



经济及社会理事会

Distr.: General
10 January 2008
Chinese
Original: English

可持续发展委员会

第十六届会议

2008年5月5日至16日

临时议程* 项目3

2008-2009年执行周期

(审查会议)的一组主题

主要群体提交的讨论文件

秘书处的说明

增编

科学技术界的意见建议**

目录

	段次	页次
一. 导言	1-4	2
二. 农业、土地和农村发展	5-50	2
三. 干旱和荒漠化	51-70	10
四. 重大国际科学努力	71-87	13
五. 科学和技术方面的教育、培训和机构能力建设	88-93	16
六. 结论	94-96	17

* E/CN.17/2008/1。

** 所表达的观点和意见不一定是联合国的观点和意见。



一. 引言

1. 这份由科学和技术界编写的文件全面阐述了与可持续发展委员会第十六和第十七届会议主题相关的重要科技问题：农业、农村发展、更好地管理土地资源、防治干旱和荒漠化。文件始终特别关注非洲，因为它是可持续发展委员会本两年期重点关注的区域。

2. 《21 世纪议程》和《约翰内斯堡执行计划》呼吁围绕审查的各项主题大量采取有科学技术依据的行动。本文件讨论了在采取这些行动方面已经取得的进展和仍然存在的障碍。它还围绕审查的五个主题概述了利用科学技术以更可持续的方式实现发展所面临的新挑战和新机遇。首要目标是在 2015 年实现千年发展目标。

3. 同其他所有可持续发展的重大挑战一样，农业、土地、农村发展、干旱和荒漠化问题也必须采用社会发展、环境保护和经济发展三管齐下的方法来解决。为了协助决策者确定和采用这些综合性方法，科技界必须继续努力，在决策方面发挥更大作用，加强参与，提高地方和全球一级解决各个不同区域问题的能力。此外，迫切需要采用综合性更强和跨越学科更多的方法，这就要求继续做出努力，消除自然、社会、工程和卫生科学领域持续存在的障碍。

4. 国际科学理事会和世界工程组织联合会共同把科学技术界的主要团体组织起来，它们在编写这份文件时，咨询了世界各地在有关科学和技术学科中拥有专长的会员。国际社会科学理事会还提供了宝贵的意见。这份文件尤其得益于：农业科学和技术促进发展国际评估；千年生态系统评估的结论；全球环境变化与粮食系统项目的工作成果。“重大相关国际科学努力”标题下有这些和其它有关科学举措的信息。

二. 农业、土地和农村发展

A. 农业科学进步及其对减少饥谨和贫穷的贡献

5. 农业发挥重大经济和社会作用，目前全世界有 26 亿人从事农业。世界上大多数穷人和吃不饱饭的人住在农村，直接或间接依靠农业为生。各地靠农业为生人口的比例不同，欧洲为 3%，东南亚、南亚、太平洋和撒哈拉以南非洲则超过 60%。

6. 农业知识、科学和技术有助于取得某些重大发展成果，例如减少世界许多地区的饥谨，在前所未有的程度上保障粮食供应。致使 1960 年代和 1970 年代的绿色革命取得成功的科学增加了许多小农户，尤其是亚洲小农户的收入，保护了数百万公顷森林和草原；养护生物多样性，减少排放到大气层中的碳。

7. 农业知识、科学和技术的进步使工业化国家和发展中国家的农业生产都有大幅度增长。在过去 30 年中，发展中国家的粮食产量翻了三翻，超过了人口的增长。在同一时期，发展中国家营养不良人口从 35% 降至 17%，贫穷也减少了。但是，城乡居民中最贫穷和最边缘化的民众仍然没有享受到农业知识、科学和技术进步带来的好处。

B. 为不断增加的世界人口提供食物和满足不断增加的改进膳食要求的挑战

8. 尽管取得了上述成功，但未来的挑战是严峻的。预计世界人口到 2050 年时将达到 90 亿，在同一时期，粮食需求预计会增加一倍多，发展中国家人均肉类消费预计也会大幅度增加。要应对这些挑战，就要采用建立在科学基础上的解决办法，保持生产力的增长，同时保护生态环境。

9. 在许多情况下，提高农业产量的好处被提高产量过程中产生的不利后果抵消了：自然资源基础退化；（与耕作方法有关的）人的健康状况减退；以及社会排斥。约 30% 的水浇地已经退化，预计在未来 30 年内，用水量将增加 50%。人们担心，为满足社会日益增长的粮食需求而必须实现的农业增长会进一步造成环境退化，进而进一步破坏粮食体系，危及长期粮食保障。这些担忧尤其与非洲相关，因为粮食保障经济是非洲的一个重大问题。

10. 《千年生态系统评估》的结论使人们猛然发现全球许多农业生态体系在退化，发生非直线型变化和许多人的贫困状况进一步加剧的可能性在增加。

11. 农业科学和技术促进发展国际评估的初步结论也是相同的：农业政策再也不能在没有重大经济、环境、社会和健康风险的情况下，消化粮食和农业生产的成本。今后必须通过以可持续的方式精耕细作和更有效地利用自然资源，特别是水，来增加粮食和其他农产品的产量。要成功地满足可持续性和生产力方面的要求，就要更加重视农业的多种功能：

