。

管理风险

人们抗击灾害的历史长达数千年。有必要对所获得的经验进行收集、分析并系统地加以利用，以改善地方一级救灾的规划工作。还将需要新的解决方案。我们必须在从未经历过、可能由气候变化引起的变化规模和速度范围内，对过去经验的实用性进行评估。

在社区一级可以对人们进行更好的防灾和备灾方面的培训。为此，诸如农民田间学校等农村组织应该得到加强。应当开发监测当地情况的技术和系统，以帮助当地农民和主管部门尽可能详细地了解气候变化将如何影响到他们的地区。

为了尽量减少气候变化对饥饿状况的影响，

重要事实

- 日益频繁的干旱、气温的上升、更加不稳定的降雨将使农业系统遭到破坏，导致6亿人面临营养不良的危险。
- 在2000年至2004年期间，约2.62亿人受到气候灾害的影响。其中98%的人生活在发展中国家。
- 自二十世纪70年代以来，萨赫勒地区、地中海、南部非洲和南亚部分地区的干旱日益严重。
- 世界上20%的人口生活在有可能被淹没的流域。
- 到2020年，非洲撒哈拉以南地区预计将有7500万至2.5亿人面临供水量下降的问题。在农业依赖降雨的地区，产量可能下降50%。
- 在美国，像卡特里娜飓风那样的风暴所带来的灾害可以导致国内生产总值减少0.5%，但在越南，一次强台风将能使国内生产总值降低1-3%。

需要在国家、区域和国际各级采用多管齐下的方法。

对未来形势进行预测的气候变化问题科学家与针对现实情况开展灾害风险管理和粮食安全工作的小组之间需要密切合作。

应当为应对气候风险和粮食安全探索新的融资方式。这些方法包括为社区和家庭提供小额信贷工具，扩大私营部门的作用，加强基金会的作用，以及帮助农村贫困人口进入碳信用额系统。

从短期到中期来看

现在和今后几十年中可以做很多工作，以减轻全球气候变暖带来的最坏影响。这些措施包括：

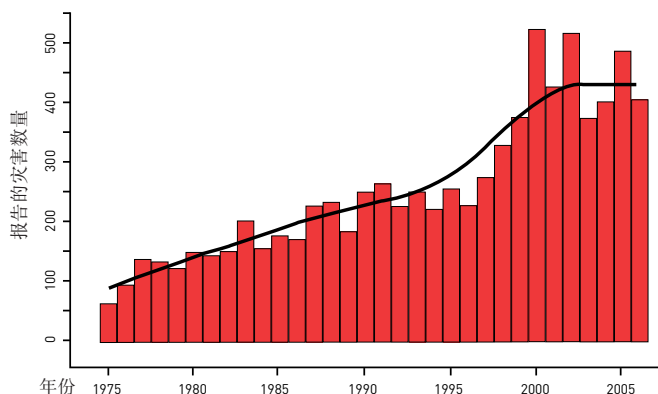
- 发展气候模式，深入了解在地方一级气候如何影响农业和林业，从而更好地做到有备无患；
- 通过鼓励改善用水管理、水土保持、有恢复力的作物和树木，使生计多样化并使农业、渔业和林业规范适应变化的条件；
- 改进和扩大天气和气候预报；
- 改善预警系统。

从长期来看

为了更好地适应气候变化的影响：

- 必须对土地利用规划进行调整。
- 有必要开展成本效益分析，考虑气候变化给灌溉或海岸保护带来的风险。
- 应急计划是必要的，同时应考虑新的和不断变化的风险情景。

