



联合国粮农组织

2018

农产品市场状况

农产品贸易、气候变化
和粮食安全

本旗舰出版物系联合国粮食及农业组织“世界之状况”系列之一。

引用格式要求：

粮农组织。2018年。《2018年农产品市场状况：农产品贸易、气候变化和粮食安全》。罗马。

许可：CC BY-NC-SA 3.0 IGO。

本信息产品中使用的名称和介绍的材料，并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市、地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体公司或厂商产品，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。

ISBN 978-92-5-130838-7

© 粮农组织 2018年



保留部分权利。本作品根据署名-非商业性使用-相同方式共享3.0政府间组织许可（CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.zh>）公开。

根据该许可条款，本作品可被复制、再次传播和改编，以用于非商业目的，但必须恰当引用。使用本作品时不应暗示粮农组织认可任何具体的组织、产品或服务。不允许使用粮农组织标识。如对本作品进行改编，则必须获得相同或等效的知识共享许可。如翻译本作品，必须包含所要求的引用和下述免责声明：“该译文并非由联合国粮食及农业组织（粮农组织）生成。粮农组织不对本翻译的内容或准确性负责。原[语言]版本应为权威版本。”

任何与在此许可下出现的纠纷有关的调解，均应根据现行《联合国国际贸易法委员会仲裁规则》进行。

第三方材料。欲再利用本作品中属于第三方的材料（如表格、图形或图片）的用户，需自行判断再利用是否需要许可，并自行向版权持有者申请许可。对任何第三方所有的材料侵权而导致的索赔风险完全由用户承担。


销售、权利和授权。粮农组织信息产品可在粮农组织网站(www.fao.org/publications)获得，也可通过publications-sales@fao.org购买。商业性使用的申请应递交至www.fao.org/contact-us/licence-request。关于权利和授权的征询应递交至copyright@fao.org。

封面图片 ©西锡瓦开发项目

埃及：锡瓦绿洲是农业适应非常恶劣气候条件的最佳例证之一。农民通过管理稀缺水资源养殖牲畜和种植本地作物来满足当地需求。

2018年 农产品市场状况

农产品贸易、气候变化
和粮食安全



联合国粮食及农业组织
罗马，2018年

目录

前 言	iv	
方 法	vi	
致 谢	vii	
缩略语	x	
内容提要	xii	
第 1 部分		
农产品贸易：关键动态变化和趋势	1	
农产品贸易的演化：2000-2016年	2	
农业政策趋势	9	
第 2 部分		
农产品贸易、粮食安全和气候变化之间的联系	13	
气候变化、农业和农产品贸易	14	
关于气候变化对农产品贸易影响的长期前景分析	19	
第 3 部分		
农产品贸易和气候变化：探索政策空间	31	
《巴黎协定》和世界贸易组织（世贸组织）	32	
世贸组织各项规定与《巴黎协定》之间的关系	38	
有效执行“国家自主贡献方案”的政策空间	39	
第4 部分		
适应气候变化，并减缓其影响：国内政策和支持措施	43	
《农业协定》下农业生产适应和减缓政策	44	
减排政策	53	
评估国内支持的政策空间：《农业协定》背景下的适应和减缓	55	
第 5 部分		
适应气候变化并减缓其影响：贸易政策的作用		61
贸易和贸易政策在气候变化适应过程中的作用		62
贸易在减缓气候变化影响过程中的作用		69
评估贸易政策的政策空间：世贸组织义务背景下的适应和减缓工作		72
第6部分		
非关税措施：法规和标准		75
技术性贸易壁垒和环境保护		76
《实施卫生与植物卫生措施协定》（《SPS协定》）		78
术 语		85
注 释		86

表、图和插文

表

1.1 农产品主要进口大户：2016年和2000年在进口总额中所占比例	5
1.2 农产品主要出口大户：2016年和2000年在出口总额中所占比例	6
2.1 气候变化和粮食安全	16
3.1 国内支持总量	37
4.1 《农业协定》附件2：绿箱支持措施	47
4.2 每吨碳当量征收20美元税对部分国家部分农产品价格的影响（升幅%）	55
5.1 贸易造成的排放泄漏所产生的影响	70

图

1.1 世界商品贸易额和世界GDP总量：2000-2016年年均增长率	3
1.2 1990-2018年农产品价格指数（2002-2004年 = 100）	4
1.3 1991年1月-2017年12月食品价格指数波动（百分比）	4
1.4 2000-2015年农产品南南贸易的演变	7
1.5 最不发达国家：2000-2015年农产品贸易（10亿美元）	8
1.6 撒哈拉以南非洲：2000-2013年农产品净贸易额（10亿美元）	9
1.7 2000-2016年农产品平均适用关税率，加权平均值（%）	10

1.8 2000-2016年生产者名义保护系数

2.1 2050年农产品产量变化：气候变化情景与基准情景相比较

2.2 2011-2050年基准情景和气候变化情景下作物单产百分比变化

2.3 2050年农产品净贸易变化：气候变化情景与基准情景相比较（10亿美元，2011年不变价格）

2.4 2050年部分国家及地区农业产量和净出口变化：气候变化情景与基准情景相比较

2.5 2050年农产品出口增长：气候化情景与基准情景相比较（10亿美元，2011年不变价格）

2.6 2050年农产品出口减少：气候变化情景与基准情景相比较（10亿美元，2011年不变价格）

2.7 2050年GDP变化：气候变化情景与基准情景相比较

2.8 2050年部分国家和地区GDP变化：气候变化情景与基准情景相比较

2.9 2050年食品价格变化：气候变化情景与基准情景相比较

2.10 2050年部分国家和地区食品价格和食品购买力变化：气候变化情景与基准情景相比较

4.1 全球农业产量增长源

5.1 2000-2016年玉米进口情况（10亿美元）

5.2 2050年气候变化背景下开放市场对净贸易地位的影响

插文

2.1 农产品贸易、气候变化和营养	15
2.2 长期前景分析的局限性	17
2.3 气候变化和全球粮食贸易战略要点	18
2.4 建模分析中涉及的系统驱动因素和假设情景	21
2.5 气候变化对渔业的影响	28
3.1 《京都议定书》和《巴黎协定》的执行机制	33
3.2 美国 — 汽油案	39
3.3 发展中国家：特殊与差别待遇	41
4.1 区域粮食储备	52
4.2 总量控制与交易计划	56
4.3 监管政策：毁林和生物燃料	57
5.1 发展中国家的进口融资	64
5.2 全球农产品市场一体化产生的影响	65
6.1 估算农产品的碳足迹	79

前言

不消除贫困和饥饿，就不会有可持续的未来。确保人人享有粮食安全既是农业的关键功能，也是农业面临的挑战。随着人口持续增加、城市化程度提高和收入持续增长，农业部门为满足人们对安全、营养食物的需求将面临越来越多的困难。农业必须创造出体面的就业机会，为全球各地几十亿农村人口提供生计，尤其在饥饿和贫困问题相对集中的发展中国家。此外，农业部门还要发挥重要作用，确保世界上宝贵的自然资源和生物多样性能够得到可持续利用，尤其在气候变化背景下。

气候变化将对世界上多个区域带来负面影响，尤其是低纬度地区。这意味着非洲、亚洲、拉丁美洲很多已经饱受贫穷、粮食不安全、各种形式营养不良之苦的国家将面临更高的风险。这些区域的农业将受到负面影响。而温带气候地区则可能看到正面影响，因为更温暖的天气会给农业部门带来好处。气候变化会加大发达国家和发展中国家之间的经济差距。除非我们采取紧急行动应对气候变化，否则就会在未来看到一个截然不同的全球农业前景。农产品贸易也会出现变化。

国际贸易有助于稳定市场，将粮食从过剩区域向短缺区域重新分配，从而帮助各国适应气候变化，促进粮食安全。然而，我们必须保证农产品贸易不断演化和扩大过程中的公平性，并推动在全球范围

内消除饥饿、粮食不安全和营养不良。为此，农产品贸易和粮食安全之间的关系近几年已成为贸易和发展议程中的重要议题。

发展中国家尤其需要国际社会的支持，帮助他们实现对气候变化的适应和减缓以及农业和粮食系统的可持续转型。从近几年的移民危机中可以看出，没有哪个国家可以免遭影响。一个地方发生的事情必然会影响到其它地方，对内政策和对外政策都必须考虑到这一点。

2015年发生的两件里程碑式事件——《2030年可持续发展议程》及其提出的17项可持续发展目标、联合国气候变化框架公约《巴黎协定》——充分认识到各国应该采取集体行动促进可持续发展和应对气候变化。两者均反映出各方围绕全球性问题的思考在不断变化，共同呼吁建立公平、透明的国际贸易体系。在粮食和农业领域，贸易将发挥其作用，推动实现《2030年议程》和《巴黎协定》中提出的各项目标。

联合国粮农组织开展的工作是这些国际行动的基础，同时也受国际行动的指导。粮农组织通过其《气候变化战略》，在全球、国家、地方层面为农业部门的适应和减缓工作提出了变革型解决方案。粮农组织还致力于打造透明、高效的全球农产品市场，

支持成员国制定和实施有助于改善粮食安全和营养的农业和贸易政策。粮农组织的工作以这种方式为世界贸易组织开展的讨论提供支持。

本期《农产品市场状况》侧重于农产品贸易、气候变化和粮食安全之间复杂却未被深入探讨的相互联系。显而易见，我们不可能在未找到农业和粮食系统适应和减缓气候变化的解决方案之前解决饥饿问题。同样显而易见的是，气候变化对不同区域、不同国家产生的影响并不均衡，它所带来的粮食可供性和获取方面的变化将对国际贸易格局和贸易路径产生影响。

在《巴黎协定》中，各国承诺要减少自己的温室气体排放量，包括农业部门作为导致气候变化主要因素的排放量。2017年11月，在联合国气候变化框架公约组织第23次缔约方大会“科洛尼维亚农业联合工作项目”下就如何解决农业在气候变化影响下的脆弱性问题启动了集体磋商。

本报告将主要通过深入分析《巴黎协定》和世贸组织相关协定，为以上讨论提供支持，以便更加明晰地介绍有助于与以上协定相互辅助共同应对气候变化和饥饿的政策备选方案，并提供相关指导意见。有必要采取多种多样的政策行动，确保贸易能够起到推动加强粮食安全和气候变化适应和缓解

行动的作用。气候变化在全球各地造成不均衡的影响，同时对农产品贸易，尤其是发展中国家的农产品贸易产生影响，这本身就突出说明有必要采取均衡的政策方法，侧重于加强贸易所发挥的适应性作用，同时为最弱势群体提供支持。

要想到2030年建成一个免于饥饿和营养不良的世界，我们就必须制定和实施相关政策，努力引导全球农业生产走上更加可持续的道路，保护最弱势国家，同时加大贸易对实现可持续发展目标2的推动作用。



粮农组织总干事

若泽·格拉济阿诺·达席尔瓦

方法

《2018年农产品市场状况》编写工作于2017年3月启动。为向编写小组提供支持，成立了一个编辑顾问委员会，由粮农组织专家和外部专家组成。编辑顾问委员会审阅和讨论了报告的各个草案版本并就报告作出的分析提供了咨询。

2017年11月15–17日在罗马举行了气候变化、农产品贸易和粮食安全国际技术会议。来自全世界的决策者、学术机构、实践者和其他利益相关方汇聚一堂，相互交流看法，分享研究成果和经验。本报告获益于该会议的研究、分析和讨论。这种方法极大地增加了粮农组织的知识和扩大了对有关问题的视野。

为奠定本报告分析基础，瓦赫宁根经济研究所使用MAGNET（模块化应用通用平衡工具）即一种可计算通用均衡模型，对气候变化影响作出预测。为此制定了若干方案，其依据是政府间气候变化专门委员会（IPCC）共享社会经济途径三（SSP3）的数据和粮农组织提供的气候相关作物单产数据所显示的趋势。

世界级专家根据委托要求，就与气候变化和农产品贸易有关的若干问题共编写了10份技术文件，为本报告编写工作提供信息。

2018年3月，草案第一稿提交编辑顾问委员会讨论，随后于2018年4月提交粮农组织经济及社会发展部管理团队进一步讨论。总干事办公室和粮农组织各技术司的专家审议了各版本草案和最终报告。

根据成员的要求，对《农产品市场状况》两年度研究和出版周期作出了调整，与商品问题委员会（商品委）的会议时间相适应。《2018年农产品市场状况》的内容和结论将提交2018年9月26–28日的商品委下届会议。

致谢

《2018年农产品市场状况》在联合国粮食及农业组织（粮农组织）贸易及市场司司长Boubaker Ben-Belhassen以及高级经济学家兼《农产品市场状况》高级编辑George Rapsomanikis的指导下由粮农组织的一个多学科团队编写。粮农组织经济及社会发展部助理总干事Kostas Stamoulis和该部管理团队负责提供整体指导。

研究和编写团队

研究和编写团队成员包括：贸易及市场司的Emily Carroll、Jiyeon Chang、Luca Lodi（数据）、George Rapsomanikis和Andrea Zimmerman；粮农组织顾问 David Blandford（宾州州立大学）。

该团队得到了《2018年农产品市场状况》编写顾问委员会提供的宝贵意见和建议，委员会成员如下：Boubaker Ben-Belhassen（粮农组织贸易及市场司司长）、David Blandford（宾州州立大学）、Joseph W. Glauber（国际粮食政策研究所）、Christian Häberli（伯尔尼大学、世界贸易研究所）、Ekaterina Krivonos（粮农组织）、Alan Matthews（都柏林圣三一学院）、Georgios Mermigkas（粮农组织）、Mirella Salvatore（粮农组织）和Josef Schmidhuber（粮农组织贸易及市场司副司长）。

供稿人

背景文件

下列作者为本报告提供了技术背景文件：Frank Asche（佛罗里达大学）；David Blandford（宾州州立大学）；David Cui、Marijke Kuiper、Hans van Meijl 和Andrzej Tabeau（瓦赫宁根经济研究所）；Joseph W. Glauber（国际粮食政策研究所）；Christian Häberli（伯尔尼大学和世界贸易研究所）；Thomas W. Hertel（普渡大学）；Lukas Kornher（基尔大学）；Ralf Lopian（芬兰农林部）；C.S.C. Sekhar（德里大学）；Andrea Zimmermann（粮农组织）、Julian Benda（粮农组织）、Heidi Webber（莱布尼茨农业景观研究中心）和Yaghoob Jafari（波恩大学）。

其他材料

本报告从2017年11月15-17日在罗马召开的“气候变化、农产品贸易和粮食安全国际技术大会”中获得一些相关信息。会议发言人及背景文件清单参见：www.fao.org/economic/est/est-events-new/climatetrade/en/

粮农组织以下人员提供了相关信息：Shoki AlDobai、Lorenzo Giovanni Bellu、Julian Benda、Denis Drechsler、Günter Hemrich（营养及粮食系统司代理副司长）、Alexander Jones（气候及环境司司长）、Aikaterini Kavallari、Michelle Kendrick、Ekaterina Krivonos、Brent Larson、Yasaman Matinroshan、Georgios

致谢

Mermigkas、Mirko Montuori、Jamie Morrison（包容、高效农业和粮食系统战略计划主任）、Marc Mueller、Zitouni Oulddada（气候及环境司副司长）、Clarissa Roncato Baldin、Stefania Vannuccini、Ramani Wijesinha Bettoni、Trudy Wijnhoven和夏敬源（国际植物保护公约秘书长）。Fabio De Cagno和Chiara Di Domenico为本报告提供了行政支持。Araceli Cardenas、Raffaella Rucci和Ettore Vecchione在交流宣传方面提供了支持。

翻译和印刷服务由粮农组织大会、理事会及礼宾事务司会议规划及文件处提供。

粮农组织交流办公室出版处（OCCP）提供了六种官方语言的编辑支持、设计和排版及制作协调服务。

本报告

2018年版《农产品市场状况》旨在就政策制定者在《巴黎协定》实施过程中可利用的各种政策工具开展更深入的讨论。它将审视各种形式的国内支持措施和贸易措施与气候变化适应和减缓措施之间的关系，探讨如何在未来利用此类措施，并讨论世贸组织规则如何对政策选择产生影响。

本报告将探讨以《巴黎协定》和世贸组织协定两者的结合点为基础的政策备选方案：前者在制定目标 and 选择干预措施时允许有较大灵活性；后者依据的是旨在最大限度减少对生产和贸易产生扭曲作用的具体规则。因此，报告将探讨如何最有效地强化这些多边协定之间相互支持的作用。

本报告结构安排如下：

第1部分 侧重于2000–2016年间农产品贸易的演化过程、其结构和格局。了解农产品贸易格局的动态变化和趋势对于分析气候变化可能对全球农业造成的影响以及贸易和粮食安全之间的关系十分关键。

第2部分 详细探讨气候变化将如何影响农业和粮食安全，以及农产品贸易和相关政策将如何促进适应。通过对气候变化到2050年可能对农业生产和贸易造成的影响进行预测，本部分将加深我们的理解，突出强调气候变化给不同区域和不同国家带来的不均衡影响。

第3部分 深入讨论《巴黎协定》和世贸组织各项协定，尤其是《农业协定》之间的关系。分析侧重于其背后的原理和执行机制，划定各国可以采取行动的政策空间，但同时也指出潜在困难。

第4部分 详细审视与国内支持措施相关的问题，如技术投资和技术应用、保险计划、市场价格支持和补贴。本部分将在世贸组织规则和纪律的范畴内对这些会直接和间接影响农业领域适应和减缓工作的政策展开讨论，侧重于它们可能对气候变化和粮食安全目标的实现带来的影响。

第5部分 讨论进口关税和出口限制等贸易政策以及这些政策将以何种方式促进气候变化适应工作，尤其是这些政策在面临气候引起的减产问题时和通过对全球粮食市场的影响所产生的促进作用。分析还侧重于讨论在碳税的基础上将贸易政策与减缓工作相结合的做法，并讨论面临的挑战。

第6部分 探讨非关税壁垒，如农产品碳标签，并分析如何在现有规则和纪律允许的范围内为促进减缓而实施能够引导消费者偏好的措施。本部分还侧重于气候变化对病虫害发生率产生的影响，并分析《实施卫生和植物卫生措施协定》（《SPS协定》）是否能够为成员国及时采取合理措施提供充足的政策空间。

缩略语

ACRE	农业和气候风险有限公司	GFSP	全球食品安全伙伴关系
AFOLU	农业、林业和其它土地利用	GHG	温室气体
AgMIP	农业模型比较与改进项目	GWP	全球变暖潜能
AMIS	农产品市场信息系统	IAM	综合评估模型
AMS	综合支持量	ILO	国际劳工组织
AoA	《农业协定》	IMF	国际货币基金组织
APTERR	东盟+3应急大米储备	IPCC	政府间气候变化专门委员会
ARC	农业风险保障计划	IPPC	《国际植物保护公约》
ASEAN	东南亚国家联盟（东盟）	ISO	国际标准化组织
BT A	边境调节税	LCA	生命周期评估
CA	保护性农业	LDCs	最不发达国家
CASU	保护性农业扩大项目	MAGNET	模块化应用通用平衡工具
CDM	清洁发展机制	MENA/ NENA	中东及北非/近东及北非
CGE	可计算一般均衡模型	MFN	最惠国
CH₄	甲烷	N₂O	一氧化二氮
CO₂	二氧化碳	NDC/	
CO₂e	二氧化碳当量	INDC	国家自主贡献方案/国家自主贡献预案
Codex	粮农组织/世卫组织食品法典委员会	NFIDC	粮食净进口发展中国家
COP	缔约方大会	NGO	非政府组织
CSA	气候智能型农业	NT	国民待遇
DSB	争端解决机构	NTBs	非关税壁垒
DSU	世贸组织关于争端解决规则和程序的谅解	NTMs	非关税措施
ECOWAS	西非国家经济共同体	OIE	世界动物卫生组织
EDF	欧洲发展基金	PLC	价格损失保障计划
ETS	排放权交易计划	PPM	生产过程和生产方法
EU	欧盟（成员组织）	R&D	研究与开发（研发）
GATT	《关税和贸易总协定》（《关贸总协定》）	RCP	代表性浓度路径
GCM	全球循环模型	REDD	减少毁林和森林退化所致排放计划
GDP	国内生产总值		

SDG 可持续发展目标
SDT 特殊与差别待遇
SOCO 农产品市场状况
SPS 卫生与植物卫生措施
SSG 农产品特殊保障措施
SSM 特殊保障机制
SSP 共享社会经济路径
STDF 标准和贸易发展基金

TBTs 技术性贸易壁垒
TFP 全要素生产率
TRIPS 《与贸易有关的知识产权协定》
UNFCCC 联合国气候变化框架公约
WB 世界银行
WBCIS 天气型作物保险计划
WHO 世界卫生组织
WTO 世界贸易组织

内容提要

气候变化将对多国的农业和粮食安全产生影响

气候变化将对农业和粮食安全产生巨大影响。到本世纪中期,平均气温升高、降水量变化、海平面上升、极端天气事件发生率高且强度大、病虫害造成的损失可能加大等后果都会给种植业、畜牧业、渔业和水产养殖业造成影响。

这一影响对不同区域和不同国家而言并非均衡分布。在发展中国家和最不发达国家最集中的低纬度区域,农业已经因气候变化受到负面影响,尤其受旱灾和洪灾频发的影响。对发展中国家而言,气候变化将加剧它们已经面临的粮食安全问题。

尽管低纬度地区预计将面临产量下降,但高纬度地区却可能看到产量提高,原因是气温升高对世界上某些地区某些作物的生长较为有利。气候变化的影响与具体地理位置有关,不同作物和不同地区之间存在较大差异。干旱和半干旱地区将面临降水量进一步减少和气温进一步升高的问题,而温带地区的国家(很多为发达国家)则预计会因生长季气温升高而从中受益。因此,气候变化可能会加剧现有的不平等现象,进一步扩大发达国家和发展中国家之间的差距。

农产品贸易有助于推动气候变化适应和减缓工作

自21世纪初起,农产品贸易格局已随新兴经济体的经济发展而不断演化。未来几年,农产品贸易

会进一步变化,反映出气候变化对全球各地农业部门产生不均衡、不成比例的影响。随着气候变化不断改变不同区域、不同国家农业的比较优势和竞争力,有些国家将遭受损失,而有些国家则将从中获益。

国际贸易可在适应工作中发挥尤为重要的作用,为很多国家的粮食安全做出贡献。从短期看,贸易可提供一种重要机制,将粮食从过剩地区转移到短缺地区,应对因极端天气事件而造成的减产问题。从长期看,国际贸易有助于有效调整各国的农业生产。

全球农产品市场一体化应强化贸易所发挥的适应作用,帮助受气候变化负面影响的各国改善粮食的可供性和获取。然而,这也可能会给不同人群带来利或弊。低纬度地区的小规模家庭农场经营者可能会遭受损失,而粮食消费者则会从中获益。温带地区的情况预计恰好相反。

合理的农业和贸易政策能在加强贸易发挥的适应作用和平衡部门多项目标的过程中发挥重要作用。农业既需要适应气候变化的影响,又要减少自身的温室气体排放。同时,为满足不断增长的需求,农业到2050年必须实现粮食、饲料和生物燃料在2012年的基础上增产近50%。未来面临的一项关键挑战就是用较少的投入生产出较多的产品,同时还要保护好自然资源,改善小规模家庭农场经营者的生活。

农业和粮食系统的变革看来在经济和技术上均具有可行性。国内支持措施和贸易政策有助于推动生产率增长，确保国际贸易体系的开放、公平和透明。同时，这些政策还应帮助农业和贸易更好地适应和减缓气候变化。

饥饿和营养不良、贫困以及气候变化等问题必须同时解决，这样才能实现可持续发展目标2，即消除饥饿，实现粮食安全，改善营养，促进可持续农业发展。多边协定和机制有助于全球开展集体行动，鼓励多项目标之间实现相互协调一致，如：消除饥饿；实现可持续农业发展；在贸易背景下加强全球伙伴关系和合作；应对气候变化。

多边协定：《巴黎协定》和世贸组织各项农业相关承诺之间相辅相成的作用

2015年，《有关气候变化的巴黎协定》提出了将全球平均气温上升幅度控制在与工业化前水平相比不高于2摄氏度的长期目标，因为认识到这将大大减少气候变化带来的风险和影响。《协定》还允许各国确定本国目标，按照本国国情为限制全球平均气温上升制定公平的贡献方案。这些目标以及实行目标的手段被称为“国家自主贡献”（NDC），成为《协定》的一项核心内容。

各国明确表示愿意通过对农业部门进行投资和改革农业部门来应对气候变化。发展中国家在本国的自主贡献方案中，尤其强调农业和粮食安全对于

适应工作的重要性。有些国家在本国的减缓目标中明确指出农业部门的重要性。然而，“国家自主贡献”仍是一个较宽泛的方案，多数不包含具体政策。

目前，将《巴黎协定》和“国家自主贡献”转化为农业领域中具体气候干预措施的工作正在进行。可用的政策工具多种多样，从对创新技术的投资，到为农民提供补贴从而鼓励他们采用气候智能型农作措施，从减少农业活动排放量的法规到碳税。这些政策工具中的大多数已纳入世贸组织各项协定中，尤其是《农业协定》，该协定的目标是限制支持性措施对生产和贸易的扭曲作用，建立公平、非歧视的贸易体系，以加大世界各地农民的市场准入和提高他们的生活水平。目前的挑战在于强化《巴黎协定》和世贸组织各项协定之间相辅相成的作用。

应对气候变化的政策与促进农业发展和贸易的政策应相互配合

原则上，国际气候变化框架和贸易规则下的政策之间并不存在根本性冲突。促进农业部门适应和减缓气候变化的措施将成为农业和粮食安全相关广义政策下的一部分内容，因此应遵守世贸组织《农业协定》中的规则和纪律。要想在适应和减缓方面取得大幅进展，可采用不会对贸易产生扭曲作用的措施，如加大对创新技术的投入，投资于气候智能型农作措施的应用和推广，以便提高生产率，适应气候变化，增加碳汇。此外，还可以采取对生产和