- (a) 生产粮食和纤维；
- (b) 提供生态系统功能，养护自然资源和生物多样性；
- (c) 提供生计（收入、健康和营养）并保障农村生活质量。

12. 气候变化很快会对粮食体系产生重大影响。面临的挑战是降低农业部门易受气候变异和预计会发生的极端气候情况（水灾、旱灾和热浪）影响的程度，并减少区域和全球粮食供应可能受气候和天气影响的程度。气候变化和生物地球物理环境的其他方面的变化会加剧目前缺粮人口、特别非洲部分地区的困境，并有可能使发展中国家许多地区粮食供应无保障的情况进一步扩大。

13. 农业知识、科学和技术面临的另一个挑战是满足位于不同的生态系统中的小农户的需求，在这些地区提高生产力的潜力较低的情况下，为它们提供可行的发展机会。发展中国家的小农户目前仍然是世界上最贫穷的。在最近几十年内，发展中地区的大多数农村妇女和女农民的处境没有得到根本改善，与男子相比，她们的工作条件、健康状况、获得和掌控自然资源、就业和收入情况通常更差。

14. 根据国际评估报告，发展中地区多功能农业系统对农业知识、科学和技术提出的主要挑战是：

(a) 如何在保持环境和文化功能的同时，增加粮食、纤维和燃料的生产能力和多样性；

(b) 如何改善福利和农村生计，提高农业的经济效益；

(c) 如何增强处于边缘的利益攸关者的能力，维持他们农业和粮食体系的多样性和生产能力；

(d) 如何在靠天吃饭的边缘化地区持续提高产量，让这些地区的农村民众同地方、国家和全球市场建立联系；

(e) 如何让那些条件不那么好的地区的小农以可持续的方式提高利润，加强环境的完整性。

C. 气候变化与农业之间的相互作用，特别是在发展中国家中的相互作用

15. 气候变化既影响农业，也受到农业影响。面临的两个挑战是：

(a) 适应气候变化，同时降低农业部门易受气候变异和预计会发生的极端气候情况（水灾、旱灾和热浪）影响的程度；

(b) 减少农业部门和相关农业粮食系统排放的温室气体，以减少对气候系统的影响。

16. 需要通过改变耕作方法、技术和政策，发明和利用农业知识、科学和技术，来应对这两个挑战。了解保障粮食供应和实现有关环境目标这两者之间利弊得失至关重要。

17. 已经可以从气温逐渐升高，全年降雨量变异性增加，干旱和洪涝灾害等极端气候情况更加频繁和土地及生物多样性资源发生的变化中，感觉到气候的变化。要想继续在发展方面取得进展，要避免贫困的加剧，农村社区就必须适应这些变化。

18. 一般来说，穷人最容易受到气候变化的影响。但是，由于气候引发的各种压力相互产生影响，因此人类及其农业体系易受气候影响是一个非常复杂的问题。

气候每年发生的变化已经加剧了灾害易发程度和适应能力低的地区的贫穷。因此，需要寻找扶贫性质的农业适应和缓解途径。

19. 尽管气候变化会给少数地区带来好处，并提供一些机会，但据预计气候变化会对农业产生不利影响，并会威胁世界许多地方、尤其是非洲的粮食保障。在一些地区，气候变化可能会减少靠灌溉为生的农业系统可以获得的水量，终止或抵消在绿色革命期间和之后取得的成果。将需要寻找新的解决办法来加强高危地区的复原能力，降低绿色革命未对其产生重大影响的地区的脆弱性，例如，撒哈拉以南非洲地区。

20. 在许多地区，在农业系统怎样以最佳方式适应气候变化的问题上，还有很大的知识空白。需要更好地了解气候变化如何影响作物的种植、农业生态环境和农民的生计；更好地了解这些变化对全球农业和粮食部门的影响。此外，还需要加强政策制定和执行工作，以支持重点考虑以发展中国家农业部门适应气候变化和缓解其影响为目标的农业知识、科学和技术。

D. 为发展中国家小农户服务的科学和技术

21. 在过去 50 年中，小规模农业生产和工业化农业体系之间的差距在拉大。关键因素是工业化农业大大提高了劳动生产率，而发展中国家大多数小农体系的劳动生产率却停滞不前。小农体系无法与现代化生产体系竞争，结果是农村人口和农业国家日益贫穷。目前，世界上主要依赖小农经济的国家和社区最贫穷，受生态体系退化的威胁最大。工业化国家农场的平均规模从大约 10 公顷扩大到 100 公顷以上，而发展中国家农户的土地从大约 2 公顷减少到不到 1 公顷，加大了投资、革新或变革的难度。

22. 科学进步和新技术不一定都能推广到最有可能从中获益的小农户，因为在最需要进行技术推广的国家，尤其是撒南非洲，技术推广工作和基本农业研究的经费不足。新的科学发展，无论是生物技术还是土地使用和干旱管理的应用，取决于在农村地区进行推广；尽管农业研究中心开展了出色的工作，但最贫困和最边缘化的社区往往不能受益。大学、技术学校和技术推广工作常常资金甚少，以至于无法发挥作用。在一些情况下，通过非政府组织开展的技术推广工作比较成功，但条件是它们同科学、工程和技术界合作。

23. 赤贫和饥馑把人们推到贫瘠的土地上和脆弱的生态系统中，那里的土壤肥力低，旱情严重，土地在不断退化。当前全球农业支助系统让靠天吃饭农业体系中的大都仅能维持生计的小农户同那些从本国政府那里得到很多支持的农民竞争，后者通过在自己的农场进行专业种植，消化社会和环境成本，越来越多地享受规模经济的效益。用于研究穷人可以使用的新技术和新生产方法的资金严重不足。