1975年至2006年报高的自然灾害



资料来源：OFDA/CRED国际灾害数据库

风险管理拯救生命的证明

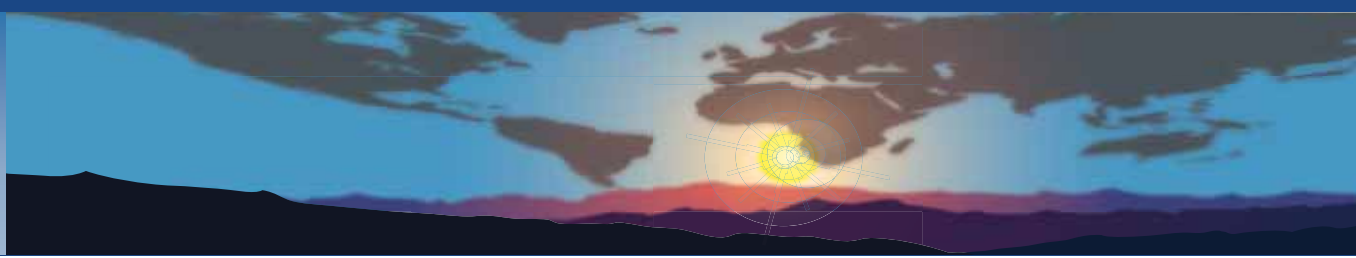
在2007年，气旋风暴“锡德”（Sidr）以每小时高达240公里的风速袭击了孟加拉国。有近680万人受灾，120万房屋被毁，2997人死亡。备灾的重要性因此而受到极大的重视。尽管受灾严重，然而与过去的旋风灾害相比，死亡人数大大减少，如1970年的旋风造成30万至40万孟加拉人死亡，而在1991年发生的旋风灾害又导致13万至14万人死亡。人员伤亡的减少应当主要归功于孟加拉国政府。在美国国际开发署的协助下，该国政府采取了降低灾害风险的措施并加强了备灾工作。这些措施包括：修建洪水和旋风的庇护所、防浪墙和土堤。在风暴袭击的10天前发布预警，300万人被疏散到安全地点，而且人道主义救援人员被派往灾区，随时准备协助开展善后工作。

联系单位

如欲获得更多信息，请联系：

联合国粮食及农业组织
自然资源管理及环境部
助理总干事办公室
Viale delle Terme di Caracalla - 00153 Rome, Italy

电话: (+39) 06 57051
传真: (+39) 06 570 53064
电子信箱: cccb-secretariat@fao.org
www.fao.org/foodclimate



气候变化、渔业和水产养殖

渔业和水产养殖业正在受到气候变化的威胁：水温升高，海平面上升，冰川融化，海水含盐量和酸度变化，一些地区飓风增加，另一些地方降雨减少，鱼类资源的分布格局和丰富程度在改变。气候变化使重要经济和环境资源的可持续性和生产力受到影响，但同时也带来机遇，尤其是在水产养殖方面。依靠鱼类来提供食物和供应出口的发展中国家将面临适应这一变化的真正挑战。

气候变化的影响

海洋，尤其是在中纬度和热带地区的海水正在变暖，部分海区含盐度增加。但在大西洋亚寒带、南大洋及太平洋部分地区，海水正在逐步变淡。日益严重的酸化威胁着因温度升高使其退色而濒危的珊瑚礁。海流冲洗和净化世界75%的主要渔场的大陆架，但气候变化影响了海流的强度和频率。

世界80%的淡水渔业集中在非洲和亚洲。两大洲部分地区将出现高于全球年度平均程度的变暖情况，从而导致降水减少，湖泊水位下降。由于人们的用水量增加，湖泊水位已经在下降。

热带和中纬度地区海洋的生产力将会下降，但相比之下，冷水海洋的生产力将提高。许多鱼类无法忍受温度的迅速上升。鱼类的分布格局将发生改变，处于种类分布范围边缘的鱼类资源变化最大、最快。

物种，特别是那些寿命较短的物种将会改变其生命周期的时间。一些浮游生物种类发生水华的时间将提前，造成鱼类与其捕食猎物早期生命阶段之间失配，从而使资源量下降。

珊瑚礁是世界上许多海洋物种栖息地。气候变化从两个方面威胁着它们：造成珊瑚礁退色和毁灭，同时海洋酸度的升高阻碍钙化。珊瑚无法

轻易向高纬度地区移动，因为那里没有适合其生长的表面环境。

膳食结构和粮食安全面临的风险

渔业和水产养殖业在粮食供应、粮食安全和创收中发挥关键作用。大约有4200万人作为渔民和养殖渔民而直接就业，还有数亿人从事相关的活动 - 他们绝大部分在发展中国家。鱼类出口增加外汇收入，这对发展中经济体尤其重要。事实上，水产食品已经超过了农产品，成为交易最广泛的食物。