斯塞拉利昂喀巴拉镇
来自蔬菜合作社的妇女农民正
在收割卷心菜。
©粮农组织/Sebastian Liste/
NOOR

贸易产生极小或零扭曲作用的措施，如加大在有助于减少农业排放产生的负面对外影响的环境保护计划和生态系统服务等方面的支出。

市场价格支持和某些类型的投入物补贴等措施可能会对贸易产生扭曲作用。但一些具有良好针对性的气候智能型补贴则可能成为有效的工具，激励农民采用有助于推动气候变化适应和减缓的技术和措施，或激励农民购买保险和防范极端天气事件带来的风险。此类政策有助于推动气候智能型农业，有效解决粮食安全和气候变化目标之间的权衡取舍。

为农民提供有效的气候智能型支持还有助于受气候不利影响的国家提升自身农业的比较优势，从而加强其竞争力，更好地实现进出口之间的平衡。此类措施对那些可能因气候变化而导致粮食净进口增加的发展中国家而言十分关键。对那些容易面临气候引发的严重问题的国家而言，建立安全网很有必要，因为国际层面的安全网有助于减轻粮食进口所需的资金压力，而国家层面的安全网则能通过应急粮食储备和社会保护计划为贫困、弱势群体提供必要的保障。

贸易政策有助于打造运行良好的国际市场，为那些因天气灾害而出现减产的国家保障粮食安全提供支撑。全球市场一体化能加强贸易在适应气候变化方面所发挥的作用，前提是贸易政策要与气候智能型国内措施和投资活动相互配合。

贸易还在气候变化减缓工作中发挥着核心作用。如果贸易能够向农民发出生产低碳产品的必要信号，全球排放量就可能降低。要将之付诸实践，就有必要在国内对农产品征收碳税（或类似的减缓措施），同时在边境专门针对高碳产品的进口实施相应的关税调整。虽然世贸组织条款允许在遵循非歧视原则问题上有一定的灵活豁免措施，但由于有关碳足迹缺乏国际公认的定义和测量方法，因此这些条款很难解释和应用。可采用的其它替代方法包括在农产品上加贴碳标签，以此引导消费者偏好，减少农业排放量。

虽然应就世贸组织和《巴黎协定》之间的联系寻求开展充分政策讨论的空间，但政策不应因限制贸易而对其它国家产生负面影响，尤其是对发展中国家。发达国家与低收入发展中国家相比，明显在做出选择时处于不同地位，尤其是那些农业具有高排放特征且容易因气候变化导致产量下降和病虫害增加的发展中国家。发达国家和发展中国家面临的不同挑战已在《巴黎协定》和世贸组织各项协定中得到承认，具体体现在有区别责任和相应能力的原则以及发展中国家的特殊与差别待遇上。


今天，就气候变化适应和减缓政策展开讨论并加以实施将有助于实现必要的农业转型变革，以应对当前挑战。



意大利菲乌米奇诺

位于菲乌米奇诺的“阳光田”合作农场和市场位于由沙质土壤构成的受保护的历史遗址上，这里的土壤结构需要以优化的水资源管理和智能型气候适应技术予以保护。

©粮农组织/Alessandra Benedetti



第1部分 农产品贸易： 关键动态变化和 趋势

要点

1 农产品贸易额自2000年以来已大幅增长。2000–2008年间农产品贸易的快速增长随后在2009–2012年间不断减少，此后呈停滞趋势。

2 新兴经济体自2000年起在全球农产品市场中发挥着更大的作用。人均收入增长和贫困率下降推动了粮食消费量和进口量不断增加，而农业生产率的提高则促进出口不断增加。

3 发展中国家在国际市场中的参与度不断提高。南南农产品贸易也在大幅扩大。最不发达国家的农产品进口比出口增长更快。

农产品贸易： 关键动态变化和趋势

自21世纪初起，世界农产品市场已发生巨大变化。新兴经济体强劲的经济增长已推高了全球对农产品的需求。无论在新兴经济体还是发展中国家里，收入和收入分配方面的变化还促使消费方式出现了变化。

全球生产为满足需求一直在不断增加，贸易也在大幅扩大，贸易构成和格局紧随需求变化和新涌现的农产品出口和进口方而出现改变。国际农产品市场中一项重要发展变化就是巴西、俄罗斯、印度、印度尼西亚和中国等新兴经济体的重要性在不断增强。贸易格局的另一项变化是发展中国家之间贸易量的增加。了解促使农产品贸易格局和构成改变背后的动态变化和趋势对于分析气候变化对世界农产品市场产生的影响以及贸易和粮食安全之间的联系至关重要。■

农产品贸易的演化： 2000–2016年

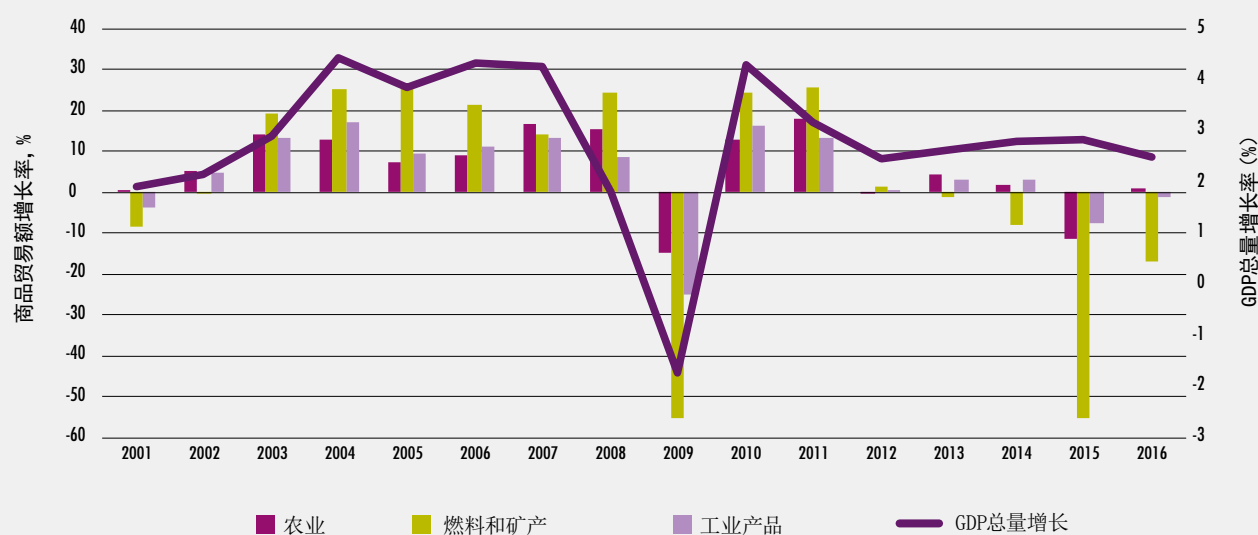
2000至2016年间，世界农产品贸易额增长了两倍以上。农产品贸易平均年增长率超过6%，从2000年的5700亿美元增至2016年的1.6万亿美元（图1.1）。这一趋势背后的驱动因素是经济增长（世界国内生产总值自2000年以来也已翻番）、人口增长、运输、信息和通讯技术的进步以及市场准入的改善。

贸易增长与经济发展状况密切相关。自2008年金融危机以来，世界货物贸易（包括燃料和矿产、农产品以及工业产品）因经济增长乏力而停滞不前。与燃料和矿产以及工业产品相比，农产品贸易相对更具抵御能力，但因投资减少和由此导致的总需求疲软，其增长速度已经放慢。金融危机以后，投资作为经济中与进口关系最密切的一个部门，在发达国家显得尤其乏力。¹

实际上，有迹象表明，贸易与国内生产总值之间的弹性关系已经在不断减弱。金融危机前的2001–2007年间，收入每增长1%估计就能带来1.5%的贸易量增长。而2008–2013年间，同样幅度的收入增长却只能带来0.7%的贸易增长。贸易对收入响应程度的变化要么可能是因为投资在总需求中占比下降，要么是因为全球价值链发展速度放慢。²对农产品贸易而言，另一个原因可能是2008年和2011年食品价格大幅上涨之后保护主义意识在不断增强，包括国内支持政策上的变化。

与燃料、矿产和工业产品相比，农产品贸易受投资行为变化的影响较小，而与人口增长和收入变化则有着更为直接的联系。农产品贸易2002年以来一直维持的良好趋势在2008年突然被全球衰退打断，虽然在2010年和2011年有所恢复，但全球经济增长速度放缓，尤其是中国等新兴经济体经济增长速度放缓，对贸易和商品价格产生了巨大

图 1.1
世界商品贸易额和世界GDP总量：2000–2016年年均增长率

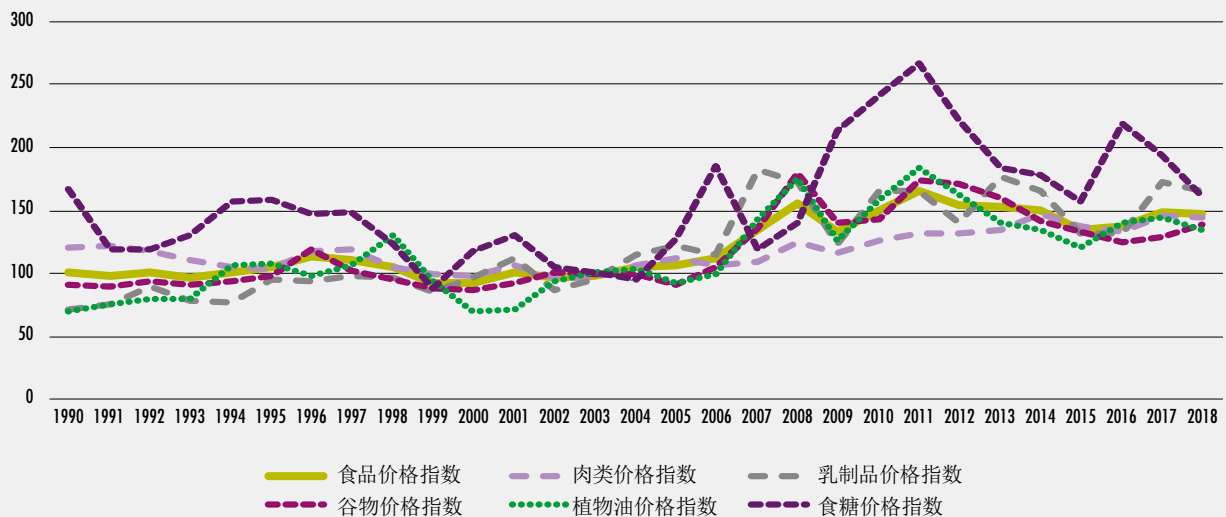


资料来源：粮农组织采用世贸组织统计数字和世界发展指标（世界银行）进行计算。农产品贸易包括《农业协定》附件1中所列产品，即包括粮食和农业原材料，不包括渔业和林业产品。

影响。过去十年对农产品的需求出现了前所未有的增长，其背后的推力是中国经济的增长以及全球生物燃料产量的增加。近几年中国的收入和需求增长速度有所放慢，加上各家各户将增加的收入花在食品上的意愿有所下降，导致2015年全球农产品贸易下降了11%，尽管2016年又有所反弹，出现了1%的增长。

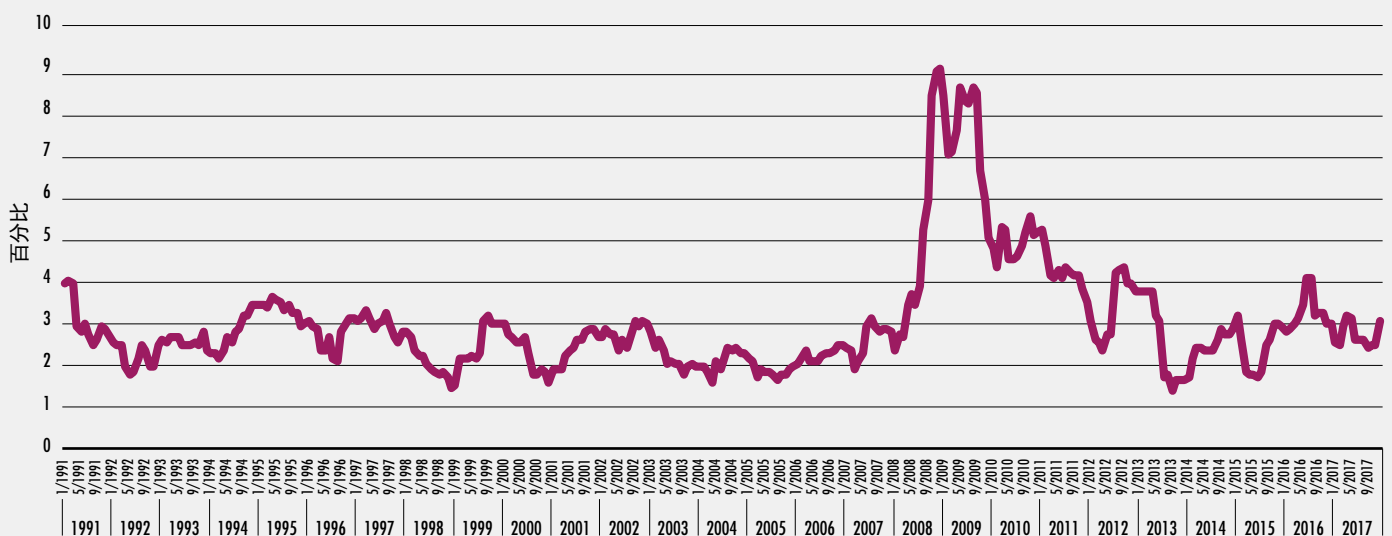
价格能反映出供求关系的根本性作用，是全球贸易背后的决定性因素。自2000年以来，农产品价格不断上涨以及2008年和2011年的价格飞速上涨，都是全球农产品市场结构性变化的结果（图1.2）。对粮食和饲料的需求强劲、库存消费比下降、生物燃料生产不断扩大等因素交错在一起，导致了市场冲击和价格波动。此后，农产品价格出现回落，但仍高于2007年的水 »

图 1.2
1990–2018年农产品价格指数（2002–2004年 = 100）



资料来源：粮农组织食品价格指数，世界粮食形势 (<http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>)。

图 1.3
1991年1月 – 2017年12月食品价格指数波动（百分比）



资料来源：粮农组织，每月食品价格指数（2002–2004=100），每12个月计算一次。

表 1.1

农产品主要进口大户：2016年和2000年在进口总额中所占比例

2016			2000		
	排名	占比		排名	占比
欧盟（成员组织）	1	39.1	欧盟（成员组织）	1	45.3
美国	2	10.1	美国	2	10.1
中国	3	8.2	日本	3	8.7
日本	4	4.2	加拿大	4	2.8
加拿大	5	2.7	墨西哥	5	2.3
墨西哥	6	2	中国	6	2.3
中国香港特别行政区	7	1.9	中国香港特别行政区	7	2
印度	8	1.9	大韩民国	8	2
大韩民国	9	1.9	俄罗斯联邦	9	1.7
俄罗斯联邦	10	1.9	沙特阿拉伯	10	1.2
印度尼西亚	11	1.4	瑞士	11	1.2
越南	12	1.3	印度尼西亚	12	1
阿联酋	13	1.2	巴西	13	0.9
马来西亚	14	1.1	马来西亚	14	0.8
澳大利亚	15	1	埃及	15	0.8
土耳其	16	1	土耳其	16	0.8
瑞士	17	0.9	印度	17	0.7
新加坡	18	0.9	泰国	18	0.7
泰国	19	0.9	菲律宾	19	0.6
沙特阿拉伯	20	0.9	阿尔及利亚	20	0.6
合计		84.5	合计		86.5

资料来源：粮农组织采用“世界综合贸易解决方案”（检索日期2018年2月）中的数据进行计算。农产品贸易包括《农业协定》附件1中所列产品。

» 平。2015年和2016年，美元升值也在国际价格中体现出来。与2008–11年间价格大幅波动的情况相比，市场相对较为平静，价格波动幅度已大幅降低（图1.3）。

全球农产品市场2000年以来的一项重大发展变化就是新兴经济体发挥着越来越重要的作用。中国在全球进口总值中所占比例从2000年的2.3%上升至2016年的8.2%，在世界排名前20位的进口大户中位列第3，仅次于美国和欧盟（成员组织）（表1.1）。2000年至2016年，俄罗斯联邦、印度、印度尼西亚等其它新

兴经济体在全球进口总值中所占比例从3.4%上升至5.2%。欧盟（成员组织）、日本等发达经济体在全球进口总值中所占比例则出现下降，尽管它们依然位列世界前20位。

出口格局的变化明确反映出新兴经济体在全球农产品市场中的地位在不断提升（表1.2）。虽然从在出口总值中所占比例看，美国和欧盟（成员组织）等传统出口大户依然排名靠前，但巴西所占比例已从2000年的3.2%上升至2016年的5.7%。中国已成为第四

表 1.2

农产品主要出口大户：2016年和2000年在出口总额中所占比例

2016			2000		
	排名	占比		排名	占比
欧盟（成员组织）	1	41.1	欧盟（成员组织）	1	46.9
美国	2	11	美国	2	14
巴西	3	5.7	加拿大	3	3.9
中国	4	4.2	澳大利亚	4	3.7
加拿大	5	3.4	巴西	5	3.2
阿根廷	6	2.8	中国	6	3.0
澳大利亚	7	2.5	阿根廷	7	2.7
印度尼西亚	8	2.4	墨西哥	8	1.9
墨西哥	9	2.3	新西兰	9	1.6
印度	10	2.2	泰国	10	1.5
泰国	11	2.0	马来西亚	11	1.4
马来西亚	12	1.8	印度	12	1.2
新西兰	13	1.6	印度尼西亚	13	1.1
越南	14	1.3	土耳其	14	0.9
土耳其	15	1.3	哥伦比亚	15	0.7
俄罗斯联邦	16	1.1	智利	16	0.7
智利	17	0.9	新加坡	17	0.7
新加坡	18	0.8	越南	18	0.6
瑞士	19	0.7	南非	19	0.6
南非	20	0.7	瑞士	20	0.6
合计		89.8	合计		90.9

资料来源：粮农组织采用“世界综合贸易解决方案”（检索日期2018年2月）中的数据进行计算。农产品贸易包括《农业协定》附件1中所列产品。

大出口国，所占比例已从2000年的3.0%上升至2016年的近4.2%。

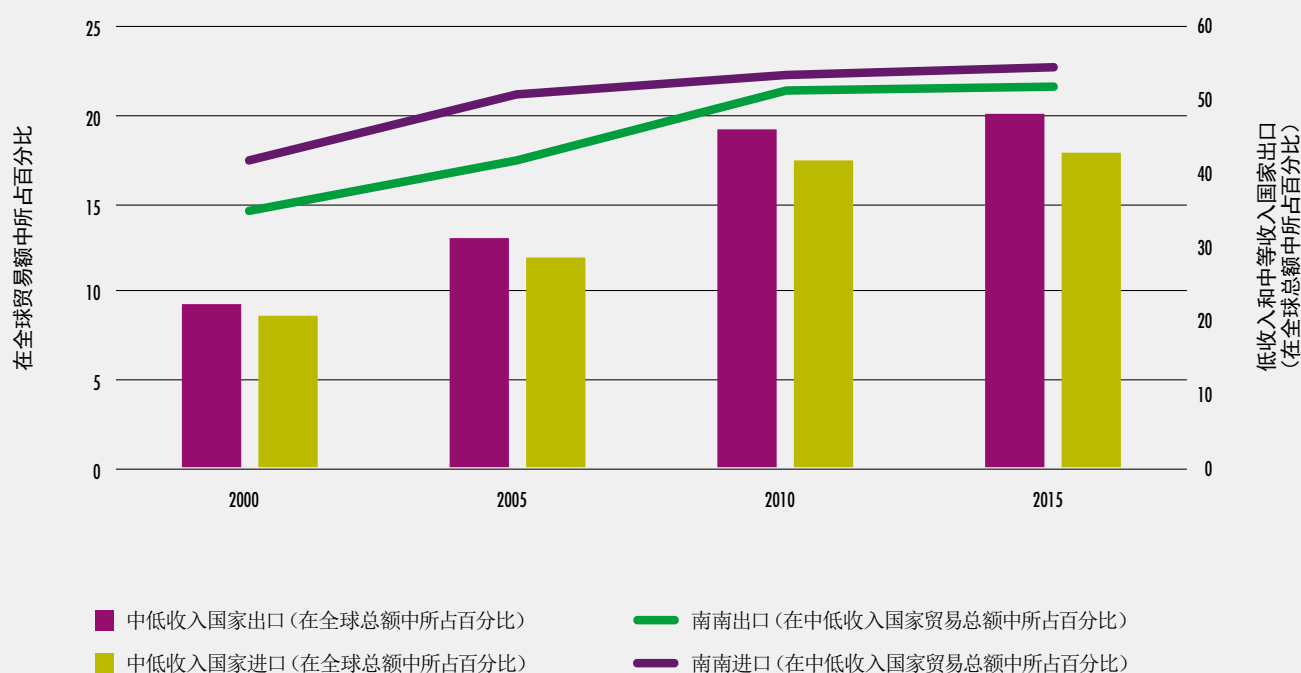
与中国和巴西一样，印度和印度尼西亚两个新兴经济体的农产品出口也出现了大幅增长。2016年，以上四国在全球出口总值中所占比例为14.5%，而相比之下2000年的比例为8.5%。同期，美国、欧盟、澳大利亚、加拿大作为传统出口大户，在出口总值中所占比例从2000年的68.5%下降至2016年的58.0%。

新兴经济体在全球农产品贸易中的参与度不断提升反映出的是发展道路上结构性变化的步伐。过

去二十年里，这些经济体快速的经济增长和人均收入提高推动了对农产品的需求，再加上这些国家庞大的人口基数，最终促使进口大幅增加。

例如，印度的人均国内生产总值从2000年的770美元增至2015年的1751美元（按2010年价格计算）。2004年至2011年间，贫困人口比例（日均生活费用低于1.9美元的人口所占比例）从38.2%降至21.2%。收入的增长与贫困率的下降推动了食品需求，最终促使农产品进口增加。2000年至2015年间，中国的人均国内生产总值从1771美元增至6498美元（按2010年价格计算），同时大批人口成功脱贫，贫困人口比例从

图 1.4
2000–2015年农产品南南贸易的演变



资料来源：粮农组织采用“世界综合贸易解决方案”（检索日期2018年2月）中的数据进行计算。南方国家包括世界银行中等收入和低收入国家组别和非世贸组织成员国。农产品贸易包括《农业协定》附件1中所列产品。

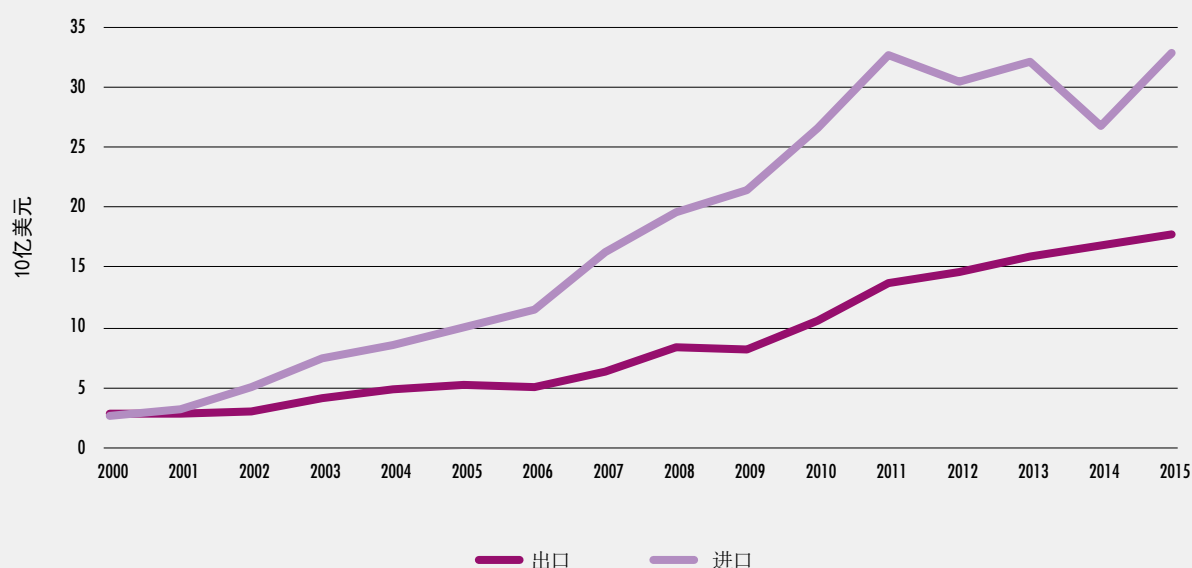
2002年的31.9%降至2013年的1.8%。这些新兴经济体将继续保持自身作物农产品进口大户的地位，虽然随着人均收入增加带来食品支出增加的意愿逐渐消退，进口增长速度可能会有所放慢。

同时，新兴经济体农业生产率的提高也推动了产量和出口量的增加。在巴西，劳动力人均农业增加值在2000年至2015年间增加了一倍以上，从4578美元增至11149美元（按2010年价格计算），该国在全球出口总值中所占比例也已提高。中国、印度、印度尼西亚农业生产率的提高也推动了产量和出口量增加，进一步提升了这些国家在全球农产品贸易中的参与度。

中等收入和低收入国家的出口在全球农产品贸易总额中所占比例已从2000年的9.4%升至2015年的20.1%。进口趋势与之相似，大型新兴经济体，尤其是中国、巴西、印度、印度尼西亚，已成为推动增长的主要引擎（图1.4）。

中等收入和低收入国家在全球农产品市场中的参与度不断提升的过程中，一个关键特征是南南贸易的快速增长，即中等收入和低收入国家组别内部的农产品贸易。中等收入和低收入国家从同组别其它国家进口的产品比例已从2000年的41.9%升至2015年的54.4%。同期，出口趋势与之相似。截至2015年，

图 1.5
最不发达国家：2000–2015年农产品贸易（10亿美元）



资料来源：粮农组织采用“世界综合贸易解决方案”（检索日期2018年2月）中的数据进行计算。数据已按照联合国经济和社会事务部发展政策分析司联合国发展政策委员会确定的最不发达国家名单加以汇总。农产品贸易包括《农业协定》附件1中所列产品。