24. 要让小农户研究、使用和应用农业知识、科学和技术，就需要认识到人们的生活和工作条件原本不同，并认识到两性平等问题。因此，了解农民的特定环境，

了解采用提高小型农产品生产者能力的参与性方法会有哪些好处，有助于技术的研发。研究可持续性更强的低投入方法来改善土壤、养分和水的管理，对那些目前还没有进入市场的社区尤为重要。必须帮助那些资源匮乏的农民，让他们能够运用本地知识，研究出新的方法来管理土壤肥力，维持作物遗传多样性和保护自然资源，也必须通过适当的政策和体制安排来提高他们的能力，让他们能够进入市场。

E. 提高农业的环境可持续性

25. 农业发展方面的可持续性问题的很多，包括：

- (a) 养护可再生自然资源；
- (b) 提供生态系统的各种功能；
- (c) 保护生物多样性；
- (d) 管理氮素循环；
- (e) 减少温室气体排放量；
- (f) 解决适应气候变化和易受气候变化影响的问题。

26. 先进的农业生态学知识有可能提高生产力，同时产生重大的生态系统效益，包括改善土质和水质以及碳固存。有必要对土地和水进行综合管理。土地资源管理不善经常是因为无法获取信息，没有其他选择，或者是贪求使用资源的短期利益。许多地区的土壤退化率增高，可能会进一步限制农业系统加强粮食保障的能力。

27. 农业供水是粮食保障和可持续农业的最关键因素之一。能否扩大灌溉仍将取决于是否有充足水资源，以满足不断增加的城镇、工业和环境需求，生产粮食来养活不断增加的世界人口。

28. 土壤肥力是生产粮食、纤维和燃料作物的另一个关键因素。对包括非洲在内的缺氮地区而言，总的挑战是如何增加土壤的养分。目前，发展中国家的小型农户通常缺乏用于购买化肥的资金。各国政府、发展机构和化肥工业界越来越意识到需要协调做出一致努力，包括采取生物固氮措施，来应付这一挑战。从生物地球化学的角度来看，这一工作应包括研究施用的氮的去向，尽量减少农业生态系统（例如通过地下水）流失的氮。

29. 对土壤氮含量丰富的地区而言，行动重点应该是减少农业生产需要的氮肥量，特别是通过提高粮食作物的氮肥利用效率；增加动物存留氮的效率；减少粮食的浪费。

30. 环境技术，例如病虫害综合管理、农林并举、低投入农业、休耕、抗病虫害的转基因作物等技术常常面临政策困境，因为正规农业知识、科学和技术、政府、私营工商业界、公众和媒体在这一问题上的立场有很大的分歧。

F. 农业与日益增加的对生物燃料的需求

31. 许多国家正在开发生物能源，以增强能源安全，减少温室气体排放量并刺激农村发展。然而，经济、社会和环境问题对现有的生物燃料技术可在多大程度上实现这些目标形成限制。许多发展中国家都非常关切生物燃料的前景和它对粮食价格和粮食政策的影响。不过，许多国家已经有前景良好的方案，用各种作物（木薯、蓖麻豆、棉籽、麻风树、棕榈油、大豆、向日葵、甘薯）生产生物乙醇和生物柴油。

32. 与矿物燃料相比，第一代生物燃料，如生物乙醇和生物柴油只有在饲料生产市场效率最高以及石油价格高、饲料价格低的最有利市场条件下，才有经济竞争力，而在大多数国家中，这些生物燃料依赖直接和间接补贴。虽然出于生物燃料市场以外的效益，例如保障能源供应和减少温室气体排放，可以提供上述补贴，但仍然无法确定其净效益究竟有多大。生产第一代生物燃料需要大量的土地和水，可对环境造成严重威胁，影响发展中国家的粮食保障。

33. 在发展中国家中，特别是在撒哈拉以南非洲、南亚以及拉丁美洲的部分地区，数以百万计的人依靠木柴等传统生物能源来满足其做饭和取暖的基本需求。这是一个重大环境、经济和社会挑战，可能会阻碍发展。需要做出努力，改进传统生物能源，加快向现代能源的过渡。

34. 在一些地方，某些类生物能源，例如用本地现有的生物物质（包括植物油、粪肥和农业及林业副产物）生产沼气和发电，可能是为穷人提供能源的最经济和最可靠的方式。对本地有生物物质的农村地区来说，可以考虑选用液体生物燃料。在农村偏远地区和岛屿上，由于运输成本的缘故，矿物燃料价格通常都很高，因此，生物能源系统可能是最经济的选择。在有大批收入非常低的农民的国家，通过社区合作社在本地加工生物能源，可以为贫穷家庭提供额外收入，让它们进一步融入社会。

35. 基于纤维的第二代生物燃料是用木料和草类作物生产的，向第二代生物燃料过渡可更大幅度削减二氧化碳排放量，减少单位能源的土地使用量。但是，要取得技术突破才能做到这一点。需要进一步探索第二代生物燃料具有经济、环境和社会可持续性的潜力。

G. 生物技术的机遇

36. 基因技术有许多用途，可以用来改进农业耕作的管理，提高其效率。虽然已经研究出了各种农作物、林木、牲畜和鱼类的实验性转基因品种，但目前只有农业对转基因农作物进行商业应用。