鱼是许多贫困人口膳食中的一个重要蛋白质来源，这种膳食结构往往以淀粉类食物为主。在超过28亿人的膳食结构中，鱼类约占动物蛋白的20%，在最贫穷的地区，尤其是非洲和南亚地区，这一比例可以达到50%，在小岛屿发展中国家和沿海地区，其比例高达90%以上。

气候变化将会影响到那些靠渔业和水产养殖为生的人，因为生产和销售成本提高，购买力和出口下降以及更严酷天气条件导致的危险增加。由于水产品的可利用量、获得机会、稳定性和利用以及供应均出现下降，而且工作机会减少，一些地方的小型渔业社区将面临更大的不确定性。

发展中国家正处于最大的风险之中。在非洲撒哈拉以南地区，安哥拉、刚果、马里、毛里塔

重要事实

- 全世界渔业的就业人口超过2亿，其中98%来自发展中国家。
- 从最贫穷的非洲到南亚，水产品为这些地区各国的4亿人口提供了至少50%的动物蛋白和矿物质。
- 小型渔业为99%的渔民提供支持，但产量不足鱼类总产量的50%。
- 在渔业和水产养殖方面最容易受到气候变化影响的是西非和中非洲、南美洲西北部和东南亚的国家。

尼亚、尼日尔、塞内加尔和塞拉利昂是最易受害的国家。这些国家地处半干旱地区，拥有相当多的沿海或内陆渔业，他们出口大量的鱼品。鱼品出口的收入相当于其粮食进口费用的50%。

大部分从事小规模渔业的人员来自发展中国家。在全球变暖而使鱼类分布发生变化的情况下，渔民将无法很容易地驾驶他们的小船跟踪鱼类到新的渔场。那些沿岸居民也将受到更加频繁的风暴和海平面上升的威胁。

由于湖泊鱼类的丰富性和多样性对异常气候特别敏感，亚洲（如孟加拉国、柬埔寨和巴基斯坦）的江河渔业也容易受到气候变化的影响。

水产养殖：新的机遇

目前占全球海产食品消费量45%的水产养殖产量将会继续上升，以满足未来的需求。气候变化为该产业提供了新的机遇。由于生长速度加快，生长季节长，而且可以利用曾经过于寒冷的新的鱼类养殖区，因此较温暖地区的产量很可能会提高。一些地区发展水产养殖的机会将增加。这一点在非洲和拉丁美洲等热带和亚热带地区尤为显著。

与此同时，诸如洪灾和飓风等极端天气事件可能会破坏养鱼场。在凉爽及温暖的地区，贝类

和鲑鱼养殖场将受到气候变暖的不利影响，因为鱼类在水华和较高温度带来的新病原体条件下无法生存。

适应和减缓战略

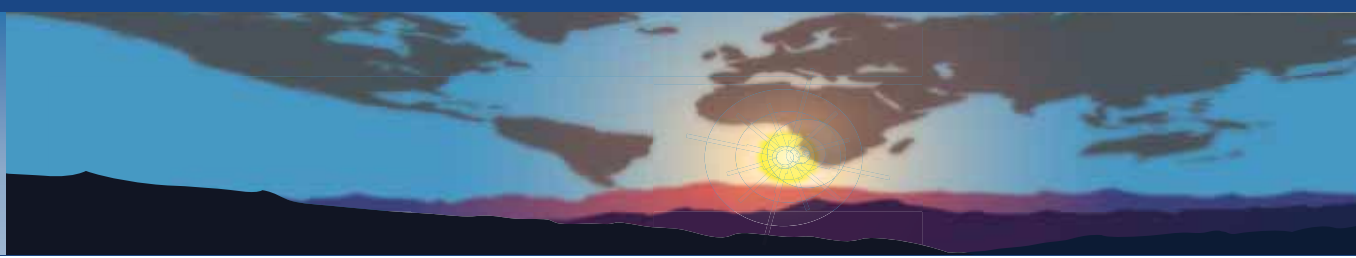
适应战略要以“生态系统方式”为基础，其定义是从全面和整体的角度来理解和预测生态变化，对后果进行全面评估并制定适当的管理对策。为了支持这种做法，目前开展的有关气候变化现象及其对渔业生态系统影响的研究将是至关重要的。

