



挑战

农业既影响气候变化，也受到气候变化的影响。气候变化对农业和粮食生产产生不利影响，特别是在那些本身气候条件恶劣（易旱、易涝、多飓风），收入低、饥饿和贫困发生率高的那些国家。使农业适应气候变化将需要大量资金投入，但这对于保障粮食安全、减轻贫困以及维持生态系统服务却是必不可少的。要使全球的减缓行动取得成功，减少农业温室气体排放和增加农业碳汇（减缓）很有必要。实际上，农业和林业就其本质而言都是碳汇，并通过保存碳对减缓气候变化作出贡献，却能够作出更大贡献。

气候变化和生物能源开发将在以下四个方面影响粮食安全 - 供应量，可获得性，稳定性和利用。

粮食供应量：全球来看，当全球气温上升保持在一定范围之内时，气候变化对粮食生产的影响可能较小。但在已经粮食不安全的地区，预计减产幅度较大。如果气温上升超过2℃，非洲、亚洲和拉丁美洲发展中国家总体潜在农业生产率可

能下降20%到40%。用于运输的液体生物燃料需求增加，这将使用于生物燃料生产的生物原料的生产性资源使用量增加，从而使用于粮食生产的土地、水和其他资源减少，对森林的压力增加。

粮食获得：粮食获得方面受到的影响可谓喜忧参半，气候变化造成的农业收入减少可能会降低世界上很多最贫困人口粮食获得。气候变化对农业产生最大不利影响的地区预计是在撒哈拉以南非洲，也就是说最贫困、粮食安全状况最差的地区将遭受最大程度的农业收入减少。用于生产液体生物燃料的农业产品的需求增加，这将使消费者的粮食价格上涨，同时使部分生产者的农业收入增加。确切的影响难以确定，将取决于政策和能源市场的发展情况。

粮食供应稳定性：气候变化将增加各个地区农业生产的变异性，导致极端天气现象更为频繁。干旱和洪涝灾害的增加是半干旱、半湿润地区，特别是非洲撒哈拉以南地区和部分南亚地区，出现严重粮食短缺的主要原因，这意味着长期

营养不良状况最为严峻的最贫困地区也将面临着最高程度的粮食生产波动。气候变化也改变着动植物病虫害的分布、发生率和强度，还可能导致产生新的传播模式和不同物种的宿主。

粮食利用：气候变化使媒介、水和食源性疾病的压力增加，从而改变食品安全状况。其结果可能是劳动生产力大幅下滑，贫困率和死亡率增长。日间温度升高也可能增加食物中毒的机率。与之相对，生物能源的方便获得将改善原来依赖薪柴、木炭或动物粪便的贫困家庭的室内空气质量，减少妇女捡拾薪柴花费的时间，从而改进身体健康，让她们有更多的时间从事儿童护理和营养。

适应气候变化

适应气候变化对于促进粮食安全、扶贫或可持续管理和保护自然资源的任何努力很有必要。许多国家已经开始处理气候变化影响，包括不规则、不可预测的降雨模式，不普遍的大雨，暴风雨增加和长期干旱。此外，不断变化的气温和天气模式还有利于病虫害的发

生，从而影响动物、树木和作物。所有这些都直接影响到产量和产品质量，更不要说市场上粮食、饲料和纤维的供应和价格。

农村社区，特别是山区和沿海地区等脆弱环境的社区面临越来越大的风险，包括越来越多的经常性作物失收，畜牧损失及渔业和森林产品的可供量减少。更加频繁和更加严重的极端天气现象将对农村和城市地区的生计资产产生严重影响。

需要预先采取积极的适应措施以解决气候变异不断增加所产生的短期影响，帮助当地社区为平均气温、降雨、含盐度和海平面方面变化所产生的长期影响做准备。长期气候变化影响可能逐渐产生，或者当某些临界点达到时突然产生。适应必然是一个综合灵活的过程，适合当地情况。至关重要的是，农业、林业和渔业领域的适应活动考虑到当地人民面

临的机遇和制约因素及他们所依赖的系统的多样性。

为应对气候变化而提供的投资还应当视为增加对农业、林业和渔业部门支持的一个机会，过去几十年发展中国家的这种支持下降。

当地人民即实际土地管理者在使农业、林业和渔业部门及粮食系统适应气候变化方面发挥重要作用。同样重要的是采用政策和法律框架及对农村生产者的鼓励措施和服务，以促进和指导适应过程并使生产者与市场相联系。有关土地和水管理、资源使用和获取、环境保护、生计战略、作物培育、土地使用规划、土地权属、风险管理、粮食安全和贸易的国家和区域政策及法律具有影响适应气候变化的巨大潜力。适应活动需要得到职责明确和协调的强有力机构的支持才能取得成功。