37. 第一轮用于商业应用的转基因作物解决了种植特性问题，它们包括有抗虫性和/或除草剂耐性的大豆、玉米、棉花、油菜籽。第二轮还处于开发阶段，要解

决质量和营养特性问题；第三轮要解决的是复杂的应对压力特性和含有特定化合物问题。

38. 生物技术的发展可大大提高农业生产力，满足今后几十年增加粮食产量的需求，并有可能给发展中国家的小农户带来重大好处。但是，公众正广泛围绕一些问题展开辩论，例如转基因作物及其对人类健康和环境的危险、新产品的效能以及开发和这些技术涉及的社会经济和伦理问题。

39. 2003年，国际科学理事会委托编写并出版了一份元分析报告，集中分析了现有的各国国家科学院所及其他专家机构关于转基因生物体的危险及其引发的棘手社会问题的权威报告。分析没有发现已知转食用转基因粮食作物对人体健康产生有害影响的事例。如果开发的转基因农作物具有新特征，就需要从健康风险的角度逐一进行评估。同基因没有转移的食品一样，如果食品中含有已知过敏原或可能的过敏原，就必须通过张贴适当的标签知悉消费者。

40. 目前耕作方法对环境既有正面影响，也有负面影响。而目前和今后的转基因农作物也是一样，它们产生的具体影响取决于遗传应用、农业体系和应用环境（农业生态系统）。因此，需要逐一评估对环境的影响，考虑到具体的风险因素。人们普遍认为，每个国家都需要在科学基础上建立让社区参与的透明监管系统。可以通过建立适当的法规和监管机制来管理已知的可能环境影响，例如基因转移到非转基因作物中，或转基因作物变成杂草或变成侵入性物种。

41. 必须消除在发展中国家的小农户使用转基因作物方面的一些关切。遗传资源持有人、拥有本地知识和发明者必须公平分享惠益。在贫穷的地方，人们目前认为小农户承担的社会经济成本大于它们得到的惠益，因为作物的产量不一定会增加。应从整体的角度考虑发展中国家的贫穷农民要依赖于少数几个全球种子公司的问题，确保农民在抓住生物技术进步带来的巨大机遇的同时，不断享受社会经济惠益。

H. 农业研发战略要有根本性的改变

42. 需要从根本上改变科学和技术战略、相关政策、体制、能力建设以及投资。这种改变将肯定并更加重视农业的多方面功效，考虑到农业系统在各种不同社会和生态环境中具有复杂性。改变将取决于做出新的体制和组织安排，推动采用综合方法来开发和应用农业知识、科学和技术。要取得成功，就要增加在农业知识、科学和技术领域的公共投资；制定配套政策；重新评价传统和地方知识，并采取跨学科、整体和着眼系统的办法，来创造和分享知识。这些政策和体制上的改变应主要针对那些从以前采用的农业知识、科学和技术方式中获益最少的人：缺乏资源的农民。

43. 农业科研需要从农业系统而不是从作物或地块的角度出发，寻找新的模式和方法。对非洲来说，尤其是这样。绿色革命之所以没有取得很大成功，非洲各国

的实际情况及社会、文化和经济条件各不相同是其中的一个原因。在过去几十年中，除了绿色革命外，还呼吁采用其他方法。但是，如果没有相应的体制框架，是很难研究出新的科学和工程方法的。到目前为止，非洲的体制安排仍然注重采用传统方法来进行农业研究和农村发展工作。必须建立一个有助于开展更广泛的跨学科工作和进行更有创造性的研究的体制框架。

44. 着眼于系统的做法将注重更好地了解生物物理进程与社会经济进程是如何相互影响和反馈的，因为它们决定粮食系统的可行性，并了解各种管理做法，因为它们可增强这些系统对未来冲击和压力的承受能力。要应对这种复杂的相互影响，就需要自然科学和社会科学进行跨学科合作。农业研究人员和全球环境变化研究人员目前迫切需要加强合作，以解决适应气候变化和缓解其影响的问题。

45. 非洲、南亚和东南亚以及拉丁美洲的大多数国家农业研究机构和次区域组织强调指出，提高农业生产力是唯一的方向。虽然必须在粮食供应得不到保障的国家强调这一点，但是，需要在以可持续方式管理自然资源和实现公平经济发展的前提下，提高生产力。这要表现在改进科学方法和创造新工程上。如果只重视生产力而忽视资源的可持续管理和利益的公平分配，就会产生重大冲突，许多发展中国家、特别是非洲农业的脆弱性就可能增加，越过不可逆转的临界点。

46. 除非增加对农村社会的投资（保健、教育、农业推广服务、满足妇女的需要），否则仅凭科学和技术的进步，是不会有相应的高效率高效益大规模应用的。未来的挑战要求更加注重管理系统：从作物到整个农场，从整个农场到农业生态系统。管理系统要求人们深入了解管理方法和决策工作涉及的体制问题，必须跨越空间、时间和层级进行协调。需要认真考虑知识产权在农业研究和发展工作中越来越受重视的问题，特别是鉴于许多缺乏资源的农民每个季节都留种，并培育适合当地条件的种子。农业知识、科学和技术专家需要深入了解有关法律、贸易和政策框架，因为它们将对农业和粮食系统起越来越大的指导作用。农业知识、科学和技术组织应更多地同生物、生态、地球、社会科学和工程科学领域的学术机构进行交流，以应对可持续发展、贫穷、着眼市场的创新、以需求为主导的技术开发、获取和利用等方面的挑战。

I. 对农业科学和技术的投资：富国和穷国之间的鸿沟

47. 在全球范围内，公共部门的研发工作日益集中在少数几个国家中。2000年，美国和日本占公共开支的54%，三个发展中国家（中国，印度和巴西）占发展中国家农业公共研究开支的47%以上。与此同时，总人口超过6亿的80个国家2000年的总支出只占全球农业研发投资额的6%。