虽然渔业和水产养殖业的温室气体排放量相对较小，但是在某些方面，它们有责任尽可能地限制这种排放。减少二氧化碳的排放量也将改善水生生态系统应对外部冲击的能力。例如，通过淘汰全球低效船队和捕鱼方法将减少燃料需求，提高水产养殖场的效益将会降低水和能源的消耗，而减少收获后损失以及增加废物回收将缩减该部门的碳足迹。

尽可能提供最好的条件来确保粮食安全 - 数量、获得途径、使用和供应时机 - 要求开展负责任的管理和治理。粮农组织的《负责任渔业行为守则》和有关国际行动计划可被用作采取行动的

尼日利亚：在气候变化中实行变化的准入权

随着全球变暖使淡水渔业枯竭，有关社区或许只能被迫通过分享日渐减少的资源来适应。可以从尼日利亚北部恩古鲁-加舒阿湿地的渔民那里学到如何公平地分享资源。在汛期，渔民可公开进入湿地。但是当洪水消退之后，深水河段的管理则由村用水管理委员会负责。渔民要么为深水河段的使用权付费，要么将其部分捕获物上交管理委员会；外来人必须获得许可。部分河段每次只允许一人捕捞。个人或家庭拥有河滩水塘；他们必须将其部分渔获物交给村里，从中获得的收益用于社区发展项目。



气候变化、生物燃料和土地

气候变化和扩大生物燃料生产有可能在获得土地方面造成更为严重的竞争。对于没有正式土地使用权的数百万农民、牧民、渔民和林区居民来讲，这种更为严重的竞争给他们的生计带来巨大威胁。健全的土地使用权政策和规划对确保这些男女不陷入更大的困境将是至关重要的。

陌生的领域

气候变化从根本上威胁许多农村社区。例如，海平面上升可能会迫使发展中国家居住在沿海低洼地区和河流三角洲的许多社区向高处迁移。同样，气候变化带来的日益频繁的干旱将会使靠降雨进行作物和牲畜生产的农民及牧民被迫放弃其土地而别无其他选择。

这人口的流离失所很可能导致移民与已经建立的社区为了获得土地而互相竞争。协调不同土地使用的需要给各级政府提出了严峻的挑战。在土地权不正规以及不同的传统土地所制并存的情况下，各国政府需要与地方社区密切合作，建立公平和公正的土地使用体系，并制定争端解决机制。对于许多流离失所的社区来讲，他们的耕作或放牧传统可能无法维持。必须将旨在促进移民定居的土地使用权政策纳入一个更广泛的计划之中，为流离失所者提供更多在农业部门以外谋生的机会。

价值的变化

生物燃料作物种植的扩大不仅受到减少气候变化方面努力的推动，而且还受到高油价和国家努力实现能源自给自足政策的推动，它也将引发对土地更激烈的竞争。寻求从对生物能源高度需求中获利的国家可能会选择通过征用正在由小农和生计农民使用的土地并将其分配给外来投资

者的办法来扩大生物燃料的生产。从国家经济规划者的角度来看，这些土地有可能被认为是“闲置”的，或无法满足“生产性用途”的要求。但是对当地农牧民来讲，拥有这片土地的使用权可能是他们最宝贵的资产。在土地被征用时，当地的用户，尤其是在他们没有获得正式承认的土地使用权的情况下，可能会很难通过谈判来获得足够的补偿，以确保可持续的生计。

