

2007

# 粮食及 农业状况

向农民支付环境服务费



封面和第三页上的照片：所有照片均来自粮农组织媒体库。

欲获粮农组织出版物，可征询：

---

SALES AND MARKETING GROUP  
Communication Division  
Food and Agriculture Organization of the United Nations  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Rome, Italy

电子邮件: [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org)  
传真: (+39) 06 57053360  
万维网站: <http://www.fao.org/catalog/inter-e.htm>

# 粮食及 农业状况

# 2007

《2007年粮食及农业状况》探索了在进行粮食和纤维生产的同时如何发挥农业提供更多环境服务的潜力。本报告的结论是，对农业提供环境服务的需求——包括减缓气候变化、改进流域管理和保护生物多样性——将会在未来增加；但如果农业要满足这种需求，就需要给农民更多的激励。作为可行的政策手段之一，对农民提供的环境服务支付就是一种切实加强激励农民的灵活方法，从而使他们维护和改善我们赖以生存的生态系统。然而，要使这种方法的潜力得到释放，就必须克服挑战，在发展中国家尤为如此。为奠定这种支付的基础，需要在国际和国家级做出政策努力。在设计成本效益型的计划时，需要对特定的生物物理和社会经济情况予以审慎分析，也需要考虑这种计划可能对贫困产生的影响。本报告试图通过阐述落实这一方法时需要面临的挑战来帮助实现其潜力。

本期附一张《2005-2006年粮农组织统计年鉴》第2/1卷微型光盘，其包含阿拉伯文、中文、英文、法文和西班牙文的200个国家的时间序列资料。

ISBN 978-92-5-505750-2

ISSN 1020-7619



9 789255 105750 2

TC/P/A1200Ch/1/10.07/200



制作：  
粮农组织  
交流司  
电子出版政策及支持科

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。

地图中使用的名称和介绍的材料，并不意味着粮农组织对任何国家、领土或海区的法定或构成地位或其边界的划分表示任何意见。

**ISBN 978-92-5-505750-2**

版权所有。为教育和非商业目的复制和传播本信息产品中的材料不必事先得到版权持有者的书面准许，只需充分说明来源即可。未经版权持有者书面许可，不得为销售或其它商业目的复制本信息产品中的材料。申请这种许可应致函：

Chief  
Electronic Publishing Policy and Support Branch  
Communication Division  
FAO  
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy  
或以电子函件致：  
copyright@fao.org

© 粮农组织 2007年

# 目录

前言	vii
致谢	ix
缩略语	xi
注释	xii

## 第一部分 向农民支付环境服务费

<b>1. 引言与概述</b>	<b>3</b>
生态系统服务与农业	4
农民的作用	5
环境服务支付	7
环境服务支付的现有经验	8
对贫困的影响	9
本报告的主要思想	9
<b>2. 环境服务与农业</b>	<b>12</b>
农业生产者如何产出环境服务?	12
农业与缓解气候变化	13
水量和水质	18
生物多样性保护	23
提供环境服务的规模、位置及协调的重要性	27
提供环境服务的技术潜力与经济潜力比较	27
结论	29
<b>3. 环境服务需求</b>	<b>32</b>
环境服务的价值与受益方	32
谁是潜在的购买者?	34
对三种主要环境服务的需求	39
农民和土地持有人作为服务购买方	44
影响发展中国家环境服务付费计划潜在增长的未来发展	45
结论	47
<b>4. 提供环境服务: 农民决策与政策选择</b>	<b>48</b>
个体农民决策的作用	48
对提供环境服务的制约	49
设计农民激励措施的政策选择	56
为什么要支付?	58
对提供环境服务支付的应对	60
结论	69
<b>5. 设计有效的环境服务支付</b>	<b>71</b>
对什么进行支付?	71
谁应当得到支付?	78
应当支付多少?	82
应如何进行支付?	85
降低交易成本	89
营造有利的环境	92
结论	93

6. 对贫困的影响	95
穷人作为环境服务的提供者	96
环境服务支付计划对穷人的间接影响	105
环境服务支付与减少贫困：协同作用在哪里？	106
结论	107
7. 结论	109
前进的道路	111

## 第二部分

### 世界和区域回顾：较长期观点

农业生产	118
粮食消费	122
农业贸易	124
粮食不安全	128
未来的机遇与挑战	132

## 第三部分

### 统计附件

表A1 总人口和农业人口	137
表A2 土地利用	142
表A3 水利用和灌溉地	147
表A4 谷物和肉类产量	152
表A5 鱼类和林产品的产量	157
表A6 农产品出口值及其占出口总值的份额	162
表A7 农产品进口值及其占进口总值的份额	167
表A8 加工食品占食品贸易总值的份额	172
表A9 人均GDP和农业人口的人均农业GDP	177
表A10 膳食热能、蛋白和脂肪消费量	182
表A11 营养不足人数和占总人口的比例	187
表A12 预期寿命和儿童死亡率	192

术语	199
参考文献	201
《粮及农业状况》特殊章节	213
粮农组织农业发展经济司的若干出版物	215

## 表

1. 改变土地利用方式的碳固存潜力，2003-12年	16
2. 淡水的供给型服务指标，2010年	19
3. 主要土地覆被类型和土地利用变化给水资源带来的影响概览	21
4. 三类环境服务的管理方案和协调要求	30
5. 与环境服务有关的间接价值、选择价值和非利用价值	33
6. 环境服务和买方举例	36
7. 若干流域服务市场的规模	43
8. 信息匮乏是采用保护性耕作的一个障碍	52
9. 贫瘠土地上若干农林兼作体系的财务绩效及成本：印度尼西亚苏门答腊70年的模拟结果	67
10. 不同情况下环境服务支付方式的成本效益	68

11. 哥斯达黎加、哥伦比亚和尼加拉瓜林牧兼作项目的环境服务指数（分/公顷，除非另有说明）	76
12. 生物多样性保护的支付类型	91
13. 生活在贫瘠土地上的人民	96
14. 谁是穷人？	101
15. 按资源潜力列出的不同扶贫战略的相对重要性	102
16. 不同农产品产量的全球增长率	119

## 插文

1. 生态系统服务、环境服务及外部性	6
2. 公共利益	14
3. 景观美感	28
4. 印度Sukhomajri和美国纽约对水服务的要求和供应	34
5. 美国的保护保存计划	37
6. 全球环境基金和环境服务支付	38
7. 南非的生物多样性与葡萄酒动议	39
8. 避免毁林而减排的支付：潜力何在？	41
9. 环境教育和提供环境服务	53
10. 土地使用权和环境服务：从菲律宾和尼泊尔得到的启示	54
11. 高价值的农产品出口能否加强环境服务？一个实例	56
12. 世界各地的生物多样性抵消计划	60
13. 巴西圣保罗对河岸修复的支付	72
14. 哥伦比亚、哥斯达黎加和尼加拉瓜的区域性林牧兼作生态系统综合管理项目	74
15. 环境服务支付和世界贸易组织绿箱措施	77
16. 哥斯达黎加的环境服务支付项目：设定基线	79
17. 中国的退耕还林还草工程	81
18. 影响目标设定的政治经济：墨西哥的水利服务支付项目	83
19. 衡量与目标确定问题：澳大利亚的灌木招标计划	84
20. 《京都议定书》清洁发展机制下的造林和再造林支付规则与方式	88
21. 渔业中的生态标识	90
22. 南非的为水出力计划	95
23. 穷人是否会对碳减排支付作出反应？来自哥斯达黎加的例证	98
24. 把现金交到穷人手里？有条件现金援助中的经验教训	104
25. 穷人的碳补偿市场？来自活力计划系统的例证	105
26. 穷人能够受益于环境服务支付计划吗？来自尼加拉瓜林牧兼作项目的例证	107

## 图

1. 生态系统服务类别	4
2. 森林部门的环境服务支付计划：按服务进行细分	8
3. 地上和地下碳固存	15
4. 不同农作体系中土壤碳的变化	19
5. 哥斯达黎加Esparza采用林牧兼作体系的生物多样性影响	26
6. 生物能源占一次性能源供应总量的比例	42
7. 采用改进型管理方式的障碍：农业收入常年下降	50
8. 采用改进型管理方式的障碍：信息和投资限制因素	51
9. 旱作农业体系类型：根据土地和劳动力的机会成本建立的分类框架	62
10. 为避免采伐实现减排而提供激励机制所需的碳支付水平	65
11. 喀麦隆的盈利状况和碳固存	66
12. 塞内加尔尼奥罗地区应对碳供应	67
13. 环境服务支付计划设计的关键因素	73

14. 总体和人均农业产量	118
15. 各区域人均农业增加值的平均增长率	119
16. 撒哈拉以南非洲人均农业产量的年均增长率, 1990-2004年	120
17. 发展中国家肉类产量	120
18. 人均粮食消费量	122
19. 发展中国家粮食消费的构成	123
20. 发展中国家不同粮食商品的消费量	124
21. 全球农产品出口值	125
22. 发展中国家农产品进口值和出口值	125
23. 最不发达国家的农产品贸易平衡	126
24. 农业商品价格	127
25. 农业贸易收入条件	128
26. 发展中国家营养不足情况	129
27. 1990-1992年至2001-2003年各分区域营养不足人数和比例的变化	130
28. 发展中国家的人均国内生产总值与营养不足情况 (2001-2003平均值)	131

#### 地图

1. 土壤额外碳固存的潜力	17
2. 耕种作物的土壤额外碳固存的潜力	17
3. 人为土壤侵蚀率高的农田	22
4. 预测的2000-2010年农田和牧场的扩大	25
5. 不适合雨育农业农田的生物多样性热点	63
6. 预测的2000-2010年从农田和牧场向不适合雨育农业土地的扩大	64
7. 不适合雨育农业且贫困率高的地区的生物多样性热点	97
8. 具有土壤碳固存潜力和高贫困率的高度退化的农田	99



## 前言

尽管全球经济正经历前所未有的增长，但11亿人继续生活在极度贫困中，8.5亿多人在遭受长期饥饿的折磨，而生态系统也正面临着前所未有的威胁。减贫、粮食安全和环境可持续性都已成为国际议程的头等大事，这些已反映在《千年发展目标》中。与此同时，贫困、饥饿与生态系统退化之间的密切关系正日益清晰。世界上大部分穷人生活在乡村，其中许多人处于恶劣的环境之中，并以农业为生计。因此农业发展是大规模扶贫的关键所在。而这种发展可能也要求穷人赖以生存的自然资源得到保护和加强。

由生态系统提供的各种服务不可或缺，这不仅就减贫而言，对人类生存更是如此。《千年生态系统评估》，以及来自其它近期研究的报告，诸如《食物之水：生命之水》（《农业用水管理综合评估》，2007）以及《畜牧业的巨大阴影：环境问题与选择》（粮农组织，2006a），都对当前生态系统退化和趋势带来的潜在后果表示担忧。

围绕生态系统退化有一系列复杂问题，而农业常常位居中心。农业既带来问题又受到许多问题的影响，但同时又提供可能的解决办法。现代农业为现存市场成功地提供了生态系统服务——作物、畜牧、鱼及林产品——而且数量越来越大。但这些服务的扩展常常是以其它生态系统服务为高昂代价的，诸如人类生命赖以生存的气候、水和生物多样性的调节。在为全球人口不断增长需要提供更多产品时又要加强这些服务，这是二十一世纪世界农业所面临的巨大挑战之一。

《2007年粮食及农业状况》突出介绍了农业在促进提供生态系统服务方面的潜力，而这些服务常常没有得到市场的补偿。每当我们想到农民，最典型的是想到他们生产的粮食和纤维，或供自身消费或供市场上出售以创收。但生产过程也会给不在市场上交易的其它生态系统服务带来影响，本报告中称此为“环境服务”。其中一些影响可能是积极的，诸如地下水补充和优美的景观；其它的则可能是负面的，诸如植物养分和动物粪便所造成的水污染，农田管理不善或山坡放牧过度所带来的土壤流失。随着农业生产扩大，这些负面影响会成为日益严重的问题。关键问题是怎样鼓励农民在满足日益增长的食物和纤维需求时减少负面影响。同时，农业生产方式的改变也许有助于解决农业范畴之外的环境问题，譬如，农业可以减少其它部门产生的温室气体排放。因此，与此相关的问题是，怎样才能引导农民更多地提供这类服务。

农民是地球上参与自然资源管理的最大群体。他们既依赖也提供形形色色的生态系统服务。他们的行为既能使生态系统加强也能使其退化。因此，了解他们决策的动机对制定旨在加强生态系统服务和促进可持续增长的战略至关重要。

对农民提供的环境服务予以支付就是一种做法，世界各地的决策者和非政府与私营决策者正对此产生浓厚的兴趣。这种战略相当于将环境保护视为商业行为。这是一种颇有争议的观点。但必须铭记在心的是，许多服务之所以退化就是因为提供的成本太高而使用却是无偿。

对环境服务予以支付能引起人们的注意，是因为它具有筹措财政新资源的潜力，可用于支持发展中国家可持续环境管理并为减贫和农业发展做出贡献。

本报告研究了这一方法，其探讨了通过管理农业来加强环境服务以满足未来的农业和环境需求。此外，本报告还研究了该机制在减贫方面的潜力。在农业所提供的众多服务中，本报告强调了三项：减缓气候变化，加强供水的质量和数量，以及保护生物多样性。

本报告得出的观点之一是，农业在生态系统为人类提供的环境服务中可以成为重要的提升力量。在所有人类活动中，农业创造的就业、土地和水的用量均首屈一指。农业具有使土地、水、大气和生物资源退化和改善的潜力，这取决于20多亿直接依赖种植业、畜牧业、渔业或林业的人民所做的决定。

确保这些人保持适当的积极性是件大事。更多更好的信息能影响农民的决定，使他们选择能改善环境的方式，特别是当耕作和土地管理方式的改变在促进生态系统服务的同时也对农民自己有利的时候。然而，如果这种改变意味着农民收入减少，就只有通过有效的法规来保障；或者，如果农民获得某种形式的补偿，就可以自愿去做。在后一种情况下，由受益者向农民付款就提供了一个答案。这些方法的相关优点和效益因环境服务的不同而异。实行支付方法的关键挑战在于创立一种机制来评价原本不存在的相关服务，确定如何能够提供最有成本效益的额外服务，并决定哪些农民应当为多提供服务而得到支付和应当得到多少。

环境服务支付能增加提供该服务的农民的收入。其他贫困家庭也可从中受益，例如他们耕种土地的生产力提高或他们饮用水的质量改善。但是利益分

配取决于谁以及在哪里提供这种环境服务。环境服务支付能有助于扶贫，但这种减贫效果既不是自动产生也非普遍存在。在某些情况下，这种支付还可能对贫困和粮食安全带来不利影响，如农业就业可能下降或粮食价格上涨。另外，这种吸纳最贫困农民参与的支付计划的行政费用也许十分庞大，而其它诸如缺乏清晰界定的财产权等障碍有可能阻碍穷人参与。一个主要挑战是支付计划的设计，使其避免给穷人带来负面影响，又能使贫困农民参与。

为了将提供环境服务的利益最大化，使预期的生产和收入的成本最小化，并确保广大贫困农民能够参与，需要对基础科学——包括自然科学和社会科学——进行审慎分析并勇于创新。

迎接消灭贫困和饥饿的艰巨挑战和保护世界生态系统需要持之以恒，在若干方面采取一系列目标明确而果敢的行动。环境服务支付尚未在发展中国家广泛落实，要充分释放其潜力尚任重道远。然而，如果辅以其它手段，这种灵活方法就会带来巨大希望，这将加强世界各地农民保护和改善我们赖以生存的生态系统的作用。通过阐述实施这种方法时需要面对的挑战，我希望本报告将有助于照亮前进的道路。



雅克·迪乌夫  
粮农组织总干事

## 致谢

《粮食及农业状况》由粮农组织农业发展经济司在Prabhu Pingali（司长）、Keith Wiebe（处长）和Terri Raney（高级经济师和编辑）的全面监督和指导下编写。《粮食及农业状况》外聘咨询委员会主任Walter Falcon（斯坦福大学）提供了宝贵指导。Slobodanka Teodosijevic为研究提供协助，Paola di Santo、Marina Pelagias和Paola Giardini（均为粮农组织工作人员）提供了秘书和行政支持。

《2007年粮食及农业状况》第一部分“向农民支付环境服务费”，由Leslie Lipper（粮农组织）所领导的团队编写。Gerald Nelson（伊利诺大学）也参与编写。Bernardete Neves、Terri Raney、Jakob Skoet、Keith Wiebe和Monika Zurek（均为粮农组织工作人员）也对此书做出显著贡献。Jakob Skoet将这些文稿都整合在最终文稿中。

背景文件的编写是由Jim Salzman（杜克大学）撰写环境服务需求和计划设计，Sara Scherr和Jeffrey Milder（生态农业伙伴）撰写小农与环境服务支付，Randy Stringer（阿德莱德大学）、Erwin Bulte（当时在蒂尔堡大学）和David Zilberman（加利福尼亚大学伯克莱分校）撰写环境服务支付与贫困。本报告也采用了由粮农组织荷兰伙伴关系计划资助的农业景观（PESAL）项目中为环境服务支付有关对发展中国家环境服务潜在需求的研究。这些研究包括Sissel Waage与其同事（森林趋势）关于私营部门对环境服务的需求研究，Pablo Gutman和Sarah Davidson（世界自然基金）关于全球环境基金和生态系统服

务支付的研究。本报告还得益于由日本政府赞助并由Takumi Sakuyama和Randy Stringer（当时为粮农组织工作人员）所管理的农业多种角色项目，由农业发展经济司自然资源经济学计划关于为减少贫困向环境服务支付潜力的研究，还包括Nancy McCarthy（国际粮食政策研究所）、David Zilberman（加利福尼亚大学伯克莱分校）、Leigh Anderson（华盛顿大学）、Oscar Cacho（新英格兰大学）以及Leslie Lipper（粮农组织）的工作论文和未出版资料。

插文由编辑人员、插文中注明的外聘人员或以下粮农组织工作人员编写：插文8由Heiner von Lüpke撰写，以及插文21由William Emerson、插文24由Benjamin Davis撰写。

对其他文件和/或背景研究做出贡献的人员如下：Astrid Agostini、Giacomo Branca、Timothy Dalton、Theodor Friedrich、Barbara Herren、Ingmar Jürgens、Pascal Liu、Ellen McCullough、Katia Medeiros、Mauricio Rosales和Heiner von Lüpke（均为粮农组织工作人员），还有Stefano Pagiola（世界银行）、Brent Swallow（世界农用林业中心）、John Antle（蒙大纳大学）、Mauricio Bellon（生物多样性国际）、Sarah Carter（Plan Vivo）、David Cooper（生物多样性公约）、Muhammad Ibrahim（热带农业研究及高等教育中心）、Suzi Kerr（Motu经济和公共政策研究）、Nancy McCarthy（国际粮食政策研究所）、Alexander Pfaff（哥伦比亚大学地球研究所）、Sven Wunder（国际林业研究中心）、David Zilberman（加利福尼亚大学伯克莱分校），以及



Helena Carrascosa、Paulo Edgard Nascimento de Toledo和Roberto Resende（圣保罗国家环境秘书处）。

第一部分的全球和区域地图由Renato Cumani制作，Leslie Lipper、John Latham和Freddy Nachtergaele负责监督，Pierre Gerber、Monika Petri、Mirella Salvatore、Keith Wiebe（均为粮农组织工作人员）和Gerald Nelson（伊利诺大学）协助。Patrizia Monteduro和Jeroen Ticheler（粮农组织）协助将地图在GeoNetwork上发布并将其与Google Earth链接。

第一部分大大得益于以下人员的审稿意见：Astrid Agostini、Caterina Batello-Cattaneo、David Boerma、Susan Braatz、Sumiter Broca、Jelle Bruinsma、Sally Bunning、Linda Collette、Jean-Marc Faures、Theodor Friedrich、Serge Garcia、Pierre Gerber、Barbara Herren、Peter Kenmore、Sasha Koo、Parviz Koohafkan、Eric Kueneman、Yianna Lambrou、Dominique Lantieri、John Latham、Pascal Liu、Paul Mathieu、Katia Medeiros、Jamie Morrison、Paul Munro-Faure、Freddy Nachtergaele、CTS Nair、Shivaji Pandey、José Antonio Prado、Mauricio Rosales、Lucilla Spini、Kostas Stamoulis、Pasquale Steduto、Henning Steinfeld、Alvaro Toledo、Jeff Tschirley、Heiner von Lüpke、Adrian Whiteman和Rolf Willmann（均为粮农组织工作人员），以及Hussein Abaza（联合国环境规划署）、John Antle（蒙大纳州立大学）、Soledad Bastidas（联合国防治荒漠化公约）、Joshua Bishop（世界自然保护联盟）、Erwin Bulte（当时在蒂尔堡大学）、David Cooper（生物多样性公约）、Anabel Gonzalez（世界贸易组织）、Larry Gorenflo（保护国际）、Jennifer Guiling（世界资源研究所）、Pablo Gutman（世界自然基金）、Ulrich Hoffman（联合国贸易

与发展会议）、David Huberman（世界自然保护联盟）、Muhammad Ibrahim（热带农业研究及高等教育中心）、Charles Iceland（世界资源研究所）、Alain Lambert（联合国环境规划署）、Wilfred Legg（经济合作与发展组织）、Markus Lehmann（生物多样性公约）、Stefano Pagiola（世界银行）、Alice Ruhweza（Katoomba组织和森林趋势）、Jim Salzman（杜克大学）、Randy Stringer（阿德莱德大学）、Brent Swallow（世界农区林业中心）、Marca Weinberg（美国农业部）、Jennifer Wong（联合国气候变化框架公约）、Sven Wunder（国际林业研究中心）和David Zilberman（加利福尼亚大学伯克莱分校）。对他们的协助和贡献致以衷心感谢。

《粮食及农业状况》外聘咨询委员会成员Walter Falcon（主任，斯坦福大学）、Bina Agarwal（德里大学）、Kym Anderson（阿德莱德大学）、Simeon Ehui（世界银行）、Franz Heidhues（霍恩海姆大学）和Eugenia Muchnik（智利基金）提供了评论和指导，也在此向他们致谢。

第二部分“世界和区域回顾：较长期观点”，是由Terri Raney和Slobodanka Teodosijevic根据Mette Wik、Sumiter Broca和Prabhu Pingali的背景文件撰写的。粮农组织贸易及市场司的Ali Gürkan和Merritt Cluff提供了商品价格数据。其它数据均来自自由粮农组织统计司维护的粮农组织统计数据库。

第三部分“统计附件”，由Terri Raney和Slobodanka Teodosijevic根据《2005-06年粮农组织统计年鉴》编制。粮农组织统计司编写《粮农组织统计年鉴》，对其人员的合作谨致谢意。

对于粮农组织电子出版政策及支持科的编辑、设计人员、版面艺术设计人员和制作专家的专业贡献谨致谢意。

## 缩略语

ASB	刀耕火种替代方案
CATIE	热带农业研究及高等教育中心
CBD	生物多样性公约
CDM	清洁发展机制
CER	经核证的减排量
CIFOR	国际林业研究中心
CRP	保护保存计划（美国）
EU	欧洲联盟
FSC	森林管理委员会
GEF	全球环境基金
ICRAF	世界农区林业中心
IFPRI	国际粮食政策研究所
IPCC	政府间气候变化工作组
ISRIC	国际土壤参考和信息中心
IUCN	世界自然保护联盟
LULUCF	土地利用、土地利用变革和林业
NGO	非政府组织
OECD	经济合作与发展组织
PES	环境服务支付（计划）
PSA	环境服务支付（哥斯达黎加）
PSAH	水利生态服务支付计划（墨西哥）
UNCTAD	联合国贸易与发展会议
UNECE	联合国欧洲经济委员会
UNEP	联合国环境规划署
UNFCCC	联合国气候变化框架公约
USDA	美国农业部
WHO	世界卫生组织
WTO	世界贸易组织
WWF	世界自然基金（前世界野生动物基金）

## 注释

本期《粮食及农业状况》所采用的统计信息来自粮农组织截止到2007年7月所获得的信息。

### 日期和单位

用以下形式表示年份或年份组:

2004/05 = 从一个日历年到另一个日历年  
的作物、销售或财政年度

2004-05 = 两个日立年的平均数

除非另有注明, 本出版物均使用公制。

“10亿” = 1000百万

### 地图

《2007年粮食及农业状况》附带一套由粮农组织利用内部和外部地理数据层而制作的四张全球和四张区域地图。这些地图由数据层交叉组成, 代表了环境服务提供、农业生产和生产率以及贫困的指标。它们旨在表示潜在环境服务供应的农业生态和社会经济条件的空间分布情况。地图的分辨率为5弧分。鉴于分辨率较低, 不可能得出关于特定地点的实际地面情况的确切结论。然而, 这些地图能够概括性地指示若干指标的地理分布。这些图可从FAO GeoNetwork的Google Earth上看到, 也可使用URL来查看每张地图。也可从GeoNetwork下载这些地图的JPEG格式图像。有关用于制作每张地图的数据层的更多技术信息, 可从以下网站获得: [http://www.fao.org/es/esa/en/pubs\\_sofa.htm](http://www.fao.org/es/esa/en/pubs_sofa.htm)

### 统计附件

统计附件包含从《2005-06年粮农组织统计年鉴》中选择的数据。本报

告的封底附带一张含《年鉴》全本的微型光盘。新版《年鉴》将于2008年初期出版并可在<http://www.fao.org/es/ess/yearbook>网站上获得。粮食及农业方面的资料来源是粮农组织统计数据库(<http://faostat.fao.org>)。有关概念、定义、国家说明等更多信息, 可在同一网站上获得。非粮农组织资料来源在每一表格中专有说明。



# 第一部分

## 向农民支付 环境服务费



# 第一部分







## 1. 引言与概述

生态系统维系着人类的生命，它们提供食物和饮用水、维护不断进化的遗传资源库、保护土壤并使其再生、固存碳与固存氮、使营养物质再循环、控制洪水、过滤污染物、给农作物授粉等等。很多此类服务对人类福祉来说非常重要，但它们在世界范围内却都面临着威胁。

农业生态系统是目前世界上最大的管理生态系统。在大约130亿公顷的陆地总面积中，农作物和牧场便占据了约50亿公顷，森林和林地又占据了40亿公顷。岛屿、沿海和海洋渔业生态系统也为人类提供着至关重要的服务。

现在，生态系统提供的服务，特别是基于农业的服务，正在受到前所未有的挑战；挑战来自于人口膨胀、经济迅猛发展和全球一体化加剧形成的合力影响。农业需要提供不断增长的基于生态系统的物产和服务供应。<sup>1</sup>2000至2050年间，世界人口总量预计增长50%，几乎所有这些新增人口均会出现在发展中国家。分析显示，全球粮食总产量可能会足以满足预计增长的有效需求，然而，这些分析并没有把近期激增的生物燃料

对粮食的需求纳入在内。陆地农业产量大约80%的增长预计来自于对现有农业用地的投入物增加及技术改造，而南美洲和撒哈拉以南非洲部分地区农业用地面积的增加预计提供其余20%的增长（粮农组织，2003a）。提高产量的这两种方式均会加剧对陆地生态系统的破坏。环境脆弱地区面积的扩大对生物多样性极为有害。管理不善的集约化可导致土壤侵蚀、水供应压力、地表水和地下水硝酸盐含量上升、盐化以及来自畜牧业废弃物的日益增加的大气污染和水污染。沿海及海洋生态系统同时也面临着压力。

为此，探索各种方式改善生态系统服务正日益受到政策制定者及非政府和私人决策者的重视。这种探索行动便是撰写本报告的动机。下述各章将分析农民做出影响生态系统服务的决定时所面临的激励机制，并着重研究近几年逐渐引起人们兴趣的一种机制——为加强若干生态服务而直接向农民提供的支付。

农业在提供生态系统服务方面的作用关键取决于农民可获得的激励机制。当前，这些激励机制倾向于眷顾提供传统的产出，诸如食物、纤维等，而不是提供一般与传统产出一起产生的其他不同级的服务，诸如水过滤和气候调节等。激励机制可能会受到政策的影响；

<sup>1</sup> 本文使用的“农业”一词包括种植业、畜牧业、渔业和林业产品的生产；“农民”一词包括所有农产品的生产者。

图 1

## 生态系统服务类别



资料来源：引自《千年生态系统评估》中的“生态系统与人类福利：评估框架”。版权©，2003年，世界资源研究所。经华盛顿特区爱兰得出版公司的许可而复制。

这是本报告的目标，其旨在通过清楚阐述政策措施改进对农民的激励机制，引导他们提供一系列的生态系统服务，更好地满足不断变化的社会需求。

生态系统服务种类繁多，本报告将集中讨论当前支付计划中最引人注意的三种：减缓气候变化、提高水质增加水量以及生物多样性保护。

## 生态系统服务与农业

健康的生态系统提供着各种关键的产品和服务，对人类福祉做出了直接或间接的贡献。生态系统服务是有机生命体（包括人类）与其环境相互作用而产生的。这些服务创造了维持人类生命的条件和进程。某个具体的地貌中可能有一系列生态服务体系。某个流域上游的一片森林

不仅出产木材，而且可以促进水土涵养水质（当水流过根系及土壤时可以过滤污染物）、抗洪（通过流域调节水流）、授粉（由栖生在森林边缘的传粉媒介完成）、固存碳（表现为其他生物质）、生物多样性保护（包括森林生境及栖息其中的大量物种）及景观审美等。

生态系统服务可以按照许多方式进行归类划分，而最常见的一种方法是最近的《千年生态系统评估》<sup>2</sup>中使用的方式。该《评估》把生态系统服务划分为四大类，即供给服务、调节服务、文化服务和支持服务（图1）。生物多样性虽

<sup>2</sup>《千年生态系统评估》是响应联合国秘书长科菲·安南2000年的呼吁，于2001-05年间实施的，其汇集了世界各地1300多名作者和评审者的稿件。它旨在评估生态系统变化给人类福祉带来的后果和需要采取行动的科科学基础，以加强保护和可持续利用这些生态系统及其对人类福祉的贡献。

然没有被列入其中任何一类，但却在提供生态系统服务方面发挥着至关重要的作用。例如，生物多样性直接关系到粮食生产、遗传资源的保护和景观审美价值，其变化对于所有生态系统服务的供应都会产生直接影响。

在《千年生态系统评估》中阐述的24种供给、调节和文化服务中，确认有15种发生了退化，或者没有得到可持续利用（《千年生态系统评估》，2005a）。只有四种服务在过去50年间得到了提升，其中三种（种植业、畜牧业和渔业）与粮食生产有关。援引该报告原文（第1页）：

过去50年间，人类对生态系统改造的速度及迅猛程度，超越了人类历史上任何一个可比时期，主要是为了满足人类对食物、淡水、木材、纤维和燃料迅猛增长的需求。

...

对生态系统所作的变革为人类福祉和经济发展带来了巨大的净收益，但这些收益却是以很多生态系统服务恶化、非线性变化风险增加、一些人口的贫困加剧等形式为代价而实现的。

...

生态服务恶化在本世纪头五十年可能会更加严重，成为了实现《千年发展目标》的一个障碍。

实际上，人类在粮食和其他商品生产中表现出的聪明才智，使得生产可以跟上人口增长和以收入为驱动的需求，但代价却是其他生态系统服务的严重恶化。

## 农民的作用

生态系统和生态系统服务被认为是人类资本存量的自然等量物（如道路、房屋、机器等）及源于这些存量的

服务。世界上很多地区的人均收入在增长，但这种趋势通常伴随着自然基础存量的减少，因此危及到了未来生态系统服务的提供。此外，世界上大多数最贫困人口居住在处于边缘的生态系统中，依赖生态系统服务提供粮食，维持生计。若要脱贫，必须找到途径鼓励这些人口去提高他们的生产率及其所依赖的自然资源的生产率。

生态系统恶化与产出资本贬值在很多重要方面大有不同。关键的差异，也是生态系统恶化最重要的根源，就是一种意识，即很多自然提供的服务是免费的——就是它们不属于任何人或无人被授权去保护它们。实例包括碳储存、防洪、洁净水供应、生境提供和生物多样性保护。虽然这些服务对社会来说极具价值，但个人缺乏激励机制去保护它们。此外，明确鼓励以牺牲生态系统服务生产商品的补贴可导致生态系统恶化。

农民构成了地球上进行自然资源管理的最大群体。他们不仅依赖而且创造了一系列的生态系统服务。他们的行为可以提升生态服务，也可以使其恶化。因此，了解是什么影响着他们做出决定，对于制定新战略提升生态系统服务、推动可持续发展来说非常关键。

农民的很多农业收入来源于他们生产的粮食和纤维。但是，生产这些物品时，他们对生态系统服务产生了其他影响——无论积极还是消极。积极影响包括保持农村美丽景观、确保地下水回灌；消极影响则包括有害硝酸盐从农田流失到下游流域、过度放牧的山坡水土流失。不管积极还是消极，这些影响一般不会反映到农民的收入中；因此它们不是大多数农民做决定时的首要考虑。这些影响，按照经济学家的术语，可以

## 插文 1

## 生态系统服务、环境服务及外部性

本报告使用了《千年生态系统评估》（2003，第3页）中生态系统服务的定义，即“人们从生态系统获得的收益”。生态系统服务包括农业活动的全部产出，即从粮食生产到气候调节等各种产出。

通常情况下，粮食等产出是为了销售或直接消费而有意生产出来的；购买方或消费者可以通过设定他们愿意支付的价格来影响这些产出的生产。但是，很多其他生态系统服务仅以“外部性”产品形式进行提供，因为它们仅是初级活动（如粮食生产）中无意产生的后果，而受到这些后果影响的人们却无法影响其生产。外部性主要指波及他人的“非现场”影响，相反，“现场”影响指农民直接

感受到的影响。外部性影响可以是积极的，也可以是消极的，这取决于受影响人群的看法。

本报告将分析农民在决定产出组合及其生产方式时所获得的一些激励机制，并重点讨论通过生态系统服务受益方向提供方进行支付，从而减少外部性的消极影响，加强积极外部性提供的做法。

“生态系统服务”一词与“环境服务”一词在日常使用中有时可以互换。在本报告中，环境服务特指具有外部性特点的一类生态服务。因此，针对这些服务的支付计划分别指生态系统服务支付计划、环境服务支付计划或简称PES计划。

描述为“外部性”。在本报告中，以外部性为特征的生态系统服务系指“环境服务”（插文1；又见Swallow等人，2007a）。本报告将重点讨论环境服务，正是因为市场没有反映出它们的价值。

在人口增长、收入增加、全球一体化的推动下，对食物和纤维的需求不断增长，对环境服务的影响程度也在增加。因此，一个关键问题是人类社会如何能够调动农民的积极性降低消极影响，同时又能不断满足对农产品不断增长的需求。在这种情况下，支付是否会成一种有效工具，一定程度上取决于服务的所有权。在工业产生的副作用方面，人们普遍接受的做法是谁污染谁付费；而在农业带方面，长久以来并非如

此。产生这种差异可能是因为比较难以确定农业副作用的源头或程度、难以找到历史先例或者出于公平考虑。不管怎么样，当进行大规模集中农业生产时，这种差异便模糊了，比如大规模集中养殖；事实上，对此类经营的对待越来越像工业的“点源”（见第22页）污染了（Ribaudó，2006）。本报告将重点放在对小农的支付上；至少在实践中，社会长久以来一直允许他们运用那些可能会造成环境消极影响的方式来使用资源。

但该问题却超越了减少农业消极影响的范围。是不是也可以通过支付农民改变农业经营方式去解决其他经济部门带来的环境问题呢？生态服务如固存碳



或生物多样性保护等营销机构的不断出现及有效呼吁，可能会为农民带来短期的创收机遇及长期的生产力效益。

无论采用哪种方式，改变农业生产体系，以加强迄今为止从未补偿过的环境服务供应，均可能会增加农业生产率提高或当地粮食安全方面的成本。了解是否存在取舍及风险所在，对于制定有效干预措施加强环境服务非常关键。

## 环境服务支付

环境服务支付背后的理念是直接明了的。由于环境服务的生产者通常没有因为提供了服务而得到报偿，因此这种服务会提供不足或根本不会提供。导致的结果是，环境服务支付（PES）计划就是通过为服务提供方和使用方传达准确的信号，反映环境服务带来的实际社会、环境和经济收益，努力“创立适当的激励机制”。

有必要强调的是，支付只是促进环境服务提供的潜在工具之一。其他工具还包括信息提供、旨在减少市场扭曲的政策改革、指挥控制型规范和税收。评价环境服务支付计划是否有潜力改善农业生态系统环境和经济效益、确定最有可能获得这些效益的条件及找出设计有效计划和评估扶贫影响方面的主要挑战，是本报告关注的重点问题。

出于撰写本报告的目的，环境服务支付交易系指服务提供方因农地、森林、沿海或海洋经营管理行为接受服务受益方直接或通过代理支付费用的自愿交易行为；预计这些经营行为能够延续或改进服务供应，其程度远远超出那些未经支付的服务供应。支付可以采取货币方式或其他形式。环境服务支

付交易可能涉及很多方面，包括农民、社区、纳税人、消费者、企业和政府，也涵盖各种交易类型——如下游受益方向上游提供方的直接支付，消费者购买一杯世界另一端“树荫下种植”的咖啡等。

环境服务支付的定义要远远超出一些实际工作者所使用的范畴，他们关注的是服务使用方给予提供方的直接自愿支付（Pagiola和Platais，2007；Wunder，2005）。而相对而言，广义的定义还包括政府代表社会（可能包括一些从特定环境服务中受益的人及其他没有受益的人）向服务提供方进行的支付以及其他一些工具。但广义和狭义的定义都认为，在影响环境服务提供的生产方式上，资金激励机制极大地影响着农民的决策。两者的一个重要区别在于，狭义的环境服务支付交易只有在私营需求给予支持的情况下才能持续发展，而其他方式（如政府支付计划）则在某种程度上取决于政治标准。两种定义会对可持续性、效率和公正产生极为不同的影响。

环境服务支付的概念非常简单，但实施起来却具有挑战性。很多此类服务出现在复杂的进程中，因此很难确定是哪些行为影响着服务提供，无法明确谁是提供方，谁是受益方，也难以就谁有权利享受这些服务达成一致意见。不习惯购买某种服务的受益方可能会对支付有所抵制。提供方可能需要采用新型方式，承受一定的不确定性。实施环境服务支付计划的主要挑战有，建立当前空白的服务价值评价（或至少是衡量）机制，确定用什么方式提供额外数量的服务才最具成本效益，决定针对额外的服务提供要对哪些农民进行补偿、补偿多少。

本报告仔细评价了这一政策工具，分析了它以一种满足农业和环境需求并有助于扶贫的方式进行农业管理时可能会发挥的作用。尽管环境服务支付方式在发展中国家尚未得到广泛应用，但可以借鉴发达国家和一些发展中国家的重要经验教训。

### 环境服务支付的现有经验

现有的环境服务支付动议有两大来源：经济合作与发展组织（OECD）国家自上世纪80年代起实施的农业政策，以及拉丁美洲自上世纪90年代开始的森林保护活动（粮农组织，2007a）。

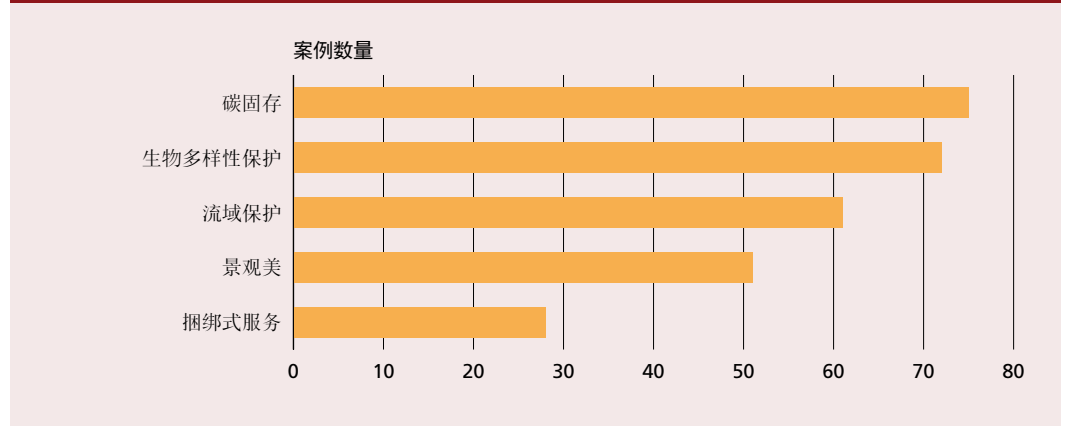
经合发组织国家开展的环境服务支付计划是为了应对集约型农业生产方式造成的环境退化（Regouin, 2003）。例如，美国1985年启动了保护保存计划（CRP），其旨在防止耕地的土壤流失（见第37页插文5）。参与这一自愿计划的土地所有人每年获得租金支付，换取农田休耕10到15年。同样，英国自1987年实施了环境敏感区计划，相关地

区的农民要采用强度较小的耕作方法，保护景观和野生生物价值，他们为此获得直接支付作为补偿。总体而言，经合发组织国家的农业环境支付旨在对农民进行补偿，鼓励他们放弃高强度高利润的生产方式。环境的相互遵守也是许多经合发组织国家采用的一项重要工具，以便平衡对现有环境立法的遵守。

发展中国家实施的第一例环境服务支付计划构成了拉丁美洲森林保持活动的一部分；在此之前，强调保护区的传统管理方式并未取得很大成功（Landell-Mills和Porras, 2002）。最为引人注目的计划之一是哥斯达黎加在1996年实施的计划（粮农组织，2002a；国家森林基金，2005；Pagiola, 2002；Rosa等人，2003），其通过对土地和森林所有人进行补偿支付，换取造林、森林可持续管理和森林保护等方面的多年合同，以此改进各种森林环境服务（固存碳、水文服务、生物多样性保护和景观美提供等）。该计划的主要资金来源于一种化石燃料销售税的收益、水电公司的收入、世界银行贷款以及全球环境基金

图 2

### 森林部门的环境服务支付计划：按服务进行细分



资料来源：Landell-Mill和Porras, 2002。

(GEF)的赠款。最近，墨西哥也启动了一个针对森林环境服务的国家环境服务支付计划。

现在，环境服务支付方式日益增长的作用反映了全球环境政策和私营部门的变化。“从集中监管为主的状况过渡到环境治理，现在开始越来越多地强调放权、灵活机制、私营部门提供公共服务、企业自我监管、消费者主权以及民事规则等。更多的灵活性为环境服务支付机制打开了机遇之门，公共和私营部门都能够利用这种灵活性” (B. Swallow, 个人通信, 2007)。

目前正在实施的几百个环境服务支付计划，有的在发达国家，有的在发展中国家，主要是森林环境服务。Landell-Mills和Porras (2002)开展了一项全球性评估，考察了森林部门287个市场化案例。图2反映了按服务类型进行的案例细分。

迄今为止，专门针对发展中国家农民和农田的环境服务支付计划相对很少。现有的此类计划中，最为突出的一个是中国的“退耕还林”工程。该工程由中央政府于1999年启动，旨在解决水土流失、蓄水和洪水问题（见第81页插文17）。目标是到2010年耕地还林1467万公顷。农民在坡地和退化土地上植树造林可以获得补偿 (Bennett和Xu, 2005)。

针对农业环境服务的私营支付机制的例子也相对较少，其中一个是在墨西哥恰帕斯州的Scolel Té项目。在该项目中，农民和农村社区由于采取生产方式自行抵消碳排放而获得个人和私营公司的支付 (Tipper, 2002)。其他的例子还有生态标识机制，诸如萨尔瓦多树荫下种植咖啡的SalvaNATURA认证。

## 对贫困的影响

很多人希望环境服务支付计划不仅有助于扶贫而且有助于改善环境管理，主要是因为人们认为两者之间存在着一定的联系。在贫困和环境退化存在关联的地区，对贫困生产者采用环保型生产方式的支付可能会产生“双赢”的结果，既有利于推动扶贫工作，又能产生环境效益。然而，这种积极的产出并不是环境服务支付计划对贫困人口产生的唯一潜在影响。这类计划对农业工资和粮食价格的间接影响可能会损害贫困劳动者和消费者的利益。实施环境服务支付计划引起的土地升值，可能会形成更激烈的土地竞争，而贫困人口最多只拥有土地的非正式使用权，因此导致他们最终失去控制，土地则旁落权势一方手中。即使在各贫困群体的内部，环境服务支付计划可能更青睐其中几类，因而对总体的扶贫工作以及特定贫困人口的福祉产生影响。

环境服务支付方式对贫困人口产生的影响，主要取决于谁有权决定使用资源；反过来，资源的使用取决于土地所有权的分配。在某些国家，土地所有权高度集中；而在另一些国家并非如此。权力分配得越平均，贫困人口受益就越多。

## 本报告的主要思想

以下各章就上述问题进行了详细阐述。第2章综述了农业与环境服务之间的关系，并探讨了农业如何增加环境服务的供给。第3章讨论了环境服务需求的基础，公共与私营部门计划之间的差别，以及本报告锁定的三种主要服务的当前

市场状况。第4章从农民的决策进程出发，着重阐述了环境服务的供给问题，列举了加强环境服务供给的各种政策方案并说明了支付计划发挥的作用。第5章详细阐述了农业环境服务支付计划设计中涉及的各种问题，重点突出了计划的成本效益。第6章具体分析了环境服务支付计划对贫困产生的影响，以及环境服务提供与扶贫工作可能产生的合力。最后，第7章总结了本报告的各项结论，并提出了发掘环境服务支付计划潜力的主要问题。

本报告的主要思想总结如下：

- **农业环境服务的需求将有所增加。**  
需求增加的推动力有两股：一是对环境服务价值的认识越来越高；另一个是由于地球生态系统承受的压力越来越大，导致这些环境服务越来越稀缺。同时，全球的环境政策也越来越重视放权、灵活机制、由私营部门提供公共服务、消费者主权以及民事规则。但是，谁来承担环境服务供应费用的问题仍难以解决。
- **农业能够提供更好的生态系统服务组合以满足变化的社会需要。**农民既依赖又产出各类生态系统服务。他们的行为能改善也能恶化生态系统。通过改变土地利用和生产系统，农业生产者可能提供更好的生态系统服务组合，扩大具有正面外部性特点的服务份额，从而满足不断变化的社会需要。
- **如果要农民提供更好的生态系统服务组合，就必须为他们提供更好的激励机制。**环境服务支付可以有所作为。
- 农民缺乏动力去考虑他们的决策会对环境服务产生什么影响。加强信息和监管可以影响农民的决定，去采用改善环境的方式。同样，受益方对农民进行支付也能实现这种效果。各种方式的优势因环境服务的不同而不同。支付计划包括竞争激烈的交换计划，也包括以公平性为主要目标的公共计划。各类计划的支付来源、相关的交易成本以及对农业生产和扶贫产生的影响也不尽相同。不同背景下最为适当的计划类型也不同。决策者需要明确社会所需要的重点是什么，认识到计划设计的替代方案所包括的和谐和相互抵消作用，以及审慎的监督和评估的必要性，确保公共支出的价值。
- **成本效益型的环境服务支付计划需要根据服务的特征以及实际的生物物理和社会经济环境进行来精心设计。**计划设计分为四个主要步骤：确认支付内容、支付对象、支付标准和应该使用的支付机制。这些工作在实际操作中充满挑战，并会对计划结果产生重要影响；因此每个环境服务支付计划精心而又因地制宜的设计至关重要。立足科学非常关键，因而需要清楚地了解农民行为与环境结果之间的生物物理关系，以及环境服务提供方和受益方的经济动机和限制因素。同样重要的还有联结提供方和受益方的体制创新以及适当的支持环境。
- **环境服务支付不是既定的减贫工具，但贫困人口可能会受其影响，因此必须要考虑到这种影响。**支付



能够增加提供环境服务的农民收入。其他贫困家庭也可能从中获益，如从他们耕作土地的生产率提高或从饮用水水质改善中获益。然而，收益的分配取决于环境服务的提供方和提供地点。在某些情

况下，支付也可能会给贫困和粮食安全带来不利影响，比如在支付减少农业就业或提高粮食价格的情况下。尽管如此，环境服务支付计划如果设计得当，是可以为贫困人口所用并带来好处的。

## 2. 环境服务与农业

人类从农业中获益巨大。当今，农业养活着60多亿人，而且近几十年，通过引进新品种和新型生产方式，农业生产率有了巨大提高（Tilman等人，2002）。然而，这些利益的取得是有代价的。在《千年生态系统评估》所评价的生态系统服务中，农业被认为是过去半个世纪中增加了食物和纤维生产的“供给”型服务，但代价是很多其他生态系统服务的退化。《千年生态系统评估》，以及来自其他最新的研究报告诸如“食物之水：生命之水”（《农业用水管理综合评估》，2007）和“牲畜的巨大阴影：环境问题与选择”（粮农组织，2006a），认为农业除了提供食物和其他物品外，能够并且应该通过管理手段来强化生态服务功能。

牺牲其它生态服务来提高农产品生产导致了全球和当地环境的变化，严重影响了人类健康和福祉（Foley等人，2005）。农业生产活动产生温室气体排放，导致水源枯竭和污染、土地退化和生物多样性丧失。农业本身就是生态系统退化的一个主要受害者，农业生产率遇到气候变化、土壤肥力耗竭、水资源短缺和水质以及病虫害等问题的阻碍。改变农业提供的生态系统服务平衡，是迈向解决某些形式农业生产导致的消极后果的重要一步。这种变革还有另一个动机：抵消和补偿其他经济部门导致的环境退化的潜力。生物能源是另一个新兴市场，可能会引起农业提供的生态服务发生重大变革（另见联合国能源，2007）。

对生态系统管理所做的必要变革取决于地点、现有经济发展水平、人口密

度、农业生态条件和采用的主要农业技术。所有这些因素都影响着对农业生产中土地和劳动力的回报，以及为了产生其他环境服务而对生产方式所做调整的潜在成本和收益。

本章及本报告其余各章主要讨论农业发挥显著作用的三类环境问题：气候变化、水资源退化（污染和耗竭）和生物多样性丧失。在这三个领域中，针对农业生产者加强环境服务的支付计划都有所扩大。农民得到支付来进行碳固存以便缓解气候变化、改进流域管理（进而改善水质、水流），并保护生物多样性。在这些领域中，此类支付计划在未来的增长也似乎最具潜力。当然，还有其他一些生态系统服务，农业在其管理中也发挥着关键作用，比如土壤形成或养分循环，这对保持土壤肥力及扭转土地退化至关重要。

本章就农业与环境变化之间的技术性关联、这种关系如何塑造了政策方案、以及农民和其他农业生产者采取什么具体行动增加这三类环境服务的供应进行了概述。

### 农业生产者如何产出环境服务？

在探讨与这三类服务相联系的具体事宜之前，需要提醒一些一般性事项。一般而言，如果农民要增加某些环境服务的供应，就需要对农业生产系统做一些变革。

为了提高环境服务提供水平，农民可以采取多种方式来改变其生产方式，包括：

- 改变生产系统，这种情况下土地仍然用于农业生产，但是生产活动进行了调整以便实现环境目标（如减耕或秸秆还田）；
- 土地变更计划，这种情况下土地停止种植业和畜牧生产改作他用；
- 避免改变土地用途（如防止将森林改成农业用地）。

这种区分有助于评估环境服务提供与农业生产之间的取舍程度，反过来，这又对理解生产者是否进行变革的动机具有关键意义。如果大规模实施，这些需要进行的变革可能会通过其对食物、土地和劳动力供给以及价格的影响而产生宏观层面的影响（Zilberman、Lipper和McCarthy，即将发表）。

决定农业生产系统有无潜力改变生态系统服务组合的条件包含几个方面。第一，增加某种生态系统服务产出的变革很可能对其他许多服务产生影响。这些影响可能是积极的，也可能是消极的。在很多情况下，这些变革会减少其他供给型服务——即使只是暂时的——以便加强支持型、调节型或文化型服务的供给。取舍也可能发生在各类调节型和支持型生态系统服务之中。例如，开发速生人工林来实现碳固存可能会降低生物多样性。同样，增加一种物种的栖息地可能会对另外一种物种产生消极影响。

第二，气候、土质、地形和水资源等农业生态条件是某种管理系统产生生态系统服务组合的关键决定因素。特定的农业生态条件就某一种服务来说形成高产，但就另外一种来说则不会；如陡峭的地形可能形成高效的流域保护，但对农业来说则产出甚微。

第三，改变农业生态系统服务组合的潜力高度依赖现有的管理系统，以及其背后驱动的政策和经济因素。例如，

小麦生产可以使用大规模、资本高度密集的机械化系统，如在澳大利亚或加拿大，也可以通过微量或没有化学品投入的小规模、劳动力密集型的系统实现，如在埃塞俄比亚。两者都是小麦生产的例子，但就小麦产量和生态系统服务组合而言，各自的生产率却大相径庭。对一个系统进行变革以增加环境服务可能会对另一个系统毫不相关。

第四，即最后一点，是生态系统服务形式各异，从受益者的角度看并非都是平等的。过去强调供给型服务忽视其他生态系统服务的一个主要原因是，大多数供给型服务呈现的形式，用经济学家的术语来讲，被认为是“私有利益”。相比之下，调节、支持和文化生态系统服务则属于“公共利益”（见插文2）。

以下各节详细考察了农业生产者可以采用的各类调整，以增强在缓解气候变化、改进水资源管理和生物多样性保护方面的具体服务供给。

## 农业与缓解气候变化

政府间气候变化小组（IPCC）《第四次评估报告》在针对决策者的结论中毫不含糊地指出，全球变暖正在发生，极可能是由于人类活动产生的温室气体排放导致的。报告警告说：

“按照或以超过当前水平的速度持续排放温室气体，可能在21世纪进一步引发变暖并诱发全球气候系统的很多变化，其程度极可能会超过20世纪观察到的情况。”

（政府间气候变化小组，  
2007a，第13页）

气候变化将使无论是发展中国家还是发达国家均付出巨大的代价。这种代价

## 插文 2 公共利益

公共利益是外部性的一种特殊情况（见插文1），其指那些不限于特定消费者或消费群体使用、且一个消费者使用不会影响另一个消费者使用的那些物品或服务。例如，缓解气候变化的影响有利于全球社会的每个人；即使有些人没有支付这种服务，也不可能不让他们享受这种好处。同样，某个人享有缓解气候变化的收益时，不会妨碍另一个人享有同样的收益。

公共利益可能是全球性的（如气候变化缓解、生物多样性保护等），也可能是地方性的（如防洪）。

必须注意的是，尽管气候变化缓解等服务是公共利益，但是提供这些服务的资源（如林地）很可能是私人所有的。实际上，正是这种特点有助于推动环境服务支付。

资料来源：粮农组织，2002b。

将包括诸如洪水、龙卷风和飓风等极端天气事件的发生频率及强度增加，某些区域干旱加剧、沿海地区和水资源流失，以及疾病发生率发生变化等。发展中国家很可能会承受更重的负担，因为它们更加脆弱，可能经历的变化更加剧烈。气候变化可能引起大规模人口迁移和冲突，这也将造成可观的损失（Stern, 2007）。

政府间气候变化小组《第四次评估报告》也提到，立即大幅减少温室气体排放非常重要。报告指出，未来二三十年缓解气候恶化的努力将在很大程度上决定着长期全球平均气温的上升，可以避免相关气候变化造成的影响（政府间气候变化小组，2007b）。本质上讲，有两种缓解气候变化的途径：减少源头排放，或者增加陆地系统中温室气体储存量（如通过固存碳实现）。这样，农业在缓解气候变化方面可发挥双重作用：减少自身排放，以及加强对温室气体的吸收。

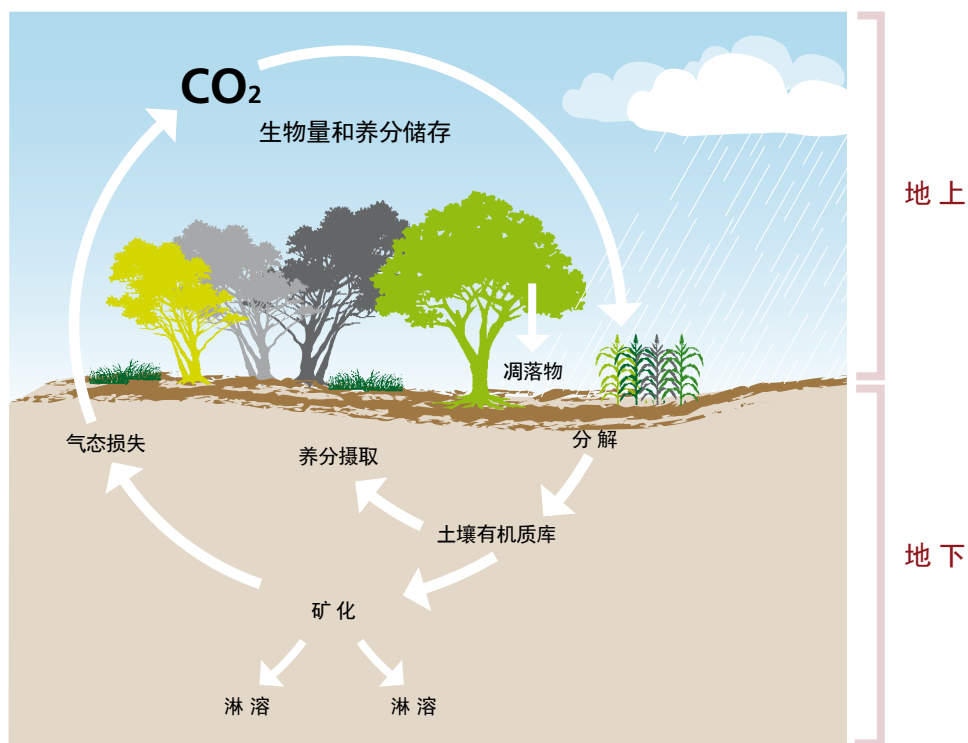
农业是产生三种主要温室气体的重要源头：二氧化碳、甲烷和氧化氮。二氧化碳对全球变暖关系最为重大，当然甲烷和氧化氮也有很大影响。农业活动

和土地利用变化产生了约三分之一的二氧化碳排放量，而且是甲烷（来自畜牧业和水稻生产）和氧化氮（主要来自无机氮肥的使用）最大的源头。

农业也能够以碳“吸存”形式发挥重要作用，能够固化和储存温室气体，尤其是以碳的形式储存在土壤、植物和树木中（见图3）。碳固存涉及增加土地系统中碳的储存量，无论表现为地上还是地下。改变土地和土壤使用方式，可以触发土壤中碳的漫长积累过程。最终，这个系统会达到新的碳储量平衡或饱和点，无法再吸收更多的碳。作为缓解气候变化的手段，碳固存既有优点也有缺点。主要优点是成本较低而且可以迅速实施。此外，碳固存还能带来诸多相关收益，因为根部生物质和土壤有机质的相应增加可以增强水和养分的保持、可获得性及植物的吸收，从而提高土地生产力。主要的缺点是，与其他缓解气候变化的形式不同，碳固存是可逆的；实际上，改变农业经营方式，可以在较短的时间内加速或逆转碳固存水平。

图 3

## 地上和地下碳固存



资料来源：粮农组织。

根据土地使用类型和地域的不同，碳固存的实际潜力变化很大。表1显示了48个发展中国家在10年期间通过改变土地用途实现碳固存潜力的估计值。数字显示，减缓农业碳排放存在巨大技术潜力：约达23亿吨。实现这一潜力要求对另外的5000多万公顷土地改变经营管理（Niles等人，2002）。相比之下，目前有9500万公顷土地利用保护农业系统耕作，其提供了大量的土壤碳固存服务（Derpsch，2005）。此外，所要求的土地用途变革的经济可行性尚不清楚，尽管越来越多的证据显示因碳固存而改变生产系统也能带来其他经济利益。

### 地上生物质的碳固存潜力

地上碳固存是通过树木和灌木等形式增加地上生物质来实现的。不同的树

种、土壤类型、地区气候、地形和经营管理方式，碳固存率也各不相同。在众多土地用途的变革中，发展农林兼作、恢复退化森林以及建立人工林和林牧兼作系统能够进行地上碳固存。

一种土地利用系统的碳固存潜力取决于该生长类型轮伐期间储存于该系统中的平均碳量。当碳从较低级的时均量系统向较高级时均量系统移动时就会被固化。Palm等人（2005）估计了热带湿润地区三个地点各种土地使用系统在20年间的碳储量年均值。他们发现，在印度尼西亚，将经营采伐的一片森林变为不加干预的森林，在其生命周期中，每公顷碳量净增213吨。同样，在巴西，从短期休耕到改进型休耕，八年内每公顷土地碳固存量增加4.6吨。



表 1  
改变土地利用方式的碳固存潜力，2003-12年

区域	避免森林采伐 <sup>1</sup>	可持续农业 <sup>2</sup>	森林恢复 <sup>3</sup>	总计
	(百万吨碳)			
非洲	167.8	69.7	41.7	279.2
亚洲	300.5	227.3	96.2	624.0
拉丁美洲	1 097.3	93.1	177.9	1 368.3
总计	1 565.6	390.1	315.8	2 271.5

<sup>1</sup>按照最新的每年森林消失估计数乘以加权的碳储量计算而来；假设森林采伐率保持不变。

<sup>2</sup>包括减耕及增加土壤覆被、将只种植一年生农作物改为农林兼作和改进草场管理而产生的土壤碳固存。

<sup>3</sup>包括退化土地上的再营林和农林兼作而不是种植园。不包括处于再营林过程中的土壤碳固存。

资料来源：引自Niles等人，2002。

每年每公顷最高平均碳固存量一般通过造林和再造林扩大森林面积来实现。农作物和草场储存的碳量只是森林碳固存量的一小部分。采伐林、农林兼作、用材林、木材人工林和次生林休耕期实现的碳固存量处于中间。例如，次生林在20-30年休耕期间碳固存量约为75吨/公顷，在头十年生长期间每年实现碳固存5吨/公顷（Fearnside和Guimarães，1996）。

防治储碳量较高的土地利用方式向碳储量较低方式转变的任何措施，或者鼓励碳储量较低的土地利用方式向较高方式转变的任何措施，均会增加碳的净储量。这样，许多其他林业和农林兼作系统能够做出有意义的贡献。例如，Poffenberger等人（2001）估计，在保护和协助再造的情况下，印度中部干旱森林中，次生林每公顷碳固存率可以在10年内翻番，从27.3吨增加到55.2吨；在树龄较老的森林中，在50年内可以从18.8吨增加到88.7吨，而成本还非常低。

### 地下碳固存潜力

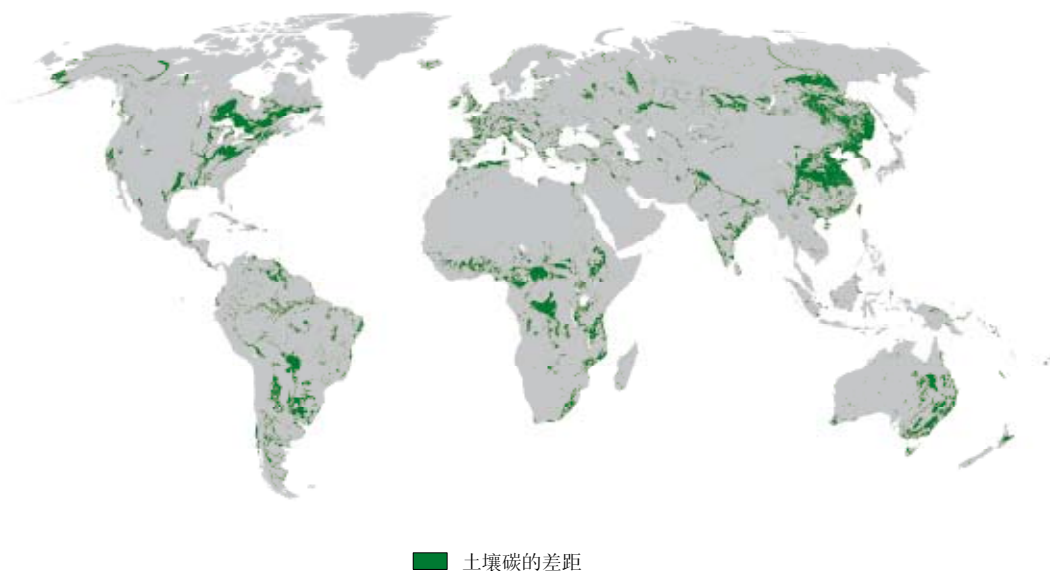
所有土壤都含有一定的碳，积存在死去的植物物质中，或者一些无机物中诸如碳酸钙或溶解在地下水中的二氧化碳。额外碳固存量的程度则既取决于当地的地球物理条件，又取决于耕作系统。

地图1显示了全球范围内土壤极具额外碳固存潜力的地区。这种潜力下文简称“土壤碳差距”，其指某一区域目前土壤储碳水平较低，但根据其土壤类型、气候、土壤湿度和土地覆被条件等具体情况，在碳固存方面具有中高度的技术潜力。必须强调的是，这张地图及本报告中出现的其他地图，是依据低分辨率和不同精确度的全球数据库绘制的。因此，显示的结果只能说明某地就考虑的各种指标而言具有潜力。更加精确的预测结果，则需要国家层面的研究和更为精密的模型。

地图2显示了在碳固存方面具有中高度技术潜力的农田位置。该地图初步反应出哪些地方可以改变农作方式实现土壤大量碳固存，并凸现了有中高度土壤碳固存潜力的地区（如地图1所示）和耕地之间的交叉部分，这是由2000年全球土地覆被项目（GLC 2000）数据库确定的。<sup>3</sup>

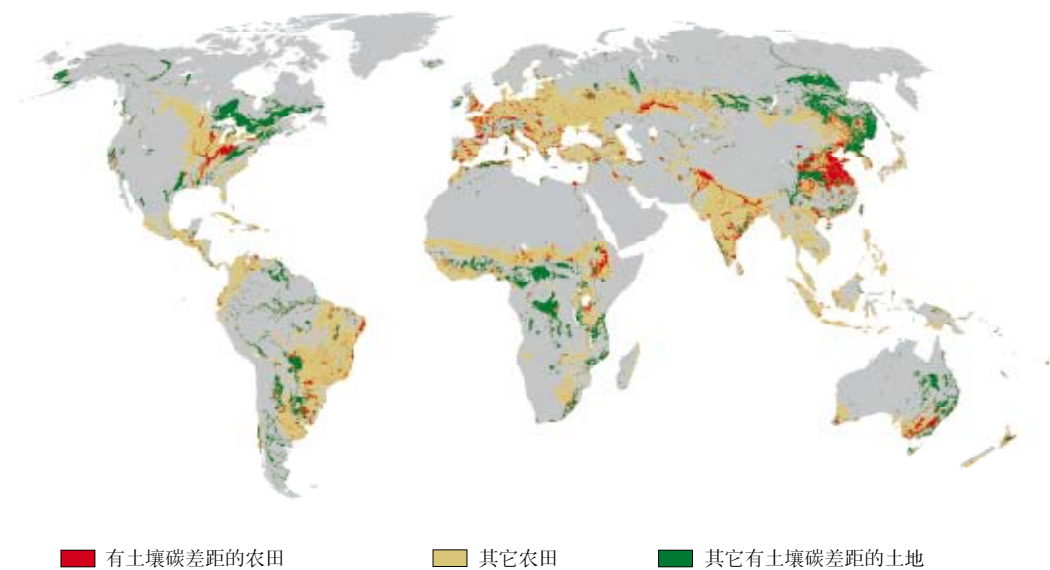
<sup>3</sup> 2000年全球土地覆被项目是世界各地合作伙伴的一项合作成果，其总目标是向世界各国提供2000年当年的一个统一的土地覆被数据库。农田的概念出现在全球土地覆被项目的土地类型16（已耕种和受管理的区域）、17（小块连片土地：庄稼地/树木的覆盖/其它自然植被）和18（小块连片土地：庄稼地/灌木或草的覆盖）之中。详细内容参见：<http://www-gvm.jrc.it/glc2000/>

地图 1  
土壤额外碳固存的潜力



注：参见 [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31151&layers=potential\\_sequester\\_carbon](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31151&layers=potential_sequester_carbon)  
资料来源：粮农组织。

地图 2  
耕种作物的土壤额外碳固存的潜力



注：参见 [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31152&layers=potential\\_sequester\\_carbon\\_cropland](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31152&layers=potential_sequester_carbon_cropland)  
资料来源：粮农组织。

在具有中高度碳固存潜力的土地中，大约30%（470万平方公里）位于农业生产区，占2000年全球土地覆被项目确定的总耕地面积的15%，其中四分之一在亚洲，四分之一在非洲。

农业生产方式有什么样的变化便可以增强土壤碳固存呢？Lasse（2002）列出了一些有此潜力的生产技术，包括种植地面覆盖作物、地膜结合免耕及农林兼作等。其中的一些做法还会增加地上碳储量。发展中世界的各种经营方式和耕作模式可以带来多少土壤碳固存量，这方面的可靠估计数仍然很少。Lal等人（1998）提出，热带地区的估计数大约两倍于干旱地区的估计数。

改变种植方式对碳固存的影响因做法和地域不同而差别显著。在印度和尼日利亚，在若干地点进行了研究，模拟50年间土地利用方式发生变化所产生的影响；研究表明使用现有耕作方式，土壤碳储量将继续缓速下降，而从长远看，改变土地利用方式会使土壤碳储量显著增加（图4）（粮农组织，2004a）。在研究过的各种耕作方式中，碳固存潜力的变化幅度很大，如连续耕种方式导致碳固存潜力为负值，而因秸秆还田和重施农家肥使碳固存潜力约达每公顷40吨。就具有最大碳固存潜力的耕作方式而言，碳固存贯穿整个模拟过程始终，即便如此也没有达到平衡，这表明通过改变农作方式进行碳固存需要一定的时间来实现全部的效果。

## 水量和水质

流域保护服务实际上被局限在流域边界内。因此，与碳固存和许多生物多样性保护服务相比，它们主要对地方和

地区用户有利（Landell-Mills和Porras，2002）。

## 水量

水资源的使用在上个世纪增长迅速，1900至2000年间，用水量增加了七倍多，而人口增长了约四倍（联合国开发计划署，2006）。尽管上世纪八十年代以来人均用水量出现了下降，但全球用水量仍在持续增加（Shiklomanov和Rodda，2003）。

表2提供了两个有关淡水资源使用的指标。“水资源人口承载密度指数”测量的是每年每百万立方米可获取径流量所服务的人口数量。相对用水或“水资源人口承载压力指数”指取水量与供水量之比。在全球范围内，目前的用水量占年度供水量的13%（《千年生态系统评估》，2005b），并呈现总体上升趋势，表明淡水资源的压力不断加大。

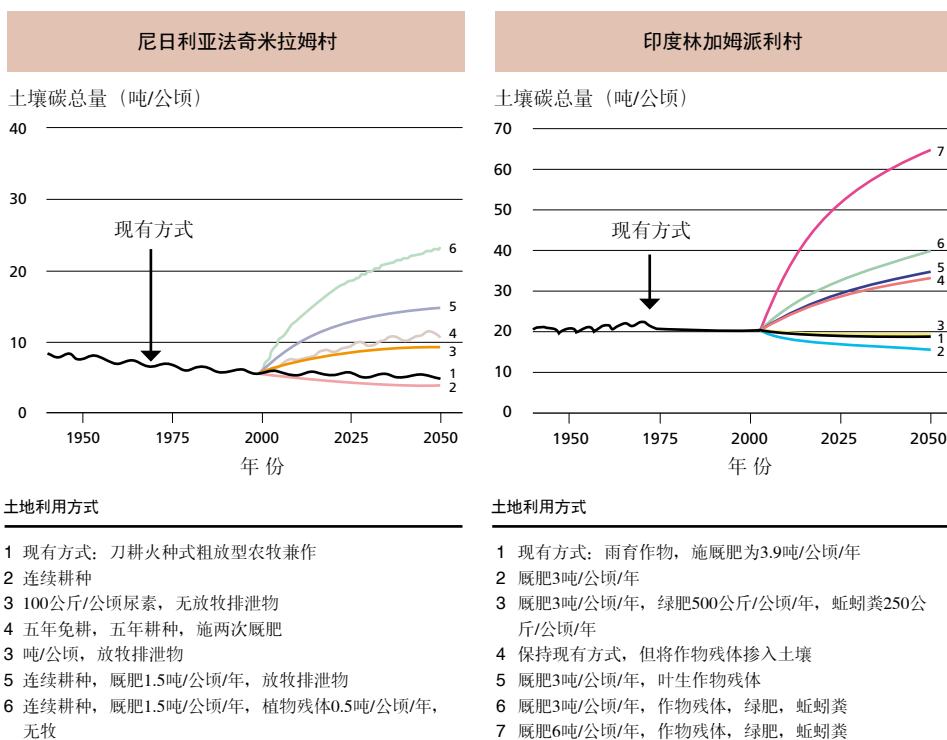
《千年生态系统评估》（2005b）预测，到2010年，全球水资源人口承载密度指数将提高13%。《2006年人类发展报告》（联合国开发计划署，2006）报告预测表明，到2025年，有30多亿人可能面临缺水问题，有14个国家可能会列为缺水国（即每人每年水占有量不足1000立方米）。

人类大部分用水直接取自河流或地下水。地下水可能来自可再生水源或来自“化石”蓄水层。两种水源均出现了自身的管理问题。可再生地下水是通过大气和土壤与淡水循环直接联系在一起，并通过降雨和某些农业方式得到补充。化石地下水存在于地下深层蓄水层中，几乎不会有长期的净补给。使用化石地下水类似于开采矿物：一旦开采便不能得到替代，因为补给时间可能长达数千年（Margat，1990）。



图 4

## 不同农作体系中土壤碳的变化



资料来源: 粮农组织, 2004a。

除了直接从河流和蓄水层取水之外, 另有三项技术用于增加淡水获取量: 水坝和其他人工水库、海水脱盐以及地方集雨。目前脱盐水的供应量在全

球用水量中所比例不足1%。集水指应用多种传统或现代的技术收集地表径流, 或者增加渗水。这些技术包括储水输水的水渠和水坝, 增加土壤湿度的技术,

表 2

## 淡水的供给型服务指标, 2010年

地理区域 / 国家组	水资源密度指数	水资源压力指数
	(人/百万立方米/年)	(百分比)
亚洲	391	19
拉丁美洲	67	4
北非/中东	2 020	133
撒哈拉以南非洲	213	3
前苏联加盟共和国	161	20
经合发组织国家	178	20
<b>世界总计</b>	<b>231</b>	<b>13</b>

注: 这些数字以年度平均状况为基础。如果把分区域中可再生水供应和利用的时空分布考虑在内, 那么所显示的相对统计值会上升。  
资料来源: 引自《千年生态系统评估》中的“生态系统与人类福利: 目前状况与趋势”。作者版权©所有, 2005年。经华盛顿特区爱兰得出版公司的许可而复制。

以及用于灌溉、提供家用饮水和缓解洪峰的水库。

农业用水大约占全世界用水总量的70%，在很多发展中国家这一比例甚至高达95%；因此，农业对人类其他用水的水量和水质均产生影响（粮农组织，2007b）。改变农作方式可以增加地下蓄水层的补给，从而增加水量，但是，对改善现有水资源的水质和水量而言，农业可以做出的最大贡献，莫过于更加有效地利用所需用水。另一个可能性就是将废水用于农业活动；目前，大约200万公顷的农田利用这种方法进行灌溉（《农业用水管理综合评估》，2007），而且存在面积大幅度扩大的潜力。

Pretty等人（2006）分析了发展中国家的144个项目，这些国家应用了一些资源节约型管理方式，诸如病虫害和养分综合管理、保护性耕作和农林兼作。结果表明，这些做法也明显改善了水资源利用率，尤其是雨育农业系统中的水资源利用率。灌溉稻田和棉田的水资源利用率分别平均增长16%和29%，而旱作谷物、豆类以及根茎块茎作物农田平均分别增长70%、102%和108%。

众多研究表明，免耕对于渗水能力、土壤湿度含量、土壤侵蚀和持水能力均有积极影响。例如，研究表明，在美国，免耕系统使得径流减少了31%；渗水率因土壤类型不同提高幅度在9%到100%之间；土壤侵蚀减少量高达90%，从而减少了河流中的泥沙和水体中的污染物（Hebblethwaite，1993）。同样，Guo、Choudhary和Rahman（1999）也提出，由于免耕使得土壤结构得到改善，土壤的渗透力也得到了增强，从而减少了土壤侵蚀。在巴西许多地区，保护性耕作使土壤流失减少量高达87%，同时，小麦和大豆轮作田中的径流减

少量也高达66%（Saturnio和Landers，1997）。

关于水渗透改善增加蓄水层补给的确切数量仍需进一步研究。迄今为止，主要是一些观察证据说明采用保护性耕作和其他水土保持措施会改善流域服务。据报道，在巴西的巴拉那州，由于采用了免耕方式，全年中大部分时间都会干涸的一个池塘又重新充满了水，而且池塘附近的一条河流在旱季也出现了水流（粮农组织，2003b）。在印度，Agarwal和Narain（2000）报道，在阿瓦里河（Avari）和鲁帕莱尔河（Ruparel）流域实施了一系列集水措施和土壤保持措施之后，这两条河流开始全年流水。在畜牧管理方面，研究表明，轮牧、改善牲畜密度及增加牧场树木覆盖可以改善水的补给（粮农组织，2006a）。尽管如此，为保护水资源而采用先进农业管理方式与水量提高之间的确切关系，以及效果显现的时间方面，还需要进行更多研究。

表3定性归纳了土地利用的重大变化可能会对可用水量产生的影响。令人遗憾的是，土地利用与生成更多更洁净的水之间的水文关系既复杂，又因地而异，且经常缺少科学依据（Robertson和Wunder，2005；粮农组织，2004b）。该领域大多数研究主要集中于水源附近的森林保护和再造林产生的影响，但即使在这类研究中，其结果也常常模糊不定。增加树木覆盖既可能减少也可能增加可用水量。因为一个典型的流域通常受到许多农民活动的影响，因此需要广泛采用先进的农经方式，才能产生可观的影响；而评估大流域变化所需的长期监测可能会耗费巨大。然而，尽管缺少科学依据说明改进管理对水位和地下水补给所产生的影响，但研究已明确证明

表 3  
主要土地覆被类型和土地利用变化给水资源带来的影响概览

土地利用变化类型	对淡水供给型服务的影响	置信水平
天然林变为人工管理林	可利用的淡水流量轻度减少，时间性信度降低（地下水长周期补给减少）	可能出现在大多数温带和湿热气候之中，但主要取决于优势树种 充分采用各种管理方式可以将影响降至最低
森林变为草场/农田	地表径流量大幅增长，导致淤积和养分流失增加 时间性信度降低（洪水、地下水长周期补给减少）	很可能出现在全球范围；产生的影响取决于该地区在整个汇水区中所占比例 如果改为草场而不是农田，产生的影响会轻一些 对一定时间内集中降水量很大（如季风降雨）的地区来说极其关键
森林变为城市	径流量严重增加，引起污染负荷增加 时间性信度剧降（洪水、地下水长周期补给减少）	极其可能出现在全球范围，产生的影响取决于该地区在整个汇水区中所占比例 如果占用的是汇水区下游地区，那么影响会更大 对强降水不断发生的地区极为关键
蒸散量较高的物种入侵	径流量大幅减少 时间性信度剧降（地下水长周期补给量少）	极为可能，虽然取决于优势树种的生长特点 除了南非、澳大利亚和美国的科罗拉多河之外没有太多文字记载

资料来源：引自《千年生态系统评估》中的“生态系统与人类福利：目前状况与趋势”。作者版权©所有，2005年。经华盛顿特区爱兰得出版公司的许可而复制。

了相反的一面——即土壤退化和滥砍滥伐会导致地下水位下降。

地图3（第22页）显示了南亚和东南亚地区片状侵蚀程度较高的耕地，说明了一种略显粗略指标衡量潜在的异地影响如水道淤积和沉积等。该地图依据的是国际土壤参考和信息中心（ISRIC）与粮农组织在1994和1997年间进行的“南亚及东南亚人为土壤退化现状评估”成果（van Lynden和Oldeman, 1997）。并不是所有标示的地区都具有潜力，可以通过改变土地使用在提供流域服务方面发挥重大作用，这要取决于所在位置特别是水文功能，但是那些确实具有潜力

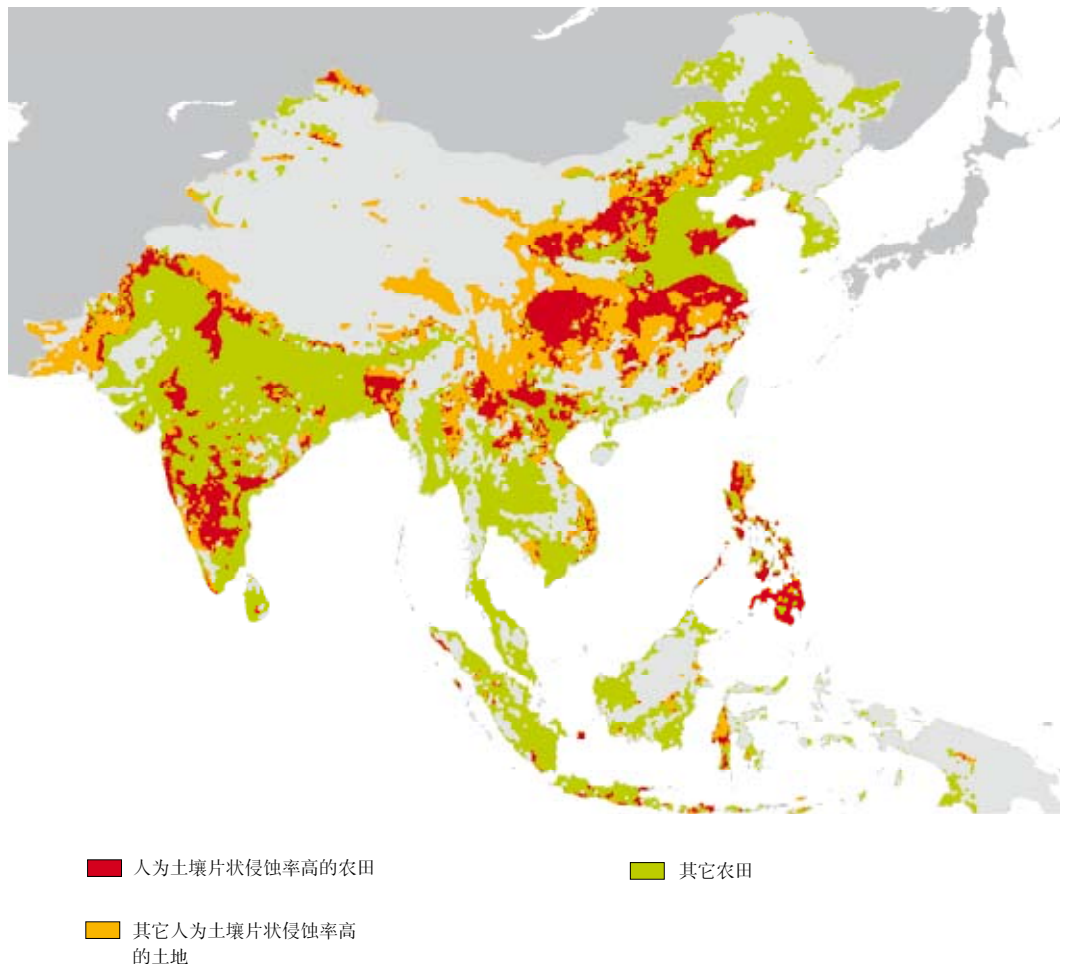
的地区仍可能涵盖巨大的面积及数量可观的农业生产者。

## 水质

联合国欧洲经济委员会将水质定义为“满足预期用水所需之水的物理、化学和生物学特征”（联合国欧洲经济委员会，1995，第5页）。大多数水生物种能够适应水质的自然变化，但是人类活动添加了威胁许多物种的污染物，必须经过处理才能供应饮用水。

在全球范围内人类对水质造成的影响大多数发生在上个世纪（《千年生态系统评估》，2005b）。过去，污染

地图 3  
人为土壤侵蚀率高的农田



注：参见[http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31153&layers=croplands\\_humaninduced\\_erosion](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31153&layers=croplands_humaninduced_erosion)  
资料来源：粮农组织。