48. 国际捐助者和一些国家政府对正规农业知识、科学和技术的投资的下降引起了发达国家和发展中国家的关切。据国际评估提供的数据分析显示，农业研发方面的公共投资在继续增长。然而，增长率在1990年代中期下降，许多工业化国

家的投资出现停滞或下降。南亚和东南亚、东亚和太平洋地区各国的投资相对其他地区而言有所增长，1990年代的年均增长率为4%。因此，该地区现在全球公共研发投资中的比例有所增加，从1981年的20%增至2000年的33%。

49. 撒哈拉以南非洲总支出的年增长率从1980年代的1.3%降到1990年代的0.8%。根据现有的按时间排列的数据，24个撒哈拉以南非洲国家公共部门2000年的农业研发支出比10年前还少，这是一个令人担心的趋势。

50. 在工业化国家，私营部门的投资有所增加，现在已超过公共部门的投资总额。相比之下，发展中国家私营部门进行的投资很少，由于在资金上鼓励私营部门开展研究的有关措施不力，这种状况很可能会持续下去。2000年，私营公司在发展中国家农业研发总支出中占8%。农业知识、科学和技术领域中的私人投资现在而且今后可能基本限于知识产权得到保护的商业技术，因为这些技术可在市场上赚取巨大收入。

三. 干旱和荒漠化

51. 《联合国防治荒漠化公约》关于荒漠化的定义是“包括气候变异和人类活动在内的种种因素造成的干旱、半干旱和亚湿润干旱地区的土地退化”。土地退化是指干旱地区的生物或经济生产力的下降或丧失。在干旱地区，水源缺乏限制了农作物、饲料、木材的生产，限制生态系统发挥其他功能便利。地球陆地面积的41%是旱地，有20多亿人居住在旱地上。

52. 世界各大洲均出现荒漠化，影响着数以百万计的人、其中包括生活在旱地地区的很大一部分贫穷人口的生计。根据《千年生态系统评估(MA)的荒漠化综合报告》，大约10-20%的旱地已经退化。如果不加遏制，荒漠化的扩大将威胁人类福祉今后的改善，并可能葬送一些地区已经取得的进展。因此，荒漠化是最大环境挑战之一，是在满足旱地地区人类基本需求的一个重大障碍。

53. 平均起来，旱地人口（至少有90%的人生活在发展中国家）的人类福祉和发展指标远远低于世界其他地区，经济状况最差。例如，在亚洲，在所有各种生物气候区域中，旱地区域的人均国民生产总值最低，婴儿死亡率最高。在发展中地区，旱地的供水量相对较低，限制居民获得干净饮用水和享有良好环境卫生，造成健康状况不佳。

54. 旱地国家的减贫政策通常忽略贫穷与生态系统之间的联系。即便在顾及这些联系时，也只考虑其经济价值。成功的应对办法应扩大贫穷定义的范围（能够获得水和能源、保健和教育服务），并应尽量在减贫方案中让生态系统的功能发挥作用。

55. 各个年份的降雨量和干旱情况都不同，这是一种与荒漠化有关联的自然现象。荒漠化的规模和影响则因地区而异，并随着时间发生变化。人口压力，以不可持续的方式使用土地，或气候方面的因素，都可导致荒漠化。

56. 在采用传统流动放牧（常称“游牧”）的情况下，牧场能够承受季节性变化。然而，随着人口压力不断增加，牧民减少了畜群的流动性，造成过度放牧和牧场退化。此外，在过去的五十年绿色革命中，把牧场变成耕地（以提高粮食产量和经济效益）的速度大大加快了。把传统牧场和林牧两用旱地变成耕地，会增加荒漠化风险，因为这会增加对剩余牧场的压力和/或导致使用不可持续的耕作方法。牧场变成耕地后自然植被被毁，再之用不可持续方法管理土壤和水，因此水土流失，土壤结构发生变化，土壤肥力下降。

57. 旱地可能面临的一个新风险是，以不可持续的方式种植生物燃料作物，致使水土流失和土地荒漠化的速度加快。另一方面，采用可持续的耕种方法，在不适合种粮的半干旱和半湿润地种植生物燃料作物，不会直接与粮食生产进行竞争，并可帮助土壤的恢复。

58. 要有效防止荒漠化，既要采取地方管理方法，也要采取宏观政策方法，以提高生态系统功能的可持续性。最好采取预防为主方针，因为荒漠化地区的复原不仅费用昂贵，而且成果有限。保护植被和综合管理土地及水资源是防止荒漠化的主要方法。改进水资源管理方法包括使用传统集水技术、储水和采取不同水土保持措施。可通过保持水土、恢复上游的植被和洪水分流来增加地下水的补充，把水储存起来，供干旱时使用。

59. 荒漠化旱地的有效恢复和复原既需要有政策和技术，也需要有当地社区的密切参与。恢复和复原措施包括将有机质重新填入土壤，实施旨在提高植物成活和生长率的方案，包括造林、种子库和重新引入某些物种。

60. 气候变化对干旱地区的影响因区域而异，并取决于降雨量和干旱通常规律的变化。温度上升也会增加蒸散量。据预测，撒哈拉以南非洲以及中亚广大干旱地区的干旱频率和持续时间将会增加，进一步降低供水量和植被的生长率。