在一些地区，扩大生物燃料的生产可能会引起传统土地所有制的改变。通过商业不动产市场获得的个人权利可能会取代社区的土地权。在这类情况下，那些能够负担得起市场价格的人将获得更大的土地控制权，但是更多的人则面临失去土地的危险。在不动产市场已确定土地价值的情况下，扩大生物燃料的生产可能会抬高地价。低收入农民会发现他们因价格过高而无法进入租赁市场，眼看着失去获得土地和生计的机会。

权利被剥夺

由于土地供应和土地价值的变化，一些群体比其他群体处于更为不利的境地。例如，土著社区特别脆弱，因为许多国家的政府不承认他们的土地和领土权的合法性。此外，许多土著人占据的诸如山地和极地领土极易受到气候变化的影响，正在消融的冰川和大冰原可能会破坏淡水的供应并大大改变鱼类和野生动物种群的分佈范围。在世界上仅存的热带雨林中，长期干燥的趋

重要事实

- 非洲百分之九十以上的土地仍然未纳入正式的法律系统。
- 妇女生产全世界约一半的粮食，但她们自己只拥有全部土地的大约百分之二。
- 据估计，在低洼的河流三角洲居住的人口接近3亿，这些地区正在面临由气候变化引起海平面上升而被淹没的危险。
- 预计到2030年生物燃料生产的增长将需要3500万公顷土地（见附表），大约相当于法国和西班牙面积的总合。

势将对植物和动物物种，以及土著森林社区赖以生存的天然资源产生巨大影响。

由于土地竞争在气候变化和扩大生物燃料作物种植的压力下日益加剧，妇女也不成比例地处于弱势。在世界许多地方，由于受到根深蒂固的法律和制度上的歧视，妇女得不到正式认可的土地权。她们还经常在传统的土地所有制中遭受歧视。虽然妇女在农业生产、养育孩子、采集生活用水和燃料供应方面发挥重要作用，但她们常常对如何管理土地和其他自然资源没有控制权。当人们被迫移居到新的土地，或社区土地被挪作他用时，妇女的需要和优先重点很少得到考虑。

安全性和灵活性

鉴于气候变化和生物燃料生产的扩大可能会影响穷人获得土地的机会，因此有必要制定可为弱势群体土地使用提供更有力的土地保障政策。更有力的土地使用保障亦有助于减轻气候变化的影响。如果土地使用权得到保障，农业和森林社区更有可能对可维持森林健康和土地肥沃的农业规范进行投资，而这两者都是重要的碳汇。

由于土地竞争加剧，有必要确保弱势社区的土地权利得到尊重。在这方面，莫桑比克已实施

立法，规定投资者在着手建设诸如生物燃料生产的大型商业企业之前要与持有土地权的当地社区进行磋商。

各国政府也必须对“生产性用途”的要求制定明确和公平的标准，为“闲置”土地确定法律定义。通过遵守可持续生物燃料认证计划，生物燃料行业可以为维护当地农民权益的土地使用权政策的实施提供支持。然而，只有在弱势社区了解这些权利并得到法律支持服务的前提下，确保这些社区土地使用权的政策才能行之有效。

虽然土地使用权政策需要向这些有需求的人提供安全保障，但是这些政策也应具有足够的灵活性，以便适应预期土地用途和拓居模式的转变。对决策者来讲，了解农村社区已经开始适应气候变化的方式及其对现有土地所有制的影响是很重要的。各国政府应致力于将土地政策上的考虑全面纳入其适应气候变化的战略。