中等收入和低收入国家半数以上的产品出口至其它“南方”国家。

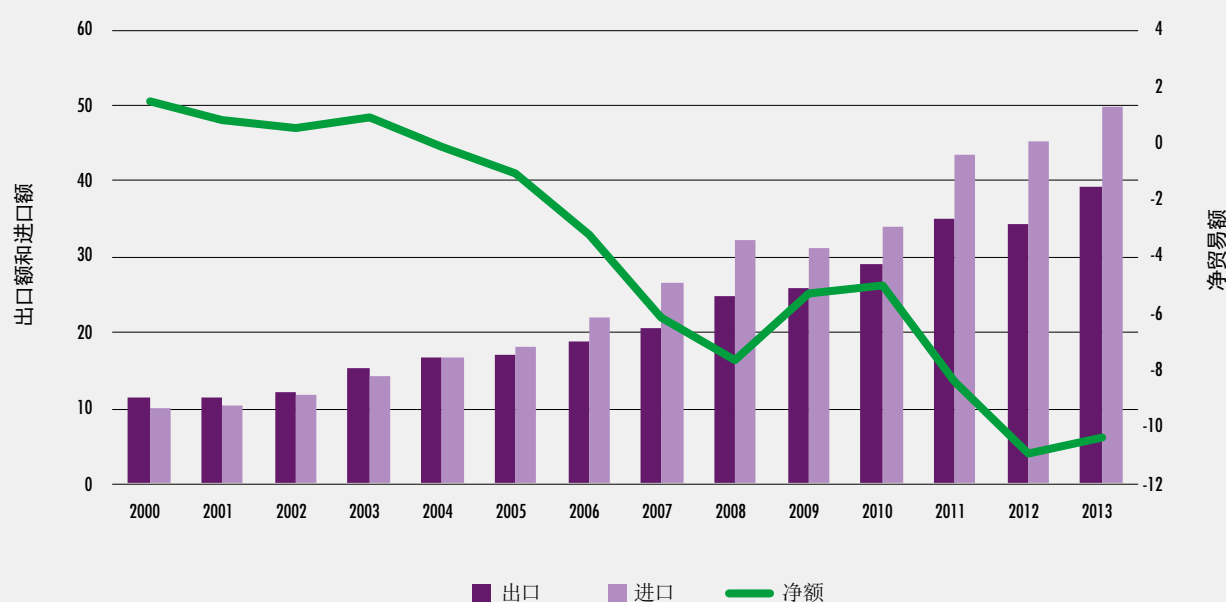
在这一组别中，最不发达国家（LDC）面临着严峻挑战。农业对于最不发达国家而言十分关键，在其国内生产总值中占比为30–60%，是提供就业机会最多的经济部门，是国家粮食安全、出口创汇和整体发展的基础。

最不发达国家的农产品进口已从2000年的约25亿美元大幅增至2015年的约328亿美元，在全球农产品进口总值中占比2.5%（图1.5）。出口增长相对乏力，在全球出口总值中仅占比1.4%，使最不发达国家的农产品贸易逆差扩大至2015年的约150亿美元。最

不发达国家的出口产品多数为未经加工的初级农产品，包括咖啡、茶叶、棉花、黄麻、香料和香蕉。

最不发达国家组别的整体收入年均增长率约为3.4%。但推动粮食需求和进口的主要还是平均每年2.4%的人口增长。事实上，多数最不发达国家多年来逐渐从农产品净出口国变成净进口国的原因就是农业生产率提高缓慢，无法满足人口增长的需求。这一点在撒哈拉以南非洲地区尤为突出（图1.6）。最不发达国家在生产率和竞争力方面依然面临着进展不足的问题。基础设施落后、生产技术缺乏、投入物获取难、机构薄弱等因素交织在一起，对生产率的提高形成阻碍。那里的生产率水平远低于利用现有最佳做法和技术应该能够达到的水平。自

图 1.6
撒哈拉以南非洲：2000–2013年农产品净贸易额（10亿美元）



资料来源：粮农组织采用粮农组织统计数据库中有关作物和畜牧产品贸易相关数据进行计算。

2000年以来，农业生产率增长一直乏力。最不发达国家作为一个整体，其农业劳动力人均增加值从2000年的490美元增至2015年的657美元，年均增长2.0%。■

农业政策趋势

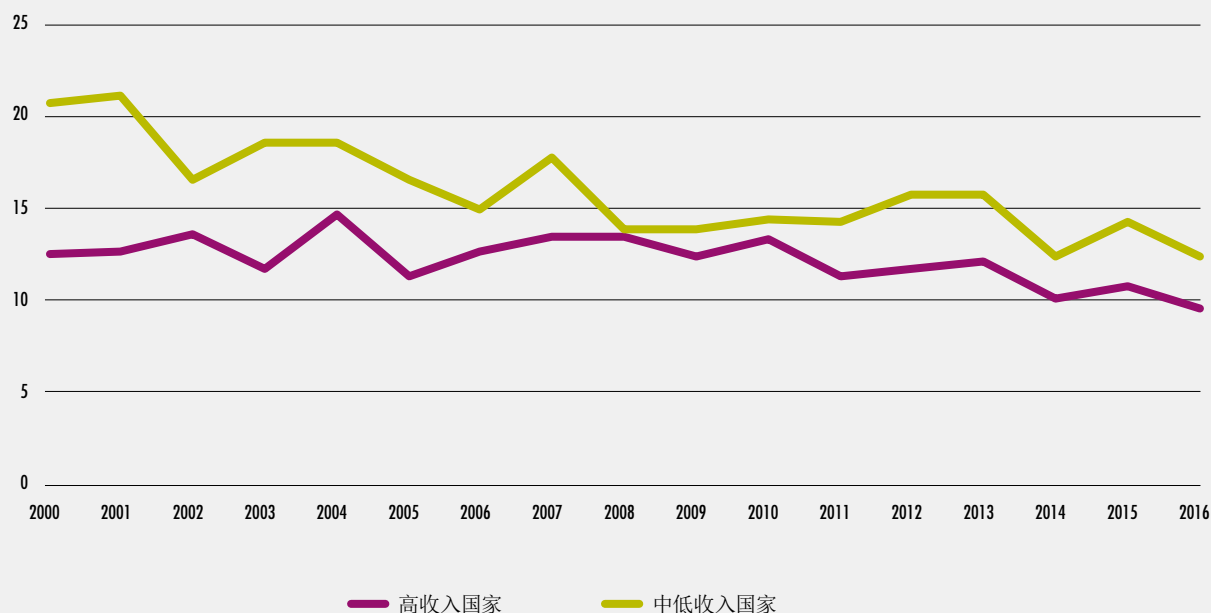
2000年以来农产品贸易的增长还得益于1995年世贸组织通过《农业协定》后市场准入情况的改善。随着各国按照协定履行自身承诺，同时在双边和区域贸易协定和单边政策调整的推动下，平均适用关税率已有所下降（图1.7）。然而，平均值掩盖了不同国家之间在单项产品边境保护措施方面存在的巨

大差异。一些国家一直对乳制品、大米、糖等传统受保护产品设置极高的进口壁垒。³

随着《农业协定》的实施，主要发达国家中对贸易有扭曲作用的国内支持自2000年以来已有所减少，因为《农业协定》通过“综合支持总量”对于此类措施的总支出做出了限制（见表3.1）。对贸易有扭曲作用的支持措施，如市场价格支持、与产出和投入补贴挂钩的支付，均在减少，尤其在欧盟，2014年欧盟约68%的支持措施都是极少或不带有扭曲作用的非挂钩支付，而2000年时这一比例仅为约35%。⁴

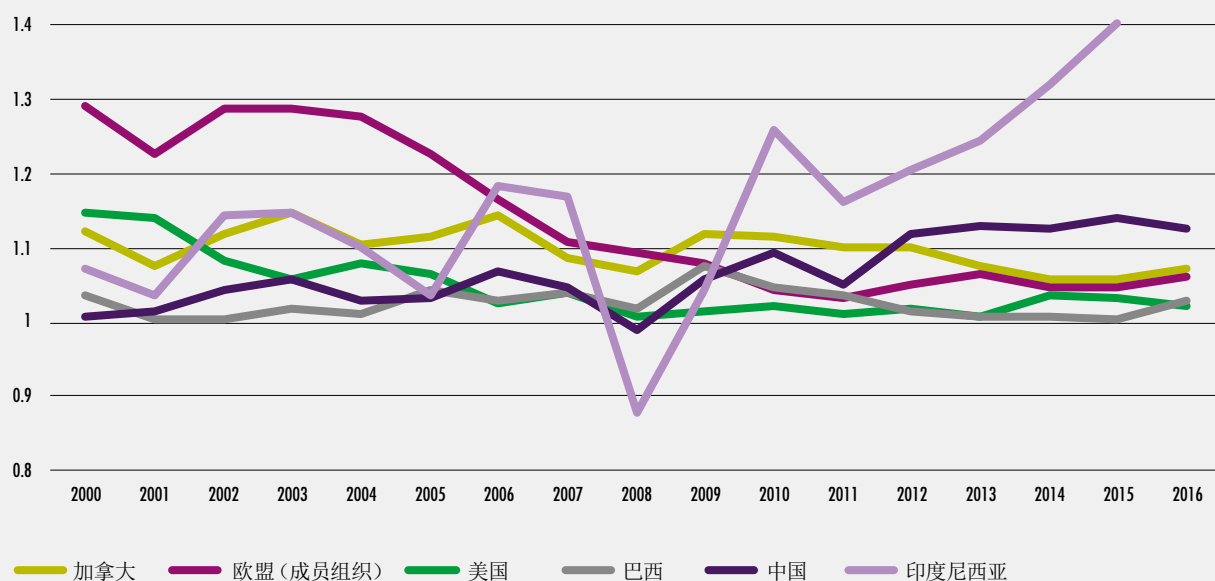
在欧盟（成员组织）等一些发达经济体，在有贸易扭曲作用的支持措施减少的同时，对所谓“绿箱”»

图 1.7
2000–2016年农产品平均适用关税税率，加权平均值（%）



资料来源：粮农组织采用“世界综合贸易解决方案”（检索日期2018年2月）中的数据进行计算。采用世界银行对高收入、中等收入和低收入国家的分类定义。

图 1.8
2000–2016年生产者名义保护系数



注：生产者名义保护系数指包括每吨产出获得的补贴在内的生产者平均售价（农场交货价）与边境价格（按农场交货价计算）之间的比率。
资料来源：经合组织数据库。

» 措施的支出则在增加，（见表3.1和4.1）如面向农民、与生产脱钩的直接支付。同期，一些新兴经济体和发展中经济体在发展水平提高、人均收入增加以及需要刺激生产等因素的推动下，加大了对农民的支持，有时采用了有贸易扭曲作用的措施，如市场价格支持。图1.8展示了部分国家的“生产者名义保护系数”趋势，反映出边境措施以及与生产挂钩的支付对国内生产者价格水平的影响。

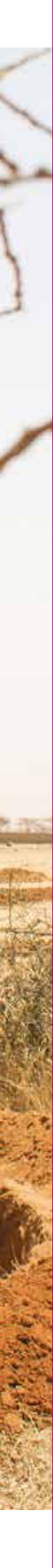
此外，在2000年至2008年农产品价格居高不下的背景推动下，发达国家按照《农业协定》的要求大幅减少了出口补贴。2015年12月内罗毕世贸组织部长级会议上决定实施取消农产品出口补贴的协议，为新兴经济体和发展中国家提供了更加公平的竞争环境。■

A woman wearing a yellow headscarf and a patterned dress is crouching in a dry, arid landscape, using a shovel to dig a pit in the reddish-brown soil. In the background, another person is visible working in the field. The sky is clear and bright, and the ground is covered with rows of similar pits. Bare tree branches are visible in the upper part of the frame.

尼日尔巴吉尔嘎区蒂拉

妇女们通过在地里挖掘中型节水坝来为下一个雨季做好准备。这是粮农组织、欧洲发展基金以及非洲、加勒比和太平洋国家集团（ACP）项目的一部分，旨在促进可持续土地管理以及恢复旱地。

©粮农组织/Giulio Napolitano



第2部分 农产品贸易、 粮食安全和 气候变化之间的 联系

要点

1 气候变化将对世界各地不同地区产生的影响并不均衡。气候变化已经对脆弱国家产生了影响，并将对其粮食安全构成巨大威胁。

2 气候变化将改变农业条件。这可能导致不同地区之间的比较优势出现变化，最终导致农产品贸易出现变化。

3 农产品贸易有助于适应气候变化和保障粮食安全。贸易能稳定市场和将粮食从过剩地区重新调配至短缺地区，从而为适应工作提供支持。

农产品贸易、粮食安全和气候变化之间的联系

气候变化、农业和农产品贸易

气候是农业生产必不可少的一项投入。平均气温和降雨水平的变化不可避免地对农业生产率、农业收入和价格产生影响。农业还因排放甲烷、一氧化二氮和二氧化碳，成为促成气候变化的直接原因，并因影响土壤、森林和其它土地利用方式而影响碳净排放量，成为促成气候变化的间接原因（见第4部分插文4.4）。地球变暖所产生的影响已在世界多地显现，并预计在今后几十年里不断加剧。⁵了解气候的变化、其对农业可能带来的影响以及农业对气候可能带来的影响已成为一个十分活跃的研究领域，吸引着来自多个自然科学和社会经济学领域的关注。

气候通过多种途径对农业产生影响。气温升高会对作物生长产生巨大影响，加快作物发育，缩短籽粒灌浆时间，降低单产。气温升高还会损坏植物细胞，开花期极端高温会提高不育率。外来入侵杂草往往对气候变化更加适应，因为其幼苗期较短，种子远距离扩散能力强，更适应较高的二氧化碳浓度。

气温升高还会对家畜产生影响。虽然有关大范围影响的相关实证较为有限，但实验和观察数据表

明，地球变暖将对饲料采食量（家畜的生长和增重速度）和乳业生产产生负面影响。疾病、寄生虫以及死亡率预计将会增加和上升。由于改变草场生长速度，气候变化还会对反刍动物和乳业产量产生间接影响。

简而言之，气候变化会通过多种途径影响农业，其负面影响会随气温不断升高而愈发突出。⁶这些缓慢显现的气候变化效应将给不同地区和不同国家带来不同影响。多数热带地区可能会因气温升高而出现减产，而温带地区则将因气候变暖和生长季加长而从中受益。一些地方的农业生产甚至可能从目前的亏损状态变为盈利状态，如芬兰边远地区的谷物生产。⁷二氧化碳浓度升高可能促使小麦、稻米、马铃薯等温带作物增产，但可能不会对热带作物产生此类效果，因为气温的上升可能抵消这种碳施肥效应。⁸除了缓慢显现的气候效应外，气候模型预测发生旱灾、洪灾、暴风雨等极端天气事件的频率可能会加大，会在短期内给作物和家畜造成损失。

气候变化预计将使饥饿人口数量的减少速度有所放慢，在一定程度上抵消经济增长给粮食安全带来的积极影响。据估计，大多数模拟研究表明，气候变化可能对全球粮食安全产生的影响，与其他驱动因素如人口和国内生产总值增长的影响相比可能较小。然而，由于其影响不均衡，气候变化可能成为某些地区粮食安全的一个关键因素。⁹气候变化

插文 2.1 农产品贸易、气候变化和营养

气候变化和营养之间的联系十分重要，正如第二届国际营养大会所强调，“有必要应对气候变化和其它环境因素给粮食安全和营养带来的影响，尤其是对所生产的食物数量和多样化程度的影响，并采取适当的行动解决负面影响”。

大气中二氧化碳浓度的增加与作物的营养价值有着直接关联。一项研究对日本、澳大利亚、美国种植的143种作物进行了比较，结果发现大米、小麦、玉米、大豆、豌豆和高粱中锌和铁的含量均出现具有统计学意义的减少。鉴于微量元素缺乏症会导致儿童发育失调并加大患病几率，气候变化引发作物营养价值下降的问题可能会对全球营养状况造成影响。

气候变化还可能会影响食品安全，因为它会增加食源性病原体的数量或通过引发化学变化增加食品中出现有毒化合物的几率。例如，在二氧化碳浓度较高环境下生长的木薯容易在叶片中出现较高水平的氰化物，而很多国家将木

薯作为一种富含蛋白质、矿物质和维生素的食物普遍食用。

气候变化引发的食品价格上涨还会降低人们饮食的多样化程度，因为它会削弱贫困家庭的购买力。贫困家庭即便在价格高企时也很难减少自身的主食消费量，因为高热量食物是他们满足自身能量需求的主要来源。他们往往会舍弃蔬菜和高蛋白食物，因为这些产品价格更高。2012年至2013年间埃塞俄比亚就因食品价格上涨，很多家庭被迫减少每日进餐次数，并改为食用不受欢迎的食物。在坦桑尼亚农村，玉米价格上涨已导致对其它养分的需求下降，对铁和维生素A缺乏症的发生率产生影响。

因此，贸易能帮助缓解气候变化对农业生产和农产品价格的影响，同时还能提高食物的多样化程度和安全性，通过改善饮食质量推动营养状况的好转。

资料来源：改编自Kornher, L. 2018。“气候变化背景下非洲东部和南部的玉米市场”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织；D’Souza, A.和Jolliffe, D. 2014。“弱势群体的粮食不安全状况：应对阿富汗的粮价上涨”。《美国农业经济学杂志》，第96(3)期：790-812页；Abdulai, A.和Aubert, D. 2004。“坦桑尼亚家庭粮食和养分需求的横向分析”。《农业经济学》，第31(1)期：67-79页；Matz, J.A.、Kalkuhl, M.和Abegaz, G.A. 2015。“价格波动对粮食安全的短期影响—埃塞俄比亚城乡实证”。《粮食安全》，第7(3)期：657-679页；粮农组织。2014。第二届国际营养大会成果文件：《营养问题罗马宣言》；联合国系统营养问题常设委员会。2010。

还会影响营养状况(插文2.1)。气候变化可能给粮食安全的四个维度——可供量、获取、利用和稳定性——带来的影响将在表2.1中做总结介绍。

国际贸易将在粮食安全背景下对促进气候变化适应发挥重要作用。在一个因天气引发减产的国家里，贸易能从可供性和获取两个方面为粮食安全做

表 2.1
气候变化和粮食安全¹⁰

粮食安全各维度	气候变化对粮食安全的影响	时效
可供量	<ul style="list-style-type: none">▶ 气温每上升一度，全球大米、玉米和小麦等作物平均产量预计会下降3-10%▶ 通过饲料数量减少/质量下降、病虫害发生率、生理应激影响畜牧业；肉、蛋、奶产量和质量受损▶ 热带海洋生态系统潜在渔获量下降5-10%	缓慢，长期
获取	<ul style="list-style-type: none">▶ 粮食价格上涨▶ 生产重新布局，影响到价格、贸易量和粮食获取	缓慢，长期
利用	<ul style="list-style-type: none">▶ 因气温升高导致微生物生长加快，对食品安全造成影响▶ 因二氧化碳浓度上升以及气候多变和变暖造成叶片及种粒的氮、蛋白质及宏量、微量元素含量减少，使作物营养价值下降	缓慢，长期
稳定性	<ul style="list-style-type: none">▶ 极端事件（热浪、干旱、洪水、风暴等）给作物和家畜造成损失▶ 交通系统受干扰造成贸易短时中断	极端事件，短期

资料来源：粮农组织（2016）；Campbell等（2016）；Schmidhuber和Tubiello（2007）。

出贡献。它能帮助各国解决因极端天气事件引发的国内价格不稳定问题。此外，它还能对利用产生积极作用，因为它能提高食物供应的多样性，尤其在那些由于气候原因无法生产多样化作物的地区。

从长期看，气候变化可能通过改变各地区农业的比较优势，促使生产方式和国际贸易格局出现重大改变。这可能会加强或扭转不同地区和不同国家的贸易地位。净粮食进口国可能会通过增加进口来满足需求。以往能够实现自给自足的地区或净出口国可能因气候变化带来的负面影响而变为作物净进口国。另一些地区，尤其是高纬度地区，可能在更多种类的农产品上有了更强的竞争力，并增加出口。

农产品贸易和气候变化

综合评估模型（IAM）将气候、作物和经济模型综合到一个模型链中，对气候变化的长期影响进行预测，通常预测至2050年或更远。这些预测离不开

涉及不同气候、经济和政策因素的假设情景。经济模型通常会提出一个基准情景，即在假设当前气候条件、宏观经济和农产品贸易政策趋势保持不变的基础上预测未来。这些基准情景通常假设不采取任何适应或减缓措施。随后，将以这些基准情景为基础，提出考虑到气候或政策变化后的反事实情景。

从全球看，多数综合评估模型的预测结果是，到2050年，与基准相比，气候变化会造成农业产量下降，粮食价格上涨，贸易量增加。分析家们往往会根据不同气候变化和政策情景分析多个不同模型，以便对长期不确定性做出解释（[插图2.2](#)）。Nelson等（2014）对九个模型进行分析后，预测气候变化将引发土地利用、价格和贸易各方面的变化。预计国际价格将平均上涨20%，而国际贸易在全球产量中所占比例将提高1%。¹¹

von Lampe等人（2014）开展的另一项多模型分析研究也显示，气候变化将促使国际农产品价格上

插文 2.2 长期前景分析的局限性

虽然经济模型是更好地了解复杂系统中不同因素之间相互作用的有用工具，但它们往往建立在多项假设之上，且侧重于某个方面，同时忽略了多个其它方面。例如，很多情况下，在预测气候变化带来的长期影响时，人们往往以作物产量变化为依据，而对畜牧生产率的影响（由于气候变化对草地生产率产生影响而造成的直接和间接影响）以及气候变化造成的海平面上升和对能源需求、健康、劳动生产率等其它方面的影响却被忽略。

假设中的不确定性会在从气候到作物，再到经济模型这一模型链中不断积累，同时也在长期预测时间框架内不断积累。为了解可能产生的结果，通常会采用整体模型集成的办法，将气候和社会经济情景进行多种组合，即同时将多个气候、作物和经济模型放在同一套情景下运行。

涨，并找到有力证据证明这将导致国际粮食贸易大幅增加。¹²而有关气候变化背景下全球农业产量下降和贸易作用增强的这些研究结果也得到了粮农组织和经合组织相关研究的支持。¹³世界银行的一项研究发现，到2030年，气候变化的影响在全球层面依然有限。但随着气候变化日益凸显，国际贸易将成为一项重要的适应工具，在全球产量中所占比例将增加0.4%至1.2%。¹⁴

虽然各类模型普遍认同气候变化对农业产生的广泛影响以及贸易所发挥的适应作用，但它们对变化规模大小的预测却不尽相同。其原因在于模型结构不同（如仅涉及农业部门的模型和整体经济模

型）、具体细节不同（如贸易净值或双边贸易量、弹性差异）和所涉及作物类型不同。¹⁵然而，多数研究认同气候变化对不同区域造成的影响是不均衡的。印度、撒哈拉以南非洲地区和南亚往往被预测可能受到负面影响，而北美、南美部分地区（如智利）、东欧和中亚通常被预测会从中获得正面影响。¹⁶模型研究结果还指出，国际市场正在变得愈发集中化，与采取减缓措施相对降低排放量的假设情景相比，出口在严重气候变化的假设情景下将由少数区域主导。¹⁷

农产品贸易政策在适应中的作用

鉴于气候变化预期将对不同区域产生不同的影响，因此国际贸易就可以成为保障粮食安全的一条重要途径。在运作良好的全球市场中，贸易格局将根据不同区域和不同国家之间比较优势的变化而变化。全球市场十分重要，围绕贸易和气候变化之间相互关系开展的一系列研究把重点放在研究贸易政策会如何通过缓解气候变化对农产品价格、福利和粮食安全的影响来增强贸易在适应中所起的作用。例如，其中一项研究发现，与取消所有农产品和食品关税和出口补贴的情况相比，在限制不同区域之间贸易的情况下，农产品价格上涨幅度更大，范围更广。¹⁸

与假设贸易政策导致了1995年盛行的高水平保护措施的情景相比，在假设全世界范围内完全实现农产品自由贸易的情景下，全球因气候变化造成的福利损失预计将减少约三分之二。¹⁹在多数地区，福利总量（因气候变化和政策导致的农产品生产者和消费者收益和损失总和）在自由贸易背景下也将有所提高。另一项研究表明，开放的农产品市场有助于缓解气候变化对全球GDP总量的负面影响，使GDP总

插文 2.3 气候变化和全球粮食贸易战略要点

极端天气事件和缓慢的气候变化还会对农产品贸易的主要运输通道产生影响。英国皇家国际事务研究所最近发布的一份报告称，国际农产品贸易大多依赖少数关键“战略要点”，其中14个被视为对粮食安全起着关键作用。

干旱、风暴、洪水可能会导致战略要点临时关闭，而天气引起的基础设施损坏则会降低其效率，并使之更易受到极端事件的影响。海平面上升可能会破坏港口作业和沿海仓储基础设施，加大受风暴潮影响的风险。随着各地极端天气事件频发，气候变化还可能加大供应中断的风险。

最重要的战略要点包括：

- **海上**（海峡和运河）：巴拿马运河、马六甲海峡（全球大豆出口超过四分之一通过此处转运）、土耳其海峡（全球小麦出口五分之一通过此处，主要来自黑海“面包篮”地区）；

- **陆上和沿海战略要点**（主要作物出口地区）：美国、巴西、黑海地区（这几个地方在全球小麦、大米、玉米和大豆出口总量中占比53%）。

例如，查塔姆研究所的报告强调，中东及北非作为世界上主要依赖粮食进口的地区，最易因战略要点受阻而遭受影响。该地区超过30%的粮食进口至少需要通过一处海上要点。

要想降低战略要点受阻的风险，就必须将战略要点分析纳入相关工作，如主流风险管理、基础设施投资、增强对全球贸易的信心和可预见性以及紧急情况下的供应共享安排等。因此，20国集团正在考虑扩大“农产品市场信息系统”（AMIS），将战略要点受阻分析评估纳入其中，并通过流量、堵塞和气候抵御能力等相关数据对战略要点通畅情况进行监测。

资料来源：Bailey, R.和Wellesley, L. 2017。“全球粮食贸易战略要点和脆弱性”，英国皇家国际事务研究所报告，英国皇家国际事务研究所。伦敦，英国。