61. 因此，千年评估报告的荒漠化综合报告指出，气候变化对旱地的威胁大于对非旱地系统的威胁。特别是，气候变化造成的预计淡水短缺，会使旱地面临更大的压力，如果不设法减缓，将会加剧荒漠化。撒哈拉以南和中亚地区的旱地最容易受到影响。

62. 荒漠化也会助长温室气体的排放。世界四分之一以上的有机碳储存量和几乎所有的无机碳都在旱地的土壤中。荒漠化肆意扩大会将其碳储存量的相当大一部分排入大气层，对全球气候系统产生重大回应作用。而由于二氧化碳也是影响植物生产力的一个主要因素，因此某些旱地物种会因为能够吸收更多的二氧化碳而

提高其自身的水利用率。这表明，荒漠化对全球气候变化的影响十分复杂，人们对其还没有充分的了解。

63. 至于适合旱地条件的工程和技术，在采用当地现有的合理传统技术的同时有选择地引进一些当地可接受的技术，是一个防止荒漠化的重要途径。反之，也有许多所采用的做法（例如采用不恰当的灌溉技术）导致甚至加快荒漠化的例子。因此，要进行技术转让，就必须深入地评估影响，还要让接受技术转让的社区积极参与。

64. 虽然我们有关旱地环境和社会经济的科学知识在过去 50 年里有所增加，但我们的知识还有重大空白，特别是在采用综合方法及行动计划防治荒漠化和促进旱地可持续发展方面。旱地研究还必须应对已经出现的新的挑战和机遇。

65. 2006 年《联合国教科文组织关于促进旱地可持续发展的研究重点的宣言》（通常称为《突尼斯宣言》）确定了以下研究重点：

- (a) 在水危机迫在眉睫的情况下综合管理水资源；
- (b) 评估和预测旱地生态系统动态，以便根据全球变化制定适应战略，缓解贫穷，从而实现千年发展目标；
- (c) 把农业和畜牧业视为以可持续方式使用土地的机遇；
- (d) 应对和管理自然灾害和人为灾害；
- (e) 制订和执行根据全球变化在旱地实行善治的预案和政策选择；
- (f) 确定可行的旱地生计选择和政策选择，例如发展生态旅游，以造福于旱地居民；
- (g) 开展教育和分享知识，促进可持续发展；
- (h) 扭转环境退化，促进环境复原；
- (i) 因在土地退化问题上不作为而引起的成本；
- (j) 适合于旱地发展的可再生能源；
- (k) 评价旱地生态系统的功能及其利弊；
- (l) 相互依存和保护文化和生物多样性。

66. 经过改进的大部分旱地自然资源管理战略都要求有行之有效的使用者权利，并有较高度度的集体行动。例如，农林业和多年生木本经济作物是长期投资，农民只有在拥有可靠（土地或树木）产权，投资今后的回报有保障的情况下，才会种植树木。惯有的知识产权也十分重要。需要建立有实际效力的地方机构，管理和监管共有财产资源。人口增长、外来人侵占和国家的干预常常削弱能成功履行上述职能的土著人机构。

67. 要找到旱地系统变化不可逆转的临界点，就要解决重大科学难题。其部分原因是我们对生物物理、社会和经济因素之间的相互作用缺乏了解；还需要进行更多的跨学科研究，让自然科学家和社会科学家和经济学家都参加。

68. 阻碍实施防治荒漠化的政策和方案的另一个薄弱环节是没有足够能力来长期监测旱地和荒漠化。虽然旱地因上空大都没有云层而便于遥感监测，但要正确解读荒漠化进程，还需要对实地测量结果，例如蒸散量、土壤肥力和紧实度以及流失速度的测量结果，认真进行校准和鉴定。需要通过连续的地面和卫星观测，才能解读旱地生态系统不同年份之间的差异很大的现象。还需要进行长期监测，才能确定不同年份间差异的变化，即发现气候发生的变化，区分人类活动和气候变化对植被生长率的影响。

69. 撒哈拉以南非洲地区和中亚地区大部分有旱地的国家缺少足够的科学家、工程师和其他有关专家，科技机构能力极其薄弱。这些国家必须通过增加对高等教育和科学技术能力建设的投资，来解决这个问题。双边捐助者和其他资金提供者应将科技能力建设列为它们发展合作的重点领域，增加它们为此调拨的资金。

70. 令科技界感到关切的是，目前为切实执行《联合国防治荒漠化公约》提供科学和技术咨询的工作相对薄弱。未利用现有最佳科学技术这一薄弱环节严重阻碍加快执行公约以及《约翰内斯堡执行计划》有关章节。因此，应采取具体措施，以加强旱地研究、长期观察、科学评估和政策制定者之间的配合。

四. 重大国际科学努力

71. 要在地方和全球一级做出合理决策和采取行动，在农业、土地资源管理、农村发展、干旱和荒漠化方面促进可持续发展，就要有现有的最好科学知识。这些科学知识只能来自研究、长期观察和科学评估。为了让从研究到对发展产生影响这项持续工作有效发挥作用，必须在跨学科研究、长期地球观察、科学评估和决策之间建立密切联系。

72. 在全球一级，农业及相关问题是几项国际科学努力的重点。这些努力共同涵盖从研究到科学评估这一持续工作，直接为可持续发展委员会、联合国粮食及农业组织和联合国环境规划署等决策机构；政府间论坛；多边环境协定和公约，特别是联合国气候变化框架公约、生物多样性公约和防治荒漠化公约；以及区域政府间机构，提供意见和建议。