生物燃料生产的土地需要量

	2004 ¹		2030 参考方案 ²		2030 可选政策方案 ³		2030 第二代生物燃料案例 ⁴	
	百万公顷	% 可耕地	百万公顷	% 可耕地	百万公顷	% 可耕地	百万公顷	% 可耕地
美国和加拿大	8.4	1.9	12.0	5.4	20.4	9.2	22.6	10.2
欧洲联盟	2.6	1.2	12.6	11.6	15.7	14.5	17.1	15.7
太平洋地区经合组织 转型经济体	可忽略不计	可忽略不计	0.3	0.7	1.0	2.1	1.0	2.0
亚洲发展中国家	可忽略不计	可忽略不计	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
拉丁美洲	可忽略不计	可忽略不计	5.0	1.2	10.2	2.5	11.5	2.8
非洲及中东	2.7	0.9	3.5	2.4	4.3	2.9	5.0	3.4
世界	可忽略不计	可忽略不计	0.8	0.3	0.9	0.3	1.1	0.4
	13.8	1.0	34.5	2.5	52.8	3.8	58.5	4.2

资料来源：耕地：粮农组织；土地需要量：国际能源机构分析

¹ 2004年用于生物燃料生产的土地及在总耕地中所占比例。

² 在目前趋势保持不变情况下2030年的状况。

³ 各国采取他们目前正在考虑的，与能源安全和二氧化碳排放相关的所有政策后的状况。

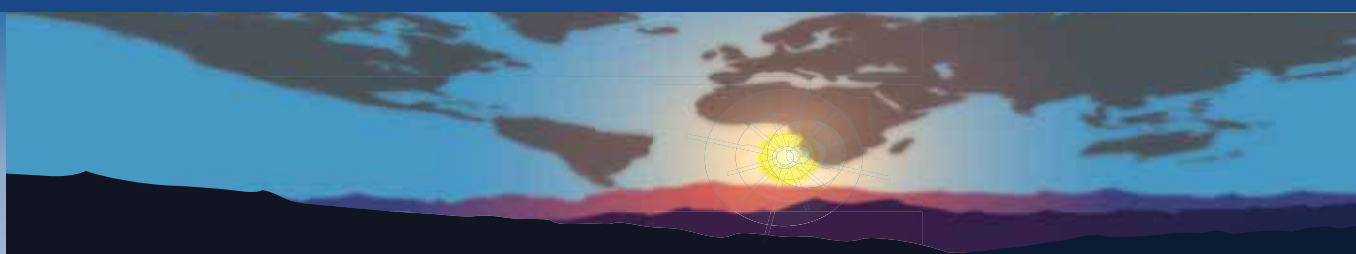
⁴ 生产生物燃料的部分生物质来自非耕地和残留物的状况，减少了对耕地的需求。

联系单位

如欲获得更多信息，请联系：

联合国粮食及农业组织
自然资源管理及环境部
助理总干事办公室
Viale delle Terme di Caracalla - 00153 Rome, Italy

电话: (+39) 06 57051
传真: (+39) 06 570 53064
电子信箱: cccb-secretariat@fao.org
www.fao.org/foodclimate



气候变化与跨界病虫害

各国投入大量资金，用于消除和控制动植物病虫害。气候变化目前为动植物病虫害在新的地区蔓延并改变其传播方式创造了有利条件。

描述变化

虽然有明确的证据表明，气候变化正在改变动植物病虫害的分布，但是很难预测其全面影响。温度、湿度和大气气体的变化能够促进植物、真菌和昆虫的生长和繁殖速度，改变有害生物、其天敌及其寄主之间的相互作用。土地植被的改变，如森林砍伐或荒漠化，又可能导致剩余植物和动物越来越容易受到病虫害的侵扰。尽管历史上新的病虫害不断出现，但气候变化现正在给这种已知状态带来大量的未知因素。

气候变化对动物和病虫害造成的一些最显著影响体现在节足害虫上，如蚊子、蠓、蜚、蚤、白蛉以及它们所携带的病毒。由于温度和湿度的变化，这些昆虫的种群可能会扩大其地理分布范围，并使动物和人类感染他们没有任何自然免疫力的疾病。

其它气候变化因素可为病媒传染疾病创造更多的机会。例如在牧区，少雨的条件可能意味着水坑较少，这将增加家畜与野生动物之间的互动。在东非，牛和牛羚之间不断增加的互动可能导致爆发严重的恶性卡他热，这是牛患的一种高致命性疾病，因为所有牛羚都携带卡他热病毒。