适应气候影响的观念对于农民、森林居民和渔民来说并

非新事物。但是今天需要结合预计气候变化的速度和程度来增加产量，这带来新的挑战。传统的应对方法可能不足以保证在中期和长期内适应。农业、林业和渔业领域的适应需要得到大量研究工作的支持，往往涉及方法的重大变化，可能需要一段时间实施或表明效益。

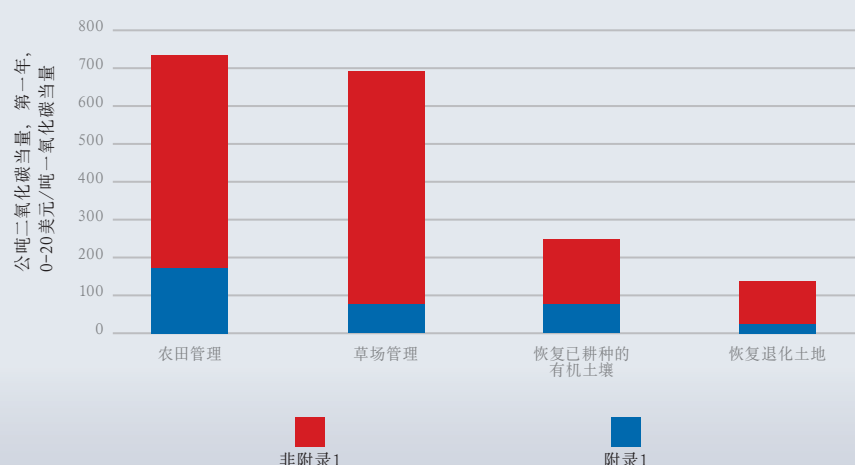
农业部门的气候变化减缓

如果农业、林业和渔业部门不对减缓作出重大贡献，要实现全球减缓目标是不可能的。全球人为温室气体排放量中大约三分之一是由于农业、林业和其他土地使用部门造成的。然而，海洋、湖泊、森林和农业土地也是碳截存者并储存大量的碳，从而有助于气候变化减缓。

在许多地区，农业是森林砍伐的主要推动力量，这表明不同土地使用部门之间有着密切联系。根据斯特安报告（2006年），减少森林砍伐和森林退化是成本效益最高的减缓措施之一。加强海洋‘蓝色森林’（海藻、大型藻类、红树林、盐沼和海草）的管理和恢复除了起到保护作用之外，还可能有助于减少温室气体。

现有林业和农业活动及措施已经提供减缓机会。可以通过采用更好的管理方法以及对碳和氮的流量进行更有效管理来减少排放。如果可以提高农业部门的能源效益，则可避免或取代排放。此外，农业生产

图 1. 农业的减缓潜力，附录1（发达）和非附录1（发展中）国家



来源: Smith 等, 2008年

中所使用的矿物燃料能源在某些情况下可以用木材、农业原料和残茬、海藻和鱼下脚料所生产的生物燃料取代。森林保护活动有助于避免碳排放。

温室气体可以由大气层通过碳汇吸收。在林业部门，造林、重新造林和森林恢复等活动可增加大气层的碳获取，将碳置于植物生物质、根和土壤中。可持续森林管理可帮助保持森林碳。农田、草地和农林结合的碳截存也具有对减少温室气体作出重大贡献的潜力。据政府间气候变化专门委员会称，农业技术减缓潜力的89%在于通过不同管理方法，如加强农田和牧地管理、农林结合和退化土地的恢复，而进行的土壤和生物质碳截存。例如，土壤翻耕有限，土壤中的碳可通过与多样化种植模式及增加土壤覆盖相关的少耕或免耕农业增加。

虽然已经有适当的减缓技术和方法，但是需要开展更多工作在更广泛的农业体系和农业生态区开发技术。此外，需要采用简单而有效、准确和可验证方法来衡量计算碳存储量的变化，特别是在监测承诺及发展有效碳供资机制方面。

面临的挑战是设计供资机制为环境服务特别是小型农业和林业所提供的减缓服务提供报酬。这些供资机制需要鼓励生态系统服务的提供和保护，如集水区保护、碳截存和生物多样性的提供，同时鼓励农民