A. 国际跨学科研究

73. 与本文件有关的两项范围涉及全球的国际研究工作尤其值得注意：国际农业研究磋商小组和全球环境变化与粮食系统方案。

74. 第一项工作由获得国际农业研究磋商小组支持的 15 个国际农业研究中心共同开展。这项工作于 1971 年开始，是一个各国、国际和区域组织及私人基金会之间的战略伙伴关系。¹ 这 15 个中心与国家一级农业研究系统、民间社会和私营部门协作，通过凭借高质量科学推动农村持续减贫，以提高生产力，加强粮食保障，改善人的营养和健康，增加收入，更好地管理自然资源等方式，造福于农村穷人。国际农业研究磋商小组的研究方案已经在原先重点提高关键粮食作物产量的基础上有所发展。目前的研究方法确认，可持续发展、环境完整性、以可持续的方式管理自然资源和政策研究都是需要注重的关键领域。

75. 国际农业研究磋商小组体系为加强科学、精简管理和取得最大效果而进行的重大改革，正在取得进展和产生效益，包括最近成立了国际农业研究磋商小组各中心的联盟，加强方案编制工作的协调和体制协调，更多地采取集体战略行动。新的挑战方案举措旨在解决至关重要的全球和区域问题。迄今为止，这些举措的重点是：

- (a) 解决影响到 30 多亿人的微量营养素不足的问题；
- (b) 通过提高农业用水效率，解决水资源匮乏问题；
- (c) 通过利用分子工具创造新的能满足农民的需要的主要粮食作物品种，发挥出作物基因多样性的潜力；
- (d) 采用促进发展的综合农业研究方法，让撒哈拉以南非洲人民有持久的谋生手段。

76. 全球环境变化与粮食系统方案是一个为期十年的国际综合跨学科研究方案，于 2001 年启动，其重点是了解粮食保障问题与全球环境变化之间的联系。² 专门为支持这一领域的政策制订工作拟订了研究的纲要。全球环境变化与粮食系统方案由地球系统科学联盟发起，参加方案的有：国际地圈-生物圈方案（地圈-生物圈方案）、国际全球环境变化人文因素计划、世界气候研究计划和 DIVERSITAS。

77. 另一个相关跨学科举措是全球土地项目，这是国际地圈-生物圈方案和国际全球环境变化人文因素计划联合开展的一项研究工作。全球土地项目纲要的重点是了解在人与环境相互关联的情况下，人、生物群和自然资源之间的相互影响。全球土地项目关注的问题是改变土地用途所涉及的问题以及与管理土地用途有关的决策工作。

78. 在这些具备全球规模的国际研究方案中，每个方案都有不同的赞助机构。除了各国际科学组织外，世界气候研究计划、世界气象组织、教科文组织的国际海

¹ 见 www.cgiar.org。

² 见 www.gecafs.org。

洋学委员会、DIVERSITA（教科文组织）和国际全球环境变化人文因素计划（联合国大学）还得到联合国系统组织的赞助。所有方案都有一个共同的赞助机构，那就是国际科学理事会，以确保有关活动都得到全世界相关科学界的支持。

79. （国际农业研究磋商小组及其南北两个半球的合作伙伴带领下的）国际农业研究界目前正同（地球系统科学联盟带领下的）全球环境变化研究界进行特别重要的协作。这两个机构携手合作，将拥有必要的力量和能力来满足研究和能力建设需求，发展更加强大的农业和粮食体系来应对气候变化。目前这一举措是作为国际农业研究磋商小组和地球系统科学联盟的气候变化、农业和粮食保障挑战方案来采取的。

B. 数据需求和长期陆地观察

80. 决策人员、土地用途规划人员、自然资源管理人員和科学研究人员，特别是参与上述方案的人，正在收集通过长期观察本文件所述专题领域的许多相关参数获得的可靠数据和信息。需要获得的数据包括：土地植被和土地质量的变化；可以使用的淡水资源情况；物种的丧失；污染和毒性的程度和影响；气候变化的影响。

81. 为了满足这些数据需求，粮农组织、教科文组织、气象组织、环境署和国际科学理事会于 1996 年成立了全球陆地观测系统。全球陆地观测系统是“系统中的系统”，是在连接现有和新的卫星遥感系统以及原地监测站和网络的基础上建立的。由于全球和国家两级的支持力度不够，将全球陆地观测系统建成一个能够真正开展工作的运作系统的进度极为缓慢。对各国政府和有关国际组织而言，今后几年里应注重加快建立全球陆地观测系统，使其成为全球对地观测分布式系统的一部分，增加对陆地环境的长期观察。

C. 科学评估

82. 在从研究和长期观察到制订政策和对发展产生影响这一连续过程中，科学和技术评估起着重大作用。有几项重大国际评估与可持续发展委员会本两年期处理的农业、荒漠化和其它问题直接有关。

83. 千年生态系统评估³是对全世界生态系统及其具有的功能（如粮食、森林产品、洁净水和自然资源）的状况和趋势进行的第一次最新型科学评估。千年生态系统评估的结论于 2005 年以系列报告的形式印发。千年生态系统评估工作有一个新的管理结构，不仅代表科学家和专家，而且也代表联合国各机构和公约、国际科学组织、民间社会团体、商业界和工业界以及土著民族。

³ 见 www.millenniumassessment.org。

84. 千年生态系统评估的主要结论是，生态系统（主要是过去五十年中）发生的重大改变，有助于人类福祉和经济发展取得净收益。然而，取得这些收益的成本越来越高：生态系统的许多功能在退化。这些问题如得不到解决，下一代人从生态系统中获得的好处会大幅度减少。决策者和执行者现在就必须采取行动解决这些问题。科技界也必须在各国政府的支持下，协同联合国系统内外的政府间组织，填补千年生态系统评估查明的知识空白，建立一个定期进行全球和区域生态系统评估的程序。