水生动物也容易感染与气候相关的新颖疾病，尤其是因为它们的生态系统如此脆弱，而且水是如此有效的疾病载体。一种被称为流行性

溃疡综合症的真菌病最近在南部非洲的鱼群中蔓延，主要原因是温度升高和降水量增加。

保护粮食和农民

从历史上看，无论是直接通过粮食作物歉收和动物生产损失，还是间接地通过经济作物产量不足而导致的利润损失，病虫害一直影响着粮食的生产。今天，气候的变化和日益不稳定使这种损失情况更加严重，危及粮食安全和全球农村生计。

高度依赖农业的发展中国家是最容易受到现今病虫害规律不断变化的影响。亿万小农仅仅依靠农业和水产养殖业维持生计。当农村地区的农民为生产粮食而努力之时，附近城市里的贫民除了要应对日益高涨的食品价格，还需要去争夺越来越少的供应。随着新的病虫害导致农业产品进入国际市场的机会减少，或需要支付的与检查、处理和履约相关的费用增加，国家经济也将遭受打击。

包括昆虫、病原体和杂草在内的植物虫害仍然是粮食和农业生产最大的制约因素之一。例如，果蝇给水果和蔬菜生产造成广泛的破坏，而且随着地球的温度持续升高，果蝇正在寻找更为广泛的地区安家落户。防治这种害虫通常需要使用农药，而农药会给人体健康和环境带来严重的副作用。而对于贫困的农村人口更是如此，他们

关键事实

- 有害生物、病原体和杂草导致世界粮食供应损失达40%以上。
- 2003-2004年非洲爆发的沙漠蝗虫灾害涉及20个国家的1200多万公顷土地，损失超过4亿美元。
- 跨界动物疾病，如口蹄疫、牛海绵状脑病、猪瘟以及最近的禽流感，估计已造成数百亿美元的经济损失。
- 世界上的海洋目前每小时吸收100万吨二氧化碳，导致日益严重的，不适合海洋生物的酸性环境。

用不起毒性较低的化合物，自己也没有适当的施药工具或安全设备。

气候变化对食品安全也有影响。越来越多的病虫害会导致当地食品供应中农药残留和兽药含量提高，甚至达到不安全的水平。降雨、气温和相对湿度的变化可以随时导致食物，如花生、小麦、玉米、大米和咖啡受到可能产生致命霉菌毒素的真菌污染。

加强合作和早期检测

气候变化是一个全球性的问题，影响到每一个国家。因此需要开展全球合作予以应对。

然而，鉴于植物虫害和动物疾病的性质，需要制定更为本地或区域化的战略才能确保有效防治。至关重要的一点是对早期防控和检测系统，包括边境检查进行投资，以避免在根除和管理病虫害方面付出更高的代价。由国际农业研究磋商小组协调开展的研究工作，包括有关气候变化和粮食安全的各项计划，对于扩大为各国提供的选择方案的范围将是必不可少的。

国际贸易和交通运输导致跨界动植物病虫害和外来入侵物种的传播。各国采取措施，防止新的疾病和虫害侵入。这些措施可能阻碍货物的自由流通，因此，应当以科学的方式予以论证，并尽可能减少对贸易的影响。因气候变化造成的新的不确定因素和可能引起的病虫害入侵具有增加上述规定及进一步影响贸易的可能性。

对一些病虫害采取遏制措施未必可行，其原因包括它们的传播速度太快。必须采用新的耕作方式，开发不同的作物和动物品种，并制定有害生物综合防治原则，从而帮助遏制其蔓延。各国政府可能需要考虑采用生物防治制剂或新的抗病虫害作物和品种。

各国政府必须将加强国家动植物卫生服务作为首要任务。他们需要把重点放在基础科学方面，如分类学、建模、种群生态学和流行病学。各国政府也应该考虑如何更好地整合和组织本国的动植物卫生服务，因为对它们的管理不统一，往往涉及不同的部委和机构。