物主要源自未经处理的废水中的有机污染和粪便污染（在很多发展中国家情况仍然如此），而如今，最为普遍的污染物可能源于农业和工业生产。在农业方面，主要是土壤侵蚀、养分流失和农药造成的污染。在很多国家，畜牧生产是一种主要的污染源，废物产生的养分污染成为日益严重的问题（粮农组织，2006a）。应该区分点源污染（指向水体固定、集中排放污染物）和面源污染（指更加分散的污染物排放）。在大多

数情况下，农业造成的是面源污染，确切的污染源是分散的，很难确定。其中一个例外是大规模高度集中的畜牧养殖，其影响源头可以追溯识别。

通过改变农业生产体系改善水质，一般可以减少盐化和农田有害径流如土壤侵蚀、杀虫剂和其他农用化学品或牲畜粪便。一种方式是将施肥和植物摄取养分的能力进行很好的对接，从而提高养分利用率。测土和改善施肥时间，以及利用覆盖作物和减耕，均是达到改

善水质目的的有效方式（Tilman等人，2002）。改进养殖废弃物管理的措施也可能促进水质的提高。这种措施包括改变生产过程（饲料管理）和粪肥的收集、储存、处理及利用等（粮农组织，2006a）。

在减少畜牧业生产面源水污染的措施中，法国有一个成功范例。维特尔（Vittel）瓶装水公司与农场主签订协议，鼓励他们改变土地管理方式，减少水源中的硝酸盐含量（Perrot-Maître，2006）。农作方式的变革包括停止种植饲料玉米、停止施用农用化学品、采用粗放型牛群放养方式并减少养殖量、以及将农场建筑进行现代化更新从而将养分流失降至最小程度。

上述例子说明，减少畜牧生产污染的措施既包括改变饲料生产中的种植方式，也包括改变养殖技术。有关的污染物包括氮、磷和重金属含量过高的排泄物养分。畜牧业废弃物还可能包括对人类健康具有潜在危害的多种微生物。

## 生物多样性保护

《生物多样性公约》（CBD）将生物多样性定义为“所有来源的活的生物体中的变异性，这些来源...包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的生态综合体；这包括物种内、物种之间和生态系统的多样性。”（《生物多样性公约》，1993，第2条）。

“生物多样性”是指生物多样性通常在遗传、物种和生态层面进行衡量，尽管很难为了交易目的确定“生物多样性单位”。在这三个层面当中的任何一个，生物多样性保护都包含下列内容（《千年生态系统评估》，2005b）：

- 品种，反映不同类型的数量；

- 数量和质量，反映任一类型的量；
- 分布，反映生物多样性特征的具体位置。

《千年生态系统评估》得出的结论是，过去50年间，人类活动导致地球上生物多样性的丧失速度超越了人类历史上任何时期。评估指出了造成生物多样性丧失的五大驱动因素：生境变化、气候变化、外来物种入侵、过度开发和污染，并认为物种丧失和许多生态系统不断同质化仍是自然和经社体系存在的主要威胁之一（《千年生态系统评估》，2005b）。

与农业生态系统相关的生物多样性称为农业生物多样性，一般指遗传、物种和生态系统层面上的众多植物、动物和微生物，其对维持粮食生产和粮食安全的关键功能来说必不可少（《生物多样性公约》，2000）。农业生物多样性提供了粮食安全和个人生计的基础（粮农组织，1997）。

农业生物多样性是环境、遗传资源和农民的经营方式及做法之间相互作用的结果，是几千年来审慎选择和创造性发展的成果。它包括作物和家畜的遗传多样性以及与作物相关的生物多样性（如抑制有害生物的生物多样性授粉媒介、土壤生物多样性等）。

近年来，人们开始担心农业生产系统的同质化会带来农业生物多样性丧失（粮农组织，1997）。在作物和家畜的遗传多样性方面，主要担忧有两个：遗传脆弱性加剧和遗传退化（粮农组织，1997）。当一种广泛种植的作物品种或养殖品种容易感染可能造成大范围损失的某种病虫害或病原体时，便是出现了遗传脆弱性。遗传退化指某一家畜品种或作物的灭绝造成的遗传资源丧失。遗传资源丧失的主要原因是改良品种取代当地品种。一种更深层的担忧是有助于粮食安全的生态系统服务的丧失。如果



对农业生物多样性管理不善，那么农业生态系统的某些重要功能就可能丧失，诸如养分和水循环的保持、病虫害管理、授粉和土地侵蚀控制等。

作物和家畜遗传多样性的保护可以通过非原生境或原生境保护来实现。非原生境保护方式包括种子和基因库，而原生境保护则是在农田、池塘或森林中开展。这两种方式是相辅相成的；非原生境样本保存的是静态的遗传资源，而原生境保护保存的是动态的进化过程，因为遗传资源要适应自然及人类选择带来的不断变化的压力。

农业生物多样性保护方式将保护行为与人类的可持续利用联系在一起。由于农业生物多样性的特点各不相同，确保其可持续经营的机制和手段（如保护）也通常各不相同，有别于野生生物多样性的传统保护方式（如保护区）。

农业生产者如何能够保护生物多样性呢？必要的措施不仅取决于要保护的生物多样性的类型，而且取决于生产体系和所处位置。以下章节探讨了农业生产者可以促进生物多样性保护的三种主要途径：减少农业向生物多样性丰富的土地的扩展；采用支持生物多样性保护与农产品复合生产的农业生产体系；以及保护农业生物多样性。

### 将农业向野生生物多样性丰富地区的扩张最小化

农业可以通过避免使用物种多样性丰富地区的土地和水资源来促进野生生物多样性保护。这种方式既包括维护相对而言从未开发过的生态系统，也包括从物种丰富地区附近的土地或水域退耕，特别是那些不太适合农业生产的区域。可以将这些区域纳入受保护的区域，诸如国家公园和保护区等；这样的区域是野生生物多样性保护的基石。这

种方式也可能涉及在指定为野生生物迁徙和生态系统连接的重要“走廊”地区，停止、减少或改进农业生产方式和土地综合管理。

地图4是一项新热带地区土地利用变化研究产出的几幅地图之一（Wassenaar等人，2007），其显示了存在农业占地风险的南美洲部分地区。该项研究采用维度清晰交织的模型融入位置、适宜性以及影响土地使用经济价值的各种因素，确定了具有高度牧区和农田转化风险的地区。该图将森林采伐的热点区域用红色（有转为牧区的风险）和橘色（有转为农田的风险）标示。受计划采伐影响的很多生态区都是世界自然基金（WWF）“全球200佳”重点生态区（地球上最具生物丰富度和代表性的动物栖息地），其余则是保护国际的生物多样性热点地区（Wassenaar等人，2007；世界自然基金，2007）。就是在这些地区，种植业和畜牧业生产着可以通过避免将土地转为农用，或者在农区加强保护（例如提供连接栖息地区的野生动物保护走廊）来提供重要的生物多样性保护服务。

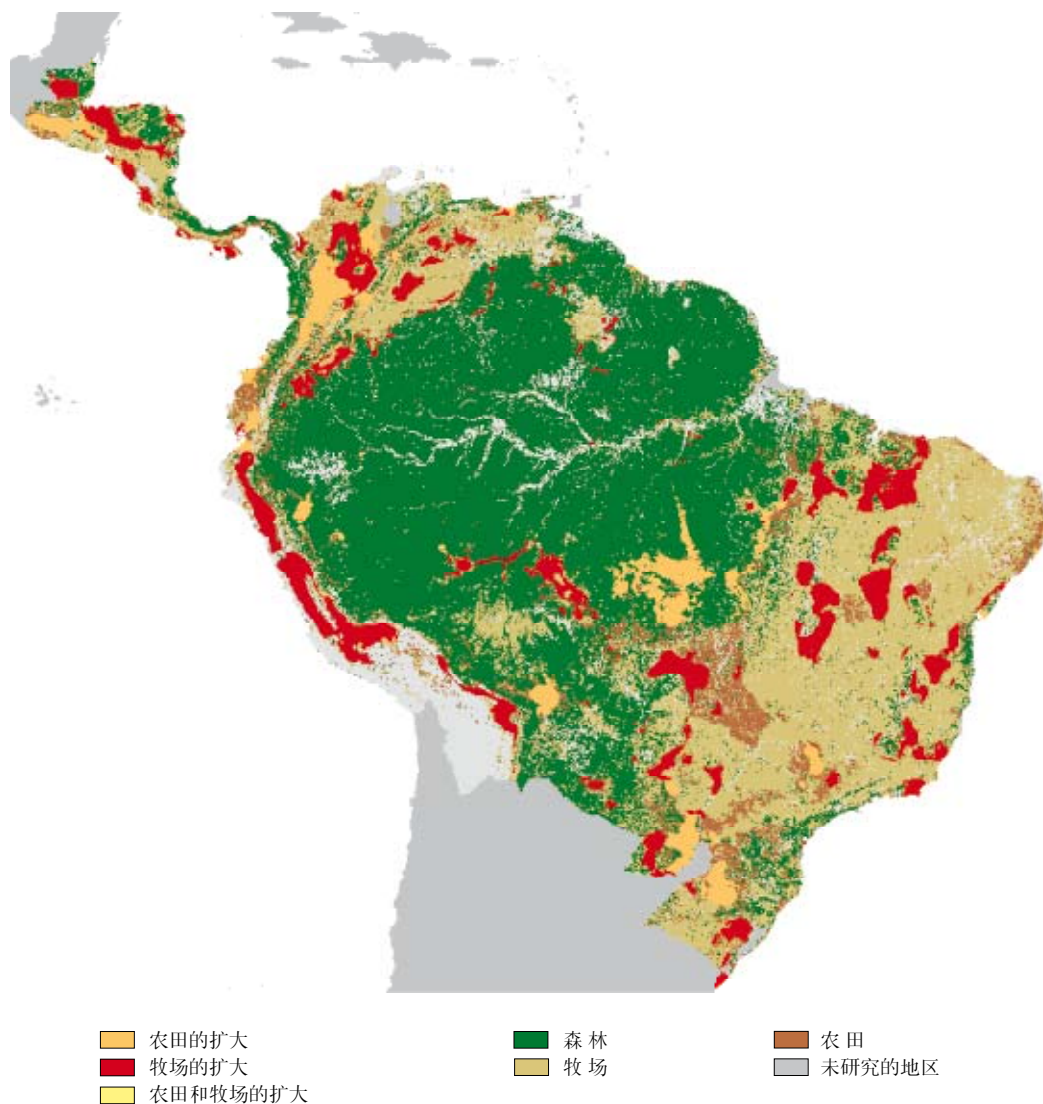
### 农业生态系统中的野生生物多样性保护

农业生产者也能在农业生态体系中保护生物多样性。McNeely和Scherr（2002）列出了一系列可行的保护性措施：

1. 保护农场上的野生动物的生境，建立连接农场与未开垦地域的走廊；
2. 植入多产的多年生植物，模拟自然生境；
3. 采用减少污染的农业生产方式；
4. 改进资源管理方式，提高农场内部及周边的生境质量。

第一类措施的例子可以在哥斯达黎加找到。在那里，种植了150公顷的

地图 4  
预测的2000-2010年农田和牧场的扩大



注：参见[http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31154&layers=cropland\\_pasture\\_expansion](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31154&layers=cropland_pasture_expansion)  
资料来源：Wassenaar等人，2007。

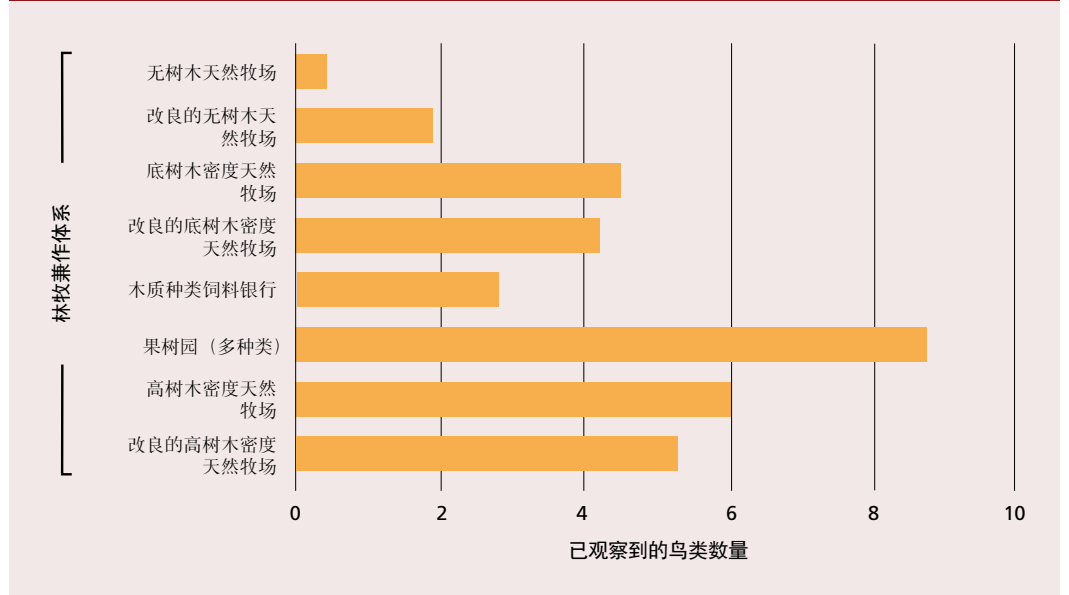
外来树种和地方树种的混交防风林，横跨19个农村社区。防风林充当着生态走廊联接了当地残留的小片森林，也通过降低风害损失给农民带来了收益（McNeely和Scherr，2002）。其它这一类的例子包括种植树篱和农林兼作。Schroth等人（2004）全面评述了农林兼作在保护生物多样性方面发挥的作

用，如为野生物种提供走廊和新生境等作用。

树荫下种植咖啡是第二类措施中的突出例子。树荫下种植咖啡即在高度不同的树冠的遮蔽下栽种咖啡，其为候鸟提供了可喜的栖息环境。相反，传统方式种植咖啡的生物多样性水平则较低（Pagiola和Ruthenberg，2002）。

图 5

哥斯达黎加Esparza采用林牧兼作体系的生物多样性影响



资料来源: Pagiola, 2006。

有很多例子可以说明第三类措施,即改变耕作方式来减少污染。在越南,稻农过量使用农药造成农田外污染,危及了当地生境。经过宣传教育,农药使用量减少了,这对稻田中生存的多数蛙类和鱼类十分有益。在中国,曾经大量使用农药控制稻瘟病,后来通过种植另外一种水稻品种大大减少了施用量。在菲律宾,土壤侵蚀及其造成的江河污染通过引入自然植被等高线防护带技术而得以解决(McNeely和Scherr, 2002)。

为肯尼亚和赞比亚的小农户再次引进短期(1至2年)的改良休耕体系是第四类措施的例子。这种方法不仅帮助恢复土壤肥力,而且为野生物种提供了生境(McNeely和Scherr, 2002)。

在某些地区,林牧兼作方式为仅依赖牧场的养牛业提供了另一种选择。这些方式包括:在草场上密植乔木和灌木;在以前其他用途的农用地上种植专用乔木和灌木,为牲畜提供枝叶饲料的刈割和运载系统;采用速生乔木和灌木用作篱笆和防

风屏等(Pagiola等人, 2007)。这种林牧兼作给土地使用者带来的益处包括:因种植树木而增加额外的收获,诸如果实、薪柴、饲草和木材等;通过增加养分循环保持或提高牧场生产力;以及开展多种经营(Dagang和Nair, 2003)。

如图5所示,林牧兼作也会给生物多样性方面带来很大益处。实践显示,林牧兼作可以发挥重要作用,如为野生动物的生存提供了稀缺的资源 and 避难所,提高地方树种繁殖率,为野生鸟类提供巢窝,以及协助连接保护区(Dennis、Shellard和Agnew, 1996年; Harvey和Haber, 1999)。此外,林木兼作方式可以在土壤和立木生物质中固存大量的碳(Fisher等人, 1994; Pfaff等人, 2000),并在供水服务方面产生积极影响(Bruijnzeel, 2004)。

### 农业生物多样性保护

有很多种方式可以用来进行农业生物多样性保护,其取决于具体的重点保护



内容。这些方式的差异体现在人类对自然体系的干预程度上，从非原生境基因和种子库的高度管理，到维系栽培种在野外的野生亲缘关系。这些措施还包括在农场上保护和利用所谓的“地方品种”，即传统的作物和畜牧品种，它们往往对当地环境极为适应。提升多样性，可以通过实施激励机制在生产中保持多样的作物品种、特别是稀有的地方品种种类来进行，或者通过农田边缘管理吸引授粉昆虫和抑制害虫的天敌。Jarvis、Padoch和Cooper（2007）对农民保护和进一步提升田间生物多样性的做法进行了综述。

因为农业生物多样性直接关系到农业生产，通过农产品市场渠道做出努力向农民提供保护农业多样性的激励机制，是一项重要策略。近年来，国际社会为农民保护原生境农业生物多样性提供了支持。这些计划旨在增加生产系统中多样性的存在及活力，或增进多样化体系保护带来的收益。其中一项策略是，通过建立标识、认证或原产地机制以及开发利基市场，增加对多样化产品的需求（生物多样性国际，2006）。另一项策略是丰富农产品种子供应体系（粮农组织，2006b）。涉及直接支付农民以保持作物品种多样化的一个例子是全球环境基金资助的项目，即“基于农民的保护非洲植物遗传资源的动态方法”，该项目于1992至2000年在埃塞俄比亚实施（全球环境基金，2007a）。

### 农业生产者可以提供的其它环境服务

以上内容强调了三种不同但非常重要的环境服务。然而，应当注意的是，除此之外，农业生产者能够并且确实也在提供很多其它的环境服务。景观美感便是其中的服务之一，一些农民已经通过生态旅游和农业旅游等形式获得了相当的经济利

益（插文3）。农民获得支付的其它服务包括授粉服务和减缓动物疫病、作物病害和入侵物种的传播。例如，一些疫区农民因防止禽流感蔓延而采取措施灭杀禽只，为此他们得到了补偿。

### 提供环境服务的规模、位置及协调的重要性

上述讨论表明，农业生产者可以采取多种变化方式促进农业生态系统各种服务之间的平衡。探讨重点放在了个体农民为增加三种服务中任一种的供应而进行的变革上。然而，在有些情况下，特别是在流域管理和生物多样性保护服务方面，规模和位置均密切关系到变革是否有效；反过来，有效与否又影响着实现协调的条件。实际上，某个流域中单个生产者为了改善生境或减少侵蚀而进行的变革，可能远不足以提供这些环境服务，除非该生产者控制了数量巨大且对服务供应来说相当重要的土地和水资源。这意味着考虑地貌层面的变化与个体生产单位规模一样重要，还意味着任何特定变革的有效性关键取决于多个生产者之间活动的协调性。

表4（第30-31页）总结了一组经营管理的变化方式，农业生产者可以用来增加所讨论的这三种环境服务的提供。该表还在相关的景观层面管理和需要提供有效供应的生产者之间的协调程度的背景下显示了这些变化。

### 提供环境服务的技术潜力与经济潜力比较

上述章节讨论了农业提供环境服务所具有的技术潜力。这基本上是告诉

我们，某种环境服务中农民能够提供的量有多少，但必须认识到，这并不是等同于在没有额外动力的情况下农民可能会提供的量。这种区别相当于提供环境服务的技术潜力与经济潜力之间的区别。

例如，单纯从技术角度看，在今后50至100年中，改善土地管理在理论上可以对全球碳固存做出重要贡献。因此，Lal（2000）估计，大气中二氧化碳浓度的年增加量可被平衡掉，假如恢复20亿公顷的退化土地，通过改善土壤管理方式如减耕和减少施肥，土壤和植被的平均碳量每公顷会增加1.5吨（也见

Rasmussen、Albrecht和Smiley，1998；Sa等人，2001）。然而，农民可能会提供的实际碳汇量取决于他们因土壤碳量会得到多少支付，以及提供碳量而负担的成本。美国的经济研究表明，如果每吨碳价在50至100美元之间，其经济潜力将远远低于技术潜力（Lewandrowski等人，2004；Paustian等人，2006）。

提供环境服务的经济潜力，是评估环境服务支付在增加农业生态系统的经济和环境收益方面是否有效的一个关键标准。正如本章开始几段所述，这种潜力是现有农业经济条件的产物。人口密度、农业生态条件、市场一体化水平和

### 插文 3 景观美感

景观美感经营是另外一项环境服务，其市场正在发育，但这不是本报告详细探讨的内容。景观美感，或“乡村休闲”，激起人们从观赏、游览、甚至知晓某种景观特色中获得的愉悦感。这种愉悦感可能源于新奇性（观赏间歇泉喷涌）、多样性（利用多种方式耕种的坡地）、自然美景（喜马拉雅山脉的景观）、文化（游览圣地）或者某种濒危物种在偏远地区继续生存等。

因此各种景观本身有不同的价值，因而又分为不同类型。人们可能仅仅出于兴趣去确保某些景观、生境或生态系统继续存在，即便不能以任何方式直接受益。然而，景观也可以有更多的直接使用价值，可以通过自然旅游、生态旅游或农业旅游等活动加以利用。自然旅游指到某地进行游

览，欣赏自然风光为首要目的。“生态旅游”一词在这里是用来描述对具有独特动植物特色的地方进行游览，如亚马逊流域或塞伦盖蒂平原等。农业旅游指对那些人类的农业耕作方式产生了诱人美景和独特产品及饮食的景区进行的游览。

景观美感服务经常与其他环境服务尤其是生物多样性保护产生重要的协同效应。有些旅游目的地是让游客欣赏独特的物种种群，其中很多旅游目的地受到了保护，从而使它们更有可能保存在其周边地区已经消失的物种或者调节水质水量。自然旅游可以加强对生物多样性的保护，当地社区直接参与浏览经营时尤为如此，如果它们直接从旅游企业手中获得收入，它们会可能更好地保护并保存地方资源。

农业基础技术都是农业土地和劳动力当前收入的重要决定因素，也是进行改变带来额外环境服务的潜在成本效益的重要决定因素。同样是这些因素影响着经济发展水平，从而影响当地环境服务支付的需求与意愿。

## 结论

农业拥有显著增加环境服务供应的潜力，诸如减缓气候变化、生物多样性保护、流域保护等；但这需要在农业生态系统经营管理方式上做出变革。环境

服务产生的方式因服务、生产体系的类型以及农业生态情况的不同而不同。为提升生态系统服务提供而需要进行的变革类别，包括从土地和水资源利用的转变（如退耕或退渔，改为非集约化利用如还草或还林），到某种生产体系内部的变化（如采用能提供高水平环境服务的农作方式）。

不同生态系统服务中涉及的生物物理过程对政策应对有重要影响。例如，降低或减缓碳释放并无地理界线，离公路数百公里远的一位贫穷农民固存的一吨碳，与首都附近商业种植园固存的一吨碳有着恰恰相同的价值。相比之下，

农业在确保提供景观美感服务方面可以发挥独特而不同的作用。这些作用的范围从在农业生产中纳入或保留特定区域或景观到在农业生产中管理土地等。农民在管理土地或决定如何开发土地时，未必考虑到其土地会提供乡村休闲。事实上，在一些发达国家，提供乡间休闲可能是实施各种公共资助的农田保护计划的一个主要动机（Nickerson和Hellerstein，2003）。

景观美感服务的私有市场正在日益增长。在世界各地，人们收入增长，休闲时间增加，出行成本降低，信息量增多，在这些因素的推动下，生态旅游快速增长。世界旅游消费预计每年以6%的速度增长（联合国世界旅游组织，1998，引用于Hawkins和Lamoureux，2001），而且越来越集中于自然环境领域。

农业景观提供的景观美感和休闲服务的总体市场规模似乎仍会较小。对农业社区的支付可能仅限于那些生活在吸引游客的地区或毗邻地区的人们。在很多发达国家，一个围绕着牧场和田园景观及其提供的美感和活动的旅游产业部门已经形成，但在发展中国家还未形成类似的产业。

景观美感和休闲服务最重要的客户可能是私有旅游社和相关企业，它们单独或联合在景观审美价值高的某个地区开展业务。个人性质的休闲猎手和渔人以及私家公园游客也可能会购买景观美感和休闲服务。现在有很多模式可以利用公园游览费使保护景观和休闲价值的社区团体获益。这些模式中的一些在将来可能会变得很可观。

表 4  
三类环境服务的管理方案和协调要求

	环境服务	农田层面管理方案	景观层面管理方案	所需的协调度 <sup>1</sup>
碳固存及温室气体抵消	土壤碳固存	土壤有机质管理, 增加有机质含量, 减少耕种次数, 采用保护性耕作, 实施土壤保护性措施, 改善草场管理		低
	多年生植物的碳固存	扩大多年生植物的种植面积/使用, 农田中的林木管理, 农林兼作, 天然更新, 延长休伐期, 林牧兼作体系	造林, 林木天然更新	低
	碳减排	农机排放管理, 避免森林采伐	减少焚烧林木和免耕地	低
	甲烷减排	改善牲畜饲料及泥炭地管理	保护泥炭地不受破坏	低
流域保护	水流调节	灌溉效率提高, 湿地保护, 农田排灌, 牧场管理	精心设计铺设公路和田间小路, 裸露土地上重新植被	低
	水质保持	减少使用农用化学品, 过滤农田径流, 提高养分利用率	保护多年生植物过滤网保护水道	高
	侵蚀及淤积管理	水土保持和径流管理, 多年生土壤覆被植物, 采用保护性耕作, 牧场管理	公路、田间小路和村庄建设; 溪流两岸重新植被	中
	盐化和水位调节	植树	景观中战略性植树	中
	蓄水层补给	地块和农田层面集水	社区/次流域集水	中
	洪水控制	导流池和蓄水池	排水渠和蓄水池塘; 维护天然洪水	高
野生生物多样性保护	野生陆生物种生境的保护	繁殖区保护, 纯净水源保护, 农田之中及周围的野生食物源保护, 选择耕种时机, 提高农作物物种/品系多样性	农田之中及周围的自然区域网, 公共和私营的保护区	中
	移动性物种的联系通道	农田植物篱, 防风林, 拆除无法穿越的障碍物	农田之中和周围的自然区域网	中至高度
	受威胁生态群落保护	恢复或保护农田地块中的自然生境	保护连接农田和天然栖息地等地方的走廊	中至高度

表 4 (续)

## 三类环境服务的管理方案和协调要求

环境服务	农田层面管理方案	景观层面管理方案	所需的协调度 <sup>1</sup>	
野生生物多样性保护	野生物种保护	消除来自有毒化学品的威胁，保护繁殖区，采用无毒方式控制有害生物	避免野生生物进入农田的障碍物，因野生生物危害牲畜和农作物而对农民进行补偿	低至中度
	水生物种生境的保护	避免种养业废弃物对水道造成污染；农田湿地保护或恢复	溪流两岸自然植被再生，保护或恢复湿地	低至中度

<sup>1</sup> 采取协调一致行动的原因可包括：联合投资的必要性（如建设社区范围的防风林）、投资的不可分割性（如恢复一条大溪谷）、为获得预计成果进行空间调整的必要性（如果水道沿岸的所有土地所有者都行动起来，两岸植被重建可能会提升水质）。

资料来源：引自粮农组织，2007c。

生物多样性保护和流域保护服务一般具有地域特定性，前者使全球受益，而后者则主要对地方和地区用户有利。

不同生态系统服务的供应之间常会形成合力。为增强某种生态系统服务而采用的生产技术，同时也可以增强其他服务。例如，采用保护性耕作增加土壤碳汇，不仅会对减缓气候变化和提高水质产生有利影响，而且对粮食生产这种供给型服务也有有利影响。然而，在不

同生态系统服务供应方面经常存在着取舍，了解这一点很重要。

本章着重讨论了农业在提升环境服务供应水平方面具有的技术潜力。这些必要的变革是否具有经济可行性，是决定能否实现变化以及实现变化所需支付水平的核心问题。下一章将讨论环境服务需求问题：谁来支付环境服务的费用？他们支付的原因是什么？以及他们愿意支付多少费用？



### 3. 环境服务需求

现在有几股力量在推动环境服务需求和支付意愿的增长。人们对环境服务价值及服务流失代价的认识在提高，关于这方面的信息更为普遍可及。

环境乃至某种程度上的健康管理条例，均是这种趋势的一种重要成果，也是环境服务支付意愿的主要推动力。如果提供一种低成本方式来遵守规定，个人和公司都愿意支付这种服务。例如上世纪90年代初，在美国纽约市得出的结论是，要达到该市供水水质标准，花费最少的手段是向流域上游地区的农民付费，以改变他们的农作方式（见第34页插文4）。同样，对碳固存的支付受到国际、国家和地方各级管理条例的大力推动，通过管理限制碳排放，创建补偿市场。

在管理条例要求范围以外的环境服务支付也在逐渐显现。卡特里娜飓风袭击之后，美国新奥尔良的湿地价值变得明确了，路易斯安纳州开始把资金投入沿海湿地的恢复，彻底改变以前实际上导致湿地退化的政策（Verchick, 2007）。消费者也通过购买有生态标识的产品，表现出支付环境服务的明确意愿。Swallow等人（2007b）认为，环境治理的灵活方式与规管方式之间存在以下三种重要联系：

- 新型环境管理条例允许有灵活遵守方式，这为公共事业公司、地方政府和私营公司开辟了体制空间，使它们在环境服务支付活动方面可以进行创新。
- 公司或行业团体可能会积极推行环境服务支付计划，目的是表现一种管理条例之外的环境承诺。

- 公司可能会努力建立或展示最佳环境管理方式，以影响今后环境管理条例的制定。

大多数环境服务支付计划均由政府部门提供资金。不过，私营部门越来越多地参与到购买环境服务中。最近的一项调查显示，现有100多种私人环境服务支付计划，其比较均匀地分布在碳固存、水资源和生物多样性这几个领域，估计交易共达1100多次（粮农组织/森林趋势，2007）。

本章将探讨环境服务需求的基础，以及公共与私营支付计划之间的差异，<sup>4</sup>然后探讨碳固存、流域管理及生物多样性保护这三种主要服务的目前市场形势。

#### 环境服务的价值与受益方

要了解农业环境服务支付的基础，首先有必要来看一下环境服务带来的收益以及它们为谁带来益处。

#### 评价环境服务

就商品和服务贸易而言，市场价格表明的是买卖双方同意交换的价值。然而，对许多环境服务而言并不存在市场价格，因此难以对其重要性进行量化，或难以对其价值进行估计。现在缺乏环境服务产生的内在过程方面的信息，也缺乏这些服务对人类福祉有何影响的信息。在许多

<sup>4</sup> 本章大量引自粮农组织，2007c。

表 5  
与环境服务有关的间接价值、选择价值和非利用价值

	间接利用价值	选择价值	非利用价值
异地地方收益	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 流域、土壤及洪水保护</li> <li>■ 水质</li> <li>■ 水再循环和养分再循环</li> <li>■ 土壤肥力</li> <li>■ 病虫害抑制</li> <li>■ 审美、文化和精神价值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 保护农业生物多样性，以利未来使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 审美、文化和精神价值</li> </ul>
全球收益	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 减缓气候变化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 农业、医药及其他未来用途的遗传材料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 生物多样性保护和物种保护</li> </ul>

资料来源：引自粮农组织，2004c。

情况下，这些收益如果有的话，也不太确定，且有可能在未来才会出现。估计环境价值的一种通用方式是使用“经济总值”这个概念，它汇总了人们对土地利用每种类别所赋予的各类经济价值。<sup>5</sup>

- **直接利用价值**指那些通常涉及私人收益而交易的货物或服务带来的价值，诸如商品、木材、薪材、非木材林产品、休闲、教育和旅游等。这些价值一般相当于《千年生态系统评估》中的供给类服务。这些类别服务一般可以直接估价。
- **间接利用价值**指人们从“生态功能”中间接获取的收益，诸如流域保护、防火、水循环、碳固存、生物多样性保护、病虫害防治等。环境服务通常归于这种收益类别，其相当于《千年生态系统评估》中的调节类和支持类服务。

- **选择价值**的基础是对未来直接或间接利用的可能性加以保护的收益。它们指人们为确保未来的环境服务而在今天愿意支付的保险费。生物多样性保护的许多重要性均取决于选择价值：即保护生态系统、物种和基因供今后利用。
- **非利用价值**指与任何个人利用生态系统毫不相关的收益。个人也许会评估环境服务，但实际上却从未从中获取过任何利用价值。此类收益包括人们对某种生态系统的存在及其保护有益于后代的认知价值，于是行动起来保证生物多样性、濒危物种和生境幸免于难，并确保使其保持良好状态（粮农组织，2004c）。这些价值也被称之为存在价值。

确切地讲，由于很多环境服务的市场根本就不存在，因此估计其价值是困难的。如果社会决定环境服务值得保护（或促进）的话，即使不对其货币价值做出确切估计，其它方法——诸如环境利益指数——亦可被用来确定支出计划的重点。这些方法将在第5章进行更详细的讨论。

<sup>5</sup> 例如见Pearce, 1993; Johanssen, 1990; Barbier, 1989; Pearce和Turner, 1990; Munasinghe和Lutz, 1993; Ayres和Dixon, 1995; Kumari, 1995; Adger等人, 1995; Hearne, 1996; Andersen, 1997; Markandya等人, 2002。

## 插文 4

## 印度Sukhomajri和美国纽约对水服务的要求和供应

印度和美国在水质方面环境服务支付的两个案例为人们熟知，其说明了供需评估非常重要。

印度的小村落Sukhomajri提供了一个较早较全面的流域开发实例，它为现代流域开发计划带来了启示。上世纪70年代，位于印度北部哈里亚纳邦的Sukhna湖沉降率很高，给附近的昌迪加尔城造成了饮水供应问题（Kerr, 2002）。娱乐收益也受到威胁。经查明，问题的根源是在上游一个名叫Sukhomajri的小村落，那里的村民是在陡峭的土地上耕作并让家畜在整个流域自由放牧。Sukhna湖大约80-90%的沉降源起于Sukhomajri（Sengupta等人，2003）。Sukhomajri农民的农作方式不仅影响下游；流域一侧的径流还给本村造成洪灾并毁坏其农业用地。

一个中央政府机构，即中央水土保持研究与培训研究所（CSWCRTI），在流域重新发展植被并修建蓄水坝和蓄水坑等水土保持设施以阻止水土冲刷。同时要求村民不在流域放牧。给村民带来的好处有两方面：不光减少了对农田的毁坏，而且也从蓄水坝获得灌溉用水。虽然这里未涉及直接支付，但村民们却间接地从提供环境服务中得到了补偿。在实施该项目时，把环境服务引入市场的概念还鲜为人知，但实际效果是该项目成为一种环境服务支付计划。美中不足的是，该村中只有少数土地所有者自该计划获益；而其他村民，特别是无地者，只好眼巴巴地看着草地而不能进入放牧。这一问题的解决是将用水权分配给所有村民并允许他们

## 确定受益方

到底是谁从各种形式的环境服务价值中受益呢？环境服务收益出现在地方、区域和全球各个层面。它们可能会立即显现，也可能几年之后甚至将来很久以后才会显现。确定环境服务收益出现在何时何地，对了解服务需求和支付的基础来说至关重要。表5（第33页）将环境服务的类别作了粗略的划分，并按价值的大小和类别进行了分组。

很多益处在未来才会显现。许多环境服务表现为公共利益的形式（见第14页插文2）。为了解决“免费搭乘”（那些受益于这些服务而不支付的人）的问题，需要对公共利益的购买方加以协调。此外，某种环境服务的实际购买方往往并不就是受益方（见第36页表6）。在很多情况下，购买方是公共部门，其代表个人受益方行事。然而，也有为买入环境服务进行协调的中间机构，其中包括非政府组织（NGOs）和产品认证机构。

## 谁是潜在的购买者？

鉴于环境服务本身的性质，它们不易打包销售，且在很多情况下，它们的

## 公共部门资助环境服务支付计划

公共部门对农业资助是环境服务支付计划最常见的资金来源，无论是中国的“退耕还林还草”工程（见第81页

在他们之间进行交易——该做法后来因采用用水付费法而被放弃。这一项目的结果是Sukhna湖的淤积减少了95%，给昌迪加尔市每年省下20万美元（Kerr, 2002）。

第二个案例始于上世纪90年代初，在美国联邦监管和成本现状的综合作用下，纽约市重新审视了其供水战略。其要求市政供水公司和其他供水公司对其获得的地表水进行过滤，除非它们可以证明自己已采取了其他措施包括流域保护措施，以防止消费者受到水污染的危害。纽约市90%的供水取自市区西北一个绵延200公里的流域。市政当局认为，对该流域的土地用途进行管理比建造一个过滤厂更具有成本效益，建造一个过滤厂当时可能需要花费60-80亿美元。流域保

护措施不仅指获取关键水源地土地，而且包括许多其他旨在减少流域污染源的措施；当时采取这些措施可能需要花费大约15亿美元，而且供应的水质基本相当。纽约市选择投资于大自然的而非产出资本。选择参加流域农业计划的农场可得到技术援助，制定可以控制对其农场可能产生污染的措施，而纽约市则承担所有相关的实施费用；这些农场还为提供专门的环境服务而获得补偿资格（Rosa等人，2003）。

资料来源：粮农组织，2007d。

插文17)、美国的保护保存计划（见第37页插文5）、哥斯达黎加的环境服务支付计划（见第79页插文16），还是简称为“环境计划”的巴西农村家庭生产社会环境开发计划（May等人，2004），都是这样。通常，公共部门的各项计划不会发生买卖双方之间的直接联系，而是政府利用税收或外来资金实施，诸如海外发展援助等。然而，在某些情况下，有专门向一些服务使用方收取税费份额得来的收入，例如墨西哥的水费（Muñoz-Piña等人，2005），或南非的水费中所包含“水资源管理费”，以此作为清除“饥渴的”外来入侵植被所需的部分费用（见第95页插文22）（Turpie和Blignaut，2005）。

国际公共部门的资助也是发展中国家环境服务支付计划的重要资金来源。其中一个重要机构是全球环境基金，其联合资助了发展中国家的一些环境服务支付计划（见第38页插文6）。有理由将全球环境基金的支付视为服务使用方的支付，因为国际社会（通过《生物多样性公约》和《联合国气候变化框架公约》[UNFCCC]）授权于全球环境基金，使其代表国际社会保护全球公共利益（Pagiola和Platais，2007）。生物碳基金提供了一个通过改变土地利用来抵消碳排放而获得国际支付来源的例子，因为改变土地利用包含了对《京都议定书》认可的那些活动的支付（见第40页），诸如再造林和造林，以及更加广泛的排放抵消方案，诸如土壤碳固存。

表 6  
环境服务和买方举例

生态系统服务	受益方	购买方
碳固存	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国际社会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 地方、地区和各国政府</li> <li>■ 国际组织（世界银行—物碳基金）</li> <li>■ 国家碳基金（意大利碳基金，荷兰清洁发展机制基金）</li> <li>■ 保护团体</li> <li>■ 土地信托</li> <li>■ 公司</li> <li>■ 对冲基金和投资实体</li> </ul>
生物多样性	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国际社会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 各国和国际非政府组织</li> <li>■ 私营企业（补偿）</li> </ul>
水质	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 地方社区（饮用水）</li> <li>■ 渔民（污染）</li> <li>■ 农民（盐度）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 市政府</li> <li>■ 私营供水公司</li> <li>■ 公共供水公司</li> <li>■ 瓶装水公司</li> <li>■ 农业生产组织</li> </ul>
侵蚀控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 地方社区（饮用水）</li> <li>■ 水坝所有方（淤积）</li> <li>■ 渔民（淤积）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 水电能源供应公司</li> </ul>

资料来源：引自粮农组织，2007d。

对于环境服务支付计划来说，以贷款和赠款形式提供的海外开发援助也是资金的一大来源。世界银行的贷款资助了一些卓越的环境服务支付计划，诸如哥斯达黎加和墨西哥的国家环境服务支付计划。这些项目所发挥的关键作用集中在帮助这两个国家从用水者、旅游业、碳购买方那里开发可持续的新型资金来源，以提高计划的效率，并支持贫困土地所有者的参与。

### 环境服务的私营购买方

在发展中国家，私营部门在支付计划方面发挥着越来越积极的作用。私营部门为促进提供环境服务而进行支付的动力可能包括两个方面：对向环保消费者进行最高限销售的关注，以及来自利

益相关者和消费者要求公司承担更多社会责任的压力。

私营部门计划的实例包括：对自愿碳固存和生物多样性保护的支付，通过非政府组织等中介机构对采用保护性耕作、私人购买水质服务、参与生物标识活动、生物旅游等给予支付。据估计，通过对土地所有人的自愿支付实现碳固存约100兆吨，其中大部分土地所有人是在发展中国家（Bayon、Hawn和Hamilton，2007）。一些在发展中国家进行土地开发的公司，通过恢复并提升其他地方的生境，自愿对它们的活动给当地生物多样性造成的消极影响进行补偿。<sup>6</sup>

<sup>6</sup>关于生物多样性补偿潜力的详细讨论内容参见：<http://www.forest-trends.org/biodiversityoffsetprogram>



## 插文 5

## 美国的保护保存计划

制定于1985年的美国保护保存计划（CPR）是世界最大的环境服务支付计划，其设立年度租金支付，并分担农田保护措施的成本。在创立伊始，它是为了解决土壤侵蚀问题，并在农产品价格下降时支持农业收入，但数年来该计划不断发展，如今还纳入了为提高水质保护野生生物生境而改变土地用途的支付。每年为3200多万英亩（约1300万公顷）土地上的活动支付的费用超过了14亿美元（美国农业部，2007）。

保护保存计划的合同期从10年到15年不等。为符合获得保护保存计划支持的条件，农田必须在最近五个作物年度中的两个年度进行了种植，还必须满足一系列标准以确保可以提供环境服务。无论实际上还是法律上，土地必须能够种植某种农产品，或者成为适于种植的边际牧场以作为河岸缓冲区。此外，土地必须具有某些敏感的环境特征，诸如非常容易受到侵蚀或是经过耕作的湿地等。

希望加入保护保存计划的农民提出申请，再由政府基层工作人员根据包括侵蚀度、野生生物生境或水质效益等要素在内的“环境效益指数”（EBI）进行分级。被选中的

农民每年可拿到地租支付（2006年平均每英亩49美元），以及种植获准的植被所需的成本份额支付。在保护保存计划之下的土地上，表层土流失估计已经大幅减少；水质、野生生物和休闲方面的效益也非常显著（Sullivan等人，2004）。

尽管保护保存计划取得了一定成绩，但是批评者提出了一些堪忧之处。首先，该计划中退耕土地的一部分可能被其他地方开始耕种的土地所抵消，尽管具体的数量很难确定（Roberts和Bucholtz，2006）。其次，对公平表示担忧，因为付费给参与计划的农民使其采取的保护性措施，其他农民可能早就自愿采用了（却没有补偿）。最后，对成本效率表示担忧，原因在于，对于环境效益高（表现为“环境效益指数”高）但农业生产率低的土地来说，如果其所有人继续利用土地从事生产，那么收益会很低，所以他们很可能去争取符合该计划条件获得支付，而这些支付远远高于他们乐意接受的范围（Kirwan、Lubowski和Roberts，2005）。在项目设计中解决上述问题的考量将在第5章进行进一步讨论。

生物标识产品的消费者是私营部门支付的又一来源。制定可持续森林经营管理标准的森林管理委员会（FSC）和制定可持续渔业标准的海洋管理委员会（见第90页插文21）是产品认证的两个

知名机构。它们对独立认证机构开展的认证业务进行认可。这两机构的认证，均要求其经营管理体系既能生产水产品 and 林产品又能产生环境服务，特别生物多样性保护。就森林管理委员会而言，

## 插文 6 全球环境基金和环境服务支付

*Pablo Gutman*<sup>1</sup>

21世纪初的几年间，全球环境基金（GEF）业务中总共有22个项目含有环境服务支付的内容。这些支付的累计预算还不到全球环境基金累计投资额的3%。这些项目中，大部分预算总额在0.25-1亿美元之间。几乎所有项目都归在全球环境基金的生物多样性项下，并高度集中在拉丁美洲和加勒比海地区。项目涉及的生态系统服务涵盖了本报告探讨的所有服务内容。到目前为止，全球环境基金在环境服务支付领域发挥的作用虽不大，但很重要，表现在以下几个方面：带动其它机构参与；提高受援国的积极性；

为体制发展和能力建设带来资金；并推广新思维新方法等。

目前，全球环境基金的环境服务支付业务主要集中在天然林保护和保护区管理。很多项目希冀从增长的生物碳固存和避免森林采伐的国际市场中获取未来资金。其它项目则希望找到当地买方以支付流域保护服务。现在，支付方总是各国政府和国际捐助方，不管是通过双边捐助还是全球环境基金。除了碳排放补偿项目之外，这些项目并不依赖富国市场作为资金来源。

<sup>1</sup> 世界自然基金。

从全球范围来看，认证森林的面积不大，仅占全球森林总面积的7%，而且大部分在发达国家。到目前为止，认证一直集中在公有森林和大面积的私有森林方面。该认证可能会给贫困国家和小生产者带来难以承受的额外成本，从而会使他们处境不利。尽管如此，虽然对认证产品的供求主要集中在发达国家，但在发展中国家也开始出现了认证产品供应的增长。例如，阿根廷和中国经认证的有机土地面积在世界上分别名列第二和第三，而且几乎所有经雨林联盟认证的作物均生长在拉丁美洲（P. Liu，个人通讯，2007）。

就涉及的农产品和与标准有关的环境收益种类而言，农作物商品的认证多种多样。在农业方面，有机农业是最大的认证产品市场；目前，认证为有机农业的占地面积超过3100万公顷，2005年

的市场值为255亿欧元（国际有机农业运动联合会，2007）。很多种有机认证并未与某种具体的环境服务发生直接联系，而且关于纯环境收益的证据也可谓好坏掺拌。这种认证是建立在与环境管理有关的标准之上，并由此会被视为环境服务的一种支付形式。尽管现在已经有多种认证产品计划，而且数量越来越多，但在受到人们注意的作物和环境服务的范围内，却存在着一定的分割状况。例如，雨林联盟的认证包括咖啡、可可、水果和花卉等，并要求实现生态系统管理、野生动物保护和水道保护。南非的“生物多样性和葡萄酒动议”（见插文7）对实行旨在保护生物多样性的栽培方式的葡萄园进行认证。

最后，还有把环境服务提供给不相关受益方的例子。在这种情况下，环境服务的私人购买者可能愿意支付服务的

## 插文 7

## 南非的生物多样性与葡萄酒动议

南非是世界第八大葡萄酒生产国，90%的葡萄酒都产自“开普植物王国”这个世界自然文化遗产和全球生物多样性热点地区。自上世纪90年代末以来，葡萄酒出口激增，引起人们对葡萄园扩张的关注。环保组织，包括世界保护联盟、保护国际和南非国家生物多样性研究所，联合南非葡萄酒产业，共同制定了“生物多样性与葡萄酒动议”（BWI）。良好生物多样性保护方式的具体指南已被纳入“葡萄酒综合生产”的环境指南中；“葡萄酒综合生产”是整个葡萄酒行业的可持续生产技术体系。从产业角度看，重视自然资源可持续管理和努力保护南非的自然遗产，可以带来重要商机。

目前，生物多样性与葡萄酒动议代表了南非葡萄酒品牌中的环保内涵。参与的生产者同意执行生物多样性最佳规范，以减少对生物多样性造

成的负面影响，并提高生境质量。在重点生境的财产中，生产者能够从对开普自然保护区的保护管理计划——一项保护私有土地上重点生境的计划——的额外支持中受益。

收益包括对农场生境管理的援助，清除外来植物及财产退税率。生物多样性与葡萄酒动议在其万维网站和葡萄酒及旅游杂志等媒体上进行宣传，并计划建立起生物多样性葡萄酒旅游，其中，参观者既可以享受葡萄酒美酒，也可以感受每位参与的生产者的财产中蕴涵的丰富生物多样性。

截止2007年中期，生物多样性与葡萄酒动议计划已覆盖了开普酒乡半数以上的葡萄园——5万多公顷土地，由76位生产者管理。

资料来源：引自“生物多样性与葡萄酒动议”，2007。

提供方，以确保其持续提供这种服务。第2章中提到的法国维特尔瓶装水公司便是一例。该公司向农民付费，以使他们在公司用来装瓶的蓄水层上面保持特定的土地使用方式（Perrot-Maître, 2006）。在哥斯达黎加，La Esperanza水电公司付费给公司的发电水库所在流域的土地所有者，以便保持森林不受损害，防止侵蚀。<sup>7</sup>生态旅游的经营者有时也付费给当地社区，以保护周边地区引人入胜的生物多样性（Teixeira, 2006）。

<sup>7</sup> 详细内容参见：[http://ecosystemmarketplace.com/pages/marketwatch.transaction.other.php?component\\_id=1827&component\\_version\\_id=2951&language\\_id=12](http://ecosystemmarketplace.com/pages/marketwatch.transaction.other.php?component_id=1827&component_version_id=2951&language_id=12)

## 对三种主要环境服务的需求

以下各节将进一步仔细探讨本报告核心内容的三种主要环境服务的需求趋势：减缓气候变化、流域服务和生物多样性保护。

### 减缓气候变化

碳减排的独特特点是没有地域限制。碳减排地点与其有效性无关。此外，增加农业土地和植被的碳储存，通常同时伴随着农业生产率的提高。这为多种经营和风险分摊提供了有价值的机

会，也是发展中国家小农战略的两个关键组成部分。

全世界碳减排的大部分需求，均受到《京都议定书》以及为落实该议定书而执行的国家和区域政策和交易方案的推动。《京都议定书》是根据《联合国气候变化框架公约》而制定一项协定，其涉及到一些工业化国家（简称“附件I”国家）在1990年排放水平的基础上，对各自的温室气体排放实行具有法律约束力的限制或削减的承诺。《京都议定书》于2005年成为具有法律约束力的文件，其第一个承诺期到2012年结束。为了达到《京都议定书》规定的减排要求，建立了两个灵活的交易机制：清洁发展机制（CDM）和联合实施计划。前者允许通过发放经核证的减排量（CER），在“附件I”国家与发展中国家之间进行减排交易。联合实施计划允许“附件I”国家中两个或更多国家之间进行交易。目前，清洁发展机制的各项规定限制可从碳固存中获得的碳减排入记量的种类和数量。只有造林和再造林项目才能得到许可，而这些项目只能占基准年排放总量的1%。至于2012年之后会有什么样的许可规定目前尚不清楚，因此仍是颇受争议的一项内容。

总的来说，碳减排的市场前景极好；全球碳市场发展迅速。2005年，成交额将近100亿美元；单是在2006年第一季度，与排放有关的交易值就达到了75亿美元（世界银行/国际排放交易协会，2006）；到2006年底时，全球碳市场交易增加了三倍，达到300亿美元（世界银行，2007）。2006年，发展中国家已经向“附件I”国家出售了5.08亿吨的甲烷当量，总价值为54亿美元（包括清洁发展机制、联合执行和自愿性市场中的交易）（世界银行，2007）。

不过，这个市场上只有很小的份额来自碳固存减排，这归因于上述的清洁发展机制限制，也因为欧盟排放交易计划——为最大的市场，2006年的交易额达到250亿美元——不允许来自林业碳的记入量。到目前为止，来自土地利用、土地利用变革和林业（LULUCF）的减排量仅占总量的1%（世界银行，2007年），只有0.3%的经核证的减排量发放给了土地利用、土地利用变革和林业项目，而所有这些的一半以上是中国的项目产生的。

目前，由于一些原因，这些受到管制的市场是不利于小农的。第一，清洁发展机制排除了农民比较容易实现碳减排的两种主要形式：来自发展中国家与毁林有关的减排（即缩写为RED-DC）和土壤碳固存。第二，要证明项目符合清洁发展机制条件的进程复杂且耗资高，将碳记入量交付市场的进程亦如此（见第88-89页插文20）。

第三涉及到为小型碳项目的规模所设的限制。清洁发展机制允许简化建立小型项目的程序；然而，这些项目的最大规模被设定为每年可由碳固存抵消的8千吨二氧化碳；这个量如此之小，以至于按当前的市场价格计算，这些项目无法做到经济上可行。2007年，向《联合国气候变化框架公约》提交的大部分国家议案均要求将这一最高限额提高到32000吨，以便增加其可行性。

最后，对于那些对社会共同受益不感兴趣的购买者，以及那些关注与农业项目排放记入量的可逆性相关的风险的购买者来说，其他能源项目以及收集强力工业温室气体的项目，目前被视为碳交易市场中前景最佳的项目。即便如此，受到管制的市场仍可吸引大量小农加入其中，如果改变规定鼓励他们进入的话。

## 插文 8

## 避免毁林而减排的支付：潜力何在？

*Heiner von Lüpke<sup>1</sup>*

据估计，至少18%的温室气体排放源于世界各地的森林采伐，使其成为第二大排放形式，仅次于燃烧化石燃料。根据《2005年粮农组织全球森林资源评估》，森林减少率为每年1300万公顷，主要归因于改变土地用途、森林退化、伐木采薪和轮伐及森林火灾等。但森林减少的重要潜在根源及最直接的根源还是经济因素，如市场发展、政策及体制因素、正式和非正式政策以及与土地占有权和所有权有关的一些事项等。

在《联合国气候变化框架公约》第11次缔约方大会（COP 11）上，由哥斯达黎加和巴布亚新几内亚牵头的一些国家提议，考虑建立一个框架，通过在发展中国家避免采伐森林来减少温室气体排放。发展中国家将设立项目，通过减少森林采伐实现自愿减

少碳排放，以换取国际补偿资金。提议中除支付方式之外，还提出了其他政策性途径，包括能力和机构建设等。目前正在讨论一种机制，并将提交第13次缔约方大会（印度尼西亚，2007年12月）。一个共同特征是建议由国际社会承担落实该机制的费用。正在讨论的方案包括建立一个以现有碳市场为基础的机制，以及一个独立的全球基金。

相关问题包括：森林碳储量的实际和历史变化趋势数据库还不健全；制定基准方案；森林碳储量变化的监测技术问题；加强机构能力；需要建立落实机制的体制框架等。

<sup>1</sup> 粮农组织林业部。

现在碳减排记入量的价格，因需求来源和补偿种类的不同而有很大差别。《生态系统市场》报道，2007年的价格为每吨二氧化碳7美元，高于2004年的每吨3-6.5美元（Walker, 2007）。

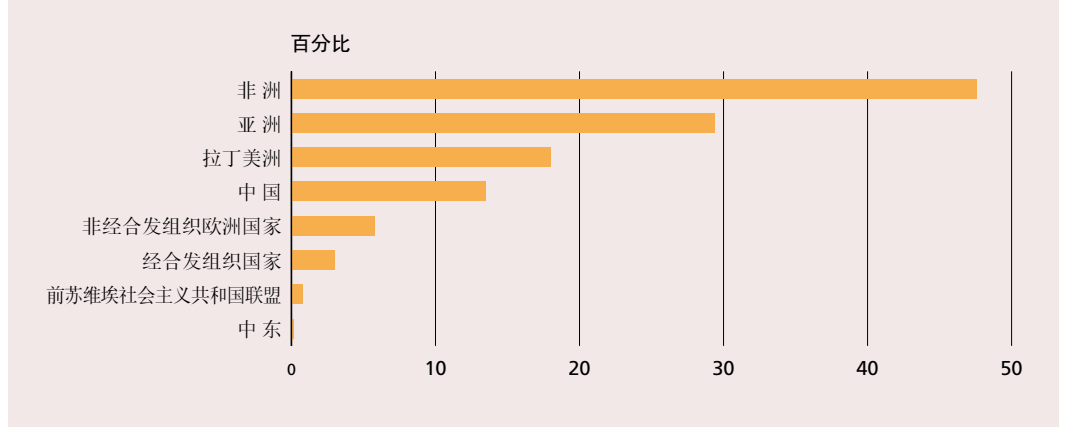
自愿市场和公共支付的规模可能小于受到管制的碳市场规模，但更有益于农业社区，因为它们所占碳固存项目的份额更大（Bayon、Hawn和Hamilton, 2007）。自愿购买方往往更愿意表现出积极的社会经济共同效益；公共部门购买方可以选择对低收入地区进行投资，并利用碳支付来恢复退化土地，鼓励大规模农林兼作。

目前另一种颇有争议的减排支付可能来自于对毁林与减排的支付。为将土地改种一年生作物或牧草而毁林，是全球温室气体排放的一大来源，其中大部分发生在发展中国家。《联合国气候变化框架公约》缔约方大会在其2006年举行的第十一届会议上，促请各缔约方和正式认可的观察员就发展中国家毁林减排相关事项提交看法，包括政策方案和积极的激励措施。对土地使用者减少毁林而减少排放给予的支付，是拟议的积极激励措施中最重要的一类，其中包括粮农组织提出的激励措施（《联合国气候变化框架公约》，2007）（见插文8）。



图 6

## 生物能源占一次性能源供应总量的比例



资料来源：基于经合发组织/国际能源署的数据，2007。

如果得以实现，这一来源的支付将有助于增加对农业部门减排的支付量。此外，土地利用、土地利用变革和林业方面活动的减排已被认定为具有高度潜力的“发展红利”，被视为对发展中国家有利。这些收益涉及经济增长、技术改进和减贫（Cosbey等人，2006）。

生物能源是碳减排的另一个潜在重要来源。2004年，生物能提供的能源大约占全球一次能源供应总量的10%，占发展中国家的35%左右（图6）。

生物能源项目在清洁发展机制市场中所占份额一直很大。2007年5月，就在经核证的减排量中所占份额来看，生物能源项目（不包括沼气）是位列第四的项目类别，但预计到2012年第一个记入期结束时，其所占份额会降至第五位。

生物能源系统的整个生命周期温室气体排放取决于整个生产链的方方面面，包括土地利用变革、家畜饲料的选择、农作方式、改进或转变进程以及终端使用方式等。因此，关于生物能源中可获得的净减排量估计值有很大差异。生物能源通过替代运输燃料可达到减排，并可以替代用于发电取暖的煤等

化石燃料。生物能源开发也能够对水资源利用、土壤侵蚀和生物多样性产生影响，其取决于特定的生产系统。这些在评估来自该能源的抵消排放的可持续性时是非常重要的，并能影响其清洁发展机制信用额方面的资格。

目前生物质能源的利用方式、尤其是发展中国家传统生物质能源的一大问题是转化率低，常常低到只有10%（Kaltschmitt和Hartmann，2001），以及相关的林内林外碳储量降低。<sup>8</sup>提高生物能效率，是削减碳排放的一个相当直接的手段；对目前依赖传统生物能源的国家（即几乎全部是最不发达国家）来说，它还是碳支付的较大潜在来源。到目前为止，清洁发展机制的规定与方式还不允许那些通过提高效率或采用可再生能源系统来减少排放的生物能源项目。这可能是撒哈拉以南非洲和最不发达国家的清洁发展机制项目所占份额非常低的一个关键原因（Jürgens、Schlamadinger和Gomez，2006）。

<sup>8</sup> 砍伐林木用作能源占森林采伐总量的一大部分，特别是在非洲和拉丁美洲。见粮农组织，2006b。

表 7  
若干流域服务市场的规模

市场性质及所在位置	支付的服务	市场规模 (百万美元)	服务价格 (美元)
管制型: 哥斯达黎加 <sup>1</sup>	基于水的生态系统服务市场 (1996)	89.0	每公顷森林 40-100
管制型: 墨西哥 <sup>2</sup>	水利服务支付 (2003)	23.1	每公顷 33
管制型: 美国	水污染物贸易与补偿 (2003)	11.3	每磅淤泥/养分 2.37

<sup>1</sup> 哥斯达黎加这50万美元资金来自与水用户订立的自愿协议，其中包括公共用水公司如国有电力公司“国家电力和照明公司”（CNFL）和埃雷迪亚市的市政公司。

<sup>2</sup> 在世界银行/全球环境基金联合资助的环境服务项目下，墨西哥正在开发水用户的自愿支付机制，以补充中央政府的投入。

资料来源：粮农组织/森林趋势；Pagiola, 2004。

## 流域服务

对流域服务的需求似乎成为居于重要流域的农民日益增长的机遇。公共流域支付目前是流域服务最大的市场，在世界范围内的价值每年为20亿美元（生态系统市场，2005）。从货币角度看，这些支付主要集中在美国和中国，但是许多相对较小的公共流域项目正在非洲、亚洲和拉丁美洲建设起来。私营自愿流域项目主要由小型地方市场组成，其世界范围的总值每年约为500万美元（生态系统市场，2005）。表7提供了21世纪中期对若干市场规模的估计值。

与碳固存和许多生物多样性保护服务相比，流域保护服务主要有利于地方和地区用户（Landell-Mills和Porras, 2002）。这一特征对于开发流域支付项目而言既是一笔财富又是一种责任。从积极角度看，可以比较容易地找出流域服务的用户或受益方，包括城市供水商、水电厂、工业用户和灌溉系统等。此外，这些服务关键的日常使用价值，使其收入流量不太受制于市场波动，而更多地取决于慈善行为、良好意愿、公共关系或者全球环境长期保持良好状况所推动的支付项目。

从负面角度看，流域服务收益的地方性有一个不足之处，即从国际受益者方面吸引支付的范围有限。然而，国际社会已经提供了大量的外部资金，协助开展流域支付项目。迄今为止，世界银行批准的贷款1.08亿美元和全球环境基金捐赠的5200万美元，均用于世界银行/全球环境基金共同支持的环境服务支付计划中的水支付。同样，一个国际非政府组织，即大自然保护协会，筹集资金，在厄瓜多尔的基多支持建立了国家水资源保护基金（FONAG）；瑞士援助为中美洲山坡地可持续农业计划（PASOLAC）筹资，协助中美洲很多乡镇建立了当地的环境服务支付计划；泛美洲基金会为厄瓜多尔的皮曼皮罗镇（Pimampiro）建立环境服务支付机制提供了启动资金。这些外部支持一般用来支付启动成本，可能更重要地是对支付机制设计提供了技术支持。

如果用户贫穷，无法支付上游的养护费用，当地流域环境服务支付计划便难以开展。比如，皮曼皮罗镇用水家庭缴纳的资金负担了支付给上游土地使用者的费用，但必须有外部支援才能负担计划的启动成本及其运行管理费（Echavarría等人，2004）。

### 生物多样性保护

全球生物多样性保护支付计划的发展阶段各不相同，针对的生物多样性组成部分也各异，其从遗传资源到生态系统，农业和野生生物多样性均包含在内。在美国，资源保护性预存市场是一个生物多样性的限额与贸易制度，允许买卖濒危物种额度，以抵消对濒危物种及其生境的不利影响。在国际范围内，特别是在发展中国家，正在开发的支付体系包括生物多样性友好型农产品认证、特许狩猎、生态旅游开发、生物多样性补偿市场以及农业生物多样性价值高的产品利基市场。

发展中世界目前基本不存在受监管的生物多样性市场，但是如果发展中国家出台法规，要求地产和自然资源开发公司补偿环境影响，这样的市场可能会壮大起来。生物多样性补偿的例子有很多文件记录，将这一概念纳入主流的模式也正在制定之中（ten Kate、Bishop和Bayon, 2004）。这些做法不太可能针对普遍意义上的农业用地，除非当地非常倾向于抵消影响，或者当地的农业地貌包含丰富的生物多样性。

保护野生传粉媒介和病虫害控制生物服务的生物多样性市场发展较差，但是今后扩张潜力很大。《千年生态系统评估》（2005b）对丧失野生传粉媒介造成的高额经济损失进行了量化，出于顾虑，出现了一些为传粉媒介生境保护进行支付的项目（McNeely和Scherr, 2002）。美国国家科学院一项最新研究报告显示，北美90多种作物依赖蜜蜂进行花间传粉。这些传粉服务对美国经济而言每年创造的价值估计为140亿美元（北美传粉生物状况委员会，2007）。

目前有三个因素限制着生物多样性市场的发展。首先，很多生物多样性收益出现在未来而且十分不确定。

因此这种市场的主要驱动力是慈善行为、消费者偏好以及某种程度的监管。其次，难以定义“生物多样性单位”以实施交易。最后，关注多样性保护的社会仍在就保护性资金的使用价值进行争论，是用于地方生物多样性已显著退化的农业环境，还是应投向破坏较少的土地呢。

### 农民和土地持有人作为服务购买方

第2章主要探讨的是农民作为服务提供方所发挥的核心作用，同样重要的一点是不要低估他们作为买方所具有的潜力。归根结底，几乎所有的农业生产都依赖肥沃的土壤、充足的水源、病虫害防治以及抗击自然灾害。大多数作物依赖传粉昆虫，而传粉昆虫最近的减少在农业社区敲响了的警报（Biesmeijer等人，2006；北美传粉生物状况委员会，2007）。从长远看，农业生产也会依赖作物遗传多样性的维护和各种支持农业的生物多样性的维护。

目前，个体农民和农民组织仅是环境服务微不足道的买家（尽管气候和土地肥力服务的价值反映在农业土地的价格之上）。有记录的自愿私营市场案例主要包括灌溉者向上游水流管理进行的支付；果农向传粉生物栖息地保护进行的支付；农业社区向临近社区进行支付以保护饮用水的关键水源（Landell-Mills和Porrás, 2002）。大型商业化生产者对这种方式的使用可能会显著增长，尤其是寻求向欧洲等生态敏感市场出口商品的生产者。地表和地下灌溉用水的短缺预测可能会导致小农组织，特别是那些生产价值较高、用水较多的农民组织，签署合同，以保证水利服务。

## 影响发展中国家环境服务付费计划潜在增长的未来发展

最后，本节阐述的是影响发展中国家环境服务的未来需求和支付意愿的主要因素。毋庸置疑，关于环境退化的顾虑、意识和成本还会继续增长，但是，这对增加环境服务（特别是发展中国家的环境服务）支付资金的影响程度尚不清楚。针对发展中国家的实际环境服务支付资金流量还很小，其主要来自那么几个国家的公共部门资金。此外，相对于从此类资源替代使用中获得的收入而言，对环境服务的支付仅是一小部分（CTS Nair, 粮农组织林业部，个人通讯，2007）。有没有可能增加发展中国家的外部资金用于支付环境服务？发展中国家本身有没有可能利用更多的公共部门资金支持本国的环境服务支付计划？这就是本节要探讨的问题。

私营部门是今后发展中国家环境服务支付计划外部资金增长的重要源泉。一项指标是，公司越来越重视将合理的环境管理作为一项企业核心战略。保险公司和投资者越来越看重环境管理与投资回报之间的联系。例如，瑞士再保险公司计算得出，2005年自然灾害造成约2300亿美元的损失，其中保险业承担了三分之一（Vigar, 2006）。保险业的顾虑可能会转化为高额保费，从而意味着运营成本增加。针对这些情况，一些保险公司出台了一些激励措施开展行动增强气候意识。根据一份地球辐射能量系统（2006）的报告，美国国际集团和达信保险经纪公司——分别是世界上最大的保险人和保险经纪人——已经发起了碳排放信用额担保以及其它新的与可再生能源相关的保险产品，试图促使更多的公司参与碳减排项目和碳排放交易市场

（粮农组织/森林趋势，2007）。这些保险业的产出反过来为私营公司进入碳市场带来了激励。

公司的“运营许可”所面临的基于环境的挑战，例如在矿泉水瓶装和金枪鱼捕捞等领域，也强化了公司支付环境服务的动力。消费者越发重视企业的环保表现，对经认证产品的需求增长便说明了这一点。最后，监管机构——尤其是欧洲的机构——正在探索更加创新的方式，进行碳补偿和其它环境服务的监管。

全球两大环境服务市场——碳减排和生物多样性保护——似乎最有可能给发展中国家的农业部门（包括林业）带来新的资金流量。显然，抵消碳排放的必要性给人们带来了最宏大的期望。由于提供服务的成本较低，发展中国家中潜在的供应方和买方的兴趣也很高涨，尽管目前碳减排的出售分布不均衡——非洲远远落后于拉丁美洲和亚洲（世界银行，2007）。

发展中国家市场的增长潜力取决于三个因素：市场整体规模的扩张程度（这反过来取决于国际减排协议的命运），排放补偿活动的许可类型，以及与其它来源（诸如节能项目）相比农业碳入记量的相对吸引力。例如，与毁林有关的自愿减排支付协议会显著增加对发展中国家农业的碳支付流量。

自愿碳市场的发展同样重要，也许更重要。尽管自愿市场规模较小，但土地利用变化产生的排放补偿所占市场份额却更高。同时，放松要求可能意味着交易成本降低，小农更容易进入市场（A. Ruhweza, 个人通信2007）。

符合要求的碳交易量比上一年增加了三倍，自愿补偿部分也“在规模和势头上取得进展”（点碳公司，2007）。据有关方面预测，到2010年，自愿补偿



市场会变得与现在的清洁发展机制一样重要，其每年补偿量可达4亿吨，相比之下，2006年仅为2000万吨（ICF国际咨询公司，2006，引用于世界银行，2007）。为这块市场制定普遍接受的标准是下一步需要克服的主要障碍（世界银行，2007）。自愿市场命运的决定因素是人们认为农业部门在非监管市场的补偿量在减排方面的效果如何。目前，有人开始怀疑这些补偿活动有效与否，这将严重影响这些市场的发展（世界银行，2007）。

即使受管制和自愿市场有快速的增长，发展中国家从中受益的潜力还要取决于它们所采取的提供必要组织机构和参与这类项目的步骤如何。《内罗毕框架》<sup>9</sup>，一联合国领导的连接政府与私营部门行动的合作计划，就是鼓励发展中国家增强进入碳市场能力的一个例子，特别在非洲地区。

与碳减排的情况不同，目前没有国际管理框架来证明对生物多样性保护予以支付。然而，已经出现了一些对生物多样性服务的需求的来源。针对计划经济开发项目的生物多样性影响的国家条例会刺激开发商对生物多样性补偿的需求的增长。

即使在没有这些条例的情况下，公司可通过减少其活动对生物多样性造成影响来提升公司自己的形象。大规模的私营和公共部门的开发项目——道路建设、采矿、石油和天然气的提取以及城市开发——均可以为这类市场带来数量可观的资金和高度的可视性。适当的标准能促进具有高度社会效益的项目。

第二，慈善的买家，特别是大型保护型非政府组织，可能会加大发展中国家利用保护支付和保护慰藉措施，因为建立新的自然保护区在很多地区存有较大争议，一部分原因是这些保护区对农村生计的影响。

个体消费者正在推动农产品环境标准认证市场的发展，而且是生物多样性保护服务需求增长的另一个重要动力。这种市场虽小，但随着消费者意识和对改进环境管理的需求的增加，其显示出很大的增长希望。有机农产品市场的发展可以说明消费者对环境友好型产品需求在如何变化。2006年，世界有机产品零售额估计达到了350亿美元。在1997至2005年间，销售量增加了两倍；根据行业数据，预计2006到2012年间还要翻一番。消费者偏好的改变将以何种程度转化成对环境服务相关产品的需求——特别是生物多样性服务——尚未可知。

生物多样性保护的全球市场将受到该市场与重大经济问题的关联程度，这些问题包括疫病的传播和自然灾害的发生率及严重程度等。这类问题均会导致很高的社会成本。如果能够达到一定的水平，即可以通过保持各种生物多样性形式来减少这些成本，那么服务的价值和需求就会增加。

发展中国家建设生态标识产品市场的重要限制因素是缺少当地的认证体系，或者存在此类体系时，往往不被国际市场买家认可。这就意味着必须引入外国认证机构对出口产品进行检验和认证，这样往往会增加成本，特别是当检验人员需要从国外乘机飞入的时候。发展中国家从环境友好型产品市场增长中获得收益的程度，取决于是否能够建立当地的认证机构，并得到进口国的完全认可。

<sup>9</sup> 详细信息参见：[http://cdm.unfccc.int/Nairobi\\_Framework/index.html](http://cdm.unfccc.int/Nairobi_Framework/index.html)



最后考虑的问题是，如果环境服务主要造福当地，特别是流域服务，那么支付计划扩展的程度会有多大。关键问题是水服务的用户有多大意愿和能力支付这些服务；对城市低收入群体征收高额水费无论在政治上还是在经济上都不可行。然而，如果情况是，水用户已经在承担与流域服务退化相关的高额成本——无论表现为水处理或沉淀费用，还是新型供水开发费用——流域服务的需求和支付意愿可能都很高。

## 结论

虽然近年来环境服务支付计划取得了明显进展，但市场整体规模仍然较小，而且主要存在于发达国家。到目前为止，公共部门仍然支付计划的主要资金来源，发达国家如此，发展中国家也如此。通过全球环境基金和开发贷款，国际公共部门在资助发展中国家环境服务支付计划中发挥了重要作用。

未来有效需求可能会增长，因为对发展中国家能够以较低价格提供环境补偿（碳排放和生物多样性）的需求增加了。对发展中国家作为供应方的兴趣很高，其原因有两方面：碳补偿方面，因为发展中国家的服务供应成本较低；生物多样性方面，因为世界上大部分生物多样性存在于发展中国家。

碳市场近年来发展迅速，但是改变土地利用带来的碳减排细分市场的规模还是较小。碳支付主要有两个来源：清洁发展机制下的监管市场以及各种自愿支付和公共部门的支付。自愿支付和公共部门的支付允许多种土地利用变化，以产生减排效果。碳市场增长前景喜人，尽管这在多大程度上会提高土地利

用产生的减排补偿需求，取决未来关于减排活动许可范围的谈判。目前正在讨论的一种潜在重要需求，源自减少因毁林造成的排放支付。

与生物多样性有关的环保服务，由公共部门和非政府组织通过多种机制进行购买，由消费者通过购买生态标识产品表达要求改进环境管理的方式进行购买，由关心改善公司形象的私营买家进行购买。另一个潜在需求源自生物多样性补偿项目，但目前还有待开发。如果发展中国家的环境服务与关键政策目标一致，诸如洁净水供应和防治自然灾害等，那么，这些国家公共部门资助的环境服务支付计划也有可能增长。

必须通过一系列政策和计划努力，支持发展中国家对环境服务的需求和支付意愿的增长。这包括加强国际环境监管框架治理气候变化和生物多样性保护（这两项都是补偿服务需求的重要来源），同时允许开展促进发展中国家农业生产者参与的活动。后者可能包括减缓气候变化中减少毁林导致的排放。加强各种生态标识机制之间的协调，以及明确认证产品带来的环境好处，对于促进未来环境支付的增长均非常重要。为发展中国家管理环境服务支付设立机构和建设能力也同等重要。如果当地、国家和国际一级未在这类政策和机构方面做出努力，发展中国家从环境支付计划中受益的潜力将会极大地降低。

## 4. 提供环境服务： 农民决策与政策选择

鉴于环境服务的重要性，为什么不提供高水平的服务呢？环境服务是通过各自然进程的互动和个体决策者包括农业生产者的行为来提供（或减少）的。由于多种因素，这些影响的全部价值无法体现在生态系统服务提供者面临的激励措施中。因此，提供者的行动可能偏离受益人群体对他们的期望。

如何应对农业生产带来的意外影响，无论是积极的还是消极的，各方都要考虑到农民所扮演的中心角色。每位农民都是一个自然资源管理者，对于他/她（或他们）掌握下的资源做出决定，并改善自己的生活条件。农民做出集体决策，将自然和生产性资源转化为社会需要的商品，这个过程导致了一些意外的产出。了解农民的决策对于加强提供生态系统服务是非常重要的。

农业政策在向农民提供激励、促使农民做出响应方面发挥了重要作用。实际上，此类政策——例如补贴农耕活动，提供道路和供水等基础设施，或提供更为明确的激励，即改变土地利用，诸如将湿地或林地改为作物生产——这些均鼓励了农民扩大或加强他们的耕作活动。

本章以个体农民的决策为出发点，讨论了有关提供环境服务方面的内容。随后，本章列举了加强此类服务的多种政策选择，并分析了支付计划能够发挥的作用。本文还对环境服务支付计划可能引发的反应做了估计。

### 个体农民决策的作用

所有基于农业生态系统服务的提供均始于个人或群体管理的每一地块。<sup>10</sup>为便于讨论，管理者，无论是个人还是集体，都指代为农民。农民在决定如何使用某一地块的资源时，考虑的是要改善他们自己的生活 and 家庭的福祉。福祉可以从多个角度进行定义，包括收入、生计安全、健康、休闲和文化价值。

每个地块上都具有各种自然和社会经济资源。自然资源包括固有的地理物理特征（例如土壤质量、坡度、高度以及气候）和建构的特性（例如码头、灌溉系统和梯田）。社会经济资源包括持有和使用地块的财产权、市场准入的成本以及这些市场的价格等。农民还有不同形式的资本——有形的（例如设备和牲畜），财务的（例如现金、银行账户和个人资产）、人文的（例如教育和职业技能）以及社会的（例如对于社区的了解和地方社区的支持）。

农民将他们能够支配的自然和经济社会资源结合起来，生产物资并提供服务。他们的经济活动可能包括作物、畜牧、渔业和林业生产以及非农业活动。

<sup>10</sup>“土地”这个词在阐述论点时被用作最易理解的自然资源单位。它也可以被其它形式的自然资源——例如树木或水——取代。但是，在很多情况下，针对这些资源做出的决定也受到土地使用决策的影响。

农民对于管理资源的决策受到每个活动提供的相对回报或收益的影响，而这些回报或收益又取决于现有技术以及主导的市场和环境状况。例如，1亩土地的农业生产或碳固存量取决于该土地的农业生态特性以及生产过程中使用的技术。无论哪种活动带给农民的收益，还取决于市场价格和到市场的距离。

农业、环境和经济发展政策均会影响农民的决定。政策对投入价格（例如土地、劳工、信贷、化肥和农药）和产出价格均有重大影响。这些因素，以及与国际商品市场的接轨程度，共同决定了农民生产什么及如何生产。土地税收、区划和定居政策也对农民决策发挥作用，此外还有农民可获得技术的种类、其相关的准入性以及对它的采用。政策也能决定对基础设施的投入，诸如道路、灌溉设施、市场和通讯，这些都会反映在农民所做决定时对激励和局限的权衡取舍之中。

生产性资源在经济活动中的配置会产生多种结果，其可能包括从土地使用获得的个人生产收益（例如农产品），通过工资收入获得的个人收益，以及对邻居或环境造成有利或不利的影 响（例如碳固存或排碳、生物多样性保持或退化、小流域保护或破坏）。这些间接的影响被定性为“外部性”（见第6页插图1）。

如果没有刻意的政策干预，农民造成这些外部影响的数量是偶然性的——取决于他们采取何种方式管理农业生态系统来获得所期望的产出，例如农产品和/或工资收入。多少数量的有利外部影响是最佳的？这个问题从社会角度来看没有定论；很多情况下也会产生不利的外部影响。如果社会希望农民提供更多的有利外部影响，减少不利外部影响，就

必须要建立相应的机制鼓励有利外部影响的提供。

## 对提供环境服务的制约

为什么农民、渔民和护林人不能以增加环境服务供给的方式来管理自然资源呢？回答这个问题很复杂，而且不同的社会、经济、政治和技术条件会得出不同的答案。在某些情况下，农民没有采用增加环境服务的规范是因为这种规范可能会减少农民的净收益（即涉及到高额的机会成本）。在其它情况下，既能带来经济利益又利于环保的规范没有被农民采用，可能是因为存在其他的障碍（例如缺少信息或信贷，或土地使用权不确定）。

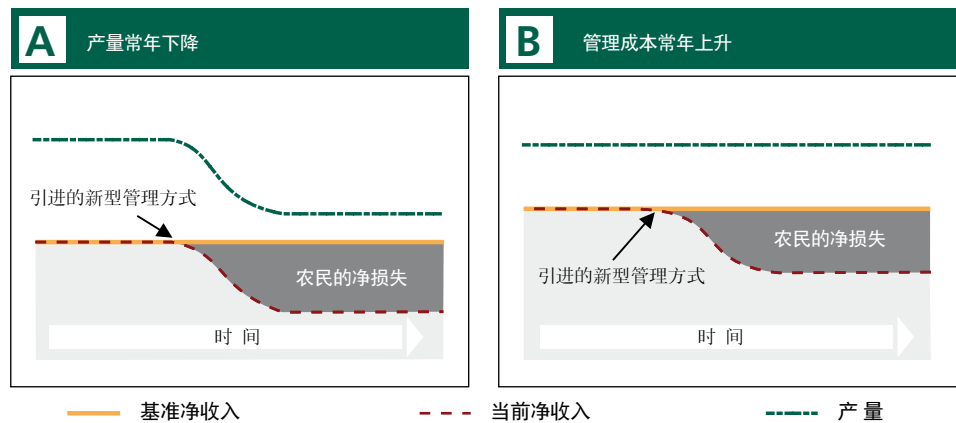
## 涉及机会成本的管理变革

总之，比较合理的预期是农民会选择保证其福利最大化的生产规范组合——利用他们可获得的资源和机遇。资源使用的很多变革方式都能够产生环境效益，但在没有激励性政策措施的情况下，很难被农民采用，因为这些变革可能会减少生产者的经济收益。例如，把耕地转化为自然草场或林地能够提高碳固存水平、改善水质和生物多样性，但可能会导致农民及其家庭的经济回报降低。通过减少牲畜数量或对粪肥进行管理，减少氮对地表水径流、向地下水渗透或向大气排放，这可能有利于环境，但对农民而言也可能意味着增加成本，降低收益。

图7以损失收益的形式描绘了农民面临这种机会成本的情况。在情形A中，保证高水平的环境服务只能通过大幅度降低农田精耕细作的密度来实现。因

图 7

## 采用改进型管理方式的障碍：农业收入常年下降



资料来源：粮农组织，2007c。

此农民面对的是永久性的产量下降。他们可能会继续赢利——特别是投入成本可能下降——但他们会比没有变革前减少收入。在这种情况下，需要支付农民一定的费用来补偿新规范造成的机会成本（即损失收入）；这些支付要一直保持，以保证环境服务的稳定供给。这种情形是大多数现行农业环境支付计划的基础，包括很多美国和欧洲的保护支付计划。保护地役权可以提供一种替代方案，取代永久性的环境服务支付。这些由土地所有者出售的协议具有法律约束力，其规定对土地的使用不得采取某些有损环境的活动。然而，私有土地永久性或长期的保护地役权只有在几个发展中国家是成熟的技术，而且，在这些国家，保护地役权可能无法很好地引导农业管理规范，也可能产生高额持续的监管成本（Wiebe、Tegene和Kuhn，1996）。

除了个体农民的决定之外，该情形中需要进一步考虑的就是对于当地或区域粮食安全的影响，如果大面积的农田完全放弃粮食生产，转而被用来提供

其他的生态系统服务的话（例如将耕地转为林地实现碳固存）。保证农地的战略面积，或支持建立粮食安全的替代途径，这些设计方案都要纳入环境服务支付计划之中。这些问题将在第6章中具体讨论。

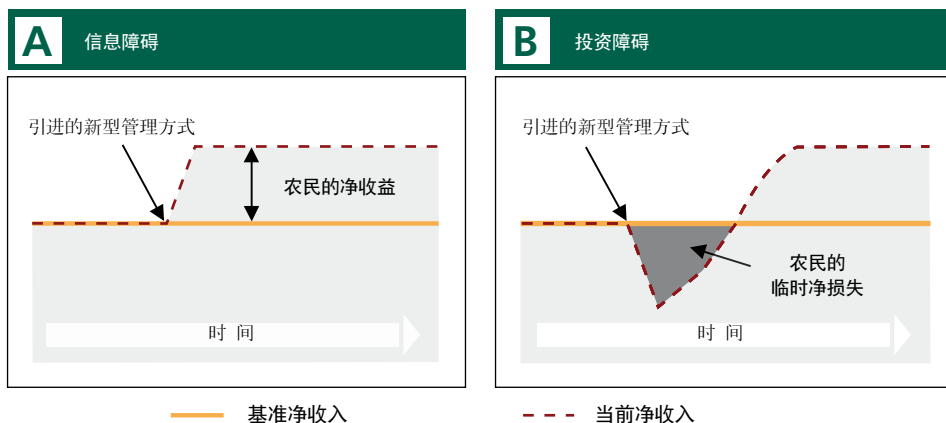
在图7的情形B中，土地使用或生产不会受到新的管理规范影响，但是加强提供环境服务，要求农民或农业社区不断增加管理和资金投入（例如保护管理片段森林或管理生产废弃物）。如同情形A一样，有关部门需要一直进行支付补偿农民的机会成本，这样才能保证环境服务的持续提供。