85. 农业科学和技术促进发展国际评估是一个为期三年的协作努力（2005-2007），由粮农组织、全球环境基金、开发署、环境署、教科文组织、世界银行和卫生组织发起和共同赞助，并有一个由多个利益攸关方组成的主席团，其中包括各国政府、农业生产者、民间社会、私营部门和世界各地的科学机构（包括国际农业研究磋商小组和国际科学理事会）的代表。2008年上半年将在网上公布这一评估的结论。⁴ 但该文件引用了以前未公布的结果。

86. 旱地土地退化情况评估伙伴关系旨在制定和测试有效评估旱地土地退化情况的方法。评估重点是旱地土地退化的状况和趋势，其中包括：物种的减少；查明土地条件最差和退化最严重的地区（热点）；查明有利的政策和行动已经减缓或者扭转退化的地区（亮点）。参加伙伴关系的有相关国家的政府机构、联合国系统各组织以及公约秘书处、双边捐助者、非政府组织、各国的科学机构和国际科学组织。

87. 法国政府为建立生物多样性科学专业知识国际机制而开展的协商工作于2007年11月结束。该项工作确定需要在全球和全球以下各级改进生物多样性科学与政策之间的连接，尤其是需要有关于生物多样性减少引起的新威胁及相关问题的预防性科学专业知识。因此，生物多样性科学专业知识国际机制指导委员会邀请环境署协同法国政府、其他国家政府、生物多样性公约及国际机制协商工作的其他合作伙伴，召开一次政府间会议，审议建立一个有关生物多样性的科学——政策高效连接机制的问题。

五. 科学和技术方面的教育、培训和机构能力建设

88. 实现普及小学教育的千年发展目标对以下方面至关重要：加强农村发展；可持续管理农业和自然资源；缓解干旱的影响及消除荒漠化；减少贫穷，特别是减少发展中国家的贫穷。鉴于女孩和年轻妇女接受教育和参加各级开办的科学和技术课程的程度不高，尤其要确保她们享有高质量的教育。

⁴ 见 www.iaastd.org。

89. 农牧社区的教育要更加针对具体情况和问题进行。具体而言，发展中国家必须增加投资，让小农户有接受职业教育和学习的机会，传统和土著民族也应获得这种相关机会。要更广泛地在农业知识、科学和技术领域采用合作的做法，就需要：对农业知识、科学和技术人员和专业人员教育进行辅助投资，加强他们对当地和土著个人和社区的了解和与之合作的能力；协助根据有关社区的教育准则，制定重视实地经验和实地学习并提供这种机会的课程。

90. 需要：

(a) 在从初级到高等教育和研究的过程中，更加重视农业——生态综合方法；

(b) 对范围更广的社会科学学科投资，以了解情况，帮助制定解决农业知识、科学和技术力量不匀称问题的办法，做出安排，让知识运用者与拥有知识的组织开展有效交流；

(c) 积极努力进一步同拥有传统和地方知识的人建立联系，向他们推广信息和通信技术。

91. 2005–2014 联合国教育促进可持续发展十年是调整农村社区的教育方向的一个重要工具。在各个不同教育领域（其中包括基础和高等教育、专门培训以及提高公众对可持续问题的认识和理解）中，农业、可持续地管理土地和水、干旱和荒漠化尤其应该享有优先。科技界决心在这方面为十年做出积极、重要的贡献。

92. 建立和保持国家重要教学和研究机构，特别是大学的质量，对于可持续发展至关重要。各国政府应全面负责这项能力建设。但是，全球发展援助界和国际科技界应在这一领域加强与发展中国家的协作和伙伴关系。经验表明，以科学基础设施薄弱的国家相互建立科技网络、开展科学交流以及建立科学英才中心的方式进行国际科技合作，是建设科技能力的优良战略。同时，还必须采取协调措施，消除“人才外流”对那些努力建立本国的科技队伍和机构能力的国家产生的消极影响。

93. 弥补发达国家和大多数发展中国家之间日益扩大的科技能力差距，对于农业、自然资源管理、消除荒漠化、应对气候变化和减少贫穷尤为重要。发展中国家必须解决这一问题，大幅度增加对自然科学、社会科学、工程和医学高等教育和专门从事上述领域的研究和发展机构的投资。

六. 结论

94. 要在实现可持续发展委员会第十六届会议所审议领域中的可持续发展目标方面取得进展，就要在科学和技术领域取得新的重大进展。还需要做出重大努力，让农民和其他利益攸关方参与制定科学技术纲要；在仍然缺乏科技能力的发展中

区域加强这种能力；把经过改进的知识、方法和技术传播给农民，特别是可能受益最大的小农户，并传播给其他自然资源管理人员、决策人员和发展机构。

95. 用于促进可持续发展的科学和技术必须在全球推广，但要在当地和国家一级应用。加强南北和南南科技合作，建立知识网络和传播知识以及转让技术，对在所述农业和其它领域中更好地利用科学技术至关重要。

96. 科技界仍然决心协助寻找和执行持久解决粮食安全、减少贫穷、维持生态系统功能和气候变化等紧迫问题的办法。为此，我们争取进一步加强与各国政府、农民、工商界以及其他所有主要群体的合作，寻找可持续的发展途径。