量降幅从1.36%缩小至0.58%。²⁰第三项研究发现，贸易自由度加大能在一定程度上抵消气候变化造成的福利损失，但降幅十分有限（从0.27%缩小至0.26%）。²¹然而，收益和损失在不同区域之间的分布十分重要。由于开放的市场将有助于抵消气候变化对农产品价格的影响，因此受影响最严重区域的消费者会从中获益，而地处温带北方区域的消费者则会遭受损失。对生产者的影响则恰好相反：农业生产因气候变化而受益区域的农民会得到更多的市场准入，而遭受负面影响区域的生产者则可能受到损失，因为他们要面临来自北方农民的更激烈竞争。²²这些研究结果表明，贸易便利化应

成为推动适应的一项重要措施，尤其应被纳入那些旨在可持续提高家庭农场经营者农业生产率的措施中。

开放的市场还有利于促进粮食安全，尤其在可能受气候变化影响且食物不足发生率较高的区域。一项研究指出，在严重气候变化情景下，未实现区域市场一体化的（也就是贸易不能顺畅进行的）一些区域到2050年饥饿人数可在基线基础上增加55%。如市场已完全一体化，那么在同样的气候变化假设情景下，饥饿人数预计将增加30%，因为贫困人口可购买到成本较低的进口食物。²³

虽然贸易有助于缓解气候变化对粮食可供性和获取的影响,但它也会带来正面和负面的溢出效应。从长期看,更激烈的竞争加上合理的政策,可能会起到提高可持续生产率的效果,因为它能促进技术进步或投资,为增长和就业提供支持。²⁴但国际贸易增加也可能因运输量增加和出口国扩大农业用地面积导致毁林而使得温室气体排放量上升。²⁵

整体而言,发展中国家从农产品贸易中获得的好处取决于它们的净贸易地位(净出口或净进口)以及它们的本国政策行动。当气候变化导致农业生产条件恶化时,低纬度国家(通常为发展中国家)将从高纬度国家(通常为发达国家)进口粮食。虽然贸易可能会减轻气候变化对国内市场带来的压力,但从长期看,它也可能导致受到负面影响的国家产生粮食进口依赖性。它还可能因极端天气事件影响国际市场贸易大国时加大进口国受市场和价格波动影响的风险(见第5部分)。²⁶

进口依赖性引发的一个问题是,各国从长期看是否有经济实力缓冲气候变化给农业生产造成的损失。贸易可成为气候变化背景下保障粮食安全的一个重要途径,但仍有必要采取一系列措施来增强抵御能力。²⁷政策方案应侧重于推动农业结构性转型,但同时也应让整体经济走上可持续发展道路。要想减轻气候对农业造成的压力(农业为发展中国家大量人口提供就业机会),就应努力推动农业和其它经济部门同时实现可持续增长。在农业中,这意味着要实现可持续农业生产率增长,包括采用改良技术和做法,尤其是最贫困国家中受气候变化影响尤为严重的小规模家庭农场经营者(见第4部分)。

由于开放的市场可能会加大要与进口开展竞争的产业所面临的压力,因此就更有必要实现可持续农业生产率增长,以促进进出口之间的平衡。贸易和其它政策应促进国内市场价格稳定,以促进粮食安全,同时还应为农民提供适当的激励,鼓励他们适应气候变化,提高生产率。与此同时,还应努力改进土地、劳动力和信贷市场,因为这类市场对于推动技术应用和投资以及保证自然资源高效分配都有着至关重要的作用。■

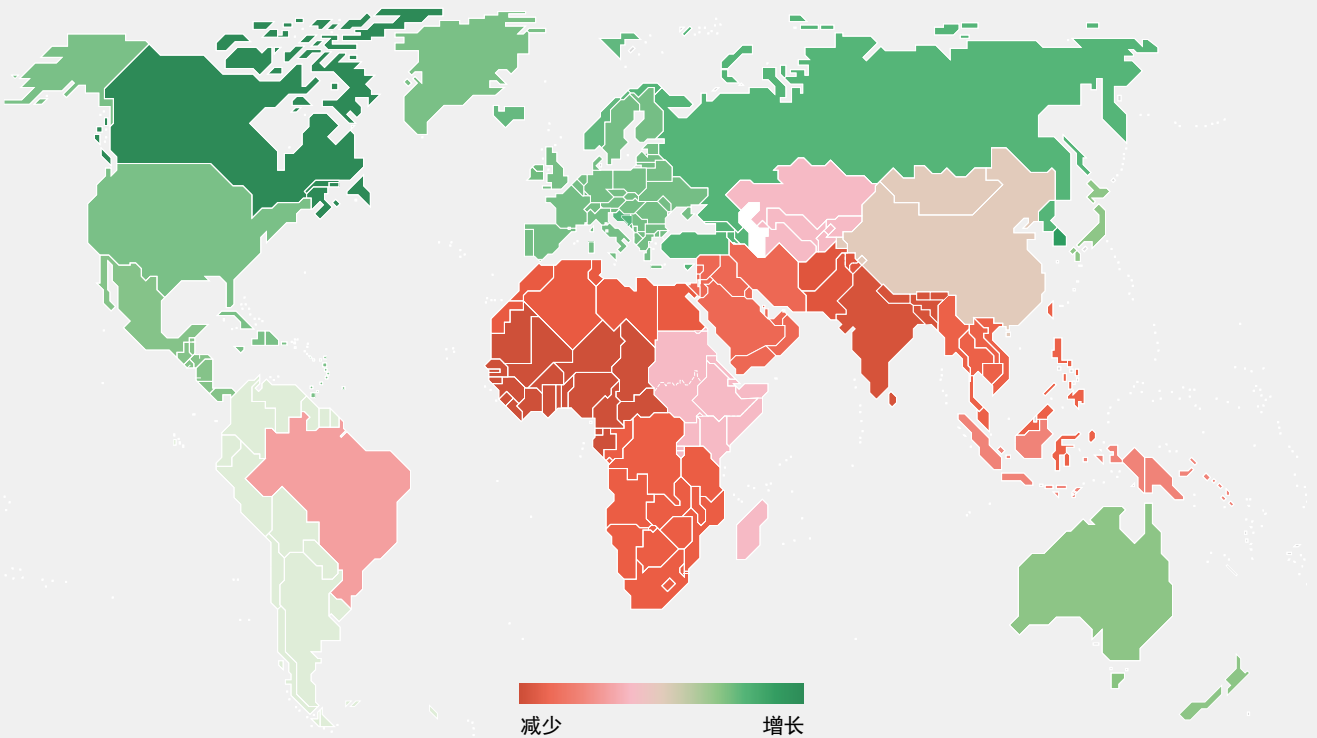
关于气候变化对农产品贸易影响的长期前景分析

气候变化对不同区域造成的不均衡影响将对农产品贸易产生影响,一项最新建模研究就较清晰地展示了贸易量会如何变化并在多大程度上缓解气候变化所产生的长期影响。²⁸

粮食可供量和气候变化

在多个区域,气候变化给作物单产和农产品产量造成的负面影响可通过农场层面的应对和自主适应措施在一定程度上得以缓解,这些措施包括加强管理(如加大施肥量)和扩大耕种面积。然而,与基准水平相比,气候变化将导致非洲、中东和南亚及东南亚大部分地区出现农产品减产。西非和印度等地因气候变化导致的减产幅度预计更为突出,可分别达2.9%和2.6%(图2.1)。在高纬度地区,气温升高预计将促使农产品增产,例如在加拿大(2.5%)和俄罗斯(0.9%)。²⁹

图 2.1
2050年农产品产量变化：气候变化情景与基准情景相比较



注：苏丹共和国与南苏丹共和国的最终边界尚未划定。阿卜耶伊地区的最终地位尚未确定。
资料来源：数据来自瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。
《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

南亚和撒哈拉以南非洲地区，尤其是西非，是最容易受气候变化影响的地区。³⁰在这些地区，农业在国民经济中占据主要地位，并提供大量就业机会。同时，小规模家庭农场经营者很难获得创新技术和投入物，对他们适应气候变化的能力造成限制。³¹不同国家之间和同一国家内部在市场准入和技术获取方面存在的差异可能会加剧气候变化造成的影响。³²实际上，气候变化影响不均衡加上适应

能力不同，可能会进一步加大发达国家和发展中国家之间的差距。³³

因气候变化遭受农产品减产的地区预计将增加农产品进口。预计增产的温度地区则将增加出口。到2050年，与基准情景相比，气候变化将对各国和各地区的净贸易地位产生影响（图2.3）。北非和西非粮食净进口国的净进口预计将分别增加2.6%和 »

插文 2.4

建模分析中涉及的系统驱动因素和假设情景

全球“可计算一般均衡（CGE）模块化应用通用平衡工具（MAGNET）”是一种全球经济（包括农业）模型，用于模拟基准情景和气候变化情景，可对到2050年的全球和区域农业和经济发展状况进行预测。

基准情景反映的是当前趋势的延续，源自政府间气候变化专门委员会（IPCC）提出的共享社会经济路径中的区域竞争路径SSP3。这一情景假设世界经济总量和人口总量在2011年至2050年间将分别增长134.7%和38.7%。基准情景未就气候变化做任何假设。假设作物单产因技术进步在所有地区均有所提高，预计全球整体升幅为38%（图2.2）。作物预测假设，当前技术应用率较低的地区，如撒哈拉以南非洲、东南亚和东欧，将呈现上扬趋势，逐步追上世界其它

地区。据粮农组织对2050年的预测，2011-2050年间全球农产品产量和贸易量均将在基准水平上有所增加，其主要驱动因素是人口和经济增长推高需求，技术进步推高作物单产。

气候变化情景以政府间气候变化专门委员会在《第五次评估报告》中采用的四种温室气体排放浓度路径之一——代表性浓度路径6.0（RCP6.0）为依据。在路径RCP6.0下，全球温室气体排放预计处于中等水平，预计到本世纪末（2081-2100年），相应的全球地表温度将在本世纪初（1986-2005年）基础上上升1.4℃-3.1℃，平均为2.2℃。气候变化对作物单产的影响通过将从全球大气循环模型中获取的相关信息输入到作物生长模型中，得出气候变化背景下的单产预测结果。建模过程中仅考虑了气候变化对作物单产变化

图 2.2
2011-2050年基准情景和气候变化情景下作物单产百分比变化

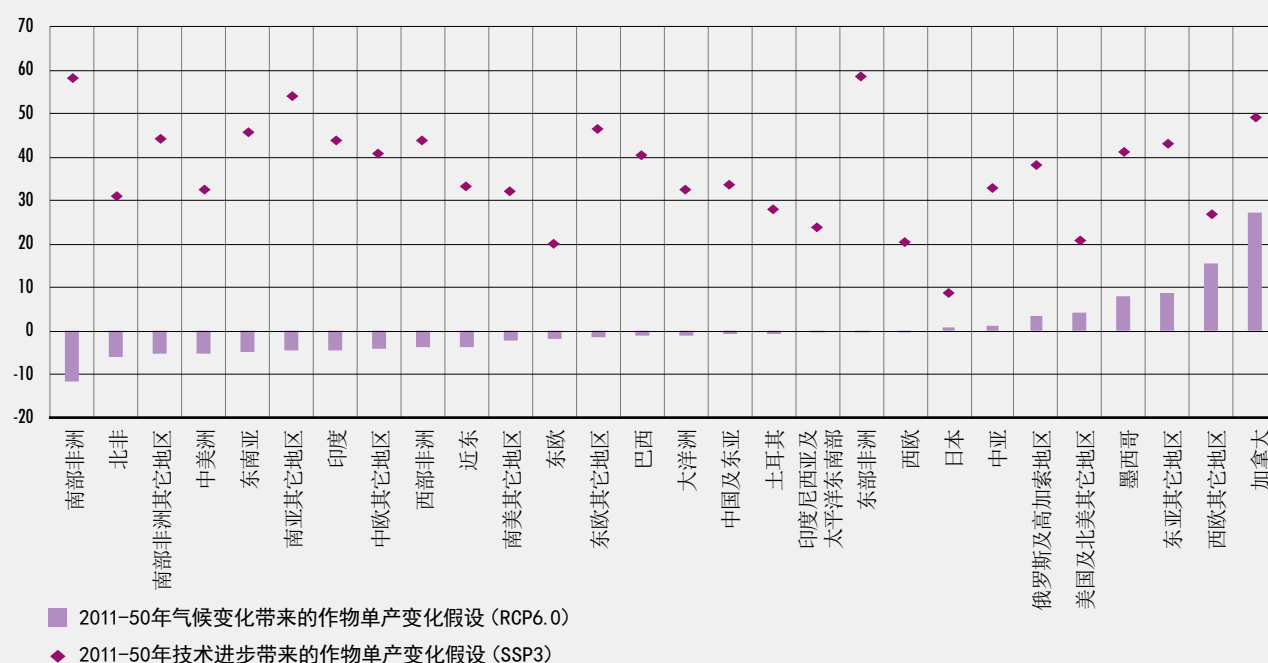


插图 2.4 (续)

的影响，未考虑对畜牧生产的影响、极端天气事件和其它具体适应或缓解活动。

2011年至2050年间，全球所有作物平均单产假设因气候变化一项将下降1.1%。然而，全球平均值无法显示出不同地区之间的巨大差异。例如，以下各地的作物单产预计将因气候变化而出现增

长，如加拿大（27%）、一些欧洲国家（16%）、墨西哥（8%）、俄罗斯及高加索地区（4%）。其它国家和地区的单产则预计会出现下降，最大降幅将出现在部分发展中国家，如非洲部分地区（-12%）、印度（-5%）、东南亚（-5%）。

资料来源：O'Neill, B.C.、Kriegler, E.、Ebi, K.L.、Kemp-Benedict, E.、Riahi, K.、Rothman, D.S.、van Ruijven, B.J.等。2017。“前方道路：利用共享社会经济路径描述21世纪世界的未来”。《全球环境变化》，第42期：169-80页；粮农组织农业发展经济司全球前景小组提供数据；瓦赫宁根经济研究所。2018。气候变化和全球市场整合：对全球经济活动、农产品和粮食安全的影响。《2018年农产品市场状况》背景文件，粮农组织，罗马。政府间气候变化专门委员会。2014。《2014年气候变化：综合报告》。综述报告。第一、二、三工作组为政府间气候变化专门委员会第五次评估报告编写的材料[核心编写组，R.K. Pachauri和L.A. Meyer（编辑）]。政府间气候变化专门委员会，瑞士日内瓦，151页。

» 7.7%。净进口增加的地区还有南亚其它地区（3.6%）和印度（20.4%）。撒哈拉以南非洲地区大多数国家净进口地位将进一步加深。相比之下，加拿大作为传统农产品净出口国，与基准情景相比，净出口将增加21.9%。俄罗斯和高加索地区作物净粮食进口区，则因气温上升出现增产，进口量随之逐步减少，最终净进口量降幅可达35.5%（图2.3和图2.4；另见第1部分有关各国在国际市场中重要性的内容）。³⁴

气候变化将对双边贸易量产生影响。从北美的农产品出口量以及从欧洲及中亚向近东及北非、撒哈拉以南非洲及南亚和东南亚的农产品出口量预计会出现增加（图2.5）。相反，从拉丁美洲及加勒比向欧洲及中亚、中国和东亚、北美和近东及北非的出口量将有所减少。撒哈拉以南非洲地区预计将从多数其它地区和国家进口农产品，这一点说明有必要推动该地区实现可持续生产率增长。对粮食净进口发展中国家而言，进口增加可能会导致国际收支平衡问题（见第5部分有关进口融资安全网的内容）。

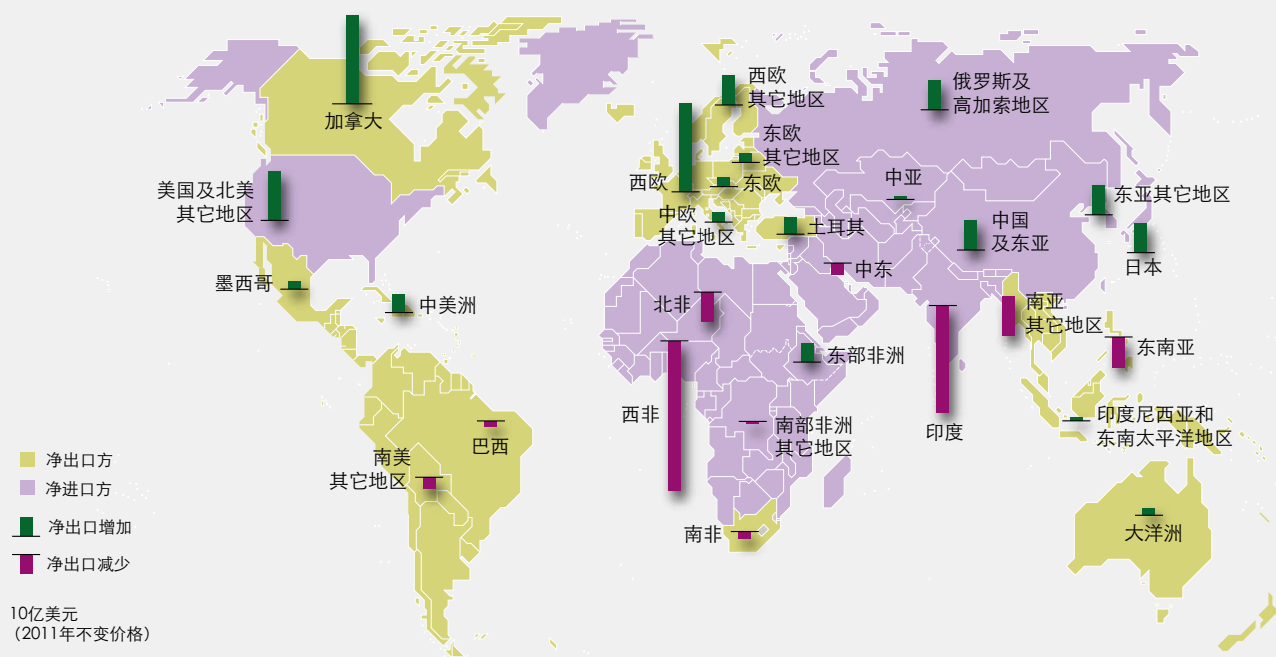
从东南亚向北美、欧洲及中亚和近东及北非的出口预计由于东南亚受气候变化的影响将有所下降（图2.6）。但和拉丁美洲及加勒比一样，东南亚向撒哈拉以南非洲地区的出口也将增加。气候变化带来的影响不均衡及其对生产和贸易格局产生的相应影响意味着，虽然北美、欧洲和中亚向其它新兴经济体和发展中国家的出口预计将增加150亿美元以上，但南南贸易则可能相对落后，预计增长约40亿美元（见第1部分有关南南贸易的内容）。

粮食获取和气候变化

气候变化会对整体经济产生影响，尤其是在农业在国民经济和就业中占有重要地位的国家中或重要出口大国中（图2.7）。虽然有些地区可能在一定程度上从气候变化中获益，如北纬地区国家，但非洲和南亚的经济可能大幅受挫，与基准情景相比降幅可分别达到2.5%和1.9%。

图 2.3

2050年农产品净出口变化：气候变化情景与基准情景相比较
(10亿美元, 2011年不变价格)

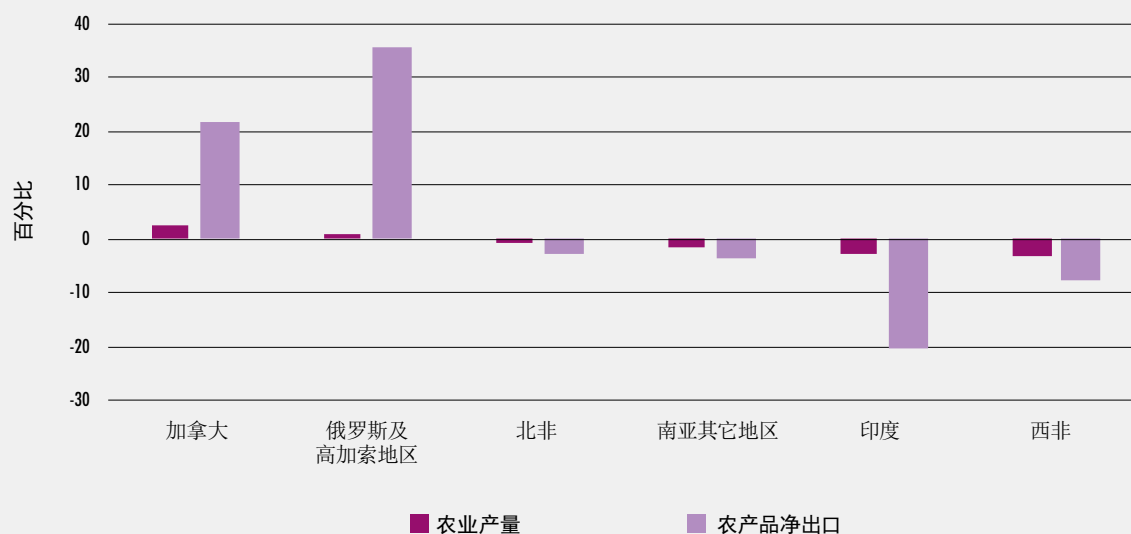


注：苏丹共和国与南苏丹共和国的最终边界尚未划定。阿卜耶伊地区的最终地位尚未确定。

资料来源：数据来自瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

图 2.4

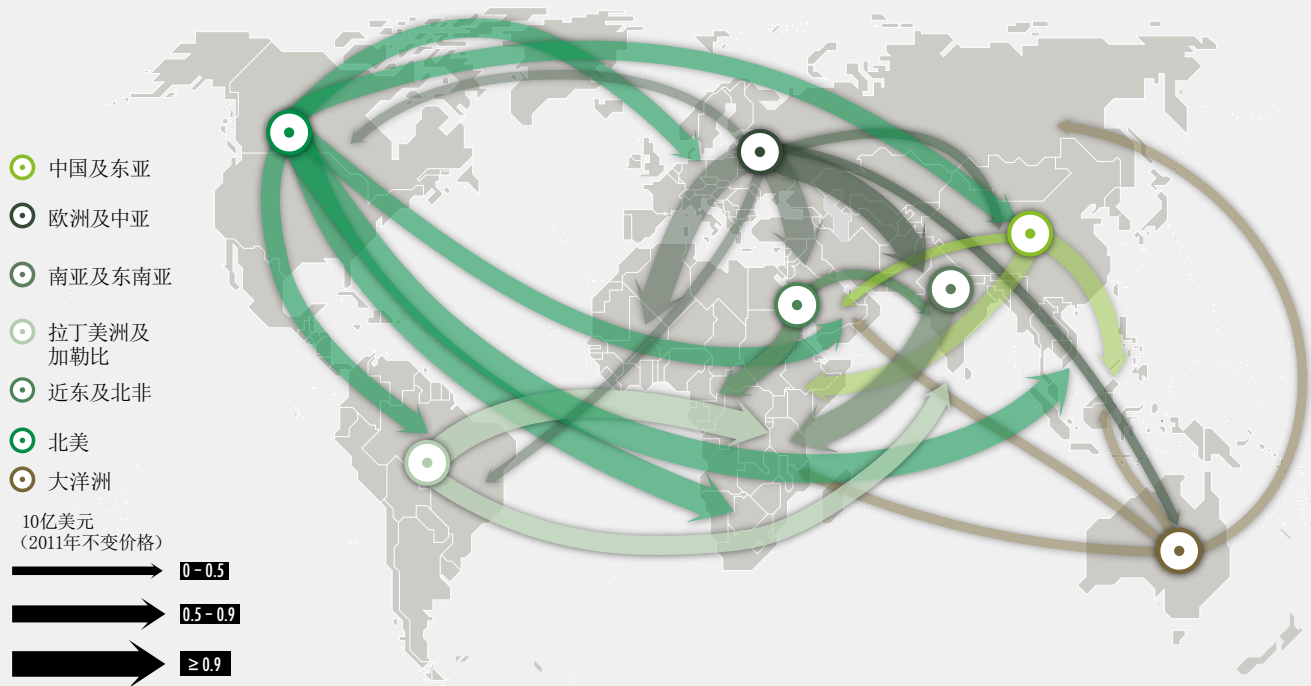
2050年部分国家及地区农业产量和净出口变化：气候变化情景与基准情景相比较



资料来源：数据来自瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

图 2.5

2050年农产品出口增长：气候变化情景与基准情景相比较
(10亿美元, 2011年不变价格)



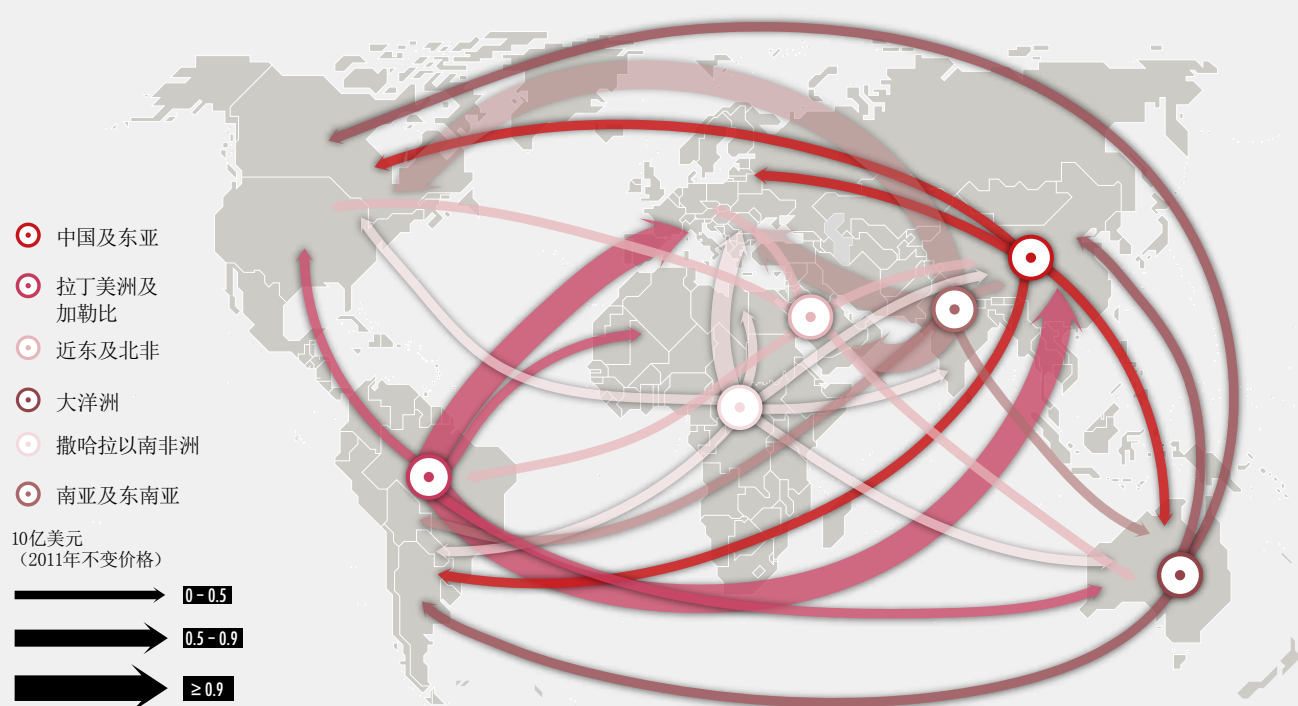
资料来源：数据来自瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