### 实行有益变革的其它障碍

很多复杂因素，特别是在发展中国家，均可能增加机会成本或对于采用新的规范方式造成其他阻碍。信息不畅、缺乏适用技术和资金、财产权没有保障以及法律法规的限制，是农民面对的最大障碍。这些障碍通常还伴随着市场与基础设施运行不完善、集体管理共有资源（例如牧场或渔场）存在风险和困难

图 8

## 采用改进型管理方式的障碍：信息和投资限制因素



资料来源：粮农组织，2007c。

等问题。出现一个或几个这样的问题，生产者就很难改变他们的资源管理方式，无法提供更高的环境服务产出——在某些情况下，也无法增加传统的农业商品生产。可持续土地管理操作可以归入这一类，具体包括：通过改良土壤、植物养分和用水管理，实行耕作和畜牧操作方式转变，这种转变将提高农场生产力，增加农民收入，同时也能够增加环境服务如土壤碳固存的供给、生物多样性保持和小流域保护。保护性农业，包括多种农业规范方式，例如减少耕作、增加植被，就是一个很好的例子。随着时间推移，这种规范方式对个体农民通常是有利的，但是信息、技术和投入的缺乏，影响了农民对这种规范的应用。

以下段落讨论了农民引入有益变革时面临的五类障碍：缺乏信息，无法负担投资，躲避风险，产权无保障以及市场运作不完善。图8显示了头两类障碍。

农民可能缺少维持或改善他们生活或提高环境服务的相关生产技术或操作的信息。在图8的情形A中，采用新的

管理操作并提高生态系统服务，名义上是一个双赢的结果，能够在提高农民纯收入的同时改善环境质量。新的操作可以通过多种方式增加农民纯收入，包括增加生产产出（例如通过提高土壤肥力或水资源管理）、降低投入成本（例如通过减少劳动力的需求或使用购买的农药）或以上两者。很多传统的农村发展计划均试图使用这些做法，尽管没有以环境服务支付的名义，也没有明确的合同安排将支付同环境服务支付联系起来。<sup>11</sup>

在巴西，1993年一项针对巴西塞拉多地区70位生产者进行的调查显示，缺少信息是生产者采用保护性农业（包括免耕）技术的一个障碍，而这项技术本身是能够为农民带来利润的（表8）（粮农组织，2001）。在该案例中，非政府组织提供了示范性和技术信息，以

<sup>11</sup> 旨在提高农民和技术顾问获得改良技术信息的一个动议是世界水土保持方法和技术纵览合作组织（WOCAT）项目，其促进了水土保持技术信息的共享。该项目数据库可见：<http://www.wocat.net/>



表 8  
信息匮乏是采用保护性耕作的一个障碍

对“农民为什么不免耕”这一问题的回答 <sup>1</sup>	肯定答复 <sup>2</sup>
1. 缺乏足够的技术知识。	39
2. 根本不知道免耕。	35
3. 不敢尝试，怕弄错。	29
4. 认为有必要买一台昂贵的免耕播种机。	24
5. 传统耕作方式带来的流失不太显著。	9
6. 没有看到有科研成果证实这项技术。	9
7. 作物保险不接受免耕。	5
8. 我的农业专家不建议免耕。	3

<sup>1</sup> 1993年巴西塞拉都地区小农调查数据。

<sup>2</sup>  $n = 70$ 。

资料来源：引自粮农组织，2001。

及随后开展的推广服务，使得这一障碍得到清除。自那之后，成千上万的巴西农民采用了保护性农业操作。据估算，2004/05年度，采用这种操作生产的土地面积达2360万公顷。

上文提到，农民采用新的管理操作的前提是，他们相信在一定时间内他们的福利（或其家庭的福利）会得到改善。福利主要取决于收入。然而，即使不能保证增加收入，让农民更多地了解某些生产操作造成的外部损害，也可能使得一些农民改变他们的做法，他们的动力来自于良好的管理能力（插文9）。

农民需要进行短期投资以换取长期的收益，而无法负担投资则构成了为什么农民有时没有采用给他们带来更高回报的操作方式的第二个重要原因（Dasgupta和Maler，1995；Holden和Binswanger，1998）。这一问题对于贫困农民尤为突出，他们没有信贷来源也没有积蓄，无法承担这种投资（Hoff、Braverman和Stiglitz，1993；Sunding和

Zilberman，2001）。Wunder（2006）引述了一个由刀耕火种转向常年耕作系统的例子。这种转变能够为农民大幅度增加利润，也有利于加强环境服务的提供；但这种转变之所以没被采用是因为它要求大量的资本投入，也会产生风险和市场开发成本。

在图8的情形B中，采用新的土地使用或管理操作，造成农民纯收入的暂时下降，因为操作转变带来了农业生态的不均衡。例如，采用有机或免耕生产可能在初期造成额外的杂草竞争、养分流失及类似的问题。但是几年之后就会恢复，继而超越原来的生产水平，最终保持纯收入更高水平的均衡。收益的滞后性，以及缺少资金或信贷来源，均可能造成了农民采用新措施的阻力。在该情形下，农民可能需要在转变期获得环境服务支付来抵消他们的收入损失；转变期结束之后，农民可能就不再需要这种支付了。对生产者进行支付，使他们能够负担建立树木苗圃的必要投资，实现土地使用由低价值一年生作物

## 插文 9

## 环境教育和提供环境服务

*Timothy J. Dalton<sup>1</sup>*

大量研究在教育与产生环境服务的自愿努力之间确定了联系。推广教育和获取信息会大力推动技术的采用，减轻农业生产对土壤和水质的破坏（Feather和Amacher, 1994；Norton、Phipps和Fletcher, 1994；Baidu-Forson, 1999；Dasgupta, 1999；Lichtenberg和Zimmerman, 1999；Price, 2001；Alrusheidat, 2004）。例如，肯尼亚的国家水土保持计划很成功，吸引了多达一百万的农户自愿在截至2000年的12年间采取土壤保持措施（Longley等人, 2005）。同样，不太注重环境教育是导致菲律宾高原地区土壤保护技术使用率低的因素之一（Cramb等人, 2000）。Dietz和Stern

（2002）认为，环境教育是联系个人行为与预期社会影响的关键；应该消除障碍，采取激励机制，鼓励应用能够产出环境服务的方式。通过环境教育计划进行共同学习，可以成为一种成本效益型的战略，以便通过协调形形色色的个体行为，产生广泛的环境服务供应（Feather和Amacher, 1994；Glachant, 1999）。

农户可能会缺乏信息，不太了解提供环境服务带来的长远经济和环境收益；这可能会减少其农场层面的供应（Amacher和Feather, 1997）。

<sup>1</sup>美国缅因大学。

转变为高价值树木栽种（抵消碳排放或提供小流域保持的服务），这种计划也属于这一类别。

在两类情形下，农民提供环境服务的机会成本都是负值——实际上，即使没有支付，采用新的土地使用操作也会让他们比以前生活得更好。这一系统提供了足够的个体动力，激励农民保持这些转变，从而增加了支付停止后仍能够持续提供环境服务的可能性。然而，需要认识到，机会成本是一个动态指标，会随着经济状况（例如农业投入和产品的价格）的变化而变化。机会成本增加的时候，农民可能会放弃这些操作，转向不那么环保的操作。因此，不能推断临时性的支付就能实现高水平环境服务的永久性提供。

无法接受的风险水平（结果的可变性）是阻碍农民采用既有经济利益也有环境效益创新的第三个因素。风险认知影响农民管理资源的方式，特别是在没有保险或保险运作不善的情况下。这对于贫困人口尤为重要，他们大多不愿承担风险，也可能缺乏获得正式保险的渠道，诸如通过金融市场（粮农组织, 1999）。对于很多贫困的农村家庭而言，一个主要的风险应对策略就是通过自己生产来满足其生计的粮食需求（Fafchamps, 1992；Sadoulet和de Janvry, 1995）。这种不安全感可能是因为农民没钱买粮食或缺少粮食供给。因此，管理变革对农民家庭粮食供给安全的影响是阻碍农民实行变革的一个关键问题，尽管这种变革平均来说能够带

来更多经济利益，但是它伴随着更高的风险。

有些农民规避风险的方式是存留一批资产，以便在困难的时候他们可以迅速将这些资产变卖（Rosenzweig和Binswanger, 1993; Udry, 1994; 粮农组织, 1999）。例如，森林可以作为一个潜在的收入来源，急需资金的时候农民可以伐木换钱。养牲畜也是抵制未来冲击的普遍做法。因此，农民可能不愿实行一些让他们失去这些手段的生产方式的变革。

财产权是激励制度的第四个决定性因素，同时也是土地使用者做出土地使用决策时面临的限制因素。对土地、水或其它自然资源而言，没有财产权、财

产权不清或定义模糊是实行管理变革的一个主要障碍——尤其是当这些变革需要农民先期投入资金以换取长期回报的时候。如果生产者不相信土地使用变革能够给他们带来长期的回报，他们就不愿做出这样的变革。不确定或复杂的财产权会削弱土地使用者采用这些能够带来长期回报的动力，即使他们能够负担启动投资。例如，增加土壤有机质的投资或措施既能提高农业生产力也能加强碳固存效果，有利于长期减轻气候变化的影响；但是如果财产权没有保障，农民就没有动力实施这种变革。

有必要协调组织活动，管理共有资源，例如社区牧场，也可能阻碍土地

#### 插文 10

#### 土地使用权和环境服务：从菲律宾和尼泊尔得到的启示

授予农民土地使用权可能是产出环境服务以及改善农场福利的一个重要手段。来自菲律宾和尼泊尔土地使用权项目的个案研究对不同土地使用权文书可能影响环境服务供应的方式做了深入研究。

在菲律宾，基于社区的森林管理是高原地区可持续林业发展和社会公平的一项开发战略。该战略于1995年正式实施，以应对过度采伐和滥伐、轮作农业和森林管理效率低而引起的森林急剧减少。关于使用权的两个重要文本是《基于社区的森林管理协议》（CBFMA）和《管理合同证书》（CSC）。

《基于社区的森林管理协议》是环境和自然资源部与参与的民间组织之间订立的一个生产分成协议，期限为25年，可再延长25年。社区承诺在协议土地上保护所有森林，不进行非

法伐木、刀耕火种，防止森林和草地火灾及其他形式的破坏，以换取可持续使用林地资源的权利，以及采用环境友好的和劳动力密集型方式伐木和采集非木材资源的权利。这些社区还可以采伐现有长成的速生硬木林。

《管理合同证书》主要授给在《基于社区的森林管理协议》所辖范围内占有或耕种部分林地的个人或家庭。该证书的期限也是25年，也可延期，覆盖的最大面积为5公顷。在合同土地上，水土保持措施（植被措施和物理措施）都是强制性的，农林兼作也较普遍。《管理合同证书》可以转让给近亲，可以在获得有关民间组织许可的情况下出售。

在尼泊尔，森林租赁旨在实现专门针对退化林区的扶贫和生态重建的双重目标。森林租约期限最长可达

使用变革 (Dasgupta和Maler, 1995; Bromley, 1998)。另外, 特定土地区域的财产权可能重叠, 例如树权、水权或产后残留物的收集权 (Dasgupta, 1993)。在某些情况下, 特定的土地使用方式对财产权的影响可能也形成一个阻力。例如, 在某些地区, 不能进行农作物的耕作, 可能被视为放弃权利, 导致其土地分配给其他农民; 与之相反, 植树可能被视为拥有长期财产权, 从而引发冲突。两种情形均使采纳促进环境服务的措施复杂化。

不拥有土地和水的财产权或定义不清, 这些都会给贫困的农村土地所有者带来更多问题, 使他们无法进行必

要的投资, 实现可持续型自然资源管理 (Dasgupta, 1996; Deininger, 1999; Lipper, 2001; 粮农组织, 2005b)。即使贫困人口拥有资源产权, 他们拥有的常常也是公共财产。发展中国家实施了多种项目, 试图解决财产权问题, 包括土地改革、社区森林和土地管理项目。插图10描述了两个例子, 以及这些项目对环境服务提供的影响。

农民采用新的生产方式时面临的最后一类障碍是农业投入或产出市场不能有效地传导需求。很多消费者愿意支付产品加价, 如果这种产品是按照环境友好标准生产出来的, 例如有机标识产品。尽管价格差价在理论上能够补偿农民的达标成

40年, 并可续约。贫困的社区可以免除租赁费, 并且是迄今为止森林租赁的主要受益方。租赁人可获准生产林业原材料、销售或发放通过营林生产的产品、从事旅游业、进行农林兼作、保护昆虫、蝴蝶和其他野生生物等。

在这两个菲律宾和尼泊尔个案研究中, 使用权项目均带来了经济效益和环境收益, 但这些收益因地点不同而差异很大, 取决于当地的物理和生态环境, 以及是否接近聚居区、是否放宽市场准入等。例如, 在菲律宾个案研究中, 森林保护的直接利用价值占到整体收益的31-90%。而在尼泊尔个案研究中, 项目点的盈利情况差异很大, 也是受到了市场准入的影响。

个案研究表明, 在这两国实施的项目中, 环境服务供应如生物多样性保护和碳固存等有所加强, 但只改善

土地使用权不足以使供应增加。除了没有使用权之外, 一个重要原因是还存在影响环境服务供应的障碍。

事实上, 在两个个案例研究中出现的问题是农户没有能力进行必要的投资来保持森林的生产能力并执行管理协议。在菲律宾个案例中, 给予单个农户土地使用权比授予社区使用权文书的效率高得多, 无论是在产出私人收益上还是在供应环境服务上。不过, 这可能是因为较之基于社区的使用权, 个人使用权允许在更大程度上使用资源。最后, 两项研究都表明, 由于项目花费巨大, 授予使用权是一种相对昂贵的产生环境服务的手段, 尽管潜在的长期社会效益也许会证明这是值得的。

资料来源: 粮农组织, 2006d。

## 插文 11

## 高价值的农产品出口能否加强环境服务？一个实例

马达加斯加高地有近一万名农民生产蔬菜，主要是供应欧洲超市的手工采摘的优良菜豆，他们拿到的价格甚至可以比工业化生产的菜豆价格高出三倍。

在国际贸易中越来越普遍的做法是，与农户签订合同并出口其产品的企业，必须要符合欧洲买家的许多特殊要求，包括产品质量（菜豆长度和颜色等）和伦理标准（如不使用童工）等。

出口公司已经建立了一个详细的合同签订和实地监控体系。产品和加工标准及要求的实施，需要一个主要负责监控的组织机构。在这个全球供应链中，小农的这些小心与大农

场援助与监督项目结合在一起，以满足复杂的质量要求和植物卫生标准。

对马达加斯加农民来说，与出口企业签订合同的好处之一是学会了如何堆肥。这对田地的主要好处在于保持土壤结构，提供作物健康成长所需的氮和其他矿物质，加强土壤的保墒能力。这种做法还惠及了其他作物；93%的农民反映，他们已改变了对其他反季节作物的耕作方式。堆肥还可能对碳固存及水质水量带来积极影响。签署合同的小农还能有更多的福利、更稳定的收入和更短的淡季时间。

资料来源：引自Minten、Randrianarison和Swinnen, 2007。

本，这些细分市场大都价格不稳定，并存在着一些非价格的市场障碍（Regouin, 2003; Smit、Driessen和Glasbergen, 即将发表）。在其它情况下，特定的市场销路可能激励农民采用更有利于环境的管理操作。零售商也可能出于很多原因鼓励高价值产品在生产过程中运用能够产生环境效益的技术（见插文11）。然而，环境效益的实现需要农民能够满足买方的要求，并认为值得这样做。

运作不善的投入品市场可能阻碍农民采用改进的管理操作：有些投入品，诸如非传统的种子品种或有机化肥，可能由于投入品市场开发不良让农民无处购买（粮农组织，2006c）。投入品价格也可能被政策刻意扭曲，例如整个亚洲普遍存在的化肥补贴，造成了化肥的过量使用（Pingali 等人，1998）。

## 设计农民激励措施的政策选择

很多选择都是对决策者们开放的，鼓励资源使用者提供社会需要的服务。过去采用的主要是非市场方法例如监管和税收。现在，有关部门开始越来越多地采用市场措施，例如环境服务支付来补充非市场方法。本节简要地评价了五种可能的措施，来分析农民在提供社会期望的环境服务时面临的机会成本。随后，将对环境服务支付方法进行更为具体的描述。

- **命令与控制。**参照此种措施，政府使用其监管权力授权某些行为，禁止其它行为，并对于违规行为进行处罚。工业领域的污染控制主要采



用命令与控制措施。这种措施还间接用于提供湿地的相关服务和保护生物多样性。建设国家公园就是这种措施的一个范例。实施这种措施要求对遵守行为进行持续有效的监督，还需要一个处罚违规行为的可行的法律制度。

- **经济处罚与收费。**这种措施通过税费信号进行行为调控。它并不完全禁止某些活动，而是提高这些活动的成本（例如，对含氯氟烃[CFC]采购按公斤收费）。为了提高效率，处罚可以直接针对不利外部影响（例如畜牧生产排放的氨氮和甲烷数量），但在直接方式管理成本较高的情况下（这常常是外部影响的主要特征），这种处罚也可以涵盖所有产生外部影响的活动（例如畜牧生产）。另外，这种措施对税收和法律制度要求较高，需要有效的监督和执法。
- **取消不良激励措施。**在某些情况下，政策措施会导致激励，这种激励将会产生不利的外部影响。有些支持农业部门的措施可能会让某些农民做出一些损害环境的举动。化肥补贴就是一个例子，这种补贴使得农民过量地使用化肥，造成径流和水体污染；另外能源补贴加剧了地下水的提取。支持政策的影响很多取决于政策的制定，即政策是否与具体操作或投入联系起来或“成对”，或者是否以直接支付的形式出现。一般说来，由对投入或产出的价格支持转向农业支持政策的直接现金支付，会减少对环境造成的损害。然而，即使是直接支付，但如果是建立在以前的生产或

投入基础上，也可能导致产生消极外部影响的激励（经合发组织，1998）。

- **针对外部影响建立财产权。**此项措施依赖私有化和权利配置来制造外部影响，比如规定数量的空气污染物或碳排放许可证。在“限额与交易”计划中，诸如美国的二氧化硫交易计划和《京都议定书》中的灵活机制，这些权利都可以进行交易。在实际操作中，财产权措施经常同其他措施结合使用。例如，交易计划通过法规来限制许可总量或允许的排放量。
- **环境服务支付。**环境服务支付是补偿生产者因转变操作方式提供不同组合或更高水平的环境服务而损失的收益。在许多情况下，对生产者支付是为了减少其生产决策造成的环境损害——例如引发水土流失，影响当地水体系统。然而，环境服务支付计划也可以用来奖励那些提供环境服务抵消其它行业造成损害的农业生产者，或者提供激励，鼓励农民进行能够满足消费者对于特定环境状况需求的操作。

上述每种政策措施均整合了多种市场和监管方法。有些时候，人们认为市场方法和“非市场”方法是截然不同的。这是一个错误的观点。市场的存在离不开社会、政治、法律权利以及制度（不管这些制度是不是正式确立）。而所有的社会、政治和法律干预也都受到市场影响。两者共同创造利益和激励，鼓励个人（有些时候包括集体）行为，而这些行为又决定了个人或集体的福利。

环境服务支付可以从这个角度去考虑。一方面，环境服务支付可以被视作一种基于市场的方法，因为它提供直接的经济激励，鼓励一些以前不会受到奖励的行为，创造以前不会出现的效益。而另一方面，这种方法也可以被当作一种政治或法律干预，它正式赋予了农民利用特定方式使用自然资源的权利，并允许农民自主出售部分或全部权利。无论对这种方法怎样描述和理解，环境服务支付既有制度干预又有市场影响。

其它的方法也是这样，只是程度不一，而且每种方法都伴随着特定的财产权分配方式。例如，指令与控制措施和方法以税收和用户支付为工具，两者均反映出社会（通过政府的形式）拥有资源或服务的权利；不同之处在于后一种情况下，社会愿意出售或出租这些权利。在限额与交易计划中，社会可以赋予现有生产者一些初始许可（公开承认或默认这些生产者在初始阶段拥有这些权利），或社会可以将这些权利出售给现有生产者（如果社会在初期拥有这些权利）。

### 为什么要支付？

什么时候可以利用支付作为适当的政策工具来鼓励农业生产者提供更多的环境服务？要回答这个问题必须区分以下不同情况：要求农民（i）增加提供某些环境服务，这些服务可能是因为目前的农业操作方式而退化或提供不足；（ii）抵消其它行业造成的污染。两种情况下支付的适宜性有所差别。在第一种情况下，最基本的问题是否应支付给农民，鼓励其减少不利外部影响，而不是要求他们自己承担相应的成本。在第二

种情况下，重要的问题是这种抵消在实现预期目标方面的效果如何。

### 减少农业带来的消极外部影响

什么时候对农民支付，鼓励他们减少自身行动对别人产生的负面影响，而不是要求他们自己承担变革的成本？从根本上，环境服务支付方法的适宜性取决于利用环境服务或使其退化的权利最初是在生产者手中还是在社会手中。如果生产者拥有这些权利，社会必须对生产者支付，以保证提供更多或不同的环境服务。如果社会拥有这些权利而生产者破坏了这些资源或服务的话，生产者则必须支付社会。

如何分配财产权的问题很难回答。答案可能会随着服务的不同而有所区别，而且在不同的背景下也不尽相同。就工业生产带来的不利副作用而言，普遍的看法是污染者要支付；而对于农业产生的不利副作用，传统上却不是这么做的。造成这种差别的原因有很多，包括生产规模、历史惯例、公平性考量或确认不利副作用来源或数量的困难程度。不管怎样，在农业生产规模较大且比较集中的情况下，这种区别就变得模糊起来，例如大规模集约化畜牧生产；事实上，这种生产越来越多地被视同于工业污染“点源”。

对于小农而言，由于传统上社会一直允许他们采取可能造成不良环境影响的资源使用方式，改变境况可能引发新的问题。例如，如果农民在世代中一直采用某种生产方式，而由于人口增长或习惯变化，下游居民开始感受到这些方式产生的影响，那么，在社会希望农民改变其方式的情况下，谁应该来承担这个成本？如果上游农民的数量增加但其方式不变，由此增加了对下游的影响，这个情况会有所不同吗？如果是因为人

们对一直存在的影响掌握了新的信息，社会的偏好发生了变化，又该怎么办？

公平与权力的关系也在考虑范围之内。当污染者有充足的政治权力，他们可以影响政府将政策由纳税转向直接控制（Buchanan和Tullock，1975）。另一方面，如果农民没有资源投入污染控制，他们可能会在策略上选择接受支付而不希望减少收入（Hochman、Zilberman和Just，1977）——特别是在环境服务提供者比受益者贫困的情况下（Pagiola和Platais，2007）。

经济学理论表明，向农民支付鼓励其改变操作方式或要求他们承担成本，在控制污染问题上应该具有同等效用——如果市场存在竞争，财产权能够得到推行并且没有交易成本的话（Coase，1960）。实际上，这些条件很少具备。这些条件的缺乏程度会影响环境服务支付的效率及其分配的意义。

实际上，通过减少农业污染，提供环境服务常常需要生产者的共同努力；这些生产者在空间上分布于各地，其开展的活动涉及范围广泛的土地使用及类型。在这种情况下，很难采用指令与控制方法来控制污染（Pagiola，2006；Wertz-Kanounnikoff，2006）。

环境服务支付计划的一个主要优势在于，它能够管理外部影响。在不了解问题来源、服务由多个生产者提供且服务提供的边际成本有差别的情况下，这一优势尤为重要（Weitzman，1974；Pagiola，2006；Wertz-Kanounnikoff，2006）。在这种情况下，价格机制比基于数量的方法（例如强制规定的行为）效率更高，因为价格机制能够“筛出高成本的生产者，鼓励他们减少生产，同时也能激励低成本的单位增加生产”（Weitzman，1974，引于Wertz-Kanounnikoff，2006）。

### 农业可以作为抵消其它部门产生的消极外部影响的一种资源

对农业生产者进行支付以抵消或减少其它行业产生的不利外部影响时，实际上是非农污染者在给农业部门支付，以满足规范要求。这种情况是在限额与交易型的环境规范下出现的，诸如《京都议定书》的灵活机制。在这种机制下，受碳减排目标约束的产业可以向农业生产者购买排放抵消量，而农业生产者在土地使用中要提高碳固存水平。在这种情况下，农业生产者自己没有任何法律义务要主动减排，但他们确实有机会抵消其他人的排量——并且因此获得经济利益。

同样，在美国实施的湿地补偿银行措施中，开发商必须获得许可才能挖掘或填平一块湿地（见插文12）。对于湿地许可证的发放，政府部门要求开发商减少对破坏湿地造成的影响，确保无任何净损失。鉴于现场减少破坏的成功记录不佳，因此在上世纪90年代，政府监管部门开始引入市场机制，其在原则上以最低的经济和政治成本实现了湿地保护。

农业部门提供的生物多样性也能抵消采矿或炼油造成的环境损失。支付计划的适宜性取决于其是否能够有效地生产出预期的环境服务。鉴于服务提供是以地区为单位的（例如一个地区保持的生物多样性同另一个地区会有所不同），一些困难在于如何建立各地区的当量标准。另外一个问题是风险。在建立清洁发展机制的谈判过程中，各方对于碳固存减排的可逆性风险表示关注（例如，树木被砍伐或焚烧的可能性会逆转获得的减缓气候变化的收益），还规定了这种来源的排放额度，同时对于土地使用变化的类型也做出了严格的定义。

## 插文 12

## 世界各地的生物多样性抵消计划

生物多样性抵消计划有多种形式，发达国家和发展中国家都有。其总原则是生物多样性“无净损失”。该原则在某些情况下通过法律规定就能保证，而在其他情况下则需要自愿。

最为有名的案例之一就是美国湿地保护银行。按照这一计划，通过恢复和保护湿地建立湿地生境“银行”。然后将湿地向开发商开放，而作为获得政府批准的条件，开发商必须“购买”保护。受破坏湿地与保护良好湿地的比例不尽相同，但通常开发商保护的湿地必须高于破坏的数量（这一比例通常大于二比一）。

另一个例子是欧盟的《生境条例》。根据这一条例，开发商对项目重点保护区造成的破坏可以通过在另一保护地采取积极措施而予以抵消（ten Kate、Bishop和Bayon，2004）。澳大利亚、巴西、加拿大和瑞士也都有落实生物多样性抵消的法律框架。一个自愿抵消的例子是乍得与喀麦隆之间的输油管道项目。这是一个由

多个伙伴（埃克森美孚、Petronas和雪佛龙）参与的数额达35亿美元的项目。它们同世界银行一道，建立了一个环保基金和两个新的国家公园，还制定了一项为受该项目影响的原住民提供好处的计划，以此作为一种手段来抵消该项目可能带来的社会和环境危害（ten Kate、Bishop和Bayon，2004）。

虽然这些原则很吸引人，但保护计划在两个方面有不同的效果。首先是保护生境的质量。美国早期的湿地保护立法薄弱，导致许多保护湿地计划难以为继。第二是需要谨慎考虑怎样评估保护计划的“成果”。问题之一是怎样使某种特定的生态系统服务完好地被另一种替代。生态系统因类别、地理位置及其所提供的服务而异。为这种抵消制定要求的准则也因计划的不同而有差异，在某些情况下定义模糊。这些计划是否能切实推动保护还具有争议（ten Kate、Bishop和Bayon，2004；粮农组织，2007d）。

潜在的供应方也可能对这些抵消市场表示关注。在围绕着提供具有全球重要性的环境服务诸如减缓气候变化或生物多样性保持方面出现了争议问题，其中值得注意的有国家主权的丧失或越来越依赖发达国家的支付等问题。对环境服务支付计划也提出了批评，称之为“阻碍发展的租金”，即补偿穷人而不求发展，尤其是在环境服务要求严格的保护管理方式的情况下（Wertz-Kanounnikoff，2006）。

### 对提供环境服务支付的应对

农业生产者如何应对环境服务支付？支付计划大多是通过改变农民的土地使用方式来增加服务的提供。例如尼加拉瓜的林牧兼作项目中（见第107页插文26），该项目实施的头两年有超过24%的项目地区引入了某种形式的土地使用变革——远远高于周边社区的相应水平（Pagiola等人，2007）。



从农民的角度而言，提供更多的服务会涉及到成本，即丧失的收益。这种收益可能包括作物生产的市场价值、生产自用粮食提供的粮食安全、抗风险流动资产提供的保障、劳动和休闲时间类型和数量的灵活性、以及对某种生活方式的文化上的倾向。由于生产系统发生变化而导致的收益或机会成本的丧失，对于了解农民何时何地应对环境服务支付非常重要。

下一节分析了环境服务生产系统与基线生产系统的各自收益能力。随后，本节以农民做出改变时面临的机会成本的估计数作为一个关键指标，来分析引导农民实施变革所需的激励。

### 评估提供环境服务产生的机会成本的框架

改变生产系统带来的机会成本会导致投入使用的变化（包括土地和劳动力）、产出的变化（诸如农产品或生态系统服务）以及两者价格的变化。机会成本因农业生态条件、应用的农业技术、经济发展水平和政策环境的不同而差异很大。生产资源的相对充足性，诸如土地、劳力和水，是影响资源价格和选用技术类型的主要因素（Hayami和Ruttan, 1985）。在人口密集的地区，劳动力的机会成本通常低于劳动力密度较低的地区。经济发展水平，包括农业和其它部门，也影响投入和产出价格，因此也是机会成本的重要影响因素。例如，一个国家非农部门的经济发展可能增加劳动力的机会成本，因为经济发展会带来新的就业机会和收入渠道。劳动力成本增加会促使农民寻找采用节省劳动力的技术。

Lipper、Pingali和Zurek（即将发表）建立了一个框架，根据土地和劳动力的机会成本对耕作系统进行分类（图9）。

生计型的耕作系统是基于在自然生产力低下的土地上生产传统主食作物（例如很多撒哈拉以南非洲的国家），是土地和劳动力的机会成本均低下的案例。在劳动力充足而土地稀缺的地方，发展起来的是集约型谷物耕作，其依靠高产品种和化肥来提高生产效率、节省土地资源。典型的例子是印度旁遮普邦实行集约化管理的水稻-小麦生产系统或东南亚的集约型水稻生产系统。通常伴有舍饲的集约型畜牧生产也非常普遍。

在土地丰富而劳动力匮乏的地区，耕作系统主要采用节约劳动力的技术，诸如澳大利亚、加拿大和美国采用的机械化谷物生产系统。粗放式的农牧和刀耕火种系统大多数都属于这一类。相比之下，土地和劳动力机会成本都很高的地区的特征为，人口密度高，发达的加工和/或服务业创造了很多非农就业机会。地中海周边实行集约化管理的水果蔬菜生产地区就是这样的例子（例如埃及、以色列和西班牙）。

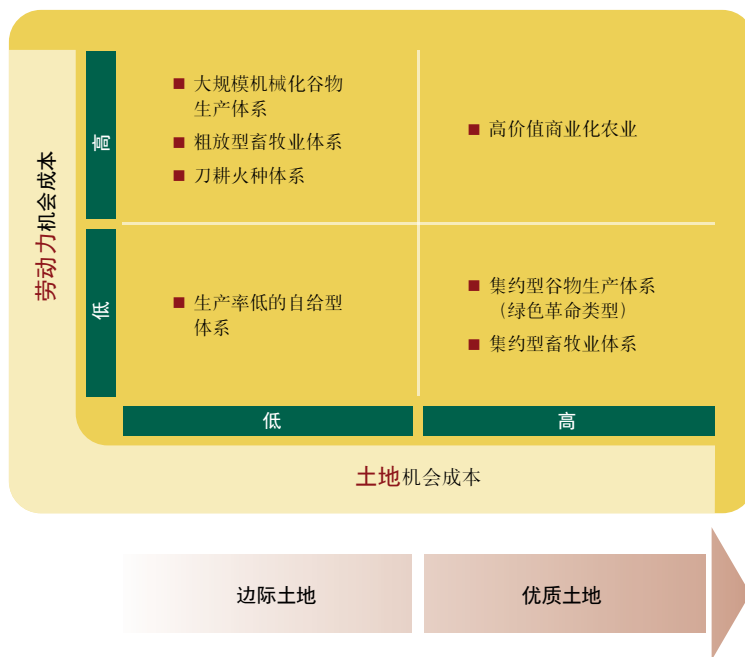
图9的四类耕作系统可以作为一个出发点，以此来分析农民在土地利用方面引入变革的机会成本，以便加强提供环境服务。在第2章开头列出了三种主要的变革类型：生产系统变革（土地仍然作为农用）；土地转化（土地由农用转为其他用途）；以及避免土地转化（例如避免林地转化为农地）。

在农业土地机会成本较低的地方，土地转化环境服务计划可能是最有效的。在土地广袤无际的地区，包括非农就业机会较多、大量农民外出务工的地区，将农地转为非农用地的可能性就更高一些。在这些地方，粮食生产和纤维生产的权衡也是有限的，特别是在交通基础设施限制竞争性农业生产的条件下。而另一方面，在土地贫瘠的环境下，农业和非农服务的差异较大，转变



图 9

旱作农业体系类型：根据土地和劳动力的机会成本建立的分类框架



资料来源：引自Lipper、Pingali和Zurek，即将出版。

生产方式使得保持较高水平的农业生产同时保证环境服务的提供，这种转变机会成本会相对较低。如果从劳动力的角度来考虑，增加劳动力的生产系统转变，例如由牧场转为农林，在劳动力机会成本低的地方是最为适合的。反之，劳动力稀缺的地方应该引入节约劳动力的变革。

地图5描绘了被认定为生物多样性“热点”的区域，<sup>12</sup>并分析了这些区域的农业适宜性和目前的土地使用模

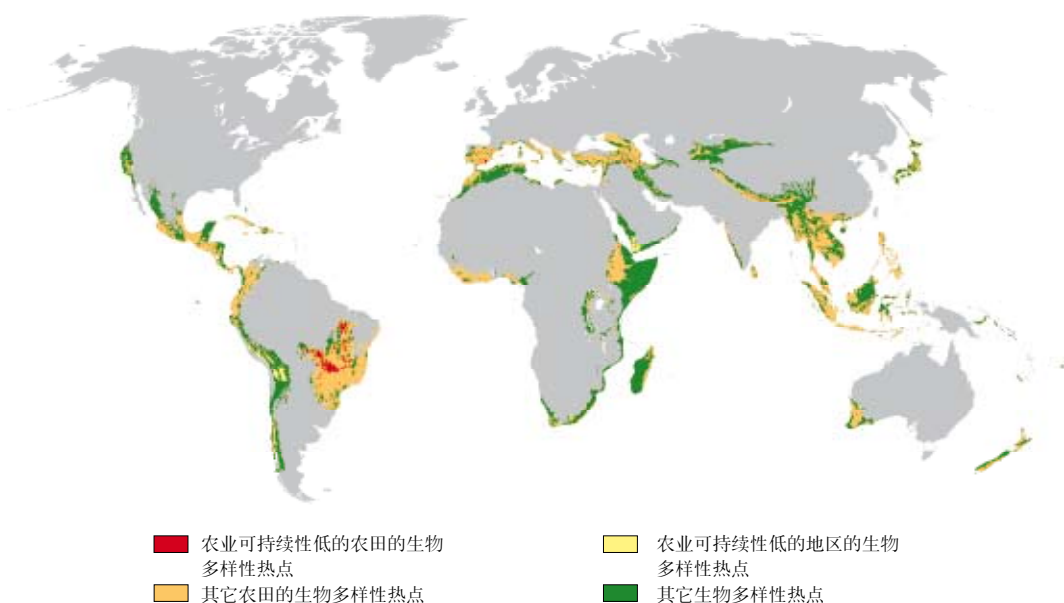
式。<sup>13</sup>热点区域常常更加愿意对保持生物多样性进行支付。例如，部分是因为居住着大量教育程度较高的群体，有许多私营和民间社会支助的计划保护巴西大西洋森林热点地区。该地图显示了机会成本可能较低的地区，其生物多样性保护服务既可通过避免将土地转化为农地、也可通过改变目前农业生产中的耕作系统操作来提供。红色地区代表生物多样性热点区域中的耕地，不适于雨育生产。<sup>14</sup>

<sup>12</sup> 生物多样性热点地图由保护国际绘制。这些地区尤其拥有大量的地方性物种，但是这些物种栖息地的总面积只占全球陆地面积的2.3%。每个热点地区都面临着极为严峻的威胁，并已经丧失了至少70%的原始自然植被。全世界超过50%的植物物种和42%的陆地脊椎物种集中在34%的生物多样性热点地区。关于生物多样性热点物种数据库，参见：[www.biodiversityhotspots.org](http://www.biodiversityhotspots.org)

<sup>13</sup> 由于生物多样性热点是基于地方物种和所面临的威胁，这些热点可能与其它变量合并，诸如土地价值和农业适宜性，尽管农业扩张是威胁的一个主要来源。因此，同利用其它生物多样性的措施方法来产生价值的地区相比，将热点地区标示为农业适宜性较低的地方可能会低估生物多样性高而农业价值低的地区（Wilson等人，2006）。

<sup>14</sup> 雨育生产的适宜性是基于全球农业生态区中等投入水平模型。灌溉地区除外。

地图 5  
不适合雨育农业农田的生物多样性热点



注：参见 [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31155&layers=biodiversity\\_hotspots](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31155&layers=biodiversity_hotspots)  
资料来源：粮农组织。

在这些地区，将农地转化为其它用途用地或改变农业生产系统来保持生物多样性，有可能以较低的成本换来较高的生物多样性收益。事实上，这些地区引入变革的机会成本很低，而环境服务的生产效率却很高。在这些地方，预计农民可能应对较低水平的生物多样性保护支付，因为他们是在放弃较低水平的农业生产来提供这些服务的。

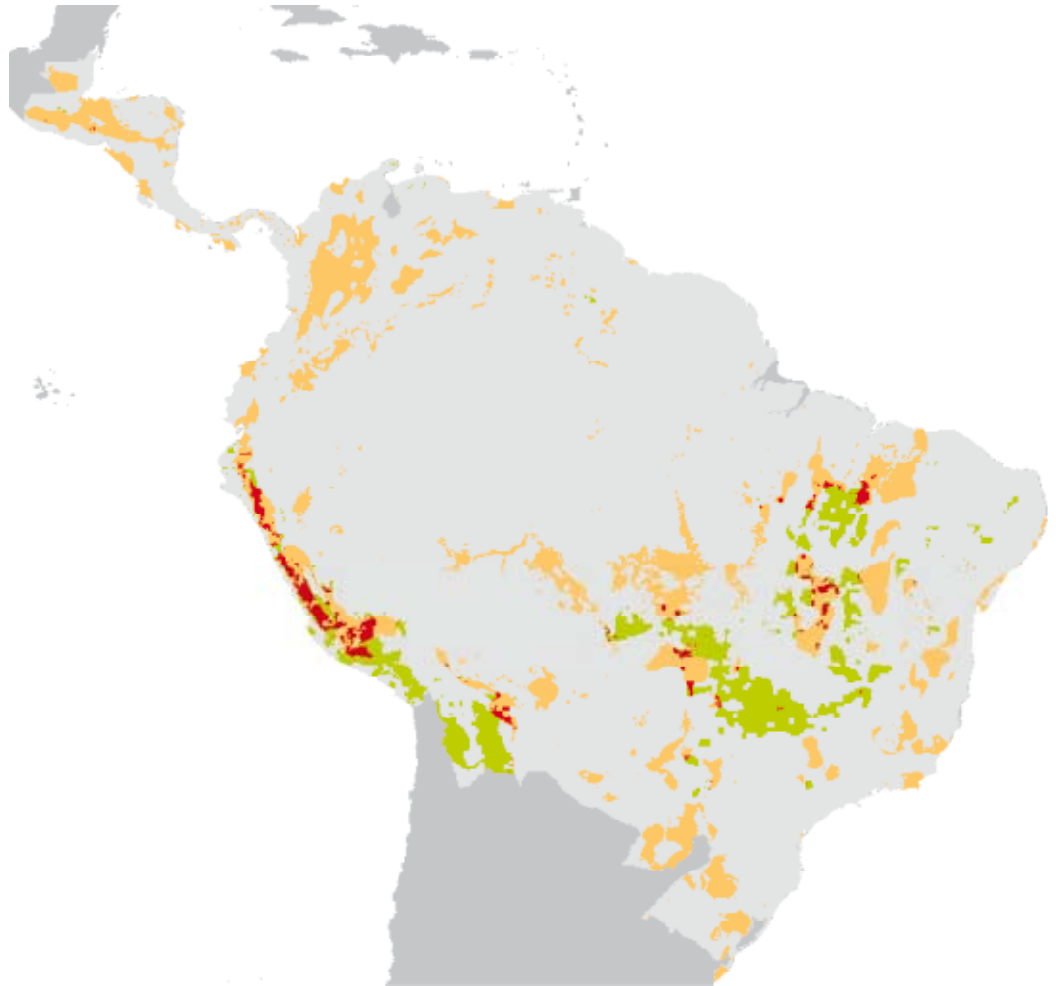
Gorenflo和Brandon（2006）列出了开展生物多样性保护活动的重点地区，分析了通过保留土地的非农业用途，保护生物多样性可能产生的社会和经济成本。根据他们的分析，近三分之四的生物多样性重点保护地区都人烟稀少，农业生产适宜性较低。这些地区主要分布在南部非洲、马达加斯加、安第斯山脉、巴西沿海、中美洲、中国东部和东

南部以及印度洋西海岸。他们划定的重点地区同地图5中浅黄色的地区相吻合，显示了目前非耕地中农业适宜性低的生物多样性热点地区。他们还指出，在人口密度高、作物生产潜力大的地方，需要运用多种手段来保护生物多样性，包括保护激励协议。

地图6在地图4（第25页）的基础上增加了适宜雨育生产的信息。在很多地区，经济、农业生态和空间的多种特征综合表明，这些地区由林区转化为农地的可能性较高。但是这类地区中很多地方雨育农业的生产效率可能不高——在图上用红色标出的地方。在这些地方，灌溉农业可能效率更高，但需要投入资金。从生物多样性保护或提供其它环境服务的角度来看，保护原有土地利用可能会产生更高的回报。

地图 6

预测的2000-2010年从农田和牧场向不适合雨育农业土地的扩大



- 预测的农业可持续性低的地区的农田和牧场的扩大
- 预测的农田和草原扩大的其它地区
- 其它农业可持续性低的地区
- 未研究的地区

注：参见 [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31161&layers=cropland\\_pasture\\_expansion\\_low\\_def](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31161&layers=cropland_pasture_expansion_low_def)  
资料来源：粮农组织。

### 对提供环境服务支付应对的实证分析

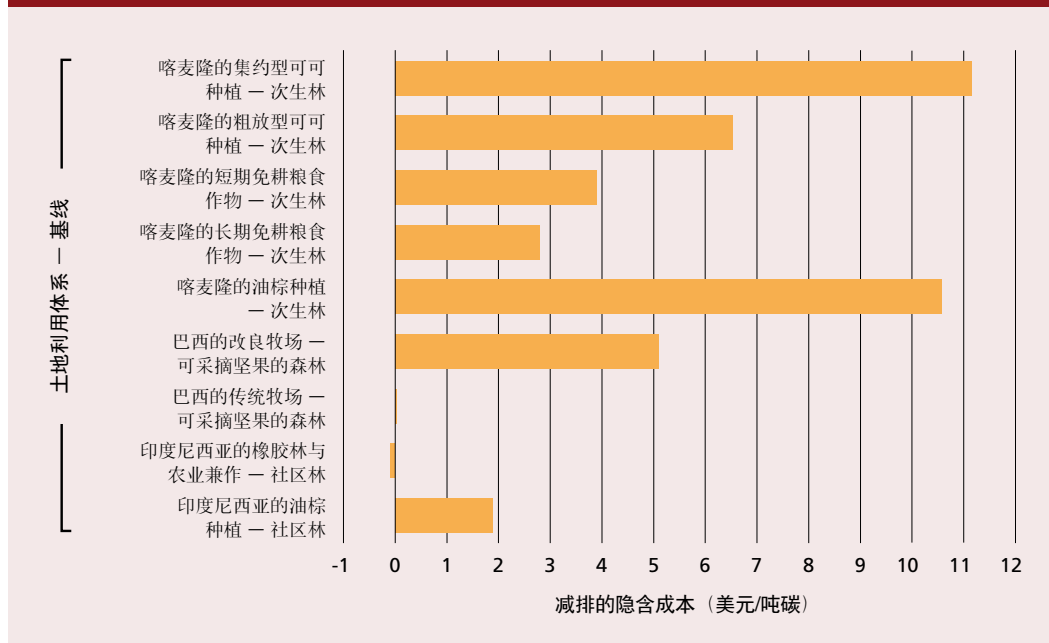
很多研究分析了鼓励农民采用可增加环境服务提供的耕作方式需要多少支付。多数研究侧重于碳固存（或某些情况中的避免排放），以应对不同的支付水平。总体而言，这些研究表明经济潜力远远低于技术潜力，但是具体影响同

地点、耕作系统类型或土地使用变化有很大关系。

Chomitz（2007）利用回归普通可替代性土地使用系统的数据，对若干地区减少毁林的成本进行了估算。图10表明，较低的碳价格（约每吨11美元）就足以激励生产者减少毁林行为。以较低

图 10

## 为避免采伐实现减排而提供激励机制所需的碳支付水平



资料来源: Chomitz, 2007, 基于Tomich等人的数据, 2005a。

成本实现减少毁林目标的土地使用变革也能够创造其它的收入渠道, 诸如社区森林和采摘坚果。

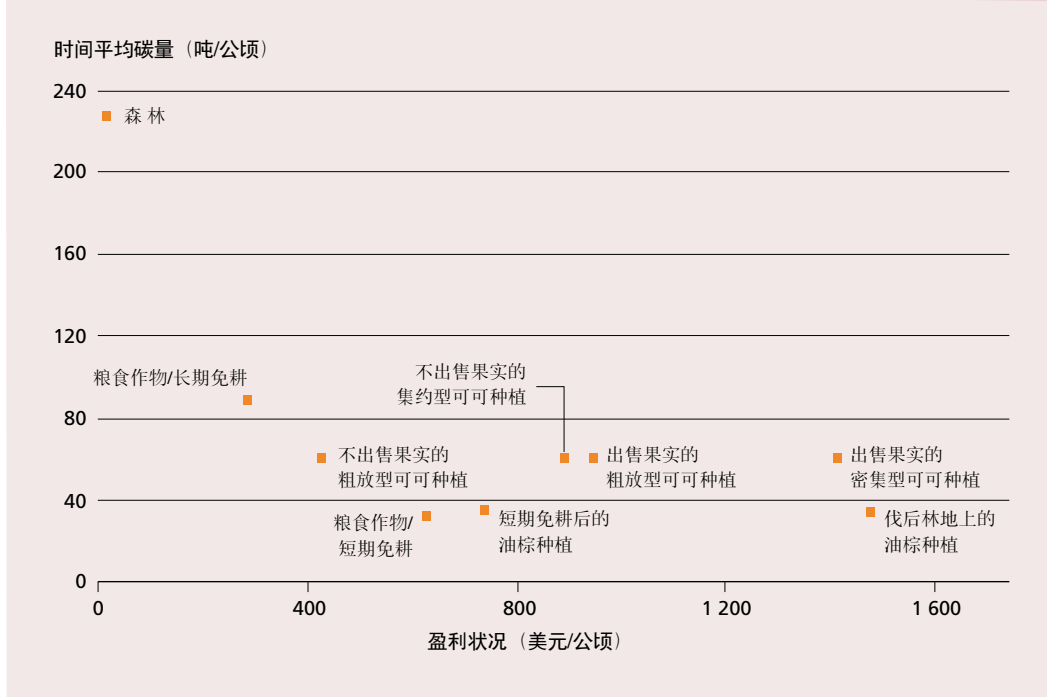
农民在采纳具有潜在性的变革土地使用所面临的取舍是“刀耕火种替代方案”(ASB)动议的侧重点; 该动议由非洲、亚洲和拉丁美洲一些国家的国家、国际和非政府组织发起。<sup>15</sup>刀耕火种替代方案动议在巴西、喀麦隆和印度尼西亚详细评估了农民在生物多样性保护和碳固存产出中所面临的选择——及其对收入和粮食安全的影响。图11显示了喀麦隆一个案例分析的结果, 其分析比较了不同农业生产系统的财务回报和碳固存水平。从碳固存角度来看, 收益最高的毫无疑问是森林保护最为完整的地方; 然而, 这种方式基本上不能带来任何经济回报。由短期休耕的粮食作物生

产转为长期休耕的粮食作物生产会大幅度提高碳固存水平, 但也会减少农民的收益。而由短期休耕的粮食作物生产转为集约型可可种植(出售或不出售果实), 既有利于碳固存, 也能增加农业收入。

国际能源署温室气体(IEA GHG)研究与开发计划对五个国家和地区加强土壤碳固存的潜力和成本进行了评估, 包括澳大利亚东南部、印度、哈萨克斯坦北部、瑞典和乌拉圭。根据当地的技术可行性, 这些地区选择了两类土地使用变革: 最低或免耕的耕作系统以及将耕地转化为永久性的草地或牧场。评估过程中还测算了交易成本。评估结果显示, 在碳价格相对较低(少于每吨50美元)的条件下, 20年的时间内只能释放约16%的技术潜能。然而, 如果每吨碳价格提高到200美元(相当于每吨二氧化碳的价格约为55美元), 技能潜能就能够发挥61%, 而农民签订合同的土地面

<sup>15</sup> 要了解更多的信息, 参见: [www.asb.cgiar.org](http://www.asb.cgiar.org)

图 11  
喀麦隆的盈利状况和碳固存



资料来源: Tomich等人, 2005b。

积将达到现有面积的80% (国际能源署温室气体, 2005)。

Lewandrowski等人 (2004) 通过模型分析了美国不同土地使用和支付方案下对碳固存供应的应对。在较低的支付水平上, 增加的土壤碳固存主要来自于采用保护性耕作方法, 而这种方法给农民个人带来的回报同基线状况相差无几; 也就是说, 机会成本较低。只有激励水平达到每吨125美元, 生产者才愿意将耕地转为草地。

Diagana等人 (2007) 分析了塞内加尔花生盆地尼奥罗 (Nioro) 地区农民对土壤碳固存支付的应对。分析中使用了土壤和气候数据来估算作物产量和土壤中碳含量的变化, 研究了九种不同的情形, 即在花生-小米轮作系统中逐渐增加化肥的使用和作物秸秆的使用。此外, 研究过程中还运用了经济模型来模拟

要求农民增加化肥使用、将部分作物秸秆回填土壤的碳支付系统。图12显示了回收一半花生渣情形下的碳固存供应曲线。纵轴表示每吨碳的支付价格, 横轴表示尼奥罗地区20年合同期内的年均碳固存数量。在支付为每吨100美元时, 估计该地区将能提供超过50万吨的碳。

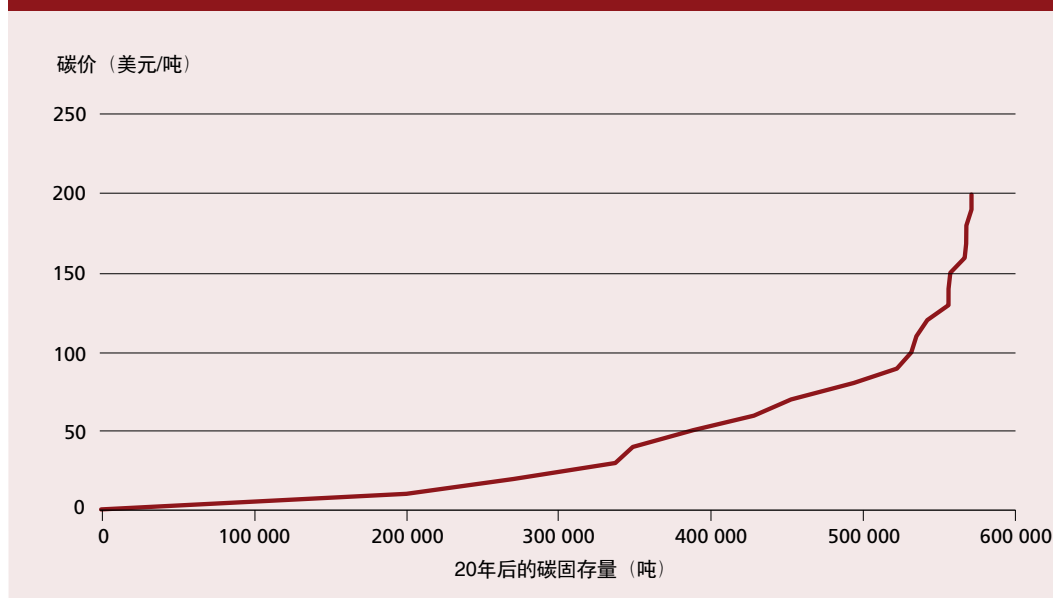
De Jong、Tipper和Montoya-Gómez (2000) 估算了墨西哥恰帕斯中部高地小农通过向森林和农林转变实现地表碳固存而对支付的反应。根据他们的估算, 每吨碳价格在5美元和15美元之间的支付可能会引发农民的积极响应, 促使他们愿意建设社区森林并改进耕作系统。他们的发现表明, 改进天然森林和二级植被的管理将是该地区所有大规模碳固存计划中最为重要的环节。

粮农组织 (2003c) 也建立了模型, 分析了由木薯转为农林系统的成本以及



图 12

## 塞内加尔尼奥罗地区应对碳供应



资料来源：引自Diagana等人，2007。

实现这种转变所需的最低碳价。表9给出了四种农林系统的净现值，分析假设时间框架为70年且土壤质量较差。研究表明，肉桂生产即使在没有碳支付的情况下也可能是有利润的，而硬树胶（一种本地管理系统）对于碳支付的要求也可能很低。

总体而言，对提供环境服务支付的应对取决于改变操作方式的机会成本，而机会成本则取决于土地使用或耕作系

统变革是否会降低农业生产效率、减少农民收入。在环境服务收益高而农业生产和收入损失较少（或甚至有些收益）的情况下，低水平的支付能够引发较大的应对，环境服务支付计划也因此更具有经济效益。这种情况如表10的案例1所示。而在与之相反的情况下，如果环境服务收益较差而机会成本较高（案例4），环境服务支付计划则不大可能获得经济效益。

表 9

贫瘠土地上若干农林兼作体系的财务绩效及成本：  
印度尼西亚苏门答腊70年的模拟结果

	农林兼作体系			
	橡胶	肉桂	达马树 <sup>1</sup>	油棕
净现值 (美元/公顷)	-96.35	114.99	-36.46	-91.10
平均碳储量 (吨/公顷)	21.18	11.35	51.34	13.31
机会成本 <sup>2</sup> (美元/公顷)	132.35	-78.99	72.46	127.10
碳固存成本 (美元/吨碳)	6.25	-6.96	1.41	9.55

<sup>1</sup> 达马体系是由苏门答腊南部楠榜省克瑞人发展起来的一种复杂的农林兼作体系。该体系包含按顺序先后种植一些作物，最终形成的“生长高峰很像成熟天然林”（刀耕火种替代方案，2001）。主要树种是达马树（Shorea javanica），一种出产可以创收的树脂。

<sup>2</sup> 将土地用途从木薯种植改为农林兼作所需的成本（以净现值计）。

资料来源：粮农组织，2003c。

表 10  
不同情况下环境服务支付方式的成本效益

	高环境服务收益	低环境服务收益
低机遇成本	1. 环境服务支付方式会是成本效益型	2. 环境服务支付方式可能为成本效益型
高机遇成本	3. 环境服务支付方式可能为成本效益型	4. 环境服务支付方式不可能为成本效益型

资料来源：粮农组织。

在介于中间的情形下，环境服务收益同机会成本成比例。例如，在很多地区，由传统的耕作系统转变为保护性农业，会给生产者造成的机会成本相对较低，因为这种变化对农业产出没有显著影响（甚至可能起到增加的作用），但环境服务收益也很有限。这种情况与案例2相对应。与之相反，如果以增加环境服务为目标而引入的生产系统变革导致农业生产或农民收入严重受损，生产者面临的机会成本就很高。为了促使变革方案对农民更具吸引力，必须要保证环境服务的数量或价格要达到较高水平（案例3）。这个案例的经济效益取决于每公顷土地的支付价格和所提供的环境服务收益。

就碳固存而言，在两种情况下（案例1和案例2），较低的碳价就能引发农业生产者的供应反应；而在第三种情况下（案例3），较高的碳价才能实现积极的供应反应，但这种方案仍然具有经济效益，因为它可以产生较高的碳固存水平。由传统耕作方式转为保护性农业促进碳固存是前两种情况的例子，而在退化的牧场再造森林可以作为后一种情况的案例。

在生产者对支付的供应反应方面，这些来自实地的环境服务支付计划的经验给我们带来哪些启示？毫不奇怪，有证据表明，没有机会成本或机会成本

较低的土地使用变革能够引发积极的供应反应。例如在哥斯达黎加，森林保护支付——主要是奖励环境服务的提供，不管这种提供同基线状况比较是否有增加——在土地所有者中非常受欢迎，而森林保护服务的提供超出了计划的筹资能力（Pagiola, 2006）。当然，在很大程度上，这个结果要归因于土地所有者面对的低机会成本（Pagiola, 2006；Ortiz、Sage和Borge, 2003）。De Jong、Tipper和Montoya-Gómez（2000）指出，在斯科莱特（Scolel Té）试点项目中，较低的激励性支付就实现了土地使用的实质性转变，实现了地表碳固存目标，这完全是因为传统农业生产带来的利润太低。

迄今为止，对供应反应的评估尚未考虑到生物能源市场在近年来的迅速发展；这一因素可能对提供环境服务的机会成本带来重大影响。生物能源的定义是利用有机物质或生物质生产的能源。近年来，生物能源已经成为国际能源经济中最有活力、变化最快的一个领域（联合国-能源，2007）。植物或树木的生物质使用，增加了对土地和水资源的需求。生物能源发展会给其它生态系统服务带来什么样的影响，包括粮食生产、气候控制和其它的环境服务？这是一个具有重要意义且得到广泛关注的问题。生物能源的发展可能产生重大影

响，但这些影响的本质和范围还有待进一步考证（联合国-能源，2007）。

## 结论

既然生态服务很重要，为什么它的提供没有达到社会期望的水平？生态服务的生产（或退化）要通过自然过程与个体决策者（包括农业生产者）的行动之间的互动来实现。鉴于诸多原因，生态系统服务的全部价值无法反映在服务提供者面临的激励措施之中。因此，生产者的行动可能会偏离受益者的期望。

没有激励性的政策措施，很多有利于环境的资源使用方式变革都不大可能被农民采用，因为这些变革可能会减少生产者自己的收益。例如，将耕地转为草地或林地，可能增强碳固存效果，提供生物多样性、水质和其它的生态服务。同样，减少牲畜数量或管理粪肥能够减少氮氮对于地表水、地下水和大气的污染，并产生环境效益；但这些行为对于生产者而言都可能意味着增加成本或减少经济回报。

很多农民，特别是发展中国家的农民，还面临着很多局限；这些局限既增加了机会成本，又给采用新的操作方式造成了额外的障碍：获得信息、适用技术和资金的局限，没有财产权或其权利不稳定，以及法律或监管方面的局限。这些局限又常常伴随着其它问题，包括市场与基础设施不健全，共有资源集体管理的风险和困难，例如牧场或渔场。这些问题促使生产者更难改变其资源管理操作方式，无法提高环境服务产出——有些情况下也无法增加传统的农业商品数量。

决策者可以采用多种方式为农民提供激励，鼓励他们改变行为，提供社会需要的服务。过去主要采用的是非市场

手段，例如监管或税收；今天，基于市场的手段，诸如环境服务支付，正越来越多地开始成为非市场手段的补充。

什么时候可以使用支付，作为适当的政策工具来鼓励农业生产者提供更多的环境服务？要回答这个问题有必要区分不同的情况——要求农民（i）增加提供某些生态系统服务，这些服务可能是因为目前的农业操作方式被破坏或提供不足；（ii）抵消其它行业造成的污染。

在第一种情况下，关键问题是，是否应当对农民支付以减少他们造成的不利外部影响，而不是要求他们自己承担相应的成本。问题的根本在于环境服务的权利在初始阶段是由生产者掌握还是由社会掌握。如果生产者拥有这些权利，社会要补偿生产者，才能保证实现提供更多或不同的环境服务；如果是社会拥有这些权利，破坏资源的成本应由相应的生产者来承担。确定哪种情况适用，没有简单的解决方案。答案会随着不同的服务而有所不同，在不同的背景下也有所区别。

在第二种情况下，支付的适宜性取决于实现既定目标方面的抵消效率。环境服务支付方法在碳固存的例子中比较容易理解，因为收益是独立于地点的。然而，对于以地区为单位的环境服务而言，建立服务的当量存在一定困难（例如一个地区的生物多样性保护同另一地区可能存在差别）。

为应对环境服务支付，农民是否和要在哪里改变生产系统，取决该变革导致的机会成本或收益损失。农业生态条件、运用的技术类型、经济发展水平和政策环境，均会对机会成本造成影响。在农业土地机会成本较低的地方，土地转化环境服务计划可能是最有效的。在土地广袤的地区，包括非农就业机会较多、大量农民外出务工的地区，将农地

转为非农用地的可能性就更高一些。而另一方面，在土地贫瘠的环境下，农业与非农服务之间的取舍程度高，从而改变生产系统、创造农业和环境服务的双重效益也就更加重要。劳动力的机会成本也是决定变革的一个重要因素。在劳动力缺乏的地方，农民更可能接受减少劳动力使用的生产变革。

总而言之，对提供环境服务支付的反应取决于操作变革产生的机会成本和所创造的环境服务收益。如果环境效益

较高，而农业生产和收入损失较少（甚至可能增加收益），较低支付就能引发很大的供应反应，因此环境服务支付计划可能具有经济效益。而如果环境服务收益较低，但机会成本很高，环境服务支付计划就不可能具有经济效益。介于中间的情况是机会成本和环境收益同时很低或很高，其成本效益则取决于每公顷土地的支付数额及其提供的环境服务效益。

## 5. 设计有效的环境服务支付

环境服务支付计划的效率取决于它的设计和执行情况。人们必须在计划所处的特定政治、社会经济和环境条件下来解决这些因素。成本效益是计划设计的一个关键标准，也是本章的出发点。本章着重讨论的问题涉及在实现环保目标方面设计成本效率型的环境服务支付计划。第6章将进一步深入讨论计划设计问题，因为它们关系到对贫困人口的影响和贫困人口参与环境服务支付计划参与的可能性。

前面几章已经讨论了对环境服务的需求以及提供此类服务的机会成本。除了这些因素，在设计成本效益型计划中，需要考虑买卖双方之间发生的交易成本。交易成本包括用于吸引潜在的环境服务购买者和寻求潜在的这类服务提供者的成本、与项目参与各方合作（例如与项目参与者谈判及能力建设）中发生的成本、以及确保各方切实履行责任的成本（例如用于合同的起草和执行、法律和保险服务、以及环境服务监控的成本）。这些成本一定程度上是由环境服务交易所需的制度和规则所决定的，不管它们是公共资助的计划还是私营的补偿交换。

由于环境服务的度量、监控和交易的复杂程度高并包含许多不确定因素，环境服务的交易成本可能会非常高。此外，与其相关的制度和规则尚在建立之中。事实上，交易成本常常超过所提供的服务本身的成本。例如，一项初步评估显示，森林碳固存项目中的交易成本占项目总支付的50%以上（有的项目占到90%以上），而造林者的收益只相当于一个零头（Niles等人，2002）。

许多研究分析了环境服务支付的计划设计和工具问题。例如，Weinberg和Claassen（2005）以及Claassen等人（2001）讨论了美国公共环境服务支付计划中有效保护计划设计的问题；van Noordwijk等人（2007）提出了一个概念性框架，其在环境服务的有效性、效率、可持续性和公平性方面，阐述了各种补偿和奖励机制的特点。在东南亚实施的“奖励高地贫困人口提供的环境服务”（RUPES）项目便明确地注重开发简化的成本效益型方法，以衡量生物多样性和流域服务支付的潜力性。<sup>16</sup>

本章讨论的主要设计问题包括：对什么进行支付？支付给谁？支付多少？以何种形式支付？随后，本章将简要讨论与减少交易成本相关的一些问题；最后强调了通过完善环境服务支付计划的支撑体系来营造一个有利环境的重要性。

### 对什么进行支付？

审慎确定有意义的服务是环境服务支付计划设计中的第一个关键步骤。这需要评估环境服务支付计划对环境、社会和经济目标可能做出的贡献。而这一评估必须依据对相关的生物物理学和服务提供者的经济动机的理解和对需求状况的估计来进行（图13）。在实际操作中，评估潜在的需求和供给是一个多次反复的过程。插文13描述了在巴西的圣保罗这一过程是如何发生的。

<sup>16</sup> 要了解更多的信息，参见：[www.worldagroforestry.org/sea/networks/rupes](http://www.worldagroforestry.org/sea/networks/rupes)



## 插文 13

## 巴西圣保罗对河岸修复的支付

*Paolo Toledo 和 Helena Carrascosa<sup>1</sup>*

在巴西圣保罗州，有上百万公顷的河岸亟待恢复。在水域沿岸恢复植被，可以锁住泥沙和污染物，不让它们进入水道，同时发挥着重要的防洪作用，还为野生动物提供生境并进行碳固存。尽管目前这些地区受到圣保罗州法律的保护，不允许用作其它用途，但没有激励机制对早已退化的地方进行恢复。不过沿岸区域退化的代价在持续攀升。

例如，由于水处理成本激增，皮拉西卡巴（Piracicaba）市的供水公司将主要采水地由皮拉西卡巴河改为其支流克伦姆巴蒂河（Corumbataí），这引起了普遍关注。于是在1999年，皮拉西卡巴河-卡皮瓦里河（Capivari）-容迪亚伊河（Jundiaí）流域城市间联合会发起了一项计划，每立方米水拿出0.01雷亚尔支持沿岸生态恢复，联合会成员自愿参与。

圣保罗州沿岸森林恢复项目（PRMC）也在支持这一行动，与生计型农民和牧场经营生产率低的农民携手，一起寻找其它土地利用方式，同时恢复植被并保护沿岸地带。该项

目由圣保罗州环境秘书处负责，由全球环境基金、美国大自然保护协会和国家水资源管理局提供支持，与正在实施的圣保罗州小流域可持续管理计划配合进行。

皮拉西卡巴河-卡皮瓦里河-容迪亚伊河流域管理委员会批准每年拨款28万美元，支持一个沿岸植被恢复试验与推广项目。其中一部分资金用于支付农民，促使他们采用有利于沿岸植被恢复的土地利用方式，或为下游使用者提供流域服务。下面要走的重要一步就是尽力获得这个有2000多万人口的圣保罗市的供水公司提供长期资金支持。这个项目也正在尝试，看有没有潜力吸引到碳排放抵消量的买方和生物多样性保护服务的购买者来支持植被恢复措施。

这种情况下，圣保罗州环境秘书处与各方合作伙伴一道，正在建立州一级的环境服务支付基金，以保证实施一个长期而连续的全州生态恢复计划。

<sup>1</sup> 圣保罗州沿岸森林恢复项目。

### 对实际的服务还是对相关行为进行支付？

是直接对服务本身支付还是对某种相关行为支付，这是设计时需要重点考虑的一个问题。如果所提供的服务便于测量，并且其中的因果关系明确，那么对增加环境服务产出的绩效直接进行支付将是最有效的。在此方面，对碳固存

的支付相对较为简单。另一方面，对流域服务的支付则较为复杂，因为复杂的水文关系使得确定服务提供过程中的因果关系变得困难。在这种情况下，将支付与看得见的土地利用变化相联系较为简便，因为土地利用变化与提供所期望的环境服务的变化相关。例如，粮农组织（2002b）描述了对于土地利用与水资源

图 13

## 环境服务支付计划设计的关键因素



资料来源：粮农组织。

源之间的联系的理解是如何决定哥斯达黎加一项埃斯帕兰则 (La Esperanza) 水电站项目与蒙蒂费尔德 (Monteverde) 保护社团之间的合同的条款的。水电站向上游的土地所有者 (由Monteverde保护社团代表) 的保护森林行为付费, 认为对上游森林的保护可以促使全年水流量更加稳定, 并减少河里的淤积, 从而降低水电站的运营成本。在插图4 (见第34-35页) 描述的纽约市的案例中, 支付是针对土地利用和管理方式的改变而不是直接针对水质的改善而进行的。

在很难低成本测量服务或监测遵守情况时, 对可量化的农业生产方法的改变进行支付可能是具有成本效率, 而这些农业生产方法的改变可能改善所提供的服务。迄今为止, 在大部分环境服务计划交易中, 支付是和土地利用的改变相关联的, 而不是直接和所提供的服务挂钩; 而服务购买者承担了不能获得足够服务的风险。农民只要按照合同条款

管理他们的财产就可以得到报酬, 不管他们提供了服务与否。

支付与实际的服务直接挂钩还是通过另外一个指标间接关联, 这一问题关系到由谁来承担不可预见或不可控因素对服务供给的影响所带来的风险。对服务提供者而言, 接受一份要求特定土地管理改变的合同 (例如通过植树在河岸上建立并维护一个缓冲区) 要比一份直接根据水体净化服务来支付的合同风险要小得多; 水体净化服务不仅受到土地管理改变的影响, 同时也可能受到干旱或将营养物和泥土冲刷到河道里的大雨的影响。针对服务供给的可变性的保险是环境服务支付计划的一项重要的交易成本。自我保险是一种方式, 即由出售服务者提供比合同规定的更多的服务 (例如用于吸收碳排放的额外区域) 或是由购买服务者购买比实际所需更多的服务。例如, 在危地马拉的流域服务市场上, 人们以合同规定的服务所需的土

地面积的三倍为基础来计算所支费用。在某些情况下，非政府组织或政府承担了服务买卖双方的风险（粮农组织，2007c）。

### 指数的利用

为了保证土地管理方法的改变能够产生所期望的服务，制定了一些反映环

境服务供给的指数。在选择指数时面临的挑战是在准确性与成本之间找到一个恰当的平衡点。插文14便描绘了一个实例，即在哥伦比亚、哥斯达黎加和尼加拉瓜的林牧兼作系统的项目中实施的计分系统。

计分系统试图准确地显示各种土地利用类型与多种环境服务之间的关系

#### 插文 14

#### 哥伦比亚、哥斯达黎加和尼加拉瓜的区域性林牧兼作生态系统综合管理项目

*Muhammed Ibrahim<sup>1</sup>*

在拉丁美洲和加勒比海地区，持续大量砍伐热带雨林对环境造成严重影响。在中美洲，超过900万公顷的原始森林因牧场扩张而遭到砍伐，其中一半以上处于退化状态。传统的牧场主要依靠清除林地，这对生物多样性和碳固存带来负面影响。而且，牧场体系一旦建立，会引起土壤肥力和水资源方面的问题，导致草地面积逐渐缩减，生产力降低。生产者收入减少，造成持续贫困，继而在压力下又去清除更多的林地。这种传统方式的替代方法是可以融合林木和牧场的林牧兼作体系。这种体系可分为四大类（Murgueitio, 1999）：

- 乔木灌木种植密度高的牧场体系：可以提供树荫和膳食补充剂，防止土壤板结和侵蚀。
- 刈割和运输体系：用圈养替代了开放牧场上的放养，将原为其他用途土地上专门种植的乔灌木枝叶收割用来喂养圈养牲畜。
- 速生乔灌木作为围栏和防风林的体系：可提供成本低的围栏及牲畜的补充饲料。

- 人工林放牧体系：这种体系下，放牧可以防止地方和外来草类的入侵，从而降低人工林的管理成本。

在退化的牧区，人们认为，采用经改良的林牧兼作方式可以给当地乃至全球带来可贵的环境收益，包括碳固存和生物多样性保护。然而，由于这些方式的初始成本高，生产者采取起来面临着障碍。

过去五年中，在哥伦比亚、哥斯达黎加和尼加拉瓜实施了一项试验项目，利用环境服务支付作为激励机制推广采用林牧兼作方式。这个区域性林牧兼作生态系统综合管理项目由全球环境基金和粮农组织畜牧、环境及发展跨机构行动资助，由哥斯达黎加热带农业研究和高等教育中心、尼加拉瓜的Nitlapán发展研究所以及哥伦比亚的一个非政府机构农牧业可持续生产研究中心联合实施。

该项目对林牧兼作产生的环境服务进行监督和评估，以便找到以养牛为主的农区的环境服务支付方式。项目为环境服务支付制定了一项

(Pagiola等人, 2004)。表11 (第76页) 显示了各种农业生态系统对应的指数数值。碳固存指数中的每0.1分相当于一吨被吸收的碳排放物; 而在生物多样性保护方面, 土地利用根据其对生物多样性的影响被分为不同的等级, 对应不同的分值, 从最不利于生物多样性 (退化了的单一作物的草场, 0.0分) 到最有利于生物多样性 (原始森林, 1.0分)。无论是对碳固存还是对生物多样性进行计分, 均由一个专家小组根据可获得的数据进行打分。这两个指数又经过综合, 形成一个单一的环境服务指数。对三个试点区内的所有土地利用类型均进行了生物多样性和碳固存的监测, 以验证该项目下的土地利用是否能

支付对土地利用变化的影响  
(三个国家的总项目面积)

土地利用	2003 (公顷)	2006	差值 (百分比)
退化草场	2 258.28	802.04	-64.48
没有树的天然草场	1 122.53	368.85	-67.14
树木密度低的草场	2 232.92	2 582.10	+15.64
树木密度高的草场	1 074.15	2 488.60	+131.68
饲草库	106.30	378.85	+256.40
森林	3 054.12	3 109.82	+1.82
总面积	9 848.30	9 730.26	

生态指数, 综合了碳固存和保护生物多样性等不同用途的土地利用价值。自2003至2006年, 项目养牛户的每个养牛场得到2000美元至2400美元不等的支付, 占净收入的10%到15%。在该三个国家中, 退化牧场面积共减少了60%, 而进行林牧兼作的土地面积 (例如, 树木密度高的改良草场、饲草库和植物围栏) 显著增加。

该项目带来的环境收益包括碳固存量增加了71% (从2003年的2770万吨二氧化碳当量到2006年的4760万吨), 鸟类、蝙蝠、和蝴蝶种类增加 (见第2章图5), 林地面积也有所增加。牛奶产量和农民收入分别上升了10%和115%。除草剂用量减少了60%, 火烧这种管理方式也少了。

<sup>1</sup> 热带农业研究及高等教育中心。

表 11  
哥斯达黎加、哥伦比亚和尼加拉瓜林牧兼作项目的环境服务指数  
(分/公顷, 除非另有说明)

土地用途	生物多样性指数	碳固存指数	环境服务指数
一年生农作物 (一年生作物、谷物和根类)	0.0	0.0	0.0
退化牧场	0.0	0.0	0.0
无树的天然草场	0.1	0.1	0.2
无树的改良草场	0.4	0.1	0.5
半多年生作物 (大蕉、日光咖啡)	0.3	0.2	0.5
林木密度低 (< 30/公顷) 的天然草场	0.3	0.3	0.6
新近植树 (> 200/公顷) 的天然草场	0.3	0.3	0.6
新近植树 (> 200/公顷) 的改良草场	0.3	0.4	0.7
单种果类作物	0.3	0.4	0.7
饲草库	0.3	0.5	0.8
林木密度低 (< 30/公顷) 的改良草场	0.3	0.6	0.9
种植木本植物的饲草库	0.4	0.5	0.9
林木密度高 (> 30/公顷) 的天然草场	0.5	0.5	1.0
多样化的果类作物	0.6	0.5	1.1
多样化的饲草库	0.6	0.6	1.2
单种木材林	0.4	0.8	1.2
树荫咖啡	0.6	0.7	1.3
林木密度高 (> 30/公顷) 的改良草场	0.6	0.7	1.3
竹林 (guadua)	0.5	0.8	1.3
多样化木材林	0.7	0.7	1.4
灌丛 (tacotales)	0.6	0.8	1.4
河岸林	0.8	0.7	1.5
集约化林牧兼作体系 (> 5000 棵树/公顷)	0.6	1.0	1.6
人为干扰的次生林 (> 10 m <sup>2</sup> 断面积)	0.8	0.9	1.7
次生林 (> 10 m <sup>2</sup> 断面积)	0.9	1.0	1.9
原始林	1.0	1.0	2.0
新栽植物围栏或经常修剪的老植物围栏 (每公里)	0.3	0.3	0.6
防风林 (每公里)	0.6	0.5	1.1

注: 改环境服务指数旨在评估不同类型的土地用途产生的环境服务水平。它包括两种指数: 生物多样性指数和碳固存指数。生物多样性指数中0.0至1.0的数字代表从生物多样性最不友好到最友好。碳固存指数中每0.1分代表固存的每吨碳。该两项指数相加构成一个环境服务指数。

资料来源: Pagiola等, 2004。



## 插文 15

## 环境服务支付和世界贸易组织绿箱措施

与产量和价格“脱钩”的支持措施对贸易的扭曲程度小，属于绿箱措施，在目前的《农业协定》免于减让承诺。要列入绿箱措施，支持措施必须通过公共资金支持的政府项目来实施，而且不应为生产者提供价格支持。绿箱措施补贴的例子有：对条件恶劣地区的生产者给予收入损失补偿，或为执行环境项目的生产者提供

补偿。农业环境项目可分为三个不同类别：出于环保目的退耕的项目；对现有农田的环境绩效和生产方式进行改善的项目；保持特定环境绩效或农作方式的项目。

资料来源：节选自国际贸易和可持续发展中心，2006，第2-3页。

够真正产生预期的环境效益。就生物多样性而言，鸟的种类的统计数字是主要的指标，同时还参考蝴蝶、蚂蚁和软体动物的情况。所观察到的生物的地方特性和稀有情况等因素也要考虑在内。

另外一个例子是澳大利亚灌木招标计划（见第84页插文19），其通过实地人员打分来创建环境服务指标。机构官员实地考察农场后，对土地利用的变更将如何改变生物多样性服务进行“打分”。然后用这个分数除以买价便得出“每块钱的生物多样性”。

### 认证

在涉及认证的支付计划中，支付是与产品的某个特征或产品的生产过程相关联的，而生产过程又与某一环境服务的供给有关。在市场方面，各种生态标签和认证计划的数目近年来有很大的增长。<sup>17</sup>截止2000年中期，有近30家国家和

国际机构从事基于自然资源的产品的认证（Searle、Colby和Milway，2004）。虽然人们正试图强化和统一认证标准，但目前不同的认证所涉及的标准和程序仍然有很大差别（国际社会与环境鉴定标签联盟，2006）。

### 国际贸易规则

最终，国际或区域贸易协议可能会影响为什么可以支付以及如何能够设计环境服务支付计划。特别是世界贸易组织（WTO）规定了极其严格的公共支付计划，其直接影响可销售商品的生产。世贸组织有关来自农业的环境服务支付计划的最有意义条款可以在《农业协定》中找到。根据《协定》，在绿箱措施中可以允许旨在提高环境服务的支付（《协定》“附件2”），但前提是这种支付与农业生产、后基期价格和生产要素脱钩（见插文15）。根据绿箱措施第12段有关“环境计划”的规定，可以特别允许直接支付，前提是支付仅限于额外成本或由于遵守计划而丧失了收入。在目前的贸易谈判回合中，为了确保绿

<sup>17</sup> 例如，一个美国的消费者万维网站<http://www.eco-labels.org/labelIndex.cfm>列出了146种生态标签，其中每种标签在认证的产品、与产品相关的环境效益类型和所使用的标准方面均各不相同。

箱措施没有或在最低限度内产生贸易扭曲影响，应对绿箱措施标准进行审议和分类。所提出的关注是目前一些绿箱措施不可能满足这种标准提出了担忧，以及绿箱措施项下的支付可能会造成贸易扭曲（联合国贸易与发展会议，2007；粮农组织，2004d）。

其它的《农业协定》条款可能对环境服务支付计划相关，包括涵盖结构调整援助的条款；在该条款中，可将土地从农业生产活动中移出，例如在环境方面，或在区域援助计划下的支付方面，可以直接向“处境不利地区”的生产者提供支付。

其它多边贸易协议也可能与农业的环境服务支付计划相关，例如《补贴协议和应对措施》以及《世贸组织关于服务贸易的总协定》。关于基于环保的产品认证或标识计划，一些世贸组织协议中的条款，即《实施卫生与植物检疫措施协定》（SPS）和《技术性贸易壁垒协议》（TBT）中的条款，均与之相关。

## 谁应当得到支付？

谁应当为提供环境服务而得到支付？这一问题的答案很大程度上取决于计划的总体目标。也许其中最具有争议的一点是，环境服务支付应当直接付给目前正在提供服务的人还是付给那些拥有最有潜力增加服务供应的地块的人。

为了将这一进退两难的问题解释得更明白易懂，我们在此假设有两个农民，A和B，他们是邻居。他们都在一条小河边微微起伏的草地上为一家奶制品企业饲养奶牛；这条河的水最终流入一个水库。五年前，农民A在她的土地上沿河边建造了围栏，在河的两岸都划出一片3米宽的河岸缓冲带。这一土地管

理上的改变大大减少了从她的地里冲刷到河里的泥土和营养物质，从而减轻了下游水质的富营养化和混浊度。与此同时，农民B地里的营养物质和土壤在大雨过后被冲刷到河里，影响下游水库的水质。下游水资源的消费者应该支付给农民A、农民B，或同时支付给他们两个？虽然目前农民A提供的服务最多，但最有效的增加服务的途径却很可能是支付给农民B。

“增值性”是追求效率的环境服务支付计划的一个关键概念。然而，为了满足增值性要求，支付却应当是针对可能未被提供的服务的。农民已经在提供服务了，因此不符合增值性标准。

只对增值性服务进行支付可能会招致来自所谓“道德风险”方面的危险。例如，有些农民会故意采用对环境产生污染的生产方法，因为他们指望将来有一天他们会为停止使用这样的方法而获得支付。然而，实际上存在着约束，其可能控制此类“道德风险”可能造成的危害程度。为了吸引可能的环境服务支付，人们可能要付出很高的成本，因为农业的长期生产效率会受到影响。如果是在竞争的基础上进行支付，那么这种做法将给农民带来很大的风险，因为有些农民可能在最后什么钱也拿不到。在澳大利的亚灌木招标计划（见第84页插文19）和哥斯达黎加的项目（见插文16）中，均出现了认购超标的现象。在支付方面上，与道德风险相关的危险通常不会带来太大的问题，除非对土地进行不良管理所得的预期私人收益要远远超过成本。

然而，上述假设的这个例子却引出了一个更为一般性的问题：是否需要对那些已经存在的服务向农民支付？鉴于社会和政治的现实，要严格按照效率和增值性标准来实施计划可能是非常困

## 插文 16

## 哥斯达黎加的环境服务支付项目：设定基线

哥斯达黎加的环境服务支付项目（PSA）是发展中国家进行环境服务支付的最早也是最著名的例子之一。这个例子显示，一定要设定好基准线。

1997年，哥斯达黎加根据一项国家森林法律率先实施环境服务支付项目；该法律明确了四类森林生态系统提供的环境服务：减缓气候变化；生物多样性保护；流域保护和景观美。政府与土地所有人签订合同，以保护森林，提供这些服务。

截至2005年底，该项目覆盖了哥斯达黎加约10%的森林面积（Pagiola, 2006）。一开始，项目没有设定目标，参加的基础是“先来先得”，这样导致将采伐风险低的森林也纳入进来了。

正如Pfaff、Robalino和Sanchez-Azofeifa（2006）对头五年进行评估时所述，项目每年限制的森林采伐只占登记林的一小部分。“...99%以上的环境服务支付并未改变土地用途”。在另一项研究中，Tattenbach、Obando和Rodríguez（2006）发现，如果没有这项环境服务支付项目，相当

于合同土地约一半的森林面积会遭到砍伐。鉴于研究方法、研究领域和研究时间不同，很难对研究结果进行直接比较，因此对于该项目产生的影响尚未达成一致意见，但很明显的是，项目登记林地中，只有一部分林地改变了实际用途。关于这些不同意见的讨论详见Walker（2007）。