致病昆虫北移

蓝舌病是反刍动物所患的一种毁灭性传染病，历史上它仅局限于南欧地中海沿岸地区。然而，自1998年以来，北欧国家的天气日渐温暖，一些携带导致蓝舌病病毒的蚊虫向北迁移。不断变化的温度也使新的，虫口较多的昆虫种类传播此病，促进了这一疾病的传播。受蓝舌病影响最大的可能是家畜饲养者；很多国家将拒绝接受来自发生蓝舌病国家的出口肉类。

病虫害疫情不断变化

气候变化只是促使植物虫害和动物疾病出现和蔓延的“全球变化”若干因素之一。其它因素包括：

- 全球化；
- 人口增长；
- 生态系统的多样性、功能和恢复力；
- 工业和农业化学污染；
- 土地使用、水的储存和灌溉；
- 大气成分；
- 物种与寄主、捕食动物和竞食动物之间的相互作用；
- 贸易和人类活动。

联系单位

如欲获得更多信息，请联系：

联合国粮食及农业组织
自然资源管理及环境部
助理总干事办公室
Viale delle Terme di Caracalla - 00153 Rome, Italy

电话: (+39) 06 57051
传真: (+39) 06 570 53064
电子信箱: cccb-secretariat@fao.org
www.fao.org/foodclimate

物产量将会增加1亿吨，而在拥有2亿营养不足人口的印度，预计将减少3000万吨。莫桑比克预计将失去超过25%的农业生产能力，而各种情况显示，由于气候变化的影响，北美地区的农业产值将增长3%到13%。

可以做些什么？

预计降雨会减少的地区将需要提高水的储存、管理和生产率。大型灌溉计划将需要适应变化的供水模式，并有必要支持小规模田间用水管制措施。

五项政策应对措施是关键：

1. 将促进农业用水管理的适应和减缓措施纳入国家发展计划。
2. 推广技术和管理措施，以改善雨养和灌溉农业的适应性，减少灌溉生产系统中水的损失。
3. 增进对气候变化和水的了解，并在国家和地区间共享良好规范。
4. 通过更好地监测网络和创新保险产品，促进国家政策中的风险管理。
5. 为适应举措动员资金，以应对气候变化条件下水和粮食安全方面的挑战。

尼罗河流域国家应对气候变化的计划

温度上升3摄氏度可导致近东1.55至6亿人用水紧张状况，而近东已经是世界上水资源最为紧张的地区之一。尼罗河流域所受到的影响将包括因三角洲海平面上升导致洪涝增多，同时更容易发生水短缺问题。灌溉系统已经面临着来自盐渍化、水涝和地下水过度开采等环境压力。

作为应对措施，粮农组织正在10个尼罗河流域国家实施一个促进公平利用水资源的项目。各国对用水数据和社会经济及环境信息进行对照参考，评估所预计的用水模式将如何影响水资源。希望一个强化的共同知识基础，以被视为有效和公平，而且能够促进农村发展、扶贫和区域合作的方式来提高水分配能力。

气候变化对2080年农业国内生产总值和谷物生产的预期影响

地区	农业国内生产总值变化百分比	谷物生产变化百分比
世界	-1.5	-1.4
发达	-0.5	+2.8
北美洲	+7.5	+1.3
欧洲	-14.7	-3.4
发展中	-1.9	-3.9
撒哈拉以南非洲	-4.9	-0.6
亚洲	-4.3	-8.6
拉丁美洲	+3.7	+15.9
世界市场价格变化	所有作物: +10.5	谷物: +19.5

来源：国际应用系统分析研究所

联系单位

如欲获得更多信息，请联系：

联合国粮食及农业组织
自然资源管理及环境部
助理总干事办公室
Viale delle Terme di Caracalla - 00153 Rome, Italy

电话: (+39) 06 57051
传真: (+39) 06 570 53064
电子信箱: cccb-secretariat@fao.org
www.fao.org/foodclimate