» 气候变化对经济的影响可主要通过两大相关因素的共同作用来理解。第一个因素是气候变化对作物影响的方向和规模，具体体现为气候引发的作物单产下降（图2.2）。第二个因素是种植业对整个经济的重要性，具体体现为种植业在所有经济部门总产值中所占比例（图2.8）。发展中经济体遭受的影响更为严重，因为这些国家中气候引发的作物单产损失更大，还因为其经济结构决定着种植业在总产值中占有相对较高的比例。

由于预计发展道路和受气候变化影响不同，到2050年，发展中国家的作物产值预计在各部门总产值中平均占比3.5%，而发达国家这一比例仅为0.6%。例如，到2030年，西非的作物产值在农业和食品加工总产值中占比超过23%。对作物的严重依赖导致发展中经济体更易受极端天气事件的影响，突出说明在适应气候变化过程中结构性转型的重要性。

在全球层面，气候变化造成的农产品减产预计将推动国际食品市场价格小幅上涨。然而，不同地

图 2.6
2050年农产品出口减少：气候变化情景与基准情景相比较
(10亿美元, 2011年不变价格)

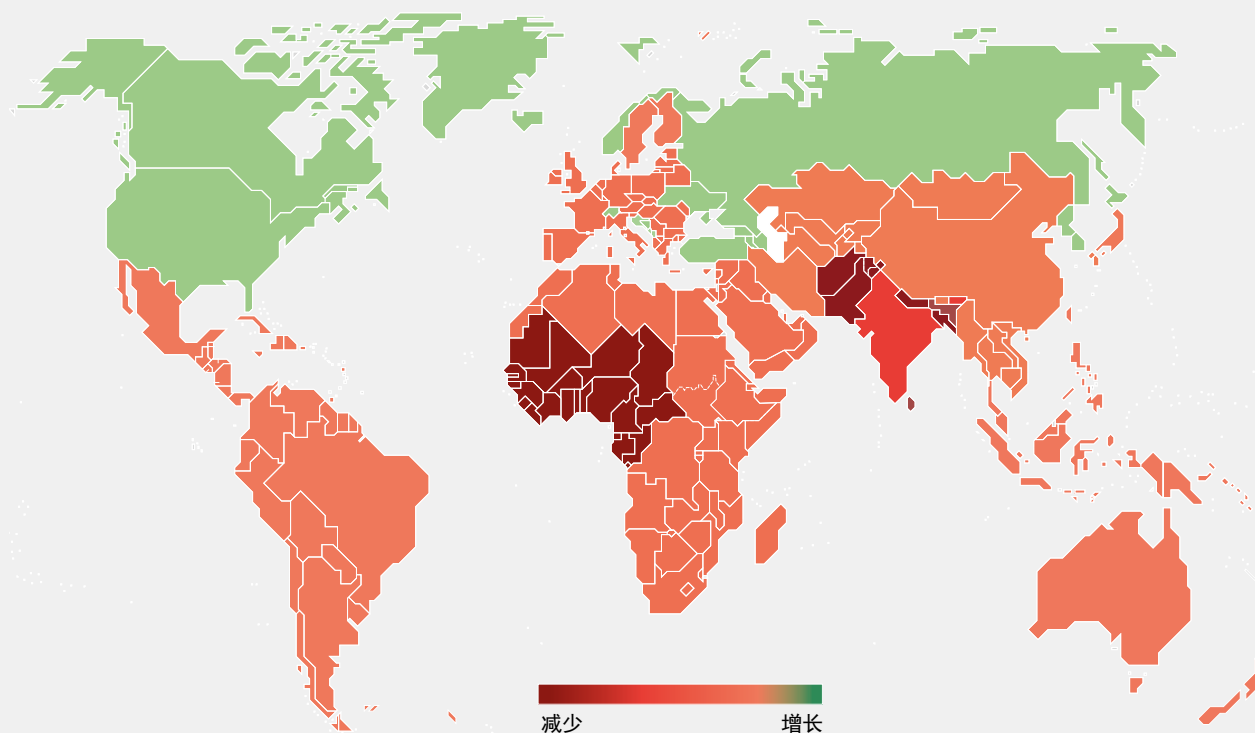


资料来源：数据来自瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

区的食品价格变化则会因气候变化对农业生产带来的不同影响以及各国和各区域在国内生产总值、薪酬、贸易等方面根据气候变化做出的调整不同而存在差异。与基准情景相比，多个区域的食物消费价格预计会出现上涨，如西非（5.6%）、印度（4.6%）、南亚其它地区（1.3%）、北非（1.2 %）（图2.9）。食品价格的这些变化将对食品购买力（与粮食获取相关的一

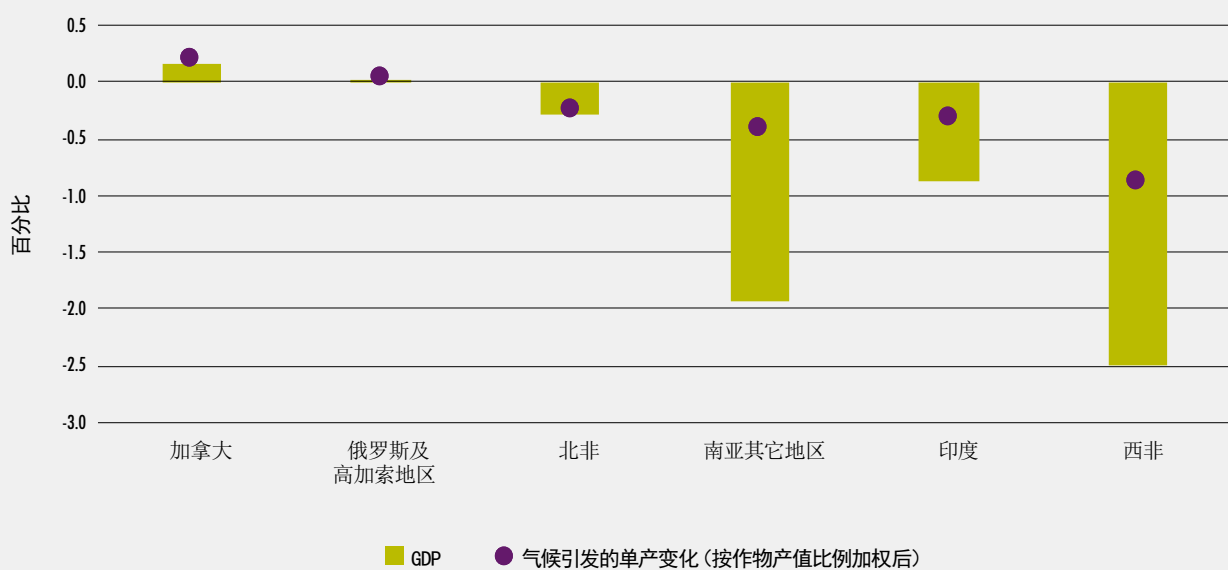
项指标，表示为食品价格和薪酬水平之间的比率）产生影响，从而对粮食安全构成严重威胁。例如，在西非，食品购买力预计将下降近12%（图2.10）。在印度，食品购买力预计将下降6.2%。贫困的农村家庭可能因食品购买力下降受到最严重的影响。有必要采取具体干预措施来提高他们的应对能力，如将气候智能型政策与社会保护机制相互结合起来。■

图 2.7
2050年GDP变化：气候变化情景与基准情景相比较



注：苏丹共和国与南苏丹共和国的最终边界尚未划定。阿卜耶伊地区的最终地位尚未确定。
资料来源：数据来自瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。
《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

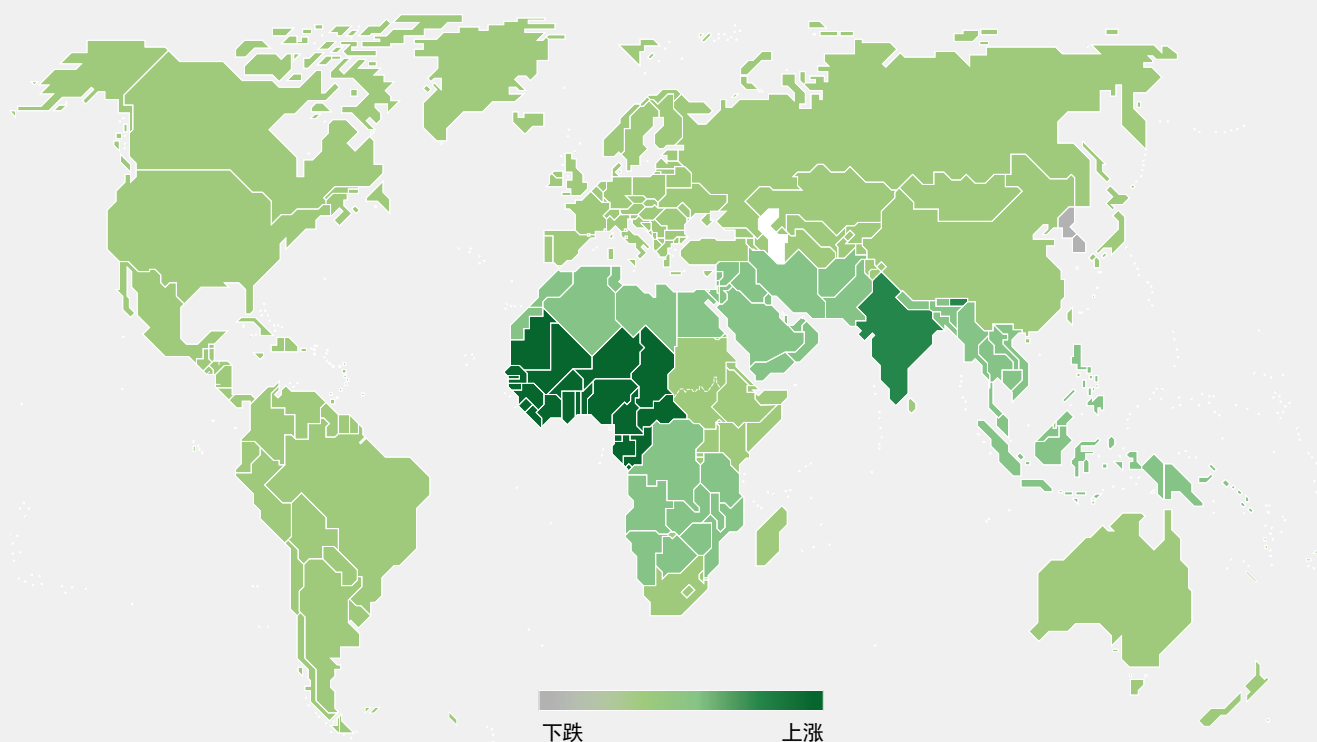
图 2.8
2050年部分国家和地区GDP变化：气候变化情景与基准情景相比较



资料来源：数据来自瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。
《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

图 2.9

2050年食品价格变化：气候变化情景与基准情景相比较



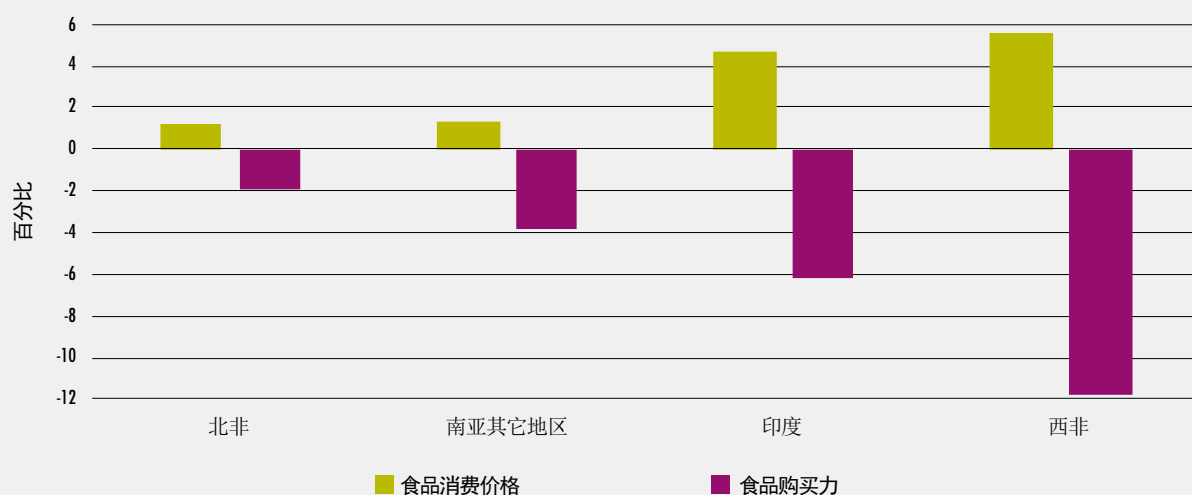
注：苏丹共和国与南苏丹共和国的最终边界尚未划定。阿卜耶伊地区的最终地位尚未确定。

资料来源：数据来自瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。

《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

图 2.10

2050年部分国家和地区食品价格和食品购买力变化：气候变化情景与基准情景相比较



资料来源：数据来自瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。

《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

插文 2.5

气候变化对渔业的影响

鱼及水产品是最常见的贸易商品之一。2016年，全球水产品贸易量占总产量约35%，而整体而言，估计78%面临外来竞争。国际水产品贸易量以实际出口总额计算，过去四十年已大幅增长。1976年至2016年，贸易总额增加了四倍，从331亿美元增至1425亿美元。2016年，国际水产品贸易在动物蛋白类贸易总额中占比达52%。

气候变化预计将对渔业和水产养殖业产生巨大影响，但也存在不确定性。水产品将面临各种复杂多变的非生物条件，如气温、盐度、氧气和水酸碱度等各项条件的变化。各项生物条件也会出现变化，主要涉及分布和洄游方式、物种构成、捕食者和被捕食者的丰度等方面的变化。这些变化可能会影响处于生命各阶段鱼类的生理、物候和行为特征，并导致局部丰度上升或下降。但不同物种的适应能力也将存在差异。粮农组织最近开展的一项研究表明，到2050年，气候变化（代表性浓度路径RCP2.6）可能会导致世界上各专属经济区的潜在最大渔获量下降2.8-5.3%。更严重的气候变化情景（RCP8.5）则可能导致7.0-12.1%的降幅。气候变化对潜在渔获量的影响预计在不同地区之间存在较大差异。这些预测反映出海洋的水产品生产将出现变化，但并未考虑到可能会抵消气候变化影响的适应措施。

一般而言，水产品产量预计在北半球高纬度地区将有所增加，在南半球高纬度地区则增加不明显，尤其在南太平洋地区。产量和分布方式的变化已经开始引发国际管辖权问题，对国际和国家层面的渔业管理治理结构带来挑战。此类案例包括北大西洋鳕鱼和鲱鱼的洄游方式变化以及鱼群转向美国新成立的各区域渔业管理委员会所管辖的区域。

由于对稀缺水资源的竞争十分激烈，人们往往忽略了内陆渔业对粮食安全做出的重大贡献。巴基斯坦、伊拉克、摩洛哥和西班牙的内陆渔业已经面临较大压力，且这种压力未来预计会不断加大。在其它一些国家，如缅甸、柬埔寨、刚果、中非共和国和哥伦比亚，内陆渔业目前面临的压力较小，预计未来将维持现状。气候变化预计将给那些对内陆渔业依赖性较大的个人、社区和国家带来巨大影响。

水产养殖业自20世纪70年代起已成为世界上增长最快的食物生产系统。水产养殖业的增长要归功于新技术的采用，因为它能促进新物种的驯化和更多养殖品种的开发。气候变化引起的水温升高可能会加快养殖品种的生长速度，从而提高产量。然而，当气温升至高于理想范围时，就可能降低摄食量和饵料利用率。对沿海养殖品种而言，极端天气事件和海平面上升可能是最主要的挑战，而气温上升也可能会加快发生富营养化、有害藻类爆发和细菌性疾病蔓延的速度，从而对鱼类健康和产量产生负面影响。对水塘养殖品种而言，土壤的盐度可能会带来新的挑战。但总体而言，水产养殖业的适应能力高于渔业，因为对生产流程的管控能促进生产向更合适的地理位置和物种转型。

我们对气候变化给渔业和水产养殖业相关生计带来的影响更是知之甚少。一项就132个国家的渔业经济受气候变化影响的脆弱性开展的调查表明，最脆弱的社区位于非洲热带地区、南美洲西北部地区和亚洲地区，水产品消费在这些地区人们饮食中蛋白和养分摄入量里占有极高比例。这些国家还面临着过度捕捞和渔业产量下降带来的额外挑战，突出说明气候变化给社会和粮食安全带来的影响不仅仅局限于直接物质影响。粮农组织监测的全球海洋渔业资

插文 2.5 (续)


源中有33%以上正面临过度开发。有证据证明，严重的过度捕捞将使渔业资源更易受气候变化的影响，因此在适应工作中必须重视渔业管理系统。渔业和水产养殖业对以此谋生的几百万沿海、沿河、偏远、内陆人民而言起着极为重要的

作用。这些人群最易受到气候变化的影响，应在设计适应措施时给予特别关注，只有这样才能让渔业部门继续为实现全球减贫和零饥饿目标做出工作。

资料来源：改编自Asche, F. 2018。“气候变化对鱼及水产品生产和贸易的影响”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织；Barange, M.、Bahri, T.、Beveridge, M.C.M.、Cochrane, K.L.、Funge-Smith, S.和Poulain, F.编。2018。《气候变化对渔业和水产养殖业的影响：当前知识、适应和减缓方案汇总》。粮农组织渔业和水产养殖技术文件第627号。罗马，粮农组织，共628页；粮农组织，2018。《2018年世界渔业和水产养殖业状况》。罗马。



越南
清晨鱼市。
©粮农组织/TM Dien.



第3部分 农产品贸易和 气候变化： 探索政策空间

要点

1 原则上，气候变化政策和多边贸易规则之间并没有根本性冲突。世贸组织各项规定与《巴黎协定》气候相关政策的实施并不矛盾。

2 各国可按照世贸组织规则实现环保目标。但在对待仅在碳足迹方面有差别的同类食品时，对规则的解读和应用仍未得到验证。就碳足迹确定一项国际公认的定义将有助于气候变化适应和减缓政策的实施。

3 应就《巴黎协定》和世贸组织各项协定之间的相互关系开展讨论，以强化二者之间相辅相成的作用。这有助于在全球范围内减少农业排放。

农产品贸易和气候变化： 探索政策空间

《巴黎协定》和世界 贸易组织（世贸组织） 协定

气候变化对各区域农业生产的不均衡影响将提升贸易在适应中的作用以及对粮食安全的贡献。发挥贸易的这一潜力很大程度上取决于是否具备运作良好的贸易体系，接下来还取决于国内政策和边境措施。《巴黎协定》已成功地就集体应对气候变化挑战达成了政治共识。然而，它是否能够有效促进农业部门适应和减缓气候变化还取决于有待讨论的具体行动。这一讨论将在《巴黎协定》和世贸组织各项协定的基础上开展，尤其是涉及农业政策工具的《农业协定》，同时努力寻求如何才能加强这两项协定之间相辅相成的作用。³⁵

《巴黎协定》

2015年12月通过的《巴黎协定》标志着全球在应对气候变化方面迈出了一大步。这项由196个《联合国气候变化框架公约》缔约方达成的里程碑式协定被誉为国际合作的一项新举措，体现出就各国应如何集体应对气候变化这一问题不断演化的新思路。³⁶《京都议定书》作为将于2020年年底失效的上一项气候相关协定，曾根据以往温室气体排放量为

不同国家组别严格划分了各自的职责³⁷，但《巴黎协定》则采用了完全不同的方法。这项新气候协定认为，全球经济活动的地理分布格局已发生变化（见第1部分），有必要让更多国家为本国在温室气体排放量中的份额加大而负起责任，以有效管理好气候变化给未来带来的威胁。

《巴黎协定》已认识到发展中国家在气候变化减缓工作中不断增强的作用和潜力，但它依然恪守《联合国气候变化框架公约》提出的“共同但有区别的责任和各自能力”原则。³⁸《协定》特别认识到，各国不仅在相对和绝对历史排放量和当前排放量上有所不同，而且在参与气候变化全球应对活动时采取适应和减缓措施的重点和能力也有所不同。

《巴黎协定》让各国在确定自身对实现将全球平均气温上升幅度控制在大大低于2°C这一集体目标所做贡献时享有更大的自主权，借此在全球参与和有区别的责任二者之间达成平衡。它与《京都议定书》截然不同，后者（针对发达国家）确定了在具体时间框架内减排的单项具体目标，并通过自上而下的决策过程，对基于市场的工具和执行机制做出规定（[插图3.1](#)）。

《巴黎协定》的灵活性体现在“国家自主贡献（NDC）”制度上，也就是各国可通过这一国家政策框架，将本国提出的气候行动告知国际社会，并就

插文 3.1

《京都议定书》和《巴黎协定》的执行机制

虽然《巴黎协定》缺乏统一的标准、执行机制或不履约制裁手段，联合国气候变化框架公约组织的上一项协定《京都议定书》（2007年）却较详细地提出了国内和国际联合执行措施，包括“排放权交易计划”（ETS）及其联合机制“国际排放权交易”（IET）、“清洁发展机制”（CDM）、“绿色投资计划”（GIS）和“边境调节措施”（BAM）。

虽然《京都议定书》有着更清晰的执行机制，但由于其承诺具有约束力，且义务主要由发达国家承担，因此一些国家，包括签署时全球最大的排放国美国，未能在国内核准该项立法。

《巴黎协定》在执行工具方面更具灵活性，允许各国自行选择方案和遵循国际贸易和投资

规则。它有效地通过同伴压力来激励各国履行义务。每五年一次的“全球盘点”将提供一个机会，对各国贡献进行审核，并鼓励各国加大承诺力度。这一机制，加上一个负责执行和合规的常设委员会以及技术专家审查等做法，有助于促使各方重视执行过程中的政治和技术性成分。

尽管《巴黎协定》未明确提出相关工具，但它鼓励各国采用基于市场的机制来履行在“国家自主贡献方案”中做出的承诺。《协定》还认识到，集体执行和联合开展适应和减缓工作对于共同实现将平均气温上升幅度控制在远低于2摄氏度的目标十分重要。

资料来源: Häberli, C. 2018.《农产品贸易规则与气候变化条约承诺之间的潜在冲突》。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织; Giroud, J., Lancesseur, N.和Roulleau, T. 2016.《巴黎协定》的经济分析。Trésor Economics, 第187号, 12月。

具体落实进展做出报告。³⁹虽然不强制要求各国实现“国家自主贡献方案”中提出的目标，但仍期望各国能采取国家减缓措施实行相关目标。⁴⁰此外，《巴黎协定》还敦促各国通过一项“棘齿锁定机制”逐步加大自身努力，从2020年起每五年让自己的承诺升级，尽可能设置最高目标。

将通过定期对全球进展进行盘点的做法，对“国家自主贡献”进行评估，首次评估将于2023年进行，以便为2026-2030年实施全新的政策框架做好准备。评估要求所有国家参加，侧重于全球层面

集体行动所取得的成绩。此外，盘点过程中还将评估发达国家是否为发展中国家提供了充分的援助，且再次强调，虽然所有国家都应在适应和减缓方面做出努力，但发达国家在协定提出的各项行动领域中应该带头开展行动。⁴¹

在目前已提交的“国家自主贡献方案”中，各国均清楚地认识到农业对气候变化适应和减缓工作的重要性以及该产业面对气候相关灾害和变化时所表现出来的脆弱性。⁴²在截至2016年已提交的“国家自主贡献预案（INDC）”中，⁴³近80%突出

了农业部门的减缓活动，仅次于能源部门所占比例。那些认为农业将对减缓做出贡献的国家加在一起，在全球农业排放总量中占比超过90%。⁴⁴同样，在发展中国家提交的“国家自主贡献预案”中，90%以上提到了农业部门中的适应行动重点，强调农业在推动粮食安全和保障农村收入方面发挥的重要作用。

《巴黎协定》自下而上的做法和灵活性促使更多国家达成政治共识，避免了《京都议定书》的缺陷，让一些主要排放国因为具有法律约束力的低排放目标和执行机制而拒绝加入协定。然而，更大的自由度也遭到了批评。缺乏国家层面有约束力的减排目标以及执行工具引发了各方担忧，无法确定协定是否有能力促使各国负起责任，是否能够提供激励机制来统一各国行动。

在多数将农业纳入减缓工作的“国家自主贡献预案”中，排放目标被作为整体经济目标的一部分，但并未针对农业单独列出具体的行动。发达国家的“国家自主贡献预案”往往尤为模糊，仅就整体经济目标做出总体承诺。⁴⁵发展中国家的“国家自主贡献预案”往往较为具体，很多预案具体提出了农业部门将要采取的气候相关行动，同时还提出更高的目标，但实现目标的前提是发达国家能够提供技术转让、能力建设和资金方面的支持。⁴⁶