这个环境服务支付项目的额外性明显较低，应该在畜产品价格呈全面下降趋势的背景下看待；价格下降导致森林变牧场的利润减少，因此早在1997年开始实施这个项目之前就已经扭转了采伐势头。这个项目进行时，哥斯达黎加出台了限制开垦的新法规；如果不是伴随着支付的话，那么对这些限制规定的遵守就不会如此顺利。还值得一提的是，哥斯达黎加这个环境服务支付项目没有额外性要求。原则上，如果预算充足，项目会将森林服务支付给予每一位林地使用人（Pagiola, 2006）。在世界银行和全球环境基金的支持下，这个环境服务支付项目逐步成长，开始采用一种目标更明确的方式来提高效率。

难的，特别是那些公共资金计划。基于增值性的计划可能会被认为是“不公平的”和“奖励坏人的”（Dobbs和Pretty, 2004）。就像美国保护保存计划的评论家指出的，那些负责的土地管理者看到那些使用较不负责的 land 管理方法的人获得报酬时可能感到十分沮丧（见插文4）。另一方面，国际市场诸如清洁发展机制又需要增值性。如果一个

国家想获得购买环境服务的国际资金，特别是在碳排放信用额方面，那么满足增值性这一标准是十分必要的。

哥斯达黎加的环境服务支付（PSA）计划没有采用增值性这一标准。原则上，在预算充足的情况下，环境服务支付计划将对每位提供森林服务的森林所有者进行支付（Pagiola, 2006）。当然，通常情况下，预算都是有限的，因

此需要做出一些选择。一种选择的方法是确定对森林服务的丧失确实构成威胁的地点。Wünscher、Engel和Wunder (2006) 分析了哥斯达黎加计划通过改进目标选择而带来的潜在的效益。他们指出, 鉴于预算的混合性, 根据服务供应潜力来选择地点会增加基于合同而提供的服务的数量。在机会成本与支付水平有区别的情况下, 所获得的效益甚至更大。Wunder (2006) 比较了巴西亚马逊各州开发压力低的地区与有政府保护政策支持而毁林造田程度高的地区的潜在支付效率。他指出, 在开发程度低的地区的支付没有增值性, 而在毁林造田程度高的地区则支付不足, 不能达到所期望的目标。因此, 确定环境服务提供者的重要的策略就是, 要明确预计显现威胁的地方以及环境服务支付对土地利用和耕作方法可能有效的地方。

### 确定基线

要明确在“按部就班”(没有支付)情形下可能发生的情况, 这对评估一项计划的有效性是十分必要的, 其与增值性问题也有联系。在确定基线时既要考虑支付开始时的服务水平, 也要考虑环境服务支付实施期间外部因素的潜在变化。<sup>18</sup>例如, 为应对很多经济和社会压力, 毁林和造林速度会发生变化; 森林覆盖率的上升可能与支付完全无关, 而可能是由其它原因引起的, 哥斯达黎加的实例便说明了这一点(见插文16)。

### 目标的设定和自我设定

对于那些只关心提供环境服务效率的环境服务提供者来说, 最理想的计划就是确定针对成本最低的供应者的支

付。有效地确定成本最低的供应者所需要的关键信息涉及到土地所有权和生产效率的空间分布。土地的分布不仅是决定谁将从环境服务支付计划中受益最多的一个因素, 同时也是决定哪种环境服务支付计划(例如土地利用与耕作系统的变更)将对生产者最具吸引力的一个因素(粮农组织, 2006e)。

最近几十年, 在确定发展项目的目标中取得了大量的实地工作经验, 这还与确定潜在的环境服务支付计划的目标相关。确定目标的最佳水平取决于成本与取舍误差的许可水平(减少误差能够改进目标的确定工作)之间的交替选择, 也受到行政管理能力的限制。确定目标可在不同的层次和程度上开展。一般地说, 关于基于地区的目标确定标准, 例如找出边缘化地区和社区, 其成本相对较低。目标确定工作如果要在家庭或个人层面开展, 那将需要大量的信息, 其成本也相应提高了。总的来说, 在目标选择工作策略的复杂性与其成本之间存在着取舍。

实施目标确定的标准在不易获得信息、机构能力差的发展中国家, 如同许多非洲国家那样, 是一种特殊的挑战。某些项目的设计者采用自我设定目标的方式, 即计划所提供的收益只对某个特定群体有吸引力, 以吸引具有他们所期望的特征的参与者。然而, 这种方式可能存在问题, 因为它有可能把最弱勢的群体排除在外并且只适用于某些特定的情况。最近的一份全球性的贫困人口定位方法研究(Coady、Grosh和Hoddinott, 2004)发现, 比较发达的国家倾向于使用支付能力调查, 而相对不发达的国家则采用更易于执行的自我设定或特征选择。然而, 由于各个不同国家、不同计划的结果大相径庭, 该研究得出的结论是决定目标选择成功与否的

<sup>18</sup> 例如参见联合国环境规划署对清洁发展机制基线方法的讨论。



## 插文 17

## 中国的退耕还林还草工程

受1998年连续特大洪水的影响，1999年中国政府启动了“退耕还林还草工程”。这是世界上最大的退耕环保项目之一，其主要目标是改善长江和黄河流域上游地区坡地农田的森林覆盖，防止水土流失。如果村里条件允许，农户留出部分或整块的某类农田，用来栽种树苗养育树木。政府提供粮食、现金和免费的树苗作为补

偿。截止2002年底，官员们已经将这个工程推广到了25个省市的2000多个县，覆盖了约1500万农民（Xu等人，2004年）。如果既定目标能够实现，那么到2010年，退耕的土地面积将达到1500万公顷，约会涉及到5000万农户。

资料来源：Uchida、Rozelle和Xu，2007。

最关键的因素是某一特定计划的具体执行能力，无论计划采取的是何种方法。

由于提供环境服务和地理位置之间存在着固有的联系，因此若在确定计划的目标中使用地理标准则成本较低。例如，中国实施的“退耕还林”项目（插文17）的主要目的是防止水土流失，因此土地的坡度是选择地块的主要标准之一（Uchida、Rozelle和Xu，2007）。该项目针对的土地的坡度是在中国西南地区为25度或以上，在西北地区则为15度。坡度测量十分简便，是一个相对低成本的目标选择工具（Uchida、Rozelle和Xu，2007）。不过，一些研究发现此项目的目标选择在某些地区并没有达到最佳状态，实际上，一些生产率高且坡度小的土地被退耕还林了，而一些生产率相对较低且坡度大的土地仍然保持着原来状态（Xu等人，2004；Uchida、Xu和Rozelle，2005）。

通过绘制地图，标明哪些有可能产生较高环境效益和提供机会成本低地区（例如见地图5和6），是地理目标选择更高级的一种方法，而且，随着可获得的地理参考信息的增加，该方法的成本正在不断降低。

一种自我选择的方法是采用澳大利亚的灌木招标计划中描述的反向拍卖系统（见第84页插文19）。在该系统中，由土地所有者投标，说明他们对于改变土地利用所期望得到的报酬。计划资金首先分配给那些以最小成本提供最多服务的投标者，并依照这种标准继续进行，直到资金分配完毕。这种方法与直接支付相比有两大主要优点。第一：沟通更加有效率。在反向拍卖系统下，由农民自己估算其土地利用变更的收益与成本，再告诉政府他们愿意接受这些变更。政府方面则根据这些信息决定哪些土地利用变更的申请对于其总体环境服务目标的效益最大。反向拍卖也非常适用于只有一个买家而有多个卖家的情况。关于水质服务的项目就时常采用这种方法，如当一项公用事业需要改变很多土地所有者的行为的时候。

潜在的“不让步者”——那些试图开发其土地或不愿参与计划、但又收取其他人的拍卖收益的个人——会使目标确定工作变得复杂化。不让步者的影响取决于环境服务供应所需的提供者之间的协调程度。这一点在生物多样性保护中表现得十分明显。一个保护区的设计或野



生动物长廊的功能价值通常取决于地块的毗邻情况。如果成功的话，这些相连的地合成一片后产生的效益要大于每个地块的效益之和。如果少数几个拥有关键地块的土地所有者坚持远高于市场价的要价，他们就会阻碍计划的成功。没有他们的参与，可能就无法建立起有效的生境。

### 公平与效率

当然，如何确定并执行目标选择的标准是与项目的整体目标紧密相关的。Alix-Garcia、de Janvry和Sadoulet（即将发表）比较了两个假设的环境支付计划——一个计划是对地块不做区分，实施统一支付并设定了单个参与者所能提供的土地数量的上限，而另一个则将森林采伐的风险以及土地生产率考虑在内。在这个模拟的比较中，有针对性的支付在生产环境服务方面效率要高得多，而统一支付计划则更为公平。这一比较的结果显示出在效率与公平之间进行权衡的重要性。这些问题在第6章还将得到探讨。

确定计划目标和目标选择策略是为了均衡公平与效率目标，这从一开始就是一个政治进程，而且这种均衡可能在计划的设计和执行过程中发生变化（见插图18）。

### 应当支付多少？

所提供的环境服务数量将取决于支付的水平。总体来说，应当支付多少取决于环境服务的买方与卖方可获得的备选方案选择以及决定他们的供求的其他因素。就一场要实现的交易而言，买方为服务愿意支付的最大数额至少要等于卖方愿意接受提供这些服务的最低

数额。买方的出价受到一系列因素的影响，诸如这些服务替代品的成本以及可获得的财政资源。卖方愿意接受的价格则取决于采用新的方法来提供这些服务的成本。

从历史上看，一些公共计划曾针对一土地管理方法设定每公顷的统一支付额。这些计划未在不同服务供应潜力之间作出区分，而且往往设定远高于农民所能接受的价格，<sup>19</sup>这要么是因为对市场供求关系的分析不充分，原因是这些计划除了环境目标外，还具有收入支持目标，要么是因为为农民逐一确定支付额的行政成本太高（或政治上无法实施）。

在某些情况下，维持统一支付的压力来自对公平的关注。例如，在内罗毕国家公园生态系统野生动物保护租赁计划中，Maasai社区作为支付的意向接受者就出于社会因素的考虑反对（至少一开始反对）差别支付，尽管环境服务的价值和机会成本因地而异。

在目前的大多数计划中，环境服务的定价通常接近于农民所能接受的最低价格，尽管导致这一结果的原因依服务的不同而不同（Pagiola和Platais，2007）。在碳市场，通过改变土地利用和森林项目，提供潜在可销售的碳信用额度超过了现有的需求，因此买方在定价上占优势（Bayon、Hawn和Hamilton，2007）。在流域和生态多样性服务的市场上，潜在的卖方很难避免潜在的买方从资源中受益，这使得卖方在价格制定方面的力量也很弱（Landell-Mills和Porras，2002）。

公共资金支付系统面临着将计划的成本效益最大化的压力。这一目标可

<sup>19</sup> 一个例子是哥斯达黎加的环境服务支付计划，见Ferraro，2001。

## 插文 18

## 影响目标设定的政治经济：墨西哥的水利服务支付项目

环境服务支付项目的设计，包括目标区域和受益者，会受到当前政治热点和机构设置的很大影响。墨西哥一项关于水资源的环境服务支付项目恰好说明了政治现实如何塑造了项目成果。

该项目在2003年开始时既有环保目标又有扶贫目标。因为很多聚居区都缺水，也因为开发供水服务地方市场似乎具有巨大潜力，这个项目便发展成了专门的水利服务项目。

该项目面临筹资和改变管理等方面的挑战。将收取全市水费的2.5%改为每年固定收费。初期，项目仅在重点流域地区实施，终期推广到了全国范围。项目放弃了对贫困社区的关

注。运行机制被分类为补贴而不是支付，这又造成了一大堆问题。规则必须进行公开讨论，资金以分散方式管理无法做到有的放矢。

目标规则从最初的意向书到最终安排的变化可由表中看出。其它主要变化包括删去原有计划的试点项目内容，不再将边缘化社区作为重点，纳入商业林和私有地，以及决定依据森林比例而非密度进行支付等。

项目头两年的评估（粮农组织，2005b）显示，大部分支付用在重点流域以外的森林保护上，分配也过于分散，无法计量对水利服务的改善。另外，所进行的支付主要是针对没有砍伐风险的森林。

## 墨西哥为保障水利服务设立的环境服务支付计划中目标规则的变化

最初的目标规则 (SEMARNAT/INE)	最终的目标规则 (SEMARNAT/CONAFOR)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 试验性的试点计划</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 全国性的计划：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 运作规则</li> <li>- 建立一个信托基金</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 位于重点流域的受益方合作农场 (ejidos)<sup>1</sup>和原住民社区：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 过度开发</li> <li>- 服务于大量人口</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 受益者增加了私营所有者</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 其他选择标准：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 森林覆盖</li> <li>- 产权明确</li> <li>- 生态系统类型</li> <li>- 边缘化</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 增加的选择标准：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 重点山脉</li> <li>- 卫星图像可获得性</li> <li>- 保护区</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 优先考虑采伐强度高的森林</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 删掉的选择标准：               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 边缘化</li> <li>- 森林采伐风险</li> </ul> </li> </ul>

注：

SEMARNAT = 环境和自然资源秘书处；INE = 国家生态学研究所；CONAFOR = 国家林业委员会。

<sup>1</sup> 合作农场是墨西哥一种特殊的土地占有形式，形成于墨西哥1910年革命之后开始的土地改革进程。合作农场有两种不同类型的土地财产权：私人地块和共有土地。

资料来源：粮农组织，2005b。

## 插文 19

## 衡量与目标确定问题：澳大利亚的灌木招标计划

在澳大利亚，维多利亚州的自然资源和环境部（NRE）开发了一项试点计划，以保护私有土地上遗留的原生植被。为换取州政府的支付，土地持有人承诺把协议规定量的原生植被围起来管理一段时间。第一个灌木招标试点于2002年在维州的中北部和东北地区结束。该项目以美国的保护保存计划为基础，其创新之处在于凭借有力的评估方法和反向拍卖机制确定合同价格。

在农民协会的协助下，自然资源 and 环保部宣传说愿意向保护原生植被的农民支付费用。感兴趣的土地持有人向自然环境部申请，环境部派实地工作人员对地点进行调查，向土地持有人说明哪些原生植被很重要，并解释最有效的保护行为。

实地工作人员根据两组分值评估每个地点的原生植被。一是“生物多样性重要性分值”，根据遗留植被类型的稀缺性对某地的保护价值定级；另一个是“生境服务分值”，评估围栏和除草等拟定的管理方式对生物多样性的贡献。通知土地持有人他们地段的生境服务得分，但不透露生物多样性得分，这一点很重要。然后，感兴趣的土地持有人可以选择投标，与实地工作人员一起制定管理规划书，在规划书中详细写明希望保护哪种遗留植被，有多少量，以及用什么管理方法。拟定的管理行动涉及不允许放牧、保留大树、治理兔子、清除杂草并重新植被等。最终，98个土地持有人提交了186个地点的148份标书。

由于自然资源与环境部对各个地点在生物多样性方面的重要性潜力已

以通过将支付水平设定为接近农民可接受的最低价格水平、或通过反向拍卖来实现。

反向拍卖虽然是一个提高供给效率的潜在有效手段，但其费用昂贵且难以实施，特别是在许多机构能力有限的发展中国家和在生产者获得信息少、接受正规教育程度低的地方。例如，哥斯达黎加、哥伦比亚和尼加拉瓜实施的林牧兼作项目（第74-75页插文14）针对可用土地选择了提供固定价，因为反向拍卖的方法被认为太过复杂。

在苏门答腊的Sumberjaya次区，通过自咖啡农那里购买减轻土地侵蚀程度服务，正在探索发展中国家的拍卖潜

力。研究者们发现，向发展中国家推广拍卖方法需要对它们的设计和实施方式作一些调整，包括采用统一价格规则，使小型社区中的差别定价引发社会冲突的风险最小化。与估计劳动力成本以执行合同的情况相比，拍卖上达成的价格可允许多购买30-70%的保护服务；几轮的投标行为显示农民们会根据上次的结果对投标行为进行调整，从而表明农民们对这种机制的了解（Leimona, 2007）。

另一个定价方式是由服务使用者与提供者之间直接协商来确定价格。采用这种方式，各个协议是单独设计的，反映了不同土地所有者提供的不同程度的

经作了估算，所以就可以计算金钱的最大价值（即筛选出以每公顷最低的成本获得最大生物多样性保护价值的标书）。鉴于预算资金有限，仅资助成本效益最好的标书。最终，自然资源与环境部批准了97件标书，根据为期三年的《灌木招标管理协议》，土地持有人承诺保护并管理约3200公顷的原生植被，总成本共计40万澳元。执行情况监督通过对地点进行随机抽查来进行。

这个机制除了得到普遍接受并且出现超量申请之外，它的环境收益似乎也很可观。自然资源与环境部的实地工作人员总结说，大多数成功标书所覆盖的地点具有高或很高的保护重要性，包括24个珍稀或濒危新型植物种群。也许最出人意料的是，很多标书希望得到的支付，要低于自

然资源与环境部若与土地持有人直接谈判时愿意付出的费用。至于这个较低的价格是出于竞标市场的压力，还是自然资源与环境部低估了土地持有人乐意接受的水平，亦或是土地持有人一旦了解了原生植被的非市场价值会愿意自行承担一部分预期的保护成本，就不得而知了。至于一些说服手段，诸如宣传手册或保护工作人员到现场宣传教育，是否会达到同样的效果，这个问题值得商榷。看一下似乎不太可能，因为不可能强迫土地持有人考虑他们愿意接受土地变化的真正价值。

资料来源：粮农组织，2007d。

服务，以及各个土所占有者所面临的具体情况。这是Vittel在法国和纽约市采用的做法（第34-35页插文4）。该做法可以产生高度优化的合同，但也可能导致很高的交易成本。在哥斯达黎加、哥伦比亚和尼加拉瓜实施的林牧兼作项目中所使用的方法便是从该方法演化而来的。在承认不同的土地利用能够提供所期待的不同水平的服务的情况下，报酬是根据每个土地所有者在采纳了特定组合的土地利用后所新增的服务量来计算的；新增的服务量是通过一项指数来计算的（见第76页表11）。虽然这种方法降低了协商成本，但仍会产生相对高的监测成本（Pagiola等人，2004）。

## 应如何进行支付？

在决定支付的形式时主要需要考虑以下三个问题：

1. 应采用现金支付还是别的方式？
2. 应如何确定支付时间？
3. 应使用何种支付机制？

### 现金与实物支付

可以设想除现金外的其它支付形式。Wunder（2005）比较了玻利维亚的流域服务中使用现金支付和用蜂箱作为报酬两者各自的优点和缺点。实物支付包括向农民提供蜂箱和养蜂的技术支

持。这种支付形式可以带来长久的收益，而现金则可能很快就被花完。解决这一问题的一种途径就是选择妇女作为支付对象；在提高教育、健康和营养的支出方面，这被证明特别有效（Davis, 2003; Haddad、Hoddinott和Alderman, 1997）。对实物支付的一种反对意见是实物支付缺乏灵活性，不能满足起伏不定的劳动和技术需求。此外，实物支付有时也被认为是一种家长式的行为，即由一个外人决定什么对于服务提供者是最好的，而不是让他们自己选择如何投资或转让他们的现金支付。如果行政成本太高的话，提供不同种类的支付模式可能是克服这些反对意见的一种途径（Wunder, 2005）。

### 时间及期限

无论是从买家还是从卖家的观点看，支付的时间及期限都是一个关键问题。在很多情况下，环境服务只有在提供者真正按要求改变土地利用（并承担了成本）的几年后才能产生。对于发展中国家的农民来说，要获得投资信贷通常十分困难且成本很高，这使得在短期内就进行支付显得更为必要。还需要考虑支付是一次性完成还是分期进行。

如果回头参见第4章（第48-70页）的图7和图8，通过将图8中情形B的农民与图7中情形A和B的农民进行对比，我们可以看到可能需要安排不同的时间进行支付。图8中情形B的农民面临着为一个变革而投资的障碍，因此他的收入会暂时下降，而图7中情形A和B的农民则会因为采用提供环境服务的土地利用系统而面临土地收入的永久性下降。在前一种情况下，支付可以使农民克服投资障碍，其在短时间内为农民提供资金，促进他们向新的生产系统转变；从长远看，这种系统即使在没有支付的情况也更为有益。

在哥伦比亚、哥斯达黎加和尼加拉瓜实施的林牧兼作项目（插文14）正是采用了这一策略。该项目的支付都是在短期内进行的。事实上，林牧兼作的生产方式虽然具有长远的效益，但往往对农民没有吸引力，这主要是因为它需要较大的启动投资且在投资与回报之间有间隔期。在这种情况下，项目设想在初始阶段提供相对小的资金便能打破现有生产方式与林牧兼作生产方式之间的平衡；这要通过增加对林牧兼作生产方式的投资的净现值和缩短农民必需为这种生产方式承担净成本的初始阶段的时间来实现。这些支付还将缓解很多农民面临的资金流动性问题，帮助他们实现所需的投资（Pagiola等人，2004）。

当旨在提供环境服务的土地利用变革导致永久性的收入下降时，那么对环境服务的支付也必须是永久性的，这样才能保持服务提供者的积极性。农民每一季度均从其土地收获的农产品中获得支付。他们为提供环境服务而获得持续支付与他们每年从收获的农作物所获得持续支付是类似的。

### 支付的形式

环境服务支付的机制主要有以下三种：

- 直接支付（公共的或私人的）；
- 补偿（包括自愿性和强制性）；
- 农产品认证计划（生态标签）。

每种形式所涉及的利益相关者不同，其中包括买家、卖家以及交易的中介机构。在以下段落中，我们将概括每种机制的主要特征，并确定交易链中的要素。

**直接支付。**这类别包括来自公共计划的直接支付，诸如中国的“退耕还林”项目，以及澳大利亚（插文19）、哥斯达黎加（插文16）、墨西哥（插文18）



和美国（插文12）的公共计划。一些私人的支付也可能属于这一类，包括水力发电公司对流域服务的支付（粮农组织，2002a）以及非政府组织对生物多样性保护服务的支付。目前，这种机制在各种支付中所占的比重最大。

该类别的资金来源包括一般性税收和向受益人收取的特别税或费用。国际资金（如全球环境基金）是另一种资金来源，而且在某些情况下，公共资金与私人资金来源相结合。例如，在哥斯达黎加的Rio Segundo流域，对土地持有者的支付一部分来源于一家私营瓶装厂，即Florida Ice & Farm，另一部分则来自当地镇上的一家公共服务公司ESPH（Heredia公共服务公司）（Pagiola, 2006）。在这些案例中，一个重要的特征是资金中有的多少直接来自于服务使用者，而有多少来自于中介机构。当资金是直接来自服务使用者时，可以说这样的支付应该是有效和可持续的，因为这种资金来源不仅对支付是一种直接的激励，而且有力地确保了有效地利用使用者的钱；而当支付是通过中介机构进行的，诸如通过政府机构（如美国的保护保存计划、墨西哥的水利生态服务支付计划[PSAH]和哥斯达黎加的环境服务支付），那么可以认为这种效果就会削弱（Pagiola和Platais, 2007）。

**强制性或自愿性补偿。**强制性补偿在有管理的配额交易市场起媒介的作用，诸如京都的灵活交易机制和美国的湿地保护银行（见60页插文12）。那些希望通过补偿来达到法规的要求的公共和私人部门实体是这类交易的最终买方，尽管通常会有一家到更多家中中介机构参与其中。这种机构包括非政府组织以及专门从事碳市场交易的私营公司（关于清洁发展机制下认证过程的详细描述，见插文20）。还有一个有意义

且不断增长的部门与自愿碳补偿支付相关。自愿性与强制性补偿计划所使用的认证标准和程序是有差别的。在买卖双方之间的交易链中存在着若干起作用的因素。

**农产品认证计划。**当消费者购买经过认证的农产品时，他们不仅要为产品本身支付，而且也要为产品的生产及运输方式支付。这种资金来源产生于私人部门和支付机制的内部，是通过溢价和/或市场准入来实现的。这类计划针对特定类别的产品或服务制定一套标准，并且为了进行支付，对生产者是否达到了这些标准进行认证。如果生产者达到了标准，他们就可以在他们的产品上使用特定的标签，以将他们的产品同市场上的其它产品区别开来；这样，通过提供绿色消费者生境的服务，他们可能会从价格和市场份额的提升而获得收益。

在整个供应链中，经过认证的产品共有三类购买者。最显而易见的一类是销售终端的购买者——绿色消费者。从供应链的终端往前，便是第二类购买者即零售商——诸如批发商品后再卖给消费者的家得宝、家乐福或其它一些公司。具有讽刺意味的是，第三类购买者正是绿色产品的提供者。为了使用特定的标签，他们须向认证机构进行支付，有时还要向单独认证者支付。认证过程会带来相应的交易成本，同时，还需要优化市场价值链，使生产者有足够的动力来参与认证计划。这些可能是实施的巨大障碍，特别对于规模小、收入低的生产者来说（Searle、Colby和Milway, 2004）。为了鼓励这类生产者参与，一些认证采用了简化的程序，或推出一些团体认证计划。

在市场成长方面，也需要在制定高度严格的标准与更加灵活的标准之间

## 插文 20

## 《京都议定书》清洁发展机制下的造林和再造林支付规则与方式

根据《京都议定书》的清洁发展机制（CDM），工业化国家可以通过发展中国家的抵消项目完成一部分温室气体减排义务。清洁发展机制项目必须同时推动所在国的可持续发展。抵消排放可以通过减排或从转移大气中的碳（碳固存）的形式进行。造林和再造林（A&R）项目是目前清洁发展机制允许的唯一一类碳固存项目。排放抵消量用二氧化碳当量的公吨数计量，并以经核证的减排量（CERs）进行交易。

## 规则与方式

**基准：**造林和再造林项目的基准，根据地上和地下生物质的碳储存在没有项目的情况下表现出的合理变化计算得来。计算基线时使用经许可的清洁发展机制方法，或随同该项目一同报批的新方法。

**额外性：**对项目采用了严格的额外性标准。如果克服了关于投资或技术限制的壁垒，项目就可以是额外性的。

**渗漏：**发生在项目区以外但由该项目引起的并可计量的任何增加的温室气体排放，必须最大限度减少、予以监测并从项目碳固存的可计量量中减去。

**计入量：**由于森林最终会有可能释放出碳（即碳固存可能不会是永久性的），为造林和再造林项目制定了以下两种计入量：

- 临时性计入量：在发放承诺期结束时失效，须由买方取代以确保碳储存持续进行。这种计入量的价格低，但如果由于灾害（如火灾）或砍伐而损失碳固存时，生产者不会面临风险。
- 长期计入量：在项目计入期结束时失效，计入期跨度最长为60年。

进行权衡。在高度严格的标准下，会产生一个较小的“奢侈品”利基市场，大多数生产者的产品不能进入这个市场；而在更加灵活的标准下，可以使产品有更大的市场份额，但可能不产生真正的环境效益。海洋管理委员会所采用的是将两者相结合，其涉及一个旨在促进持续改善的动态标准制定进程（见插文21）。

对任何一种服务的支付有可能属于这三类机制中的任何一类。这一点在表12（第91页）中得到体现，其列出了针对生物多样性保护服务的各种具

体支付机制。各种不同支付机制也可以结合起来使用。一个正在实施的策略是利用公共支付计划来发起环境服务支付计划，其最终目的是向私人部门和/或补偿支付过渡。由全球环境基金提供资金的环境服务支付计划便是该策略的典型体现。在此类项目中，公共资金被用作建设能力和机制，也用作体现这类机制的潜力，其目的是私人部门的服务购买者一旦相信他们能够获得利益后将参与到这类计划中来。在环境服务支付计划的执行中，建立强有力的公-私伙伴关系是全球环境基金所倡议

## 项目周期

清洁发展机制项目周期的第一步是准备项目设计文件。在文件中，项目开发方必须：

- 确定一处合适的区域，那里有些地方至少从1990年以来没有森林覆盖；
- 收集项目区的土地利用和经济社会等信息以用来制定基线；
- 确定造林和再造林的各种适宜形式，估计它们的碳固存潜力；
- 接触当地人民并与他们建立关系；
- 协商项目条件和碳固存服务支付计划；
- 分析可能带来的环境影响和社会影响。

文件准备好以后，必须交由项目主办国的指定国家机构批准，由经清洁发展机制执行局认可的一个指定业务实体予以鉴定，并在执行局进行登

记。一俟执行局对项目发放经核证的减排量的适当编号，项目开发方即可成为国际碳市场上的销售商。

一俟项目获得批准开始实施，清洁发展机制周期的下一步就是监测项目的二氧化碳实际减少量，包括由指定业务实体进行的认证和核准。每次新提交一批碳申请经核证的减排计入量时都会产生监测成本。

项目管理成本包括成立地方项目办公室和培训工作人员的费用、保管项目参与方记录和对销售商支付的管理记录费用以及项目员工的工资和交通费等。由于存在火灾、树木生长缓慢或渗漏等原因而引起的项目失败或运转不利的风险，因而会产生执行费和保险费。

资料来源：粮农组织林业资源司“概况介绍”（粮农组织，无日期）。

的新策略的重要内容。这种伙伴关系旨在促进自愿环境服务支付的发展及规模扩大，降低这类工具的交易成本（全球环境基金，2007b）。

## 降低交易成本

在上述的所有交易机制中，降低交易成本的需求受实现既定的服务供应水平的支配，是一个支配性的问题。在环境服务支付计划开展的初期，由于机构和参与者缺乏经验且项目规模小，每服务单位的交易成本相对较高；但预

计交易成本会随着时间的推移而显著地下降。然而，除非存在管理和协调为数众多的小生产者之间交易的机构，而且监测和支付系统中能够找到规模经济，这类成本会使环境服务支付计划无法运行。可以确定三种主要方法来降低发展中国家环境服务支付计划的交易成本：

- **简化规则。**一条经验法则是采用令合同中的买方和受益人满意的最简单的规则和遵守机制。例如，在确定基线和监测碳结果时，可制定标准化的措施并对其进行科学的评估

## 插文 21

## 渔业中的生态标识

*William Emerson<sup>1</sup>*

随着水产品贸易前所未有地高涨，以及人们对海洋野生资源状况的担忧与日俱增，生态标识提供了一种出路，其在推动负责任水产贸易的同时，还能保护自然资源为今后世代使用。2005年，粮农组织渔业委员会通过了一套针对海洋捕捞渔产品的生态标识的自愿准则。这些准则为已经或正在考虑建立标识体制的政府和组织提供指导，使其对妥善管理的海洋捕捞业中获得的鱼品和渔产品进行认证和促销。准则列出了生态标识体系管理的总原则，包括需要具有可靠而独立的审计、透明的标准制定过程和问责制，以及需要具有基于好科学的标准。准则还为渔场认证和生态标识发放等规定了最低评估条件和标准。

该粮农组织准则承认发展中国家在负责任渔业管理方面面临着种种障碍。这些障碍源自于缺乏资金和技术资源，也源自许多发展中国家普遍存在的小型渔业所构成的特殊挑战。因此，准则呼吁为发展中国家提供资金和技术支持，帮助它们建立生态标识体制，并从中受益。

15年来，一些国家和私人组织对各种各样的产品建立了生态标识体制。生态标识的激增产生了一系列挑战，也在生产者与消费者中引起了混乱。人们还感到担忧的是，生态标识体制可能会导致不公平竞争。该粮农组织准则的目的是为建立负责任可信生态标识体制制定一个框架。

主要的渔业认证和生态标识计划目前由海洋管理委员会（MSC）运营，这是一个推广负责任渔业行为的独立非赢利组织。一些主要海鲜零售企业销售海洋管理委员会认证的产品。例如，美国一个零售企业沃尔玛决定，三至五年内所有鲜活和冷冻水产品均从该委员会认证的渔场采购。目前，已有50多个渔场获得了海洋管理委员会的认证，或正在接受评估，但得到认证的渔场中只有三个来自发展中国家（南非的无须鳕鱼场、墨西哥下加利福尼亚龙虾场和巴塔哥尼亚扇贝场）。

<sup>1</sup> 粮农组织渔业及水产养殖部。

以替代详细的措施。由独立的机构决定参考定价；审核工作只需一个第三方来核实各项工作是否已经真正开展（Sandor，2000，引用于Landell-Mills和Porras，2002）。

- 促进买卖双方的联系。大部分环境服务支付计划涉及买方和卖方，

从地理和社会的角度看他们相隔较远。为了降低他们相互寻找的成本，一些国家为碳排放补偿服务的潜在购买者建立了“一站式商店”；他们在那里可以了解到所有相关的规则，确定已被预选的卖方，并就地了解市场中介机构的情况。

表 12  
生物多样性保护的支付类型

购买价值含量高的栖息地
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 私人购置土地（私人或者非政府组织购买，明确用于生物多样性保护用途）</li> <li>■ 公共购置土地（政府部门购买，明确用于生物多样性保护用途）</li> </ul>
对获得物种或栖息地的支付
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 生物勘探权（收集、试验和使用特定地点遗传资源的权利）</li> <li>■ 科研许可（就地样本收集及测量的权利）</li> <li>■ 野生物种狩猎、捕捞或采集许可</li> <li>■ 生态旅游用途（进入某地、观看野生生物、露营或远足的权利）</li> </ul>
对生物多样性保护管理的支付
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 保护地役权（支付给所有权人，使其将特定地块的经营管理仅用于保护目的；限制条件通常是土地出售后要可延续并可转让）</li> <li>■ 保护地租用（支付给所有权人，使其将特定地块的经营管理仅用于保护目的，延续一定时间）</li> <li>■ 保护地特许（支付给公共林业部门，使其将特定林区仅用于保护目的——相对的是森林采伐特许）</li> <li>■ 公共保护区中的社区特许（分配给个人或社区某片森林或草原的使用权，作为承诺不在该地区采用破坏生物多样性做法的回报）</li> <li>■ 私营农场、林地和牧场上栖息地及物种保护的管理契约（详细写明生物多样性保护管理活动的契约；实现契约指定目标所给予的支付）</li> </ul>
限额和贸易管理体系下的交易权
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 湿地缓解交易额度（湿地保护或恢复额度，可用于补偿开发商在指定区域保留最低限量天然湿地的义务）</li> <li>■ 开发交易权（在指定区域内对总量有限的天然栖息地进行开发的权利）</li> <li>■ 生物多样性交易额度（生物多样性保护地区或改善地区的额度，开发商可以购买，以保证他们达到最低标准的生物多样性保护水平）</li> </ul>
对生物多样性保护业务和生产过程的支持
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 出于生物多样性保护目的进行经营的企业股份</li> <li>■ 生物多样性友好型产品（生态标识）</li> <li>■ 农业生物多样性价值含量高的利基产品市场开发</li> </ul>

资料来源：Scherr、White和Khare，2004。

• **探索规模经济。**项目设计、管理和认证等的成本会受到规模经济的影响；结果是，项目的规模会对单位成本产生重要的影响。有一些社区已经存在活跃的当地组织和参与性发展项目，并且已经选出了代表，委托他们代表社区和外来者谈判。在此类社区中开展项目的交易成本可以被大幅度降低。例如，萨尔瓦

多的有组织的当地社区，已经对当地的需求和优先重点开展了诊断性研究，并积极地推销特定地区的特定生态系统服务来满足这些优先重点的需求（Rosa等人，2003）。由于碳固存几乎可以在任何地方进行（不同于因地制宜的生物多样性服务和流域服务），在设计基于地区的项目时，需要整个管辖区对一定



的森林覆盖率或受保护森林面积的增加做出承诺。这样做可以增加土地使用的灵活性，对景观不同的土地尤为有效（Smith和Scherr，2002）。

## 营造有利的环境

没有一项交易——从非正式的交易到高度规范化的交易——能够离开机构的支持。即使是买卖双方之间最简单的合同也需要法律机构来保护产权，对争端进行裁决，也需要执法机构来保证法律裁决得到执行。产权、对资源集体管理予以支持的机构、能力建设需求和整体政策框架的一致性，是营造一个有利环境的关键因素。

有效地拥有资源是开展环境服务支付计划的先决条件（Landell-Mills和Porras，2002；Grieg-Gran、Porras和Wunder，2005），但所有权并不一定要个体私人所有。已经有一些环境服务支付计划是针对社区群体开展的（Muñoz-Piña等人，2005；Scherr、White和Kaimowitz，2002；Swallow、Meinzen-Dick和van Noordwijk，2005；van Noordwijk、Chandler和Tomich，2004）。

许多发展中国家对基于土地和水资源的产权通常十分复杂，其涉及定义清楚和模糊的群体对获得权、使用权、排他权和管理权的多重所有权。如果个人、社区或社区成员无法以书面形式确定所有权，那么设计一项环境服务支付交易是很难的。

包括巴西和加纳等一些国家已经提出或实施了促进环境服务支付计划的法律。为促进碳固存信贷额的交换，澳大利亚的新南威尔士州已经通过法律的形式，创建了一项可分离的关于碳固存的

财产权。因此，一片森林的所有者可以出售储存于他或她的林木中的碳的信用额度，而这一额度也可以再次转卖给第三方。许多国家已经设立了相当于国家碳事务办公室之类的机构，用于跟踪碳减排和碳固存项目；私营认证机构目前确保碳固存项目如实地报告了它们的各项活动。

为了实现有效的环境服务供给，通常需要协调某一群体内部的行动。这样的例子包括对流域、公有土地和渔业的管理。一个支持性的机构环境在这里也是必要的。例如，考虑实施一项恢复上游地区的支付计划，以减轻水土流失、提高下游的水质及流量。如果土地是公有的，而且环境服务的购买者关心的是所有提出要求者均得到足够的报酬，那么购买者需要弄清各种资源的第一、第二和第三所有人，而这可能是一项艰难的工作。公共或私人群体均可以作为中介组织或经纪人来克服集体行动的不便。例如，自然保护协会作为伯利兹、玻利维亚和巴西的碳项目的经纪人发挥了很大的作用（Wunder、The和Ibarra，2005）；而澳大利亚的Macquarie河谷的小农则依靠当地的组织（Macquarie河水果和纤维组织）同上游流域的农场主谈判。

设计强制执行计划和惩罚机制对公共财产制度下的行动带来了额外的困难。根据群体信贷原理，当一个人违规，是否对整个群体进行惩罚？信贷群体的成员是自愿加入的，而社区则不同，其成员已经拥有对资源的各种权利。因此，社区成员的异质化程度更高，并且它们之间的权力关系也更为重要。环境服务支付机制是否应该或如何加强自我监测和自律，而不是引发冲突、加速集体管理的崩溃，这仍是一个开放的问题。

Alix-Garcia、de Janvry和Sadoulet (2005, 即将发表) 在墨西哥开展的经验性工作对许多资源并非私有的地区的支付机制设计做了深入研究。他们发现, 为了制订适宜的激励措施, 环境服务支付计划应当建立在支配土地利用的传统法规和机构的基础之上。他们于是认为支付计划应基于受益人不能操控的变量。他们还强调了既要明确环境效益也要明确收入分配的重要性。

参与某些类型的环境服务交易可能要求参与者有相当高的生产和销售水平或信息管理技巧。作为环境服务潜在的提供者, 小农需要商业性的技巧, 以便在私人交易中能够有效地进行谈判。为促进小农平等地参与环境服务支付计划, 需要明确地对这些群体的人力资源和机构能力建设进行强有力的投资 (粮农组织, 2007c)。

然而, 在发展中国家, 环境服务支付计划的能力建设努力仍然是不完整的, 在执行方面缺少实际的指导, 而大部分的资源均用于机构人员的费用。可获得的有限的国际性经验表明, 现有的农民组织和有效地为小农提供服务的技术援助计划最有助于建设小农环境服务支付计划的能力。此外, 从“在实践中学习”的方式中还产生了许多有趣的成功故事, 其中, 基于社区的二级组织在试点项目中培养自身的能力 (Waage, 2005)。<sup>20</sup>2006年, 卡图巴组织开始编写社区能力建设的材料, 但这些材料尚未涉及农民特有的问题。<sup>21</sup>

经验表明, 当地社区在制定和修改“游戏规则”的过程中发挥着至关

重要的作用, 无论是在政策层面还是在计划层面。例如, 通过民间社会对国际热带木材组织的参与, 基于社区的森林组织对有关环境服务支付的政策对话做出了贡献。然而, 社区组织需要资源来组织它们自己, 为会议做准备并参加会议。小农组织在有关环境服务支付的地方性、全国性和国际性的政策对话中也可以发挥类似作用 (粮农组织, 2007c; van Noordwijk等人, 2007)。

除了营造与环境服务支付计划直接相关的政策和机构外, 对计划的效果产生直接影响的整体政策结构的一致性至关重要。例如, 鼓励农民减少水体受农用化学品径流污染的计划, 在存在农药补贴政策的情况下就会发挥较小作用。跨部门政策的一致性是个重要问题, 其需要农业、环境、金融、贸易及其它政策部门之间的协调。

## 结论

设计一个有效的支付计划的进程包括四个具有挑战性的重要步骤: 确定对什么应当支付; 应当支付给谁; 应当支付多少; 以及应当使用什么样的支付机制。

成本效益是衡量计划设计的一个重要的总体性标准, 因为一般情况下公共预算是有限的。在至少要确保服务提供最起码水准的同时, 将环境服务支付的交易成本降至最低是成本效益的一个关键因素。交易成本包括吸引潜在的购买者、找出潜在的服务提供者、与项目伙伴并肩工作、确保遵守以及监测服务供给而需要的成本。交易成本受到信息的可获得性和管理交易的机构能力的影响, 这两个因素会随国家的不同以及服务的不同而变化。在实现预期的环境结

<sup>20</sup> 例子包括中美洲当地居民和农民农林协调协会 (ACICAFOC)、墨西哥的Sierra Gorda生物圈保护区以及乌干达的生态信托项目。

<sup>21</sup> 要了解更多的信息, 参见Katoomba组织的万维网站: [www.katoombagroup.org](http://www.katoombagroup.org)

果过程中，在与计划设计相关的交易成本与其效益之间往往存在着直接的关系。因此，选择最具成本效益的支付设计可能不是直接了然的。

由于可获得较好的信息，制定支付计划对某些服务、国家和地方来说比其他服务、国家和地方要容易一些。实际上，了解项目背后的生物学原理和农民的经济动机是至关重要的。环境服务支付计划的成功与否取决于对上述内容进行评估的准确性和成本，而且从宽范的角度讲，也取决于为实地使用而开发的成本效益评估方法。

目前，人们使用各种不同的支付机制。在环境服务便于量化的情况下，支付应与服务本身直接挂钩。然而，更多的时候，支付是和某种与服务供给的变化相关的替代形式挂钩的，因为这可以使交易成本和测量成本最小化。最常见的支付是针对土地利用的改变（如农业用地转为林业用地）而进行的，但支付也通常针对农民在维持农业生产的情况下对耕作方法的改变。

如果要改变生产方法，对提供者的支付必须超出他们因为做出这种改变而面临的机会成本。为了使成本效益最大化，支付必须针对那些单位成本收益最高的地方来进行。然而，目标选择同样也会产生成本，最理想的策略是在这种成本与实现的效益之间找到最佳的平衡点。由于环境服务供给和地理位置相关联，选择供给成本相对低的地点的策略会带来带来可靠的解决方法。有一些支付计划包含了多重项目目标（例如提供环境服务和减少贫困）；这一般将导致在各目标之间做出一定程度的权衡或增加环境服务供给的成本。

如果项目设计不当，交易成本就有可能阻碍有效的支付。虽然降低交易成本是有效计划设计的一个支配性问题，

但可以通过采取一些特定的附加措施来使这些成本最小化：简化规则，尽可能促进买卖双方的联系，以及寻求实现规模经济的途径。

一个有利的环境对于支付计划是十分重要的。实际上，没有一项交易的发生能够离开机构的支持，而机构支持在实质上可以是非正式的，也可以是高度规范化的。特别是能力建设，它是在发展中国家推广利用环境服务支付形式的努力中的必要组成部分。与当地社区的合作能够在制定环境服务支付计划中发挥重要的作用。最后的而且是非常关键的问题是，需要在环境服务支付计划的目标、总体的国家政策框架及多边承诺之间保持一致性。

## 6. 对贫困的影响

人们对环境服务支付计划能够对减少贫困和改善环境管理做出贡献抱有相当大的期望。这些期望主要是根据贫困与环境管理之间的实际的或意识到的联系。如果贫困——可以被定义为没有收入或资产、脆弱性或无权力——是环境退化的主要原因，那么对贫困的生产者进行支付、让他们采用更加环境友好型的生产系统，将有可能产生“双赢”的结果，导致减少贫困和对环境有益。的确，在很多形势下都可能具备这种情况。

然而，减少贫困和增加环境服务的供应是两种不同的政策目标。利用一种政策工具，例如环境服务支付，要达到两种目标会降低实现任何一种目标的效率。很明显，这一点从减贫和环境服务的角度都不是理想的。因此，全盘地设想环境服务支付计划将或应该对穷人有利还是个问题。这一点对极大地以市场为导向的环境服务支付计划特别如此。然而，这种现实却与公共部门资助的项目截然不同；实际上，几乎所有公共投资都具有多重目标。公共投资需要通过

公平和正义的伦理标准以及对环境影响评估，因此，政策目标与文书的某种结合是必然的。南非的为水出力计划就是一个将减贫与环境服务供应相结合的良好计划范例（见插文22）。

环境服务支付计划对穷人即会产生积极的、也会产生消极的影响；这一点在评估发展中国家支付计划的作用时无疑是一个主要考量。有关环境服务支付计划与减贫之间联系的很多讨论均集中在穷人作为环境服务的潜在提供者的作用方面；不过，对非提供者的间接影响也同样重要的。Iftikhar等人（2007）建议应考虑三个水平的标准来评价环境服务支付计划对穷人的影响。计划应：  
i) 保持穷人至少原来的生活水平；  
ii) 明确将穷人纳入利益的主流；以及  
iii) 确保穷人能够获得部分利益。头两个标准通常可以在损失最小效率的基础上得到满足，但第三个标准只能在一定的情况下得到满足。

本章就环境服务支付计划对贫困的潜在影响做了较深入的研究，其首先分

### 插文 22

#### 南非的为水出力计划

为水出力计划是政府资助的一项支持农村就业计划，人为清除南非河岸地带和山区的外来入侵物种。这项计划所依据的前提是，外来植被的耗水量高于本地植被的耗水量；如果外来植被侵占了汇水区上游地区和沿岸地带，那么这种现象就会更加突出

（Herling和King，2005）。该计划共有350个点，覆盖了大约120万公顷的沿岸地区和110万公顷的山区，雇用了2.5万多名失业人员。该计划的重点是创造就业机会；不过，它把改善流域服务纳入了主要社会目标（Turpie和Blignaut，2005）。

表 13  
生活在贫瘠土地上的人民

区 域	贫瘠土地上的人口 (百万)	占总人口的比例 (百分比)
东亚和太平洋地区	469	25
拉丁美洲和加勒比海地区	68	13
中东和北非	110	38
南亚	330	24
撒哈拉以南非洲	258	39

注：贫瘠土地系指没有足够能力维持增加人口生计的土地，包括干旱地、陡坡地、土壤贫瘠的土地和林地。见世界银行，2003a，表4.1。

资料来源：引自世界银行，2003a，表4.2。

析了穷人作为环境服务支付计划提供者而受益的潜力。随后，本章扩展讨论，考察了环境服务支付计划对穷人可能产生的影响以及穷人作为环境服务的消费者的作用。最后，就如何设计环境服务支付计划以促进贫困生产者的参与得出了一些结论。

### 穷人作为环境服务的提供者

贫困的农业生产者参与 并从环境服务支付计划中受益的能力受三个主要方面支配：他们所处的地点，他们获得提供环境服务所需的生产性资产的能力，以及他们的生计系统境的特点。每一方面均受到逐一考虑。该讨论还侧重于穷人参与的交易成本的重要性，并总结了穷人可能获益的条件。

#### 穷人都居住在哪里？

正如我们已了解到的那样，地点是影响某一环境服务供应的潜在回报和可预知的农业生产成本的关键因素，这些是农业生产者在参与环境服务支付计划时要面临的。

农村贫困人口一般居住和工作在生态脆弱、经济发展边际化和环境退化的地区。世界银行估计，发展中国家有

10多亿人口居住在占全球土地面积70%以上的脆弱生态系统之中（表13）。这些人口中的5亿居住在脆弱干旱地区；4亿使用着不适宜农业生产活动的土地；2亿安家于以山坡为主的区域；1.3亿多居住在脆弱的森林生态系统之中（世界银行，2003a）。贫困地图显示，穷人一般居住在有一个或更多环境问题的地区，诸如土地退化，先天的土地肥力低，空气和水污染，以及获得水资源的能力有限（联合国开发计划署，2005）。这些地区一般情况下农业生产力低下，这是制约提高穷人收入的最重要的限定因素之一。

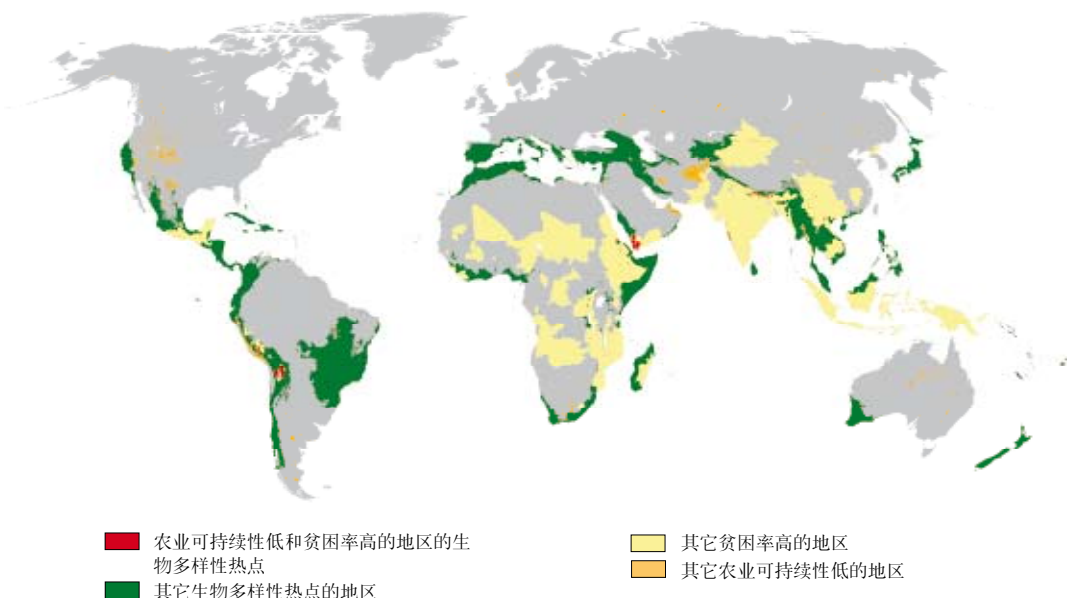
在了解穷人居住在哪里的同时，区分贫困率与贫困密度是十分重要的（Chomitz，2007）。前者是计算居民中穷人所占的比率，后者是计算每单位土地面积的穷人的数量。两种计算的结果可能会截然不同：例如，巴西亚马逊地区有很高的贫困比率，但较低的贫困密度，因为总人口密度比较低（Chomitz，2007）。使用贫困率算法安置穷人能显示出居住在某个可以提供环境服务的地区的人口的贫困程度；然而，该方法未显示参与的人数或环境服务供应能够作为某一特定国家或地区减贫的主要手段的程度（见插文23）。

地图7是基于地图5绘制的（见第63页），其通过将贫困的范围纳入地



地图 7

## 不适合雨育农业且贫困率高的地区的生物多样性热点



注：参见[http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31156&layers=biodiversity\\_hotspots\\_high\\_poverty\\_rates](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31156&layers=biodiversity_hotspots_high_poverty_rates)  
资料来源：粮农组织。

图，显示了具有较低的雨育农业生产适宜性的生物多样性热点。该图显示了五岁以下儿童发育迟缓率达40%以上的地区。<sup>22</sup>该发育迟缓指标是根据国家和地方一级长期营养不良分布的估计数和采用五岁以下儿童发育迟缓情况来确定的。<sup>23</sup>这种指标反映了长期食物摄入量不足造成的累计效果以及在恶劣和不健康的环境下因缺少卫生、经常生病而导致较差的健康状况。这里将发生率标准用作

穷人可能受到土地利用变化影响的一种指标，同时注意到，在很多情况下，在人口密度低的地区参与的人数也相对较少。

正如地图中显示的那样（红色显示），高贫困发生率与具有较差的农业适宜性的生物多样性热点重叠的地区是相对较少的。显然，该地图的比例不足以对贫困的空间交叉、低农业适宜性和生物多样性保护进行确切的评估；然而，这三者之间的重叠可能要比估计的可能性小。将五岁以下儿童发育迟缓发生率降低到20%以下只会略微增加这种重叠。

地图8使用南亚及东南亚人为作用下土壤退化（ASSOD）数据库（世界土壤信息，2007），调查了土壤碳固存、改善土壤肥力和减少贫困之间的潜在和

<sup>22</sup> 40%盛行的标准是基于世界卫生组织（WHO）为高营养不良发生率所做的分类（要了解更多的信息，参见：<http://www.who.int/nutgrowthdb/about/introduction/en/index5.html>）

<sup>23</sup> 根据国家健康统计中心/世界卫生组织国际生长参考标准，发育迟缓被定义为年龄别身高低于2个标准偏差。新的标准是根据区域的平均身高而公布的；但尚没有基于这种标准的实际数据。为此，本报告的分析是基于旧的标准。

## 插文 23

## 穷人是否会对碳减排支付作出反应？来自哥斯达黎加的例证

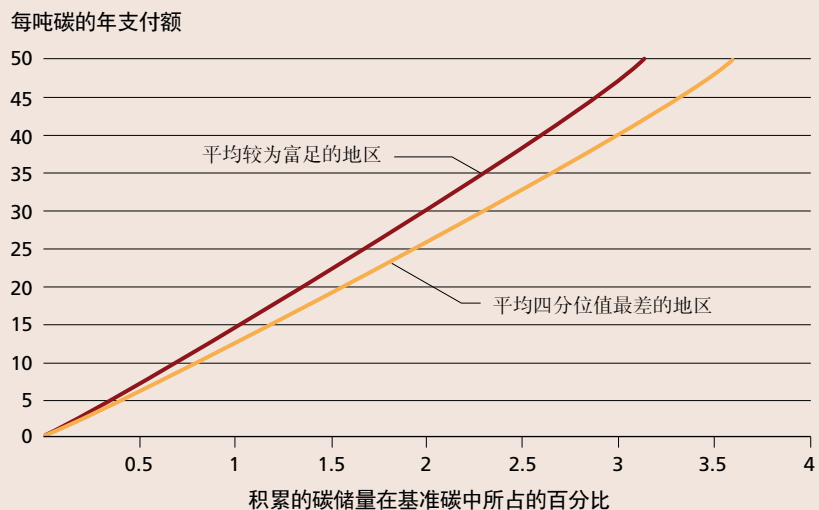
穷人会对采伐给予的支付（也就是碳排放）作出反应吗？如果作出，其反应比其他人的大还是小？这是在哥斯达黎加一项关于穷人对碳供应支付会有什么应对的研究中提出的问题。为预测各种水平碳支付的采伐率，该研究使用了街区一级的数据，它们涉及贫困以及作物及家畜生产的回报和农业生态指数。结果表明，土地所有者会通过减少采伐也就是排放来应对支付，而且，贫困街区与较富裕街区在应对方面不存在重大差别。然而，由于较贫困地区有更多的森林，支付既可有利于森林，也有利于

穷人。数据显示，这些地区能够收到更大份额的碳支付。研究结果说明，让贫困土地使用者参与碳支付计划的效率既无所得亦无所失。

由于该项研究使用了街区一级的贫困发生率估计值，因而解读研究结果时需要审慎。情况有可能是，在贫困地区，虽然大部分人贫穷，但是拥有土地的人则不然。如果服务和支付与土地占有的多少成比例的话，那么对贫困地区的支付就不一定能到穷人手中。

资料来源：Pfaff等人，2007。

## 2020年最贫困和较贫困地区的碳供应量

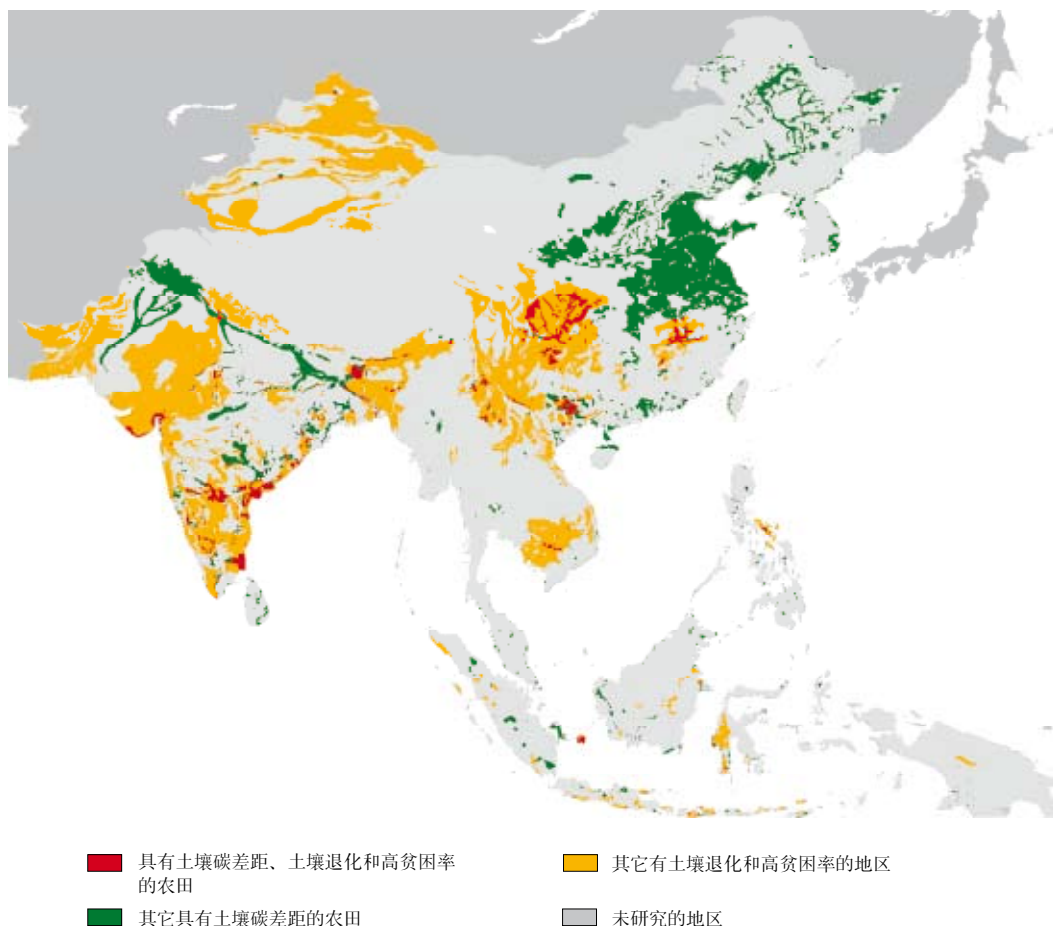


资料来源：Pfaff、Robalino和Sanchez-Azofeifa，2006，以及Kerr等人，2004。

谐作用。地图确定了农业生产高度退化的地点以及具有中度至高度土壤碳固存潜力的高度退化地区。在后一情况的地区中，采纳土壤碳固存可以产生农业和环境的收益，其体现在提高土壤质量和

碳固存方面。这些地区掩盖了那些具有较高的五岁以下儿童发育迟缓比率的地区。红色的地区表明，那些提供土壤碳固存的地区可以在减贫方面产生进一步的效益。地图还显示了那些中国中西部

地图 8  
具有土壤碳固存潜力和高贫困率的高度退化的农田



注：参见 [http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31159&layers=highly\\_degraded\\_croplands](http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31159&layers=highly_degraded_croplands)  
资料来源：粮农组织。

地区和印度中东部地区，它们都是比较适合实施将环境服务与减贫目标相结合的计划的地方。然而，为了证实这种潜力，还需要更加缜密的数据分析以及有关耕作系统和穷人获得土地的更为详尽的信息。

### 贫困与获得生产性资源

贫困就其本质而言是与缺少获得和控制生产性资源——包括土地、水、投资资本和人力资源——的能力相关联的。这

种缺乏是穷人参与环境服务支付计划的一个主要障碍。此外，还经常发现性别歧视，而占农村贫困人口很大比例的农村妇女，在获得资源上遇到特殊的困难（粮农组织，2006g）。

许多这些障碍影响穷人参与环境服务支付计划，它们也是阻碍穷人采用更有生产力和可持续的管理方法以及限制他们脱贫的障碍。第4章确定了几种制约采纳耕作和林业生产系统的因素，而这些系统除了能提供更高水平的环境服务

以外，对生产者自身也有益处。缺少信息、产权和资金以及承担风险，所有这些都确定抑制生产系统中进行理想变革的障碍。

即使穷人能够获得土地和其它生产性资源，但是他们对资源拥有的控制权经常是微弱的并且未得到明确定义。这也可能成为参与环境服务支付计划和实施任何形式的可持续管理投资的一个重要障碍（Lipper, 2001; Dasgupta, 1996）。此外，还存在一种风险，即穷人可能会由于环境服务支付计划而失败，因为他们可能会自土地上遭到富人或更有政治权力的群体的排斥，因为穷人对土地仅有微弱的权利，而这种支付又使土地价值上升（Pagiola、Arcenas和Platais, 2005）。

实际上，资源的“所有权”经常是签订提供环境服务合同的先决条件（Grieg-Gran、Porrás和Wunder, 2005）。在哥斯达黎加，Thacher、Lee和Schelhas（1996）以及Zbinden和Lee（2005）发现，与使用权相关的变量对解释参与该国目前和以前的环境服务支付计划意义重大。在一些情况下，使用权不安全这一障碍已通过允许非正式使用权持有者签订合同而克服。例如在哥斯达黎加，参与者最初需要对土地拥有名分。这种要求自那时起已被消除，但却将贫穷的土地使用者拒之门外（Pagiola、Arcenas和Platais, 2005）。

虽然穷人对资源拥有权利，但他们经常采用财产权共有的形式，这样会影响他们应对环境服务支付计划的能力。在共有资源（诸如草场或水路）的自然资源管理方面的变革需要集体的协调，这对生产者来说成本很高，而且在许多情况下难以实现。墨西哥的水利服务支付项目（见插文18）的经验便是一个令人启迪的例子。该项目针对原住民社

区及ejidos（共有土地和个人控制的小块土地）来实施。就共有土地而言，支付是针对整个社区进行的，然而可以分配给个人，也可以为社区的利益进行投资。这种社区支付计划对于为改变土地利用而提供激励的有效性，目前尚处于审议之中（Muñoz-Piña等人，2005）。在参与者之间分摊计划参与的成本与收益，也作为一个关注的问题被提出（Alix-García、de Janvry和Sadoulet，即将发表）。

缺少获得财政资源的能力可能是穷人参与环境服务支付计划的另一个障碍（见第4章）。经常地，旨在产生环境服务的土地使用变更要求进行先期投资，但回报是以后才能发生的事情。在发展中世界很多地区，农村金融市场运行很差，导致无法获得外部财政资源。与较富裕的环境服务支付计划的参与者不同，穷人不可能用自己的财力去资助必要的变革。例如，尼加拉瓜的一个20公顷大的农场的主人希望引进各种林牧兼作方式，并由此将获得林牧兼作项目下的支付，但他除了放弃头一年农场的一部分正常收入外，还要在这一年投资大约500美元（相当目前方式下净收入的70%）。这对贫困的家庭来说是很重的负担。存款、汇款或非农业收入可能会帮助一些家庭进行必要的投资，但贫困的家庭往往没有这种选择的余地——它们需要这种补充资源，但最大的可能性是用于满足其基本的生计需求。先期支付或信贷对这种情况是必要的（Pagiola、Rios和Arcenas，即将发表）。

虽然环境服务支付项目需要采纳复杂、困难或陌生的新方法，这些家庭需要推广服务提供的技术援助。然而，贫穷家庭不可能比富裕家庭获得更多的推广服务，这也可能是阻碍贫穷家庭参与计划的因素。

表 14  
谁是穷人？

类别	区域				
	中非和西非	东部和南部非洲	亚洲和太平洋地区	拉丁美洲和加勒比海地区	近东和北非
雨育农业农民				■	■
小农	■	■	■	■	
牧民			■	■	■
手工渔民		■	■	■	■
周工资劳力/无地劳力		■	■	■	■
原住民；设籍种姓/部落			■	■	■
女性当家的家庭			■	■	■
流离失所的人			■	■	■

资料来源：农发基金，2001。

### 穷人的生计系统

即使穷人居住在可能获得环境服务供应的经济可行资源的地区，并获得参与其中的生产性资源，但他们参与环境服务支付计划并能从中受益的能力将取决于环境服务支付计划所要求的调整是否能适应他们整个生活的战略。一个关键的考量就是整个农村贫困的性质。在世界上的11亿赤贫人口中，有75%居住在农村地区并以农业、林业、渔业及相关活动赖以为生。提高对自然资源管理的回报，或通过农业生产活动，或通过提供环境服务，这些都是减贫的重要手段（粮农组织，2007e）。

正如第2章中所述，农业生产者可以有很多途径改变土地管理系统以提供环境服务，这些服务包括从土地利用上的彻底调整到对目前系统的微调。

表14按区域对农村穷人从事初级生产活动进行了考察。在几个区域，小农构成了农村穷人的大多数；这些区域包

括亚洲和太平洋地区、东部非洲和南部非洲、西非和中非以及拉丁美洲和加勒比海地区。此外，拉丁美洲和加勒比海地区以及近东和北非的穷人通常是雨育农民或牧民（农发基金，2001）。

通过仔细考察贫困农民决策进程框架内所需的耕作系统调整的类型，可以更好地理解环境服务适宜于这些战略的潜力。调整的实质对贫困农民来说有特殊重要意义，他们更要面对市场不能提供粮食、信贷、保险和劳动力的状况。结果，对粮食安全和获得食物的关注，包括通过他们自己生产，更有可能成为决定他们是否参与环境服务支付计划的因素。显然，如果环境服务支付计划限制或阻止传统的土地利用，诸如不可持续的放牧和耕种，必须提供可以接受的替代措施，否则，穷人就不可能参与该计划。使用限制规则也是主要原因之一，其不鼓励或排除小农参与计划的可能性。相反，允许混合利用活动的环



表 15  
按资源潜力列出的不同扶贫战略的相对重要性

		农业资源潜力	
		高 <sup>1</sup>	低 <sup>1</sup>
管 控	集约化	1.9	0.9
	多元化	3.1	1.4
	扩大农场规模	1.2	0.9
	提高非农收入	2.5	2.4
	退出农业	1.2	4.4

注：本表摘自一项粮农组织研究；该研究是为了支持世界银行农村发展战略《惠及农村贫困人口》（世界银行，2003b）而准备的。共准备了20多项个案例研究，以支持针对小型农场或牧场的创新性发展方式而开展的调查分析。世界银行出版物中的材料借鉴了这项研究，也借鉴了粮农组织和世界银行多年来在该专题工作中所获得的知识。

<sup>1</sup> 数值相加总数为10。

资料来源：Dixon和Gulliver以及Gibbon，2001。

服务支付计划提供了多样化的收入来源（例如农林和林牧兼作系统），为促进穷人参与发挥了积极的作用（世界资源研究所与联合国开发计划署、联合国环境计划署和世界银行合作，2005；Grieg-Gran、Porras和Wunder，2005）。

风险对贫困农民来讲也是关键的因素。当环境服务支付计划可以促进改变资源管理及投入物的使用时（例如从农药的使用转变到综合病虫害管理战略，或从传统的耕作转变到减耕或免耕），采用者可能会面临更大的风险，因为他们要学习这些新的措施。由于穷人一般比富有的人更加厌恶风险并对管理风险没有太多的选择，他们对具有更大风险活动的反应会比较低调。因此，如果增加环境服务要导致降低粮食生产，特别当粮食市场不景气时，贫困农民可能不愿意参与环境服务支付计划。然而，当支付可以作为稳定的可靠收入来源时，环境服务支付计划也可能有助于降低风险。

一份粮农组织/世界银行2001年对耕作系统和贫困的研究对那些可能惠及穷人的一般生活战略和特殊耕作体系

管理的调整类型进行了考察（Dixon和Gulliver以及Gibbon，2001）。表15分别显示了具有较高和较低资源潜力地区的贫困农民为摆脱贫困而采取的不同战略的相关程度。在高潜力地区，最重要的战略是生产活动的多样化并增加非农收入；在低农业潜力地区，最高的收益是通过退出农业而增加非农收入来获得的。

环境服务支付计划能够对这种减贫战略做出贡献，甚至能够支持高潜力地区的农业生产多样化或促进低潜力地区退出农业生产。的确，农民可以从他们的农业生态系统中将产出多样化，不仅有农产品，还包括环境服务。在环境服务供应涉及脱离农业的土地利用变化时，支付计划还可以作为退出农业的事实手段，至少对某一特定的地方而言是这样。研究还发现，由于提高由穷人管理的农业生态系统的生产力是非常昂贵的，而且在某些情况下也是不可能的，因此增加非农收入和退出农业也是重要的减贫战略。不过，通过转向提供环境服务而增加对生态系统的回报，可能是另一个切实的选择。

## 交易成本和穷人参与环境服务支付计划

交易成本可能对贫困家庭参与环境服务支付计划构成最大障碍（粮农组织，2003c；Zilberman、Lipper和McCarthy，即将发表；Antle和Valdivia，2006；Landell-Mills和Porras，2002；Pagiola、Arcenas和Platais，2005；Wunder，2005）。如第4章中所述，一般来说，交易成本可能是环境服务支付交易的可行性的决定性因素。当潜在的服务提供者是贫困农民时，交易成本问题将变得更加重要。交易成本的大部分内容包括固定成本，诸如制定一个项目提案、设定基线和确定买方。在很小的交易业务中——比如在一块不足1公顷的土地上固存碳——每公顷的交易成本将会高得令人望而却步。交易成本越高，就越吸引环境服务支付计划将重点置于大面积土地资产上。由于农场的面积直接与收入密切相关，这在实际上意味着侧重于比较富裕的家庭（Pagiola，2006）。

粮农组织（2006f）发现，改善小农碳固存项目可行性的最重要途径是降低买方面临的预先固定交易成本。粮农组织为此确定了三个广泛性战略：

1. 通过促进/构建提供者之间的集体行动，提升项目规模；
2. 通过利用现有的管理结构降低合同成本；以及
3. 通过公开地提供数据、模式和指南降低信息成本。

这三种战略不是相互排斥的，而且，在很多情况下，是可以相互补充的。

粮农组织（2003c）、Smith和Scherr（2002）、以及Orlando等人（2002）报告了第一种战略的实例，其涉及的项目包括小农协调碳固存服务的提供。在这些项目中，买方在小农的可行碳固存机会的确定、签订合同和执行方面要承担的

成本，可以通过代表提供者的中介机构来降低。这些机构可以是非政府组织、社区团体或政府机构。然而，这类组织计划可能导致参与的卖方要承担更大的交易成本；但这种成本不能超过他们从参与中获得的利益。几个碳固存小农项目就是根据现有的社区项目制定的，诸如正在进行的基于社区的自然资源管理项目（特别是社区林业项目）或农民组织。

第二种降低项目交易成本的途径涉及低收入供应者，应利用管理结构和从现有的项目中汲取的教训。例如，为贫困的生产者设计和管理环境服务支付计划可以借鉴有条件的现金转移经验（见插文24）。

提供有关穷人可能是潜在的环境服务重要提供者的信息——利用本章节提供的地图等——以及更加详尽地分析环境服务支付计划的设计，均是促进穷人的参与所需要的，这便是第三战略，其旨在降低低收入提供者面临的交易成本。很多的国际和国家公共机构以及非政府组织正致力于这一战略。

最后，一个值得考虑的问题是销售与减贫明确相关的环境服务的可能性。如果环境服务的买方愿意支付由穷人提供的环境服务的保障金的话，可以支持较高水平的交易成本（粮农组织，2006f）。是否有证据说明这类市场的需求？插文25提供了有关对生计划和减贫收益特别感兴趣的碳购买者的一些实例。插文中所述的项目显示了以贫困为重点的利基市场的形成，以抵消自愿市场中的碳排放。即使在调节市场，诸如洁净发展机制，可持续发展是认证抵消方式资格的一种指令性内容。可持续性的定义交给执行的国家，因而，拟议了一系列的定义，其中一些包含了减少贫困的内容。尽管如此，目前只有有限的证据表示对明确包含减贫内容的环境服务支付保险金的意愿。

## 插文 24

## 把现金交到穷人手里？有条件现金援助中的经验教训

*Benjamin Davis<sup>1</sup>*

现金支付往往被看作是支付环境服务最灵活因而也是更受人欢迎的一种方式。然而，人们对于把现金支付交到贫困生产者手中的能力以及这些支付的效果都感到担忧。这些看法可从有条件现金援助的经验中进行深入了解。

有条件现金援助（CCTs）是一种社会援助形式，十年来一直在拉丁美洲和加勒比海地区社会保障部门占据主导地位；世界很多地方也都在考虑越来越多地采用这种方式，包括非洲。通过入学和很多健康与营养活动为条件拿到援助，便把有条件现金援助与人力资源开发直接联系在一起。在大多数情况下，有条件现金援助直接交给母亲，依据的假设是母亲更能为其孩子来使用这些资金，这已为文献资料所证实。

在拉丁美洲，条件现金援助的经验表明，此类现金援助在实现目标方面十分有效。有条件现金援助设定的条件是这项计划最具吸引力（和争议）的特点之一，同时也是执行起来最复杂的工作之一。对制约条件进行监测所带来的行政管理负担，特别是在那些体制不太健全的国家中，导致了制约条件是否可行或有必要的问题；如果是的话，最为适合的监督机制类型是什么等。

尽管有这种担忧，该区域财力、发展水平和执政能力大相径庭的那些国家，从墨西哥到尼加拉瓜，均成功地运用了有条件现金援助的限制条件。

行政管理工作的专业化是有条件现金援助的一个重要经验。特别是以墨西哥政府的“机会计划”（即以前的墨西哥教育、健康和营养计划[PROGRESA]）以及随时间推移在该区域进行的其他计划作为开始，有条件现金援助已经使社会援助的公共管理现代化了。有条件现金援助已为受益人的筛选、登记、支付及限制条件的监督建立了现代信息和管理系统，从而确保实施工作更加透明，更为有效（de la Brière和Rawlings, 2006）。

尽管这些计划非常复杂，但它们相对地显示了成本效益型（Caldés、Coady和Maluccio, 2006）。虽然许多挑战仍然存在，包括如何使社区有效参与制度化和正规化以及服务提供的协调等，但是有条件现金援助的行政管理机构已经做了大量工作来提高透明度，避免在社会开支使用方面遇到问题。专业化的一个核心内容就是集中力量对有条件现金援助计划进行评估。

<sup>1</sup> 粮农组织经济及社会发展部。

### 穷人何时能从环境服务支付计划中受益？

总结上述的讨论，贫困的空间分布、土地财产权以及提供农业和环境服务的土地生产力，这些都决定了穷人在

何时何地点可以从提供环境服务中受益、以及为产生环境服务而需要调整的类型。

穷人最有可能从参与环境服务支付计划中受益，因为土地的分配是相对公

## 插文 25

## 穷人的碳补偿市场？来自活力计划系统的例证

活力计划制定了碳排放抵消量的标准，并有明确的减贫内容。该计划由生物气候研发公司（BR&D）这个非赢利组织管理。该公司负责计划的开发与维护，并“雇用”爱丁堡碳管理中心（ECCM），为计划的继续开发提供系统所需的维护资源。

活力计划现有三个正在运行的项目，生产碳供该计划出售碳抵消量，即：墨西哥的恰帕斯的碳固存项目，乌干达的植树为全球谋利益

项目和莫桑比克的N'hambita社区碳项目。

目前，恰帕斯碳固存项目碳抵消量的买家有国际汽联基金会，用以抵消一级方程式锦标赛和世界拉力锦标赛产生的碳排放；还有代表一些公司购买的碳中立公司、世界银行国际复兴开发银行以及英国国际开发署等。

资料来源：活力计划，2007。

平的，而且穷人居住土地虽然对农业生产来说质量较差，但对提供环境服务来说质量却较高。他们最有可能从针对耕作系统调整而不是土地利用调整的计中受益，因为土地资产的规模小，再加上粮食安全方面的关注，将限制他们完全从农业生产中摆脱出来的能力和意向。

### 环境服务支付计划对穷人的间接影响

除了穷人作为潜在的计划参与者的问题外，环境服务支付计划也可以通过土地价格、工资和食品价格的作用对穷人产生间接的影响（Zilberman、Lipper和McCarthy，即将发表）。考虑可能受环境服务支付计划影响的三个不同群体是有益的：食品的消费者，工薪劳动者和环境服务的消费者。例如，导致粮食生产显著下降的支付计划可能对粮食价格产生影响。如果粮食市场运营不好，并且粮食供应大部分要靠当地采

购，那么，即使当地粮食生产有少量的减产，也会对贫困的粮食消费者产生重大的负面影响。对农村消费者的影响可能仅局限于当地，这要看城乡市场的融合程度。

对耕作系统或土地利用的调整也可能包括对劳动力使用的调整。例如，将农业生产的土地转为林用土地将缓解劳力的使用，而从传统系统转向林牧兼作生产系统也可以吸收劳力。但这一点反过来又影响当地的工资水平，其水平可能上升，也可能下降，取决于环境服务支付计划是如何影响劳动力的需求的。工资水平的效应可对穷人会产生极大的正面和负面影响，因为他们一般依赖于工资收入（Zilberman、Lipper和McCarthy，即将发表）。至于粮食市场，环境服务支付计划的整体影响不仅取决于劳动力使用调整的范围和方向，而且还取决于劳动力市场被隔离或融入国家或国际市场的程度。Uchida、Rozelle和Xu（2007）发现，中国开展的“退耕还林”项目使穷人受益最大的



是增加了非农收入。该项目提供了现金资金，可以使参与者克服进入劳动力市场时遇到的资金流动的限制。

最后，环境服务支付计划可以向作为环境服务消费者的穷人提供效益。最显著的例子是与水质水量相关的服务；研究表明，即使贫穷消费者也愿意购买高质量的水。在任何流域保护计划中，无论水的质量还是数量都得到了改善，贫穷的消费者也从中受益了，即便其中很多人未支付水费。来自环境服务的收益也可以惠及重要的性别范畴。农村妇女经常在家庭成员中负责采集水、薪材和其它供家庭消费的自然资源，因而成为主要的受益者。穷人可能要求的其它的环境服务，包括获得植物遗传资源或授粉服务。当然，问题是穷人是否愿意和能够支付这些服务。

### 环境服务支付与减少贫困：协同作用在哪里？

正如在第4章注意到的，广泛的土地利用和耕作系统的调整，虽然从长远看对农民将有更大的效益，但由于缺少信贷、财产权和技术信息等问题，均不能被采用。贫困的农民更多地面临这种壁垒。鉴于这些原因，当某一私营性赢利方式未被采用时，其解决方法应当是努力消除相关的壁垒。然而，在很多情况下，消除这些壁垒要面临着诸多困难。假设环境服务支付计划的主要目标是为了增加提供环境服务，那么，利用这种计划去帮助农民克服壁垒、进行革新会是否合理呢？

首先，重要的是注意到，就特定地点的服务而言，诸如流域管理和生物多样性保护，穷人可能就居住在这

些被视为具有高度环境服务供应潜力的地区；为了满足环保目标，促使他们参与是必要的。但只强调地点是不够的。Pagiola、Arcenas和Platais（2005）注意到，参与哥斯达黎加环境服务支付计划的资格要求降低了该计划的效率，因为该要求将贫穷的土地所有者排除在外。当穷人居住在提供环境服务的关键地方时，排除穷人参与计划的障碍是至关重要的。现有的证据表明，那些作为供应者参与环境服务支付计划的人可能会生活得更好（Pagiola、Rios和Arcenas）。

本章提供的地图显示了几个地方，那里的高贫困率、低农业生产力和高环境服务供应潜力的情况交织存在，这说明是具有贫困的生产者从环境服务支付计划中受益的潜力的。在环境服务支付计划即能够提供环境服务又能够减贫的情况下，这类绘图作为地点指示是有帮助的。然而，这类地图只能是指示性的，还需要认真地调查土地的所有制、耕作系统和土地使用类型，以便确认真正的潜力。

需要具有创新型的环境服务支付计划设计，以确保穷人的参与。例如，提供预先或早期付款（如项目头一年的大宗支付，而不是将总支付分几年进行）对环境服务支付计划是理想的，因为在有很多贫穷家庭居住的地区，这种计划需要启动投资。而且，对某些环境服务支付计划而言，更为可取的是对土地或资源拥有全部授权或私人所有权，但这不必作为先决条件。还有其它途径来增加穷人所有权的安全，包括法律上制裁对主要资源的使用，有权排除及有权管理资源，以获得最大利益。例如在纳米比亚的保护管理中，对社区土地上的野生动植物权利的下放足以使当地社区从管理野生动植物中获得收入，尽管它们



## 插文 26

## 穷人能够受益于环境服务支付计划吗？来自尼加拉瓜林牧兼作项目的例证

贫困家庭能够参与环境服务支付计划吗？关于马蒂瓜斯-里约布兰卡的区域综合林牧兼作生态系统管理项目（见插文14）经验的一项最新研究表明它们可以。进行参与的贫困家庭不仅相当普遍，而且按某种尺度衡量，它们的参与程度比富裕家庭还高。极度贫困的家庭确实有较大的参与困难，但即便如此，差异也仅是相对而言的。极度贫困的家庭不仅没有被拒之门外，而且以很高的比率参与了该项目。它们并没有局限在较为简单、成本较为低廉的参与方式上，而是被纳入了各种方式的土地利用之中。

这些结果尤其突出，因为该林牧兼作项目给参与方添加的负担要比大多数环境服务支付计划大得多。尽管如此，人们不应该匆匆做出结论，认为无论在那里，所有贫穷农民家庭均无例外地能够参与这些计划。无论计划还是实际条件，均随具体情况的不同而不同；也有些项目案例中符合条件的贫困家庭却发现难以参与或不可能参与项目。实际上，研究成果显示，极度贫困家庭的确在参与程度方面与其他家庭相比要困难得多。

这项研究找出了一些往往会影响参与的因素。对于贫困家庭来说，缺

乏信贷也许是一个重要的制约因素。该制约因素对于环境服务支付计划来说并非总是至关重要，例如保持现存土地利用方式计划。然而，在要求改变土地利用才可以参与的情况下，如同哥斯达黎加再造林或农林兼作合约所要求的那样，融资制约很可能变得非常重要。在贫困家庭聚居的地区，为那些需要初始资本的计划提供一些启动资金（如林牧兼作项目给予的基线支付）则可能非常诱人。技术援助的重要性从这项研究结果看远不够明确。项目提倡的作业方式比较复杂，但也是这个地区人们比较熟知的方式。

该林牧兼作项目有多种方案可供选择，这也许非常有助于穷人的大量参与，因为他们能够依据自己特殊的要求去选择最适合的方式。如果某种特定服务可以通过不同方式（或不同层面）提供，只要交易成本不会过分增加，项目最好能够提供一些方式供家庭参与时进行选择。然而，值得注意的是，在马蒂瓜斯-里约布兰卡，并非绝大多数贫穷家庭选择较为低廉、较为容易的土地使用方式，反而较为富裕的家庭更倾向于这样做。

资料来源：Pagiola、Rios和Arcenas，即将发表。

无须排除其他人使用土地（粮农组织，2007f）。另一种选择是向大型社区协会分配支付，然后这些社区可以尝试确定和执行一项适当的解决措施。插文26描述了穷人参与尼加拉瓜的一项创新计划的情况。

## 结论

减少贫困和增加提供环境服务是两个独立而区分明确的政策目标，其通常需要独立的政策措施予以解决。全盘

地设想环境服务支付计划将或应该对穷人有利还是个问题。然而，公共部门资助的项目和很多自愿的支付资源均关系到环境和社会经济目标，从而导致环境服务支付计划具有多重目标。环境服务支付计划对穷人即可以发挥积极、也可以发挥消极的影响。穷人作为潜在的环境服务提供者或消费者可能直接受到影响，但非参与者也可以通过当地工资的效应、食品价格或土地价值而受到间接影响。通过驱使工资下降或粮食价格上涨，环境服务支付计划将会伤害穷人，特别是无地的人。同样，如果土地价格上涨的话，这种计划会形成压力，迫使穷人离开他们不享有正式权利的土地。