图 2. 全球乙醇及生物柴油预测，2005–2018年



来源：经合组织-粮农组织2009–2018年农业展望

采用更好的作物和畜牧生产技术以提高其生产率。

生物能源

据估计有20至30亿人依赖不可持续的生物质能源资源，16亿人，其中大多数是农村穷人，得不到可持续能源服务。这种状况加剧贫困和粮食不安全。旨在使农村穷人更加广泛地获得能源服务的国家政策 and 计划将大大有助于可持续发展及实现千年发展目标。

生物能源的发展具有给农业部门带来新投资，为依靠农业的25亿人（构成9亿农村穷人大中的大部分）提供市场和就业机会的潜力。生物能源的增长，如果予以适当管理并旨在使穷人受益，还有助于改进农村地区的基础设施和进入市场。

对生物能源使用的气候变化减缓潜力的评估需要考虑到粮食安全和资源可供量。需要

有可持续性标准来确保可持续土壤和水管理，保护高度生物多样性和自然保护区。同时当地人民的权利和生计必须得到保护。家庭能源系统的改进可以以较低的成本大大减少温室气体排放。

生物燃料生产对气候变化减缓的影响喜忧参半，温室气体减排因液体生物燃料、原料、地点和生产技术而差异很大。然而，所有这些方法的减排量都有限，而如果液体生物燃料生产加快森林或草地变成农田，则排放量甚至可能增加。

与此相对，增加的液体生物燃料生产已经对农业市场和粮食安全产生了重大影响。液体生物燃料是近几年来对农业商品新需求的最大来源。因此液体生物燃料既导致最近农业商品价格飞涨，并使人们预期将来的价格将高于生物燃料生

产不增加的情况。预期用于生产液体生物燃料的农业原料需求是今后10年以及往后农业市场的一个要素。

液体生物燃料生产的影响主要取决于生产的地点和生产方式。包括第二代技术在内的新技术、水生生物燃料、促进可持续生产方法和综合粮食能源系统等，可以在所有层面减少不利影响及增加利益。需要对更好的备选方案开展研究，交换有关生物燃料技术方面的经验和知识，使全体人民分享利益。

结论

实现全球粮食安全、适应和减缓气候变化、满足日益增长的能源需求等相互关联的挑战不能孤立地应对。目前正在推动为改进农业政策、机构和技术提供投资以实现粮食安全和能源目标，这为将气候变化减缓和适应行动纳入农业带来独特机会。出于同样原因，气候变化议程将需要认识到并且重视农业通过备选方案对适应和减缓的潜在贡献，这种备选方案还保护其对全球粮食安全和全面发展的贡献。

粮农组织2050年如何养活世界高级别专家论坛（2009年10月12-13日，罗马）提出的政策问题

- ▶ 养活不断增长的世界人口涉及自然资源制约因素和挑战。在解决其中部分问题时牵涉到权衡取舍。例如，为解决能源问题而增加生物燃料，这如果不加以适当管理则可能加剧粮食不安全。
- ▶ 该论坛同意粮食安全需要应放在第一位。政府可以考虑通过土地使用条例来控制生物燃料的增加。农业与能源有着密切联系，农业不仅受到其可利用的能源量的影响，而且还受到价格水平和波动的影响。减少这种波动的机制有助于合理规划。
- ▶ 据此，专家小组认为增加产量可能以可持续性为代价。论坛部分参加者质询国际社会是否对可持续养活世界有足够的认识，这并不奇怪。
- ▶ 一个经常性重点主题是关于各部门（如农业、林业、能源）缺乏综合政策，国际层面、国家和地方层面的政策缺乏协调一致。
- ▶ 专家小组认为，作物生物多样性为作物适应气候变化提

供手段。专家小组成员强调哥本哈根的气候变化大会应当承认作物适应努力，包括生物多样性保护及其在植物育种计划中的利用以作为总体适应努力的一个组成部分。

- ▶ 有一种观点认为，次要的利用不足的作物可以进一步开发，在将来气候中可能更为重要，特别是对穷人而言；生物多样性不仅可用于增加产量，还可用于提高食品的营养质量。生产的食品数量很重要，但质量也同样重要，特别是在将来人民更加富裕和受教育程度更高的情况下。

如需更多信息，请联系



世界粮食安全首脑会议
罗马，2009年11月16-18日

世界粮食安全首脑会议秘书处
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) 06 570 53101
传真: (+39) 06 570 56172
电子信箱: wfs2009-secretariat@fao.org