即便是那些带有部门侧重性的“国家自主贡献方案”也未说明履行承诺所采用的具体工具。新西兰是个农业在经济中占有相对较大份额的国家，它在其“国家自主贡献方案”中承诺，要将整体经济的排放量绝对值在2005年的基础上降低30%，但却未说明将采用哪些具体政策来实现这一目标。印度尼西亚提出的推动可持续农业和种植业发展的目标或巴基斯坦提出的通过免耕技术提高土壤碳存能力的

目标相对更加具体，但这些目标同样也可以通过各类国家政策措施来实现，如从税收和补贴到法规 and 标准等措施。

显然，将《巴黎协定》和“国家自主贡献方案”转化为气候相关的实际行动大多数仍有待最后确定，应及时就这些政策框架对适应和减缓工作到底有多大的帮助开展全面评估。然而，目前已提交的“国家自主贡献方案”很少提及具体工具的原因也可能是在设计和实施合理政策时仍面临技术性挑战，其中可能包括不同气候协定和贸易体系之间的相互关系。⁴⁷按照《巴黎协定》允许的灵活性，全球气候行动将主要由各国的“国家自主贡献方案”驱动。这些承诺将如何通过从补贴到标准等措施得到真正落实反过来也会对生产、排放和贸易产生影响，因此有些情况下应依据多边贸易规则加以认真斟酌。⁴⁸应就这些问题开展认真研究和讨论，以便为决策者提供指导。

《巴黎协定》所允许的灵活性为各方提供了谈判空间，便于在全球参与和承诺的精确度和高标准之间做出最佳权衡取舍。未来将有必要建立一个激励机制，促进互助互信，为加深合作建立信心和做出承诺。

随着《巴黎协定》签约方努力为集体磋商创造空间，各方已经迈出了最初的步伐。各签约方已经就标准的制定做出了承诺，包括农业相关标准。例如，2017年11月在第23次缔约方大会上确定的“科洛尼维亚农业联合工作项目”⁴⁹就为将技术知识与气候行动相互挂钩建立了框架。“塔拉诺阿对话”作为纵贯2018年的一项初步盘点活动（首轮全球全面盘点工作将于2023年进行），是朝着落实每五年逐步提升“国家自主贡献”目标力度这一承诺迈出的重要第一步。⁵⁰

鉴于决策者在农业部门落实《巴黎协定》时可用的政策工具多种多样，因此不仅应就这些措施对气候变化的影响开展更深入的讨论，还应就其对农业生产、贸易、粮食安全的影响以及与全球贸易规则之间的潜在关系开展更深入的讨论。此类讨论不仅有助于鼓励各国落实“国家自主贡献方案”，还有助于减少潜在担忧。随着各国开始就“国家自主贡献方案”各项承诺的时间安排和性质开展讨论，并开始对过程进行审查，各方将有必要更好地了解《巴黎协定》和多边贸易规则之间的相互关系，以确保这些协定能有效相互促进，推动为气候变化适应和减缓政策打造一个相辅相成的有利环境。

与农业相关的世贸组织原则和关键纪律

世贸组织成立于1995年，其前身是关税与贸易总协定（关贸总协定），是负责处理国际贸易相关条约的伞形机构。世贸组织的主要目标是建立透明、可预见的国际贸易规则体系，通过最大限度减少对贸易的扭曲作用而逐步实现贸易自由化。

这一目标要通过涉及货物贸易、服务贸易、贸易相关知识产权的一整套不可分割的协定组合来实现，其中包括《1994年关贸总协定》、《农业协定》和其它协定，特别是涉及补贴与反补贴措施（SCM）、卫生与植物卫生措施（SPS）以及技术性贸易壁垒（TBT）的协定。

世贸组织规则的核心是非歧视原则，旨在确保所有参与者获得公正、公平的待遇。非歧视原则在货物贸易中体现为最惠国待遇（MFN），禁止对从不同国家进口的同类产品实行歧视（《关贸总协定》第I条），还体现为国民待遇（NT），禁止对进口和国产

同类产品实行歧视（《关贸总协定》第III条）。非歧视原则还体现在世贸组织其它协定中，尤其是《技术性贸易壁垒协议》（见第6部分）。

世贸组织各项协定还认识到其它目标的重要性，特别在《关贸总协定》第XX条“一般例外”中指出，允许各国采取一切必要措施：“维护公共道德”⁵¹，“保障人民、动植物的生命或健康”⁵²，或“与国内限制生产与消费的措施相结合，有效保护可能用竭的自然资源的有关措施”。⁵³但这些措施不得“成为对情况相同的各国实施武断的或不合理的差别待遇的手段，或成为对国际贸易的变相限制。”⁵⁴包括保护公共健康或环境在内的非贸易政策目标的合法性也在世贸组织其它协定中有所体现。⁵⁵

农业减缓政策可能面临的主要挑战与非歧视原则相关，它禁止对由于不同生产过程和生产方法（PPM）造成的仅在碳足迹方面有着差异的“同类”产品实行歧视。简而言之，按照这条规则，我们可以提出以下问题：如果一个国家因畜牧业实施减排政策（新政策使当地生产者成本增加）而导致国内肉类价格上涨，它是否可以通过提高以高排放方法生产的进口肉类的关税来实现公平竞争。

显然，在按照世贸组织规则开展分析时，应考虑到具体措施的性质以及所涉及的相关义务。如果气候智能型农业政策措施对不同来源的产品采取不同待遇，那么要判断此类措施是否符合世贸组织规定，就可能需要评估以下因素：（i）采用与国产产品排放水平不同的方法生产的进口产品是否属于“同类”产品；（ii）某项特定措施是否对进口产品采取了与同类国产产品相比“非优惠的”待遇，如果是，那么此项差别待遇多大程度上可归因为为实现某项

合法目标而为。⁵⁶其中一个难点是国际上对碳足迹的定义和衡量方法均未达成一致意见。

世贸组织案件裁决过程中对“同类产品”的检验通常包含以下四类共同特征：

- i. 产品的物理特性；
- ii. 产品多大程度上能用于相同或类似用途；
- iii. 消费者多大程度上将产品视为用于特定功能的替代品，以满足某一特定需求；
- iv. 征收关税时产品所属的国际分类。⁵⁷

对不在最终产品中留下任何痕迹且不改变产品主要特性的所谓“与产品特性无关的生产过程和生产方法”（npr-PPM）（如产品的碳足迹），可按照《关贸总协定》第XX条规定对其提出环保要求，但前提是这些要求不得构成武断或不合理的歧视。但世贸组织法律争端中从未出现过仅以碳足迹为依据按世贸组织规定对产品实行差别待遇的案例，⁵⁸也未提出过此类产品是否应该被视为非“同类”的问题。

有关违反非歧视原则的其它条件、“非优惠待遇”及其背后的合法环保目标、对进口产品实施与当地产品不同的环保标准等问题，都可能成为世贸组织审查的内容（见插文3.2）。

非歧视原则在涉及技术性贸易规定、标准和互认的《技术性贸易壁垒协议》中得到了进一步阐释。此项协议将与减缓措施及政策相关，具体采取技术性规定或标准的形式（见第6部分）。

非歧视原则也在《农业协定》中得到进一步体现，成为有关农产品贸易基本规则的主要依据，通过以下三大支柱对边境措施和支持政策实行监管：

市场准入：按照市场准入规则，普通海关关税是唯一允许的边境保护工具。这些关税必须设有最高约束水平，实际税率不得高于这一水平。不得在无补偿的情况下提高已计划好的关税约束（《关贸总协定》第XXVIII条）。禁止采取任何非关税措施（NTM），如进口数量限制、进口禁令、有差别的进口税等（《农业协定》第4条；《关贸总协定》第XI条）。

农产品市场准入规则的确在一定条件下允许有时限的例外。例如，《农业协定》第5条就临时采用基于价格或数量的保障措施来应对进口激增问题设置了条件。世贸组织有关反倾销或反补贴税的规则也允许各国政府对倾销或有补贴的进口产品采取补救措施。此外，《关贸总协定》第XIX条和世贸组织的《保障措施协议》也允许对威胁到本国生产的进口产品实行有时限的边境保护措施，让各国政府选择加征税收或实行临时数量限制。

然而，只要气候变化不符合以上例外的条件，以适应和减缓为由采用市场准入措施就会受到限制，除非能证明产品在生产过程中产生的排放问题上存在差别，符合征收不同税率的条件（详情见第5部分）。

国内支持：《农业协定》限制为农产品生产者提供会对生产或贸易产生扭曲作用的支持措施（所谓“黄箱”措施），此类支持的总量采用“综合支持量”算法测算。按照已定标准提供对贸易产生零或极小扭曲作用的支持（所谓“绿箱”措施）不受任何金额限制。为农产品生产者提供的针对特定产品或非特定产品的黄箱支持只要不超过已确定的微量允许水平，就不计入综合支持量。限产计划中的直接支付（所谓“蓝箱”措施）不受金额限制。世贸组织有关国内支持的规则详情参见表3.1。

表 3.1
国内支持总量

无需做出削减承诺的措施。使用这些支持措施时无资金限制，但条件是符合相关实施标准。无需减让的支持措施可分为以下三类基本政策或“箱”。			需要在规定时间内做出削减承诺和设置约束限额的措施。不符合绿箱、发展箱或蓝箱相关豁免标准的措施往往被称为黄箱措施。	
绿箱 (《农业协定》附件2)	发展箱 (《农业协定》第6.2条)	蓝箱 (《农业协定》第6.5条)	黄箱 (《农业协定》第6条)	
				微量允许
绿箱措施包括被视为对贸易和生产的影响为零或极小的国内政策，如研发、推广和基础设施投资方面的政府服务，还包括向基本农产品生产者提供的直接支付，如不与产量挂钩的收入支持、为农业结构性调整提供的支持以及环保和区域援助计划下的直接支付。	发展箱措施为发展中国家的国内支持提供了额外灵活性。该大类包括发展中国家为鼓励农业和农村发展在其发展计划下采取的直接或间接支持措施，如为农业提供的常规投资补贴、为低收入或资源短缺的生产者提供的农业投入物补贴以及为鼓励生产者放弃种植非法麻醉类作物并实现生产多样化提供的国内支持。	蓝箱措施与黄箱措施类似，但要求农民限制生产，从而限制对生产产生扭曲作用。目前，对蓝箱补贴尚未实行任何限制。	黄箱措施包括价格支持或直接与生产挂钩的投入物补贴。此类支持需设置限额：基准期内有无豁免国内支持措施的32个国家已作出削减承诺。未作出此类承诺的世贸组织成员国必须将黄箱支持限制在微量允许水平以内。削减承诺用“综合支持总量”表示，能有效约束有贸易扭曲作用的支持措施。	微量允许水平指为各国允许采取的有贸易扭曲作用的国内支持措施设定的限量，发达国家最高不得超过产值的5%，多数发展中国家不得超过10%。微量允许规定适用于针对特定产品的支持，也适用于非针对特定产品的支持。

本来被归为“黄箱”措施的贸易扭曲性支持如果被发展中国家用来作为对农业的投资补贴、对低收入或资源短缺的生产者的投入物补贴或鼓励人们放弃非法麻醉类作物并实现生产多样化的手段(所谓“发展箱”措施)，也不受金额限制。但气候变化适应不能直接作为按照第6.2条采取救济措施的理由，且目前世贸组织争端解决机制尚未受理过此类案件。

出口竞争：2015年在内罗毕举行的世贸组织第10届部长级会议做出一项决定，要求按照已定时间表取消出口补贴。同时还就其它可能相关的出口竞争工具确定了新规则，涉及出口信贷、国际粮援和国营出口贸易企业。这些规则对世贸组织其它相关规定做出了补充，尤其是《补贴与反补贴措施协议》、《农业协定》和《关税总协定》有关国营贸易企业的第XVII条。■

世贸组织各项规定与《巴黎协定》之间的关系

原则上，气候变化政策和贸易规则之间并不存在根本性冲突。《联合国气候变化框架公约》明确指出，为应对气候变化而采取的措施不应成为国际贸易中采取武断或不合理歧视或变相限制措施的手段。《2030年可持续发展议程》再次强调，开放、非歧视的多边贸易体系与保护环境和促进可持续发展的行动之间能够且必须具备相辅相成的关系。

在世贸组织内部，各国在遵守世贸组织各条原则要求的前提下，在确定本国环保目标以及制定和实施环保立法时均享有较大的自主权。虽然非歧视原则是世贸组织的一项基本原则，包括环保目标在内的其它目标的重要性也通过世贸组织各项协定中列出的例外，在世贸组织规则和法规中得到承认，并应与基本原则同时加以考虑。例如，《马拉喀什协定》在序言中指出贸易和环保政策之间协调一致的重要性，认为世贸组织应致力于：

为持续发展之目的扩大对世界资源的充分利用，保护和维护环境，并以符合不同经济发展水平下各自需要的方式，加强采取各种相应的措施。⁵⁹

《关贸总协定》有关“一般例外”的第XX条就此做出了更多规定，以确保各成员做出的承诺不会对实现合法的政策目标构成障碍。这些规定包括保护人类、动植物的生命或健康，保护可用竭的自然资源，但前提是这些措施必须遵守非歧视原则。

因此，按照世贸组织各项协议，保护环境原则上可以作为采取气候变化适应和减缓政策措施的一个合法理由，而这些措施原本可能违背世贸组织规则。⁶⁰

例如，在迄今为止正式争端中唯一一件已结案的化石燃料相关案件“美国汽油案”⁶¹中，上诉机构（AB）的裁决结果认为，在执行空气污染标准时，对进口汽油实施了比国产汽油更严格的规则构成不合理歧视和对国际贸易的变相限制，因此判定违反第XX条中提出的非歧视条件（[插图3.2](#)）。

在世贸组织内部，上诉机构和各专家组⁶² — 世贸组织争端解决机构中负责裁决的机构（DSB） — 负责解释现行协议的政策空间，并遵守国际公认的价值观念，包括环保规范和人权。然而，上诉机构和专家组都无权制定新规则。相反，它们必须参照争端各方援引的世贸组织各项协议中已有的各种条款。

同时，虽然争端解决机构的最终结果是对世贸组织规则有用的解释，但每项裁决结果仅适用于当前案件，不能成为最终的解释。另一个案件中的诉讼方和裁决方总是会辩解说，新的解释更合理。因此，做出具有法律约束力解释的权力掌握在部长级会议和总理事会手中（《建立世贸组织协议》第IX:2条），而不是争端解决过程中做出的解释。⁶³

世贸组织条款还可修正。修正决定由部长级会议或总理事会做出（《建立世贸组织协议》第X条）。

《建立世贸组织协议》自订立以来仅经过三次修正，其中包括《与贸易有关的知识产权（TRIPS）协定》有关“买得起的药物”的修正，以保护贫困国家的公共健康。⁶⁴

插文 3.2 美国 — 汽油案

美国汽油案是上诉至世贸组织争端解决机制的最早一批案件之一，涉及由美国环境保护局依据1990年《清洁空气法案》为控制美国生产或进口的汽油燃烧造成的有毒污染和其它污染而制定的一项法规。

该项法规对新配方汽油的成分和性能规格做出了规定。争论的焦点是，该项法规采用不同的方法来确定美利坚合众国国内市场出售的国产汽油和进口汽油的基准数据，涉及“非优惠待遇”。

清洁空气被认为是一种可用竭的自然资源，属于《关贸总协定》第XX(g)条的规定范围内，该条规定如果相关措施能与国内限制生产与消费的措施相配合，那么出于保护可用竭自然资源的目的，允许将其作为例外。虽然上诉机构发现该项法规属于为保护可用竭自然资源而采取的措施，但仍认为该项措施在实施中不符合《关贸总协定》第XX条提出的要求，因为美国法规中所谓的基准确定规则（即国产汽油的销售方有权采用某项基准，而（化学成分相同的）进口汽油的销售商却必须采用更加严格的基准）“不符合《关贸总协定》第XX条的要求”。

资料来源：上诉机构报告，《美国汽油案》，1996年4月29日，第28页lit.a和c，引自Häberli. C (2018)。《农产品贸易规则与气候变化条约承诺之间的潜在冲突》。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马。

类似的程序也适用于豁免，即免除世贸组织某个成员或成员组遵守特定规则及义务的义务。虽然与修正相比，豁免更常用且更容易获批，但豁免受时间限制，且每次延期均需充分理由。⁶⁵例如，2006年通过的“金伯利豁免条款”允许进口国拒绝给所谓的“滴血钻石”（钻石销售收入被用于资助独裁

政权、镇压和冲突）以最惠国市场准入权。⁶⁶它是贸易和人权之间的交集，是唯一可能与以气候变化适应和减缓为由采取相关措施有关联的“与产品特性无关的生产过程和生产方法”案例。

现行的例外、修正和豁免条款为气候变化适应和减缓措施是否符合非歧视原则提供了空间。但为确保适应和减缓政策的有效性，需要首先对气候智能型措施以及相应的世贸组织规则进行全面讨论，尤其要讨论是否有可能以与产品特性无关的生产过程和生产方法为由对农产品实行差别对待。■

有效执行“国家自主贡献方案”的政策空间

在气候变化适应和减缓背景下讨论对世贸组织规则的解释和应用将十分重要。

世贸组织成员具有合法实现环保目标的空间。但将规则应用于仅在碳足迹上有差别的同类农产品的做法仍未得到验证，这恰恰是往往针对生产过程和生产方法的气候变化措施面临的一项挑战。一些可用于落实《巴黎协定》相关承诺的措施，如补贴和税收，在设计 and 应用时，都可能面临来自贸易规则的挑战。

鉴于目前的“国家自主贡献预案”和“国家自主贡献方案”几乎未明确提出在粮食系统中减少排放的意愿和政策措施，因此将《巴黎协定》的宏大目标转化为现实可能面临挑战。同时，这一挑战可能会给政策制定者提供机遇，促使他们考虑制定有助于减少全球排放的政策。

在实践中，造成这一挑战的部分原因是缺乏国际公认的碳足迹定义，会导致对相关讨论形成阻碍。

虽然各方需要讨论的最大政策空间涉及世贸组织各项协议和《巴黎协定》之间的关联，但同时也需要确保各国采取的措施不会对其它国家产生负面影响，或对贸易和投资构成不合理限制，尤其在发展中国家。此项与发展相关的内容是多边贸易规则下一项特殊的挑战。发达国家和那些农业部门规模相对较小的国家与贫困国家相比，明显在做出选择时有着不同立场。对碳足迹水平较高的贫困国家而言更是如此，因为在这些国家，小规模自给自足型农民、牧民、渔民是农业部门的代表性群体。

世贸组织各项协议中都包含特殊条款，给予发展中国家一定的灵活性，例如，允许发展中国家在执行协议和承诺时享有更宽裕的时间限制，或采取措施增加贸易机会（见插文3.3）。虽然《巴黎协定》要求所有国家在制定自身的“国家自主贡献方案”时考虑到与发展相关的内容，但每个国家都可在考虑本国条件和国情的前提下，灵活选择自己认为能有效应对气候或有助于发展的政策工具。

鉴于对“国家自主贡献方案”的多边同行审查过程尚未启动，因此目前很难提出具体解决方案。在这方面，有关世贸组织规则和《巴黎协定》的讨论将有助于找到具有以下特征的政策领域和措施：

- i. 不受承诺限制的；
- ii. 可能存在有助于推动二者之间相辅相成关系的快速解决方案的；
- iii. 有必要对贸易规则（或豁免）和现行国际标准进行审核的。

选择政策工具时，必须先对特定背景下的相对成本和收益进行彻底全面的审核和评估。例如，为推动气候智能型政策而提供的激励手段不一定属于“绿箱”措施，尽管它们能减少排放（见第4部分中有关国内支持的相关内容）。同样，碳税可能是气候智能型措施，但它却可能比有补贴的固碳计划对贸易产生更大的限制（见第5部分中有关碳税对贸易影响的相关内容）。

气候变化对农业产生的影响可能超过其它产业，而发展中国家的小规模生产者（占世界上家庭农场经营者中的多数）如果无法获得高效、有效、对气候和贸易有利的解决方案，就将面临最严峻的挑战。因此，本报告中提出的关键问题必须得到多个国际平台的重视，其中包括围绕气候（联合国气候变化框架公约缔约方大会）、发展（可持续发展目标）和多边贸易开展工作的平台。政府间合作尤为重要，它有助于构建一个对贸易和环境有利的框架，为在《巴黎协定》指导下制定气候智能型政策打下基础。2017年11月14日，第23次缔约方大会决定要“解决与农业相关的问题，[...]，要考虑农业在面对气候变化时的脆弱性以及粮食安全解决方法”。⁶⁷如果各国要想顺利实施既能有效实现气候变化适应和减缓、又能有效实现其它国际目标（如公平的多边贸易体系）及落实《2030年可持续发展议程》的政策，就需要通过讨论寻求一种能增强相关协定之间相辅相成作用的方法。■

插文 3.3 发展中国家：特殊与差别待遇

《巴黎协定》和世贸组织各项协议均认识到发展中国家和发达国家所面临的不同挑战。《巴黎协定》承认有差别的能力和职责，并强调国际合作的作用，尤其是在相关条款中指出应通过资金和技术援助帮助发展中国家实现减缓和适应目标。世贸组织通过为发展中国家提供特殊与差别待遇（SDT）承认两类国家之间的差别。

近年，特殊与差别待遇一直侧重于帮助发展中国家抓住机遇扩大出口，尤其是通过“促贸援助”（Aid for Trade）提供帮助。在气候变化背景下，可通过强化促贸援助计划，一方面帮助发展中国家的农业部门提高抵御能力，另一方面使它们有能力应对气候变化可能给国际贸易体系带来的挑战与机遇。

在气候政策背景下，特殊与差别待遇意味着发展中国家在履行减排义务和达到碳足迹相关产品标准时，可享有更长的宽限期。另外，能力建设和提供技术援助也是工作重点，它有助于推动实现向低排放粮农系统的过渡，例如，

实施技术标准，提供碳会计方面的援助，以便获得认证。标签也是另一项有用的机制，能推动来自发展中国家的可持续、低碳食品在进口国销售（见第6部分）。

国际贸易有些情况下可能会对气候变化造成负面影响，因为它会刺激高碳足迹农产品的生产。亚洲的棕榈油生产就是一个典型例子，该产品的全球需求和贸易带来的结果是大量毁林以及高排放泥炭地的利用不断增加。然而，从长期看，向低排放粮农系统的过渡对贸易的依赖性并不高，而对先进技术的转让和应用以及对有助于节约土地、提高产量的合理国内政策的依赖性更高，因为后者有助于降低单位产出排放量。


因此，虽然贸易能提供充分的机制，帮助发展中国家管理好天气引发的短期减产和紧急状况，但贸易政策措施还必须确保通过合理的国内措施来加强农业和整体经济的抵御能力，帮助各国增强基本农产品国际市场的稳定性。

资料来源：Blandford, D. 2018。“气候变化适应和减缓背景下的边境措施及相关措施”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。



秘 鲁

土著妇女在野外筛选藜麦。
©粮农组织/Heinz Plenge
(FAO/MINAG)



第4部分 适应气候 变化，并减缓 其影响： 国内政策和 支持措施

要点

1 很多政府措施有助于推动适应、减缓和粮食安全，同时对贸易产生零或极小扭曲作用。这些措施包括有助于推动气候智能型农业措施应用的研发、推广、培训、技术援助和投资活动。

2 但仍可能需要采取适当的激励措施，以进一步推动农业部门的适应和减缓行动。例如，一些类型的补贴有助于推广气候智能型农业措施的大规模应用。虽然讨论中应侧重其对生产和贸易可能产生的影响，但同时也应考虑其对适应和减缓的有效性。

3 农业保险将在规避气候风险中发挥越来越重要的作用，但其成本也可能增加。虽然保险补贴的做法可能在某些情况下对贸易产生扭曲作用，但应考虑利用它来规避气候风险。

4 区域层面的应急人道主义粮食储备有助于推动气候变化适应工作，并为粮食安全做出贡献。它可通过汇集各国资源，起到提高效率、降低成本的作用。

适应气候变化，并减缓其影响： 国内政策和支持措施

农业政策有着多重目标。它们要提高效率，纠正市场失灵问题，如农民因缺乏信息而难以应用新技术的问题。它们要支持公平，努力使农业收入水平跟上其它经济部门并符合全社会的期望。它们要确保为全社会提供公共产品。此外，在很多发展中国家，它们还要通过面向生产者和消费者的措施促进粮食安全。

各国都为农民提供各种类型的支持，从以维持农场收入同时不影响产量为目的的直接支付，到有助于提高产量的电、水、肥等投入物补贴。这些都是农业为适应和减缓气候变化而采取的措施。国内支持措施还必须遵守世贸组织相关规则和纪律，尤其是《农业协定》，其目的是减少对贸易的扭曲作用，建立更加公平的农产品贸易体系，为世界各地农民提高市场准入，改善生计。■

《农业协定》下农业生产适应和减缓政策

气候变化可能会对农产品及投入物的相对价格产生影响（见第2部分）。这些变化可能促使农民调整自己所种作物和所养家畜的种类，以提高收益，减少风险。农民还可能改变自己的管理措施，而有些增产措施可能起到减排的作用。

有必要制定政策来推动此类自主的适应和减缓行动。只有当农民获得必要的信息、市场准入和技术，没有面临资金短缺等体制障碍时，他们才有可能充分利用既能降低成本又有利于气候的新技术和新措施。

共有30多个国家（多数位于撒哈拉以南非洲地区）在提交给联合国气候变化框架公约组织的“国家自主贡献预案”中特别提到气候智能型农业（CSA）。气候智能型农业能引导各方采取行动，改革和调整农业和粮食系统（包括渔业和水产养殖业），在气候不断变化的背景下，为发展提供支持，保障粮食安全。气候智能型农业有三大主要目标：可持续提高农业生产率及收入；适应气候变化，提高抵御能力；可能的话，减少和/或消除温室气体排放。⁶⁸

各国已通过多种政策和法规为实现这三项目标提供了奖罚手段,但要想完成向气候智能型农业的转型,还必须在经济、社会和环保目标之间实现权衡取舍。对气候智能型农业而言,其核心是开发和应用有助于生产率提升、适应和减缓的创新型技术与措施。其它措施包括改善农业风险管理和应急粮食储备和社会保护等安全网,同时还包括有助于通过减排或增加碳存量促进农业部门减缓活动的各项措施与法规。