以上的讨论指出了贫困的农民提供环境服务具有巨大潜力的情况。关于特定地方的服务，诸如流域管理和生物多样性保护，由于穷人居住在对提供环境服务重要的地区，促使他们参与是十分必要的。在这种情况下，为穷人排除参与的障碍是必不可少的。

环境友好型的土地利用和耕作系统的调整从长远看是对农民更有利的，

但由于缺少信贷、财产权和技术信息等问题，这种调整却未得到采用。通常，正是贫穷的生产者会遇到这种类型的壁垒，在这种情况下，环境服务支付计划能提供一些机会。

本章中的地图显示，穷人能够从环境服务支付计划中受益，特别是在高贫困发生率、低农业生产力和高环境服务潜力交织存在的地区。然而，这些地图只是指示性的。需要进一步考察土地所有权、耕作系统和土地利用类型，以便确定实际的潜力。迄今为止的环境服务支付计划显示，穷人能够参与并从环境服务支付计划中受益。

一个关键问题是环境服务支付计划交易成本问题，其对于贫困的生产者来说可能太昂贵了，除非采取相关战略，最大限度地降低交易成本。

需要创新型的环境服务支付计划设计，确保穷人作为环境服务提供者的参与能力。有两个重要的实例，一是支付的时间，其有助于解决农民可能遇到的信贷和投资的制约，另一个是设立规定，以便与只有正式土地授权的生产者一道工作。

## 7. 结论

本期《粮食及农业状况》解释了农业在提供生态系统服务方面的作用。这些服务包括所有的农业活动产出，从粮食生产到气候调控问题。很多这些服务的提供仅作为“外部性”影响，因为它们是粮食或纤维生产带来的意外后果。这些服务就是我们所指的环境服务，其通常没有得到市场的补偿。因此，农民缺少提供所期望质量的服务的激励。

在探索旨在提供高水平环境服务的农业方面的潜力以及如何能够实现这种服务的过程中，集中讨论了一个旨在向供应服务的农民提供积极激励的相对新的方法：环境服务支付。环境服务的三个类型是环境服务支付计划中增长最快的方面，其强调：气候变化减缓，改善水供应和水质，以及生物多样性保护。本报告阐述了五个主要方面的信息。

### ■ 农业环境服务的需求将有所增加。

两种力量将产生对环境服务不断增长的需求：对服务的价值及其日益匮乏的认识的提高，这归因于对地球生态系统的压力在不断增加。近年来，对这种服务不断增长的需求导致了环境服务支付计划数量的极大增加。然而，这些计划的整体范围仍然较小，而且，它们虽然不是全部、但基本上局限于发达国家。发达国家和发展中国家的公共部门目前是支付计划的主要来源，但私营资助的计划也正在出现。

由于人口增长、收入增加及全球化，今后对环境服务的需求很可能增加。需求可能来自不相干的方面，诸如当地的水使用者、碳固存和生物多样性

国际补偿计划、以及致力于满足消费者对改善环境管理的需求（例如利用生态标签认证）或提升自己公司形象的私营部门购买者。还存在国家公共部门计划进一步增长的潜力，即使在低收入发展中国家，其环境服务也能满足关键的政策目标，诸如洁净水的供应和预防自然灾害。

尽管本报告侧重于迄今为止在环境服务支付计划中得到极大扩展的三项环境服务，但对其它服务的需求——例如，灾害预防、传授花粉和疫病控制——可能在今后增加。此外，生物能源在全球能源经济中已经成为最具活力和迅速变化的部门之一。虽然生物能源对农业和环境服务产生极大影响的可能性很大，但其性质和范围仍不确定。在下一期的《粮食及农业状况》报告中将对生物能源予以详细阐述。

### ■ 农业能够提供更好的生态系统服务组合以满足变化的社会需要。

农民既要依靠又要提供广泛的生态系统服务。他们的行动既能提升又能降低生态系统。由于人口和收入的增长对农民和生态系统产生的压力增加，他们要设法提供更多的传统农业产出，这对其它服务——诸如上述的三个类型——构成了越来越大的威胁。不恰当地提供这些服务所造成的成本巨大；这些成本越来越受到媒体和决策者以及私营部门的关注。通过对土地使用和生产系统的调整，农业生产者可以提供更好的生态系统服务组合，扩大那些作为外部性的比重，更好地满足社会变革的需求。

提供环境服务的途径可以因服务、生产系统类型和农业生态形势的不同而发生变化。所需要的变化从土地或水利用的转移（例如，从作物或畜牧生产到牧场或森林）到某一特定的生产系统内部的调整（例如，在提供传统农业产出的同时，采用可提供更高水平环境服务的耕作方法）。

在提供各种生态系统服务中，通常要保持和谐一致的作用。所采用的旨在提高一种类型服务的生产方法可能同时也促进了其它服务。例如，通过采取保护农业措施，提高土壤碳固存水平，这些不仅能对减缓气候变化和水质、而且对提供粮食生产服务产生积极的影响。然而，在许多情况下，在提供不同的生态系统服务过程中要做出取舍。虽然农业具有提供高水平环境服务的技术潜力，但在必要的调整中发生的成本，也就是经济可行性，对于理解是否能够提供这些服务以及为提供它们需要什么水平的支付是至关重要的。

■ **如果要农民提供更好的生态系统服务组合，就必须为他们提供更好的激励机制。环境服务支付可以有所作为。**

由于各种原因，所有生态系统服务的全面价值通常未反映到针对服务提供者的激励措施中。其结果，很多环境服务提供不足，因为采用土地使用和管理方法的必要调整将对生产者产生更低的效益。此外，很多农民，特别是发展中国家的农民，都面临采用新方法的壁垒，诸如获得信息、适宜技术和资金的限制，以及没有或没有保障的财产权和法律和管理上的制约。这些障碍的影响通常伴随着较差的市场运作和基础设施、集体管理共有资源的风险与困难。

决策者可以有几种选择来调整对农民的激励。过去，非市场手段，诸如调

节或税收，是最为普遍的；但今天，灵活、权利下放的基于市场的方法越来越受到重视。环境服务支付便是其中的选择方案之一。

农民得到补偿可通过：促进提供某些环境服务，它们由于目前采取的农业方法而退化或供应不足；或抵消其它部门产生的污染。在第一种情况，一项重要的决定是，是否对农民减少他们造成的负面外部性影响而进行补偿，而不是要求他们自己负担成本。谁掌握环境服务的初始权：生产者或社会？该问题的答案是复杂的，而且可能因服务和背景的不同而不同。在第二种情况，对农民适当的支付取决于在满足预期目标的过程中对抵消的效果进行的技术考量。

■ **成本效益型的环境服务支付计划需要根据服务的特征以及实际的生物物理和社会经济环境进行精心设计。**

不同类型的环境服务支付计划要适应不同的社会经济和农业生态环境。设计一个有效的支付计划程序包括四个重要和具有挑战性的步骤：确定对什么应当支付；谁应当得到支付；应当支付多少；以及应当使用什么样的支付机制。比较理想的是，支付应与所提供服务的水平直接联系。然而，在更多情况下，支付是与环境服务供应变化的代理相联系的，因为这样可以降低交易和管理成本。最普通的支付是针对土地使用的调进行的，但农民为改变其农业土地管理方法而得到支付也是经常发生的。

为使成本效益最大化，支付必须针对农民和地方，因为环境服务供应的最大收获是通过某一特定水平的支付而取得的，或者利用最低的成本就能使环境服务供应得到一定的增加。一些环境服务支付计划可以针对多重目标（例如提供环境服务和减贫）；在很多情况下，



这将导致在目标之间做出一定程度的权衡或提供环境服务的成本的增加。

为激励农民所需要的支付水平取决于机会成本或预先效益，它们是农民在进行土地使用和管理调整中所面临的。这些会因农业生态条件、所利用的技术、经济发展水平和政策环境的不同而变化。土地挪用计划（离开农业生产）大多数都是比较有效的，因为农业土地的回报是较低的。在土地稀少的环境中，农业生产系统中产生环境服务的变化可能是最可取的。劳动力的成本机会也对决定调整的可行性起到一定的作用。在缺少劳动力的情况下，也可能采取减少劳动力使用的生产调整措施。

最大限度地减少计划执行——包括监督和执法——中的交易成本，可能对设计成本效益型的计划产生关键的作用。这些成本受到信息的获得性和管理交易的机构能力的影响，这两方面将因国家以及环境服务的不同而发生变化。需要在计划的设计之间做出选择，因为有的设计虽然在服务供应方面有效但交易成本却很高，而其它设计则在效果和交易成本上均水平较低。

为环境服务支付计划创造有利环境非常关键。没有机构支持，交易不可能发生；机构支持在本质上可以是非正式的，也可以是高度管制的。所以能力建设将是支持发展中国家采用环境服务支付计划努力中的重要组成部分。

**■ 环境服务支付不是既定的减贫工具，但贫困人口可能会受其影响，因此必须要考虑到这种影响。**

减少贫困和增加提供环境服务是两个区分鲜明的政策目标。利用一种政策手段来实现两种目标可能会降低达到两个目标的效率。然而，大部分公共部门资助的支付计划需要考虑社会和经济影

响；甚至一些私营部门资助的计划也包括减贫标准。环境服务支付计划可能会对穷人产生积极或消极的影响。穷人作为潜在的环境服务提供者而可能受到直接影响，或通过工资、粮食价格或土地价值而受到间接影响，特别是在大规模计划的情况下，或在那些与外界粮食和劳动力市场联系有限的地区。如果不将适当的措施纳入计划的设计之中，环境服务支付计划会通过驱动工资下降或提高粮食价格而对穷人构成伤害，特别是对无地的穷人。这些计划还可能使穷人被迫离开他们只有非正式权利的土地。鉴于这些可能性，应当避免环境服务支付计划将使穷人受益这种普遍的设计。

尽管如此，环境服务支付计划却被证明具有可以获得并使穷人受益的潜在机会。虽然贫困的生产者在考虑采用改进的农业方法时会面临障碍，诸如缺少信贷、产权或技术信息，但环境服务支付计划有时可以提供克服它们的机遇。就特定地点的服务而言，诸如流域管理和生物多样性保护，让生活在这些特定的具有重要环境服务供应的地区的穷人参与必不可少的。

穷人参与环境服务支付计划的一个关键制约因素可能是与众多小规模生产者签订合同发生的交易成本，其中很多人获得资源的能力有限。对于贫穷的生产者——大多是小规模提供者——而言，这些成本实在是太昂贵了，除非采取措施消除这些制约因素。

## 前进的道路

环境服务支付代表着一系列广泛而灵活的激励措施；这些措施旨在促进农民提供服务，诸如日益被社会所重视的碳固存和水净化。这些措施从狭义



的自愿性私人交易到更广泛适用的公共计划。

尽管环境服务支付不是解决所有环境问题的灵丹妙药，但它在发展中国家和发达国家有进一步实施的巨大潜力。然而，在这些支付措施充分发挥作用之前，还有很多工作要做。在当地、国家和国际一级，公共和私营部门的利益相关者们面临着三个关键挑战。

### 必须明确环境服务的权利

首先，制定环境支付计划关系到内在的困难和具有潜在争议的决定，即谁来承担提供服务的成本。任何环境政策都是建立在这种至少是模糊的假设的基础上，即谁拥有服务的权利，以及谁就要承担提供服务的成本。这些权利不同于、但关系到有助于提供环境服务的资源权。如果社会决定，农民有权随意使用土地、水和其它资源并由此对环境产生负面后果（历史上有过案例），那么，谁希望减少这些负面后果，谁就要对农民进行必要的补偿。另一方面，如果生产方法的调整或影响是正当的，社会可以决定，农民应承担减少这些影响的成本。该问题正在进行讨论，必须逐一进行解决。当然，答案将根据相关风险的性质及其特定的生物物理和社会环境而定。

解决这类实际的问题需要政治磋商进程，其包括诸如减缓气候变化和生物多样性保护等国际层面的问题，也包括当地一级的问题，诸如基于社区的农民协会和流域管理的城市消费者的代表们。公正和效率方面的关注对做出这些决定是重要的，而且。在一些情况下，有必要在这两种标准之间做出权衡。然而，增加对地球自然资源基础的压力，再加上环境服务的匮乏不断加剧及其相应的成本的增加，要求做出严肃的政治

承诺，明确环境服务权利的问题，从而有效地解决环境管理的问题，或者通过对环境服务支付、或者通过其它手段来解决。

### 需要通过开展自然科学和社会科学的研究来获得更多信息。

第二个迫切的需求是对提供和使用环境服务的自然和社会科学方面开展进一步的研究。对土地使用和耕作系统方法与其环境结果之间的因果关系提供更多信息，不仅有助于明确环境服务的权利，而且对确定产生最大环境服务效益的地点和活动、对设计有效的环境服务支付计划都是十分关键的。

社会科学研究也同样重要，其目的是确定在什么样的社会经济情况下支付最为有效。在制定指南和框架方面还要开展更多的工作，以用来评估潜力、机构需求和满足这些需求的途径、以及设计计划。这种研究成果将是降低环境服务支付计划参与者即买卖双方目前面临的高额交易成本的重要手段。需要具有自然科学和社会科学指标的高质量数据，以支持有效针对重点服务、地区和计划参与者所需要的分析。可以利用地理信息系统，以了解和解释农业、环境服务与贫困之间的相互作用。正在建立丰富的空间参考数据库，它为改进这一领域的工作提供了巨大的潜力。

此外，应当认识到，农业生产仅仅是长而复杂的生产链中的一部分，其始于投入供应，并继续进行收获后的加工、运输、销售、消费和处置。其中的每一阶段都对环境服务产生影响；要对提供和使用环境服务有较为彻底的了解，还需要对这些程序进行分析。

### 必须加强机构与能力建设

第三个即最后的挑战涉及机构的支持与能力建设。通过伙伴关系更好地协

调公共与私营部门，能促进对环境服务的需求和资金的可持续性。公共部门在制定私营部门环境服务支付计划的框架中可以发挥重要作用。例如，改善各种生态标识计划间的协调，以及明确可以从经认证的产品中获得环境效益，将有助于提高这种环境服务计划的效果。

为促进发展中国家提供者对国际环境服务支付计划的准入，制定相关的规则是机构要求的另外一项重要方面。认证的规则是必不可少的，但对发展中国家的环境服务提供者进入全球市场却可能是巨大的障碍；有必要促使公共与私营部门合作，制定克服这些障碍的战略。这方面的一个相关问题涉及到允许在灵活的贸易机制下开展活动的种类，诸如清洁发展机制。在此机制下开展的土地使用活动的制约因素极大地限制了对农民提供的环境服务的潜在需求。

在国家一级也需要机构和能力建设，以便为有效的环境服务支付计划创造有利的环境，并促进环境服务的国际支付的转移。调整国家的环境、农业和金融方面的法规，以支持环境服务支付项目，这是国家政府能提供的机构支持的另一个重要领域。在某些情况下，国家政府对明确环境服务支付计划所基于的自然资源产权（特别是土地）的支持是计划成功的关键。各国家部委与其它机构之间的密切合作，是有效协调国家各方努力的必备条件。

最后，需要当地机构和能力建设，以促进提供环境服务所需的技术和机构变革。建立并加强现有社区团体的能力是至关重要的。与当地组织合作，加快支付的转移、监测和认证，也有助于减少交易成本，特别是有小农参与的时候。非政府组织可以发挥重要作用，它们充当买卖双方之间的中介者和中立的调停者，或帮助加强农民采纳的集体行动。

目前的政策和激励措施是有利于传统农业产出的生产的，但却以非市场化的环境服务为代价，诸如减缓气候变化、改善水质和水量以及生物多样性。不断退化的环境服务造成的社会成本已日益被人们所认识。然而，重要的是还应认识到，提供高水平的这种服务会产生成本。必须向潜在的服务提供者提供适当的激励。

制定提供这些激励措施的机制是具有挑战性的。这是一个崭新的领域——科学上没有明确，而且政策背景复杂，而预算资源又是个制约因素，尤其是在贫困国家。尽管如此，环境服务支付可以激发创新型的解决方案，以便改进农业和环境资源的管理，即使在那些预算资源匮乏、但具有丰富环境服务提供潜力的国家也是这样。如果环境服务支付计划得到有效设计，它能够给环境服务的提供者 and 使用者提供更加确切的行动结果的指示，这样所提供的生态系统服务组合就更能符合社会的实际需求。



## 第二部分

### 世界和区域回顾 较长期观点



## 第二部分





# 世界和区域回顾

## 较长期观点<sup>1</sup>

世界农业在过去半个世纪里取得了显著成功，然而却要面对当前和今后几十年的严峻挑战。饥饿人口比例自1969-71年以来已下降一半，这也是最早的统计年代。在居住着世界上大多数营养不足人口的发展中国家，虽然在减少营养不足人口的比例方面正在取得进展，但绝对数量似乎在上升。

农业产出的稳定增长和农产品实际价格的长期下降证明了全球农业系统在满足全球粮食和其它产品有效需求增加方面所取得的成功。近期的商品价格上升是由于气候造成减产和其它诸如需要大量农产品的液体生物燃料出现等因素。现在还不清楚，这是否意味着出现了农业价格新模式。如果是，这对农业发展、减贫和粮食安全又意味着什么？

农业增长直接促进了粮食安全，同时也支持扶贫减贫，并成为发展中世界许多地区总体经济增长的引擎。农业部门的成功并不平衡，因区域和国家而异，而且似乎自20世纪90年代初期起开始消退。现在的挑战是怎样振兴增长，并将其扩大到落后地区。许多最不发达国家，特别是位于生产环境恶劣地区的国家，将继续经历农业生产率低下和停滞、粮食短缺增加以及饥饿和贫困水平上升。

<sup>1</sup> 本报告是基于Wik、Pingali和Broca，2007，并引用了若干粮农组织以前出版的报告。

## 农业生产

农业总产值（所有粮食和非粮食作物以及畜牧产品）自1961年以来按实际价格几乎增长三倍（图14），这表示每年平均增长为2.3%，远远超过了全球人口增长（每年1.7%）。许多增长是来自发展中国家，但这也反映了畜牧和园艺高价值商品份额在生产总值中的上升（粮农组织，2006i）。

### 区域的不同表现

全球人均农业增值按实际价格自1961年以来每年平均增长率为0.4%（世界银行，2006），但并非所有区域都是这样（图15）。拉丁美洲、加勒比和南亚有少量增长，而东亚和太平洋区域人均农业产值在过去40年中增长了两倍以上。撒

哈拉以南非洲是唯一人均农业产值没有持续增长的区域，其总体是下降趋势并在时间上和各国间有相当差异（图16）。

### 农业生产构成的变化

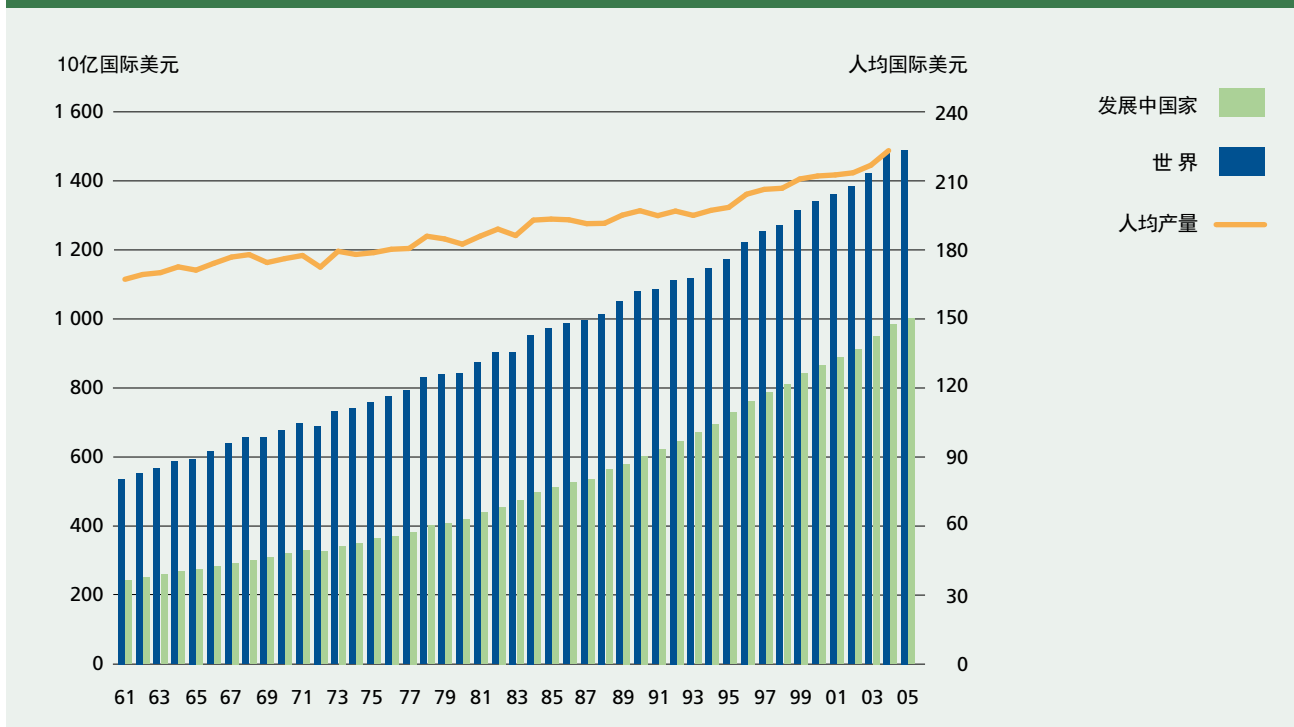
农业生产构成在过去40年中发生了显著变化。全球谷物、油料、食糖、蔬菜、蛋和肉产量增长均超过人口增长率，而豆类和块根、块茎生产与总人口增长相比则下降了（表16）。

与前几十年相比，谷物生产增长自1990年起就在下降，而油料作物生产却在加快，因为发展中国家对这些作物的饲料和食物利用增长起了推动作用（粮农组织，2006i）。

在发展中国家，蛋类和肉类生产比油料作物发展得更快。由于收入增加和

图 14

总体和人均农业产量

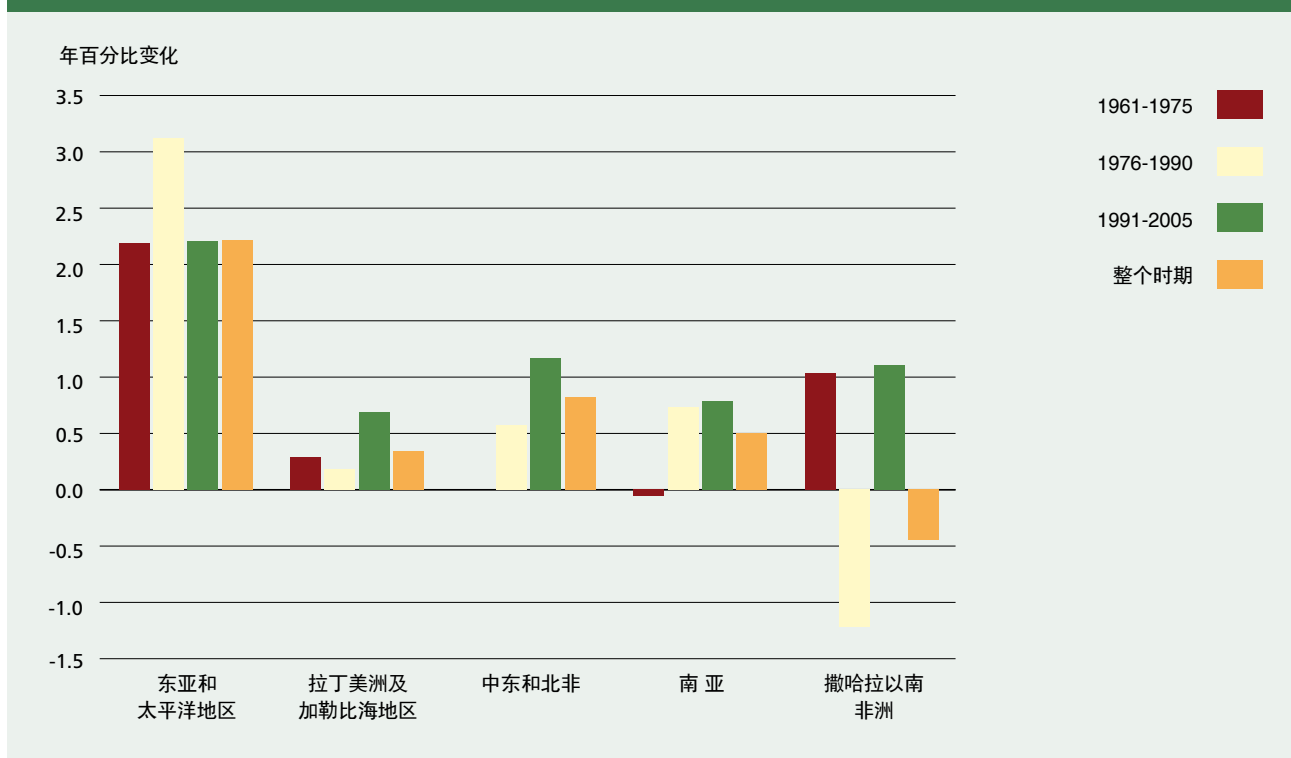


注：国际美元为1999-2001年国际商品价格单位的平均值。  
要了解关于国际美元的更多信息，参见：<http://faostat.fao.org>

资料来源：粮农组织，2006h。

图 15

## 各区域人均农业增加值的平均增长率



注：农业增加值包括鱼类和林业产品。1974年前中东和北非没有数据。撒哈拉以南非洲的数据始于1967年，拉丁美洲及加勒比海地区则始于1965年。

资料来源：世界银行，2006。

表 16

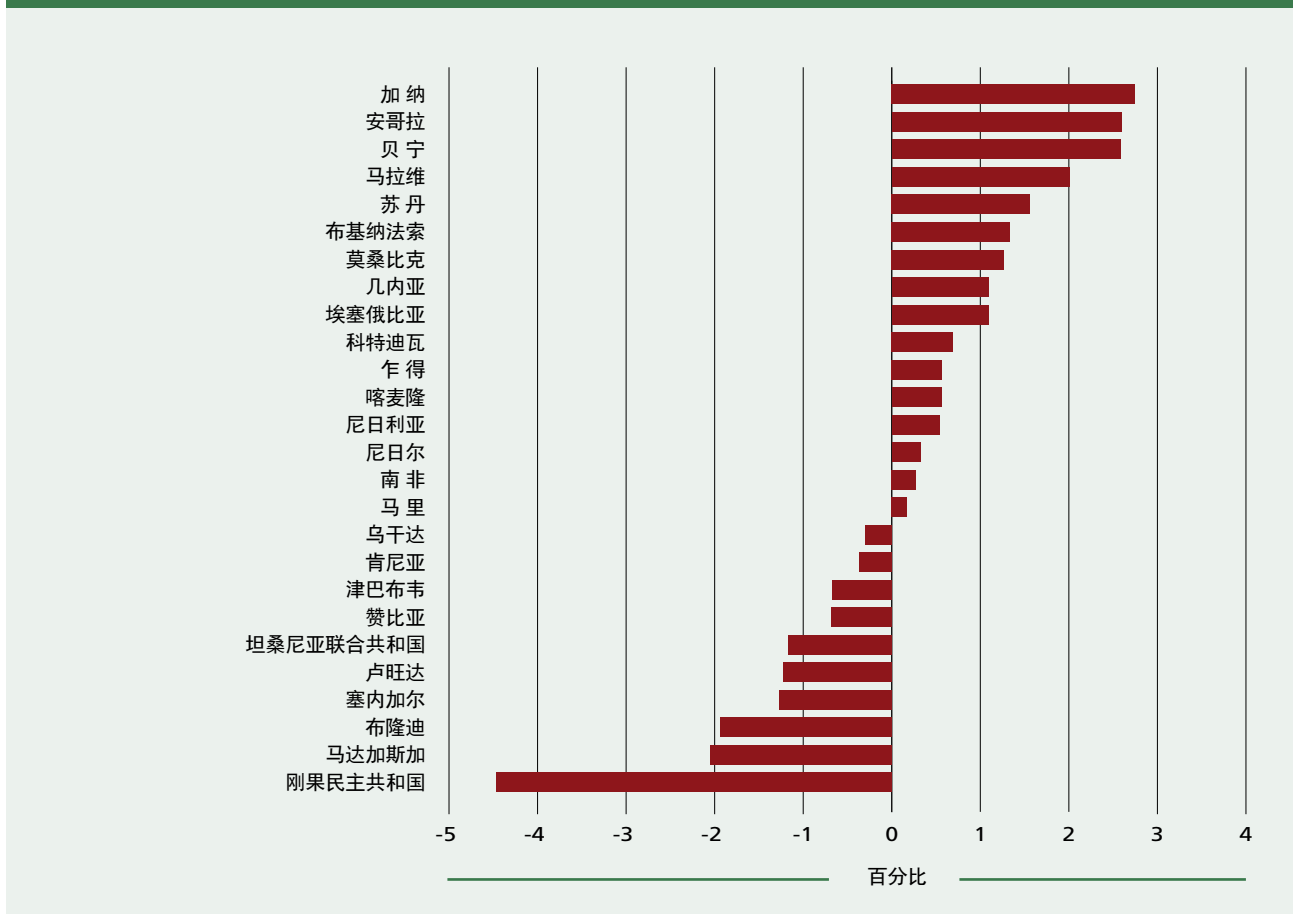
## 不同农产品产量的全球增长率

		1961-76	1977-91	1992-2005	1961-2005
		每年百分比变化			
谷物	世界	3.5	1.8	1.3	2.2
	发展中国家	3.9	2.8	1.5	2.8
油料作物	世界	2.9	4.8	4.2	4.0
	发展中国家	3.1	5.0	4.9	4.4
食糖	世界	3.4	2.3	0.8	2.2
	发展中国家	3.1	3.5	1.2	2.6
豆类	世界	0.8	1.5	0.9	1.1
	发展中国家	0.5	1.0	1.4	1.0
块根和块茎	世界	1.3	0.5	1.5	1.1
	发展中国家	3.0	1.6	2.2	2.3
蔬菜	世界	1.8	3.2	4.7	3.2
	发展中国家	1.9	4.4	6.1	4.1
蛋类	世界	3.0	3.4	3.6	3.4
	发展中国家	4.6	7.0	6.0	5.9
肉类	世界	3.5	3.0	2.6	3.0
	发展中国家	4.3	5.3	4.8	4.8
奶类	世界	1.6	1.4	1.2	1.4
	发展中国家	2.7	3.3	3.8	3.2

资料来源：粮农组织，2006h。

图 16

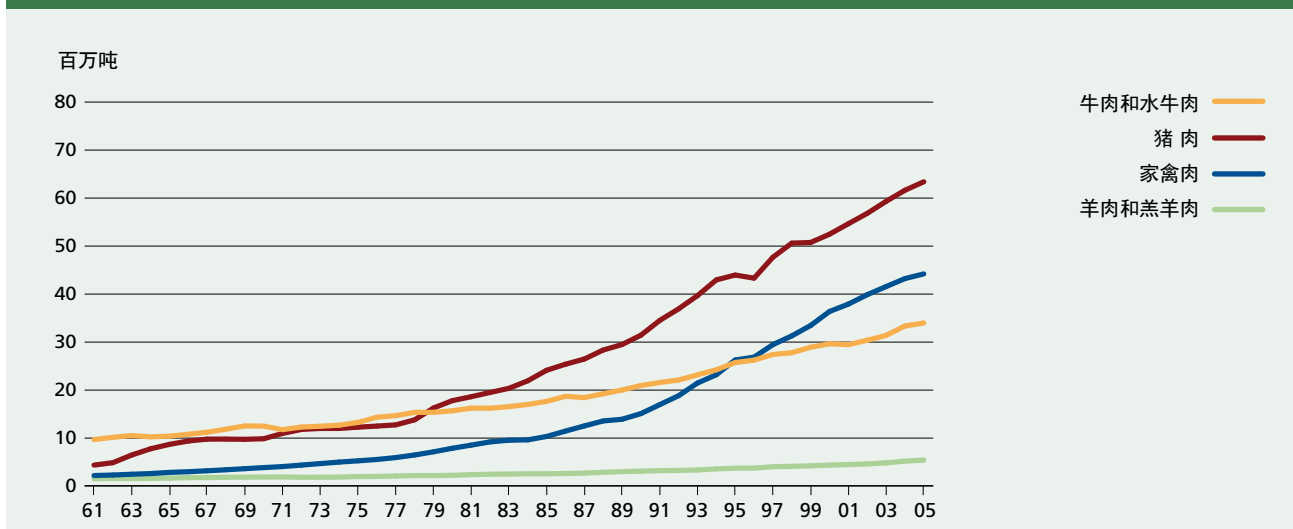
撒哈拉以南非洲人均农业产量的年均增长率，1990-2004年



资料来源：粮农组织，2006h。

图 17

发展中国家肉类产量



资料来源：粮农组织，2006h。

城市化所带来的膳食多样性，其增长将继续快于人口增长率。奶类部门增长预计加快，其主要原因是发展中国家的需求增加。

食糖生产最近也在上升。预计该部门在未来将继续增长，这是因为发展中国家（包括中国，其人均食糖消费很低）的需求增加以及用甘蔗生产生物燃料的潜力（粮农组织，2006i）。

### 畜牧业生产的亮点

发展中国家的肉类总产量在1970至2005年间增长了五倍多，从2700万吨上升至1.47亿吨（图17）。虽然增长速度趋缓，预计全球对肉产品需求到2030年将增加50%以上（粮农组织，2006i）。如何满足动物产品日益上升的需求，同时又维持自然资源基础并面对气候变化和脆弱性，是当今世界农业所面临的巨大挑战之一。

从全球看，畜牧生产是农业土地的最大用户，并在农业总产值中占近

40%。在发达国家，该份额在50%以上。在发展中国家，畜牧生产占农业产值三分之一，其份额由于收入增长和生活方式及膳食习惯的改变而飞快上升。

直到最近，发展中国家家畜的一大部分是用来提供畜力和粪肥的，并作为固定资产而非食用；家畜只是在紧急情况下才处置。家畜是农业系统不可或缺的部分，买卖频繁并在能容易获得饲料的地点饲养。这一格局正在迅速变化。几乎所有畜牧生产的增长都发生在工厂化系统中，其中肉类生产不再局限于当地饲料供应或为种植业提供畜力或肥料（Naylor等人，2005）。

世界上每公斤用于饲料的谷物能转化为更多肉、奶、蛋。整个肉类生产中家禽生产所占份额上升为此做出了贡献（每公斤家禽产量所需谷物饲料比牛肉少得多），但在畜牧饲养中越来越多地使用高蛋白油饼是另一个重要因素。主要用来加工人类食用油和动物饲料油饼的世界大豆产量在过去10年中每年增长5%。



## 粮食消费

世界人均粮食消费有了显著提高，已经从上世纪60年代初平均2280卡路里/人/日上升至2800卡路里/人/日（图18）。世界平均粮食消费增长集中反映在发展中国家，因为发达国家在上世纪60年代中期已经有了较高水平的人均粮食消费。发展中国家所获得的总体增长主要归因于东亚的显著增长。

## 粮食消费多样性

如上所述，推动和影响农业生产变化的是40年来全球膳食结构产生了巨大变化（图19）。膳食已经从谷物、块根和块茎及豆类主食转向畜产品（肉和奶）、植物油、水果和蔬菜。

收入增长、相对价格变化和城市化已经改变了发达国家和发展中国家的膳食结构。当人们有了更多的钱可以支配时，通常会在其膳食中增加品种和更贵的高价值食物，尽管发展中国家和发达

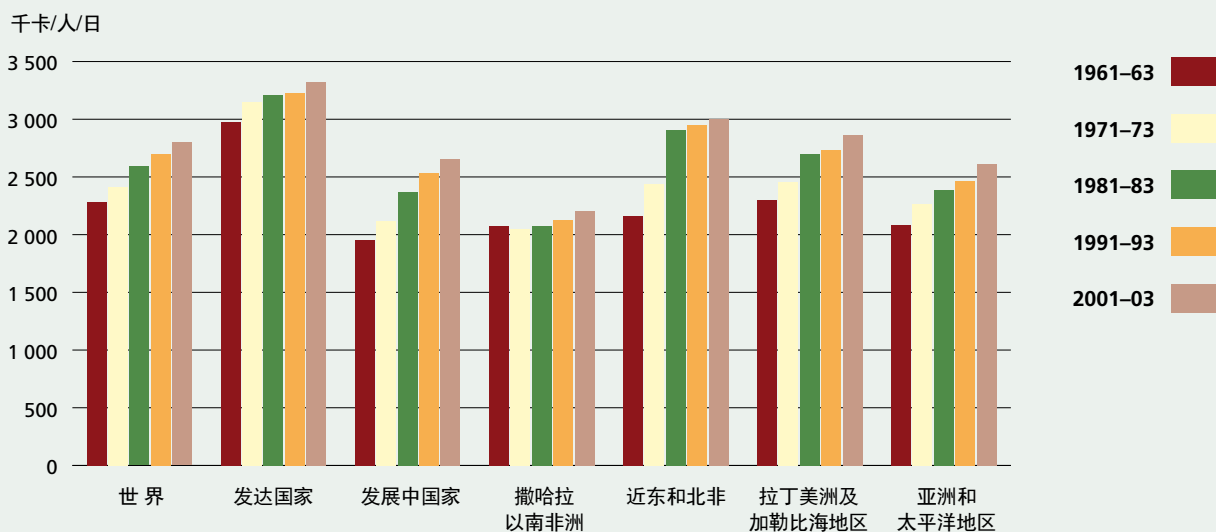
国家对此反应不同。发达国家的多数消费者已经有能力购买喜欢的食物。因而当其收入上升时，膳食和食物采购变化相对较小。

而在发展中国家，收入增加会立即反映在将更多的钱用于高价值食物（图20）。随着工资增长，人们为了方便也愿意多花钱，从而腾出时间用于创收活动或休闲。他们需要更多的烹调时间少的加工食品，这典型地反映在更多妇女进入劳动力市场时（Pingali, 2007）。此外，实际食品价格下降也使贫困消费者在现有收入水平上改进膳食。

影响消费者偏好的另一重要因素是城市化。城市化发展迅速，预计城市居民在2007年左右将超越农村人口（《千年生态系统评估》，2005b）。城市大型商场为建立大型连锁超市带来了机遇，吸引了外资和世界级公司作广告。由于贸易自由化和运输费用下降，非传统食物更容易进入城市家庭（Pingali, 2007）。

图 18

人均粮食消费量



资料来源：粮农组织，2006h。

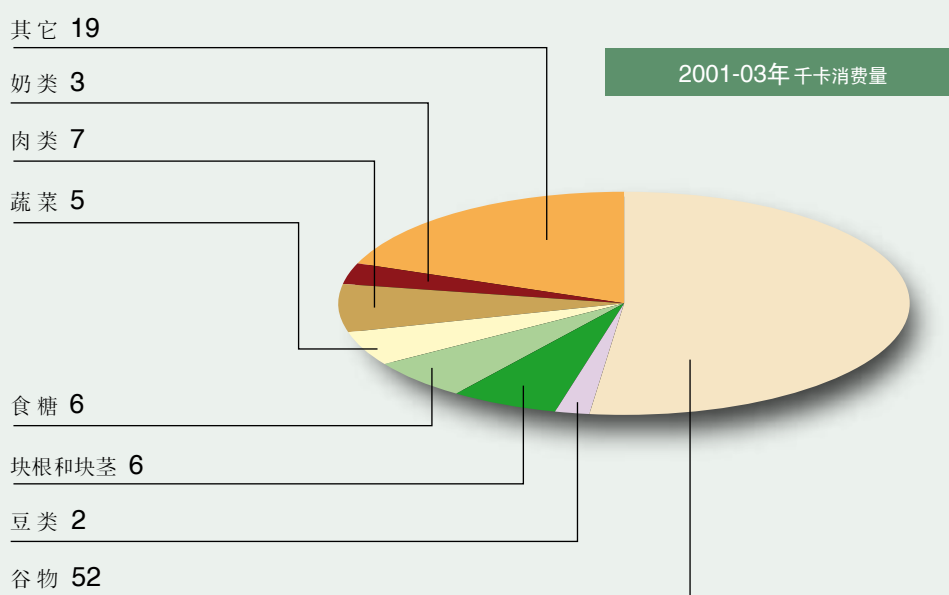
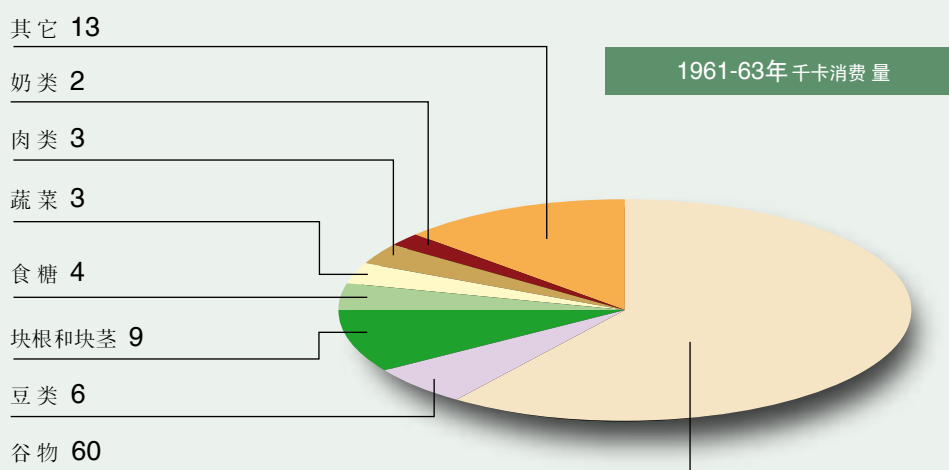
### 发展中国家出现肥胖症

人均食品消费提高和多样化在一些发展中国家各有利弊。当膳食能量供应上升至3000卡路里/人/日时，相关的膳食转变常常包括精制碳水化合物和加工油脂消费的迅速增加。在发展中国家，这种膳食转变，伴之以活动减少的生活方式

式，通常导致超重和肥胖；与膳食有关的非传染性疾病如II类糖尿病和心脏疾病发生率也飞快上升（Boutayeb和Boutayeb, 2005; Popkin, 2004）。今天在发展中国家中，常常会同时见到超重/肥胖和营养不良，甚至在同一家庭有肥胖的父母和营养不良的孩子（Doak等人, 2000）。

图 19

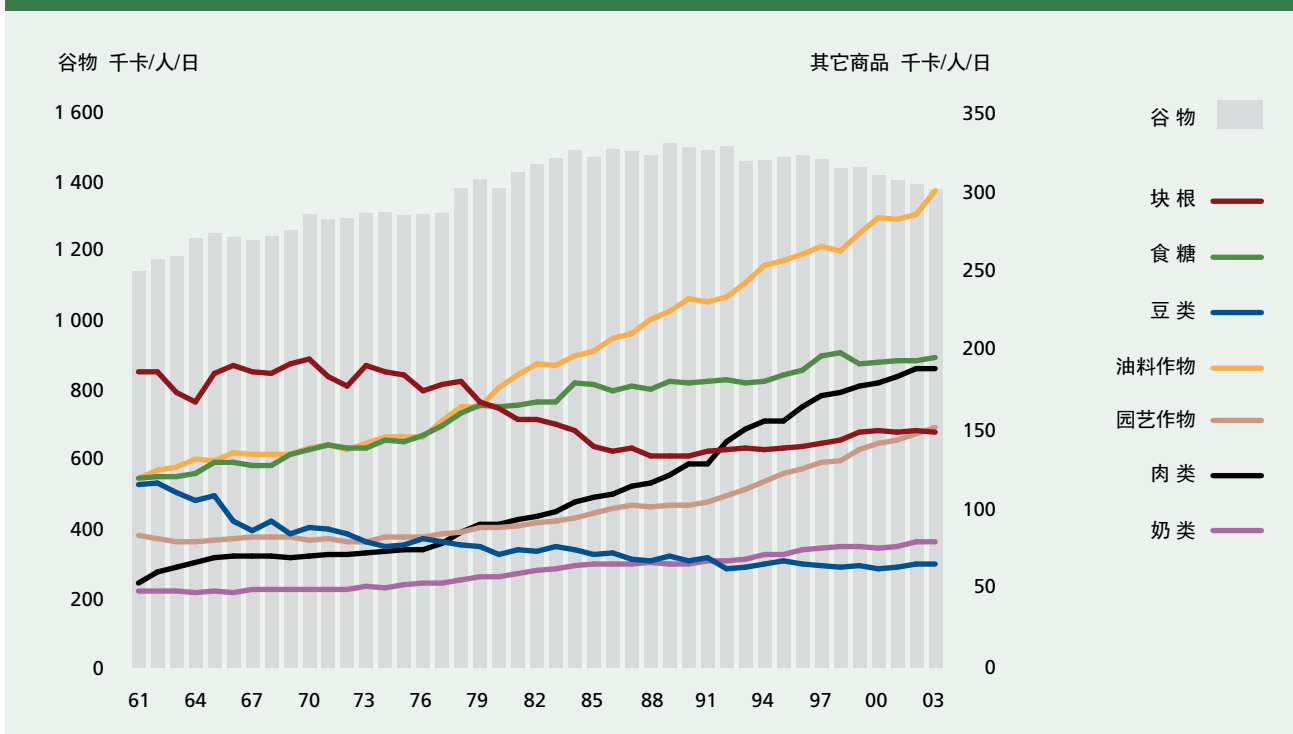
发展中国家粮食消费的构成（百分比）



资料来源：粮农组织，2006h。

图 20

## 发展中国家不同粮食商品的消费量



资料来源：粮农组织，2006h。

全球现有16亿成年人超重，至少有4亿人为肥胖。每3个超重和肥胖人中就有二位生活在低收入国家，其中大部分在新兴市场和转型经济国家中（世卫组织，2006）。与肥胖相关的非传染病所带来的健康问题似乎与因营养不足而产生的健康问题相伴而行，使这些国家面临“营养不良的双重负担”，并给卫生保健系统带来新挑战和制约。

## 农业贸易<sup>2</sup>

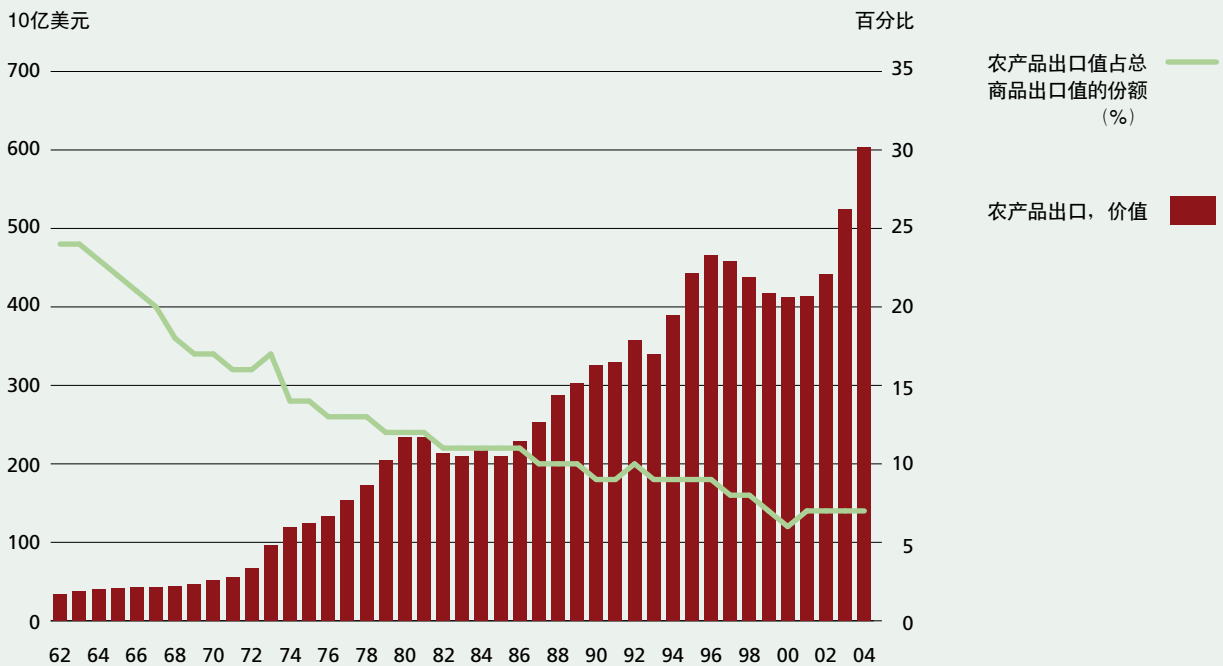
### 贸易

自上世纪60年代初以来，农业出口名义价值增长了10倍，而农业贸易在商品贸易总额中所占份额则呈长期下降趋势，近年来已从25%下降到10%（图21）。

在此期间，发达国家与发展中国家之间的农产品净流量已经转向（图22）。上世纪在60年代初，发展中国家整体农业贸易剩余每年约为70亿美元。然而，截至80年代末，这一剩余已经消失。在90年代大部份时间和2000年初，发展中国家已经成为农产品净进口国。如果没有巴西，其它发展中国家的赤字

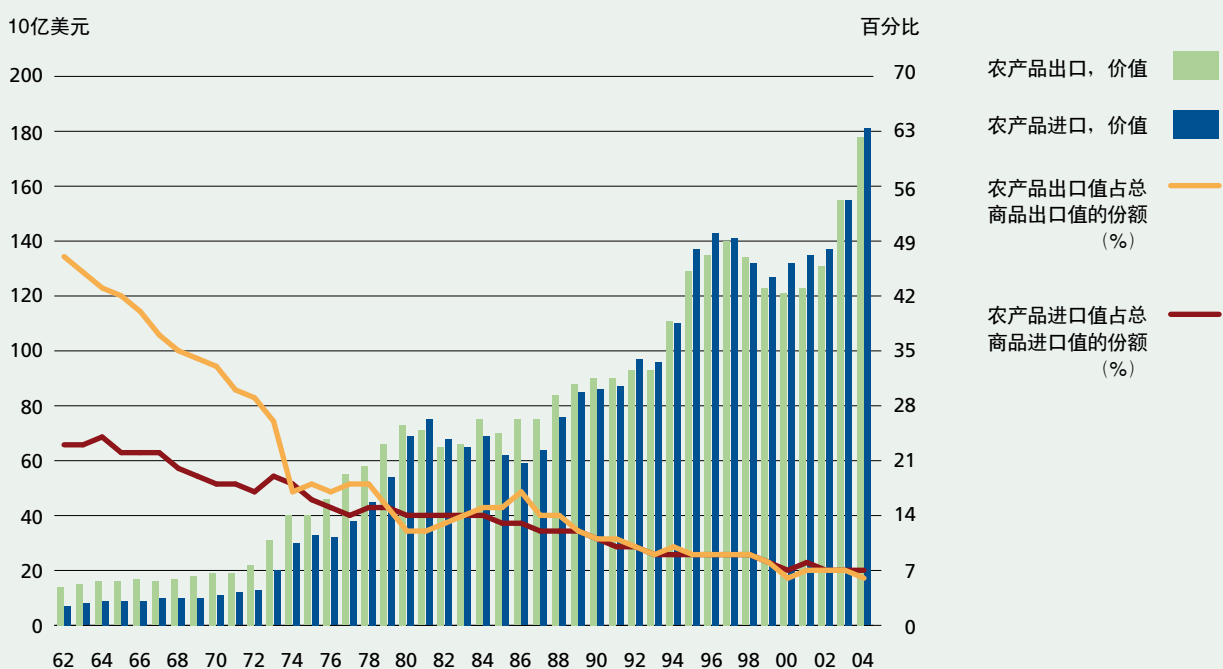
<sup>2</sup> 本节是基于粮农组织，2004d和粮农组织，2006j。

图 21  
全球农产品出口值



资料来源：粮农组织，2006h。

图 22  
发展中国家农产品进口值和出口值



资料来源：粮农组织，2006h。

将会更加庞大；已经从2000年200亿美元上升到2004年的270亿美元（粮农组织，2006i）。

最不发达国家的变化最为显著，它们在同一时期已经从农产品净出口国变为可观的净进口国（图23）。上世纪到90年代末，这些国家的进口额已增长一倍多。

谷物食品曾经在国际农业贸易中占主导地位。然而，目前发展中国家谷物进口在整个农业产品进口中所占的份额已下降至50%以下，发达国家则不到三分之一。尽管谷物进口份额已经下降，发达国家和发展中国家都进口更多的高价值和加工的食品，特别是食用油、畜牧产品、水果和蔬菜。

### 价格

对过去40年农产品价格做一番分析就可看到一些惊人的特点（图24）：

- 与所有制造产品相对的农产品实际价格显著下降——几乎为每年2%。
- 实际价格围绕长期下降趋势剧烈波动。

• 波动和长期下降在上世纪80年代中期后均有所减缓。

• 近来谷物和油籽价格上升，部分原因是生物燃料的需求增加和与气候相关的生产不足。

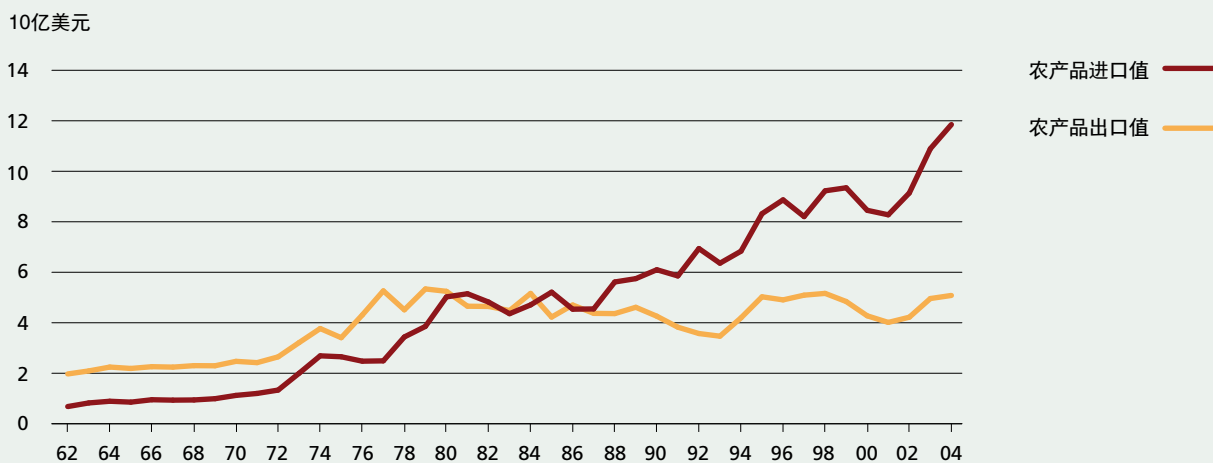
有一系列因素对这些趋势产生了作用。贸易政策改革、运输与后勤改进使交易货物价格走低，这也包括农产品。技术进步降低了费用并使生产能在一定价位上以超过需求增长的速度扩张，当然人口和收入也在上升。贸易自由化也使更多的国家能参与世界商品市场，从而降低了供应形势在任何单一国家内的相对重要性。技术进步也减少了气候对一些作物的影响。

一些发达国家对生产和出口的补贴也推动了许多温带农产品世界价格的下滑趋势，导致发展中国家诸如棉花、食糖、稻米等出口商品的收入减少。

尽管所有农产品实际价格40年来都在下降，但下降速度则因商品而异。原材料、热带饮料、油料作物和谷物等传统商品的价格经历了最大波动和最急剧下滑。

图 23

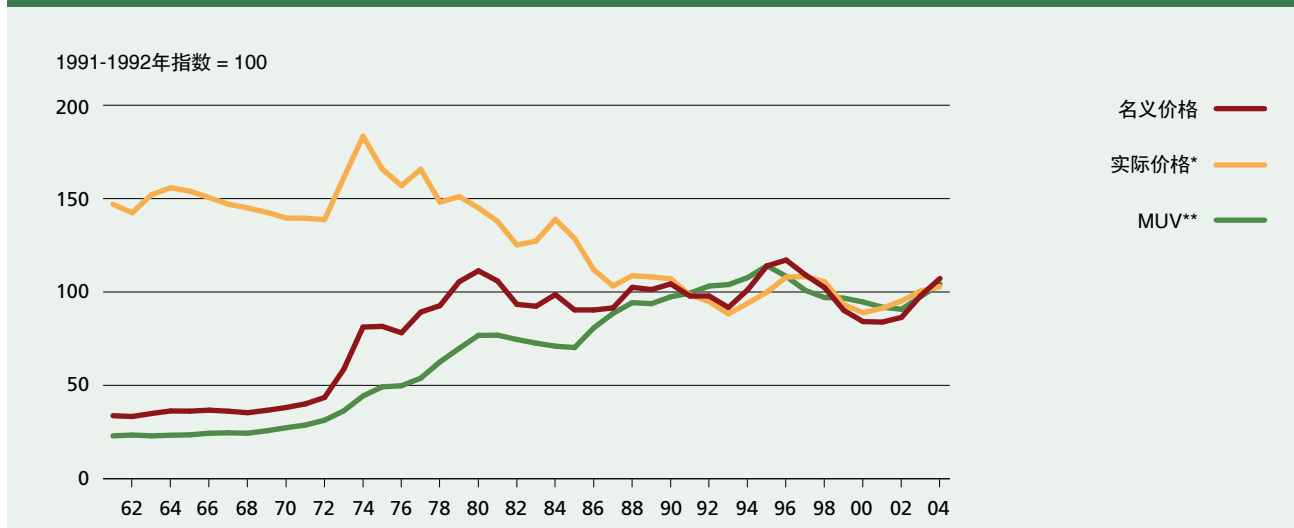
### 最不发达国家的农产品贸易平衡



资料来源：粮农组织，2006h。



图 24  
农业商品价格



\* 实际价格以所有出口商品的出口单位值换算。

\*\* MUV是制造业出口单位价值（世界银行）。

资料来源：粮农组织，2006d。

## 贸易多样性

一些发展中国家通过把生产和贸易转向非传统高价值产业而很好地利用了价格和需求的变化趋势。主要是较为先进和繁荣的发展中国家做到了这一点。除了最不发达国家，发展中国家农业出口中园艺、肉类和奶类产品的份额均增长一倍以上，而热带饮料和原材料占其农产品出口的份额从上世纪60年代初的55%下降至1999-2001年的30%左右。

粮农组织统计数据库（粮农组织，2004e）的一份研究发现，包括水果、蔬菜、若干特产和加工产品（不包括香蕉和柑桔）的一些非传统农产品的贸易每年价值在300亿美元以上。在2001年世界非传统水果和蔬菜贸易中，发展中国家占了56%。发展中国家在某些特色产品如辣椒、生姜和大蒜贸易中也占三分之二。

就许多这类产品而言，发展中国家的市场份额一直在扩大并取代了发达国家。蔬菜和特色产品贸易尤其如此，其

中发展中国家在过去十年全球贸易增长中获益最佳。

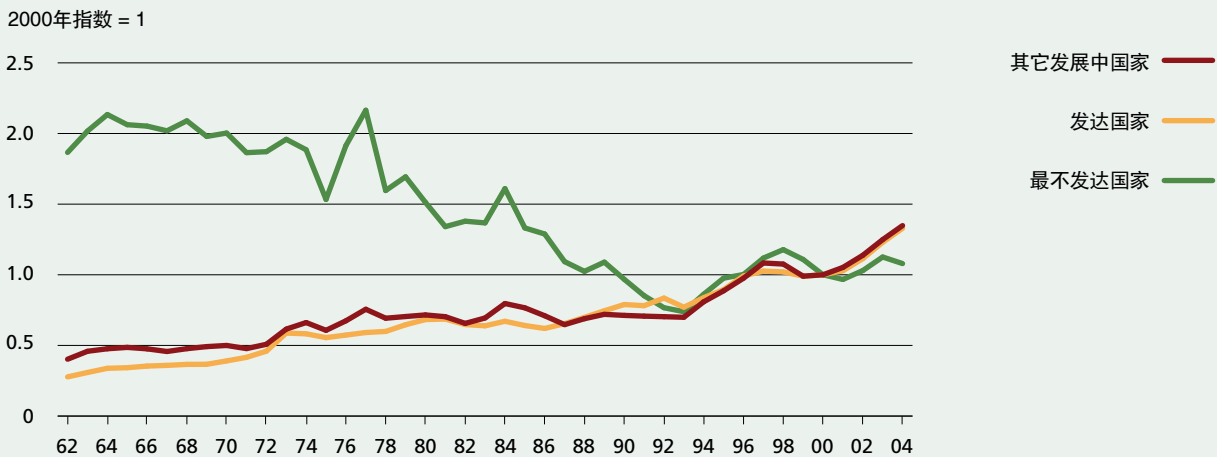
然而，非传统农产品出口市场主要由为数不多的国家主宰。其中像阿根廷、巴西、智利、哥斯达黎加和墨西哥，都在不止一种产品方面是主要出口国。其它国家则在一种产品上在市场占有率主导地位，例如：肯尼亚为四季豆，马来西亚为小宗热带水果，泰国为小宗鲜水果，津巴布韦为绿色豌豆。

众多国家只是非常有限地进入非传统产品市场。最不发达国家只占世界水果贸易的0.5%和世界蔬菜贸易的8%。另一方面，在过去40年中，它们却更加依赖于像原材料和热带饮料等传统出口产品，其占农产品出口收入的比例从59%上升到72%。

对于这些国家，出口创收没能获得增加，而不断上升的进口价格则进一步削弱了其购买力。最不发达国家的实际农产品出口创收在过去20年中下跌了30%以上，按40年算下跌超过了一半（图25）。

图 25

## 农业贸易收入条件



资料来源：粮农组织。

## 粮食不安全

世界粮食首脑会议（WFS）以1990-92年为基准期制定了到2015年将世界营养不良人数减半的目标。《千年发展目标》的目的是在同期（1990-2015）将饥饿人口的比例减少一半。

人均粮食产量和消费在全球上升的历史趋势使发展中国家营养不良人口的比例从1969-71年的37%降至2002-04年的17%（图26）（粮农组织，2006k）。多数下降发生在该时期的头20年；的确。自1990-92基准期以来，营养不良人口比例只下降了3%。发展中国家营养不良人口的数量从1969-71年9.6亿降至2002-04年的8.3亿，但几乎所有下降都发生在1990-92年以前，而且，事实上营养不良人数从1995-97年至2002-04年间呈上升（粮农组织，2006k）。

1990-92年至2001-03年间，营养不良人数显著减少的国家集中在为数不多的几个人口大国和分区域：中国，东南亚和南美洲（图27）。在印度，饥饿发

生率下降了5个百分点，但由于人口增长，营养不良人数下降却微乎其微。与此同时，东亚其它地区（不包括中国）的营养不良人数在上升，南亚其它地区（不包括印度）则上升得更多（粮农组织，2006l）。

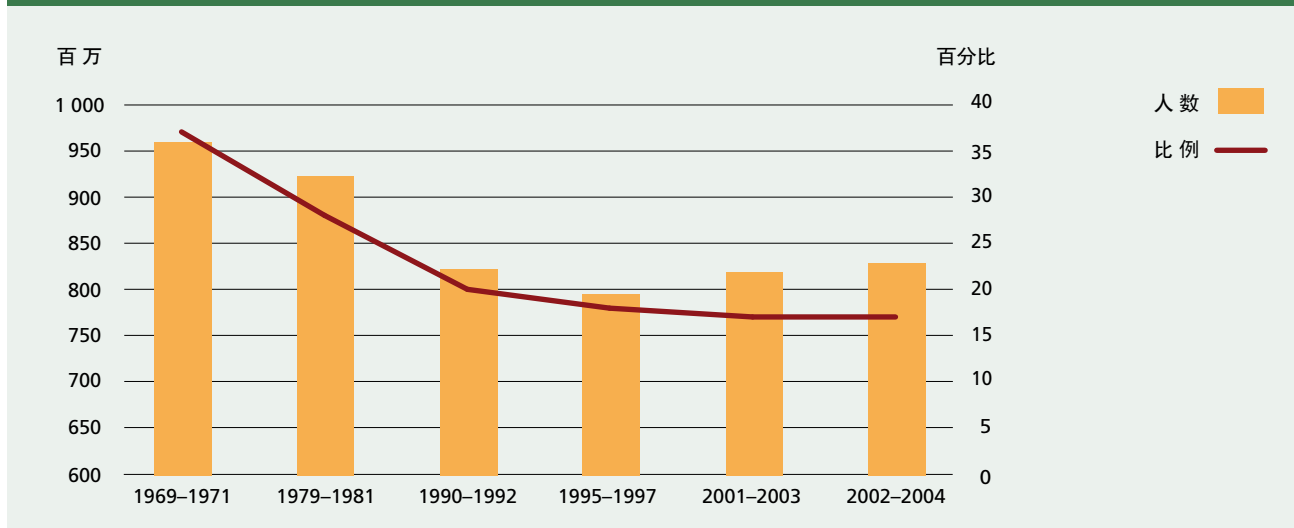
1990-92年至2001-03年间，在近东、中美洲、东亚（不包括中国）以及中非分区域，营养不良人数和比例都是上升（粮农组织，2006l）。

在撒哈拉以南非洲，最近在减少营养不良发生率方面取得的进展值得关注。该区域营养不良人数在人口所占的比例数十年来第一次显著下降——从1990-92年的35%降至2001-03年的32%。这一比例曾在1995-97年间升至36%。中部非洲的营养不良人数和发生率剧增，而在南部非洲、西非、东非和尼日利亚却有所下降（粮农组织，2006l）。

加纳已经达到世界粮食首脑会议将营养不良人数减半的目标，安哥拉、贝宁、乍得、刚果、埃塞俄比亚、几内

图 26

## 发展中国家营养不足情况



资料来源：粮农组织，2006h。

亚、莱索托、马拉维、毛里塔尼亚、莫桑比克和纳米比亚也都减少了营养不足人数。虽然这些国家对其成功有不同解释，但多数似乎是因为良好的经济增长和人均农业与粮食产量迅速增加（粮农组织，2006l）。

该区域营养不足发生率的下降令人鼓舞。但撒哈拉以南非洲仍面临极为艰巨的任务。该区域营养不足人口占整个发展中世界营养不足人口的25%，长期饥饿人口的比例也最高（三分之一）。在该区域的14个国家中，2001-03年间有35%或更多的人口处于长期营养不足状态。营养不足人数从1990-92年的1.69亿上升至2001-03年的2.06亿。在提供数据的39个国家中，只有15个国家报告了其营养不足人数获得减少（粮农组织，2006l）。

该区域减少饥饿的努力一直受到自然和人为灾害的影响，这包括上世纪90年代发生的冲突和艾滋病毒/艾滋病的蔓延。的确，按世界粮食首脑会议基准期衡量，营养不足人数上升主要是在五

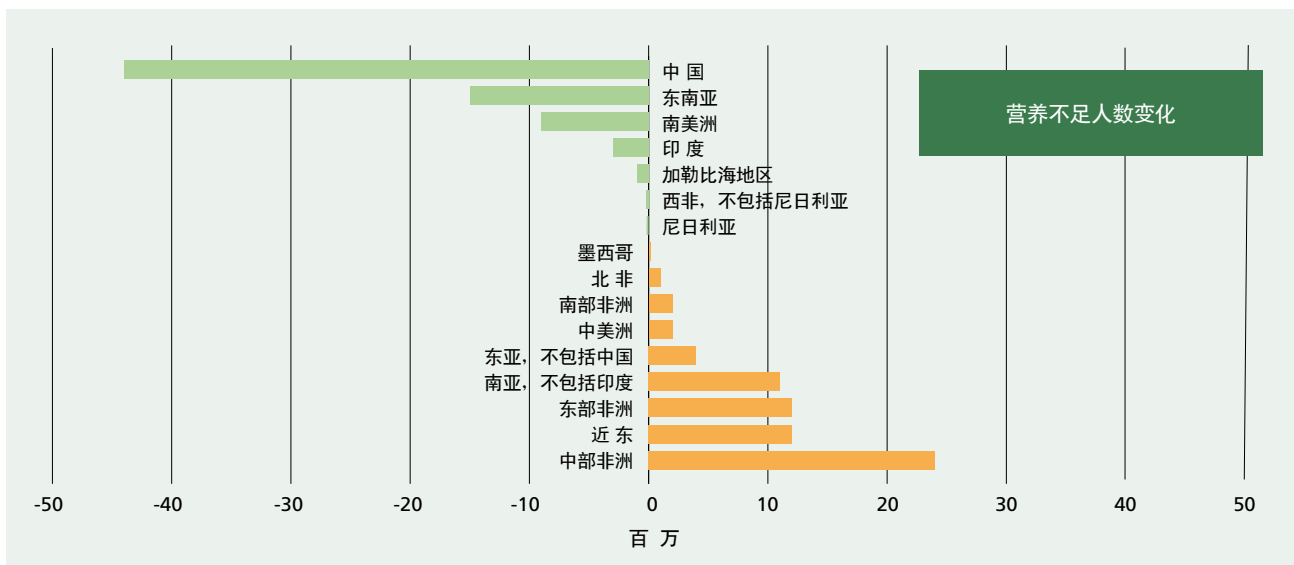
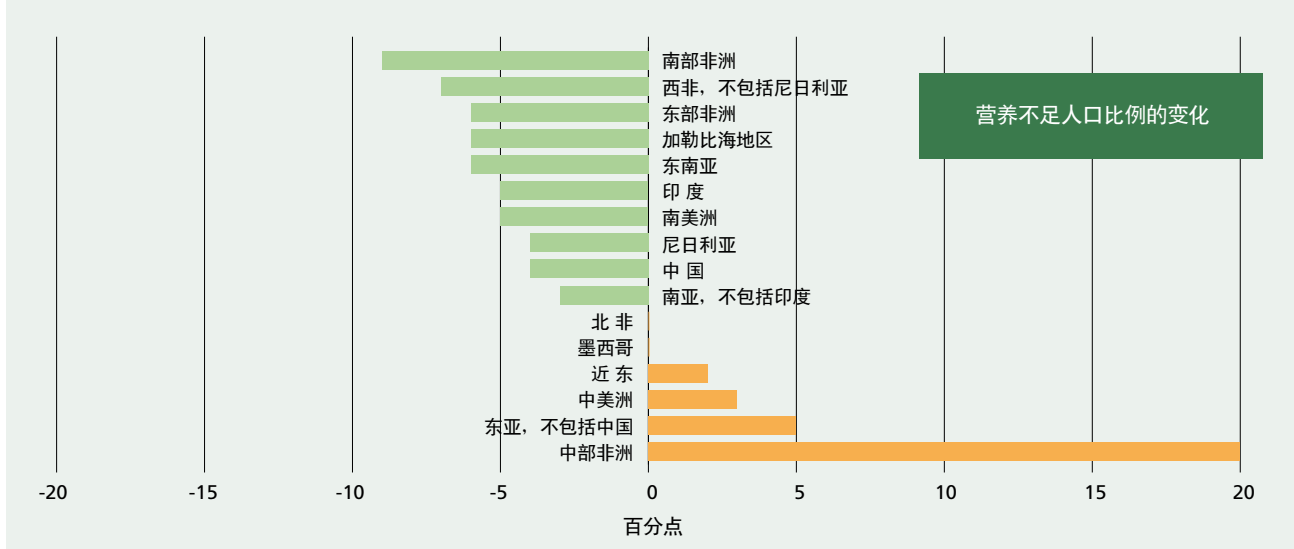
个被战争蹂躏的国家：布隆迪、刚果民主共和国、厄立特里亚、利比里亚和塞拉利昂。尤为严重的是，刚果民主共和国粮食安全状况正急剧恶化。那里营养不足人数翻了三番，从1200万激增至3600万。营养不足发生率在人口中的比例由31%上升至72%（粮农组织，2006l）。

各国人均收入与人口中营养不足发生率明确地存在负面相关性（图28）。经验性的证据显示，持续经济增长能在国家一级带来生产率的提高与繁荣，进而减少饥饿。但是对各发展中国家进行的比较研究表明，仅有经济增长而缺乏抗饥饿的具体措施有可能使大批饥饿人口长期无法受益，尤其是在农村地区（粮农组织，2005c）。

许多研究已证明，经济增长对减少饥饿和贫困的影响不光取决于增长的规模和速度，还要看增长的性质和分布。发展中国家的穷人有70%生活在农村地区并直接或间接地以农业为生计。在最贫困国家，农业增长才是推动乡村经济的力量。尤其在粮食不安全最严重的国

图 27

1990-1992年至2001-2003年各分区域营养不足人数和比例的变化



资料来源: 粮农组织, 2006i。

家, 农业对收入和就业至关重要。因此, 农业增长是减少饥饿的关键因素。

### 粮食安全未来趋势<sup>3</sup>

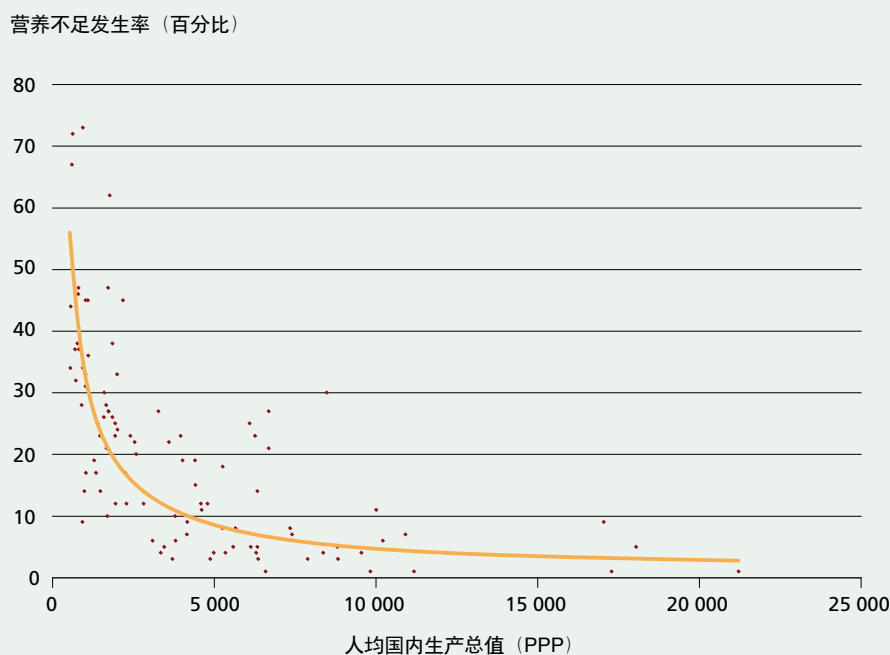
根据粮农组织观点, 全球人均食品消费增长的历史趋势, 特别是在发展中国家, 近期会持续。然而, 随着越来越

多的国家接近中等水平, 这种增长将比过去缓慢。发展中国家的平均卡路里水平将由目前的2650卡/人/日升至2050年的3070卡。到二十一世纪中期, 世界人口90%以上可能生活在人均食物消费每天2700千卡以上的国家, 而现在只有51%, 30年前仅为4%。中国以及其它几个人口众多的国家所取得的巨大成就将继续在这些方面发挥重大作用。

<sup>3</sup> 基于粮农组织, 2006i。

图 28

## 发展中国家的人均国内生产总值与营养不足情况（2001-2003平均值）



注：PPP为美元购买力等值。每一数据点代表一个发展中国家。

资料来源：粮农组织；世界银行，2006。

然而，并非所有国家都会达到充足食物消费水平。那些营养不足、人口增长率高、经济快速增长前景渺茫且农业资源匮乏的国家更是这样。今天，有32个国家归于此类，其平均营养不足率为42%。这些贫困国家的人口预计从目前的5.8亿上升至2050年的13.9亿。根据较为乐观的假设，粮食消费在今后30年中将从目前的2000卡/人/日上升至2450卡。这对于某些国家还不足以获得良好营养，因此结论是，在这些国

家减少营养不足将是一个非常缓慢的过程。

尽管减少营养不足的过程缓慢，粮农组织则预见有长足进展。在发展中国家，营养良好的人数将从1999-2001年的39亿（人口的83%）上升至2030年的62亿（93%）和2050年的72亿（96%）。营养不足问题将趋于缓解，这不光反映在营养不足的绝对人数上，甚至在营养不足人口的比例方面。



## 未来的机遇与挑战

### 最贫困国家的人口增长

全球人口增长一直是粮食需求和生产增长的主要推动力。人口将继续增长，但长期预测表明人口增长也许在本世纪中期放缓。世界人口预计从目前的67亿增至2050年的92亿（联合国，2007）。从2050年起，世界人口将每年增长3000万。

几乎所有这些增长预计都发生在发展中国家，特别是在50个最不发达国家。这些国家也许到2050年还不能达到充足粮食消费水平，因而即便人口增长放缓，粮食增长还有相当的余地。

### 农业生产增长正在减速<sup>4</sup>

世界农业产量的年增长预计在今后几十年下降至1.5%，在2050年前的20年中下降至0.9%（粮农组织，2006i）。而从1961年至今的年增长率为2.3%。

所有主要商品部门（奶类部门除外）预计都属于农业增长减速的范畴之内。谷物部门已经有一段时间处于下降，预计在今后50年中继续成为增长最慢的主要商品。

### 水

农业在世界所有用水中占70%，在许多发展中国家高达95%，几乎全都用于作物灌溉（《千年生态系统评估》，2005b）。自1980年以来，人均年用水量已从700立方米下降至600立方米（《千年生态系统评估》，2005b）；水在农业中的生产率从1961至2001年间至少提高了100%（粮农组织，2003d）。但用水总量

还在上升。由于人口增长、城市扩大和工业用水增加，用水量预计继续上升。

今天，有12亿以上人口居住在水资源匮乏的地区（《农业用水管理综合评估》，2007）；到2025年，将有30多亿人很可能遭遇缺水（联合国开发计划署，2006）。水资源供应与用水需求之间的缺口在世界许多地区日益加剧，从而限制了未来灌溉的扩大。在已经缺水的地区，水资源匮乏就很可能是农业增长和发展的最严重障碍，在旱灾频发地区更是如此（《千年生态系统评估》，2005b）。

### 生物能源

近来石油价格走高给可用作生物燃料生产的原料的农产品创造了新市场。如果通过《京都议定书》规定的清洁发展机制，以可交易的碳信用额（温室气体核证减排）的形式，把利用乙醇替代汽油所节省的温室气体排放货币化，那么生物燃料竞争性也许可以得到进一步加强。如果世界农业成为生物燃料产业的主要来源，这将可能对粮食安全和环境带来无法预知的影响。生物能源是新领域，需要给予更多的关注和深入研究，以便了解这一发展对粮食安全和扶贫所带来的影响。

### 气候变化

关于气候变化将在何时、何地以及如何对农业生产和粮食安全带来影响，还存在着大量的不确定因素。但普遍认同的是，热带地区农业所受的影响将高于温带地区（Stern，2007；政府间气候变化工作组，2007b，Parry等人，2004，2005；Fischer等人，2005）。基于模型的情形预测，潜在的作物产量有略微至

<sup>4</sup> 基于粮农组织，2006i。

缓慢的下降（Stern, 2007）。虽然气候变化给穷人带来的不利影响不成比例，但其实际影响将至少取决于不小于相关的生物物理进程的社会经济条件。旨在支持贸易、可持续农作方法和技术进步的政策和投资，可有助于减轻气候变化对农业和粮食安全的影响，同时可加强人民和社会的适应能力（粮农组织，2006i）。



第三部分

统计附件

2002

1985

1995

2001

2000

1992

1986

1990

1999

1989



6488 36488928476589579349 75784  
9349 35903359578485194364 92847  
851 88928476589579349359 5903  
7658 03359578485194364889 94364  
3359 28476589579349359033 5793  
4889 59578485194364889284 57848  
193 7658928476589579349359033595 8476

第三部分

48519 78485194364889284765 59033  
6589 89579349359033595784 43648

2002 1985

33595 57934  
48892 78485  
34935 84765  
5194 90335  
65895 36488

1995 2001

35957 79349  
88928 84851  
49359 47658  
51943 03359  
8957 64889

2000 1992

59578 93493  
89284 48519  
93590 76589  
19436 33595  
89579 48892

1986 1990

95784 34935  
92847 85194  
88928 65895  
94364 35957

1999 1989

88928 88928  
57848 49359  
28476 51943  
59033 58957  
43648 59578

1996 2001

57934 89284  
78485 93590  
84765 19436



表 A1  
总人口和农业人口（包括林业和渔业）

国家	总人口 (千)					农业人口 (千)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
阿富汗	15 069	13 913				10 939	9 778			
阿尔巴尼亚	2 671	3 280	3 116	3 166	3 194	1 534	1 787	1 502	1 465	1 457
阿尔及利亚	18 747	25 014	30 252	31 800	32 339	6 684	6 514	7 260	7 375	7 406
美属萨摩亚	33	47	58	62	63	16	20	20	20	20
安哥拉	7 056	9 352	12 399	13 625	14 078	5 392	6 969	8 912	9 680	9 962
安提瓜和巴布达	63	63	72	73	73	21	18	17	16	16
阿根廷	28 098	32 527	37 073	38 428	38 871	3 790	4 075	3 753	3 629	3 585
亚美尼亚			3 115	3 061	3 052			400	359	348
澳大利亚	14 580	16 886	19 151	19 731	19 913	949	931	877	859	853
奥地利	7 551	7 733	8 103	8 116	8 120	755	598	415	367	352
阿塞拜疆			8 158	8 370	8 447			2 180	2 133	2 118
巴哈马	210	255	303	314	317	12	13	11	10	10
巴林	347	490	677	724	739	14	10	7	7	6
孟加拉国	85 034	109 422	137 952	146 736	149 664	61 751	71 290	76 810	77 387	77 454
巴巴多斯	249	257	267	270	271	25	17	11	10	10
白俄罗斯			10 034	9 895	9 852			1 327	1 162	1 113
比利时	9 858	9 968	10 251	10 318	10 340	296	261	187	169	164
伯利兹	144	186	240	256	261	55	63	74	76	77
贝宁	3 461	4 654	6 225	6 736	6 918	2 340	2 948	3 360	3 438	3 463
不丹	1 318	1 694	2 064	2 257	2 325	1 245	1 594	1 935	2 114	2 176
玻利维亚	5 355	6 670	8 316	8 808	8 973	2 757	3 051	3 574	3 716	3 762
波斯尼亚和黑塞哥维那			3 963	4 161	4 186			205	168	156
博茨瓦纳	988	1 354	1 724	1 785	1 795	628	635	767	783	783
巴西	121 624	148 787	171 795	178 470	180 654	44 009	34 496	28 285	26 471	25 869
文莱达鲁萨兰国	193	257	334	358	366	10	5	3	2	2
保加利亚	8 863	8 718	8 098	7 897	7 829	1 922	1 247	615	493	458
布基纳法索	6 823	8 923	11 909	13 002	13 393	6 291	8 247	10 987	11 988	12 345
布隆迪	4 134	5 604	6 283	6 825	7 068	3 838	5 136	5 677	6 135	6 341
柬埔寨	6 656	9 748	13 147	14 144	14 482	5 041	7 193	9 215	9 747	9 922
喀麦隆	8 754	11 663	15 113	16 018	16 296	5 928	7 387	7 958	7 867	7 807
加拿大	24 512	27 695	30 766	31 510	31 744	1 743	1 032	786	728	710
佛得角	289	349	436	463	473	107	107	100	97	96
中非共和国	2 308	2 946	3 713	3 865	3 912	1 954	2 360	2 698	2 708	2 705
乍得	4 507	5 822	7 862	8 598	8 854	3 961	4 842	5 914	6 222	6 319
智利	11 148	13 101	15 223	15 805	15 996	2 349	2 472	2 417	2 375	2 359
中国	1 004 204	1 160 914	1 282 320	1 311 709	1 320 892	742 341	833 139	853 602	851 028	849 417
柬埔寨	28 448	34 975	42 119	44 222	44 914	11 590	9 549	8 763	8 486	8 386
科摩罗	387	527	705	768	790	312	408	519	555	568
刚果	1 805	2 495	3 446	3 724	3 818	1 043	1 210	1 398	1 420	1 425
哥斯达黎加	2 348	3 076	3 927	4 173	4 250	851	835	824	810	803
科特迪瓦	8 433	12 503	15 826	16 631	16 897	5 474	7 449	7 786	7 635	7 571
克罗地亚			4 443	4 428	4 416			377	308	287
古巴	9 711	10 624	11 201	11 300	11 328	2 604	2 216	1 832	1 717	1 679