显然,气候智能型农业要求在部门性干预措施和整体经济干预措施之间实现协调一致。它还需要较大成本,用于开展气候智能型投资,并为生产者提供能力和必要的激励手段,帮助他们适应不断变化的气候,尤其是发展中国家的小规模家庭农场经营者,对这些国家而言,粮食安全和农村发展是一项优先重点。

有贸易扭曲作用的政策：市场价格支持和投入物补贴

价格支持或与生产挂钩的支付属于黄箱措施,会受到限制,但发展中国家享受特例待遇(见第3部分)。各国可在不超过限制的前提下,利用这些政策去影响事关粮食安全的商品生产,或实现生产多样化,以降低粮食供给在气候变化背景下可能出现的脆弱性。

例如,据报道,美国在2014年《农业法案》下推出的“价格损失保障”(PLC)或“农业风险保障”(ARC)计划就是黄箱支持措施。在“价格损失保障”计划下,参与该计划的粮油生产者在国内当季平均农产品价格跌至固定参考价格以下,就能获得补偿。在“农业风险保障”计划下,如果县或农场层面每英亩平均收入跌至基准价格的86%以下,就能获得补偿。⁶⁹印度的价格政策旨在为农民提供支持,推动农村发展,同时应对粮食不安全问题。印度粮食公司按照2013年《国家粮食安全法》确定最低价格,保障农民的收益,同时通过粮食销售补贴,为贫困的消费者提供帮助。⁷⁰

市场价格支持往往与贸易政策配套使用,已被证明能起到提高产量的作用,因而有助于稳定国内粮食供给。但此类支持也会导致粮食过剩,这在粮食生产大国中可能会对贸易产生严重扭曲作用。在气候变化背景下,如果未采取措施提高农业的排放效率(即降低单位产出的排放量),那么市场价格支持带来的增产还会导致总排放量增加。削减此类与生产挂钩的国内支持会降低产出和排放量,起到与征收碳税类似的效果。⁷¹

和市场价格支持一样,投入物补贴也会带来增产。投入物补贴需遵循黄箱相关规定,但如果发展中国家利用它扶持低收入或资源贫乏的生产者,则不受限制(见表4.1)。实际上,发展中国家的投入物

补贴有助于促进粮食安全，因为它能纠正缺乏信贷市场或投入物市场等市场失灵问题以及对耐旱种子和化肥等技术应用所带来的益处缺乏认识的问题，至少从短期看是如此。

例如，在非洲，每公顷肥料使用量平均约为22公斤营养素，仅为世界平均值的15%，很多国家已在实施大规模多年肥料补贴。⁷²马拉维的农业投入物补贴计划以及赞比亚的肥料支持计划就是此类实例。此类计划旨在解决农民面临的现金短缺问题，并提高对投入物的需求，以提高产量，加强粮食安全。这些计划向小规模家庭农场发放优惠券和赠款，力求通过私营部门解决投入物供货和销售问题，目的是巩固投入物销售系统，而目前这一系统存在规模经营不足的问题。⁷³

现有实证表明，补贴能有效地提高肥料使用量、平均单产和农产品产量。但效果是否成功很大程度上取决于实施过程，离不开一些外部因素，如有利的天气。⁷⁴气候变化可能会破坏这些计划的有效性，但粮食安全目标和适应及减缓目标之间也存在权衡取舍关系。补贴有助于鼓励生产，但也会导致化肥使用效率下降，如果投入物价格较低，人们往往会过量使用，从长期看会导致对气候变化适应不当。然而，由于肥料在部分非洲地区具有较高的边际生产率（即使用少量肥料就能大幅提高产出），因此此类补贴可能会同时提高产量和排放效率。为同时提高产量和减少单位产出排放量，补贴计划应鼓励高效利用投入物，将其作为可持续生产措施一揽子计划中的一项内容。例如就肥料补贴而言，各项计划应鼓励合理使用肥料，同时加强农民对土壤特性和因地制宜开展养分管理相关知识的了解。⁷⁵

贸易扭曲作用极小的国内支持措施

属于绿箱的国内支持措施（《农业协定》附件2）包括不与生产挂钩的各项计划。这些措施包括用于研发和推广的支出、结构性和区域性投资计划下的支付、对粮食储备和农业风险管理的支持。这些措施对贸易产生的扭曲作用为零或极小（表4.1）。

研发和推广计划

研发、培训、推广和咨询服务对于实现气候变化适应和减缓目标十分重要（表4.1第2段）。技术进步和农民应用此类技术至关重要。农业生产率已从研发带来的技术变革中受益匪浅。从20世纪五十年代初到七十年代末，亚洲的绿色革命在面向小型农场的技术进步推动下，已将粮食产量增加了一倍以上，虽然它也同时给环境造成了破坏。

技术应用加上作物和畜牧管理水平的提高，已大幅提高了多个地区的全要素生产率。⁷⁶估计，2001–14年间，全球农业产量增长中约三分之二要归功于全要素生产率的提高，其余三分之一要归功于土地、劳动力、肥料、能源和灌溉等投入物的增加（见图4.1）。

技术和农场管理方面的进步不仅能提高生产率，还能推动适应工作，减少单位产出排放量，气候智能型农业就是这样的实例。

技术变革、推广和培训将在气候变化背景下发挥推动气候智能型农业方法、保障农业可持续性的关键作用。当前采用的气候智能型技术将给未来带

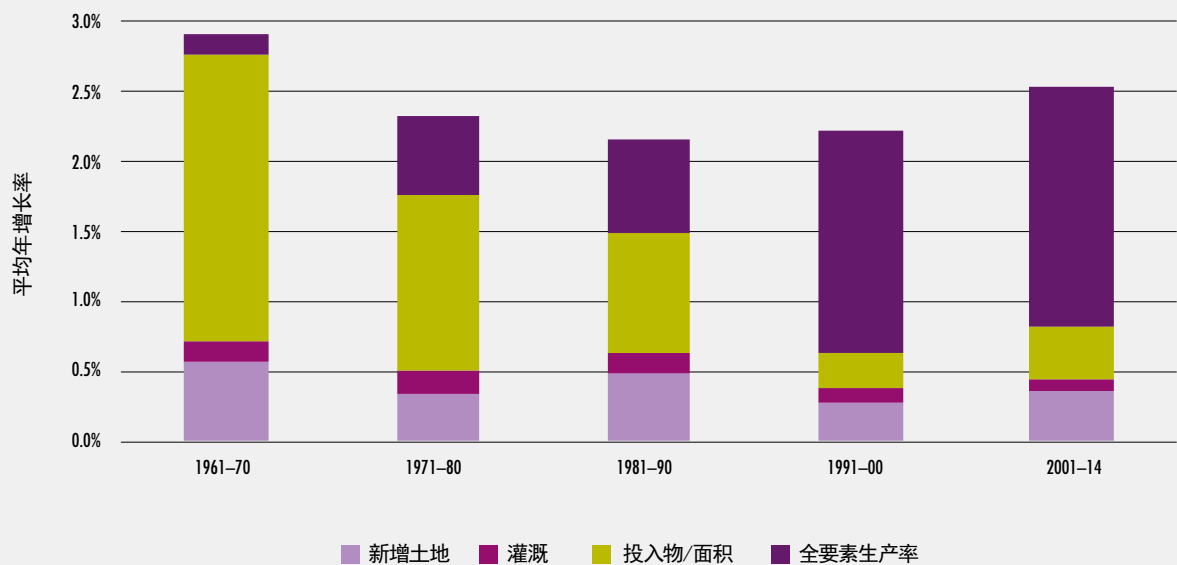
表4.1
《农业协定》附件2：绿箱支持措施

段 次	说 明	关键条款
2	惠及农业或农村的一般服务，如研究和推广、病虫害防治、检验服务、营销和促销服务以及基础设施服务，包括与环境计划相关的基础实施服务。	不得包括向生产者或加工商的直接支付。对基础设施服务的支持只限于基建成本，而不是运营成本。
3	用于粮食安全目的的公共储备计划	可包括对私营储备提供援助。采购和销售必须按现行市场价进行。
4	国内粮援计划	可直接提供粮食或按补贴价格供应粮食。政府采购应按现行市场价进行。
5和6	对生产者的不挂钩收入支持	支付不应与生产、价格或生产要素挂钩。不得为接受此类支付而要求进行生产。
7	收入保险和收入安全网计划中的政府资金参与	补偿最高不得超过收入损失的70%，且收入损失超过参考期收入30%以上时才能接受此类补偿。
8	自然灾害救济支付（直接提供或以政府对农作物保险计划资金参与的方式提供）	产量损失超过以往年份均值的30%时才能获得此类支付，且仅限于恢复生产所需成本。与第7、8项的支付额累加不得超过总损失的100%。
9	通过生产者退休计划提供的结构性调整援助	以完全和永久性退休为条件。
10	通过资源停用计划提供的结构性调整援助	要求土地至少停用3年，或永久性处理家畜。
11	通过投资援助提供的结构性调整援助	不得与特定产品或其价格挂钩。
12	环境计划下的支付	仅限于弥补为遵守生产方法或投入物有关的条件而导致的额外费用或收入损失。
13	地区援助计划下对贫困地区生产者的支付	仅限于弥补特定地区农业生产的额外成本或收入损失。不得与基期后任何一年的产量或价格挂钩。

来巨大成效。例如，在马里和马拉维，务农人口半数以上为女性，而由于性别不平等，她们很难获得土地、信息、资金和农业投入物。在气候变化背景下，她们面临的挑战只会日益加重。目前，气候智能型农业计划正在这些国家发挥作用，充分利用信息通讯技术，帮助她们获得农资。⁷⁷

赞比亚已对推广和培训进行了投资，旨在推广保护性农业这一以尽量降低对土壤的干扰、作物轮作、土壤有机覆盖为基础的气候智能型农业方法。⁷⁸保护性农业对大小规模农业生态系统而言都是极富潜力的一种做法。它有助于加强适应能力，因为它能通过提高水的渗透性使土壤即便在极端

图 4.1
全球农业产量增长源



资料来源：美国农业部经济研究局，截至2017年10月的国际农业生产率数据。投入物指每英亩耕地投入的肥料、机械、劳动力等。

降雨情况下仍能吸收大部分雨水，并提高土壤的保水性，加强植物在旱季的生存能力。同时，保护性农业与传统农业相比，能降低化石能源产生的排放量，最大降幅可高达60%，且从长期看，能将肥料和农用化学品的用量减少20%。然而，保护性农业对减缓气候变化的最大贡献是固碳，在湿润的温带条件下，平均每公顷土地能固存0.1-0.5吨有机碳。⁷⁹

赞比亚对培训和推广的投资已惠及全国约16%的小规模家庭农场经营者，不仅提高了产量和粮食安全水平，还增加了土壤的有机物含量，其结果是提高了土壤的含氮量、保水能力和渗水性能。⁸⁰

加拿大的“奶业温室气体排放项目”旨在通过以下措施减少奶牛的甲烷排放量：优化饲料配比；利用饲料中的脂质来减少肠道排气；在最佳成熟期收割饲草，以最大程度利用其可消化能量。此项研究项目还关注利用经过改良的粪便管理技术（动物粪便存放和处理）来减少一氧化二氮排放。⁸¹

目前正在获取有关气候智能型农业方法对适应和减缓工作影响的实证。赞比亚已开展大量工作推广保护性农业，研究表明，它能可持续提高作物产量和收入水平，而且一些单项保护性农业措施（少耕、土壤永久性覆盖和多样化轮作）还对土壤肥力的提高产生了效果。⁸²

总之，农业研发活动具有极高的社会价值。农业研发投资的年内部收益率为20–80%之间。⁸³在发展中国家，此类投资通常能带来的收益相当于农产品产值的6–12%。⁸⁴那些对农业科研活动进行大量投资并同时推广服务的国家的生产率增长幅度最为显著。⁸⁵对研发和推广服务进行气候智能型投资刺激会大大促进生产率提高和气候变化适应和减缓工作。

对风险管理的支持

气候变化可能会加大发生极端天气事件的频率和强度。几乎可以肯定，到本世纪末，发生日均高温的频率和范围将有所提高。很可能酷暑的持续时间、发生频率和/或强度也会提高，高强度降水事件也是如此。有人中等程度相信，干旱将在某些季节和地区有所加重。虽然很难预测极端天气事件对主要作物产生的影响，但多数分析认为，大米、玉米和小麦等大宗主粮作物的波动性将在本世纪持续加大。⁸⁶高风险将对农业经济收益、农民生计以及农业的投资和创新能力产生负面影响。因此，加强风险管理能力将是至关重要的任务。

管理好产量和价格波动是农民的日常工作之一。在发达国家，农业已充分融入金融市场，价格风险可通过期货市场以及相关金融工具得到管理。签订远期合约也是一种方法，可让生产者在做出生产决定时和未来买家锁定卖价。例如，在发展中国家，世界粮食计划署（粮食署）的“采购促进进步”（Purchase for Progress）计划采用远期合约，通过农民组织从小规模家庭农民手中采购粮食。农户还通过生产或收入多样化来管理风险，如通过非农就业。

这些风险管理策略可用于管理短期价格风险，但不太适合用于管理极端天气事件引起的生产风险。为此，政府往往采用农业保险或提供救灾援助的方法，如《农业协定》附件2就提到几个旨在有助于此类风险管理的相关计划（见表4.1第7、8段）。

农业保险通常指为各类指定灾害（如冰雹）或多项灾害（如干旱或湿度过大、冰雹、风灾、霜冻、病虫害）造成的损失提供赔偿的赔偿型计划。赔偿型保险涉及高成本，因为要与大批分散的农民签订合同并确定损失额。此类保险还容易涉及道德问题和逆向选择问题，使成本进一步增加。⁸⁷

由于农业保险产品与收入多样化等其它风险管理策略相比成本通常较高，因此如果没有补贴，其需求往往较小。这使得保险市场难以生存，而发达国家的保险计划通常享受高额补贴。据在65个发展中国家和发达国家对农业保险计划开展的一项调查表明，近三分之二的国家提供保费补贴，平均补贴率为47%。⁸⁸例如，美国保险计划的公共成本在2017–27年间预计每年超过80亿美元，相当于为每一美元的保费提供近90美分的补贴。⁸⁹

常规赔偿型保险市场的高成本使得发展中国家很难为大批地理分布相对分散的小规模家庭农场经营者提供保险补贴。因此，气候指数保险等创新性做法就应运而生。一旦降水或气温低于或高于特定阈值，可能导致作物大幅减产，指数型保险计划就会给农民提供赔偿。人们会给干旱、霜冻或降水等事件设定特定阈值，随后通过气象站甚至卫星技术测量具体数据。指数型保险的成本相对较低，保险商无需开展实地评估，因而可以降低运营成本及相关保费。

印度的“天气型作物保险计划”（WBCIS）为1300多万农民提供保险，保险范围涵盖各类气候风险，如降水不足、干旱、降水过量、低温、高温、高湿度、大风等。撒哈拉以南非洲地区的“农业和气候风险有限公司”（ACRE）是目前发展中地区最大的由农民支付保费的指数型保险计划，也是全球首个通过移动技术面向小农的农业保险计划。然而补贴依然发挥着关键作用。⁹⁰在天气型作物保险计划中，不同保险计划和不同邦的保费补贴各不相同，但通常由政府支付60–75%的保费。

在政府巨额补贴的支持下，农业保险已大幅增长。例如在美国，多数条播作物的平均保险率自20世纪90年代为提高保险率而实行补贴以来已持续大幅上升。⁹¹然而，农业保险并非完全不会对生产造成扭曲作用。在保险能大面积涵盖各种作物的地区，作物保险补贴对生产的影响较小。但一旦出现已参保作物与未参保作物争夺土地的情况，或享受收入保险的作物与仅享受产量保险的作物之间存在竞争关系时，其影响就相对较大。⁹²

同时，生产与保险之间的关系虽然较弱，但已引发人们担忧，补贴一方面有助于降低风险，但另一方面也可能对生产和贸易产生扭曲作用，尤其在发达国家。按照《农业协定》的规定，政府对自己为作物和收入保险以及灾害援助提供的支持无需做出削减承诺，但条件是此类计划必须符合特定标准，具体涉及产量损失阈值、收入、家畜、土地或其它生产要素出现损失时的支付限额以及此类支付额的计算方法等。第7和8段（表4.1）确定了赔偿支付限额。

这些标准使得各国很难就绿箱保险计划进行通报。多数基于面积的产量保险或天气指数型衍

生产品设定的赔偿条件是收入或产量损失高于70%。这些标准的依据往往是预期产量或收入，可能与以往平均值不同。另一个重要问题是，附件2第7段中设定的70%的限制对于指数型保险而言要求过于严苛，灾害对产量或收入的影响对不同农民个体而言存在较大差异，但指数的波动范围通常较小。

农业保险是气候智能型农业的重要组成部分。然而，由于各项已实施的计划之间存在差异，且必须符合附件2中设定的各项条件，多数国家在向世贸组织通报时将其作为黄箱措施。气候变化带来的产量波动加大可能会提高保险成本及保费。这可能会降低农业保险作为一种适应方案的有效性，除非各国政府继续为大部分保费提供补贴。如果政府不再以再保险的形式提供大力度公共支持，保险公司也可能不愿意承保此类风险。其结果是，在气候变化背景下，按照《农业协定》规定通报的黄箱支持量可能会不断增加，除非能对就此设定的相关条件做出调整。

稳定国内市场 — 对储备的支持

农业保险固然重要，但风险管理不仅涉及农场层面，还涉及普通大众，因为气候变化带来的冲击可能对食品的可供性和获取产生影响。在很多发展中国家，食品支出在消费总支出中占有较大比例，而由气候引发减产而导致的短期价格飞涨会给粮食安全造成严重影响，尤其对贫困、弱势群体而言。

在这种情况下，粮食储备有助于气候变化适应工作。谷物等粮食储备需要资金投入，不仅包括仓储设施维护和运营所需的成本，还包括商品延期销

售带来的机会成本。私人储备商会按照自己对价格的预期囤货，在食品价格较低时买入，在价格较高时卖出。储备往往通过这种方式，与贸易一样起到缓冲供应量波动所产生影响的作用。

公共储备计划由来已久。很多情况下，其首要目标是保障粮食安全，应对紧急粮食短缺。有些情况下，被称为缓冲库存的大型公共储备计划通过国内采购将价格稳定在预先设定的范围内，并与贸易措施配套使用，为生产者提供价格支持。

此类大型公共储备计划因以下原因饱受诟病。首先，它往往涉及高成本，包括采购成本和仓储成本。食品储存时间越长，成本就越高，因为面临腐败变质的风险，同时又需要与现有库存轮换。第二，设定的采购价格往往高于市场价，导致大批量采购，并对生产决策产生扭曲作用。第三，缓冲库存存在政府决定通过出口抛售库存的情况下，会对国际市场产生扭曲作用。

事实上，很多国家用于弥补大型储备计划运营亏损的公共支出要高于对农业研发活动的投资。例如，在印度，2008–09年用于储备计划的公共支出在国内生产总值中占比1.5%，而农业研发支出占比仅0.06%。在赞比亚，2011年公共储备的维护成本估计在国内生产总值中占比1.9%，而2010年用于农业的总支出在国内生产总值中占比0.6%。⁹³

与大型缓冲库存计划不同，专门为应对紧急粮食需求而设计的相对规模较小的公共粮食储备能最大限度降低扭曲作用，同时帮助减轻减产造成的影响，尤其对那些由于运输成本可能导致供给短缺时进口不及时的国家而言。此外，此类应急粮食储备也不太可能对私营部门的库存造成干扰，而且

一旦与社会保护机制挂钩，还能有效瞄准贫困、弱势群体。

应急储备的成本可通过储备政策区域性合作得以降低，也可通过将物理库存与资金资源相结合的办法降低成本，让各国在需要时增加进口。⁹⁴与每个国家储备足够粮食应对国内产量短缺的做法不同，区域性应急粮食储备计划让各国携手合作，共同对抗风险，此类区域性计划包括“东盟+3应急大米储备”（APTERR）、西非国家经济共同体的“区域粮食安全储备”（见插图4.2）。

用于粮食安全目的的采购和储备支出可视为绿箱措施，前提是符合《农业协定》附件2第3段提出的具体标准（见表4.1）。按照事先公布的、高于基准期参考价格的法定价格完成采购的缓冲库存和价格稳定机制可视为有贸易扭曲作用的支持。这种情况下，用于支付运营亏损的支出可视为应通报的黄箱补贴。⁹⁵

附件2第3段的规定在世贸组织内一直备受争议，一些成员呼吁放宽标准，将发展中国家带有价格支持成分的公共储备计划归入绿箱措施。但这一修改意见遭到一些出口国的强烈反对，理由是如果定价过高，就会对生产产生扭曲作用，可能会造成产量过剩和出口，给国际市场价格带来压力。

其它无贸易扭曲作用的绿箱支持

基础设施投资和资源管理

气候智能型农业可从附件2中列出的多项活动中获益（见表4.1第2段），其中包括用于推动气候变化适应和减缓工作所需的非农基础设施建设、

插文 4.1 区域粮食储备

西非国家经济共同体（西共体）的区域粮食安全储备

西共体的区域粮食安全储备按照2013年2月西共体首脑会议做出的一项决定设立。该项储备包含主要由谷物（小米、高粱、玉米、大米）和块根（木薯）组成的实物库存以及相当于总库存三分之二的资金。储备主要作为预防和管理粮食危机的第三条防线，为成员国各村、各社区的地方库存以及国家粮食安全储备提供补充。它的计划干预能力为41万吨，其融资计划综合考虑国家、区域、国际层面的资源，购买库存的启动资金由欧盟（成员组织）提供。总部设在多哥洛美的区域农业和粮食管理局下有一个部门专门负责该项储备的技术管理，参与管理的还有“国家粮食安全储备公司和机构网络”（RESOGEST）。区域粮食安全储备依靠现有仓储基础设施，加强四个分区的远期援助能力，这四个分区分别为：（i）尼日利亚北部、尼日尔、贝宁北部（东部分区）；

（ii）马里南部、布基纳法索南部、加纳北部、科特迪瓦北部、多哥北部（中部分区）；（iii）塞内加尔、冈比亚、佛得角、几内亚比绍（西大西洋分区）；（iv）几内亚、利比里亚、塞拉利昂（大西洋湾分区）。

东盟+3应急大米储备（APTERR）

东盟十个成员国与中国、日本及韩国一道，于2011年10月决定创建“东盟+3应急大米储备”。该储备项目于2012年7月正式启动，由专项承诺和实物承诺（专门用于该项目的大米）组成。储备专用大米总量为78.7万吨。协议不要求专门设立大米实物储备，但成员必须做出永久性承诺，允许其它成员使用自己的专项库存。负责项目监管的是一个由13名成员组成的理事会，每个成员国派出一名代表。日常管理工作由设在曼谷的秘书处负责，运营经费来自一笔启动资金和各成员国缴纳的年费。

大米储备项目下共有三个计划或“层级”。在第一层级，一旦出现紧急情况，可签订一份远期合约动用专项储备，合约有效期为三年，可续期。在第二层级，可通过长期租借协议或无偿赠送，自愿向提出要求的国家提供大米储备。在第三层级，可利用捐赠的大米和捐赠的现金采购大米来满足紧急（且可能是局部性的）需求。该区域储备项目目的并非在于设立目标价格或价格范围，其唯一目的是满足处于紧急情况下的某一成员国的粮食需求。协议中有一条规定，要求该储备的运营不得对正常的大米国际贸易产生扭曲作用。

资料来源：美国国际发展署和西共体委员会。2012。“区域农业和粮食管理局运作方法指南”；Briones, R.M.。2011。“区域粮食安全合作：东盟+3应急大米储备案例”。可持续发展工作文件第18号，亚洲开发银行。

- » 道路和其它交通基础设施、供水设施、堤坝和排水设施、环保项目相关设施建设的相关资本支出。⁹⁶

在易受气候变化影响的撒哈拉以南非洲地区，对农村道路和灌溉设施的投资被视为最迫切的需求，以便实现从雨育农业向灌溉农业的转型。例如在冈比亚，降水和气温变化以及土壤盐碱化预计将限制作物生产率的提高，国家正实施“农业投资计划”来改善水资源管理。具体措施包括修建水资源调节设施和灌溉设施来提高水稻产量，同时通过牧场管理和森林管理促进碳固存。⁹⁷

环境计划

附件2列出的另一相关类别是环境计划和生态系统服务（见表4.1第12段）。发达国家越来越喜欢采用此类计划，为农民所提供的环境服务提供奖励，并解决农业生产带来的一些负面外部影响。

鼓励采用减排措施或碳固存的一些计划就属于这一类，但要想被视为绿箱措施，还必须符合特定标准。最关键的条款是此类支付仅限于为遵守政府计划而产生的额外成本或收入损失提供补偿。如果环境计划超出这一限制，包含一项奖励手段（补贴），以此鼓励采纳最佳做法，就不符合绿箱豁免条件。

结构性调整援助

气候变化可能要求农业做出更加根本性的调整，而不仅仅是改变农作方法。在一些地区，农业可能面临困境，或难以为继。附件2列出的一些计划可用于解决这些问题。附件2第13段允许向条件恶劣地区的生产者提供长期援助（见表4.1）。将要退休的生产者可按第9段的规定获得援助。从事作物或畜牧生产的生产者如在气候变化背景下难以为继，可

按第10段规定获得援助。因气候变化影响不得不调整业务的，可按第11段规定获得投资援助。

虽然很多国家的首要重点是在气候变化背景下确保农业能持续经营，但某些已经面临困境的地区和受气候变化影响极为严重的地区可能无法持续经营。这种情况下，可能需要提供充足的资金资源，帮助人们完成较大幅度的调整。■

减排政策

农业造成的温室气体排放和其它环境问题（如水污染）理论上可以通过税收得以解决。税收能直接解决市场无法做到的事情，将气候变化造成的社会成本考虑进来。它可将环境问题的成本“内化”，让人们按照某一产品的全部成本做出生产和消费决策。