表 A1 (续)

国家	总人口 (千)					农业人口 (千)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
塞浦路斯	612	682	783	802	808	159	94	67	60	58
捷克共和国			10 270	10 236	10 226			842	766	742
前捷克斯洛伐克	15 253	15 563				2 034	1 780			
朝鲜民主主义人民共和国	17 201	19 958	22 266	22 664	22 776	7 695	7 569	6 705	6 334	6 206
刚果民主共和国	27 907	37 419	48 651	52 771	54 417	19 990	25 366	30 751	32 602	33 355
丹麦	5 122	5 141	5 322	5 364	5 375	362	285	201	180	174
多米尼加	74	72	78	79	79	25	20	18	18	17
多米尼加共和国	5 698	7 059	8 353	8 745	8 872	1 953	1 841	1 479	1 372	1 337
厄瓜多尔	7 962	10 264	12 420	13 003	13 192	3 347	3 605	3 418	3 309	3 270
埃及	43 935	55 762	67 799	71 931	73 390	26 541	24 760	25 013	24 977	24 954
萨尔瓦多	4 580	5 114	6 209	6 515	6 614	2 216	2 083	2 048	2 014	1 999
赤道几内亚	221	354	456	494	507	173	265	321	341	348
厄立特里亚			3 714	4 141	4 297			2 881	3 173	3 278
爱沙尼亚			1 367	1 323	1 308			154	139	134
埃塞俄比亚			65 597	70 678	72 420			54 039	57 319	58 408
前埃塞俄比亚人民民主共和国	38 136	51 971				33 895	44 601			
斐济	634	725	814	839	847	301	328	325	323	322
芬兰	4 781	4 988	5 177	5 207	5 215	627	453	308	273	262
法国	53 888	56 736	59 304	60 144	60 434	4 496	3 118	1 989	1 736	1 659
法属波利尼西亚	151	195	233	244	248	74	83	80	79	78
加蓬	696	953	1 257	1 329	1 351	455	491	475	452	444
冈比亚	653	936	1 312	1 426	1 462	551	767	1 037	1 113	1 137
格鲁吉亚			5 258	5 126	5 074			1 048	940	905
德国	78 276	79 439	82 284	82 476	82 526	5 405	3 196	2 069	1 804	1 724
加纳	11 066	15 283	19 597	20 922	21 377	6 719	8 958	11 009	11 601	11 801
希腊	9 635	10 161	10 895	10 976	10 977	2 510	1 906	1 465	1 331	1 285
危地马拉	6 822	8 752	11 424	12 347	12 661	3 946	4 909	5 706	5 935	6 006
几内亚	4 686	6 131	8 114	8 480	8 620	4 256	5 346	6 804	7 014	7 095
几内亚比绍	792	1 017	1 368	1 493	1 538	693	868	1 133	1 225	1 257
圭亚那	760	732	759	765	767	203	158	134	127	125
海地	5 455	6 910	8 006	8 326	8 437	3 867	4 674	4 986	5 050	5 070
洪都拉斯	3 568	4 869	6 456	6 941	7 099	2 150	2 186	2 239	2 216	2 204
匈牙利	10 702	10 367	10 012	9 877	9 831	2 206	1 756	1 205	1 070	1 028
冰岛	228	255	282	290	292	24	28	23	22	22
印度	688 973	846 443	1 016 831	1 065 462	1 081 229	441 263	493 279	545 599	556 592	559 656
印度尼西亚	150 133	182 106	211 552	219 883	222 611	80 775	92 439	93 305	92 596	92 276
伊朗伊斯兰共和国	39 403	56 664	66 450	68 920	69 788	15 342	18 219	17 589	17 253	17 157
伊拉克	12 969	17 357				3 737	2 822			
爱尔兰	3 400	3 517	3 819	3 956	3 999	635	504	388	362	354
以色列	3 763	4 523	6 042	6 433	6 560	232	187	163	153	150
意大利	56 420	56 729	57 529	57 423	57 346	7 153	4 880	3 061	2 635	2 505
牙买加	2 135	2 370	2 580	2 651	2 676	663	585	532	517	512

表 A1 (续)

国家	总人口 (千)					农业人口 (千)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
日本	116 797	123 527	127 024	127 654	127 800	12 452	8 596	4 925	4 132	3 895
约旦	2 229	3 264	5 036	5 473	5 614	407	490	573	570	567
哈萨克斯坦			15 655	15 433	15 403			3 077	2 839	2 773
肯尼亚	16 377	23 585	30 535	31 987	32 420	13 473	18 756	23 048	23 706	23 873
科威特	1 373	2 120	2 239	2 521	2 595	25	25	25	27	27
吉尔吉斯斯坦			4 920	5 138	5 208			1 263	1 231	1 220
老挝人民民主共和国	3 211	4 133	5 279	5 657	5 787	2 554	3 229	4 037	4 297	4 385
拉脱维亚			2 372	2 307	2 286			283	254	245
黎巴嫩	2 673	2 721	3 478	3 653	3 708	380	200	129	110	105
莱索托	1 277	1 570	1 783	1 802	1 800	531	648	699	696	691
利比里亚	1 871	2 134	2 937	3 367	3 487	1 433	1 546	1 986	2 224	2 284
阿拉伯利比亚民众国	3 047	4 305	5 238	5 551	5 659	754	481	313	275	263
立陶宛			3 499	3 444	3 422			517	451	430
卢森堡	364	378	435	453	459	20	14	10	9	8
马达加斯加	9 051	11 960	15 973	17 404	17 901	7 379	9 342	11 857	12 693	12 974
马拉维	6 178	9 414	11 363	12 105	12 337	5 136	7 725	8 821	9 215	9 327
马来西亚	13 771	17 851	22 995	24 425	24 876	5 390	4 667	4 067	3 825	3 739
马里	7 047	9 049	11 909	13 007	13 409	6 270	7 759	9 644	10 312	10 549
马耳他	324	360	389	394	396	26	10	6	6	5
毛里塔尼亚	1 609	2 031	2 646	2 893	2 980	1 148	1 132	1 400	1 508	1 546
毛里求斯	966	1 057	1 186	1 221	1 233	257	175	137	127	124
墨西哥	67 559	83 229	98 928	103 457	104 931	26 411	25 271	23 218	22 442	22 164
摩尔多瓦			4 284	4 267	4 263			977	868	835
蒙古	1 663	2 213	2 501	2 594	2 630	662	707	607	576	567
摩洛哥	19 393	24 559	29 111	30 566	31 064	10 932	11 096	10 630	10 465	10 408
莫桑比克	12 082	13 519	17 861	18 863	19 182	9 736	10 727	13 737	14 350	14 538
缅甸	33 703	40 511	47 541	49 485	50 101	25 553	29 670	33 381	34 278	34 543
纳米比亚	1 018	1 407	1 892	1 987	2 011	652	802	927	926	921
尼泊尔	14 883	18 628	23 520	25 164	25 725	13 956	17 424	21 878	23 366	23 872
荷兰	14 147	14 952	15 898	16 149	16 227	788	680	536	497	485
新喀里多尼亚	143	171	215	228	233	70	74	79	79	79
新西兰	3 117	3 364	3 784	3 875	3 904	341	339	332	327	325
尼加拉瓜	2 921	3 828	5 073	5 466	5 597	1 192	1 135	1 057	1 018	1 003
尼日尔	5 588	7 654	10 748	11 972	12 415	5 101	6 871	9 430	10 425	10 782
尼日利亚	64 311	86 038	114 750	124 009	127 117	34 787	36 999	38 207	37 977	37 827
挪威	4 086	4 242	4 473	4 533	4 552	376	296	227	210	205
巴勒斯坦被占领土	1 478	2 156	3 192	3 557	3 685	272	327	374	381	384
阿曼	1 189	1 847	2 610	2 851	2 935	596	830	964	979	983
巴基斯坦	80 846	110 852	142 650	153 578	157 315	53 664	61 987	72 655	75 883	76 917
巴拿马	1 949	2 411	2 950	3 120	3 177	639	709	683	670	665
巴布亚新几内亚	3 241	4 116	5 334	5 711	5 836	2 748	3 361	4 119	4 324	4 387
巴拉圭	3 114	4 218	5 471	5 878	6 018	1 596	1 909	2 208	2 288	2 314
秘鲁	17 324	21 750	25 950	27 167	27 567	6 949	7 691	7 817	7 785	7 767

表 A1 (续)

国家	总人口 (千)					农业人口 (千)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
菲律宾	48 085	61 110	75 708	79 999	81 408	25 068	27 856	29 786	30 034	30 078
波兰	35 578	38 107	38 668	38 587	38 551	9 466	9 193	7 333	6 785	6 609
葡萄牙	9 758	9 902	10 015	10 062	10 072	2 782	1 978	1 435	1 304	1 262
卡塔尔	231	466	581	610	619	7	12	8	6	6
大韩民国	38 126	42 875	46 830	47 700	47 951	12 848	7 033	4 113	3 455	3 255
罗马尼亚	22 192	23 184	22 476	22 334	22 280	7 239	5 139	3 120	2 671	2 534
俄罗斯联邦			145 586	143 246	142 397			15 277	13 890	13 453
前苏维埃社会主义共和国联盟	265 422	289 546				60 653	56 957			
卢旺达	5 155	6 702	7 666	8 387	8 481	4 782	6 147	6 959	7 574	7 644
圣基茨和尼维斯	44	41	42	42	42	15	12	10	9	9
圣卢西亚	113	131	146	149	150	38	37	34	33	33
圣文森特和格林纳丁斯	100	110	118	120	121	34	31	28	27	27
萨摩亚	155	160	173	178	180	76	68	60	57	56
圣多美和普林西比	94	116	149	161	165	70	81	96	100	102
沙特阿拉伯	9 618	16 524	22 148	24 217	24 919	4 161	3 218	2 180	1 925	1 844
塞内加尔	5 539	7 345	9 395	10 095	10 339	4 468	5 642	6 929	7 345	7 488
塞尔维亚和黑山			10 556	10 527	10 519			2 107	1 847	1 768
前南斯拉夫社会主义联邦共和国	21 431	23 089				6 995	4 809			
塞舌尔	64	71	79	81	82	54	58	62	63	63
塞拉利昂	3 239	4 044	4 427	4 971	5 168	2 263	2 724	2 753	3 011	3 103
新加坡	2 417	3 019	4 013	4 253	4 315	38	12	6	5	5
斯洛伐克			5 391	5 402	5 407	0	0	487	450	438
斯洛文尼亚			1 990	1 984	1 982	0	0	38	27	25
所罗门群岛	229	319	437	477	491	182	244	320	344	352
索马里	6 430	7 147				5 036	5 381			
南非	29 151	36 857	43 976	45 026	45 214	7 310	7 227	6 251	5 789	5 621
西班牙	37 521	39 297	40 744	41 060	41 128	6 933	4 650	2 982	2 593	2 472
斯里兰卡	14 543	16 824	18 595	19 065	19 218	7 628	8 274	8 607	8 656	8 668
苏丹	19 400	24 946	31 443	33 610	34 333	14 029	17 287	19 194	19 605	19 708
苏里南	356	401	425	436	439	84	85	81	80	80
斯威士兰	597	846	1 043	1 077	1 083	302	336	355	347	343
瑞典	8 308	8 560	8 857	8 876	8 886	573	424	313	284	275
瑞士	6 324	6 835	7 173	7 169	7 164	603	579	469	434	422
阿拉伯叙利亚共和国	8 965	12 715	16 562	17 800	18 223	3 536	4 252	4 632	4 737	4 771
塔吉克斯坦			6 087	6 245	6 298			2 055	1 985	1 961
泰国	46 328	54 385	60 929	62 833	63 465	29 839	30 926	29 833	29 269	29 060
前南斯拉夫马其顿共和国			2 024	2 056	2 066			260	224	213
多哥	2 523	3 453	4 558	4 909	5 017	1 736	2 260	2 721	2 842	2 873
汤加	97	99	101	104	105	47	42	35	33	33
特立尼达和多巴哥	1 082	1 216	1 289	1 303	1 307	121	134	112	106	103
突尼斯	6 470	8 205	9 518	9 832	9 937	2 513	2 334	2 344	2 311	2 299
土耳其	46 144	57 589	68 279	71 325	72 320	20 392	21 490	21 008	20 630	20 484

表 A1 (续)

国家	总人口 (千)					农业人口 (千)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
土库曼斯坦			4 642	4 867	4 940			1 548	1 567	1 572
乌干达	12 468	17 358	23 500	25 827	26 699	10 757	14 502	18 567	20 003	20 533
乌克兰			49 692	48 523	48 151			7 914	7 019	6 748
阿拉伯联合酋长国	1 015	2 035	2 820	2 995	3 051	49	155	137	126	122
联合王国	55 732	56 974	58 906	59 470	59 648	1 453	1 232	1 049	1 001	986
坦桑尼亚联合共和国	18 849	26 087	34 832	36 977	37 671	15 854	21 502	27 240	28 384	28 729
美利坚合众国	231 440	255 750	285 001	294 043	297 043	8 556	7 662	6 305	5 944	5 828
乌拉圭	2 914	3 106	3 342	3 415	3 439	431	392	374	369	368
乌兹别克斯坦			24 909	26 093	26 479			6 888	6 697	6 626
瓦努阿图	117	150	197	212	217	58	65	72	74	74
委内瑞拉	15 082	19 500	24 276	25 699	26 170	2 592	2 713	2 310	2 174	2 129
越南	53 023	66 073	78 147	81 377	82 481	38 798	47 029	52 617	53 797	54 185
也门	8 146	11 967	18 029	20 010	20 733	5 776	7 189	9 087	9 482	9 610
赞比亚	5 980	8 200	10 411	10 812	10 924	4 543	6 094	7 211	7 302	7 313
津巴布韦	7 234	10 459	12 639	12 891	12 932	5 236	7 124	7 925	7 844	7 787
世界	4 435 172	5 263 049	6 070 378	6 301 463	6 377 646	2 219 655	2 442 413	2 573 143	2 594 704	2 600 301



表 A2  
土地利用

国家	土地面积 (千公顷)	可耕地 (千公顷)			长期作物 (千公顷)			草场 (千公顷)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
阿富汗	65 209	7 910	7 910		139	130		30 000	30 000	
阿尔巴尼亚	2 740	585	579	578	117	125	121	416	417	445
阿尔及利亚	238 174	6 875	7 081	7 662	634	554	530	36 321	31 041	31 829
美属萨摩亚	20	2	2	2	2	2	3	0	0	0
安哥拉	124 670	2 900	2 900	3 000	500	500	300	54 000	54 004	54 000
安提瓜和巴布达	44	8	8	8	1	2	2	3	4	4
阿根廷	273 669	26 000	26 400	27 800	981	1 020	1 000	101 040	99 968	99 867
亚美尼亚	2 820			495			65			835
澳大利亚	768 230	44 031	47 900	50 304	155	181	296	438 740	416 400	404 900
奥地利	8 245	1 536	1 426	1 399	99	79	71	2 040	1 995	1 920
阿塞拜疆	8 260			1 760			240			2 562
巴哈马	1 001	7	8	7	2	2	4	2	2	2
巴林	71	2	2	2	4	2	4	4	4	4
孟加拉国	13 017	8 892	9 137	8 084	266	300	400	600	600	600
巴巴多斯	43	16	16	16	1	1	1	2	2	2
白俄罗斯	20 748			6 133			124			2 995
比利时	3 023			862			21			507
伯利兹	2 281	45	52	64	7	25	35	44	49	50
贝宁	11 062	1 500	1 615	2 380	85	105	265	442	550	550
不丹	4 700	104	113	140	18	19	20	265	300	415
玻利维亚	108 438	1 943	2 100	2 928	119	155	203	31 500	33 200	33 831
波斯尼亚和黑塞哥维那	5 120			1 000			100			1 030
博茨瓦纳	56 673	402	418	377	2	3	3	25 600	25 600	25 600
巴西	845 942	45 000	50 681	57 640	7 864	6 727	7 560	171 414	184 200	196 206
文莱达鲁萨兰国	527	3	3	9	5	4	4	6	6	6
保加利亚	11 063	3 827	3 856	3 526	350	300	252	2 004	2 003	1 804
布基纳法索	27 360	2 745	3 520	4 040	40	55	60	6 000	6 000	6 000
布隆迪	2 568	930	930	960	320	360	360	900	835	950
柬埔寨	17 652	2 000	3 695	3 700	70	100	107	580	1 554	1 500
喀麦隆	46 540	5 910	5 940	5 960	1 020	1 230	1 200	2 000	2 000	2 000
加拿大	909 351	44 723	45 504	45 810	5 752	6 361	6 368	15 921	15 903	15 435
佛得角	403	38	41	44	2	2	3	25	25	25
中非共和国	62 298	1 870	1 920	1 930	75	86	94	3 000	3 000	3 125
乍得	125 920	3 137	3 273	3 520	13	27	30	45 000	45 000	45 000
智利	74 880	3 836	2 802	1 979	214	247	318	12 800	12 850	12 935
中国	932 742	96 924	123 678	137 124	3 295	7 719	11 533	334 001	400 001	400 001
柬埔寨	103 870	3 712	3 305	2 818	1 480	1 695	1 727	40 100	40 083	40 920
科摩罗	223	75	78	80	20	35	50	15	15	15
刚果	226 705	488	479	490	37	42	50	10 000	10 000	10 000
哥斯达黎加	5 106	283	260	225	223	250	300	2 010	2 330	2 340
科特迪瓦	31 800	1 955	2 430	3 100	2 300	3 500	3 700	13 000	13 000	13 000
克罗地亚	5 592			1 458			128			1 570

表 A2 (续)

国家	土地面积 (千公顷)	可耕地 (千公顷)			长期作物 (千公顷)			草场 (千公顷)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
古巴	10 982	2 630	3 031	3 224	700	810	780	2 607	2 900	2 550
塞浦路斯	924	103	106	98	65	51	42	5	5	4
捷克共和国	7 727			3 082			236			961
前捷克斯洛伐克		5 035	4 964		134	131		1 682	1 641	
朝鲜民主主义 人民共和国	12 041	2 285	2 288	2 600	180	180	200	50	50	50
刚果民主共和国	34 150	6 620	6 670	6 700	980	1 190	1 100	15 000	15 000	15 000
丹麦	4 243	2 639	2 561	2 281	14	10	8	252	217	358
多米尼加	75	7	5	5	10	11	14	2	2	2
多米尼加共和国	4 838	1 070	1 050	1 096	350	450	500	2 092	2 090	2 100
厄瓜多尔	27 684	1 542	1 604	1 616	920	1 321	1 363	4 016	4 921	5 087
埃及	99 545	2 286	2 284	2 801	159	364	490	0	0	0
萨尔瓦多	2 072	558	550	640	242	260	250	610	640	794
赤道几内亚	2 805	130	130	130	100	100	100	104	104	104
厄立特里亚	10 100			560			3			6 967
爱沙尼亚	4 239			843			12			131
埃塞俄比亚	100 000			10 000			695			20 000
前埃塞俄比亚 人民共和国		13 000	10 750		715	662		45 400	44 900	
斐济	1 827	90	160	200	80	80	85	120	170	175
芬兰	30 459	2 369	2 269	2 183	3	6	9	164	122	26
法国	55 010	17 472	17 999	18 440	1 400	1 191	1 142	12 850	11 380	10 124
法属波利尼西亚	366	2	2	3	22	21	20	20	20	20
加蓬	25 767	290	295	325	162	162	170	4 700	4 700	4 665
冈比亚	1 000	155	182	285	4	5	5	400	450	459
格鲁吉亚	6 949			793			269			1 938
德国	34 895	12 030	11 971	11 804	500	443	216	5 989	5 618	5 048
加纳	22 754	1 900	2 700	3 950	1 700	1 500	2 150	8 400	8 405	8 350
希腊	12 890	2 903	2 899	2 741	1 022	1 068	1 113	5 255	5 255	4 675
危地马拉	10 843	1 270	1 300	1 395	480	485	570	1 300	2 500	2 602
几内亚	24 572	702	728	975	440	500	625	10 700	10 788	10 700
几内亚比绍	2 812	255	300	300	48	117	248	1 080	1 080	1 080
圭亚那	19 685	480	480	480	15	22	30	1 220	1 230	1 230
海地	2 756	780	780	780	320	320	320	500	497	490
洪都拉斯	11 189	1 484	1 462	1 068	273	358	359	1 500	1 500	1 508
匈牙利	9 211	5 027	5 054	4 602	306	234	201	1 294	1 186	1 051
冰岛	10 025	8	7	7				2 274	2 274	2 274
印度	297 319	162 955	162 788	160 555	5 300	6 650	9 200	12 100	11 602	11 040
印度尼西亚	181 157	18 000	20 253	20 500	8 000	11 720	13 100	12 000	13 110	11 177
伊朗伊斯兰 共和国	163 620	12 981	15 190	14 324	732	1 310	2 002	44 000	44 000	44 000
伊拉克	43 737	5 250	5 300		189	290		4 000	4 000	
爱尔兰	6 889	1 108	1 041	1 077	2	3	2	4 617	4 605	3 333
以色列	2 171	325	343	338	88	88	86	120	148	142

表 A2 (续)

国家	土地面积 (千公顷)	可耕地 (千公顷)			长期作物 (千公顷)			草场 (千公顷)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
意大利	29 411	9 483	9 012	8 479	2 953	2 960	2 805	5 126	4 868	4 353
牙买加	1 083	135	119	174	105	100	110	257	257	229
日本	36 450	4 874	4 768	4 474	587	475	356	600	450	428
约旦	8 824	299	290	242	38	90	157	790	791	791
哈萨克斯坦	269 970			21 535			136			185 098
肯尼亚	56 914	3 800	4 200	4 500	480	500	560	21 300	21 300	21 300
科威特	1 782	1	4	10	0	1	2	134	136	136
吉尔吉斯斯坦	19 180			1 335			55			9 291
老挝人民民主共和国	23 080	780	799	877	26	61	81	800	800	878
拉脱维亚	6 205			1 845			29			611
黎巴嫩	1 023	210	183	190	91	122	142	10	12	16
莱索托	3 035	292	317	330	4	4	4	2 000	2 000	2 000
利比里亚	9 632	371	400	380	205	215	215	2 000	1 993	2 000
阿拉伯利比亚民众国	175 954	1 753	1 805	1 815	327	350	335	13 000	13 300	13 300
立陶宛	6 268			2 933			59			497
卢森堡	259			62			1			65
马达加斯加	58 154	2 540	2 720	2 900	500	605	600	24 000	24 000	24 000
马拉维	9 408	1 518	1 815	2 100	82	115	140	1 840	1 840	1 850
马来西亚	32 855	1 000	1 700	1 820	3 800	5 248	5 785	259	276	285
马里	122 019	2 010	2 053	4 634	40	40	40	30 000	30 000	30 000
马耳他	32	12	12	8	1	1	1			
毛里塔尼亚	102 522	210	400	488	4	6	12	39 250	39 250	39 250
毛里求斯	203	100	100	100	7	6	6	7	7	7
墨西哥	190 869	23 000	24 000	24 800	1 530	1 900	2 500	74 499	77 500	80 000
摩尔多瓦	3 288			1 821			335			388
蒙古	156 650	1 182	1 370	1 174		1	2	123 405	124 285	129 294
摩洛哥	44 630	7 530	8 707	8 767	500	736	885	20 900	20 900	21 000
莫桑比克	78 409	2 870	3 450	3 900	230	230	235	44 000	44 000	44 000
缅甸	65 755	9 573	9 567	9 909	449	502	589	363	359	314
纳米比亚	82 329	655	660	816	2	2	4	38 000	38 000	38 000
尼泊尔	14 300	2 270	2 287	2 324	29	66	105	1 890	1 800	1 757
荷兰	3 388	790	879	910	32	30	34	1 198	1 097	1 012
新喀里多尼亚	1 828	7	9	6	8	6	4	250	217	234
新西兰	26 799	2 616	2 511	1 500	914	1 354	1 841	14 156	13 490	13 863
尼加拉瓜	12 140	1 070	1 300	1 917	175	195	234	4 815	4 815	4 815
尼日尔	126 670	10 212	11 036	14 483	8	11	17	20 500	22 000	23 000
尼日利亚	91 077	27 850	29 539	28 200	2 535	2 535	2 650	40 000	40 000	39 200
挪威	30 625	817	864	883				119	112	157
巴勒斯坦被占领土	602	104	111	111	113	115	120	158	151	150
阿曼	30 950	23	35	38	28	45	42	1 000	1 000	1 000
巴基斯坦	77 088	19 994	20 484	21 302	306	456	658	5 000	5 000	5 000

表 A2 (续)

国家	土地面积 (千公顷)	可耕地 (千公顷)			长期作物 (千公顷)			草场 (千公顷)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
巴拿马	7 443	435	499	540	120	155	148	1 300	1 470	1 500
巴布亚新几内亚	45 286	167	192	205	495	580	650	110	135	175
巴拉圭	39 730	1 620	2 110	2 850	115	89	88	15 800	21 100	21 700
秘鲁	128 000	3 220	3 500	3 700	330	420	585	15 129	17 916	16 900
菲律宾	29 817	5 228	5 480	5 650	4 400	4 400	5 000	997	1 260	1 500
波兰	30 436	14 621	14 388	13 993	340	345	337	4 046	4 060	4 083
葡萄牙	9 150	2 423	2 344	1 800	718	781	715	838	838	1 437
卡塔尔	1 100	4	10	18	1	1	3	50	50	50
大韩民国	9 873	2 060	1 953	1 718	136	156	200	51	70	55
罗马尼亚	22 971	9 834	9 450	9 381	663	591	527	4 467	4 728	4 949
俄罗斯联邦	1 638 134			124 374			1 864			90 924
前苏维埃社会主义共和国联盟		226 417	224 400		5 100	4 520		321 800	327 300	
卢旺达	2 467	760	880	900	255	305	250	700	694	520
圣基茨和尼维斯	36	8	8	7	6	2	1	1	2	2
圣卢西亚	61	5	5	4	12	13	14	3	3	2
圣文森特和格林纳丁斯	39	5	5	7	5	7	7	2	2	2
萨摩亚	283	55	55	59	67	67	68	1	1	2
圣多美和普林西比	96	1	2	6	35	39	45	1	1	1
沙特阿拉伯	214 969	1 890	3 390	3 592	72	91	193	85 000	120 000	170 000
塞内加尔	19 253	2 341	2 325	2 355	9	25	45	5 700	5 744	5 650
塞尔维亚和黑山	10 200			3 406			330			1 851
前南斯拉夫社会主义联邦共和国		7 153	7 020		731	718		6 401	6 346	
塞舌尔	46	1	1	1	4	5	6			
塞拉利昂	7 162	450	486	490	49	54	60	2 204	2 204	2 200
新加坡	67	2	1	1	6	1	1			
斯洛伐克	4 808			1 450			126			865
斯洛文尼亚	2 014			173			31			314
所罗门群岛	2 799	12	17	18	42	52	56	39	39	40
索马里	62 734	984	1 022		16	20		43 000	43 000	
南非	121 447	12 440	13 440	14 753	814	860	959	81 420	82 500	83 928
西班牙	49 900	15 558	15 335	13 400	4 941	4 837	4 904	10 739	10 300	11 462
斯里兰卡	6 463	850	875	895	1 030	1 025	1 015	439	439	440
苏丹	237 600	12 360	13 000	16 233	100	235	420	98 000	110 000	117 180
苏里南	15 600	40	57	57	9	11	10	20	20	21
斯威士兰	1 720	183	180	178	6	12	13	1 102	1 076	1 200
瑞典	41 033	2 979	2 845	2 706	4	4	3	725	568	447
瑞士	4 000	391	391	413	20	21	24	1 609	1 609	1 095
阿拉伯叙利亚共和国	18 378	5 230	4 885	4 542	454	741	810	8 378	7 869	8 359
塔吉克斯坦	13 996			930			128			3 254
泰国	51 089	16 515	17 494	15 865	1 783	3 109	3 380	640	780	800

表 A2 (续)

国家	土地面积 (千公顷)	可耕地 (千公顷)			长期作物 (千公顷)			草场 (千公顷)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
前南斯拉夫 马其顿共和国	2 543			555			44			636
多哥	5 439	1 950	2 100	2 510	85	90	120	1 000	1 000	1 000
汤加	72	16	16	15	14	12	11	4	4	4
特立尼达和 多巴哥	513	70	74	75	46	46	47	11	11	11
突尼斯	15 536	3 191	2 909	2 864	1 510	1 942	2 126	3 999	3 793	4 561
土耳其	76 963	25 354	24 647	23 826	3 125	3 030	2 553	10 100	12 000	12 378
土库曼斯坦	46 993			1 850			65			30 700
乌干达	19 710	4 080	5 000	5 060	1 600	1 850	2 100	5 000	5 112	5 112
乌克兰	57 935			32 564			932			7 910
阿拉伯联合 酋长国	8 360	16	35	60	7	20	187	200	230	305
联合王国	24 193	6 918	6 620	5 876	78	66	52	11 473	11 517	11 036
坦桑尼亚联合 共和国	88 359	3 100	3 500	4 000	900	900	1 000	43 000	43 000	43 000
美利坚合众国	915 896	188 755	185 742	176 018	1 869	2 034	2 050	237 539	239 172	234 000
乌拉圭	17 502	1 403	1 260	1 373	46	45	42	13 632	13 520	13 543
乌兹别克斯坦	42 540			4 475			350			22 800
瓦努阿图	1 219	18	20	20	85	85	85	25	35	42
委内瑞拉	88 205	2 957	2 832	2 595	713	778	810	17 350	18 250	18 240
越南	32 549	5 940	5 339	6 200	630	1 045	1 938	288	342	642
也门	52 797	1 366	1 523	1 545	97	103	124	16 065	16 065	16 065
赞比亚	74 339	5 094	5 249	5 260	14	19	27	30 000	30 000	30 000
津巴布韦	38 685	2 505	2 890	3 220	100	120	130	17 100	17 163	17 200
世界	13 004 202	1 345 989	1 395 973	1 397 656	102 020	119 883	135 821	3 244 404	3 368 403	3 442 078



表 A3  
水利用和灌溉地

国家	占水利用总量的份额 (百分比)			灌溉地 (千公顷)				
	农业	工业	家庭	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
阿富汗				2 505	2 720			
阿尔巴尼亚	62.0	11.1	26.9	372	415	340	346	353
阿尔及利亚	64.9	13.2	21.9	258	444	568	569	569
美属萨摩亚								
安哥拉	60.0	17.1	22.9	80	80	80	80	80
安提瓜和巴布达								
阿根廷	73.7	9.5	16.8	1 550	1 550	1 550	1 550	1 550
亚美尼亚	65.8	4.4	29.8			286	286	286
澳大利亚	75.3	10.0	14.7	1 548	1 892	2 367	2 545	2 545
奥地利	0.9	64.0	35.1	4	4	4	4	4
阿塞拜疆	67.5	27.7	4.8			1 455	1 455	1 455
巴哈马				1	1	1	1	1
巴林	56.7	3.3	40.0	1	2	4	4	4
孟加拉国	96.2	0.7	3.2	1 512	2 851	4 198	4 597	4 725
巴巴多斯	22.2	44.4	33.3	1	5	5	5	5
白俄罗斯	30.1	46.6	23.3			131	131	131
比利时						40	40	40
伯利兹	20.0	73.3	6.7	1	2	3	3	3
贝宁	45.4	23.1	31.5	9	10	12	12	12
不丹	94.1	1.2	4.7	27	39	40	40	40
玻利维亚	80.6	6.9	12.5	137	123	130	132	132
波斯尼亚和黑塞哥维那						3	3	3
博茨瓦纳	41.2	18.0	40.7	2	1	1	1	1
巴西	61.8	18.0	20.3	1 600	2 650	2 903	2 920	2 920
文莱达鲁萨兰国				1	1	1	1	1
保加利亚	18.8	78.2	3.0	1 189	1 251	624	592	588
布基纳法索	86.3	0.8	13.0	10	19	25	25	25
布隆迪	77.1	5.9	17.0	14	15	21	21	21
柬埔寨	98.0	0.5	1.5	120	240	270	270	270
喀麦隆	73.7	8.1	18.2	15	23	26	26	26
加拿大	11.8	68.7	19.6	595	721	773	785	785
佛得角				2	3	3	3	3
中非共和国	4.0	16.0	80.0		0	1	2	2
乍得	82.6		17.4	13	16	26	30	30
智利	63.5	25.2	11.3	1 255	1 600	1 900	1 900	1 900
中国	67.7	25.7	6.6	45 304	47 234	54 324	54 937	54 596
柬埔寨	45.9	3.7	50.3	400	650	900	900	900
科摩罗	47.0	5.0	48.0					
刚果	8.7	21.7	69.6	1	1	2	2	2
哥斯达黎加	53.4	17.2	29.5	61	77	108	108	108
科特迪瓦	64.5	11.8	23.7	44	66	73	73	73
克罗地亚						3	5	11

表 A3 (续)

国家	占水利用总量的份额 (百分比)			灌溉地 (千公顷)				
	农业	工业	家庭	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
古巴	68.8	12.2	19.0	765	892	870	870	870
塞浦路斯	70.8	0.0	29.2	30	36	40	40	40
捷克共和国	2.3	57.0	40.7			24	24	24
前捷克斯洛伐克				137	244			
朝鲜民主主义人民共和国	55.0	25.2	19.8	1 120	1 420	1 460	1 460	1 460
刚果民主共和国	30.6	16.7	52.8	6	10	11	11	11
丹麦	42.5	25.2	32.3	384	432	447	448	449
多米尼加								
多米尼加共和国	66.1	1.8	32.2	165	225	273	275	275
厄瓜多尔	82.2	5.3	12.5	620	817	865	865	865
埃及	86.4	5.9	7.8	2 453	2 621	3 310	3 422	3 422
萨尔瓦多	59.4	15.6	25.0	36	40	45	45	45
赤道几内亚	0.9	15.7	83.3					
厄立特里亚	94.5	0.2	5.3			21	21	21
爱沙尼亚	5.1	38.0	57.0			4	4	4
埃塞俄比亚	93.6	0.4	6.0			290	290	290
前埃塞俄比亚人民民主共和国				160	162			
斐济	71.4	14.3	14.3	1	1	3	3	3
芬兰	2.7	83.6	13.7	60	63	64	64	64
法国	9.8	74.5	15.7	1 369	1 980	2 628	2 600	2 600
法属波利尼西亚					1	1	1	1
加蓬	41.7	8.3	50.0	4	5	7	7	7
冈比亚	65.4	11.8	22.9	1	1	2	2	2
格鲁吉亚	59.0	21.1	19.9			469	469	469
德国	19.8	67.9	12.3	460	481	485	485	485
加纳	66.4	9.7	23.9	20	28	31	31	31
希腊	80.4	3.2	16.3	950	1 200	1 441	1 431	1 453
危地马拉	80.1	13.4	6.5	87	117	130	130	130
几内亚	90.1	2.0	7.9	90	90	95	95	95
几内亚比绍	82.3	4.6	13.1	17	17	24	25	25
圭亚那	97.6	0.6	1.8	124	143	150	150	150
海地	93.9	1.0	5.1	70	84	92	92	92
洪都拉斯	80.2	11.6	8.1	66	70	79	80	80
匈牙利	32.1	58.6	9.3	190	201	223	230	230
冰岛	0.1	66.6	33.3					
印度	86.5	5.5	8.1	38 448	46 760	55 983	55 983	55 808
印度尼西亚	91.3	0.7	8.0	4 080	4 402	4 477	4 500	4 500
伊朗伊斯兰共和国	90.9	2.3	6.8	5 181	7 000	7 576	7 600	7 650
伊拉克				1 743	3 200			
爱尔兰	0.0	77.0	23.0					
以色列	62.4	6.8	30.7	204	202	194	194	194

表 A3 (续)

国家	占水利总量的份额 (百分比)			灌溉地 (千公顷)				
	农业	工业	家庭	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
意大利	45.1	36.7	18.2	2 400	2 615	2 699	2 750	2 750
牙买加	48.8	17.1	34.1	24	25	25	25	25
日本	62.5	17.9	19.7	3 056	2 846	2 641	2 607	2 592
约旦	65.0	4.0	31.0	37	63	75	75	75
哈萨克斯坦	81.8	16.5	1.7			3 556	3 556	3 556
肯尼亚	63.9	6.3	29.7	40	55	85	90	103
科威特	52.3	2.3	45.5	1	3	10	13	13
吉尔吉斯斯坦	93.8	3.1	3.2			1 072	1 072	1 072
老挝人民民主共和国	90.0	5.7	4.3	107	135	174	175	175
拉脱维亚	13.3	33.3	53.3			20	20	20
黎巴嫩	66.7	0.7	32.6	86	86	104	104	104
莱索托	20.0	40.0	40.0	1	2	3	3	3
利比里亚	54.5	18.2	27.3	2	3	3	3	3
阿拉伯利比亚民众国	83.0	2.9	14.1	223	435	470	470	470
立陶宛	7.4	14.8	77.8			7	7	7
卢森堡								
马达加斯加	95.7	1.5	2.8	646	1 000	1 086	1 086	1 086
马拉维	80.2	5.0	14.9	18	20	52	56	56
马来西亚	62.1	21.1	16.9	322	343	365	365	365
马里	90.1	0.9	9.0	60	78	224	236	236
马耳他	19.8	1.0	79.2	1	1	2	2	2
毛里塔尼亚	88.2	2.9	8.8	49	49	49	49	49
毛里求斯	67.7	2.8	29.5	16	17	20	21	22
墨西哥	77.1	5.5	17.4	4 980	5 600	6 300	6 320	6 320
摩尔多瓦	32.9	57.6	9.5			303	300	300
蒙古	52.3	27.3	20.5	36	78	84	84	84
摩洛哥	87.4	2.9	9.8	1 208	1 258	1 397	1 445	1 445
莫桑比克	87.3	1.6	11.1	65	103	115	118	118
缅甸	98.2	0.5	1.2	1 041	1 026	1 814	1 985	1 870
纳米比亚	71.0	4.7	24.3	4	4	7	8	8
尼泊尔	96.5	0.6	2.9	521	984	1 146	1 170	1 170
荷兰	33.9	59.9	6.2	480	554	565	565	565
新喀里多尼亚				2	4	9	10	10
新西兰	42.2	9.5	48.3	183	281	285	285	285
尼加拉瓜	83.1	2.3	14.6	60	60	61	61	61
尼日尔	95.4	0.5	4.1	23	66	72	73	73
尼日利亚	68.8	10.1	21.1	200	221	245	270	282
挪威	10.5	66.7	22.8	74	97	127	127	127
巴勒斯坦被占领土				19	18	16	16	15
阿曼	90.4	2.2	7.4	38	57	69	72	72
巴基斯坦	96.0	2.0	1.9	14 753	16 107	17 953	17 990	18 230
巴拿马	28.0	4.9	67.1	28	31	42	43	43

表 A3 (续)

国家	占水利用总量的份额 (百分比)			灌溉地 (千公顷)				
	农业	工业	家庭	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
巴布亚新几内亚	1.4	42.3	56.3					
巴拉圭	71.4	8.2	20.4	58	65	67	67	67
秘鲁	81.6	10.1	8.3	1 143	1 188	1 199	1 200	1 200
菲律宾	74.0	9.4	16.6	1 218	1 547	1 550	1 550	1 550
波兰	8.3	78.7	13.0	105	100	100	100	100
葡萄牙	78.2	12.2	9.6	630	631	650	650	650
卡塔尔	72.4	3.4	24.1	3	6	13	13	13
大韩民国	48.0	16.4	35.6	889	987	880	880	878
罗马尼亚	57.0	34.4	8.6	2 301	3 124	3 082	3 077	3 077
俄罗斯联邦	17.8	63.5	18.8			4 600	4 600	4 600
前苏维埃社会主义共和国联盟				17 410	20 800			
卢旺达	68.0	8.0	24.0	4	4	9	9	9
圣基茨和尼维斯								
圣卢西亚				1	2	3	3	3
圣文森特和格林纳丁斯				1	1	1	1	1
萨摩亚								
圣多美和普林西比				10	10	10	10	10
沙特阿拉伯	89.0	1.2	9.8	567	1 583	1 620	1 620	1 620
塞内加尔	93.0	2.6	4.4	62	85	104	120	120
塞尔维亚和黑山						23	32	32
前南斯拉夫社会主义联邦共和国				150	161			
塞舌尔	7.4	27.6	65.0					
塞拉利昂	92.1	2.6	5.3	20	28	30	30	30
新加坡								
斯洛伐克						181	183	183
斯洛文尼亚						3	3	3
所罗门群岛								
索马里				133	200			
南非	62.7	6.0	31.2	1 119	1 200	1 498	1 498	1 498
西班牙	68.0	18.5	13.4	3 028	3 387	3 719	3 780	3 780
斯里兰卡	95.2	2.5	2.4	462	522	641	638	743
苏丹	96.7	0.7	2.7	1 700	1 817	1 865	1 863	1 863
苏里南	92.5	3.0	4.5	42	46	51	51	51
斯威士兰	96.5	1.2	2.3	40	45	50	50	50
瑞典	8.8	54.4	36.8	70	114	115	115	115
瑞士	1.9	73.9	24.1	25	25	25	25	25
阿拉伯叙利亚共和国	94.9	1.8	3.3	548	717	1 221	1 333	1 333
塔吉克斯坦	91.6	4.7	3.7			719	721	722
泰国	95.0	2.5	2.5	3 007	4 248	4 973	4 986	4 986
前南斯拉夫马其顿共和国						55	55	55
多哥	45.0	2.4	52.6	1	7	7	7	7

表 A3 (续)

国家	占水利用总量的份额 (百分比)			灌溉地 (千公顷)				
	农业	工业	家庭	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
汤加								
特立尼达和多巴哥	6.5	25.8	67.7	3	4	4	4	4
突尼斯	82.0	4.2	13.8	232	328	393	394	394
土耳其	74.2	11.0	14.8	2 712	4 024	4 743	5 215	5 215
土库曼斯坦	97.5	0.8	1.7			1 800	1 800	1 800
乌干达	40.0	16.7	43.3	6	9	9	9	9
乌克兰	52.5	35.4	12.2			2 393	2 262	2 208
阿拉伯联合酋长国	68.3	8.7	23.0					
联合王国	2.9	75.4	21.7	140	162	170	170	170
坦桑尼亚联合共和国	89.4	0.5	10.1	117	144	163	184	184
美利坚合众国	41.3	46.0	12.7	20 582	20 800	22 543	22 384	22 385
乌拉圭	96.2	1.3	2.5	77	125	188	202	210
乌兹别克斯坦	93.2	2.1	4.7			4 281	4 281	4 281
瓦努阿图								
委内瑞拉	47.4	7.0	45.5	367	472	575	575	575
越南	68.1	24.1	7.8	1 685	2 867	3 000	3 000	3 000
也门	95.3	0.6	4.1	291	354	497	500	550
赞比亚	75.9	7.5	16.7	19	30	133	156	156
津巴布韦	78.9	7.1	14.0	80	106	174	174	174
世界	70.0	20.0	10.0	209 657	244 196	275 090	277 247	277 098



表 A4  
谷物和肉类产量

国家	谷物 (千吨)					肉类 (千吨)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
阿富汗	4 060	2 754				240	238			
阿尔巴尼亚	916	792	522	489	499	42	51	66	75	76
阿尔及利亚	1 958	2 481	1 872	4 266	3 998	185	436	546	564	581
美属萨摩亚						0	0	0	0	0
安哥拉	371	298	546	721	725	81	99	139	139	139
安提瓜和巴布达	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
阿根廷	24 579	19 988	36 569	33 961	34 212	3 703	3 539	4 001	3 762	4 175
亚美尼亚			294	305	443			49	53	54
澳大利亚	21 150	21 390	36 232	41 652	31 520	2 752	3 009	3 743	3 852	3 769
奥地利	4 388	5 115	4 711	3 996	5 009	720	842	971	998	987
阿塞拜疆			1 507	1 993	2 087			109	134	144
巴哈马	1	1	0	0	0	7	6	8	8	8
巴林						7	10	14	13	13
孟加拉国	20 983	27 987	37 960	40 876	41 044	241	305	428	449	449
巴巴多斯	2	2	0	0	0	12	15	15	14	16
白俄罗斯			4 283	5 116	6 589			625	605	629
比利时			2 436	2 561	2 932			1 754	1 740	1 821
伯利兹	27	33	56	56	49	4	7	11	17	18
贝宁	366	566	970	1 043	1 109	41	43	46	49	54
不丹	159	102	126	108	127	5	7	7	7	7
玻利维亚	663	845	1 221	1 486	1 341	209	263	405	440	446
波斯尼亚和黑塞哥维那			1 146	792	1 439			35	32	35
博茨瓦纳	37	61	23	38	45	50	59	58	53	54
巴西	30 805	37 702	50 148	67 453	63 812	5 224	8 228	15 332	18 388	19 919
文莱达鲁萨兰国	3	1	0	1	1	5	6	16	18	19
保加利亚	8 129	8 872	5 231	3 831	7 463	659	740	482	401	414
布基纳法索	1 166	1 975	2 698	3 564	2 902	53	111	176	202	212
布隆迪	219	296	261	287	280	21	29	23	23	23
柬埔寨	1 334	2 591	4 201	5 026	4 427	27	120	193	210	214
喀麦隆	866	890	1 272	1 584	1 684	115	175	214	219	219
加拿大	42 727	52 917	49 502	50 174	52 684	2 514	2 799	4 006	4 217	4 592
佛得角	6	10	27	12	4	2	5	8	8	9
中非共和国	103	101	170	201	192	46	74	110	124	127
乍得	508	677	1 161	1 618	1 213	61	98	117	122	125
智利	1 742	2 997	2 624	3 693	3 956	356	507	955	1 041	1 126
中国	286 488	390 171	420 308	376 123	413 166	14 526	30 644	62 833	71 155	74 306
柬埔寨	3 339	4 090	3 668	4 062	4 409	829	1 186	1 377	1 494	1 587
科摩罗	18	19	21	21	21	2	2	2	2	2
刚果	15	11	8	9	9	18	21	27	28	31
哥斯达黎加	337	266	292	229	234	100	148	187	182	190
科特迪瓦	866	1 225	2 019	1 808	2 205	118	125	162	170	171
克罗地亚			3 017	2 355	3 268			130	147	149
古巴	551	547	841	1 076	888	272	316	230	194	200

表 A4 (续)

国家	谷物 (千吨)					肉类 (千吨)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
塞浦路斯	87	107	101	142	107	35	65	102	108	109
捷克共和国			6 914	5 762	8 783			800	771	750
前捷克斯洛伐克	9 762	12 228				1 413	1 562			
朝鲜民主主义人民共和国	6 004	7 201	3 554	4 324	4 461	236	320	203	242	246
刚果民主共和国	900	1 471	1 624	1 569	1 570	173	204	217	212	211
丹麦	7 346	9 211	9 203	9 051	8 963	1 303	1 559	2 027	2 114	2 158
多米尼加	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
多米尼加共和国	450	531	662	656	620	124	221	329	298	328
厄瓜多尔	686	1 422	1 800	1 967	2 128	168	255	491	579	591
埃及	8 134	12 672	19 356	20 682	21 315	440	754	1 315	1 371	1 437
萨尔瓦多	719	785	798	791	822	57	72	111	117	127
赤道几内亚						0	0	1	1	1
厄立特里亚			207	99	83			30	32	32
爱沙尼亚			552	506	608			57	68	71
埃塞俄比亚			8 654	8 720	9 280			529	597	593
前埃塞俄比亚人民共和国	5 739	5 894				528	599			
斐济	19	30	16	17	16	13	20	22	26	27
芬兰	2 993	3 845	3 548	3 788	3 616	305	340	339	376	382
法国	46 078	57 683	63 426	54 940	70 534	5 423	5 767	6 538	6 408	6 255
法属波利尼西亚						2	2	2	2	2
加蓬	11	23	27	32	32	24	27	31	31	32
冈比亚	69	99	176	204	213	6	6	6	7	7
格鲁吉亚			631	742	663			104	109	109
德国	32 044	37 910	46 473	39 426	51 097	6 925	6 987	6 377	6 602	6 798
加纳	726	1 155	1 674	2 041	1 943	111	143	160	172	177
希腊	4 951	5 491	4 828	4 535	5 040	525	528	496	463	478
危地马拉	1 122	1 413	1 165	1 147	1 172	108	147	231	248	248
几内亚	678	632	1 015	1 161	1 142	22	26	49	53	56
几内亚比绍	102	165	162	121	171	11	14	18	19	19
圭亚那	267	214	505	506	506	14	6	15	27	27
海地	419	405	423	398	367	65	59	90	101	100
洪都拉斯	492	664	591	587	108	81	86	136	187	202
匈牙利	13 001	14 603	12 158	8 770	16 737	1 425	1 547	1 125	1 200	1 047
冰岛						26	19	24	27	26
印度	138 182	195 478	238 012	233 406	232 360	2 620	3 881	5 272	5 941	6 032
印度尼西亚	33 605	51 258	60 484	63 024	65 314	676	1 446	1 722	2 223	2 392
伊朗伊斯兰共和国	8 855	12 973	14 002	20 930	21 810	647	986	1 558	1 621	1 646
伊拉克	1 803	2 541				149	233			
爱尔兰	2 009	1 950	2 117	2 147	2 501	629	831	1 056	976	979
以色列	239	331	182	324	294	186	236	460	560	576
意大利	18 025	17 921	20 588	17 864	23 267	3 514	3 924	4 127	4 020	4 079
牙买加	7	3	2	1	1	52	71	100	103	103

表 A4 (续)

国家	谷物 (千吨)					肉类 (千吨)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
日本	14 318	13 946	12 444	10 826	11 990	3 002	3 499	2 983	3 019	3 028
约旦	88	105	44	80	53	34	65	126	125	132
哈萨克斯坦			13 885	14 739	12 334			637	693	737
肯尼亚	2 279	2 958	2 921	3 351	2 730	280	370	448	483	497
科威特	0	1	3	3	3	40	42	74	71	75
吉尔吉斯斯坦			1 654	1 633	1 709			197	194	188
老挝人民民主共和国	1 056	1 443	2 321	2 518	2 733	30	45	78	94	87
拉脱维亚			882	932	1 059			62	71	73
黎巴嫩	41	80	123	146	145	69	80	172	198	201
莱索托	198	170	198	180	248	23	25	22	22	22
利比里亚	254	191	175	100	110	15	17	19	21	21
阿拉伯利比亚民众国	225	284	216	213	213	142	132	150	142	142
立陶宛			2 350	2 623	2 856			177	196	214
卢森堡			149	164	179			41	46	46
马达加斯加	2 178	2 541	2 756	3 129	3 391	210	250	280	266	297
马拉维	1 341	1 560	2 336	2 142	1 843	32	42	57	59	59
马来西亚	2 061	1 886	2 154	2 331	2 268	289	634	923	1 070	1 158
马里	1 082	2 114	2 596	2 858	2 845	124	161	204	257	247
马耳他	8	8	11	12	12	8	15	19	20	19
毛里塔尼亚	48	131	166	153	125	50	62	78	89	89
毛里求斯	1	2	0	0	0	9	16	27	33	32
墨西哥	20 391	23 553	28 822	30 315	32 751	2 535	2 839	4 468	4 870	5 040
摩尔多瓦			2 199	1 583	2 944			91	84	86
蒙古	320	718	151	165	139	234	257	275	157	200
摩洛哥	3 583	7 456	3 485	8 473	8 604	248	447	592	604	600
莫桑比克	649	629	1 591	1 813	2 007	66	81	90	90	90
缅甸	12 986	14 111	21 818	24 163	24 822	252	259	444	550	639
纳米比亚	73	103	101	107	107	64	65	77	110	109
尼泊尔	3 640	5 680	7 055	7 684	7 581	128	186	237	251	257
荷兰	1 280	1 327	1 590	1 740	1 754	1 926	2 685	2 823	2 223	2 350
新喀里多尼亚	3	1	4	6	4	4	4	6	6	6
新西兰	789	783	888	899	866	1 143	1 204	1 294	1 426	1 433
尼加拉瓜	392	453	693	972	773	83	72	105	136	150
尼日尔	1 702	2 120	2 714	3 102	2 672	98	97	134	133	133
尼日利亚	7 427	18 100	21 288	22 616	22 783	669	753	968	1 042	1 067
挪威	1 129	1 410	1 246	1 287	1 426	195	215	268	275	290
巴勒斯坦被占领土			40	68	62			96	85	99
阿曼	2	5	6	6	6	12	25	33	38	41
巴基斯坦	17 200	21 038	28 422	28 964	30 311	714	1 327	1 697	1 848	1 917
巴拿马	253	336	303	403	403	69	101	170	164	168
巴布亚新几内亚	4	4	11	10	11	215	272	350	387	393
巴拉圭	472	818	1 205	1 643	1 979	210	337	387	351	414
秘鲁	1 430	1 983	3 566	3 927	3 389	357	497	816	939	958

表 A4 (续)

国家	谷物 (千吨)					肉类 (千吨)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
菲律宾	10 942	14 350	16 917	18 116	19 910	785	1 091	1 882	2 309	2 364
波兰	18 466	27 594	25 017	23 391	29 635	2 745	2 960	2 927	3 472	3 271
葡萄牙	1 210	1 683	1 528	1 186	1 363	437	556	730	679	697
卡塔尔	1	3	6	7	7	7	14	12	14	13
大韩民国	8 452	8 412	7 606	6 355	7 325	471	930	1 673	1 776	1 747
罗马尼亚	18 109	18 286	15 479	12 962	24 314	1 646	1 562	1 014	1 147	779
俄罗斯联邦			67 190	65 562	76 231			4 399	4 945	4 981
前苏维埃社会主义共和国联盟	159 029	184 357				15 255	19 531			
卢旺达	271	289	234	298	319	26	31	38	47	50
圣基茨和尼维斯						0	1	1	1	1
圣卢西亚	0					2	2	2	2	2
圣文森特和格林纳丁斯	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
萨摩亚						3	5	5	5	5
圣多美和普林西比	0	3	2	3	3	0	0	1	1	1
沙特阿拉伯	303	4 214	2 404	2 949	2 792	126	411	629	631	643
塞内加尔	850	996	1 040	1 452	1 085	69	111	165	162	167
塞尔维亚和黑山			7 682	5 541	9 873			913	843	808
前南斯拉夫社会主义联邦共和国	15 521	16 512				1 463	1 448			
塞舌尔						1	2	2	2	2
塞拉利昂	542	566	254	309	309	16	19	21	23	23
新加坡						155	167	119	111	93
斯洛伐克			2 814	2 490	3 793			354	332	312
斯洛文尼亚			490	402	586			183	184	180
所罗门群岛	13		5	5	6	2	3	3	3	3
索马里	305	497				119	163			
南非	14 195	12 744	11 775	11 825	12 352	1 084	1 375	1 658	1 848	1 887
西班牙	14 709	19 306	20 198	21 412	24 747	2 601	3 459	4 955	5 479	5 531
斯里兰卡	2 130	2 370	2 839	3 106	2 668	52	56	101	124	130
苏丹	2 931	2 771	3 888	6 380	3 643	445	419	668	715	715
苏里南	258	229	178	194	195	11	15	8	9	9
斯威士兰	92	91	97	70	71	20	17	22	21	21
瑞典	5 407	5 677	5 309	5 352	5 508	544	507	558	551	554
瑞士	843	1 331	1 118	878	1 130	467	480	425	433	432
阿拉伯叙利亚共和国	3 069	2 598	4 577	6 223	5 249	172	219	343	391	391
塔吉克斯坦			496	866	860			30	45	49
泰国	20 316	23 624	30 132	31 420	28 277	932	1 399	1 987	2 211	1 817
前南斯拉夫马其顿共和国			559	472	684			25	28	28
多哥	301	505	737	816	787	16	29	31	33	34
汤加						2	2	2	2	2
特立尼达和多巴哥	13	17	7	6	6	24	28	41	61	62
突尼斯	1 146	1 626	1 449	2 312	2 155	97	147	244	243	245

表 A4 (续)

国家	谷物 (千吨)					肉类 (千吨)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
土耳其	25 232	28 283	30 235	30 807	34 050	714	1 148	1 352	1 494	1 583
土库曼斯坦			1 717	2 667	2 785			153	210	224
乌干达	1 171	1 597	2 200	2 413	2 625	149	200	267	263	259
乌克兰			28 878	19 662	40 997			1 625	1 725	1 595
阿拉伯联合酋长国	1	2	0	0	0	22	55	81	91	88
联合王国	18 840	22 644	21 691	21 511	22 030	3 009	3 340	3 476	3 271	3 270
坦桑尼亚联合共和国	3 010	4 201	4 226	4 261	5 020	185	275	332	363	362
美利坚合众国	301 133	292 217	334 614	348 897	389 066	24 325	28 827	37 567	38 911	38 891
乌拉圭	1 012	1 230	1 923	2 171	2 523	415	456	550	530	602
乌兹别克斯坦			4 094	6 106	5 855			497	560	592
瓦努阿图	1	1	1	1	1	4	6	7	6	7
委内瑞拉	1 550	2 037	2 775	3 116	3 714	672	777	1 280	1 238	1 170
越南	12 218	20 008	33 984	37 705	39 341	529	1 065	1 982	2 482	2 664
也门	897	693	689	418	497	71	123	171	206	207
赞比亚	990	1 467	934	1 365	1 364	81	95	127	127	127
津巴布韦	2 275	2 393	2 144	1 259	837	114	137	188	205	207
世界	1 573 227	1 903 961	2 084 615	2 085 774	2 270 360	136 219	179 648	234 671	253 688	260 098



表 A5  
鱼类和林产品的产量 (2004年)

国家	捕捞渔业和水产养殖 (千吨)			林产品 (千立方米)				林产品 (千吨)	
	淡水鱼和 海淡水洄游鱼	海洋鱼类	其他水生 动物	木质燃料	工业原木	锯木	木质 人造板	纸浆	纸张与纸板
阿富汗									
阿尔巴尼亚	2	2	1	221	75	97	37		3
阿尔及利亚	1	136	4	7 545	119	13	48		41
美属萨摩亚		4							
安哥拉	10	224	6	3 487	1 096	5	11	15	
安提瓜和巴布达		2	1						
阿根廷	37	761	155	3 972	9 706	1 388	1 112	782	1 511
亚美尼亚	1			62	6	2	2		2
澳大利亚	21	156	90	3 092	25 685	4 038	2 083	1 107	3 097
奥地利	3			3 539	12 943	11 133	3 419	1 934	4 852
阿塞拜疆	9	0	0	6	7	0	0		148
巴哈马		1	10		17	1			
巴林	0	8	6						
孟加拉国	1 756	234	112	27 694	282	388	9	19	46
巴巴多斯		2			5				
白俄罗斯	5			1 097	6 446	2 304	815	61	279
比利时	2	23	3	550	4 215	1 215	2 698	531	2 131
伯利兹	0	0	14	126	62	35			
贝宁	19	14	7	162	332	31			
不丹	0			4 479	133	31	32		
玻利维亚	6	1		2 228	650	347	12		
波斯尼亚和黑塞 哥维那	8	0	0	1 316	2 677	888	27		
博茨瓦纳	0			655	105				
巴西	420	436	160	136 637	110 470	21 200	6 283	9 580	8 221
文莱达鲁萨兰国	0	2	1	12	217	90			
保加利亚	5	3	3	2 187	2 646	332	533	92	171
布基纳法索	9			11 727	1 183	2			
布隆迪	14			8 390	333	83			
柬埔寨	270	34	23	9 386	125	4	5		
喀麦隆	55	52	1	9 407	1 800	702	88		
加拿大	176	614	529	2 901	196 667	60 655	16 575	26 424	20 578
佛得角		8	0	2					
中非共和国	15			2 000	832	69	2		
乍得	70			6 362	761	2			
智利	569	4 615	426	13 111	29 432	8 015	1 927	3 338	1 170
中国	19 124	11 542	18 242	191 044	95 061	12 211	44 914	4 080	53 463
柬埔寨	93	97	22	8 469	1 993	622	225	209	899
科摩罗		15	0		9				
刚果	26	17	1	1 219	896	157	36		
哥斯达黎加	21	17	8	3 445	1 687	812	65	3	20
科特迪瓦	6	48	1	8 655	1 678	512	340		
克罗地亚	3	33	4	954	2 887	582	103	109	464

表 A5 (续)

国家	捕捞渔业和水产养殖 (千吨)			林产品 (千立方米)				林产品 (千吨)	
	淡水鱼和 海水洄游鱼	海洋鱼类	其他水生 动物	木质燃料	工业原木	锯木	木质 人造板	纸浆	纸张与纸板
古巴	28	23	14	2 767	808	181	149		18
塞浦路斯	0	4	0	3	7	5	2		
捷克共和国	24			1 190	14 411	3 940	1 390	732	934
前捷克斯洛伐克									
朝鲜民主主义人民共和国	9	174	86	5 737	1 500	280		56	80
刚果民主共和国	218	5		69 777	3 653	40	3		3
丹麦	44	966	123	817	810	196	373		402
多米尼加		1	0			66			
多米尼加共和国	3	10	3	556	6				130
厄瓜多尔	8	333	59	5 427	1 211	755	261	2	100
埃及	574	270	21	16 792	268	2	56		460
萨尔瓦多	4	27	14	4 173	682	16			56
赤道几内亚	1	2	0	447	364	4	15		
厄立特里亚	0	7	0	2 406	2				
爱沙尼亚	4	70	14	2 200	8 100	2 000	388	70	66
埃塞俄比亚	10			93 029	2 928	18	93		16
前埃塞俄比亚人民民主 共和国									
斐济	0	42	5	37	346	84	16		
芬兰	60	89		4 519	49 281	13 544	2 029	12 619	14 036
法国	49	503	289	2 500	32 450	9 860	6 046	2 503	10 249
法属波利尼西亚	0	12	0						
加蓬	9	34	4	1 070	3 500	133	222		
冈比亚	3	28	0	638	113	1			
格鲁吉亚	0	3	0			50	10		
德国	68	218	33	5 847	48 657	19 850	14 108	2 244	20 392
加纳	81	314	5	20 678	1 350	480	435		
希腊	7	142	42	1 057	469	191	842		266
危地马拉	8	3	7	15 905	419	366	43		31
几内亚	4	89		11 635	651	26			
几内亚比绍	0	6	0	422	170	16			
圭亚那	1	37	19	866	481	36	54		
海地	0	6	2	1 993	239	14			
洪都拉斯	5	11	22	8 699	920	437	9	7	95
匈牙利	20			2 672	2 988	205	638		579
冰岛	8	1 696	33						
印度	3 029	2 345	714	303 839	19 146	17 500	2 341	1 827	4 145
印度尼西亚	1 152	3 852	852	76 564	32 497	4 330	5 393	5 482	7 223
伊朗伊斯兰共和国	150	307	18	77	743	68	665	240	415
伊拉克									
爱尔兰	16	244	79	20	2 542	939	841		45
以色列	18	8	0	2	25		181		275
意大利	39	182	184	5 814	2 883	1 580	5 596	492	9 667

表 A5 (续)

国家	捕捞渔业和水产养殖 (千吨)			林产品 (千立方米)				林产品 (千吨)	
	淡水鱼和 海淡水洄游鱼	海洋鱼类	其他水生 动物	木质燃料	工业原木	锯木	木质 人造板	纸浆	纸张与纸板
牙买加	4	9	5	570	282	66			
日本	369	3 346	1 463	114	15 615	13 603	5 288	10 586	29 253
约旦	1	0		253	4				25
哈萨克斯坦	34			171	130	265	10		58
肯尼亚	120	6	2	20 370	1 792	78	83	98	165
科威特	0	3	2						
吉尔吉斯斯坦	0			18	9	22			2
老挝人民民主共和国	95			5 928	392	182	13		
拉脱维亚	1	121	3	970	11 784	3 988	394		38
黎巴嫩	1	3	0	82	7	9	46		42
莱索托	0			2 047					
利比里亚	4	6	0	5 576	337	20	30		
阿拉伯利比亚民众国	0	46		536	116	31			6
立陶宛	5	149	7	1 260	4 860	1 450	393		99
卢森堡				13	264	133	400		
马达加斯加	33	83	22	10 770	183	893	5	1	9
马拉维	57			5 102	520	45	18		
马来西亚	82	1 136	289	3 119	22 000	5 598	6 963	123	978
马里	101			4 965	413	13			
马耳他		2	0						
毛里塔尼亚	5	177	17	1 581	6				
毛里求斯	0	10	0	6	8	3			
墨西哥	115	1 080	344	38 269	6 913	2 962	430	338	4 391
摩尔多瓦	5			30	27	5	10		
蒙古	0			186	445	300	2		
摩洛哥	2	854	40	298	563	83	35	177	129
莫桑比克	19	12	14	16 724	1 319	28	3		
缅甸	825	1 092	71	37 560	4 196	1 056	118	1	43
纳米比亚	2	565	4						
尼泊尔	40			12 702	1 260	630	30		13
荷兰	11	501	89	290	736	273	8	119	3 459
新喀里多尼亚		3	3		5	3			
新西兰	6	444	182		19 722	4 369	2 219	1 596	920
尼加拉瓜	1	10	16	5 906	93	45	8		
尼日尔	52			8 596	411	4			
尼日利亚	226	251	32	60 852	9 418	2 000	95	23	19
挪威	630	2 461	69	1 229	7 551	2 230	493	2 528	2 294
巴勒斯坦被占领土		3	0						
阿曼		153	13						
巴基斯坦	184	348	38	25 599	2 679	1 180	354	28	700
巴拿马	1	184	14	1 219	93	30	7		
巴布亚新几内亚	12	219	3	5 533	1 708	60	45		

表 A5 (续)

国家	捕捞渔业和水产养殖 (千吨)			林产品 (千立方米)				林产品 (千吨)	
	淡水鱼和 海淡水洄游鱼	海洋鱼类	其他水生 动物	木质燃料	工业原木	锯木	木质 人造板	纸浆	纸张与纸板
巴拉圭	24			5 944	4 044	550	161		13
秘鲁	44	9 239	352	7 300	1 635	671	97		91
菲律宾	516	1 929	279	13 070	2 975	339	777	175	1 056
波兰	60	157	10	3 396	29 337	3 743	6 491	1 027	2 635
葡萄牙	1	202	25	600	10 953	1 100	1 316	1 949	1 674
卡塔尔		11	0						
大韩民国	30	1 132	819	2 463	2 089	4 366	3 860	545	10 511
罗马尼亚	11	2		3 015	12 762	4 588	951	262	462
俄罗斯联邦	416	2 505	131	48 000	134 000	21 500	7 159	6 885	6 789
前苏维埃社会主义 共和国联盟									
卢旺达	8			5 000	495	79			
圣基茨和尼维斯		0	0						
圣卢西亚	0	1	0						
圣文森特和格林纳丁斯		9							
萨摩亚	0	3	2	70	61	21			
圣多美和普林西比		4	0		9	5			
沙特阿拉伯	2	45	19						
塞内加尔	52	374	19	5 243	794	23			
塞尔维亚和黑山	5	0	0	2 097	1 423	575	77	21	159
前南斯拉夫社会主义 联邦共和国									
塞舌尔		94	1						
塞拉利昂	17	112	5	5 403	124	5			
新加坡	3	2	3			25	355		87
斯洛伐克	3			304	6 936	1 837	508	520	798
斯洛文尼亚	2	1	0	725	1 826	461	474	153	558
所罗门群岛		36	0	138	554	12			
索马里									
南非	2	867	16	12 000	21 159	2 171	1 022	2 076	3 774
西班牙	38	769	360	2 055	14 235	3 730	4 754	1 905	5 490
斯里兰卡	31	237	19	5 646	694	61	22	3	25
苏丹	56	5		17 482	2 173	51	2		3
苏里南	0	19	14	44	161	59	1		
斯威士兰	0			560	330	102	8	191	
瑞典	9	262	5	5 900	61 400	16 900	681	12 106	11 589
瑞士	3			1 000	3 700	1 505	897	271	1 777
阿拉伯叙利亚共和国	14	3	0	18	40	9	27		1
塔吉克斯坦	0								
泰国	546	2 270	1 202	19 985	8 700	288	685	916	3 420
前南斯拉夫马其顿共和国	1			699	132	28			16
多哥	9	21	0	4 424	254	13			
汤加		1	0		2	2			

表 A5 (续)

国家	捕捞渔业和水产养殖 (千吨)			林产品 (千立方米)				林产品 (千吨)	
	淡水鱼和 海水水洄游鱼	海洋鱼类	其他水生 动物	木质燃料	工业原木	锯木	木质 人造板	纸浆	纸张与纸板
特立尼达和多巴哥		9	1	35	51	33			
突尼斯	2	91	20	2 138	214	20	104		94
土耳其	70	519	55	5 278	11 225	6 215	3 833	225	1 643
土库曼斯坦	15	0		3					
乌干达	377		0	36 235	3 175	264	5		3
乌克兰	38	158	33	8 396	6 466	2 019	1 308	27	702
阿拉伯联合酋长国	0	90	1						
联合王国	175	523	162	231	8 042	2 782	3 533	344	6 240
坦桑尼亚联合共和国	299	46	3	21 505	2 314	24	4	54	25
美利坚合众国	708	3 523	1 336	43 608	414 702	87 436	44 262	54 301	83 612
乌拉圭	2	110	11	4 267	2 132	230	6	41	96
乌兹别克斯坦	4			18	8				11
瓦努阿图	0	65	30	91	28	28			
委内瑞拉	55	356	101	3 793	1 526	947	233	142	723
越南	896	1 334	849	21 250	5 237	2 900	117	278	888
也门		240	16	353					
赞比亚	70			7 219	834	157	18		4
津巴布韦	16			8 115	992	397	77	42	80
<b>世界</b>	<b>36 080</b>	<b>71 821</b>	<b>31 112</b>	<b>1 771 978</b>	<b>1 645 682</b>	<b>415 553</b>	<b>224 929</b>	<b>174 635</b>	<b>354 490</b>



表 A6  
农产品出口值及其占出口总值的份额

国家	农产品出口 (百万美元)					农产品出口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
阿富汗	300	147				51.58	66.84			
阿尔巴尼亚	111	106	19	28	25		29.19	6.71	6.16	4.18
阿尔及利亚	119	46	29	55	55	0.92	0.38	0.16	0.22	0.17
美属萨摩亚	4	11	5	0	0	2.91	3.59	1.59	0.09	0.09
安哥拉	157	9	3	2	2	9.63	0.26	0.04	0.02	0.01
安提瓜和巴布达	1	2	0	1	1	2.22	4.83	0.16	0.25	0.29
阿根廷	5 816	6 414	10 873	13 867	15 839	69.86	56.74	42.72	46.90	45.84
亚美尼亚			33	77	79			11.15	11.19	10.97
澳大利亚	8 475	11 460	15 271	15 173	20 871	42.74	30.05	26.34	20.16	26.02
奥地利	726	1 350	3 531	5 637	7 475	4.46	3.53	5.18	5.80	6.37
阿塞拜疆			67	154	189			4.02	5.94	5.24
巴哈马	14	34	46	43	46	0.28	1.51	1.52	0.72	0.77
巴林	13	6	29	54	43	0.38	0.17	0.54	0.81	0.57
孟加拉国	184	157	107	103	114	26.91	10.44	1.89	1.78	1.73
巴巴多斯	54	51	70	66	72	27.35	25.54	26.46	26.43	25.96
白俄罗斯			528	817	1 076			7.66	8.20	7.83
比利时			17 176	22 595	26 304			9.07	8.84	8.59
伯利兹	57	88	133	123	121	54.35	69.37	69.66	59.95	59.10
贝宁	38	83	187	257	228	80.43	29.86	54.87	94.74	75.11
不丹	4	11	14	14	10	21.85	14.69	12.10	11.70	8.59
玻利维亚	82	159	402	494	616	8.51	17.88	33.68	30.94	28.71
波斯尼亚和黑塞哥维那			44	77	113			6.84	7.74	9.14
博茨瓦纳	84	82	116	62	52	18.85	4.49	4.54	2.05	1.50
巴西	8 665	8 750	14 215	20 914	27 215	44.31	26.95	26.44	28.62	28.21
文莱达鲁萨兰国	2	9	1	2	1	0.06	0.41	0.04	0.04	0.03
保加利亚	1 851	1 443	555	799	1 066	18.51	13.24	11.94	10.74	10.75
布基纳法索	70	92	130	291	314	86.40	68.72	54.02	77.51	61.03
布隆迪	80	77	38	30	23	97.03	94.09	78.11	79.04	48.43
柬埔寨	5	41	34	40	55	41.03	32.68	2.74	1.94	2.16
喀麦隆	593	512	293	587	654	49.77	30.00	16.27	25.54	25.16
加拿大	6 800	8 887	15 878	17 598	20 574	10.68	7.16	6.14	6.46	6.50
佛得角	1	2	0	0	0	35.33	29.56	2.44	2.10	3.00
中非共和国	51	53	27	17	1	48.55	41.96	18.08	12.98	0.56
乍得	115	128	125	115	123	80.55	70.61	66.62	60.37	64.75
智利	362	1 188	2 942	3 655	4 268	8.56	13.80	16.12	17.19	13.33
中国	5 041	14 527	16 648	20 460	20 827	8.89	6.65	2.98	2.53	2.02
柬埔寨	2 546	2 413	2 917	2 818	3 390	74.86	36.65	23.64	21.55	20.63
科摩罗	12	15	6	20	26	83.13	75.52	28.66	50.04	65.61
刚果	15	12	20	33	40	2.01	1.21	0.93	1.43	1.76
哥斯达黎加	672	890	1 681	1 782	2 014	68.50	59.87	29.63	29.37	31.98
科特迪瓦	1 812	1 650	2 130	3 216	3 093	66.38	57.12	51.13	58.55	49.54
克罗地亚			394	673	659			8.82	10.87	8.21
古巴	4 560	3 897	858	610	620	87.20	84.86	53.25	35.87	36.50

表 A6 (续)

国家	农产品出口 (百万美元)					农产品出口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
塞浦路斯	180	283	429	262	227	34.88	31.39	43.87	28.43	23.98
捷克共和国			1 242	1 737	2 546			4.20	3.56	3.71
前捷克斯洛伐克	626	689				4.37	5.53			
朝鲜民主主义人民共和国	135	58	26	21	22	11.96	3.65	2.70	2.23	2.33
刚果民主共和国	205	135	38	22	39	16.83	13.19	11.01	5.47	9.71
丹麦	5 006	7 929	9 023	11 398	13 185	31.05	23.71	17.65	17.14	17.17
多米尼加	7	34	22	14	15	56.92	65.94	42.31	35.28	37.10
多米尼加共和国	635	396	556	588	646	62.71	51.18	65.03	55.25	48.45
厄瓜多尔	635	837	1 476	1 974	1 958	28.20	31.69	31.56	32.68	25.65
埃及	675	450	575	938	1 314	24.92	15.19	9.63	11.43	12.57
萨尔瓦多	715	298	503	397	427	73.89	49.04	18.13	12.68	12.63
赤道几内亚	18	7	8	4	7	79.86	11.83	0.85	0.39	0.73
厄立特里亚			2	1	3			5.58	2.56	9.38
爱沙尼亚			274	475	302			7.59	8.45	5.08
埃塞俄比亚			290	450	380			61.85	74.76	49.59
前埃塞俄比亚人民民主共和国	377	279				92.82	89.39			
斐济	200	196	163	198	213	63.40	42.24	28.42	29.42	31.36
芬兰	706	717	1 022	1 312	1 516	5.38	2.95	2.33	2.47	2.47
法国	17 250	31 549	33 844	42 127	46 642	16.66	14.88	10.44	10.75	10.40
法属波利尼西亚	8	6	8	18	25	25.79	5.10	2.71	11.28	12.70
加蓬	12	6	12	9	17	0.57	0.26	0.44	0.26	0.41
冈比亚	26	12	12	19	22	63.19	37.01	49.22	64.79	74.39
格鲁吉亚			123	169	184			41.58	34.98	28.36
德国	10 531	20 101	23 836	32 847	39 240	5.32	5.06	4.29	4.37	4.30
加纳	641	403	521	1 037	1 212	64.40	41.39	31.75	52.13	52.07
希腊	1 289	2 565	2 669	2 973	3 122	28.82	31.58	24.89	21.78	20.55
危地马拉	918	793	1 449	1 307	1 417	72.53	68.53	56.77	52.51	48.22
几内亚	31	27	31	41	51	7.94	3.56	4.65	4.94	5.39
几内亚比绍	8	13	51	48	62	57.46	74.26	84.79	69.40	90.43
圭亚那	155	116	218	183	190	45.11	42.63	43.09	35.71	32.23
海地	71	38	26	21	20	40.22	22.12	8.50	6.04	5.10
洪都拉斯	588	627	575	560	824	74.52	75.50	44.60	41.66	53.71
匈牙利	2 115	2 376	2 276	3 231	3 585	23.32	24.26	8.17	7.61	6.54
冰岛	28	36	31	43	51	3.19	2.34	1.55	1.79	1.76
印度	2 452	2 843	4 942	6 504	7 058	29.90	16.13	11.71	11.39	9.83
印度尼西亚	2 314	2 962	4 815	6 992	9 401	10.73	11.55	8.64	10.91	13.19
伊朗伊斯兰共和国	188	526	1 031	1 600	1 427	1.22	3.09	4.21	4.71	3.51
伊拉克	57	63				0.29	0.81	0.09	0.42	0.92
爱尔兰	2 817	5 233	6 425	7 519	9 246	35.91	22.89	8.33	8.11	8.87
以色列	871	1 186	1 051	1 181	1 430	16.58	10.15	3.69	3.72	3.71
意大利	5 783	10 786	15 737	20 645	24 424	7.66	6.73	6.58	6.90	7.00
牙买加	133	217	287	292	266	14.45	19.71	19.08	21.36	16.78

表 A6 (续)

国家	农产品出口 (百万美元)					农产品出口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
日本	908	1 174	1 898	1 695	1 873	0.71	0.40	0.44	0.36	0.33
约旦	197	137	303	440	563	34.39	12.36	15.10	14.29	14.51
哈萨克斯坦			577	733	693			7.42	5.67	3.45
肯尼亚	668	666	1 033	1 291	1 296	53.99	61.13	57.30	53.49	48.29
科威特	109	37	55	28	16	0.60	0.57	0.34	0.13	0.06
吉尔吉斯斯坦			92	102	113			19.28	17.52	15.76
老挝人民民主共和国	1	35	31	15	20	6.47	27.57	9.63	3.86	5.57
拉脱维亚			160	351	308			8.57	12.12	7.80
黎巴嫩	206	136	149	239	252	21.32	26.28	19.62	15.66	14.44
莱索托	15	15	7	6	6	28.72	23.96	3.00	1.23	1.21
利比里亚	136	62	64	83	96	24.41	16.36	12.86	16.60	19.21
阿拉伯利比亚民众国	0	38	33	14	12	0.00	0.34	0.38	0.17	0.14
立陶宛			455	757	997			11.98	10.58	10.76
卢森堡			495	709	732			5.46	5.33	4.51
马达加斯加	303	179	135	192	118	82.89	57.87	31.27	48.04	29.54
马拉维	232	362	433	469	392	89.40	93.61	94.92	99.83	81.06
马来西亚	3 740	4 519	6 153	9 581	10 917	31.35	15.26	6.82	9.13	8.63
马里	182	252	268	333	336	90.62	78.31	43.87	35.69	36.07
马耳他	30	35	50	100	76	6.68	3.21	2.36	4.43	3.05
毛里塔尼亚	40	41	25	18	18	19.76	9.44	6.92	4.40	4.53
毛里求斯	257	363	308	355	407	67.00	32.40	19.66	18.01	19.20
墨西哥	1 860	2 874	7 385	8 725	9 879	12.82	11.26	9.19	9.96	9.76
摩尔多瓦			323	498	592			64.39	63.03	60.12
蒙古	170	145	137	79	63	42.74	24.26	29.44	12.84	10.18
摩洛哥	516	612	759	981	964	22.95	15.49	10.39	11.19	9.97
莫桑比克	155	44	52	104	124	57.13	33.32	10.79	10.38	12.38
缅甸	237	171	380	419	379	54.24	37.60	19.28	16.89	14.99
纳米比亚	194	166	136	291	237	14.01	14.47	11.50	23.10	12.95
尼泊尔	51	56	74	155	95	39.45	28.71	11.11	23.64	13.25
荷兰	15 405	29 465	30 034	41 914	47 818	22.40	22.88	13.20	14.16	13.36
新喀里多尼亚	2	2	3	3	3	0.58	0.32	0.34	0.27	0.34
新西兰	3 296	4 941	5 979	7 954	10 031	65.60	53.62	48.11	46.66	50.58
尼加拉瓜	442	215	364	392	512	83.74	70.00	61.42	64.77	84.62
尼日尔	78	60	74	63	27	15.76	21.52	26.27	30.71	13.19
尼日利亚	525	233	415	612	487	2.55	2.01	2.39	3.08	1.56
挪威	340	352	427	545	611	2.02	1.11	0.78	0.81	0.75
巴勒斯坦被占领土	80	53	67	54	54	23.72	26.73	18.89	18.14	18.02
阿曼	35	69	418	481	402	1.00	1.44	4.21	4.12	3.01
巴基斯坦	916	1 170	1 093	1 234	1 254	39.17	21.90	12.50	10.34	9.37
巴拿马	217	286	315	271	320	56.74	65.39	38.11	31.33	33.91
巴布亚新几内亚	332	250	319	359	401	35.04	19.03	16.36	16.25	15.70
巴拉圭	240	742	671	1 020	1 350	77.36	82.27	67.53	61.11	67.98
秘鲁	337	319	682	863	1 137	9.32	9.51	10.11	9.49	9.01

表 A6 (续)

国家	农产品出口 (百万美元)					农产品出口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
菲律宾	1 849	1 240	1 447	1 953	2 051	34.43	14.97	3.98	5.27	5.17
波兰	999	1 577	2 558	4 160	6 679	6.45	11.48	8.06	7.76	8.93
葡萄牙	429	909	1 443	2 091	2 439	10.37	6.02	5.79	6.58	6.82
卡塔尔		10	10	17	20		0.30	0.10	0.13	0.11
大韩民国	591	1 125	1 609	1 901	2 135	3.29	1.69	1.04	0.98	0.84
罗马尼亚	1 306	299	433	603	765	12.13	4.34	4.29	3.43	3.26
俄罗斯联邦			935	2 339	2 197			1.01	1.72	1.20
前苏维埃社会主义共和国联盟	2 824	2 463				3.85	2.85			
卢旺达	82	97	40	29	34	92.93	89.74	55.28	46.33	34.86
圣基茨和尼维斯	14	12	9	9	11	65.84	41.81	19.40	16.03	19.56
圣卢西亚	22	76	33	29	35	60.76	65.88	65.66	64.55	42.78
圣文森特和格林纳丁斯	15	56	31	28	20	85.61	74.23	65.19	73.24	60.12
萨摩亚	14	8	5	7	6	91.06	89.24	29.26	47.93	37.82
圣多美和普林西比	15	4	4	6	4	63.93	78.06	29.75	43.09	28.17
沙特阿拉伯	91	413	389	385	372	0.09	1.03	0.59	0.40	0.39
塞内加尔	140	186	135	175	182	26.73	26.66	17.68	15.47	14.31
塞尔维亚和黑山			286	511	688			16.77	30.00	32.24
前南斯拉夫社会主义联邦共和国	1 037	1 177				11.64	8.48			
塞舌尔	3	1	1	2	6	16.50	1.39	0.61	0.74	3.21
塞拉利昂	58	21	8	12	14	30.80	13.54	23.09	8.91	7.69
新加坡	1 498	2 668	2 780	2 563	3 004	8.24	5.12	2.22	1.78	1.67
斯洛伐克			410	691	1 010			3.55	3.23	3.67
斯洛文尼亚			298	471	531			3.36	3.69	3.36
所罗门群岛	25	21	34	41	42	35.57	27.23	30.52	35.40	35.99
索马里	129	63				90.48	52.51			
南非	2 125	1 863	2 151	2 937	3 421	9.85	8.07	7.53	8.09	7.48
西班牙	3 504	7 749	14 179	21 442	24 294	17.77	14.52	12.65	13.73	13.61
斯里兰卡	663	684	968	1 012	1 143	64.43	37.71	19.58	19.74	19.85
苏丹	533	531	358	438	395	92.81	97.64	25.15	16.79	15.15
苏里南	48	38	56	31	18	10.27	8.36	10.43	4.81	2.15
斯威士兰	179	311	307	150	269	53.78	56.90	31.99	15.67	28.03
瑞典	753	1 180	1 861	2 813	3 351	2.61	2.15	2.25	2.76	2.74
瑞士	1 021	1 826	2 140	2 751	3 269	3.69	3.10	2.64	2.73	2.75
阿拉伯叙利亚共和国	274	612	672	851	983	14.06	17.26	15.03	12.16	14.05
塔吉克斯坦			103	217	204			14.59	27.15	22.31
泰国	3 410	5 760	7 285	10 284	11 926	54.32	24.13	11.52	13.17	12.41
前南斯拉夫马其顿共和国			209	235	260			17.11	17.24	15.65
多哥	72	104	103	132	131	28.22	40.64	27.87	21.45	35.69
汤加	7	9	7	15	14	87.40	68.40	39.47	46.42	44.88
特立尼达和多巴哥	78	109	229	222	116	2.24	5.80	6.07	4.29	1.82
突尼斯	191	322	493	470	974	8.76	9.52	8.09	5.85	10.06
土耳其	1 949	3 238	3 975	4 831	5 958	59.22	25.45	13.91	10.22	9.44

表 A6 (续)

国家	农产品出口 (百万美元)					农产品出口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
土库曼斯坦			256	55	86			12.17	1.53	2.42
乌干达	341	206	272	115	359	99.26	90.52	56.52	20.53	40.53
乌克兰			1 810	2 722	3 415			12.80	11.79	10.45
阿拉伯联合酋长国	225	636	893	1 177	1 404	1.26	3.18	1.19	1.34	1.60
联合王国	7 699	12 431	15 256	17 192	21 185	7.70	7.21	5.51	5.63	6.11
坦桑尼亚联合共和国	419	269	472	385	481	73.29	68.03	70.92	34.13	36.19
美利坚合众国	41 418	44 668	55 293	62 305	63 893	19.91	11.36	7.49	8.60	7.81
乌拉圭	497	727	981	1 220	1 624	48.65	44.77	44.64	55.49	55.05
乌兹别克斯坦			972	852	835			30.16	22.86	16.65
瓦努阿图	18	12	13	11	22	48.17	58.45	54.06	75.63	91.44
委内瑞拉	82	247	352	204	210	0.48	1.64	1.37	0.85	0.62
越南	95	667	2 260	2 488	3 312	22.29	31.09	16.51	12.33	16.42
也门	29	64	66	117	103	4.13	10.53	1.99	3.13	2.76
赞比亚	9	24	105	115	201	0.73	1.82	9.96	11.52	16.79
津巴布韦	487	670	921	740	846	37.65	41.10	43.70	25.61	22.94
世界	224 117	319 336	414 279	523 885	604 329	12.00	10.00	7.00	7.00	7.00



表 A7  
农产品进口值及其占进口总值的份额

国家	农产品进口 (百万美元)					农产品进口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
阿富汗	147	174				18.32	22.02			
阿尔巴尼亚	38	119	268	359	289		17.24	22.48	19.25	12.72
阿尔及利亚	2 098	2 693	2 582	3 062	4 050	20.81	30.18	27.41	24.69	22.25
美属萨摩亚	17	34	20	13	15	9.04	9.23	4.17	4.28	4.77
安哥拉	374	471	405	825	983	27.10	33.14	13.04	24.22	27.50
安提瓜和巴布达	20	37	30	31	29	20.67	16.82	4.29	5.73	5.33
阿根廷	586	301	1 292	735	886	6.59	5.45	5.55	5.31	3.95
亚美尼亚			204	218	272			23.78	17.06	20.15
澳大利亚	918	1 751	2 975	3 886	4 470	4.94	4.52	4.74	4.48	4.63
奥地利	1 683	2 727	4 550	6 367	7 426	7.68	5.89	6.25	6.40	6.31
阿塞拜疆			219	314	419			18.03	11.95	11.94
巴哈马	119	222	350	232	247	1.95	8.95	18.45	10.53	11.21
巴林	216	279	391	525	545	6.75	7.63	9.38	9.28	8.41
孟加拉国	483	735	1 726	1 833	1 984	25.46	23.41	21.32	21.05	17.56
巴巴多斯	89	118	157	191	140	17.46	17.14	14.17	15.95	9.89
白俄罗斯			903	1 058	1 450			11.48	9.15	8.87
比利时			14 538	20 241	23 042			8.16	8.62	8.08
伯利兹	37	43	67	63	78	25.26	18.96	15.70	11.43	14.19
贝宁	95	105	181	214	381	28.90	43.93	27.46	24.19	44.51
不丹	5	15	23	23	28	7.85	14.88	10.55	12.69	15.82
玻利维亚	120	103	233	254	231	14.55	13.45	13.19	15.73	12.54
波斯尼亚和黑塞哥维那			515	670	993			21.52	20.37	25.01
博茨瓦纳	102	210	375	358	155	15.18	11.66	21.45	16.76	5.44
巴西	2 340	2 420	3 865	3 600	3 598	10.20	11.12	6.87	7.11	5.46
文莱达鲁萨兰国	81	165	197	244	193	15.50	16.49	15.21	18.22	11.69
保加利亚	700	678	403	642	849	7.25	6.64	6.27	5.98	5.89
布基纳法索	73	106	173	138	152	21.93	19.60	28.23	15.00	13.67
布隆迪	29	22	19	30	42	18.16	9.50	14.23	19.34	24.09
柬埔寨	66	14	231	143	162	33.08	7.13	16.10	4.96	4.61
喀麦隆	125	209	240	346	401	8.70	15.03	15.90	15.71	16.70
加拿大	4 551	6 979	11 443	14 206	15 194	7.62	5.99	5.07	5.92	5.55
佛得角	26	41	79	102	113	40.65	31.12	31.83	37.79	41.77
中非共和国	25	39	26	25	29	30.71	24.57	21.71	20.98	24.44
乍得	9	27	42	73	74	10.39	7.66	9.81	7.25	7.40
智利	731	402	1 200	1 482	1 655	14.14	5.56	6.92	7.67	6.65
中国	10 612	17 254	23 544	31 886	41 688	17.86	8.55	4.44	4.12	4.15
柬埔寨	451	348	1 431	1 668	1 859	10.32	6.72	12.26	11.96	11.12
科摩罗	13	18	15	30	34	43.01	37.36	23.73	34.76	40.42
刚果	61	86	146	220	261	16.28	15.69	23.89	36.59	43.48
哥斯达黎加	123	174	451	572	691	8.91	9.37	7.33	7.47	8.35
科特迪瓦	449	428	437	637	711	17.31	20.27	11.87	18.12	19.82
克罗地亚			701	1 190	1 403			8.47	8.37	8.45
古巴	1 059	1 038	797	901	927	17.66	16.78	17.17	18.01	18.54

表 A7 (续)

国家	农产品进口 (百万美元)					农产品进口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
塞浦路斯	170	248	679	513	638	15.11	9.65	17.81	11.51	11.60
捷克共和国			1 856	2 759	3 921			5.75	5.38	5.64
前捷克斯洛伐克	2 009	1 302				13.53	10.42			
朝鲜民主主义人民共和国	247	300	384	292	455	16.73	11.10	29.54	22.47	34.99
刚果民主共和国	186	223	217	287	317	25.47	27.29	46.30	47.77	52.85
丹麦	2 310	3 071	4 424	6 072	7 108	12.32	9.95	9.71	10.57	10.43
多米尼加	11	28	30	29	31	28.48	24.93	23.70	22.96	25.76
多米尼加共和国	207	302	556	745	837	15.37	16.86	9.49	14.63	15.59
厄瓜多尔	167	185	392	625	735	7.94	9.06	9.72	9.56	9.34
埃及	2 551	2 925	3 510	2 741	3 014	43.64	35.80	20.52	18.49	16.77
萨尔瓦多	163	206	644	793	884	15.72	14.76	13.73	13.76	14.76
赤道几内亚	7	14	12	48	57	22.32	23.08	2.67	9.65	11.30
厄立特里亚			59	105	130			12.15	24.37	30.30
爱沙尼亚			574	898	732			11.97	11.28	8.40
埃塞俄比亚			266	591	423			17.27	22.16	12.82
前埃塞俄比亚人民民主共和国	93	208				13.79	24.96			
斐济	80	87	113	158	187	14.42	13.12	13.40	13.50	14.69
芬兰	1 062	1 341	1 911	2 546	2 954	7.73	5.49	5.78	5.99	5.82
法国	13 991	21 943	23 896	30 657	34 638	11.54	9.49	7.35	7.69	7.45
法属波利尼西亚	98	157	186	253	286	18.60	17.83	14.50	15.77	18.96
加蓬	108	117	170	127	226	15.21	14.47	17.65	12.25	16.52
冈比亚	37	70	73	67	163	26.50	37.70	31.89	33.38	71.07
格鲁吉亚			232	262	403			35.87	22.93	21.79
德国	26 041	37 707	34 623	45 588	50 822	13.78	10.90	7.12	7.54	7.09
加纳	114	180	404	629	1 038	10.46	14.18	13.52	16.16	19.90
希腊	1 158	2 893	3 311	4 744	5 754	11.88	15.07	11.26	10.57	10.95
危地马拉	149	191	657	843	962	9.66	11.14	13.34	13.00	12.32
几内亚	57	126	155	209	216	18.60	18.46	17.34	21.75	19.78
几内亚比绍	17	24	37	46	41	29.47	31.41	66.47	66.10	58.73
圭亚那	53	36	100	90	89	13.85	11.58	17.42	15.71	13.71
海地	113	201	351	397	470	31.79	57.53	34.21	33.42	35.95
洪都拉斯	146	111	445	533	650	15.78	11.59	15.75	16.29	16.58
匈牙利	1 108	709	1 028	1 681	2 284	11.43	7.36	3.29	3.56	3.85
冰岛	101	143	186	247	292	10.49	8.85	7.57	8.87	8.50
印度	1 356	964	3 590	4 904	5 108	10.20	4.44	7.02	6.88	5.43
印度尼西亚	1 517	1 755	4 292	4 406	5 181	14.53	8.22	14.55	10.43	9.95
伊朗伊斯兰共和国	2 266	2 842	2 963	2 771	3 055	19.94	14.97	19.05	9.37	8.09
伊拉克	1 869	1 733				20.53	37.43			
爱尔兰	1 385	2 193	3 409	4 446	4 960	13.12	11.18	6.89	8.25	8.18
以色列	936	1 204	1 842	2 009	2 425	11.93	7.95	5.52	5.87	5.91
意大利	13 944	23 400	21 512	26 831	31 694	15.52	13.56	9.32	9.02	9.03
牙买加	210	264	432	432	438	17.30	14.11	12.68	11.34	10.77

表 A7 (续)

国家	农产品进口 (百万美元)					农产品进口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
日本	17 519	29 114	35 334	36 989	41 478	13.28	12.79	10.21	9.65	9.11
约旦	535	621	834	1 020	1 379	21.23	25.61	19.09	17.75	16.86
哈萨克斯坦			437	621	934			8.64	7.38	7.30
肯尼亚	153	194	467	440	483	7.29	9.20	14.12	11.85	10.61
科威特	921	717	1 237	976	1 093	14.75	14.38	16.07	8.88	9.11
吉尔吉斯斯坦			75	96	102			13.95	13.41	10.89
老挝人民民主共和国	32	13	75	93	120	34.80	6.36	13.88	17.71	23.70
拉脱维亚			678	1 101	792			21.09	20.99	11.32
黎巴嫩	587	779	1 161	1 285	1 346	19.01	25.57	17.66	17.93	14.33
莱索托	107	139	140	79	65	23.49	19.33	19.06	7.72	6.35
利比里亚	97	83	78	93	118	19.23	31.06	19.52	23.21	29.44
阿拉伯利比亚民众国	1 224	1 236	1 206	784	1 148	17.93	23.73	26.09	17.42	25.50
立陶宛			557	789	1 013			10.05	8.05	8.25
卢森堡			1 001	1 474	1 723			8.47	9.12	8.70
马达加斯加	103	59	96	165	90	17.87	13.27	15.02	19.51	10.62
马拉维	32	78	50	159	58	8.20	13.08	8.48	23.25	6.19
马来西亚	1 339	2 211	3 851	4 333	5 842	13.32	7.50	5.23	5.18	5.55
马里	60	110	144	162	148	15.04	18.50	18.27	14.34	13.05
马耳他	161	190	259	362	400	18.99	10.24	8.67	11.20	10.91
毛里塔尼亚	89	150	202	291	345	32.96	66.55	55.79	60.59	71.85
毛里求斯	152	201	282	353	408	26.21	13.36	13.66	14.16	15.38
墨西哥	2 664	4 578	9 691	12 179	13 439	13.98	14.14	9.23	10.88	10.44
摩尔多瓦			91	233	283			12.08	16.60	16.01
蒙古	62	63	93	119	174	10.49	7.66	16.62	14.90	21.67
摩洛哥	932	820	1 618	1 671	2 058	22.71	12.74	14.54	11.75	11.74
莫桑比克	98	219	220	303	342	13.57	25.40	17.34	17.87	20.17
缅甸	40	96	329	345	421	8.33	12.91	15.43	16.52	18.90
纳米比亚	71	100	226	206	280	4.39	8.40	16.86	11.53	12.86
尼泊尔	37	122	225	369	187	11.75	19.46	15.29	22.58	9.90
荷兰	10 815	17 005	17 780	25 100	28 707	15.43	13.24	8.42	9.48	8.99
新喀里多尼亚	81	112	132	174	209	19.62	13.36	8.67	8.27	9.97
新西兰	317	648	1 115	1 536	1 790	6.44	7.41	8.46	8.21	8.07
尼加拉瓜	121	120	288	296	301	16.17	17.94	15.85	15.74	16.03
尼日尔	89	117	130	133	136	16.84	31.74	34.78	32.50	26.14
尼日利亚	2 148	567	1 410	2 172	2 264	14.07	10.01	14.63	20.02	15.99
挪威	1 186	1 440	1 871	2 662	3 051	7.66	5.65	5.55	6.74	6.37
巴勒斯坦被占领土	32	29	549	522	528	4.89	3.12	22.17	29.03	29.35
阿曼	263	506	1 139	1 147	1 169	14.98	18.38	21.76	16.86	13.29
巴基斯坦	791	1 326	1 893	1 779	2 208	17.17	18.28	18.38	13.65	12.30
巴拿马	130	163	396	444	642	9.31	11.67	12.05	14.38	17.87
巴布亚新几内亚	174	209	198	194	215	17.97	15.41	19.71	16.28	14.71
巴拉圭	76	114	345	238	275	15.66	10.99	12.18	10.20	9.15
秘鲁	539	589	1 007	1 109	1 359	22.43	16.97	14.10	13.45	13.85

表 A7 (续)

国家	农产品进口 (百万美元)					农产品进口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
菲律宾	623	1 191	2 550	2 891	3 132	7.99	9.65	7.32	7.32	7.40
波兰	2 908	1 216	3 166	3 922	5 494	16.72	11.05	6.54	5.77	6.16
葡萄牙	1 595	2 753	4 013	4 935	5 800	18.38	11.81	10.08	10.45	10.57
卡塔尔	202	271	360	501	448	13.81	17.14	12.60	11.50	9.29
大韩民国	3 457	6 572	7 963	9 661	10 616	15.08	9.26	5.67	5.40	4.73
罗马尼亚	1 402	980	1 005	1 759	2 145	11.98	12.11	7.70	7.33	6.57
俄罗斯联邦			7 952	10 994	12 363			22.63	14.58	12.84
前苏维埃社会主义共和国联盟	17 473	18 481				26.32	19.87			
卢旺达	36	46	64	35	60	14.46	14.77	22.07	13.44	21.22
圣基茨和尼维斯	8	19	30	33	58	20.44	16.48	18.65	18.83	35.23
圣卢西亚	25	58	78	86	51	21.04	20.68	23.36	26.88	13.24
圣文森特和格林纳丁斯	18	28	30	42	34	33.40	20.98	18.45	21.13	17.24
萨摩亚	14	18	21	32	41	21.94	22.69	18.28	22.94	26.54
圣多美和普林西比	5	9	11	19	20	21.00	29.75	22.93	31.01	33.36
沙特阿拉伯	4 107	3 651	4 908	6 025	6 203	13.71	14.74	16.45	16.33	13.94
塞内加尔	268	385	468	749	847	26.35	31.89	29.32	31.79	29.60
塞尔维亚和黑山			446	755	868			11.30	12.93	12.12
前南斯拉夫社会主义联邦共和国	1 546	1 944				10.34	12.04			
塞舌尔	19	29	45	63	49	20.43	16.81	10.68	15.24	9.85
塞拉利昂	85	104	130	175	153	24.48	61.98	37.35	31.52	25.15
新加坡	1 922	3 547	4 014	3 961	4 366	8.33	6.03	3.46	3.10	2.66
斯洛伐克			831	1 164	1 606			6.43	5.32	5.45
斯洛文尼亚			783	891	1 114			7.74	6.44	6.48
所罗门群岛	10	18	19	23	10	14.68	16.61	13.57	19.42	8.29
索马里	148	82				40.05	25.42			
南非	708	930	1 278	1 861	2 650	4.41	5.41	4.69	4.57	5.49
西班牙	4 110	8 002	11 208	16 319	19 798	13.41	9.50	7.53	7.82	7.95
斯里兰卡	373	514	753	831	926	20.93	19.67	11.82	12.46	11.61
苏丹	297	284	420	396	638	18.96	24.76	27.70	14.60	23.53
苏里南	49	51	106	97	107	9.79	11.03	21.65	13.79	14.59
斯威士兰	40	96	197	92	71	7.35	14.64	16.96	7.70	5.90
瑞典	2 191	3 208	4 067	5 792	6 648	7.24	6.25	5.96	6.93	6.70
瑞士	2 962	4 513	4 827	6 194	6 725	9.21	6.95	5.87	6.42	6.02
阿拉伯叙利亚共和国	614	677	791	1 050	1 193	14.77	27.97	18.77	19.81	22.52
塔吉克斯坦			112	106	111			16.54	12.07	8.04
泰国	557	1 576	2 644	3 528	3 830	6.26	4.90	4.57	4.75	4.06
前南斯拉夫马其顿共和国			238	325	404			12.85	14.13	14.05
多哥	86	104	56	92	98	17.12	20.91	9.79	10.95	17.59
汤加	10	16	20	19	22	31.10	27.96	26.19	18.97	22.57
特立尼达和多巴哥	333	249	324	363	419	11.87	18.03	10.13	9.31	8.63
突尼斯	518	608	784	976	1 181	15.28	12.09	8.86	8.94	9.27

表 A7 (续)

国家	农产品进口 (百万美元)					农产品进口的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
土耳其	267	1 827	2 769	4 179	4 659	3.66	9.27	6.08	6.03	4.78
土库曼斯坦			132	142	99			7.05	5.65	3.07
乌干达	36	31	146	223	281	11.19	5.10	9.83	17.84	13.94
乌克兰			965	2 110	1 691			6.97	9.17	5.83
阿拉伯联合酋长国	1 035	1 734	2 830	3 902	4 825	12.14	14.60	5.80	6.73	8.32
联合王国	15 757	21 802	27 054	35 054	41 406	14.81	10.37	8.10	8.94	8.94
坦桑尼亚联合共和国	114	82	332	296	406	9.62	5.90	20.17	13.94	16.21
美利坚合众国	18 204	26 384	44 380	53 480	59 874	7.70	5.21	3.81	4.10	3.92
乌拉圭	153	121	389	323	322	10.13	8.63	11.80	14.66	11.05
乌兹别克斯坦			350	152	166			11.41	5.12	4.36
瓦努阿图	13	14	18	19	20	20.07	16.72	18.50	24.73	15.39
委内瑞拉	1 679	936	1 684	1 762	2 206	15.70	11.86	11.25	19.04	13.21
越南	374	226	1 312	1 512	1 968	27.03	8.86	9.03	5.99	7.80
也门	714	699	769	1 004	1 050	23.79	40.32	33.94	27.33	28.58
赞比亚	102	47	89	109	97	10.50	5.13	11.28	7.81	5.75
津巴布韦	40	56	131	219	465	3.39	2.98	6.93	11.59	21.92
世界	244 702	345 084	439 286	550 135	634 508	12.00	10.00	7.00	7.00	7.00

表 A8  
加工食品占食品贸易总值的份额

国家	占食品进口总值的份额 (百分比)					占食品出口总值的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
阿富汗	80.90	66.05				70.48	77.17			
阿尔巴尼亚	64.60	62.34	65.75	57.25	53.21	16.48	24.47	66.70	40.58	71.06
阿尔及利亚	62.34	62.58	50.73	50.79	54.03	90.83	67.82	39.57	54.53	59.57
美属萨摩亚	64.38	60.26	59.34	71.78	71.10	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
安哥拉	69.97	82.75	78.25	81.94	83.78	16.47			73.99	70.25
安提瓜和巴布达	77.08	70.62	68.61	72.88	68.53	94.40	27.62	89.49	63.18	62.72
阿根廷	58.72	58.49	62.94	54.04	48.81	35.44	60.64	60.62	62.01	64.54
亚美尼亚			54.13	59.72	57.00			96.75	97.89	97.54
澳大利亚	80.72	84.94	88.96	86.85	88.48	52.70	55.95	56.92	61.94	56.37
奥地利	59.32	63.42	66.47	67.70	67.72	61.26	63.00	69.68	72.14	75.86
阿塞拜疆			41.25	47.74	40.71			78.59	68.14	64.20
巴哈马	69.40	67.11	75.27	79.73	77.94	92.79	93.50	73.71	73.61	69.19
巴林	55.34	54.73	59.71	67.59	70.23	87.68	92.84	94.64	78.26	75.88
孟加拉国	52.54	51.95	61.69	55.55	58.81	31.38	9.24	10.94	14.01	41.30
巴巴多斯	64.71	68.80	72.21	72.41	67.07	98.22	96.19	98.19	98.03	98.16
白俄罗斯			62.61	72.62	70.32			74.99	78.18	78.77
比利时			66.17	64.77	64.81			69.27	70.50	70.41
伯利兹	84.53	84.56	80.98	83.03	83.92	93.48	79.25	70.44	53.25	48.33
贝宁	60.70	78.67	62.44	63.43	78.20	58.35	20.58	33.11	54.69	30.62
不丹	94.96	81.59	74.98	88.18	86.04		23.27	50.74	74.13	63.94
玻利维亚	61.92	62.07	58.32	53.06	58.86	69.06	50.38	88.42	90.71	90.05
波斯尼亚和黑塞哥维那			66.97	71.13	69.34			48.81	90.41	87.79
博茨瓦纳	81.44	74.58	74.49	76.64	68.49	93.51	90.82	97.39	96.90	87.74
巴西	21.12	46.92	48.56	41.61	52.36	80.42	75.74	63.76	56.64	54.74
文莱达鲁萨兰国	74.00	66.98	74.85	74.05	76.49	62.95	36.49	85.17	75.76	59.22
保加利亚	53.46	57.04	72.57	70.27	65.32	60.67	54.49	56.67	57.24	52.48
布基纳法索	79.02	72.44	83.06	90.96	88.27	12.48	9.78	14.78	46.12	34.82
布隆迪	93.89	94.04	85.44	53.32	40.19	100.00	100.00	98.70	96.07	93.76
柬埔寨	96.07	99.88	85.88	76.00	87.72			72.34	60.56	36.44
喀麦隆	72.60	91.46	72.75	73.69	72.49	32.17	31.10	27.22	32.62	20.11
加拿大	59.78	62.37	67.37	66.84	67.06	24.03	29.00	45.74	51.89	52.39
佛得角	63.09	75.23	75.99	74.21	80.50	11.07	0.79	87.96	100.00	100.00
中非共和国	61.71	70.52	81.66	89.60	95.16	7.87	3.49	1.37	0.05	
乍得	74.50	98.82	96.70	97.15	93.28	0.55	1.35	2.27	1.36	0.08
智利	54.26	75.94	72.29	75.57	77.01	29.06	32.67	51.03	44.78	48.61
中国	28.68	49.26	47.81	46.45	46.06	61.40	56.89	60.42	57.32	65.83
柬埔寨	49.85	34.55	48.73	45.35	44.06	41.84	32.72	50.50	59.40	55.10
科摩罗	76.20	76.01	82.08	69.48	74.21	5.63	0.20	0.07	0.02	0.01
刚果	75.00	77.49	79.76	69.25	73.46	31.67	96.70	97.91	94.48	98.19
哥斯达黎加	55.78	44.70	51.24	52.36	49.05	23.68	17.16	34.11	36.60	38.31
科特迪瓦	61.92	62.87	64.78	67.86	73.43	26.77	22.25	26.22	30.28	27.40
克罗地亚			65.16	67.36	66.55			80.64	83.76	87.02
古巴	60.24	60.30	63.19	62.57	55.86	98.05	96.12	96.60	90.96	91.49



表 A8 (续)

国家	占食品进口总值的份额 (百分比)					占食品出口总值的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
塞浦路斯	56.46	64.22	71.23	73.27	76.02	36.82	38.48	46.62	51.14	42.95
捷克共和国			68.24	68.81	67.39			70.40	76.25	76.05
前捷克斯洛伐克	45.09	63.85				69.85	60.05			
朝鲜民主主义人民共和国	34.92	38.61	54.81	63.94	52.44	86.96	34.37	0.78	0.80	0.89
刚果民主共和国	36.26	58.25	66.84	75.72	65.39	69.95	46.10	42.44	67.79	63.16
丹麦	74.57	76.42	75.24	75.54	75.54	63.46	58.74	60.11	61.59	61.11
多米尼加	72.00	75.63	79.11	82.98	81.61	10.46	5.41	10.38	14.42	11.12
多米尼加共和国	61.18	60.97	74.41	64.94	68.72	83.38	69.54	60.11	55.32	61.04
厄瓜多尔	47.89	46.27	57.60	64.58	64.85	47.23	12.16	18.11	17.97	19.74
埃及	46.92	45.29	41.53	36.79	43.76	43.97	38.35	65.22	64.85	60.79
萨尔瓦多	59.56	65.19	66.39	64.00	63.86	62.34	65.76	88.64	92.00	92.26
赤道几内亚	78.38	89.71	67.00	86.54	84.06		1.28	0.39	0.69	0.33
厄立特里亚			50.18	37.26	32.30			43.46	15.44	3.65
爱沙尼亚			60.83	64.09	74.30			56.55	61.02	84.34
埃塞俄比亚			39.10	32.74	44.61			12.65	16.14	9.78
前埃塞俄比亚人民民主共和国	40.38	51.00				25.88	29.83			
斐济	58.79	54.06	57.83	54.43	55.44	98.53	96.46	93.15	91.94	90.26
芬兰	50.01	59.40	71.52	74.67	74.71	83.93	81.45	82.24	78.50	76.54
法国	51.51	56.69	67.06	67.83	68.63	56.92	57.68	66.25	67.28	67.85
法属波利尼西亚	67.85	74.62	75.94	78.46	78.16	96.76	78.42	91.95	78.54	88.30
加蓬	63.47	71.65	71.42	69.26	68.37	9.40	57.40	87.96	93.39	98.36
冈比亚	92.41	94.88	90.00	95.36	94.59	98.33	89.54	88.45	99.27	90.19
格鲁吉亚			41.25	53.71	67.30			90.41	88.65	85.46
德国	49.34	55.80	61.31	61.37	62.95	73.15	70.04	75.53	76.75	76.57
加纳	59.58	70.17	64.14	76.01	77.63	9.96	9.43	12.31	21.95	20.89
希腊	41.05	57.30	58.44	59.76	61.02	71.39	63.04	71.79	74.49	72.22
危地马拉	45.60	69.14	72.95	69.63	67.45	57.01	55.87	52.96	55.97	55.37
几内亚	96.83	94.97	87.00	81.78	88.59		1.05	8.62	35.49	8.38
几内亚比绍	92.34	96.35	97.54	95.57	94.42	53.32	4.42	0.73	0.37	0.27
圭亚那	64.09	59.03	70.12	75.22	75.92	99.77	99.63	99.01	98.50	97.69
海地	67.53	84.29	83.16	78.62	78.42	37.23	45.39	24.87	22.03	22.97
洪都拉斯	41.68	65.66	73.19	73.74	69.78	28.85	12.06	32.79	41.89	30.72
匈牙利	71.71	63.73	76.66	74.70	68.93	35.57	38.53	45.30	47.22	44.98
冰岛	80.99	79.70	81.03	78.13	75.96	19.48	64.31	38.98	28.78	25.62
印度	80.80	50.07	71.15	71.50	72.34	68.32	71.97	67.00	60.65	65.28
印度尼西亚	74.44	51.85	61.32	56.38	53.22	78.37	70.94	76.56	82.38	87.48
伊朗伊斯兰共和国	58.03	50.23	45.78	59.09	62.67	48.55	8.13	41.16	32.98	31.06
伊拉克	48.99	53.98				1.82	2.95			
爱尔兰	62.10	74.59	73.34	72.57	73.92	59.01	77.99	81.87	84.55	85.51
以色列	31.99	46.43	61.14	60.62	58.84	38.47	57.21	48.54	50.75	46.91
意大利	35.50	43.18	51.35	53.61	55.98	67.75	72.90	78.95	80.05	82.98
牙买加	56.18	63.52	71.86	71.06	68.05	76.55	69.05	74.35	78.84	81.54

表 A8 (续)

国家	占食品进口总值的份额 (百分比)					占食品出口总值的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
日本	34.10	43.93	50.27	48.78	48.23	93.76	89.34	93.91	88.70	90.86
约旦	45.37	46.68	53.22	60.27	57.68	17.24	27.18	47.50	52.54	55.42
哈萨克斯坦			89.10	85.44	91.21			11.86	18.13	14.97
肯尼亚	65.78	73.16	62.24	73.85	61.34	71.40	54.03	54.10	51.38	48.39
科威特	42.54	45.75	55.46	57.20	55.83	53.03	77.44	87.82	97.19	95.31
吉尔吉斯斯坦			53.36	82.43	86.22			60.05	59.90	64.90
老挝人民民主共和国	100.00	98.84	98.22	97.83	98.09			2.58	14.14	6.56
拉脱维亚			69.85	69.33	69.58			87.75	80.06	87.23
黎巴嫩	38.93	59.90	57.52	54.80	60.31	8.74	18.44	58.85	72.04	45.74
莱索托	63.91	57.55	47.31	45.73	38.34	15.92	89.88	82.57	73.04	99.54
利比里亚	84.55	90.32	67.21	77.12	78.85	29.17	40.25	51.10	12.99	18.70
阿拉伯利比亚民众国	55.40	65.86	63.99	78.98	72.08		31.60	88.09	50.35	36.32
立陶宛			70.26	66.69	67.86			73.63	68.66	74.14
卢森堡			73.25	75.00	73.74			66.62	72.20	71.02
马达加斯加	99.65	82.36	91.63	95.97	88.59	12.84	19.74	12.95	7.87	15.16
马拉维	70.04	44.09	70.62	73.26	80.40	94.08	86.50	82.30	73.82	71.11
马来西亚	62.10	60.02	61.55	58.57	62.17	90.35	84.91	91.27	94.73	95.53
马里	82.63	85.04	88.77	89.57	89.33	7.45	6.95	9.33	13.04	10.58
马耳他	59.23	69.58	79.21	78.15	79.89	72.18	84.21	95.79	95.27	94.53
毛里塔尼亚	76.52	77.62	82.10	76.49	75.31		0.28	0.41	0.81	0.95
毛里求斯	81.92	72.96	71.19	69.11	71.52	99.90	98.91	96.20	98.54	99.06
墨西哥	33.38	49.40	48.43	52.55	52.44	29.20	34.33	47.20	47.93	47.90
摩尔多瓦			60.69	60.67	70.66			80.24	83.50	82.22
蒙古	76.43	94.13	73.75	74.98	82.14	0.56	2.08	6.98	1.32	28.29
摩洛哥	46.31	54.22	37.84	44.80	40.52	27.13	46.12	34.07	32.94	42.90
莫桑比克	52.31	60.07	70.03	60.50	57.95	95.61	88.30	96.28	46.72	36.99
缅甸	99.33	97.67	90.71	89.51	90.32	88.25	33.48	17.40	16.67	9.71
纳米比亚	28.64	24.73	69.96	71.67	83.71	13.31	39.14	63.59	75.63	67.53
尼泊尔	37.12	54.42	59.69	63.09	49.36	11.69	16.41	63.61	75.62	72.07
荷兰	58.48	61.35	60.63	60.71	62.37	60.14	61.13	66.87	68.02	68.46
新喀里多尼亚	75.98	69.59	80.45	80.74	81.70	68.44		53.69	34.79	38.94
新西兰	69.24	73.93	79.39	80.92	80.77	61.22	62.61	68.32	66.74	64.96
尼加拉瓜	47.23	69.81	73.23	74.16	81.13	61.74	68.66	65.72	65.27	67.75
尼日尔	73.96	67.43	91.84	94.90	90.10	1.42	1.32	5.40	7.43	20.95
尼日利亚	73.15	62.73	63.88	69.68	67.16	27.66	11.29	15.04	13.12	16.17
挪威	50.78	65.90	69.02	69.04	70.60	95.92	94.70	95.49	97.30	95.48
巴勒斯坦被占领土	47.31	67.39	63.89	65.39	64.53	42.70	17.04	33.00	34.53	35.08
阿曼	59.65	52.61	59.84	62.95	63.94	44.08	35.85	70.26	84.02	85.77
巴基斯坦	64.31	60.60	63.79	64.18	68.20	90.69	82.45	83.87	70.23	80.95
巴拿马	71.71	73.87	74.73	74.84	83.43	34.80	17.88	22.46	22.73	22.32
巴布亚新几内亚	77.33	77.45	71.02	64.24	67.84	55.15	63.10	82.27	59.12	65.02
巴拉圭	75.24	94.49	83.20	67.36	82.18	33.90	18.86	34.45	33.50	42.22
秘鲁	48.22	57.74	57.92	56.09	58.84	77.00	81.21	63.00	54.75	52.15

表 A8 (续)

国家	占食品进口总值的份额 (百分比)					占食品出口总值的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
菲律宾	57.80	66.48	67.45	69.47	76.09	91.80	79.76	71.54	73.62	74.39
波兰	35.77	57.08	64.27	66.73	65.81	55.38	50.09	73.81	68.65	69.98
葡萄牙	32.26	48.54	56.82	56.77	57.78	92.75	88.94	84.95	83.39	82.47
卡塔尔	51.21	46.19	51.13	57.27	56.71		37.32	22.82	47.48	59.69
大韩民国	50.72	41.01	49.99	51.05	52.19	79.16	63.95	69.10	83.43	85.99
罗马尼亚	30.45	47.27	60.65	48.40	49.09	34.29	42.09	35.01	37.39	42.09
俄罗斯联邦			61.63	61.20	57.54			63.86	39.89	58.42
前苏维埃社会主义共和国联盟	46.52	54.12				54.53	65.93			
卢旺达	82.58	80.97	73.67	76.93	87.20	0.98	81.12	88.49	38.36	33.81
圣基茨和尼维斯	77.80	74.40	77.73	77.95	84.52	98.49	99.83	99.42	99.37	99.18
圣卢西亚	75.28	71.18	75.80	78.19	68.17	36.05	13.24	26.97	41.65	6.44
圣文森特和格林纳丁斯	53.38	60.35	62.15	67.30	61.95	21.66	19.93	30.12	39.28	7.40
萨摩亚	72.72	60.75	51.73	66.74	70.80	64.45	64.20	91.04	89.64	87.55
圣多美和普林西比	82.42	93.22	94.20	90.87	90.16	9.24	3.85	1.25	0.79	3.76
沙特阿拉伯	48.92	52.64	54.09	51.35	59.76	59.05	27.33	72.38	84.30	77.37
塞内加尔	74.24	65.75	74.38	74.74	72.93	95.58	96.35	90.41	91.55	82.95
塞尔维亚和黑山			63.53	75.52	76.93			79.56	69.53	82.19
前南斯拉夫社会主义联邦共和国	33.77	46.87				54.84	53.65			
塞舌尔	83.21	77.32	78.76	72.68	81.46	88.24	70.85	68.20	61.18	93.90
塞拉利昂	78.16	77.98	77.35	79.31	79.65	14.03	13.21	25.92	13.23	11.12
新加坡	64.83	62.60	64.48	66.63	69.85	74.65	76.87	76.92	87.80	90.37
斯洛伐克			70.38	70.56	69.07			72.73	74.47	72.67
斯洛文尼亚			62.78	66.62	64.63			76.95	83.47	83.26
所罗门群岛	89.25	84.15	85.55	92.81	80.69	88.79	73.13	80.23	76.76	76.65
索马里	81.36	82.84				0.91				
南非	58.93	63.79	73.06	69.37	70.18	45.23	53.72	58.19	55.88	53.02
西班牙	24.25	54.10	60.99	62.43	63.86	51.70	47.99	49.90	49.24	50.67
斯里兰卡	78.50	65.94	58.53	58.91	60.13	59.55	62.40	53.89	56.35	59.62
苏丹	77.15	52.85	46.31	46.03	36.27	31.85	25.45	20.58	18.95	19.90
苏里南	65.40	64.22	62.98	77.54	78.46	85.85	70.42	58.51	21.94	46.05
科威特	60.12	59.43	65.18	62.45	56.74	87.91	91.49	94.82	84.06	90.68
瑞典	69.66	67.86	70.86	71.01	71.70	53.04	78.03	82.36	83.34	85.86
瑞士	54.69	62.78	68.97	68.51	69.58	95.38	97.13	98.34	98.25	98.31
阿拉伯叙利亚共和国	62.59	57.99	64.40	65.60	62.03	28.51	21.75	13.45	15.91	25.98
塔吉克斯坦			45.21	68.74	82.31			66.71	55.40	49.09
泰国	81.96	79.50	69.08	66.71	65.44	79.20	85.84	86.47	86.48	92.57
前南斯拉夫马其顿共和国			64.03	65.30	60.86			70.18	68.00	64.71
多哥	79.84	72.69	57.62	56.98	56.69	1.33	53.92	61.44	70.60	57.61
汤加	75.62	72.60	62.70	62.85	64.95	75.58	7.10	9.87	3.26	6.84
特立尼达和多巴哥	62.69	55.37	72.86	73.61	71.69	85.61	93.87	94.66	94.18	90.65
突尼斯	46.00	46.91	47.14	50.90	53.28	70.39	70.97	81.19	72.39	85.31
土耳其	86.65	54.12	54.31	46.20	54.23	52.68	59.85	71.93	72.44	76.76

表 A8 (续)

国家	占食品进口总值的份额 (百分比)					占食品出口总值的份额 (百分比)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
土库曼斯坦			87.52	87.83	87.50			10.00	29.82	23.31
乌干达	84.51	87.55	81.67	61.34	58.49		0.95	37.74	35.48	45.71
乌克兰			61.95	56.86	65.81			50.90	68.01	64.34
阿拉伯联合酋长国	54.50	52.05	55.13	54.40	61.65	64.96	55.59	71.03	64.05	58.83
联合王国	61.57	68.54	69.64	69.11	69.64	70.54	72.02	83.85	82.05	85.10
坦桑尼亚联合共和国	60.86	95.94	74.86	64.72	57.78	24.83	26.74	20.00	20.00	20.90
美利坚合众国	78.41	69.44	67.23	70.10	71.87	26.63	36.61	45.81	44.08	42.57
乌拉圭	35.80	43.84	71.11	56.01	67.35	54.61	69.26	75.77	74.49	75.81
乌兹别克斯坦			56.95	82.46	59.23			52.98	35.97	17.75
瓦努阿图	89.71	89.28	90.01	89.97	89.05	90.27	80.20	91.61	73.22	92.70
委内瑞拉	55.83	59.88	68.61	76.95	70.51	21.07	46.98	70.93	82.20	68.61
越南	63.06	92.52	84.63	76.78	75.33	81.94	79.00	79.69	84.14	86.29
也门	53.41	57.31	64.76	56.89	49.47	73.07	37.95	26.74	46.06	48.92
赞比亚	35.30	51.52	71.19	58.78	83.42	81.71	33.80	85.02	66.49	30.44
津巴布韦	56.51	63.06	65.15	33.70	45.07	58.20	56.46	63.64	55.99	65.43
世界	51.85	57.17	61.50	62.13	63.01	53.57	58.38	63.11	63.60	64.93

表 A9  
人均GDP和农业人口的人均农业GDP

国家	人均GDP (2000年美元不变价)					农业人口的人均农业GDP (2000年美元不变价)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
阿富汗										
阿尔巴尼亚	1 094	927	1 189	1 393	1 467	371	367	634	709	795
阿尔及利亚	1 847	1 793	1 768	1 917	1 984	340	513	645	782	825
美属萨摩亚										
安哥拉	926	902	737	818	880	116	98	60	80	88
安提瓜和巴布达	4 238	7 746	9 375	10 110	10 534	1 000	1 056	1 294	2 313	2 375
阿根廷	7 306	5 884	7 574	6 856	7 387	2 326	2 362	3 577	3 868	4 189
亚美尼亚			622	882	974			1 163	1 496	1 641
澳大利亚	13 995	16 271	20 444	21 853	22 303	7 921	10 223	15 166	20 079	20 826
奥地利	15 631	19 381	23 299	24 139	24 658	3 469	5 120	10 149	11 567	13 082
阿塞拜疆			646	851	938			389	491	524
巴哈马	13 738	15 682	15 743	16 210	16 372	7 250	9 231	13 000	15 300	15 600
巴林	11 173	9 704	11 756	12 943	14 930	8 286	14 300	34 143	40 143	55 167
孟加拉国	235	258	330	359	371	108	116	149	160	164
巴巴多斯	7 707	8 673	9 513	9 274	9 668	6 640	7 941	11 727	11 300	15 700
白俄罗斯			1 135	1 357	1 513			1 017	1 340	1 447
比利时	15 093	18 420	22 043	22 671	23 279	5 861	8 395	15 278	18 089	19 079
伯利兹	1 931	2 532	3 396	3 887	3 973	873	1 063	1 635	2 947	3 026
贝宁	317	305	362	387	387	131	163	243	278	295
不丹	102	154	236	263	268	63	77	89	90	129
玻利维亚	1 077	872	1 007	1 021	1 038	258	272	304	323	312
波斯尼亚和黑塞哥维那			1 145	1 219	1 269			2 566	4 286	4 833
博茨瓦纳	1 137	2 352	3 027	3 408	3 544	212	244	184	184	192
巴西	3 116	3 162	3 469	3 499	3 636	441	736	1 223	1 512	1 589
文莱达鲁萨兰国										
保加利亚	1 367	1 733	1 551	1 821	1 939	880	1 159	2 629	3 296	3 635
布基纳法索	187	203	222	236	238	66	70	78	77	88
布隆迪	131	145	110	106	108	65	64	54	53	52
柬埔寨	526	256	272	298	309	347	174	148	150	148
喀麦隆	679	670	590	636	655	330	319	477	576	621
加拿大	16 681	19 168	22 960	24 315	24 835	6 466	13 489	19 108	23 152	24 428
佛得角	633	868	1 209	1 309	1 351	206	411	630	691	708
中非共和国	320	276	256	235	234	153	142	176	198	197
乍得	155	203	183	217	276	72	77	93	117	202
智利	2 471	3 117	4 937	5 185	5 434	1 120	1 805	2 305	2 635	2 814
中国	238	487	1 066	1 321	1 441	93	145	209	227	241
柬埔寨	1 607	1 848	1 980	2 038	2 086	796	1 288	1 224	1 210	1 109
科摩罗	357	332	289	284	281	138	147	156	168	167
刚果	965	1 113	922	952	965	112	133	123	141	149
哥斯达黎加	3 192	3 111	4 051	4 235	4 333	811	1 119	1 670	1 800	1 867
科特迪瓦	967	668	675	615	591	295	239	315	330	338
克罗地亚			4 171	4 769	4 958			3 613	4 351	4 784
古巴	2 418	2 934	2 469	2 573	2 681	496	773	830	931	995

表 A9 (续)

国家	人均GDP (2000年美元不变价)					农业人口的人均农业GDP (2000年美元不变价)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
塞浦路斯	5 387	8 755	11 656	12 353	12 714	786	2 415	5 179	6 267	6 724
捷克共和国			5 404	5 880	6 123			2 293	2 477	2 623
前捷克斯洛伐克										
朝鲜民主主义人民共和国	301	423	691	475	490	148	335	688	510	539
刚果民主共和国	252	204	90	87	90	97	98	87	78	81
丹麦	20 900	24 467	29 612	30 393	31 059	6 083	10 463	18 985	19 828	21 109
多米尼加	1 824	3 097	3 423	3 139	3 203	1 360	2 300	2 278	2 056	2 647
多米尼加共和国	1 498	1 602	2 333	2 434	2 447	811	848	1 486	1 727	2 263
厄瓜多尔	1 363	1 310	1 294	1 368	1 438	469	655	497	561	582
埃及	854	1 150	1 460	1 524	1 558	328	463	620	682	710
萨尔瓦多	1 919	1 632	2 113	2 134	2 138	583	535	629	632	674
赤道几内亚	1 448	692	2 941	3 715	3 982	289	200	290	270	290
厄立特里亚			184	173	170			42	28	30
爱沙尼亚			3 983	4 951	5 317			1 792	1 878	2 000
埃塞俄比亚			101	99	109			55	48	56
前埃塞俄比亚人民民主共和国										
斐济	1 916	1 777	2 069	2 174	2 235	664	723	745	759	975
芬兰	15 284	19 559	22 867	24 249	25 107	6 646	7 658	12 526	14 549	15 492
法国	15 788	19 068	21 948	22 579	22 987	5 426	8 825	16 365	17 562	20 934
法属波利尼西亚	10 636	14 159	14 511	15 656	15 766	649	1 000	1 263	1 456	1 500
加蓬	4 731	4 113	3 931	3 910	3 924	705	699	672	810	874
冈比亚	325	325	322	323	341	149	117	127	111	125
格鲁吉亚			585	729	799			631	772	717
德国	15 672	19 439	22 583	22 886	23 238	2 691	5 478	10 047	11 188	12 236
加纳	235	215	255	273	281	183	148	164	175	179
希腊	8 558	8 845	10 281	11 508	11 990	2 817	3 836	5 051	5 015	6 350
危地马拉	1 715	1 476	1 682	1 669	1 672	743	678	768	775	804
几内亚	426	341	386	402	405	108	86	105	114	118
几内亚比绍	163	183	154	135	137	84	92	98	99	102
圭亚那	820	622	950	956	969	611	759	1 433	2 118	2 184
海地	830	659	491	469	445	391	340	201	201	192
洪都拉斯	957	895	914	936	958	232	303	360	429	451
匈牙利	3 645	4 054	4 645	5 235	5 470	638	922	1 507	1 693	2 040
冰岛	21 601	25 318	29 596	30 845	32 226	24 958	24 857	28 696	48 000	50 455
印度	222	312	452	510	538	126	159	192	200	201
印度尼西亚	392	601	778	853	886	182	227	278	312	325
伊朗伊斯兰共和国	1 318	1 150	1 441	1 652	1 738	413	537	774	932	983
伊拉克										
爱尔兰	9 734	13 152	24 566	28 200	29 264	6 150	10 829	28 531	36 365	39 008
以色列	12 591	15 092	18 640	17 984	18 395	5 720	10 219	19 344	21 170	22 527
意大利	12 889	16 144	18 609	19 164	19 420	3 409	4 898	9 060	9 421	9 336
牙买加	2 458	2 808	2 881	2 931	2 962	640	904	996	992	1 021



表 A9 (续)

国家	人均GDP (2000年美元不变价)					农业人口的人均农业GDP (2000年美元不变价)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
日本	23 909	33 078	37 073	38 198	39 184	6 847	10 385	13 143	15 341	16 714
约旦	1 824	1 580	1 683	1 765	1 849	221	369	283	339	347
哈萨克斯坦			1 186	1 614	1 770			515	640	662
肯尼亚	361	372	344	341	343	88	87	78	78	79
科威特	21 601	14 359	16 275	15 911	15 719					
吉尔吉斯斯坦			278	301	317			377	434	456
老挝人民民主共和国	222	225	327	359	372	176	173	223	232	235
拉脱维亚			3 277	4 141	4 535			1 085	1 374	1 478
黎巴嫩	10 239	3 280	4 820	5 110	5 353	5 026	5 355	7 992	9 964	11 095
莱索托	307	389	485	526	543	205	191	205	197	198
利比里亚	755	266	177	120	118	758	282	201	140	139
阿拉伯利比亚民众国	4 517	5 656	6 660	7 319	7 503	1 387	3 119	8 470	11 229	12 270
立陶宛			3 281	4 117	4 420			1 493	1 874	2 023
卢森堡	19 365	30 735	44 023	45 558	46 987	4 900	7 286	12 900	12 000	27 000
马达加斯加	330	265	244	226	232	91	91	86	83	83
马拉维	159	134	150	147	149	51	41	68	70	72
马来西亚	1 847	2 558	3 825	4 069	4 277	999	1 577	1 915	2 242	2 359
马里	218	182	210	234	232	96	101	105	115	107
马耳他	4 870	6 506	9 537	9 541	9 629	1 808	7 000	18 500	18 833	22 800
毛里塔尼亚	326	308	353	373	386	88	111	133	121	122
毛里求斯	1 600	2 524	3 766	4 161	4 294	829	1 543	1 978	2 173	2 282
墨西哥	5 088	4 959	5 753	5 737	5 903	639	751	957	1 050	1 106
摩尔多瓦			305	367	394			338	368	395
蒙古	497	566	378	405	442	429	463	451	368	444
摩洛哥	924	1 099	1 165	1 259	1 282	332	582	501	700	725
莫桑比克	179	161	214	254	269	75	63	70	80	85
缅甸										
纳米比亚	1 975	1 639	1 798	1 871	1 926	273	279	343	346	363
尼泊尔	148	182	233	236	240	80	94	96	99	98
荷兰	15 651	18 518	23 148	23 077	23 288	6 405	10 787	17 343	15 746	16 363
新喀里多尼亚	9 692	13 386	12 349	13 171	13 176	986	1 541	1 684	1 899	1 949
新西兰	10 592	11 678	13 820	15 041	15 586	6 686	9 802	13 084	8 376	8 800
尼加拉瓜	1 113	738	776	769	779	465	404	673	769	783
尼日尔	275	199	172	175	170	92	82	78	80	76
尼日利亚	427	373	366	393	397	187	228	308	348	364
挪威	21 633	27 445	37 310	38 505	39 457	6 019	8 615	14 044	14 462	19 273
巴勒斯坦被占领土			1 381	871	730			824	593	630
阿曼	4 696	6 896	7 718	7 807	7 848	178	292	397	432	446
巴基斯坦	334	451	510	527	547	144	188	239	240	242
巴拿马	3 263	2 960	3 912	3 995	4 168	698	797	1 148	1 340	1 418
巴布亚新几内亚	587	542	639	596	599	185	181	212	195	197
巴拉圭	1 530	1 504	1 425	1 351	1 358	565	688	729	826	834
秘鲁	2 283	1 697	2 028	2 130	2 205	373	412	628	693	708

表 A9 (续)

国家	人均GDP (2000年美元不变价)					农业人口的人均农业GDP (2000年美元不变价)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
菲律宾	985	909	994	1 055	1 100	355	360	401	445	466
波兰	3 371	2 947	4 267	4 587	4 835	298	342	740	839	870
葡萄牙	5 971	8 194	10 574	10 674	10 770	1 091	1 662	2 337	4 283	4 470
卡塔尔										
大韩民国	3 305	6 639	10 786	12 290	12 793	1 218	2 724	5 382	5 807	6 973
罗马尼亚	1 880	1 881	1 674	1 911	2 075	588	1 031	1 522	1 905	2 403
俄罗斯联邦			1 760	2 141	2 309			978	1 266	1 222
前苏维埃社会主义共和国联盟										
卢旺达	280	266	237	254	261	112	93	108	119	117
圣基茨和尼维斯	2 841	5 220	7 738	8 000	8 310	667	667	800	889	1 333
圣卢西亚	2 389	3 802	4 610	4 537	4 667	868	1 595	1 147	788	1 485
圣文森特和格林纳丁斯	1 540	2 455	2 822	2 933	3 025	588	1 161	1 036	1 111	1 370
萨摩亚	1 174	1 138	1 335	1 382	1 411	329	368	617	596	643
圣多美和普林西比	585	336	315	329	333	71	86	104	100	108
沙特阿拉伯	15 907	8 763	8 392	8 434	8 625	636	2 362	4 233	4 975	5 469
塞内加尔	420	421	466	492	509	126	119	122	119	126
塞尔维亚和黑山		0	817	919	986			680	869	973
前南斯拉夫社会主义联邦共和国										
塞舌尔	4 500	5 493	7 646	7 012	6 793	352	276	274	270	254
塞拉利昂	287	252	150	210	217	201	183	118	170	177
新加坡	8 942	14 461	21 982	22 223	23 746	6 368	12 583	18 167	19 400	21 400
斯洛伐克			3 773	4 245	4 474			1 747	2 018	1 566
斯洛文尼亚			9 547	10 454	10 942			13 500	17 000	20 440
所罗门群岛										
索马里										
南非	3 267	3 003	3 009	3 228	3 334	416	531	616	662	690
西班牙	8 549	10 944	13 732	14 706	15 137	1 830	3 559	6 114	7 034	8 563
斯里兰卡	448	581	857	929	976	244	287	332	338	335
苏丹	288	293	388	432	449	114	116	224	57	60
苏里南	2 573	2 097	2 129	2 319	2 410	869	906	1 099	1 163	1 725
斯威士兰	894	1 188	1 330	1 381	1 403	407	443	414	409	423
瑞典	18 952	22 835	26 758	28 250	29 235	5 890	9 833	13 022	15 306	17 004
瑞士	28 354	31 964	34 043	34 618	35 231	4 461	5 660	7 810	8 578	8 972
阿拉伯叙利亚共和国	978	862	1 100	1 109	1 122	662	575	889	934	1 000
塔吉克斯坦			164	210	231			130	189	178
泰国	807	1 452	1 998	2 246	2 359	221	317	367	431	413
前南斯拉夫马其顿共和国			1 720	1 734	1 769			1 331	1 438	1 540
多哥	362	310	292	289	291	121	150	171	172	176
汤加	1 021	1 202	1 505	1 577	1 590	617	714	1 057	1 152	1 152
特立尼达和多巴哥	6 811	4 929	6 208	7 576	8 021	545	627	1 027	991	806
突尼斯	1 328	1 476	2 048	2 229	2 332	480	744	1 023	1 103	1 209
土耳其	1 873	2 373	2 779	2 951	3 171	1 009	1 059	1 221	1 265	1 329

表 A9 (续)

国家	人均GDP (2000年美元不变价)					农业人口的人均农业GDP (2000年美元不变价)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
土库曼斯坦			624	989	1 140			435	618	964
乌干达	241	177	251	271	277	163	96	108	112	115
乌克兰			637	810	915			573	658	807
阿拉伯联合酋长国	44 881	22 213	24 293	22 871	22 832	62 286	19 542	33 504	36 429	38 254
联合王国	15 743	19 795	24 312	25 681	26 399	6 900	10 700	12 452	13 249	17 567
坦桑尼亚联合共和国	355	257	262	300	313	165	131	140	153	160
美利坚合众国	22 361	27 400	33 915	35 175	36 352	8 329	12 375	22 323	25 338	27 651
乌拉圭	5 064	4 854	5 972	5 165	5 759	2 267	2 628	3 289	3 772	4 122
乌兹别克斯坦			553	595	632			602	722	751
瓦努阿图	1 145	1 147	1 218	1 094	1 101	414	446	472	811	838
委内瑞拉	5 907	4 945	4 823	3 964	4 567	1 389	1 606	2 076	2 155	2 582
越南	201	228	400	470	499	110	108	145	157	159
也门	491	465	524	529	524	180	109	147	164	169
赞比亚	461	370	312	341	353	84	81	88	89	92
津巴布韦	553	587	564	604	613	120	117	141	178	182
世界	3 973	4 531	5 189	5 352	5 505	328	384	436	453	472

表 A10  
膳食热能、蛋白和脂肪消费量

国家	热能 (千卡/人/日)			蛋白 (克/人/日)			脂肪 (克/人/日)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
阿富汗	2 280	1 960		64	55		40	40	
阿尔巴尼亚	2 690	2 560	2 860	79	79	96	62	66	86
阿尔及利亚	2 640	2 880	3 040	67	78	82	62	71	68
美属萨摩亚									
安哥拉	2 110	1 770	2 070	51	42	45	50	46	43
安提瓜和巴布达	2 120	2 450	2 320	66	81	73	76	100	83
阿根廷	3 210	2 960	2 980	107	94	94	116	103	100
亚美尼亚			2 260			68			47
澳大利亚	3 070	3 210	3 120	105	109	107	115	132	134
奥地利	3 330	3 490	3 740	96	101	111	146	156	162
阿塞拜疆			2 620			77			41
巴哈马	2 470	2 720	2 710	71	81	92	79	91	96
巴林									
孟加拉国	1 980	2 060	2 200	44	44	48	15	19	25
巴巴多斯	3 040	3 130	3 110	85	96	92	94	108	99
白俄罗斯			2 960			87			99
比利时			3 640			92			162
伯利兹	2 770	2 580	2 840	69	64	76	74	64	69
贝宁	2 040	2 320	2 530	49	55	62	48	43	48
不丹									
玻利维亚	2 130	2 120	2 220	55	54	57	52	49	58
波斯尼亚和黑塞哥维那			2 710			72			58
博茨瓦纳	2 030	2 240	2 180	65	69	68	44	57	51
巴西	2 680	2 780	3 060	64	68	83	65	82	93
文莱达鲁萨兰国	2 590	2 790	2 850	72	82	82	55	72	73
保加利亚	3 620	3 460	2 850	104	107	89	107	116	95
布基纳法索	1 720	2 290	2 460	51	67	71	33	46	56
布隆迪	2 030	1 860	1 640	68	57	45	16	14	10
柬埔寨	1 710	1 810	2 060	39	43	51	13	21	32
喀麦隆	2 280	2 090	2 270	57	50	59	48	44	46
加拿大	2 930	3 030	3 590	93	96	106	120	129	147
佛得角	2 540	2 930	3 220	68	71	76	54	68	99
中非共和国	2 300	1 870	1 940	36	40	46	64	61	64
乍得	1 640	1 740	2 160	50	51	66	39	44	67
智利	2 670	2 540	2 860	71	70	80	60	63	85
中国	2 330	2 680	2 940	54	65	82	33	53	90
柬埔寨	2 290	2 410	2 580	49	54	60	47	56	65
科摩罗	1 800	1 900	1 750	39	44	42	35	43	42
刚果	2 040	1 890	2 150	38	40	43	41	44	54
哥斯达黎加	2 510	2 730	2 850	62	68	71	60	70	78
科特迪瓦	2 830	2 470	2 630	59	52	54	50	50	59
克罗地亚			2 770			74			87
古巴	2 880	2 880	3 190	70	68	78	78	80	53

表 A10 (续)

国家	热能 (千卡/人/日)			蛋白 (克/人/日)			脂肪 (克/人/日)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
塞浦路斯	2 790	3 050	3 240	77	95	105	104	123	132
捷克共和国			3 240			93			115
前捷克斯洛伐克	3 360	3 520		99	102		123	131	
朝鲜民主主义人民共和国	2 300	2 450	2 160	74	80	63	37	48	35
刚果民主共和国	2 110	2 190	1 610	33	33	25	34	35	26
丹麦	3 100	3 190	3 450	87	102	110	135	132	140
多米尼加	2 240	2 970	2 770	58	76	83	59	83	76
多米尼加共和国	2 270	2 270	2 290	50	50	49	57	65	78
厄瓜多尔	2 360	2 490	2 710	50	50	57	60	87	99
埃及	2 900	3 180	3 350	72	84	93	65	58	58
萨尔瓦多	2 300	2 450	2 560	56	60	67	50	54	61
赤道几内亚									
厄立特里亚			1 520			47			29
爱沙尼亚			3 160			90			96
埃塞俄比亚			1 860			54			20
前埃塞俄比亚人民民主共和国	1 860	1 640		59	48		25	24	
斐济	2 500	2 600	2 960	62	68	74	88	97	97
芬兰	3 040	3 160	3 150	94	99	102	129	127	127
法国	3 390	3 540	3 640	112	117	118	148	163	170
法属波利尼西亚	2 760	2 850	2 900	76	87	99	91	102	124
加蓬	2 420	2 450	2 670	71	69	73	44	49	55
冈比亚	1 770	2 380	2 280	43	52	52	40	52	77
格鲁吉亚			2 520			71			52
德国	3 330	3 390	3 490	96	98	100	136	142	141
加纳	1 700	2 010	2 650	40	44	55	35	36	38
希腊	3 310	3 570	3 680	105	112	117	124	141	145
危地马拉	2 290	2 340	2 210	58	59	56	44	44	49
几内亚	2 230	2 040	2 420	50	47	51	50	42	58
几内亚比绍	2 010	2 260	2 070	42	45	39	54	55	51
圭亚那	2 500	2 360	2 730	63	58	76	52	31	56
海地	2 040	1 770	2 090	48	44	47	34	29	38
洪都拉斯	2 120	2 310	2 360	53	55	57	42	57	65
匈牙利	3 450	3 670	3 500	97	102	95	131	151	149
冰岛	3 300	3 110	3 240	132	114	124	143	123	130
印度	2 080	2 370	2 440	51	57	57	33	41	52
印度尼西亚	2 220	2 650	2 880	47	59	64	35	51	61
伊朗伊斯兰共和国	2 730	2 930	3 090	72	77	83	61	63	61
伊拉克	2 840	3 050		75	78		58	63	
爱尔兰	3 570	3 610	3 690	112	114	117	137	137	136
以色列	3 150	3 390	3 680	106	111	124	108	120	149
意大利	3 560	3 600	3 670	106	111	113	129	151	157
牙买加	2 610	2 530	2 680	66	63	68	64	64	75

表 A10 (续)

国家	热能 (千卡/人/日)			蛋白 (克/人/日)			脂肪 (克/人/日)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
日本	2 710	2 820	2 770	87	95	92	69	80	86
约旦	2 610	2 800	2 680	67	74	69	62	70	80
哈萨克斯坦			2 710			85			80
肯尼亚	2 250	2 020	2 150	62	56	59	42	45	49
科威特	2 980	2 410	3 060	92	73	84	88	82	113
吉尔吉斯斯坦			3 050			101			54
老挝人民民主共和国	2 070	2 110	2 320	51	51	61	22	23	29
拉脱维亚			3 020			83			109
黎巴嫩	2 710	3 140	3 170	75	79	89	82	102	113
莱索托	2 360	2 420	2 630	69	68	73	33	37	37
利比里亚	2 550	2 320	1 940	50	42	32	48	47	52
阿拉伯利比亚民众国	3 450	3 270	3 330	90	82	79	109	105	107
立陶宛			3 370			110			100
卢森堡			3 710			118			161
马达加斯加	2 370	2 110	2 040	57	50	47	35	31	29
马拉维	2 270	1 930	2 140	66	53	55	40	27	33
马来西亚	2 760	2 770	2 870	59	65	75	78	97	84
马里	1 700	2 240	2 230	51	62	63	42	49	46
马耳他	3 280	3 260	3 530	102	101	118	112	114	110
毛里塔尼亚	2 050	2 540	2 780	71	79	81	55	61	71
毛里求斯	2 670	2 840	2 960	61	69	80	67	72	80
墨西哥	3 120	3 090	3 180	85	81	91	79	81	89
摩尔多瓦			2 730			66			54
蒙古	2 380	2 210	2 250	80	75	79	85	80	84
摩洛哥	2 750	3 060	3 070	72	85	84	52	59	59
莫桑比克	1 860	1 780	2 070	32	32	39	32	38	33
缅甸	2 330	2 620	2 900	60	65	79	35	42	49
纳米比亚	2 230	2 070	2 260	68	59	65	42	34	52
尼泊尔	1 850	2 390	2 450	49	62	62	26	32	38
荷兰	3 050	3 260	3 440	93	96	108	130	138	144
新喀里多尼亚	2 910	2 830	2 780	78	78	82	99	103	113
新西兰	3 080	3 170	3 200	98	95	92	124	128	118
尼加拉瓜	2 270	2 230	2 290	62	55	62	44	45	47
尼日尔	2 140	2 060	2 160	64	55	57	35	31	39
尼日利亚	2 050	2 430	2 700	48	56	61	55	59	63
挪威	3 320	3 170	3 480	102	98	107	144	130	144
巴勒斯坦被占领土			2 240			61			63
阿曼									
巴基斯坦	2 210	2 320	2 340	55	59	59	46	56	69
巴拿马	2 270	2 270	2 260	57	59	64	67	65	65
巴布亚新几内亚									
巴拉圭	2 580	2 470	2 530	75	70	69	70	69	87
秘鲁	2 130	2 010	2 570	54	50	67	38	41	48



表 A10 (续)

国家	热能 (千卡/人/日)			蛋白 (克/人/日)			脂肪 (克/人/日)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
菲律宾	2 220	2 320	2 450	51	55	58	36	41	48
波兰	3 530	3 380	3 370	111	103	99	117	113	112
葡萄牙	2 780	3 410	3 750	76	101	119	87	120	141
卡塔尔									
大韩民国	2 990	3 020	3 040	83	82	89	37	57	78
罗马尼亚	3 210	3 020	3 520	98	91	109	95	92	101
俄罗斯联邦			3 080			91			83
前苏维埃社会主义共和国联盟	3 360	3 240		103	104		94	100	
卢旺达	2 270	1 960	2 070	54	47	49	15	16	15
圣基茨和尼维斯	2 270	2 630	2 700	62	71	81	67	86	87
圣卢西亚	2 360	2 690	2 960	61	83	95	64	64	81
圣文森特和格林纳丁斯	2 420	2 290	2 580	55	58	71	59	68	68
萨摩亚	2 460	2 650	2 910	60	71	84	96	116	133
圣多美和普林西比	2 090	2 280	2 440	46	51	48	68	83	73
沙特阿拉伯	2 900	2 770	2 820	77	77	76	76	81	82
塞内加尔	2 280	2 260	2 310	67	68	58	54	53	69
塞尔维亚和黑山			2 670			75			118
前南斯拉夫社会主义联邦共和国	3 650	3 540		106	101		104	110	
塞舌尔	2 260	2 310	2 460	66	68	84	44	53	73
塞拉利昂	2 110	1 980	1 930	45	42	44	58	56	45
新加坡									
斯洛伐克			2 830			77			107
斯洛文尼亚			2 970			102			108
所罗门群岛	2 220	2 060	2 250	56	52	51	53	45	41
索马里	1 650	1 760		55	58		64	62	
南非	2 780	2 830	2 940	73	73	77	63	66	76
西班牙	3 050	3 270	3 410	96	104	113	113	140	154
斯里兰卡	2 360	2 250	2 390	47	48	54	47	45	44
苏丹	2 180	2 160	2 260	63	67	71	75	59	69
苏里南	2 400	2 490	2 660	61	63	60	52	47	71
斯威士兰	2 400	2 450	2 360	63	59	60	41	46	45
瑞典	2 980	2 970	3 160	97	95	107	124	123	125
瑞士	3 460	3 310	3 500	96	95	96	158	151	157
阿拉伯叙利亚共和国	2 950	2 800	3 060	80	72	78	83	81	101
塔吉克斯坦			1 840			48			40
泰国	2 280	2 190	2 410	50	51	57	32	45	52
前南斯拉夫马其顿共和国			2 800			72			91
多哥	2 190	2 180	2 320	50	52	53	33	44	48
汤加									
特立尼达和多巴哥	2 960	2 670	2 770	78	63	65	73	72	76
突尼斯	2 820	3 120	3 250	77	84	89	70	84	94
土耳其	3 230	3 510	3 340	96	101	96	77	89	90

表 A10 (续)

国家	热能 (千卡/人/日)			蛋白 (克/人/日)			脂肪 (克/人/日)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
土库曼斯坦			2 750			85			70
乌干达	2 110	2 310	2 380	51	55	57	23	29	32
乌克兰			3 030			84			79
阿拉伯联合酋长国	3 300	2 950	3 220	104	94	106	130	105	92
联合王国	3 170	3 250	3 440	89	94	104	137	137	138
坦桑尼亚联合共和国	2 190	2 120	1 960	54	53	47	31	31	31
美利坚合众国	3 180	3 460	3 770	99	107	114	128	138	156
乌拉圭	2 850	2 570	2 850	86	79	86	103	90	86
乌兹别克斯坦			2 270			67			64
瓦努阿图	2 560	2 530	2 590	65	58	60	98	101	87
委内瑞拉	2 760	2 390	2 350	70	58	62	78	69	68
越南	2 030	2 140	2 580	47	50	63	19	27	46
也门	1 970	2 060	2 020	59	57	57	37	40	41
赞比亚	2 220	1 960	1 930	59	49	48	35	30	29
津巴布韦	2 260	2 050	2 010	60	52	45	54	51	55
世界	2 550	2 700	2 800	67	72	75	59	68	78

表 A11  
营养不足人数和占总人口的比例

国家	营养不足人数 (百万)				营养不足人口占总人口的比例 (百分比)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
阿富汗								
阿尔巴尼亚			0.2*	0.2			5*	6
阿尔及利亚	1.7	1.3	1.7	1.5	9	5	6	5
美属萨摩亚								
安哥拉	2.6	5.6	5.4	5.0	37	58	49	38
安提瓜和巴布达								
阿根廷	0.3	0.7	0.4	0.9	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
亚美尼亚			1.8*	0.9			52*	29
澳大利亚					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
奥地利					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
阿塞拜疆			2.6*	0.8			34*	10
巴哈马**	26.0	22.7	39.2	21.3	12	9	14	7
巴林								
孟加拉国	33.3	39.2	50.4	43.1	39	35	40	30
巴巴多斯**	4.4	4.9	8.7	0.5	<2.5	<2.5	3	<2.5
白俄罗斯			0.1*	0.3			<2.5*	3
比利时					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
伯利兹**	6.4	12.7	12.1	11.4	4	7	6	5
贝宁	1.3	1.0	0.9	0.9	37	20	17	14
不丹								
玻利维亚	1.4	1.9	1.8	2.0	26	28	24	23
波斯尼亚和黑塞哥维那			0.3*	0.4			9*	9
博茨瓦纳	0.4	0.3	0.4	0.5	35	23	27	30
巴西	18.1	18.5	16.5	14.4	15	12	10	8
文莱达鲁萨兰国**	13.3	9.8	9.3	11.7	7	4	3	3
保加利亚			0.7*	0.7			8*	9
布基纳法索	4.2	1.9	2.0	2.1	62	21	19	17
布隆迪	1.6	2.7	3.8	4.5	38	48	63	67
柬埔寨	4.0	4.4	5.4	4.6	60	43	46	33
喀麦隆	2.0	4.0	4.7	4.0	23	33	34	25
加拿大					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
佛得角								
中非共和国	0.5	1.5	1.8	1.7	23	50	52	45
乍得	3.1	3.5	3.4	2.7	69	58	49	33
智利	0.7	1.1	0.7	0.6	7	8	5	4
中国	304.0	193.6	145.6	150.0	30	16	12	12
柬埔寨	6.1	6.1	5.1	5.9	22	17	13	14
科摩罗	0.2	0.3	0.3	0.5	54	47	55	62
刚果	0.7	1.4	1.8	1.2	41	54	59	34
哥斯达黎加	0.3	0.2	0.2	0.2	11	6	5	4
科特迪瓦	0.7	2.3	2.3	2.2	8	18	16	14

表 A11 (续)

国家	营养不足人数 (百万)				营养不足人口占总人口的比例 (百分比)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
克罗地亚			0.7*	0.3			16*	7
古巴	0.3	0.7	1.8	0.2	3	7	17	<2.5
塞浦路斯**	29.5	9.6	7.9	7.1	5	<2.5	<2.5	<2.5
捷克共和国			0.1	0.1			<2.5	<2.5
前捷克斯洛伐克								
朝鲜民主主义人民共和国	4.3	3.6	7.3	7.9	25	18	34	35
刚果民主共和国	10.0	12.2	27.2	37.0	36	31	60	72
丹麦					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
多米尼加**	20.3	2.9	4.9	0.6	27	4	7	8
多米尼加共和国	1.4	1.9	2.0	2.3	25	27	26	27
厄瓜多尔	0.9	0.9	0.6	0.6	11	8	5	5
埃及	3.6	2.5	2.2	2.4	8	4	3	3
萨尔瓦多	0.8	0.6	0.8	0.7	17	12	14	11
赤道几内亚								
厄立特里亚			2.2	2.9			68	73
爱沙尼亚			0.1*				9*	3
埃塞俄比亚			35.8	31.5			61	46
前埃塞俄比亚人民民主共和国								
斐济	0.1	0.1	0.1		14	10	7	4
芬兰					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
法国					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
法属波利尼西亚**	7.5	7.6	8.8	9.4	5	4	4	4
加蓬	0.1	0.1	0.1	0.1	12	10	8	5
冈比亚	0.4	0.2	0.4	0.4	60	22	31	27
格鲁吉亚			2.4*	0.7			44*	13
德国					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
加纳	7.2	5.8	3.2	2.4	65	37	18	12
希腊					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
危地马拉	1.2	1.4	2.2	2.8	18	16	21	23
几内亚	1.5	2.5	2.3	2.0	32	39	31	24
几内亚比绍	0.3	0.3	0.4	0.5	41	24	31	37
圭亚那	0.1	0.2	0.1	0.1	13	21	12	9
海地	2.6	4.6	4.5	3.8	48	65	59	47
洪都拉斯	1.1	1.1	1.2	1.5	31	23	21	22
匈牙利			0.1				<2.5*	<2.5
冰岛					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
印度	261.3	214.8	201.8	212.0	38	25	21	20
印度尼西亚	36.5	16.4	11.8	13.8	24	9	6	6
伊朗伊斯兰共和国	2.6	2.1	2.2	2.7	7	4	3	4
伊拉克								
爱尔兰					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5

表 A11 (续)

国家	营养不足人数 (百万)				营养不足人口占总人口的比例 (百分比)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
以色列					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
意大利					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
牙买加	0.2	0.3	0.3	0.3	10	14	11	10
日本					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
约旦	0.1	0.1	0.3	0.4	6	4	7	7
哈萨克斯坦			0.3*	1.2			<2.5*	8
肯尼亚	3.3	9.5	10.0	9.7	20	39	36	31
科威特	0.1	0.5	0.1	0.1	4	24	5	5
吉尔吉斯斯坦			1.0*	0.2			21*	4
老挝人民民主共和国	1.0	1.2	1.3	1.2	33	29	28	21
拉脱维亚			0.1*	0.1			3*	3
黎巴嫩	0.2	0.1	0.1	0.1	9	<2.5	3	3
莱索托	0.3	0.3	0.2	0.2	20	17	14	12
利比里亚	0.4	0.7	1.0	1.6	21	34	42	49
阿拉伯利比亚民众国					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
立陶宛			0.2*				4*	<2.5
卢森堡					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
马达加斯加	1.8	4.3	5.7	6.5	20	35	40	38
马拉维	1.6	4.8	4.1	4.0	26	50	40	34
马来西亚	0.4	0.5	0.4	0.6	3	3	<2.5	3
马里	4.5	2.7	3.4	3.5	64	29	32	28
马耳他					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
毛里塔尼亚	0.6	0.3	0.3	0.3	40	15	11	10
毛里求斯	0.1	0.1	0.1	0.1	10	6	6	6
墨西哥	3.1	4.6	5.0	5.1	5	5	5	5
摩尔多瓦			0.2*	0.5			5*	11
蒙古	0.3	0.8	1.1	0.7	16	34	45	28
摩洛哥	1.9	1.5	1.7	1.9	10	6	6	6
莫桑比克	7.1	9.2	9.5	8.3	59	66	58	45
缅甸	6.2	4.0	3.1	2.7	18	10	7	5
纳米比亚	0.2	0.5	0.6	0.4	23	34	35	23
尼泊尔	7.7	3.9	5.6	4.1	52	20	26	17
荷兰					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
新喀里多尼亚**	9.4	17.0	19.4	23.0	7	10	10	10
新西兰					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
尼加拉瓜	0.8	1.2	1.5	1.5	26	30	33	27
尼日尔	1.9	3.2	3.9	3.7	33	41	42	32
尼日利亚	23.9	11.8	8.9	11.5	37	13	9	9
挪威					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
巴勒斯坦被占领土			0.3	0.6			12	16
阿曼								
巴基斯坦	23.6	27.8	24.8	35.2	29	24	19	23

表 A11 (续)

国家	营养不足人数 (百万)				营养不足人口占总人口的比例 (百分比)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
巴拿马	0.4	0.5	0.6	0.8	21	21	24	25
巴布亚新几内亚								
巴拉圭	0.4	0.8	0.7	0.8	12	18	13	15
秘鲁	4.9	9.3	4.6	3.3	28	42	19	12
菲律宾	12.9	16.2	15.4	15.2	27	26	22	19
波兰			0.4*	0.3			<2.5*	<2.5
葡萄牙					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
卡塔尔								
大韩民国	0.5	0.8	0.8	0.8	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
罗马尼亚			0.3*	0.1			<2.5*	<2.5
俄罗斯联邦			6.4*	4.1			4*	3
前苏维埃社会主义 共和国联盟								
卢旺达	1.3	2.8	2.8	3.0	24	43	51	36
圣基茨和尼维斯**	11.7	5.5	8.2	4.5	26	13	19	11
圣卢西亚*	21.2	10.5	9.9	7.5	19	8	7	5
圣文森特和格林纳丁斯**	14.1	24.3	30.7	14.2	14	22	27	12
萨摩亚**	22.3	17.7	18.2	7.1	14	11	11	4
圣多美和普林西比**	24.7	21.1	26.7	18.3	26	18	20	12
沙特阿拉伯	0.2	0.7	0.8	0.9	<2.5	4	4	4
塞内加尔	1.3	1.8	2.2	2.2	23	23	25	23
塞尔维亚和黑山			0.5*	1.1			5*	10
前南斯拉夫社会主义 联邦共和国								
塞舌尔**	10.5	10.1	8.7	7.2	17	14	11	9
塞拉利昂	1.3	1.9	1.8	2.4	40	46	44	50
新加坡								
斯洛伐克			0.2*	0.3			4*	6
斯洛文尼亚			0.1*	0.1			3*	3
所罗门群岛		0.1	0.1	0.1	19	33	21	20
索马里								
南非	1.7	2.1	2.6	1.9	6	6	6	4
西班牙					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
斯里兰卡	3.0	4.8	4.6	4.1	20	28	26	22
苏丹	5.7	7.9	6.5	8.8	29	31	23	27
苏里南	0.1	0.1			18	13	10	10
斯威士兰	0.1	0.1	0.2	0.2	15	14	23	19
瑞典					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
瑞士					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
阿拉伯叙利亚共和国	0.3	0.7	0.6	0.6	3	5	4	4
塔吉克斯坦			1.2*	3.8			22*	61
泰国	10.7	16.8	13.7	13.4	23	30	23	21



表 A11 (续)

国家	营养不足人数 (百万)				营养不足人口占总人口的比例 (百分比)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
前南斯拉夫马其顿共和国			0.3*	0.1			15*	7
多哥	0.8	1.2	1.0	1.2	30	33	25	25
汤加								
特立尼达和多巴哥	0.1	0.2	0.2	0.1	6	13	15	11
突尼斯	0.2	0.1	0.1	0.1	3	<2.5	<2.5	<2.5
土耳其	1.4	1.0	1.5	2.0	3	<2.5	<2.5	3
土库曼斯坦			0.5*	0.4			12*	8
乌干达	4.1	4.2	5.4	4.6	33	24	26	19
乌克兰			2.4*	1.2			<2.5*	3
阿拉伯联合酋长国		0.1	0.1	0.1	<2.5	4	<2.5	<2.5
联合王国					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
坦桑尼亚联合共和国	5.2	9.9	15.7	16.1	28	37	50	44
美利坚合众国					<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
乌拉圭	0.1	0.2	0.1	0.1	3	7	4	3
乌兹别克斯坦			1.7*	6.7			8*	26
瓦努阿图**	13.4	19.0	21.9	24.0	11	12	12	12
委内瑞拉	0.6	2.3	3.4	4.5	4	11	15	18
越南	19.7	20.6	16.7	13.8	37	31	23	17
也门	3.2	4.2	5.6	7.1	39	34	36	37
赞比亚	1.7	4.0	4.6	5.1	29	48	48	47
津巴布韦	2.0	4.8	5.6	5.7	28	45	47	45
世界	944.8	855.1	833.9	856.4	21	16	15	14

\* 数据系指1993-95年间

\*\* 营养不足人数以千计

表 A12  
预期寿命和儿童死亡率

国家	出生预期寿命 (岁)					儿童死亡率 (每千个活生儿)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
阿富汗	40	42				280	260	257		
阿尔巴尼亚	69	72	71	74	74	72	45	34	25	21
阿尔及利亚	59	67	70	71	71	134	69	55	45	41
美属萨摩亚										
安哥拉	41	46	47	47	47	265	260	260	260	260
安提瓜和巴布达	71	74	75	75	75			21	15	12
阿根廷	70	72	73	74	75	38	28	25	20	20
亚美尼亚			72	74	75			49	37	33
澳大利亚	74	77	78	79	80	13	10	6	6	6
奥地利	72	76	77	78	79	17	9	7	6	5
阿塞拜疆			69	65				98	93	91
巴哈马	68	69	69	69	70	35	29	23	17	14
巴林	68	71	72	73	73	30	19	18	16	15
孟加拉国	49	55	58	61	62	205	144	116	82	69
巴巴多斯	72	75	76	75	75	29	16	16	14	13
白俄罗斯			69	68	68			18	17	17
比利时	73	76	77	78	78	15	9	9	6	5
伯利兹	69	73	73	74	71	70	49	44	41	39
贝宁	48	52	53	53	53	214	185	170	160	154
不丹			60	62	64	227	166	133	100	85
玻利维亚	52	58	61	63	64	170	120	92	75	66
波斯尼亚和黑塞哥维那			73	73	74			19	18	17
博茨瓦纳	58	57	50	39	38	84	58	66	101	112
巴西	63	66	67	68	69	86	60	48	39	35
文莱达鲁萨兰国	71	74	75	76	77	22	11	9	7	6
保加利亚	71	72	71	72	72	24	16	18	16	15
布基纳法索	44	45	45	44	43	247	210	207	207	207
布隆迪	47	44	42	42	42	195	190	190	190	190
柬埔寨	40	50	53	54	54	190	115	120	135	140
喀麦隆	50	54	54	50	48	173	139	156	166	166
加拿大	75	77	78	79	79	13	9	7	6	6
佛得角	61	65	68	69	69	80	60	50	40	35
中非共和国	46	48	46	43	42	189	180	180	180	180
乍得	42	46	48	48	48	225	203	200	200	200
智利	69	74	75	76	76	39	19	14	12	9
中国	67	69	69	70	71	64	49	46	40	37
柬埔寨	66	68	70	71	72	56	36	29	24	21
科摩罗	50	56	59	61	62	165	120	100	82	73
刚果	50	51	51	51	52	125	110	108	108	108
哥斯达黎加	73	77	77	78	79	26	17	16	12	10
科特迪瓦	49	50	48	46	45	172	157	175	188	192
克罗地亚			72	73	74			11	8	7
古巴	74	75	76	77	77	22	13	10	9	8

表 A12 (续)

国家	出生预期寿命 (岁)					儿童死亡率 (每千个活生儿)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
塞浦路斯	75	77	77	78	78	20	12	10	7	5
捷克共和国			73	75	75			8	5	4
前捷克斯洛伐克										
朝鲜民主主义人民共和国	67	66	61	61	63	43	55	55	55	55
刚果民主共和国	49	52	49	46	45	210	205	205	205	205
丹麦	74	75	75	77	77	10	9	7	5	4
多米尼加		73	75	76	77		23	20	16	14
多米尼加共和国	63	66	67	67	67	92	65	53	40	35
厄瓜多尔	63	68	68	70	71	98	57	43	32	27
埃及	56	63	65	68	69	173	104	71	49	39
萨尔瓦多	57	66	69	70	70	118	60	47	40	36
赤道几内亚	43	47	49	51	52	243	206	175	156	146
厄立特里亚			50	51	51			122	97	85
爱沙尼亚			68	71	71			20	11	9
埃塞俄比亚			44	42	42			192	176	169
前埃塞俄比亚人民民主共和国										
斐济	64	67	68	69	70	42	31	25	22	20
芬兰	73	75	76	78	78	9	7	4	5	5
法国	74	77	78	79	79	13	9	7	5	5
法属波利尼西亚		70	71	73	74					
加蓬	48	52	52	53	53	115	92	91	91	91
冈比亚	40	49	52	53	53	231	154	137	128	123
格鲁吉亚			73	73	74			45	45	45
德国	73	75	76	78	78	16	9	7	6	5
加纳	53	57	59	57	54	157	125	110	100	95
希腊	74	77	78	78	78	23	11	9	6	5
危地马拉	57	61	64	65	66	139	82	64	53	47
几内亚	40	44	46	46	46	300	240	208	175	160
几内亚比绍	39	42	44	45	46	290	253	235	215	204
圭亚那	61	64	64	63	62	90	90	84	74	69
海地	51	53	54	53	52	195	150	137	125	118
洪都拉斯	60	65	66	66	66	103	59	49	43	41
匈牙利	69	69	70	71	73	26	16	12	9	8
冰岛	77	78	79	80	80	8	5	5	4	4
印度	54	59	61	63	63	173	123	104	94	87
印度尼西亚	55	62	64	66	67	125	91	66	48	41
伊朗伊斯兰共和国	58	65	67	69	69	130	72	55	44	39
伊拉克	62	61				83	50			
爱尔兰	73	75	76	76	78	14	9	7	6	6
以色列	73	76	77	78	79	19	12	7	6	6
意大利	74	77	78	80	80	17	10	7	5	4
牙买加	71	73	74	75	76	34	20	20	20	20

表 A12 (续)

国家	出生预期寿命 (岁)					儿童死亡率 (每千个活生儿)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
日本	76	79	80	81	82	11	6	6	5	4
约旦		69	70	72	72	65	40	35	30	28
哈萨克斯坦			65	64	61			67	73	73
肯尼亚	55	57	53	47	45	115	97	111	120	123
科威特	71	75	76	77	77	35	16	14	10	9
吉尔吉斯斯坦			66	66	65			74	70	68
老挝人民民主共和国	45	50	52	54	55	200	163	134	105	91
拉脱维亚			66	70	71			20	13	12
黎巴嫩	65	68	69	70	71	44	37	34	32	31
莱索托	53	58	51	41	37	155	120	103	91	84
利比里亚	51	45	44	47	47	235	235	235	235	235
阿拉伯利比亚民众国	61	69	70	72	73	70	42	29	20	16
立陶宛			69	72	72			16	12	11
卢森堡	73	75	76	78	78	16	9	6	6	5
马达加斯加	51	53	53	55	56	175	168	156	137	126
马拉维	44	45	42	39	38	265	241	216	188	178
马来西亚	67	71	72	73	73	42	21	12	9	7
马里	42	45	44	42	41	300	250	233	224	220
马耳他	73	76	77	78	79	17	14	11	8	6
毛里塔尼亚	47	49	50	51	51	175	183	183	183	183
毛里求斯	66	69	70	72	72	40	25	23	20	18
墨西哥	67	71	72	73	74	74	46	36	30	28
摩尔多瓦			66	68	67			36	33	32
蒙古	58	63	64	65	66	140	104	89	75	68
摩洛哥	58	64	66	68	69	144	85	61	46	39
莫桑比克	44	43	45	42	41	220	235	212	178	158
缅甸	52	55	56	57	57	134	130	117	110	107
纳米比亚	53	58	57	47	40	108	86	77	69	65
尼泊尔	48	54	56	59	60	195	145	120	95	82
荷兰	76	77	77	78	79	11	8	6	6	5
新喀里多尼亚	68	71	72	73	74					
新西兰	73	75	77	79	79	16	11	7	6	6
尼加拉瓜	59	65	67	69	69	120	68	52	43	38
尼日尔	40	42	44	45	46	320	320	295	270	262
尼日利亚	46	49	50	47	45	216	235	238	205	198
挪威	76	77	78	79	79	11	9	6	4	4
巴勒斯坦被占领土						65	40	33	27	24
阿曼	60	69	72	74	74	95	30	18	14	12
巴基斯坦	55	59	61	63	64	153	130	118	108	103
巴拿马	70	72	74	75	75	46	34	30	26	24
巴布亚新几内亚	51	55	57	57	57	108	101	98	95	93
巴拉圭	67	68	69	70	71	61	37	34	31	29
秘鲁	60	66	68	69	70	126	80	60	42	34

表 A12 (续)

国家	出生预期寿命 (岁)					儿童死亡率 (每千个活生儿)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
菲律宾	61	66	68	69	70	81	63	50	40	36
波兰	70	71	72	74	75	24	19	15	9	7
葡萄牙	71	74	75	76	76	31	15	9	6	5
卡塔尔	67	72	74	75	75	32	25	18	16	15
大韩民国	67	70	72	73	74	18	9	6	5	5
罗马尼亚	69	70	70	70	70	36	32	25	22	20
俄罗斯联邦			65	65	66			22	21	21
前苏维埃社会主义共和国联盟										
卢旺达	46	40	38	40	40	219	173	209	203	203
圣基茨和尼维斯		67	69	71	72		36	30	25	22
圣卢西亚	68	71	71	72	74		24	21	19	18
圣文森特和格林纳丁斯	67	71	72	73	73		26	21	25	27
萨摩亚	63	66	68	69	70	98	42	29	26	24
圣多美和普林西比		62	64	65	66		118	118	118	118
沙特阿拉伯	61	69	71	73	73	85	44	34	29	26
塞内加尔	45	50	52	52	52	218	148	143	139	137
塞尔维亚和黑山			72	73	73			19	16	14
前南斯拉夫社会主义联邦共和国										
塞舌尔		70	71	72	73		21	20	17	15
塞拉利昂	35	35	36	37	37	336	302	293	286	284
新加坡	72	74	76	78		13	8	5	4	3
斯洛伐克			72	73	73			12	9	8
斯洛文尼亚			73	75	76			7	5	4
所罗门群岛	60	65	67	69	70	56	36	30	25	22
索马里	43	42				225	225			
南非	57	62	58	48	46	91	60	59	63	66
西班牙	75	77	78	79	80	16	9	7	5	4
斯里兰卡	68	70	71	73	74	48	32	25	20	15
苏丹	48	52	55	58	59	142	120	106	97	93
苏里南	66	69	70	70	70	56	48	44	41	39
斯威士兰	52	57	58	45	43	143	110	110	142	153
瑞典	76	78	79	80	80	9	6	4	4	3
瑞士	76	77	78	80	81	11	8	6	6	5
阿拉伯叙利亚共和国	62	66	68	70	71	74	44	31	22	18
塔吉克斯坦			68	67	66			123	120	118
泰国	64	69	69	69	69	58	40	34	29	26
前南斯拉夫马其顿共和国			72	73	74			25	14	11
多哥	49	51	49	49	50	175	152	146	142	140
汤加		69	70	71	72		27	24	21	19
特立尼达和多巴哥	68	71	72	73	72	40	24	18	20	20
突尼斯	62	70	71	73	73	100	52	37	28	24
土耳其	61	66	67	68	69	133	78	60	45	39

表 A12 (续)

国家	出生预期寿命 (岁)					儿童死亡率 (每千个活生儿)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
土库曼斯坦			66	65	65			89	99	102
乌干达	48	47	44	43	43	185	160	156	145	140
乌克兰			67	68	68			24	21	20
阿拉伯联合酋长国	68	74	75	75	75	27	14	11	9	8
联合王国	74	76	77	77	78	14	10	7	7	6
坦桑尼亚联合共和国	50	50	49	44	43	175	163	164	165	165
美利坚合众国	74	75	76	77	77	15	10	9	9	8
乌拉圭	70	73	73	74	75	42	24	23	17	14
乌兹别克斯坦			69	68	67			75	71	69
瓦努阿图		65	67	68	69	110	70	56	44	38
委内瑞拉	68	71	72	73	74	42	27	26	23	21
越南	60	65	67	69	70	66	53	44	30	23
也门		52	54	57	58		142	126	117	113
赞比亚	51	49	45	38	37	155	180	182	182	182
津巴布韦	55	56	49	40	39	108	80	90	117	126
世界	63	65	66	66	67	118	95	89	83	80



- 术语
- 参考文献
- 《粮食及农业状况》  
特别章节
- 若干出版物



## 术语

### 农业生物多样性

农业生物多样性是个广义的术语，包括所有与粮食及农业有关的生物多样性，以及所有构成农业生态系统的生物多样性成分：处于遗传、种群和生态系统层次的动物、植物和微生物的种类和可变性。这是维持农业生态系统、其结构和过程的关键功能所必不可少的。

### 生物多样性

所有来源的活的生物体中的变异性，这些来源主要包括陆地、海洋和其他水生生态系统及其所构成的生态综合体；这包括物种内、物种之间和生态系统的多样性。

### 买方（环境服务使用方）

会受到该服务积极影响的个体或群体，并愿意为这种服务提供某些经济利益。

### 碳固存

将碳以某种化学形态长期存放，使其不加剧全球变暖。最常见的碳固存方法是在地面和地下增加生物质，增加土壤有机碳和增加不会轻易分解的非有机碳化合物（如碳酸钙）。

### 直接使用价值

产生于所交易货物和服务的价值，通常包括私人利益。

### 生态系统

植物、动物和微生物界与无生命环境作为功能单位互动的动态复合体。

### 生态系统服务

人们从生态系统中得到的益处。

### 生态系统外部性

无偿提供生态系统服务（正面外部性）或不惩罚对提供生态系统服务产生的负面影响（负面外部性）。也参见“环境服务”。

### 环境服务

以外部性为特点的生态系统服务分支。

### 存在价值

人们自其所了解的某一生态系统服务存在所获得的益处，即便他们可能永远不会实际使用这一服务。也被称为“非使用价值”。

### 农民

包括作物、家畜、鱼及森林产品在内的所有农产品的生产者。

**间接使用价值**

间接地从诸如流域保护、碳固存以及生物多样性保护等各种服务得到的益处。

**非使用价值**

人们自其所了解的某一生态系统服务存在所获得的益处，即便他们可能永远不会实际使用这一服务。也被称为“存在价值”。

**机会成本**

生产者为了改变其方法而要放弃的利益，例如为了提供某种环境服务。

**选择价值**

为使用某种生态系统服务而保持未来可能性的相关价值。

**环境服务支付**

为环境服务提供而在买卖双方之间进行的自愿现金转移。

**公共利益**

一种被某人使用而又不影响他人使用、也无法排斥他人使用的利益。

**卖方（某种环境服务的卖方）**

可通过更改其方法以提供更多环境服务的个人或群体。本报告主要指农民。

**使用价值**

“直接使用价值”与“间接使用价值”的总和。

## 参考文献

- Adger, W.N., Brown, K., Cervigni, R. & Moran, D.** 1995. Total economic value of forests in Mexico. *Ambio*, 24(5): 286–296.
- Agarwal, A. & Narain, S.** 2000. *Redressing ecological poverty through participatory democracy: case studies from India*. Working Paper Series No. 36. Amherst, MA, USA, Political Economy Research Institute (PERI), University of Massachusetts.
- Alix-Garcia, J., de Janvry, A. & Sadoulet, E.** 2005. A tale of two communities: explaining deforestation in Mexico. *World Development*, 33(2): 219–235.
- Alix-Garcia, J., de Janvry, A. & Sadoulet, E.** Forthcoming. The role of deforestation risk and calibrated compensation in designing payments for environmental services. *Environment and Development Economics*.
- Alrusheidat, J.** 2004. Preventing environmental problems in the arid and semi-arid zones – environmental education is what we need. *New Medit*, 3(3): 50–54.
- Amacher, G.S. & Feather, P.M.** 1997. Testing producer perceptions of jointly beneficial best management practices for improved water quality. *Applied Economics*, 29(2): 153–159.
- Andersen, L.E.** 1997. *A cost-benefit analysis of deforestation in the Brazilian Amazon*. Discussion Paper 455. Rio de Janeiro, Brazil, Research Institute for Applied Economics (IPEA).
- Antle, J.M. & Valdivia, R.O.** 2006. Modelling the supply of ecosystem services from agriculture: a minimum-data approach. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 50(1): 1–15.
- ASB (Alternatives to Slash and Burn Programme).** 2001. *The Krui agroforests: a model of sustainable community-based management*. Policy Brief No. 2. Nairobi.
- Ayres, W.S. & Dixon, J.A.** 1995. *Economic and ecological benefits of reducing emissions of sulfur oxides in the Sostanj region of Slovenia*. Environment Department Paper No. 009. Washington, DC, World Bank.
- Baidu-Forson, J.** 1999. Factors influencing adoption of land-enhancing technology in the Sahel: lessons from a case study in Niger. *Agricultural Economics*, 20(3): 231–239.
- Barbier, E.B.** 1989. *Economics, natural-resource scarcity and development: conventional and alternative views*. London, Earthscan.
- Baumert, K.A., Herzog, T. & Pershing, J.** 2005. *Navigating the numbers: greenhouse gas data and international climate policy*. Washington, DC, World Resources Institute.
- Bayon, R., Hawn, A. & Hamilton, K.** 2007. *Voluntary carbon markets: an international business guide to what they are and how they work*. London, Earthscan.
- Bennett, M.T. & Xu, J.** 2005. *China's Sloping Land Conversion Program: institutional innovation or business as usual?* Paper presented at the ZEF/CIFOR Workshop on Payments for Environmental Services (PES): Methods and Design in Developing and Developed Countries, 15–18 June 2005, Titisee, Germany.
- Biesmeijer, J.C., Roberts, S.P.M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A.P., Potts, S.G., Kleukers, R., Thomas, C.D., Settele J. & Kunin, W.E.** 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313: 351–354.
- Bioversity International.** 2006. *Developing a global approach to study markets for agricultural biodiversity products*. Paper presented at the World Congress on Communications for Development, 25–27 October 2006. Rome (Unpublished)
- Boutayeb, A. & Boutayeb, S.** 2005. The burden of non communicable diseases in developing countries. *International Journal for Equity in Health*, 4:2.
- Bromley, D.** 1998. Property regimes in economic development: lessons and policy implications. In E. Lutz, ed. *Agriculture and the environment: perspectives on sustainable rural development*, pp. 83–91. Washington, DC, World Bank.
- Bruijnzeel, L.A.** 2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 104(1): 185–228.
- Buchanan, J.M. & Tullock, G.** 1975. Polluters' profits and political response: direct controls versus taxes. *American Economic Review*, 65(March): 139–147.
- BWI (Biodiversity and Wine Initiative).** 2007. Web site (available at <http://www.bwi.co.za/>).
- Caldés, N., Coady, D. & Maluccio, J.A.** 2006. The cost of poverty alleviation transfer programs: a comparative analysis of three programs in Latin America. *World Development*, 34(5): 818–837.

- CBD (Convention on Biological Diversity).** 1993. *Convention on Biological Diversity*. Text concluded at Rio de Janeiro on 5 June 1992. United Nations Treaty Series. New York, USA, United Nations.
- CBD.** 2000. *Agricultural biological diversity: review of phase I of the programme of work and adoption of a multi-year work programme*. Fifth Ordinary Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity – COP V/5. 15–26 May 2000, Nairobi.
- CERES.** 2006. *Press Release. Dozens of new insurance products emerging to tackle climate change and rising weather losses*. Online press release (available at [http://www.ceres.org/news/news\\_item.php?nid=221](http://www.ceres.org/news/news_item.php?nid=221)).
- Chomitz, K.M.** 2007. *At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in the tropical forests*. World Bank Policy Research Report. Washington, DC, World Bank.
- Claassen, R., Hansen, L., Peters, M., Breneman, V., Weinberg, M., Cattaneo, A., Feather, P., Gadsby, D., Hellerstein, D., Hopkins, J., Johnston, P., Morehart, M. & Smith, M.** 2001. *Agri-environmental policy at the crossroads: guideposts on a changing landscape*. Agricultural Economic Report No. 794. Washington, DC, Economic Research Service, United States Department of Agriculture.
- Coady, D., Grosh, M. & Hoddinott, J.** 2004. Targeting outcomes redux. *World Bank Research Observer*, 19(1): 61–85.
- Coase, R.** 1960. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, 3(October): 1–44.
- Committee on the Status of Pollinators in North America.** 2007. *Status of pollinators in North America: executive summary*. Washington, DC, National Research Council.
- Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture.** 2007. *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. London, Earthscan and Colombo, International Water Management Institute.
- Cosbey, A., Murphy, D., Drexhage, J. & Balint, J.** 2006. *Making development work in the CDM: Phase II of the Development Dividend Project*. Winnipeg, Canada, International Institute for Sustainable Development.
- Cramb, R.A., Garcia, J.N.M., Gerrits, R.V., & Saguiguit, G.C.** 2000. Conservation farming projects in the Philippine uplands: rhetoric and reality. *World Development*, 28(5): 911–927.
- Dagang, A.B.K. & Nair, P.K.R.** 2003. Silvopastoral research and adoption in Central America: recent findings and recommendations for future directions. *Agroforestry Systems*, 59(2): 149–155.
- Dasgupta, P.** 1993. *An inquiry into well-being and destitution*. Oxford, UK, Oxford University Press.
- Dasgupta, P.** 1996. The economics of the environment. *Environment and Development Economics*, 1(4): 387–421.
- Dasgupta, S.** 1999. *Opportunities for improving environmental compliance in Mexico*. World Bank Policy Research Working Paper Series No. 2245. Washington, DC, World Bank.
- Dasgupta, P. & Maler, K.G.** 1995. Poverty, institutions and the environmental resource base. In J. Behrman & T.N. Srinivisan, eds. *Handbook of development economics*, Volume IIIB, Chapter 39. Part 8: Resources, technology, and institutions, pp. 2371–2463. Amsterdam, North-Holland Publishing.
- Davis, B.** 2003. Innovative policy instruments and evaluation in rural and agricultural development in Latin America and the Caribbean. In FAO. *Current and emerging issues for economic analysis and policy research (CUREMIS II). Volume I: Latin America and the Caribbean*, edited by B. Davis, Chapter 3, pp. 67–104. Rome.
- De Jong, B.H.J., Tipper, R. & Montoya-Gómez, G.** 2000. An economic analysis of the potential for carbon sequestration by forests: evidence from southern Mexico. *Ecological Economics*, 33(2): 313–327.
- de la Brière, B. & Rawlings, L.B.** 2006. *Examining conditional cash transfer programs: a role for increased social inclusion?* Social Protection Discussion Paper No. 0603. Washington, DC, World Bank.
- Deininger, K.** 1999. Making negotiated land reform work: initial experience from Colombia, Brazil, and South Africa. *World Development*, 27(4): 651–672.
- Dennis, P., Shellard, L.D.F. & Agnew, R.D.M.** 1996. Shifts in arthropod species assemblages in relation to silvopastoral establishment in upland pastures. *Agroforestry Forum*, 7(3): 14–21.
- Derpsch, R.** 2005. The extent of conservation agriculture adoption worldwide: implications and impact. In *Proceedings of the Third World Congress on Conservation Agriculture: Linking Production, Livelihoods and Conservation, Nairobi, Kenya, 3–7 October 2005* [CD-Rom]. Harare, African Conservation Tillage Network Productions.
- Diagana, B., Antle, J., Stoorvogel, J. & Gray, K.** 2007. Economic potential for soil carbon



- sequestration in the Niore Region of Senegal's Peanut Basin. *Agricultural Systems*, 94(1): 26–37.
- Dietz, T. & Stern, P.C.**, eds. 2002. *New tools for environmental protection: education, information and voluntary measures*. Washington, DC, The National Academies Press.
- Dixon, J. & Gulliver, A. with Gibbon, D.** 2001. *Farming systems and poverty: improving farmers' livelihoods in a changing world*, edited by M. Hall. Rome, FAO and Washington, DC, World Bank.
- Doak, C.M., Adair, L.S., Monteiro, C. & Popkin, B.M.** 2000. Overweight and underweight coexist within households in Brazil, China and Russia. *The Journal of Nutrition*, 130: 2965–2971.
- Dobbs, T.L. & Pretty, J.N.** 2004. Agri-environmental stewardship schemes and "Multifunctionality". *Review of Agricultural Economics*, 26(2): 220–237.
- Echavarría, M., Vogel, J., Albán, M. & Meneses, F.** 2004. *The impacts of payments for watershed services in Ecuador: emerging lessons from Pimampiro and Cuenca*. Markets for Environmental Services Series No. 4. London, International Institute for Environment and Development.
- Ecosystem Marketplace.** 2005. *Matrix of ecosystem service payments: today and in the future. Supplement 1 – ecosystem market matrix*. Report to UNDP/GEF on institutionalizing payments for ecosystem services. Washington, DC, Forest Trends (cited in FAO, 2007c).
- Ecosystem Marketplace.** 2007. Web site (available at <http://ecosystemmarketplace.com/index.php>).
- Fafchamps, M.** 1992. Cash crop production, food price volatility and rural market integration in the Third World. *American Journal of Agricultural Economics*, 74(1): 90–99.
- FAO.** N.d. *Afforestation and reforestation projects under the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol*. Forest Resources Division fact sheet. Rome.
- FAO.** 1997. *The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture*. Rome.
- FAO.** 1999. *Rural poverty, risk and development*, by M. Fafchamps. FAO Economic and Social Development Paper No. 144. Rome.
- FAO.** 2001. *Zero tillage development in tropical Brazil – The story of a successful NGO activity*, by J.N. Landers. FAO Agricultural Services Bulletin No. 147. Rome.
- FAO.** 2002a. *Cooperation between a small private hydropower producer and a conservation NGO for forest protection: the case of La Esperanza, Costa Rica*, by M. Rojas & B. Aylward. Land-Water Linkages in Rural Watersheds Case Study Series. Rome.
- FAO.** 2002b. *The State of Food and Agriculture 2002*. FAO Agriculture Series No. 34. Rome.
- FAO.** 2003a. *World agriculture: towards 2015/2030. An FAO perspective*, edited by J. Bruinsma. Rome, FAO and London, Earthscan.
- FAO.** 2003b. *Optimizing soil moisture for plant production – the significance for soil porosity*, by F. Shaxson & R. Barber. FAO Soils Bulletin 79. Rome.
- FAO.** 2003c. *Smallholder agroforestry projects: potential for carbon sequestration and poverty alleviation*, by O.J. Cacho, G.R. Marshall & M. Milne. ESA Working Paper No. 03-06. Rome.
- FAO.** 2003d. *Unlocking the water potential of agriculture*. Rome.
- FAO.** 2004a. *Carbon sequestration in dryland soils*. World Soil Resources Report No. 102. Rome.
- FAO.** 2004b. *Payment schemes for environmental services in watersheds*. Regional Forum, Arequipa, Peru, 9–12 June 2003. Land and Water Discussion Paper 3. Rome.
- FAO.** 2004c. *Valuation methods for environmental benefits in forestry and watershed investment projects*, by R. Cavatassi. ESA Working Paper No. 04-01. Rome.
- FAO.** 2004d. *The State of Agricultural Commodity Markets 2004*. Rome.
- FAO.** 2004e. *The market for non-traditional agricultural exports*. FAO Commodities and Trade Technical Paper No. 3. Rome.
- FAO.** 2005a. *The State of Food and Agriculture 2005: agricultural trade and poverty: can trade work for the poor?* FAO Agriculture Series No. 36. Rome.
- FAO.** 2005b. *An assessment of Mexico's Payment for Environmental Services Program – Mexico Country Case Study Report*, by J. Alix-García, A. de Janvry, E. Sadoulet, J.M. Torres, J. Braña & M.Z. Ramos. Roles of Agriculture Project (ROA), Environment Services. Rome.
- FAO.** 2005c. *The State of Food Insecurity in the World 2005*. Rome.
- FAO.** 2006a. *Livestock's long shadow: environmental issues and options*, by H. Steinfield, P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales & C. de Haan. Livestock, Environment and Development Initiative. Rome.
- FAO.** 2006b. *Global Forest Resources Assessment 2005 – progress towards sustainable forest management*. FAO Forestry Paper No. 147. Rome.

- FAO 2006c.** *Using markets to promote the sustainable utilization of crop genetic resources.* Project funded by the FAO–Netherlands Partnership Programme. Draft project methodology. Unpublished. Rome.
- FAO. 2006d.** *Land tenure as an incentive for environmental service provision: lessons from Nepal and the Philippines*, by A. Agostini & L. Lipper. Unpublished research draft. Rome.
- FAO. 2006e.** *Putting payments for environmental services in the context of economic development*, by D. Zilberman, L. Lipper & N. McCarthy. ESA Working Paper No. 06-15. Rome.
- FAO. 2006f.** *Abatement and transaction costs of carbon-sink projects involving smallholders*, by O.J. Cacho & L. Lipper, ESA Working Paper No. 06-13. Rome.
- FAO. 2006g.** *Gender, the missing component of the response to climate change*. by Y. Lambrou & G. Piana. Rome.
- FAO. 2006h.** FAOSTAT statistical database. Rome (available at <http://faostat.fao.org>).
- FAO. 2006i.** *World agriculture: towards 2030/2050.* Interim report. Rome.
- FAO. 2006j.** *The State of Agricultural Commodity Markets 2006.* Rome.
- FAO. 2006k.** *Food Security Statistics.* FAOSTAT domain. Rome (available at [http://www.fao.org/es/ess/faostat/foodsecurity/index\\_en.htm](http://www.fao.org/es/ess/faostat/foodsecurity/index_en.htm)).
- FAO. 2006l.** *The State of Food Insecurity in the World 2006.* Rome.
- FAO. 2007a.** *The roles of agriculture in development: policy implications and guidance.* Research programme summary report 2007. Socio-economic analysis and policy implications of the roles of agriculture in developing countries, Roles of Agriculture Project Phase II. Rome.
- FAO. 2007b.** *Agriculture and water scarcity: a programmatic approach to water use efficiency and agricultural productivity.* Twentieth Session, Committee on Agriculture, COAG/2007/7. Rome.
- FAO. 2007c.** *Payments for ecosystem services: potential contributions to smallholder agriculture in developing countries*, by S. Scherr & J. Milder. SOFA 2007 background paper. Unpublished. Rome.
- FAO. 2007d.** *Who is buying ecosystem services?* by J. Salzman. SOFA 2007 background paper, Unpublished. Rome.
- FAO. 2007e.** *Agriculture and poverty reduction. Is agriculture still the key to rural development?*, by G. Anriquez & K. Stamoulis. ESA Working Paper No. 07-02.
- FAO. 2007f.** *Managing environmental services in agricultural landscapes and to reduce poverty: can PES programmes deliver environmental and poverty objectives?*, by E. Bulte, D. Zilberman, L. Lipper and R. Stringer. SOFA 2007 background paper. Unpublished. Rome.
- FAO/Forest Trends. 2007.** *Investing in the future: an assessment of private sector demand for engaging in markets & payments for ecosystem services*, by S. Waage, with contributions from I. Mulder, K. ten Kate, S. Sherr, J.P. Roberts, A. Hawn, K. Hamilton, R. Bayon and N. Carroll. Forthcoming in PESAL (Payments for Environmental Services from Agricultural Landscapes) Papers series. Rome, FAO and Washington, DC, Forest Trends.
- Fearnside, P.M. & Guimarães, W.M.** 1996. Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 80(1): 35–46.
- Feather, P. & Amacher, G.** 1994. Role of information in the adoption of best management practices for water quality improvement. *Agricultural Economics*, 11(2–3): 159–170.
- Ferraro, P.J.** 2001. Global habitat protection: limitations of development interventions and the role for conservation performance payments. *Conservation Biology*, 15(4): 990–1000.
- Fisher, M.J., Rao, I.M., Ayarza, M.A., Lascano, C.E., Sanz, J.I., Thomas, R.J. & Vera, R.R.** 1994. Carbon storage by introduced deep-rooted grasses in the South American savannas. *Nature*, 371(6494): 236–238.
- Fischer, G., Shah, M., Tubiello, F.N. & van Velhuizen, H.** 2005. Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990–2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360: 2067–2083.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J.H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C.J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, I.C., Ramankutty, N. & Snyder, P.K.** 2005. Global consequences of land use. *Science*, 309(5734): 570–574.
- FONAFIFO (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal).** 2005. *The Environmental Services Program: a success story of sustainable development implementation in Costa Rica. FONAFIFO, over a decade of action*, edited by J.M. Rodríguez. San José.
- GEF (Global Environment Facility).** 2007a. Ethiopia – a dynamic farmer-based approach to the

- conservation of African plant genetic resources. Project Web page (available at <http://www.gefonline.org/projectDetails.cfm?projID=351>).
- GEF.** 2007b. *The Public-Private Partnership Initiative: furthering the GEF strategy to enhance management with the private sector.* Project Executive Summary. Washington, DC.
- Glachant, M.** 1999. The cost efficiency of voluntary agreements for regulating industrial pollution: a Coasen approach. In C. Carraro & F. Leveque, eds. *Voluntary approaches in environmental policy*, pp. 75–91. Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Publishing.
- Gorenflo, L.J. & Brandon, K.** 2006. Key human dimensions of gaps in global biodiversity conservation. *BioScience*, 56(9): 723–731.
- Grieg-Gran, M., Porras, I.T. & Wunder, S.** 2005. How can market mechanisms for forest environmental services help the poor? Preliminary lessons from Latin America. *World Development*, 33(9): 1511–1527.
- Guo, P., Choudhary M.A. & Rahman, A.** 1999. Tillage-induced changes in a silt loam under continuous cropping. II. Soil erosion and infiltrability under simulated rainfall. *International Agricultural Engineering Journal*, 8: 161–174.
- Haddad, L., Hoddinott, J. & Alderman, H., eds.** 1997. *Intrahousehold resource allocation in developing countries. Models, methods and policy.* Washington, DC, International Food Policy Research Institute (IFPRI) and Baltimore, MD, USA, The Johns Hopkins University Press.
- Harvey, C. & Haber, W.** 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems*, 44(1): 37–68.
- Hawkins, D.E. & Lamoureux, K.** 2001. Global growth and magnitude of ecotourism. In D.B. Weaver, ed. *The encyclopedia of ecotourism*, pp. 63–83. New York, USA, CABI Publishing.
- Hayami, Y. & Ruttan, V.W.** 1985. *Agricultural development: an international perspective.* Revised edition. Baltimore, MD, USA, The Johns Hopkins University Press.
- Hearne, R.R.** 1996. *A review of economic appraisal of environmental goods and services with a focus on developing countries.* Environmental Economics Programme Discussion Paper No. DP96-03. Washington, DC, World Bank.
- Hebblethwaite, J.F.** 1993. Conservation tillage as a tool to conserve soil, moisture, energy, and equipment in large and small crop production systems. In J.P. Srivastava & H. Alderman, eds. *Agriculture and environmental challenges. Proceedings of the Thirteenth Agricultural Sector Symposium*, pp. 59–66. Washington, DC, World Bank.
- Herling, M. & King, N.** 2005. *National review of payments for catchment protection services in South Africa.* South Africa Working Paper Series No. 6. Pretoria, Council for Scientific and Industrial Research.
- Hochman, E., Zilberman, D. & Just, R.E.** 1977. Two-goal regional environmental policy: the case of the Santa Ana River Basin. *Journal of Environmental Economics and Management*, 4(1): 25–39.
- Hoff, K., Braverman, A. & Stiglitz, J.** 1993. *The economics of rural organization: theory, practice and policy.* New York, USA, Oxford University Press.
- Holden, S.T. & Binswanger, H.P.** 1998. Small farmer decision-making, market imperfections, and natural resource management in developing countries. In E. Lutz, ed. *Agriculture and the environment: perspectives on sustainable rural development*, pp. 50–71. Washington, DC, World Bank.
- ICF (Inter City Fund International).** 2006. *Voluntary carbon offsets market: outlook 2007.* London, ICF International.
- ICTSD (International Centre for Trade and Sustainable Development).** 2006. *Incentive measures and WTO rules.* COP-8 Biodiversity and Trade Briefings No. 1. Geneva, Switzerland.
- IEA GHG (International Energy Agency Greenhouse Gas Research and Development Programme).** 2005. *Assessment of the costs and enhanced potential for carbon sequestration in soils.* Technical Report 2005/04. Cheltenham, UK.
- IFAD (International Fund for Agricultural Development).** 2001. *Rural poverty report 2001: the challenge of ending rural poverty.* New York, USA, Oxford University Press.
- IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements).** 2007. *Organics booming: 75 million acres of farmland are now organically certified worldwide.* Press release (available at [http://www.organicconsumers.org/articles/article\\_4127.cfm](http://www.organicconsumers.org/articles/article_4127.cfm), accessed 14 February 2007).
- Iftikhar, U.A., Kallesoe, M., Duraiappah, A., Sriskanthan, G., Poats, S.V. & Swallow, B.** 2007. *Exploring the inter-linkages among and between Compensation and Rewards for Ecosystem Services (CRES) and human well-being.* CES Scoping Study Issue Paper No. 1.

- ICRAF Working Paper No. 36. Nairobi, World Forestry Centre.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).** 1996. *Climate change 1995: the science of climate change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, edited by J.T. Houghton, L.G. Meiro Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenburg & K. Maskell. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- IPCC.** 2007a. Summary for policymakers. In *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK, and New York, USA, Cambridge University Press.
- IPCC.** 2007b. *Climate change 2007: mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Panel on Climate Change*. Cambridge, UK, and New York, USA, Cambridge University Press.
- IPCC.** 2007c. Summary for policymakers. In *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK, and New York, USA, Cambridge University Press.
- ISEAL (International Social and Environmental Accreditation and Labelling Alliance).** 2006. *ISEAL code of good practice for setting social and environmental standards* (available at <http://www.isealalliance.org/>).
- ISRIC (International Soil Reference and Information Centre).** 2007. Soil Degradation in South and Southeast Asia (ASSOD) database (available at <http://www.isric.org/UK/About+ISRIC/Projects/Track+Record/ASSOD.htm>).
- Jarvis, D.I., Padoch, C. & Cooper, D., eds.** 2007. *Managing biodiversity in agricultural ecosystems*. New York, USA, Columbia University Press.
- Johansson, P.** 1990. Valuing environmental damage. *Oxford Review on Economic Policy*, 6(1): 34–50.
- Jürgens, I., Schlamadinger, B. & Gomez, P.** 2006. Bioenergy and the CDM in the emerging market for carbon credits. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 6, 11(5–6): 1051–1081.
- Kaltschmitt, M. & Hartmann, H., eds.** 2001. *Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren*. Berlin and Heidelberg, Germany, Springer.
- Kerr, J.** 2002. Sharing the benefits of watershed management in Sukhomajri, India. In S. Pagiola, J. Bishop & N. Landell-Mills. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*. London, Earthscan.
- Kerr, S., Hendy, J., Liu, S. & Pfaff, A.S.P.** 2004. *Uncertainty and carbon policy integrity*. Motu Working Paper 04-03. Wellington, Motu Economic and Public Policy Research.
- Kirwan, B., Lubowski, R.N. & Roberts, M.** 2005. How cost-effective are land retirement auctions? Estimating the difference between payments and willingness to accept in the Conservation Reserve Program. *American Journal of Agricultural Economics*, 87(5): 1239–1247.
- Kumari, K.** 1995. *An environmental and economic assessment of forest management options: A case study in Malaysia*. Environment Department Paper No. 026. Washington, DC, World Bank.
- Lal, R.** 2000. World cropland soils as a source or sink for atmospheric carbon. In D. Sparks, ed. *Advances in agronomy*, Vol. 71, pp. 145–191. San Diego, CA, USA, Academic Press.
- Lal, R., Kimble, J.M., Follett, R.F. & Cole, C.V.** 1998. *The potential of U.S. cropland to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect*. Boca Raton, FL, USA, CRC Press.
- Landell-Mills, N. & Porras, I.T.** 2002. *Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor*. Instruments for Sustainable Private Sector Forestry Series. London, International Institute for Environment and Development.
- Lasse, R.** 2002. Soil carbon sequestration and the CDM: opportunities and challenges for Africa. *Climatic Change*, 54(4): 471–495.
- LEAD (Livestock, Environment and Development).** 2007. Virtual Centre and Development Web site (available at <http://www.virtualcentre.org/en/frame.htm>).
- Leimona, B.** 2007. *Conservation auctions for capturing willingness to accept of farmers in joining conservation programs in Sumberjaya (Lampung, Indonesia)*. Presentation given at the Scientific Conference of the Global Event on Payments/Rewards for Environmental Services. Lombok, Indonesia, 22–27 January 2007.
- Lewandrowski, J., Peters, M., Jones, C., House, R., Sperow, M., Eve, M. & Paustian, K.** 2004. *Economics of sequestering carbon in the U.S. agricultural sector*. ERS Technical Bulletin No. 1909. Washington, DC, Economic



- Research Service, United States Department of Agriculture.
- Lichtenberg, E. & Zimmerman, R.** 1999. Information and farmers' attitudes about pesticides, water quality, and related environmental effects. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 73(3): 227–236.
- Lipper, L.** 2001. Dirt poor: poverty, farmers and soil resource investment. In FAO. *Two essays on socio-economic aspects of soil degradation*, by L. Lipper and D. Osgood. FAO Economic and Social Development Paper No. 149. Rome.
- Lipper, L., Pingali, P. & Zurek, M.** Forthcoming. Less-favoured areas: looking beyond agriculture towards ecosystem services. In R. Ruben, J. Pender & A. Kuyvenhoven, eds. *Sustainable poverty reduction in less-favoured areas*. Wallingford, UK, CABI.
- Longley, C., Mango, N., Nindo, W. & Mango, C.** 2005. Conservation by committee: social impacts of the catchment approach in Western Kenya. In R. Tripp, ed. *Self-sufficient agriculture: labour and knowledge in small-scale farming*, Chapter 6, pp. 125–160. London, Earthscan.
- Margat, J.** 1990. *Les eaux souterraines dans le monde*. Orléans, France, Département eau, Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).
- Markandya, A., Harou, P., Bellù, L.G. & Cistulli, V.** 2002. *Environmental economics for sustainable growth. A handbook for practitioners*. Cheltenham, UK, Edward Elgar Publishing.
- May, P.H., Boyd, E., Veiga, F. & Chang, M.** 2004. *Local sustainable development effects of forest carbon projects in Brazil and Bolivia: a view from the field*. London, International Institute for Environment and Development.
- McNeely, J. & Scherr, S.** 2002. *Ecoagriculture: strategies to feed the world and save wild biodiversity*. Washington, DC, Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment.** 2003. *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Washington, DC, Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment.** 2005a. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC, Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment.** 2005b. *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Millennium Ecosystem Assessment Series Vol. 1, edited by R. Hassan, R. Scholes & N. Ash. Washington, DC, Island Press.
- Minten, B., Randrianarison, L. & Swinnen, J.F.M.** 2007. Global supply chains, poverty and the environment: evidence from Madagascar. In J.F.M. Swinnen, ed. *Global supply chains, standards and the poor: how the globalization of food systems and standards affects rural development and poverty*, pp. 147–158. Wallingford, UK, CABI.
- Munasinghe, M. & Lutz, E.** 1993. Environmental economics and valuation in development decision-making. In M. Munasinghe, ed. *Environmental economics and natural resource management in developing countries*, pp. 17–71. Washington DC, World Bank for the Committee of International Development Institutions on the Environment (CIDIE).
- Muñoz-Piña, C., Guevara, A., Torres, J.M. & Braña, J.** 2005. *Paying for the hydrological services of Mexico's forests: analysis, negotiations and results*. INE Working Papers. Mexico City, Instituto Nacional de Ecología (INE).
- Murgueitio, R.E.** 1999. *Sistemas Agroforestales para la Producción Ganadera en Colombia*. Paper presented at the Seminario Intensificación de la Ganadería en Centroamérica: Beneficios Económicos y Ambientales, 24–26 May 1999, Turrialba, Costa Rica.
- Naylor, R., Steinfeld, H., Falcon, W., Galloway, J., Smil, V., Bradford, E., Alder, J. & Mooney, H.** 2005. Losing the links between livestock and land. *Science*, 310: 1621–1622.
- Nickerson, C.J. & Hellerstein, D.** 2003. Rural amenities: a key reason for farmland protection. *Amber Waves*, 1(1): 8. Washington, DC, Economic Research Service, United States Department of Agriculture.
- Niles, J.O., Brown, S., Pretty, J., Ball, A.S. & Fay, J.** 2002. Potential carbon mitigation and income in developing countries from changes in use and management of agricultural and forest lands. *Philosophical Transactions of The Royal Society Series A*, 360(1797): 1621–1639.
- Norton, N., Phipps, T. & Fletcher, J.** 1994. Role of voluntary programs in agricultural nonpoint pollution policy. *Contemporary Economic Policy*, 12: 113–121.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development).** 1998. *Improving the environment through reducing subsidies. Part I: summary and conclusions*. Paris.
- OECD/IEA (Organisation for Economic Co-operation and Development/International Energy Agency).** 2007. *Renewables in global energy supply*. An IEA Fact Sheet. Paris.
- Orlando, B., Baldock, D., Canger, S., Mackensen, J., Maginnis, S., Socorro, M., Rietbergen, S., Robledo, C. & Schneider, N.** 2002. *Carbon, forests and people: towards the integrated*

- management of carbon sequestration, the environment and sustainable livelihoods*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK, The World Conservation Union (IUCN).
- Ortiz, E., Sage, L. & Borge, C.** 2003. *Impacto del Programa de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica como medio de reducción de la pobreza en los medios rurales*. San José, Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA).
- Pagiola, S.** 2002. Paying for water services in Central America: learning from Costa Rica. In S. Pagiola, J. Bishop & N. Landell-Mills, eds. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*, pp. 37–62. London, Earthscan.
- Pagiola, S.** 2006. *Payments for environmental services in Costa Rica*. Revised version of a paper presented at the ZEF/CIFOR Workshop on Payments for Environmental Services: Methods and Design in Developing and Developed Countries, Titisee, Germany, 15–18 June 2005.
- Pagiola, S. & Platias, G.** 2007. *Payments for environmental services: from theory to practice*. Washington, DC, World Bank.
- Pagiola, S. & Ruthenberg, I.M.** 2002. Selling biodiversity in a coffee cup: shade-grown coffee and conservation in Mesoamerica. In S. Pagiola, J. Bishop & N. Landell-Mills, eds. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*, pp. 103–126. London, Earthscan.
- Pagiola, S., Arcenas, A. & Platias, G.** 2005. Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development*, 33(2): 237–253.
- Pagiola, S., Bishop, J. & Landell-Mills, N., eds.** 2002. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*. London, Earthscan.
- Pagiola, S., Rios, A.R. & Arcenas, A.** Forthcoming. *Can the poor participate in payments for environmental services? Lessons from the silvopastoral project in Nicaragua*. Paper prepared for submission to Special Issue of Environment and Development Economics on "Payment for Environmental Services and Poverty", edited by D. Zilberman & E. Bulte.
- Pagiola, S., Agostini, P., Gobbi, J., de Haan, C., Ibrahim, M., Murgueitio, E., Ramírez, E., Rosales, M. & Ruíz, J.P.** 2004. *Paying for biodiversity conservation services in agricultural landscapes*. Environment Department Paper No. 96, Environmental Economics Series. Washington, DC, World Bank.
- Pagiola, S., Ramírez, E., Gobbi, J., Haan, C.D., Ibrahim, M., Murgueitio, E. & Ruíz, J.P.** 2007. Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua. *Ecological Economics*. (in press)
- Palm, C.A., van Noordwijk, M., Woomer, P.L., Arevalo, L., Castilla, C., Cordeiro, D.G., Hairiah, K., Kotto-Same, J., Moukam, A., Parton, W.J., Riese, A., Rodrigues, V. & Sitompul, S.M.** 2005. Carbon losses and sequestration following land use change in the humid tropics. In C.A. Palm, S.A. Vosti, P.A. Sanchez & P.J. Ericksen, eds. *Slash and burn: the search for alternatives*, pp. 41–63. New York, USA, Columbia University Press.
- Parry, M.L., Rosenzweig, C. & Livermore, M.** 2005. Climate change, global food supply and risk of hunger. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360: 2125–2138.
- Parry, M.L., Rosenzweig, C., Iglesias, A., Livermore, M. & Fischer, G.** 2004. Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change*, 14(1): 53–67.
- Pattanayak, S.K., Mercer, D.E., Sills, E. & Yang, J.-C.** 2003. Taking stock of agroforestry adoption studies. *Agroforestry Systems*, 57(3): 173–186.
- Paustian, K., Antle, J.M., Sheehan, J. & Paul, E.A.** 2006. *Agriculture's role in greenhouse gas mitigation*. Pew Center Solutions Report. Arlington, VA, USA, Pew Center on Global Climate Change.
- Pearce, D.W.** 1993. *Economic values and the natural world*. Cambridge, MA, USA, The MIT Press.
- Pearce, D.W. & Turner, R.K.** 1990. *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore, MD, USA, The Johns Hopkins University Press.
- Perrot-Maitre, D.** 2006. *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* London, International Institute for Environment and Development.
- Perrot-Maitre, D. & Davis, P.** 2001. *Case studies of markets and innovative financial mechanisms for water services from forests*. Washington, DC, Forest Trends.
- Pfaff, A., Robalino, J.A. & Sanchez-Azofeifa, G.A.** 2006. *Payments for environmental services: empirical analysis for Costa Rica*. New York, USA, Columbia University.
- Pfaff, A., Kerr, S., Hughes, F., Liu, S., Sanchez-Azofeifa, G.A., Schimel, D., Tosi, J. & Watson, V.** 2000. The Kyoto Protocol and payments for tropical forest: an interdisciplinary method for



- estimating carbon-offset supply and increasing the feasibility of a carbon market under the CDM. *Ecological Economics*, 35(3): 203–221.
- Pfaff, A., Kerr, S., Lipper, L., Cavatassi, R., Davis, B., Hendy, J. & Sanchez-Azofeifa, G.A.** 2007. Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica. *Land Use Policy*, 24(3): 600–610.
- Pingali, P.** 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3): 281–298.
- Pingali, P., Hossain, M., Pandey, S. & Leimar Price, L.** 1998. Economics of nutrient management in Asian rice systems: towards increasing knowledge intensity. *Field Crops Research*, 56(1–2): 157–176.
- Plan Vivo.** 2007. Web site (available at <http://www.planvivo.org/>).
- Poffenberger, M., Ravindranath, N.H., Pandey, D.N., Murthy, I.K., Bist, R. & Jain, D.** 2001. *Communities & climate change: the Clean Development Mechanism and village-based forest restoration in Central India. A case study from Harda Forest Division, Madhya Pradesh, India.* Santa Barbara, CA, USA, Community Forestry International.
- Point Carbon.** 2007. *Carbon 2007 – A new climate for carbon trading*, edited by K. Røine & H. Hasselknippe. Report published at Point Carbon's 4th annual conference, Carbon Market Insights 2007, 13–15 March 2007, Copenhagen (available at [http://www.pointcarbon.com/getfile.php/fileelement\\_105366/Carbon\\_2007\\_final.pdf](http://www.pointcarbon.com/getfile.php/fileelement_105366/Carbon_2007_final.pdf)).
- Popkin, B.M.** 2004. The nutrition transition: an overview of world patterns of change. *Nutrition Reviews*, 62(Suppl. 1): 140–143.
- Pretty, J.N., Noble, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning de Vries, F.W.T. & Morison, J.T.L.** 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. *Environmental Science and Technology*, 40(4): 1114–1119.
- Price, L.** 2001. Demystifying farmers' entomological and pest management knowledge: a methodology for assessing the impacts on knowledge from IPM-FFS and NES interventions. *Agriculture and Human Values*, 18(2): 153–176.
- Rasmussen, P.E., Albrecht, S.L. & Smiley, R.W.** 1998. Soil C and N changes under tillage and cropping systems in semi-arid Pacific Northwest agriculture. *Soil & Tillage Research*, 47(3–4): 197–205.
- Regouin, E.** 2003. To convert or not to convert to organic farming. In *Organic agriculture – Sustainability, markets and policies. Proceedings of an OECD workshop, September 2002, Washington, DC*, pp. 227–235. Paris, OECD and Wallingford, UK, CABI.
- Ribaud, M.** 2006. Federal laws protecting environmental quality. In K. Wiebe & N. Gollehon, eds. *Agricultural resources and environmental indicators*, 2006 edition. Chapter 5.7, pp. 222–227. Economic Information Bulletin No. (EIB-16). Washington, DC, Economic Research Service, United States Department of Agriculture (also available at [http://www.ers.usda.gov/publications/arei/eib16/eib16\\_5-7.pdf](http://www.ers.usda.gov/publications/arei/eib16/eib16_5-7.pdf)).
- Roberts, M. & Bucholtz, S.** 2006. Slippage in the Conservation Reserve Program or spurious correlation? A rejoinder. *American Journal of Agricultural Economics*, 88(2): 512–514.
- Robertson, N. & Wunder, S.** 2005. *Fresh tracks in the forest: assessing incipient payments for environmental services initiatives in Bolivia.* Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Rosa, R., Kandel, S., Dimas, L., Cuéllar, N. & Méndez, E.** 2003. *Compensation for environmental services and rural communities. Lessons from the Americas and key issues for strengthening community strategies.* San Salvador, Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA).
- Rosenzweig, M.R. & Binswanger, H.P.** 1993. Wealth, weather risk and the composition and profitability of agricultural investments. *The Economic Journal*, 103(416): 56–78.
- Sa, J.C., Cerri, C.C., Dick, W.A., Lal, R., Venske Filho, S.P., Piccolo, M.C. & Feigl, B.E.** 2001. Organic matter dynamics and carbon sequestration rates for a tillage chronosequence in a Brazilian oxisol. *Soil Science Society of America Journal*, 65: 1486–1499.
- Sadoulet, E. & de Janvry, A.** 1995. *Household behavior under risk with subsistence food production*, Berkeley, CA, USA, University of California (mimeo).
- Sandor, R.** 2000. CDM – simplicity is key. *Environmental Finance*, 1(2): 11.
- Saturnio, H.M. & Landers, J.N., eds.** 1997. *O meio ambiente e o plantio direto.* Goiânia, Brazil, Associação de Plantio Direto do Cerrado (APDC).
- Scherr, S., White, A. & Kaimowitz, D.** 2002. *Making markets work for forest communities. Policy brief.* Washington, DC, Forest Trends and Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Scherr, S., White, A. & Khare, A.** (with contributions from M. Inbar and A. Molar).

2004. *For services rendered – The current status and future potential of markets for the ecosystem services provided by tropical forests*. ITTO Technical Series No. 21. Yokohama, Japan, International Tropical Timber Organization.
- Schroth, G., Da Fonseca, G.A.B., Harvey, C.A., Gascon, C., Vasconcelos, H.L. & Izac, A-M.N.** 2004. *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Washington, DC, Island Press.
- Searle, R., Colby, S. & Milway, K.S.** 2004. *Moving eco-certification mainstream*. Boston, MA, USA and San Francisco, CA, USA, The Bridgespan Group.
- Sengupta, S., Mitra, K., Saigal, S., Gupta, R., Tiwari, S. & Peters, N.** 2003. *Developing markets for watershed protection services and improved livelihoods in India*. New Delhi, Winrock International and London, International Institute for Environment and Development. (unpublished draft)
- Shiklomanov, I.A. & Rodda, J.A.**, eds. 2003. *World water resources at the beginning of the twenty-first century*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Smit, A., Driessen, P. & Glasbergen, P.** Forthcoming. Constraints on the conversion to sustainable production: the case of the Dutch potato chain. *Business Strategy and the Environment*.
- Smith, J. & Scherr, S.** 2002. *Forest carbon and local livelihoods: assessment of opportunities and policy recommendations*. CIFOR Occasional Paper 37. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Stern, N.** 2007. *The economics of climate change: The Stern Review*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Sullivan, P., Hellerstein, D., Hansen, L., Johansson, R., Koenig, S., Lubowski, R., McBride, W., McGranahan, D., Roberts, M., Vogel, S. & Bucholtz, S.** 2004. *The Conservation Reserve Program: economic implications for rural America*. Agricultural Economic Report No. AER834. Washington, DC, Economic Research Service, United States Department of Agriculture.
- Sunding, D. & Zilberman, D.** 2001. The agricultural innovation process: research and technology adoption in a changing agricultural sector. In B.L. Gardner & G.C. Rausser, eds. *Handbook of agricultural economics. Part 1A. Agricultural production*, Chapter 4, pp. 207–261. Amsterdam, North-Holland Publishing.
- Swallow, B., Meinzen-Dick, R. & van Noordwijk, M.** 2005. *Localizing demand and supply of environmental services: interactions with property rights, collective action and the welfare of the poor*. CGIAR Systemwide Program on Collective Action and Property Rights (CAPRI) Working Paper No. 42. Washington, DC, International Food Policy Research Institute and World Agroforestry Centre.
- Swallow, B.M., Kallesoe, M., Iftikhar, U., van Noordwijk, M., Bracer, C., Scherr, S., Raju, K., Poats, S., Duraiappah, A., Ochieng, B., Mallee, H. & Rumley, R.** 2007a. *Compensation and rewards for environmental services in the developing world: framing pan-tropical analysis and comparison*. ICRAF Working Paper No. 32. Nairobi, World Agroforestry Centre.
- Swallow, B.M., Leimona, B., Yatich, T., Velarde, S.J. & Puttaswamaiah, S.** 2007b. *The conditions for effective mechanisms of compensation and rewards for environmental services*. CES Scoping Study Issue Paper No. 3. ICRAF Working Paper No. 38. Nairobi, World Agroforestry Centre.
- Tattenbach, F., Obando, G. & Rodríguez, J.** 2006. *Mejora del excedente nacional del Pago de Servicios Ambientales*. San José, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO).
- Teixeira, G.** 2006. *Many paths, no destination for Brazil's tourist industry*. News article, Ecosystem Marketplace Web site, 29 September (available at [http://ecosystemmarketplace.com/pages/article.news.php?component\\_id=4572&component\\_version\\_id=6793&language\\_id=12](http://ecosystemmarketplace.com/pages/article.news.php?component_id=4572&component_version_id=6793&language_id=12)).
- ten Kate, K., Bishop, J. & Bayon, R.** 2004. *Biodiversity offsets: views, experience, and the business case*. Glad, Switzerland and Cambridge, UK, The World Conservation Union and London, Insight Investment.
- Thacher, T.A., Lee, D.R. & Schelhas, J.** 1996. Farmer participation in government sponsored reforestation incentive programs in Costa Rica. *Agroforestry Systems*, 35(3): 269–289.
- Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R. & Polasky, S.** 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418: 671–677.
- Tipper, R.** 2002. Helping indigenous farmers participate in the international market for carbon services: the case of Scolel Té. In S. Pagiola, J. Bishop & N. Landell-Mills, eds. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*, pp. 223–234. London, Earthscan.
- Tomich, T.P., Cattaneo, A., Chater, S., Geist, H.J., Gockowski, J., Kaimowitz, D., Lambin, E., Lewis, J., Ndoye, O., Palm, C., Stolle, F., Sunderlin,**

- W.D., Valentim, J.F., van Noordwijk, M. & Vosti, S.A.** 2005a. Balancing agricultural development and environmental objectives: assessing tradeoffs in the humid tropics *In* C. Palm, S.A. Vosti, P. Sanchez & P.J. Ericksen, eds. *Slash-and-burn agriculture: the search for alternatives*, pp. 415–440. New York, USA, Columbia University Press.
- Tomich, T.P., Palm, C.A., Velarde, S.J., Geist, H., Gillison, A.N., Lebel, L., Locatelli, M., Mala, W., van Noordwijk, M., Sebastian, K., Timmer, D. & White, D.** 2005b. *Forest and agroecosystem tradeoffs in the humid tropics. a crosscutting assessment by the Alternatives to Slash-and-Burn Consortium conducted as a sub-global component of the Millennium Ecosystem Assessment*. Nairobi, ASB.
- Turpie, J. & Blignaut, J.** 2005. *Payments for ecosystem services: towards improved biodiversity conservation and water security in South Africa, a semi-arid, developing country*. Presentation given at the ZEF/CIFOR Workshop on Payments for Environmental Services: Methods and Design in Developing and Developed Countries. 15–18 June 2005, Titisee, Germany (available at [http://www.cifor.cgiar.org/pes/publications/pdf\\_files/PES\\_SA\\_Presentation.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/pes/publications/pdf_files/PES_SA_Presentation.pdf)).
- Uchida, E., Rozelle, S. & Xu, J.** 2007. *Conservation payments, liquidity constraints and off-farm labor: impact of the Grain for Green program on rural households in China*. Palo Alto, CA, USA, Freeman Spogli Institute of International Studies, Stanford University.
- Uchida, E., Xu, J. & Rozelle, S.** 2005. Grain for green: cost-effectiveness and sustainability of China's Conservation Set-aside Program. *Land Economics*, 81(2): 247–264.
- Udry, C.** 1994. Risk and insurance in a rural credit market: an empirical investigation in northern Nigeria. *Review of Economic Studies*, 61(3): 495–526.
- UN.** 2007. *World Population Prospects: the 2006 revision. Highlights*. New York, USA, United Nations.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development).** 2007. *Green Box subsidies: a theoretical and empirical assessment*. New Delhi.
- UN-Energy.** 2007. *Sustainable bioenergy: a framework for decision-makers*. New York, USA.
- UNDP (United Nations Development Programme).** 2005. *Investing in environmental wealth for poverty reduction. Environment for the MDGs*. Prepared on behalf of the Poverty-Environment Partnership by UNDP, UNEP, IIED, IUCN and WRI. New York, USA.
- UNDP.** 2006. *Human Development Report 2006: beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis*. New York, USA, Palgrave Macmillan.
- UNECE (United Nations Economic Commission for Europe).** 1995. *State of the art on monitoring and assessment: rivers. UNECE Task Force on Monitoring and Assessment, Draft Report*. Lelystad, Netherlands, Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment (RIZA).
- UNEP (United Nations Environment Programme).** 2005. *Baseline methodologies for Clean Development Mechanism projects – a guidebook*, by R.M. Shrestha, S. Sharma, G.R. Timilsina & S. Kumar, edited by M-K. Lee. The UNEP project CD4CDM. Roskilde, Denmark, UNEP Risø Centre on Energy, Climate and Sustainable Development, Risø National Laboratory.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change).** 2007. *Views on the range of topics and other relevant information relating to reducing emissions from deforestation in developing countries: submissions from intergovernmental organizations*. Twenty-sixth session of the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 7–18 May 2007. Bonn, Germany.
- UNWTO (World Tourism Organization).** 1998. Ecotourism. *WTO News I*.
- USDA (United States Department of Agriculture).** 2007. *Conservation Reserve Program enrolment statistics and program summary 2006 fiscal year*. Washington, DC, USDA Farm Service Agency.
- van Lynden, G.W.J. & Oldeman, L.R.** 1997. *The assessment of the status of human-induced soil degradation in South and Southeast Asia*. Wageningen, Netherlands, International Soil Reference and Information Centre.
- van Noordwijk, M., Chandler, F.J. & Tomich, T.P.** 2004. *An introduction to the conceptual basis of RUPES: rewarding upland poor for the environmental services they provide*. Bogor, Indonesia, ICRAF-Southeast Asia.
- van Noordwijk, M., Leimona, B., Emerton, L., Tomich, T.P., Velarde, S.J., Kallesoe, M., Sekher, M. & Swallow, B.** 2007. *Criteria and indicators for environmental service compensation and reward mechanisms: realistic, voluntary, conditional and pro-poor*. CES Scoping Study Issue Paper No. 2. ICRAF Working Paper No. 37. Nairobi, World Agroforestry.
- Verchick, R.M.** 2007. Risk, fairness, and the geography of disaster. *Issues in Legal Scholarship*, Catastrophic Risks: Prevention,

- Compensation, and Recovery: Article 6. The Berkeley Electronic Press.
- Vigar, D.** 2006. *Climate change: the role of global companies*. London, Tomorrow's Company.
- Waage, S.** 2005. *Building capacity for institutionalizing ecosystem services in developing countries*. Supplement III – Building national capacity for payments for ecosystem Services. Report to the UNDP/GEF. Washington, DC, Forest Trends.
- Walker, C.** 2007. *Taking stock: assessing ecosystem services conservation in Costa Rica*. News article, Ecosystem Marketplace Web site, 21 May.
- Wassenaar, T., Gerber, P., Verburg, P.H., Rosales, M., Ibrahim, M. & Steinfeld, H.** 2007. Projecting land use changes in the Neotropics: the geography of pasture expansion into forest. *Global Environmental Change*, 17(1): 86–104.
- Weinberg, M. & Claassen, R.** 2005. A multitude of design decisions influence Conservation Program performance, *Amber Waves*, 3(5): 8. Washington, DC, Economic Research Service, United States Department of Agriculture.
- Weitzman, M.L.** 1974. Prices vs. quantities. *The Review of Economic Studies*, 41(4): 477–791.
- Wertz-Kanounnikoff, S.** 2006. *Payments for environmental services – a solution for biodiversity conservation?* Idées pour le débat N° 12. Paris, Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI).
- WHO (World Health Organization).** 2006. *Implementing the global strategy on diet, physical activity and health*. Diet and physical activity: global programming note 2006–2007. Geneva, Switzerland.
- Wiebe, K., Tegene, A. & Kuhn, B.** 1996. Partial interests in land: policy tools for resource use and conservation. Agricultural Economic Report No. AER744. Washington, DC, Economic Research Service, United States Department of Agriculture.
- Wik, M., Pingali, P. & Broca, S.** 2007. *Global agricultural performance: past trends and future prospects*. Background paper for the World Bank's *World Development Report 2008*.
- Wilson, K.A., McBride, M.F., Bode, M. & Possingham, H.P.** 2006. Prioritizing global conservation efforts. *Nature*, 440(7082): 337–340.
- World Bank.** 2003a. *World Development Report 2003. Sustainable development in a dynamic world: transforming institutions, growth, and quality of life*. Washington, DC, World Bank and New York, USA, Oxford University Press.
- World Bank.** 2003b. *Reaching the rural poor: a renewed strategy for rural development*, by Csaba Csaki. Washington, DC.
- World Bank.** 2006. *WDI Online*. World Development Indicators database (available at <http://publications.worldbank.org/WDI/>).
- World Bank.** 2007. *State and Trends of the Carbon Market 2007*. Washington, DC, World Bank in cooperation with the International Emissions Trading Association.
- World Bank/IETA.** 2006. *State and Trends of the Carbon Market 2006*. Washington, DC, World Bank and the International Emissions Trading Association.
- WRI in collaboration with UNDP, UNEP & World Bank.** 2005. *World Resources 2005: the wealth of the poor – managing ecosystems to fight poverty*. Washington, DC, World Resources Institute.
- WWF (World Wide Fund for Nature).** 2007. *Ecoregions*. Web site (available at <http://www.worldwildlife.org/science/ecoregions.cfm>).
- Wunder, S.** 2005. *Payments for environmental services: some nuts and bolts*. Occasional Paper No. 42. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Wunder, S.** 2006. Are direct payments for environmental services spelling doom for sustainable forest management in the tropics? *Ecology and Society*, 11(2): 23.
- Wunder, S., The, B.D. & Ibarra, E.** 2005. *Payment is good, control is better. Why payments for forest environmental services in Vietnam have so far remained incipient*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research.
- Wünscher, T., Engel, S. & Wunder, S.** 2006. Payments for environmental services in Costa Rica: increasing efficiency through spatial differentiation. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 45(4): 317–335.
- Xu, Z., Bennett, M.T., Tao, R. & Xu, J.** 2004. China's Sloping Land Conversion Programme four years on: current situation, pending issues. *International Forestry Review*, 6(3–4): 317–326.
- Zbinden, S. & Lee, D.R.** 2005. Paying for environmental services: an analysis of participation in Costa Rica's PSA Program. *World Development*, 33(2): 255–272.
- Zilberman, D., Lipper, L. & McCarthy, N.** Forthcoming. When could payments for environmental services benefit the poor. *Environment and Development Economics*.

## 《粮食及农业状况》特别章节

除了对最近的世界粮食及农业状况作例行的回顾以外，本报告自1957年以来在每期中还包括一个或一个以上有关人们长期关心的问题的特别研究。以前各期中特别章节的主题如下：

- |      |  |
|------|--|
| 1957 | 影响粮食消费趋势的各种因素<br>影响农业的某些体制因素的战后变化情况                  |
| 1958 | 非洲撒哈拉以南地区的粮食和农业发展情况<br>森林工业的发展及其对世界森林的影响             |
| 1959 | 各国在各种不同经济发展阶段的农业收入和生活水平<br>从战后的经验看欠发达国家在农业发展方面的某些遍问题 |
| 1960 | 农业发展规划   |
| 1961 | 土地改革和体制变化<br>非洲、亚洲和拉丁美洲的农业推广、教育和研究                   |
| 1962 | 森林工业在解决经济欠发达问题中的作用<br>欠发达国家的畜牧业                      |
| 1963 | 影响提高农业生产率的各种基本因素<br>肥料使用：农业发展的先锋                     |
| 1964 | 蛋白质营养：需要和前景<br>化学合成物及其对农产品贸易的影响                      |
| 1966 | 农业和工业化<br>世界粮食经济中的大米                                 |
| 1967 | 对发展中国家农民的鼓励因素和抑制因素<br>渔业资源的管理                        |
| 1968 | 发展中国家通过技术改良提高农业生产率<br>改善储存及其对世界粮食供应的贡献               |
| 1969 | 农业销售改进计划：从最近的经验中取得的一些教训<br>为促进林业发展而使机构体制现代化          |
| 1970 | 第二个发展十年开始时的农业  |
| 1971 | 水污染及其对水生资源和渔业的影响                                     |
| 1972 | 促进发展的教育和培训<br>加快发展中国家的农业研究                           |
| 1973 | 发展中国家农业方面的就业情况                                       |
| 1974 | 人口、粮食供应和农业发展   |
| 1975 | 联合国第二个发展十年：中期回顾和评价                                   |
| 1976 | 能源和农业  |
| 1977 | 自然资源状况和人类粮食及农业环境                                     |
| 1978 | 发展中地区的问题和战略  |



- 1979 林业和乡村发展
- 1980 实行管辖后新时代的海洋渔业
- 1981 发展中国家的乡村贫困和减轻贫困的方法
- 1982 畜牧生产：世界前景
- 1983 妇女在农业发展中的作用
- 1984 城市化、农业和粮食系统
- 1985 能源在农业生产中的利用  
粮食和农业中的环境趋势  
农产品销售和农业发展
- 1986 为农业发展提供资金
- 1987-88 年发展中国家农业科学技术重点的转移
- 1989 可持续发展与自然资源管理
- 1990 结构调整与农业
- 1991 农业政策和问题：80年代的教训和90年代的前景
- 1992 海洋渔业和海洋法：变革的十年
- 1993 水资源政策和农业
- 1994 林业发展和政策难题
- 1995 农产品贸易：进入一个新时代？
- 1996 粮食安全：宏观经济方面的一些问题
- 1997 农产品加工业与经济发展
- 1998 发展中国家的农村非农业收入
- 2000 世界粮食和农业：过去50年的教训
- 2001 跨界植物虫害和动物疾病的经济影响
- 2002 地球首脑会议十年之后的农业与全球公共利益
- 2003-04 农业生物技术：是否满足贫困人口的需要？
- 2005 农业贸易与贫困：贸易能为穷人服务吗？
- 2006 粮食援助促进粮食安全？



## 粮农组织农业发展经济司的 若干出版物

(更多的信息参见: [www.fao.org/es/esa](http://www.fao.org/es/esa)。本组织人员以黑体显示。)

### BOOKS, MONOGRAPHS AND BOOK CHAPTERS

Anderson, C.L. & **Stamoulis, K.** 2007. Applying behavioural economics to international development policy. In G. Mavrotas & A. Shorrocks, eds. *Advancing development: core themes in global economics*. Basingstoke, UK, Palgrave MacMillan and UNU-WIDER.

**Anríquez, G.** 2006. Corrupción y gasto público rural en América Latina: el impacto en el desarrollo rural. In FAO. *Políticas públicas y desarrollo rural en América Latina y el Caribe: el papel del gasto público*, edited by F. Soto Vaquero, J. Santos Rocha & J. Ortega. Santiago.

Evenson, R. & **Pingali, P.**, eds. 2007. *Handbook of agricultural economics*, Vol. IIIA. Amsterdam, Elsevier Press.

Evenson, R. & **Raney, T.**, eds. 2007. *The political economy of GM foods*, Critical Writings in Agricultural Economics. Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA, Edward Elgar.

**Flores, M.** 2007. Responding to food insecurity: could we have done it better? In Pain & Sutton, 2007, pp. 283–295.

Guha-Khasnobis, B., Acharya, S. & **Davis, B.**, eds. 2007a. *Food security indicators, measurement, and the impact of trade openness*. Oxford, UK, Oxford University Press. (in press)

Guha-Khasnobis, B., Acharya, S. & **Davis, B.**, eds. 2007b. *Food insecurity, vulnerability and human rights failure*. Basingstoke, UK, Palgrave MacMillan. (in press)

**Lovendal, C.** & Knowles, M. 2007. Tomorrow's hunger: a framework for understanding tomorrow's hunger. In Guha-Khasnobis, Acharya & **Davis**, 2007a.

Mechlem, K. & **Raney, T.** 2007. Agricultural biotechnology and the right to food. In F. Francioni, ed. *Biotechnologies and international human rights*. Studies in International Law. Oxford, UK, Hart Publishing.

Migotto, M., **Davis, B.**, Carletto, C. & Beegle, K. 2007. Measuring food security using respondents' perception of food consumption adequacy. In Guha-Khasnobis, Acharya & **Davis**, 2007a.

Pain, A. & **Sutton, J.**, eds. 2007. *Reconstructing agriculture in Afghanistan*, with Foreword by **P. Pingali**. Rugby, UK, FAO and Practical Action Publishing.

**Pingali, P., Kwaja, Y. & Meijer, M.** 2007. The role of the public and private sectors in commercializing small farms and reducing transaction costs. In J.F.M. Swinnen, ed. *Global supply chains, standards and the poor: how the globalization of systems and standards affects rural development and poverty*. Wallingford, UK, CAB International.

**Pingali, P. & Raney, T.** 2007. Asian agricultural development: from the green revolution to the gene revolution. In A. Baliscan, and N. Fuwa, eds. *Reasserting the rural development agenda: lessons learned and emerging challenges in Asia*. Singapore, Institute of Southeast Asian Studies and Los Baños, Philippines, Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture.

**Tefft, J., McGuire, M. & Maunder, N.** 2006. *Planning for the future: an assessment of food security early warning systems in sub-Saharan Africa. Synthesis report*. Rome, FAO.

**Zeza, A. & Migotto, M.** 2007. Towards a framework for agricultural development and food security in Afghanistan. In Pain & Sutton, 2007, pp. 251–281.

## JOURNAL ARTICLES

**Anríquez, G. & Valdés, A.** 2006. Determinants of farm revenue in Pakistan. *The Pakistan Development Review*, 45(2): 281–301.

**Anríquez, G. & López, R.** 2007. The effect of agricultural growth on poverty in an archetypical middle income country: Chile in the 1990s. *Agricultural Economics*, 36(2): 191–202.

**Azzarri, C., Carletto, G., Davis, B., Stampini, M. & Zeza, A.** 2006. Monitoring poverty without consumption data: an application using the Albania Panel Survey. *Eastern European Economics*, 44(1): 59–82.

**Carletto, G., & Zeza, A.** 2006. Being poor, feeling poorer: combining objective and subjective measures of welfare in Albania. *Journal of Development Studies*, 42(5): 739–760.

**Carletto, G., Davis, B., Stampini, M. & Zeza, A.** 2006. Internal mobility and international migration in Albania. *International Migration Review*, 40(4): 767–785.

**Croppenstedt, A.** 2006. Household income structure and determinants in rural Egypt. *Egyptian Journal of Agricultural Economics*, 16(3): 1–18.

**Lopriore, C., Dop, M.-C., Solal-Céligny, A. & Lagnado, G.** 2007. Excluding infants under 6 months of age from surveys: impact on prevalence of pre-school undernutrition. *Public Health Nutrition*, 10(1): 79–87.

**López, R., Anríquez, G. & Gulati, S.** 2007. Structural change and sustainable development. *Journal of Environmental Economics and Management*, 53(3): 307–322.

**McGregor, J., McKay, A. & Velazco, J.** 2007. Needs and resources in the investigation of well-being in developing countries: illustrative evidence from Bangladesh and Peru. *Journal of Economic Methodology*, 14(1): 107–131.

Pfaff, A., Kerr, S., Lipper, L., Cavatassi, R., Davis, B., Hendy, J. & Sanchez, A. 2007. Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica. *Land Use Policy*, 24(3): 600–610.

Pingali, P. 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: Implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3): 281–298.

Raney, T. & Pingali, P. 2007. Sowing a gene revolution. *Scientific American*, 29(3): 104–111.

Schipull, P., Dawe, D., Villate, E., De Sagun, M., Valencia, S. & Lopez, O. Forthcoming. Iron supplementation compliance among pregnant women in Bicol, Philippines. *Public Health Nutrition*. doi:10.1017/S1368980007000237.

Schmidhuber, J. & Tubiello, F. Forthcoming. Global food security under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Stampini, M., Davis, B. & Carletto, G. Forthcoming. International migration from Albania: the role of family networks and previous experience. *Eastern European Economics*.

Timmer, C.P. & Dawe, D. 2007. Managing food price instability in Asia: a macro food security perspective. *Asian Economic Journal*, 21(1): 1–18.

Velazco, J., Young, T. & Colman, D. 2006. Non-farm rural activities in a peasant economy: the case of North Peruvian Sierra. *Journal of International Development*, 18(2): 207–221.

## JOURNAL

*e-JADE: The Electronic Journal of Agricultural and Development Economics*

Vol. 3 (2006), Issue 2 (available at [www.fao.org/es/esa/en/ejade.htm](http://www.fao.org/es/esa/en/ejade.htm))

Food security analysis and policies for transition countries  
(P. Wehrheim & D. Wiesmann)

Institutional changes for agricultural and rural development in the CEEC and CIS region  
(U. Koester & B. Brümmer)

Rural non-farm livelihoods in transition economies: emerging issues and policies  
(J. Davis)

Property rights, land fragmentation and the emerging structure of agriculture in Central and Eastern European countries  
(J. Thomas)

Farm output, non-farm income, and commercialization in rural Georgia  
(I. Kan, A. Kimhi & Z. Lerman)

## ESA WORKING PAPERS

- 07-22 *Understanding the dynamics of food insecurity and vulnerability in Himachal Pradesh*  
(Food Security and Agricultural Projects Analysis Service [ESAF])
- 07-21 *Addressing food insecurity in fragile states: case studies from the Democratic Republic of the Congo, Somalia and Sudan*  
(**L. Alinovi, G. Hemrich & L. Russo**)
- 07-20 *Long-term farming trends: an inquiry using agricultural censuses*  
(**G. Anríquez & G. Bonomi**)
- 07-19 *Long-term rural demographic trends*  
(**G. Anríquez**)
- 07-18 *An assessment of the impact of rice tariff policy in Indonesia: a multi-market model approach*  
(Bambang Sayaka, Sumaryanto, **A. Croppenstedt & S. DiGiuseppe**)
- 07-17 *Rural household access to assets and agrarian institutions: a cross country comparison*  
(**A. Zezza, P. Winters, B. Davis, G. Carletto, K. Covarrubias, E. Quinones, K. Stamoulis, T. Karfakis, L. Tasciotti, S. DiGiuseppe & G. Bonomi**)
- 07-16 *Rural income generating activities: a cross country comparison*  
(**B. Davis, P. Winters, G. Carletto, K. Covarrubias, E. Quinones, A. Zezza, K. Stamoulis, G. Bonomi & S. DiGiuseppe**)
- 07-15 *An assessment of the impact of wheat market liberalization in Egypt: a multi-market model approach*  
(G.M. Siam & **A. Croppenstedt**)
- 07-13 *Impacts of international migration and remittances on source country household incomes in small island states: Fiji and Tonga*  
(R.P.C. Brown & G. Leeves)
- 07-12 *Action, function, & structure: interpreting network effects on behavior in rural Malawi*  
(G. Stecklov & A. Weinreb)
- 07-10 *Does migration make rural households more productive? Evidence from Mexico*  
(J.E. Taylor & A. López-Feldman)
- 07-04 *Seasonal migration and agriculture in Viet Nam*  
(A. de Brauw)
- 07-03 *Non-traditional exports, traditional constraints: the adoption and diffusion of cash crops among smallholders in Guatemala*  
(**C. Carletto, A. Kirk, P. Winters & B. Davis**)
- 07-02 *Rural development and poverty reduction: is agriculture still the key?*  
(**G. Anríquez & K. Stamoulis**)
- 07-01 *Governance and rural public expenditures in Latin America: the impact on rural development*  
(**G. Anríquez**)
- 06-17 *The role of crop genetic diversity in coping with agricultural production shocks: insights from Eastern Ethiopia*  
(**R. Cavatassi, J. Hopkins & L. Lipper**)
- 06-16 *Sowing the seeds of social relations: the role of social capital in crop diversity*  
(P. Winters, **R. Cavatassi & L. Lipper**)
- 06-15 *Putting payments for environmental services in the context of economic development*  
(D. Zilberman, **L. Lipper & N. McCarthy**)

- 06-14 Assessing the impact of massive out-migration on agriculture  
(N. McCarthy, **G. Carletto**, **B. Davis** & **I. Maltsoğlu**)
- 06-13 *Abatement and transaction costs of carbon-sink projects involving smallholders*  
(O. Cacho & **L. Lipper**)
- 06-12 *Measuring vulnerability to food insecurity*  
(P. Scaramozzino)
- 06-11 *Assessing the impact of food aid on recipient countries: a survey*  
(T.O. Awokuse)
- 06-10 *Food aid in response to acute food insecurity*  
(C.B. Barrett)
- 06-09 *Food aid as part of a coherent strategy to advance food security objectives*  
(C.B. Barrett)
- 06-08 *Less-favoured areas: looking beyond agriculture towards ecosystem services*  
(**L. Lipper**, **P. Pingali** & **M. Zurek**)
- 06-07 *The experience of conditional cash transfers in Latin America and the Caribbean*  
(S. Handa & **B. Davis**)
- 06-06 *Choosing to migrate or migrating to choose: migration and labour choice in Albania*  
(C. Azzarri, **G. Carletto**, **B. Davis** & **A. Zezza**)
- 06-05 *Food aid's intended and unintended consequences*  
(C.B. Barrett)
- 06-04 *When are payments for environmental services beneficial to the poor?*  
(D. Zilberman, **L. Lipper** & **N. McCarthy**)
- 06-03 *An assessment of the impact of increasing wheat self-sufficiency and promoting cash-transfer subsidies for consumers in Egypt: a multi-market model* (G.M. Siam)
- 06-02 *Household income structure and determinants in rural Egypt*  
(**A. Croppenstedt**)
- 06-01 *Eradicating extreme poverty and hunger: towards a coherent policy agenda*  
(**P. Pingali**, **K. Stamoulis** & **R. Stringer**)
- 05-06 *Measuring technical efficiency of wheat farmers in Egypt*  
(**A. Croppenstedt**)
- 05-05 *Food aid: a primer*  
(**S. Lowder** & **T. Raney**)
- 05-04 *Transaction costs, institutions and smallholder market integration: potato producers in Peru*  
(**I. Maltsoğlu** & **A. Tanyeri-Abur**)
- 05-03 *Familiar faces, familiar places: the role of family networks and previous experience for Albanian migrants*  
(**G. Carletto**, **B. Davis** & M. Stampini)
- 05-02 *Moving away from poverty: a spatial analysis of poverty and migration in Albania*  
(**A. Zezza**, **G. Carletto** & B. Davis)
- 05-01 *Monitoring poverty without consumption data: an application using the Albania panel survey*  
(C. Azzarri, **G. Carletto**, **B. Davis** & **A. Zezza**)
- 04-22 *Investing in agriculture for growth and food security in the ACP countries*  
(**J. Scoet**, **K. Stamoulis** & **A. Deuss**)

- 04-21 *Estimating poverty over time and space: construction of a time-variant poverty index for Costa Rica*  
(**R. Cavatassi, B. Davis & L. Lipper**)
- 04-20 *Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica*  
(S. Kerr, A. Pfaff, **R. Cavatassi, B. Davis, L. Lipper**, A. Sanchez & J. Hendy)
- 04-19 *Effects of poverty on deforestation: distinguishing behaviour from location*  
(S. Kerr, A. Pfaff, **R. Cavatassi, B. Davis, L. Lipper**, A. Sanchez & J. Timmins)
- 04-18 *Understanding vulnerability to food insecurity: lessons from vulnerable livelihood profiling*  
(**C. Løvendal, M. Knowles & N. Horii**)
- 04-17 *Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: implications for research and policy*  
(**P. Pingali**)
- 04-16 *Identifying the factors that influence small-scale farmers' transaction costs in relation to seed acquisition*  
(L.B. Badstue)
- 04-15 *Poverty, livestock and household typologies in Nepal*  
(**I. Maltoglou & K. Taniguchi**)
- 04-14 *National agricultural biotechnology research capacity in developing countries*  
(J. Cohen, J. Komen & J. Falck Zepeda)
- 04-13 *Internal mobility and international migration in Albania*  
(**G. Carletto, B. Davis, M. Stampini, S. Trento & A. Zezza**)
- 04-12 *Being poor, feeling poorer: combining objective and subjective measures of welfare in Albania*  
(**G. Carletto & A. Zezza**)
- 04-11 *Food insecurity and vulnerability in Viet Nam: profiles of four vulnerable groups*  
(FAO Food Security & Agricultural Projects Analysis Service)
- 04-10 *Food insecurity and vulnerability in Nepal: profiles of seven vulnerable groups*  
(FAO Food Security and Agricultural Projects Analysis Service)
- 04-09 *Public attitudes towards agricultural biotechnology*  
(T. J. Hoban)
- 04-08 *The economic impacts of biotechnology-based technological innovations*  
(G. Traxler)
- 04-07 *Private research and public goods: implications of biotechnology for biodiversity*  
(**T. Raney & P. Pingali**)
- 04-06 *Interactions between the agricultural sector and the HIV/AIDS pandemic: implications for agricultural policy*  
(T. S. Jayne, M. Villarreal, **P. Pingali & G. Hemrich**)
- 04-05 *Globalization of Indian diets and the transformation of food supply systems*  
(**P. Pingali & Y. Khwaja**)
- 04-04 *Agricultural policy indicators*  
(T. Josling & A. Valdés)
- 04-03 *Resource abundance, poverty and development*  
(E.H. Bulte, R. Damania & R.T. Deacon)
- 04-02 *Conflicts, rural development and food security in West Africa*  
(**M. Flores**)
- 04-01 *Valuation methods for environmental benefits in forestry and watershed investment projects*  
(**R. Cavatassi**)



# 粮食及 农业状况

# 2007

《2007年粮食及农业状况》探索了在进行粮食和纤维生产的同时如何发挥农业提供更多环境服务的潜力。本报告的结论是，对农业提供环境服务的需求——包括减缓气候变化、改进流域管理和保护生物多样性——将在未来增加；但如果农业要满足这种需求，就需要给农民更多的激励。作为可行的政策手段之一，对农民提供的环境服务支付就是一种切实加强激励农民的灵活方法，从而使他们维护和改善我们赖以生存的生态系统。然而，要使这种方法的潜力得到释放，就必须克服挑战，在发展中国家尤为如此。为奠定这种支付的基础，需要在国际和国家级做出政策努力。在设计成本效益型的计划时，需要对特定的生物物理和社会经济情况予以审慎分析，也需要考虑这种计划可能对贫困产生的影响。本报告试图通过阐述落实这一方法时需要面临的高挑战来帮助实现其潜力。

本期附一张《2005-2006年粮食权组织统计年鉴》第2/1卷微型光盘，其包含阿拉伯文、中文、英文、法文和西班牙文的200个国家的时序序列资料。

ISSN 1570-6551/04-2 ISSN 1820-7099



TC.FA1/09CB/150.07/090