要减少对环境的破坏，还可以通过监管。环境法规就污染防治或有害物质排放做出规定和要求，如通过排放量最高限为车辆制定性能标准。

碳税和碳定价

很多分析家提议采用碳税来解决温室气体排放通过全球变暖造成的社会问题。事实上，很多国家已经实施了碳税或碳定价计划。⁹⁸采用税收手段面临两大挑战：一、确定合理的税率有难度；二、对农业排放征税仍存在问题。

要想估算气候变化的潜在经济成本绝非易事。经济学家们认为，税收水平应以排放对社会带来的成本为依据。这就要求估算以下各项：（i）排放

在不同时间段内对全球变暖产生的影响；(ii) 全球变暖导致的损失值；(iii) 避免损失所需的税率。要想完成计算，就必须采用气候模型和物理、经济模型。实际上，多数研究都对将排放量减少到一定水平或对将全球气温上升控制在一定范围内所需的税收做过估算。这与估算温室气体排放造成的经济损失值完全不同，但在实践中，用这种方法计算出来的税收有助于减少排放活动，从而减少排放量。

税收的实施也很复杂。因为农业和相关土地利用变化涉及到全部三种主要温室气体——二氧化碳、一氧化二氮和甲烷，因此要针对农业确定碳税是一件极为复杂的事情。⁹⁹同时，碳固存按理说应该获得补贴。对农业活动征税面临的另一个挑战就是农业排放从性质看属于非点源排放。对点源排放（如用化石燃料发电的电厂）征税是可行的。烟囱排放量可以被监测，并按照排放到大气中的二氧化碳量征税。每单位二氧化碳的税率也可以按照燃料的碳足迹折算成每升燃料的税率。

但农业和土地利用的排放源往往较为分散，很难监测。例如，使用肥料是造成一氧化二氮排放的主要源头，但要测算特定地块产生的排放量却十分复杂，因为它还取决于除肥料用量以外的其它因素，其中很多因素因不同地块而异（如管理措施、土壤类型和天气）。为克服此类技术问题，可考虑按照农产品生产过程中涉及直接排放量估计值，对农产品征税。但农业生产与燃料消费不同，它涉及到多个排放源。对作物而言，其中包括使用有机肥或无机肥、翻耕造成的土壤碳耗竭、作物残茬焚烧、水管理（尤其对水稻而言）等带来的排放。对家畜而言，其中包括肠道发酵和粪便管理产生的排放。

但无论针对农业的碳税如何确定，其直接结果就是按照生产产生的排放量提高农产品价格。

表4.2展示的是对每吨二氧化碳当量征收20美元税的做法对部分国家小麦、大米、牛肉和鸡肉价格产生的影响，突出说明粮食安全和气候变化目标之间的权衡取舍关系，尤其对发展中国家而言。

由于粗放型畜牧生产的单位产出有着很高的温室气体排放量，与谷物和禽类相比，牛肉的价格可能会上涨，这可能会导致人们转向消费牛肉替代品。在农业生产排放效率相对较高的国家，价格受到的影响较小。在我们的实例中，对每吨二氧化碳当量征收20美元税所带来的影响对一些国家（印度、印度尼西亚、埃塞俄比亚）草地和牧场放养式肉牛生产者产生的价格影响要高于圈养更普遍的国家（欧美和美国）。

虽然对碳税影响的各种估计有助于说明问题，但这一方法仍存在问题。例如，如果按照生产一吨谷物或一公斤肉类产生的平均排放量征税，会导致产量下降，但不一定能减少排放量。生产者可能失去通过改变生产措施实现减排的积极性。事实上，他们可能会采用高于平均排放量的生产方式，而不会受到惩罚。

农业生产很可能会因为对能源征收碳税而受到影响，因为碳税会对化石燃料产生影响。粮食和农业产业在很多国家都是能源密集型产业，其中既有化肥等农业投入物生产过程中消耗的能源，还有农场内和加工、储存、运输和为消费者送货过程中使用的燃料和能源。

有些国家直接对化石燃料能源（如运输用的燃料或取暖用的天然气）征税，但另一种更全面

表 4.2

每吨碳当量征收20美元税对部分国家部分农产品价格的影响（升幅%）

国家	小麦	大米	牛肉	羊肉	鸡肉
澳大利亚	3.0	3.4	11.0	13.4	0.2
巴西	2.2	2.5	16.5	16.7	0.2
中国	2.6	4.0	12.5	5.9	0.6
埃塞俄比亚	1.2	7.1	71.5	25.2	2.8
欧盟	2.4	13.1	8.2	10.1	0.2
印度	3.6	3.5	54.4	22.4	0.5
印度尼西亚	2.4	5.6	22.6	22.3	2.9
新西兰	2.4	-	8.9	8.1	0.2
美国	2.4	5.6	6.0	-	0.2

资料来源：Blandford, D. 和 Hassapoyannes, K. 2018。“农业在全球温室气体减排中的作用”。经合组织粮食、农业和渔业论文第110号。经合组织出版社。

的排放定价手段就是总量控制与交易制度（cap-and-trade）（见插图4.3）。总量控制与交易制度对生产高排放产品和提供高排放服务的生产商进行惩罚，同时对低排放技术的应用进行奖励。

然而，即便在实施了总量控制与交易计划后，在农业部门贯彻这一做法仍颇具挑战性，因为要对排放进行监测以确保交易计划的完整性会涉及到较高成本。但有些计划中已经包含了针对农业、林业和其它土地利用（AFOLU）的减排奖励，如通过农场生物燃料生产或植树获得奖励。和碳税一样，碳补偿的定价在计算上可能存在类似的不确定性，给监测和执行工作带来问题。对一些国家，尤其是人口增长速度较快的国家而言，碳补偿的做法还会带来粮食安全方面的关切，例如，将农地改作它用，用于碳固存。■

评估国内支持的政策空间：《农业协定》背景下的适应和减缓

农业应从经济、社会、环境各角度为实现多项可持续性目标做出贡献，政策制定者必须在各项目标之间以及短期和长期需求之间寻求合理平衡。国内支持工具应促进生产率的提高，同时还应促进适应和减缓工作，以保障粮食安全，并在气候变化背景下维护环境可持续性。政策空间会受到技术性挑战的影响，尤其是将生产和消费中的排放成本内化所涉及的难度。同时，政策空间还需遵循世贸组织为建立更公平的农业贸易体系而确定的各项纪律，这样的农业贸易体系将有助于提升世界各地农民的市场准入，改善他们的生计。

»

插文 4.2 总量控制与交易计划

总量控制与交易计划（排放权交易）采用各种法规和市场工具来减少排放，由政府对其某一行业或部门在特定时间段内的排放总量设定限额（上限）。受管控的公司要想排放污染物（如某种温室气体），就必须获得排放量许可。通常公司会获得相当于基线排放量的许可配额（实行限额之前的排放量），但配额也可能通过其它方式（如拍卖）确定。一旦这一计划正式实施，需要额外许可额度的公司就必须从其它公司手中购买额度。许可额度的价格相当于排放税。由于各公司都希望降低成本，因此它们都希望通过采用减排技术来减少排放量。碳税对排放量的影响并不不确定，但总量控制与交易计划却与之不同，其优点是能直接实现特定量化排放目标。因此，这种方式更容易实施，有助于实现全球减排目标，控制全球气温上升。

总量控制与交易计划下产生的排放价格很大程度上取决于限额和总排放量之间的关系。如果限额意味着需要大幅（小幅）减排，许可的价格就较高（低）。大多数总量控制与交易计划的许可价格相对较低，例如目前最大的计划——欧盟的排放权交易计划（EST）对每吨二氧化碳当量的定价约为6美元。这主要是由于排放量许可剩余因2018年开始的经济危机而积累。不过，许可价格最近提高到18美元左右。将作为欧盟排放权交易计划一揽子改革一部分采取的新措施将处理许可供求失调问题，预计将进一步推动价格上扬趋势。为了实现《巴黎协定》中确定的气温控制目标，估计全球碳价2020年

时将介于40-80美元之间，2030年时将介于50-100美元之间。

总量控制与交易制度是1997年《京都议定书》中提倡的做法，多数发达国家按照议定书的规定同意实现具有法律约束力的温室气体排放目标。共有36个国家启动了排放权交易计划（EST），另有5个国家正在考虑启用该计划，其中15个国家正在采用将排放权交易和碳税相结合的办法。国家以下层级，如市、州、省等，也在采用交易计划。

一些总量控制与交易计划会涉及到跨境合作。欧盟（成员组织）的排放权交易计划是一个区域性碳市场，有31个国家参加，另有瑞士正在计划与该计划连接。加利福尼亚州和魁北克省的碳市场也已与该计划连接，安大略省正在计划于2018年加入。大多数总量控制与交易计划只涉及少数行业，特别是发电厂和重工业等温室气体排放大户，其排放情况相对容易监测。一些国家计划允许在国家层面购买土地利用碳抵扣额度（如新西兰排放权交易计划中的林业）。一些计划则允许购买国际抵扣额度（如欧盟的排放权交易计划）。联合国环境规划署有两项国际抵扣计划，分别为清洁发展机制（CDM）以及减少毁林和森林退化所致排放计划（REDD）。目前尚未有任何一项总量控制与交易计划涵盖农业领域的排放，尽管新西兰正在提议将牧区农业排放纳入本国的排放权交易计划。

资料来源: Schmalensee, R.和Stavins, R.N.。2015。“总量控制与交易计划实施三十年来的经验教训”。讨论文件15-51。未来资源研究所，华盛顿特区；世界银行/Ecofys咨询公司/Vivid Economics咨询公司。2016。《碳定价现状与趋势》。华盛顿特区。<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25160/9781464810015.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

插文 4.3

监管政策：毁林和生物燃料

农业、林业和其它土地利用方式（AFOLU）产生的温室气体排放量占总量约五分之一。农业对气候变化的直接贡献体现在作物和畜牧生产中排放的甲烷、一氧化二氮和二氧化碳，间接贡献则体现在通过对土壤、森林和其它土地利用方式的影响对碳净排放量产生影响，尤其是通过毁林并将土地转用于农业对气候变化产生影响。相反，用于种植树木和植物的土壤和生物质则会成为天然碳汇，有助于缓解温室气体排放所产生的人为影响。

毁林

尽管农业具有固碳的功能，但农业、林业和其它土地利用方式产生的（直接和间接）温室气体净排放总量是正值。除了税收和排放权交易外，还可以采用法规来实现减排。可对特定行为设置限制，以起到减排的作用，例如对粪便管理设置限制。可针对农业、林业的土地利用制定法规，以减少排放或提高碳固存能力。具体实例包括对湿地改造的做法或对毁林设置限制条件。多数国家禁止在国家公园和野生动物保护区等区域砍伐森林。有时，人们还通过法规要求就林地转化为农地的做法提出充分理由并设置相关条件，并指定相关机构负责法规的实施和执行。例如，投资者收购林地并希望将其转为农用时，必须经过环境影响评估。有此项要求的国家包括柬埔寨、喀麦隆、加蓬、加纳、印度尼西亚、越南以及欧盟成员国。

生物燃料

截至2018年初，已有65个国家（包括欧盟成员国）就生物燃料的使用提出强制性要求或目

标，或正在考虑实施此类做法。生物燃料强制性要求被视为气候智能型政策，因为它们被认为有助于推动用可持续能源替代化石燃料。然而，有关生物燃料的争议依然不断，因为如果考虑到农业生产措施和直接与间接土地利用等因素的话，它可能对温室气体排放产生影响。第一代生物燃料以玉米和甘蔗等农作物为原料生产乙醇，或以油料作物为原料生产生物柴油，这些做法都备受批评，被认为与其它用途竞争粮食，从而给粮价带来压力，并可能加大价格波动性。高油价会推高对生物燃料的需求，并推高作物价格，这一切都与乙醇的生产成本有关。当油价低于生物燃料的生产成本时，作物价格仅由粮食供求关系决定，除非实施了强制性要求。

由于电力等替代性动力的使用技术已取得进步，全球对运输用液态燃料的需求可能在未来有所减少。但在液态燃料仍可能发挥主要作用的情况下，生物燃料可能发挥重要作用。如果油价因人们放弃化石燃料而下跌，生物燃料在没有实施强制性要求或没有征收使油价进一步上升的碳税的情况下很难具有竞争力。《农业协定》中并未就农产品的强制性消费要求做出明确规定。但如果利用补贴来鼓励生物燃料生产或消费，可能会对作物生产产生影响，因此可能会涉及世贸组织的国内支持嫌疑。因此，生物燃料政策会扭曲作物生产，本质上属于黄箱措施。美国在其“生物质作物援助项目”（BCAP）中为愿意种植、生产和提供生物质原料的农地或非工业用私有林地所有者和经营者提供资金援助，与此项目相关的支出属于黄箱措施。

资料来源：粮农组织。2016。《2016年世界森林状况：森林与农业：土地利用所面临的挑战与机遇》。罗马；Smith, P.、Bustamante, M.等。2014。“农业、林业和其它土地利用”。《2014年气候变化：气候变化减缓。第三工作组为政府间气候变化专门委员会编写的材料》。剑桥大学出版社，纽约；生物燃料文摘。2018。“世界各地的生物燃料强制性要求”；美国农业部。2016。《打造气候智能型农业和林业》。华盛顿特区；Balcombe, K. G.和Rapsomanikis, G.。2008。“贝叶斯估计和非线性矢量误差校正模型的选择：巴西的糖-乙醇-油关联案例”。《美国农业经济学杂志》，第90(3)期：658-668页。



尼加拉瓜圣玛利亚德佩
塔斯马
一名妇女在集市上出售粮食。
©粮农组织/Saul Palma

» 目前我们已经拥有经济上可行的可持续农业技术和措施,但仍需克服具体应用时所面临的障碍。保护性农业等措施的广泛应用有助于提高生产率,促进适应和减缓工作。在遵守《农业协定》附件2所列规则和承诺的前提下,仍有较大的操作空间,如推广属于“绿箱措施”的研发活动和变革性技术。

要想开发出效果好、应用快、容易获取的技术来加强可持续性和提高生产率,就需要为农民提供大量技术援助,协调好研究与开发工作,并对绿色基础设施进行投资,尤其是在发展中国家。此外,还需要大幅改善推广、培训、信息通讯体系,促进气候智能型农业措施的大规模应用,从而提高生产率,促进气候变化适应工作,并减少排放。

然而,仅靠对此类服务进行投资仍不足以推广气候智能型农业技术。特别是在发展中国家,家庭农场经营者面临着严重的现金短缺问题。此外,在缺乏更多激励措施的情况下,要向愿意规避风险并面对各种局限因素和激励措施的大批量农民推广新技术也颇具挑战性。要让环境支付计划符合“绿箱”的要求,其中一项关键条件就是此类计划对生产的影响极小,且支付额不得超过农民采纳技术所需的额外成本或可能导致的收入损失。因此,可能很难诱导生产者采用那些从全社会角度看对适应或减缓工作有明显益处但短期却无法给个人带来利益的措施。有些情况下,可能有必要针对那些能降低生产的排放强度从而产生较高社会效益的气候智能型农业措施商讨相关管理规则,并确定一整套豁免方案,通过奖金来鼓励人们采用此类措施。合理的奖励手段有助于鼓励人们采用能提高生产率并减少排放的气候智能型农业措施和技术,从而促进有效性和公平性。

农业保险能帮助农民管理不断增多的气候风险和开展农场投资。但在气候变化背景下,此类保险的费用可能很难让人承担得起,尤其对家庭农场经营者而言。因此,在极端天气事件的发生频率和强度可能增加的背景下,通过补贴来推动创新性作物保险计划可能是合理的选择。例如,可以商讨将微量允许水平的保险补贴(占政策成本的比例最高限)纳入“绿箱”豁免范围,因为它既能鼓励人们购买保险,但同时又能降低产生扭曲作用的可能性。此外,区域性农业保险计划,如非洲东部和南部地区的农业和气候风险公司,有助于降低保险商的成本,因为这些保险商分散在不同的地理位置,相互之间没有关联,其风险发生率较高。


区域性行动还有助于推动应急粮食储备,如西非国家经济共同体的区域粮食安全储备。由于气候变化可能带来减产风险,此类粮食储备应被列入脆弱发展中国家的粮食安全战略中。区域性计划能汇集不同国家的资源,有助于提高效率,减少国家储备的成本。要想让此类储备发挥最大作用,就应该将其与早期预警系统相关联,以便及时发现气候和价格风险及其可能给粮食安全和生计带来的影响。此外,将这些储备与社会保护系统联系起来也有助于为有需求的人们提供有针对性的干预措施。¹⁰⁰ ■



尼日利亚卡诺

卡诺甘蔗市场上的甘蔗供应商。这是粮农组织项目的一部分，其旨在以经济和环境可持续的方式提高生产力和粮食产量，减少农业生产的逐年变化，并改善人们获得粮食的机会。

©粮农组织/Pius Ekepi



第5部分 适应气候变化 并减缓其影响： 贸易政策的作用

要点

1 贸易有助于改善粮食安全。从短期看，贸易能提供解决极端天气事件引发的减产问题的框架。从长期看，贸易能促进各国有效地调整农业生产。

2 运作良好的国际市场是粮食的可靠来源。完善、透明、可预见的贸易政策有助于促进国际市场的稳定性，为气候变化适应活动提供支持。

3 贸易能为减缓工作提供支持，并有助于减少全球农业温室气体排放量。应就如何界定和计算碳足迹以及低碳产品贸易促进措施达成共识。

适应气候变化并减缓其影响： 贸易政策的作用

贸易是经济增长的关键，同时也是粮食安全战略不可或缺的组成部分。很多国家在低成本提高农业产量方面都有巨大潜力。而对另一些国家而言，由于生产成本不同，要完全靠自己满足本国粮食需求可能因为高成本而变得不太现实。一般而言，每个国家在某些商品和服务上有着自己的比较优势，所有国家都有通过贸易获利的潜力。鉴于气候变化预计会改变不同地区 and 国家的农业比较优势，因此贸易将在促进短期和长期适应方面发挥重要作用。

从短期看，贸易能提供一种机制，对新增供应量进行评估，从而抵消局部性产量波动所产生的影响。从长期看，贸易有助于促进气候变化下不同地区之间生产的重新分布（见第2部分）。气候变化对一些国家农业生产比较优势的影响意味着，粮食自给自足不一定是最高效的解决方案。各国应对所有方案进行评估，并通过多种措施和投资来推动适应（见第4部分），其中包括通过贸易和采用新技术来提高生产率和保持或提高比较优势，确保农业产业继续产生效益，促进农村繁荣，保障粮食安全。■

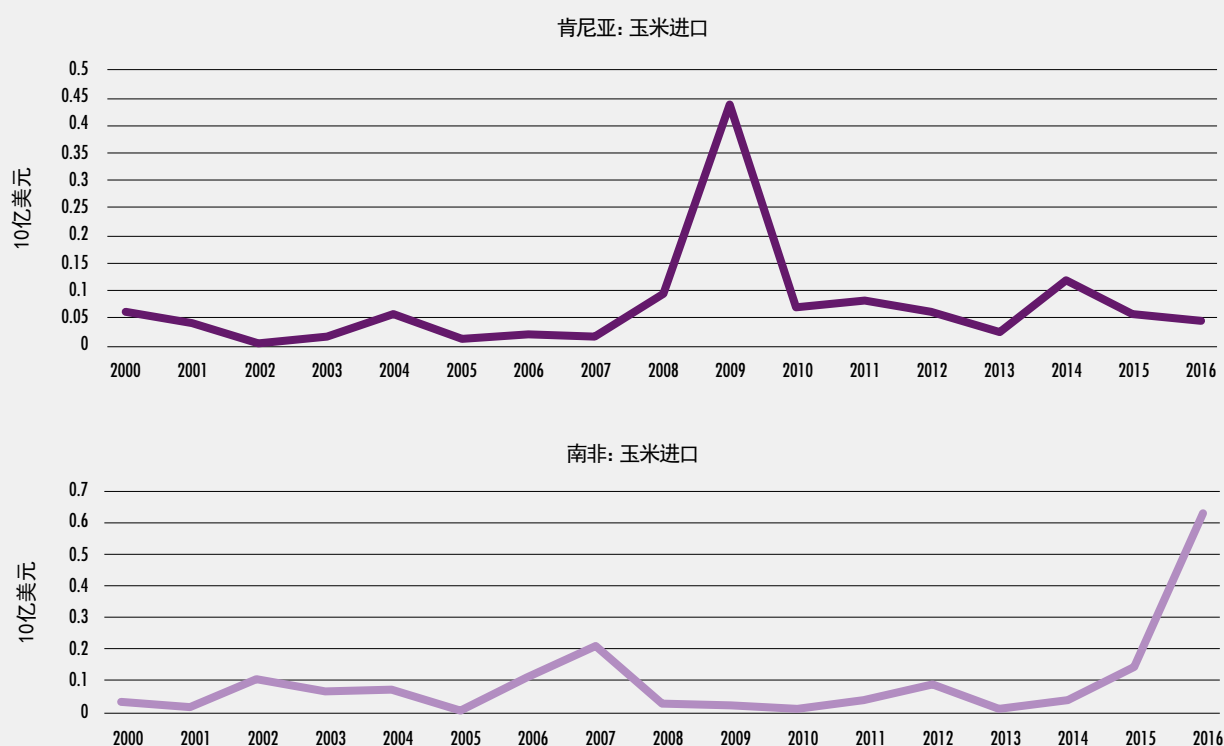
贸易和贸易政策在气候变化适应过程中的作用

农产品贸易政策，如关税和出口限制，通常会和各国的国内政策配套使用，以便保护本国生产者免受国际竞争的影响。在发展中国家，这些政策还用于降低对出口的依赖性，或促进实现主粮自给自足。在一些国家，关税和出口税是政府获取收入的重要来源。

贸易和贸易政策反过来也会发挥重要作用，促进各国适应气候变化和极端天气事件，同时在天气引发减产时确保粮食安全。2008年，肯尼亚因天气条件不利和政局不稳叠加，面临玉米产量比5年平均值下降20%的困境，最终通过增加进口满足粮食需求。最近，南非这一传统玉米生产国和净出口国，也通过增加进口来缓解连年干旱造成的问题（见图5.1）。

在孟加拉国，2017年的严重洪灾给农业部门带来的损失导致大米零售价格上涨30%以上。为稳定市场，2017年6月政府将大米进口关税从25%降至10%，8月中旬又从10%降至2%，从而使大米进口量估计增至约130万吨（大大高于2016年库存充足且关税较高时62000吨的进口量）。¹⁰¹

图 5.1
2000–2016年玉米进口情况（10亿美元）



资料来源：粮农组织采用“世界综合贸易解决方案”（检索日期2018年3月）中的数据进行计算。

事实上，受极端天气事件影响的区域将不得不通过粮食进口来弥补减产带来的缺口，确保短期粮食安全。进口粮食需要资金，最不发达国家和粮食净进口发展中国家都可能因气候变化而面临国际收支不平衡的问题。在这种情况下，国际安全网机制将发挥重要作用（见插文5.1）。

一般而言，在一个封闭的经济体中，高进口关税或进口限制会使国内市场与国际贸易隔绝，如此一来，天气引发的国内粮食减产就可能导致粮价大幅波动。对发展中国家的主粮而言，如亚洲的大米和非洲东部和南部的玉米，需求不可能随价格变化快速改变，因此价格上涨会导致贫困的弱势群体陷入粮食短缺困境。

在一个开放的经济体中，国际市场能为国内粮食产量波动提供缓冲，起到稳定国内价格的作用。贸易开放有助于促进短期适应，但它并不能保证某个国家的价格变得更加稳定，因为贸易大户的减产可能会导致国际市场价格波动。同时，贸易政策也会影响国际市场价格波动的幅度和频率，从而影响国际市场发挥其作为可靠、稳定粮食来源的作用。

一方面，在其中起作用的是传导效应，即政策允许将国内的产量波动通过进口量或出口量调整疏导至国际市场。这样，通过进口粮食应对减产的国家就能将自身的变数“出口”至国际市场。另一方面，贸易对某一经济体的影响还取决于吸收效应的大小，即国际价格变动在多大程度上能被国内市场所吸收。各国在多大程度上能通过贸易“进口”国际市场波动反过来又取决于边境措施的水平以及该经济体与国际价格波动之间的关系是强是弱。¹⁰²

因此，在气候变化背景下，贸易政策在推动国际市场稳定性和加强贸易的缓冲能力方面都发挥着重要作用。各国的出口或进口如在国际贸易总量中占比较大，就可能会对国际价格的不稳定性产生巨大影响。但实施贸易政策时需要谨慎从事的不仅仅是市场大户，因为各个小国家的高传导和低吸收能力也会产生累积效应。例如，天气引发的产量波动在同处某一地区的各国往往是一样的，因此会加重对国际市场的影响。

此外，对国际市场采取贸易开放的态度不仅有助于确保国际价格的短期稳定性，还有助于促进长期适应。随着气候变化对各国农业生产产生影

插文 5.1 发展中国家的进口融资

进口粮食需要资金，最不发达国家和粮食净进口发展中国家可能因气候变化面临国际收支平衡问题。很多粮食净进口发展中国家出口经济作物，如棉花、可可和糖，而这些产品的产量也会有所减少，导致出口收入减少。关于改革计划给最不发达国家和粮食净进口发展中国家可能带来消极影响的世贸组织《马拉喀什决定》中也提及粮食进口带来的国际收支平衡问题。

虽然从长期看有必要改革农业和整个经济（见第2部分），但因极端天气事件和减产而面临收支平衡问题的国家短期内可借助国际货币基金组织提供的国际安全网机制。

例如，“快速信贷基金”无需通过某项计划就能直接获得贷款；“备用信贷基金”能满足因政策偏差或冲击引起的短期贷款和调整需求；“扩展信贷基金”则为预期需要解决的中期不平衡问题提供援助。

响，消除因边境措施和出口补贴而给生产和消费带来的扭曲作用将有助于增加全球贸易量，从而推动农产品从过剩地区向短缺地区流动，增强贸易所发挥的适应作用（见插文5.2）。

因此，要认真考虑贸易政策可能对国际农产品市场推动气候变化适应能力所产生的影响。《农业协定》对出口补贴、进口关税和出口限制等贸易措施的采用设置了限制，因为它们会限制国内农产品市场的开放度，改变国内价格和国际价格之间的关联关系。

插文 5.2

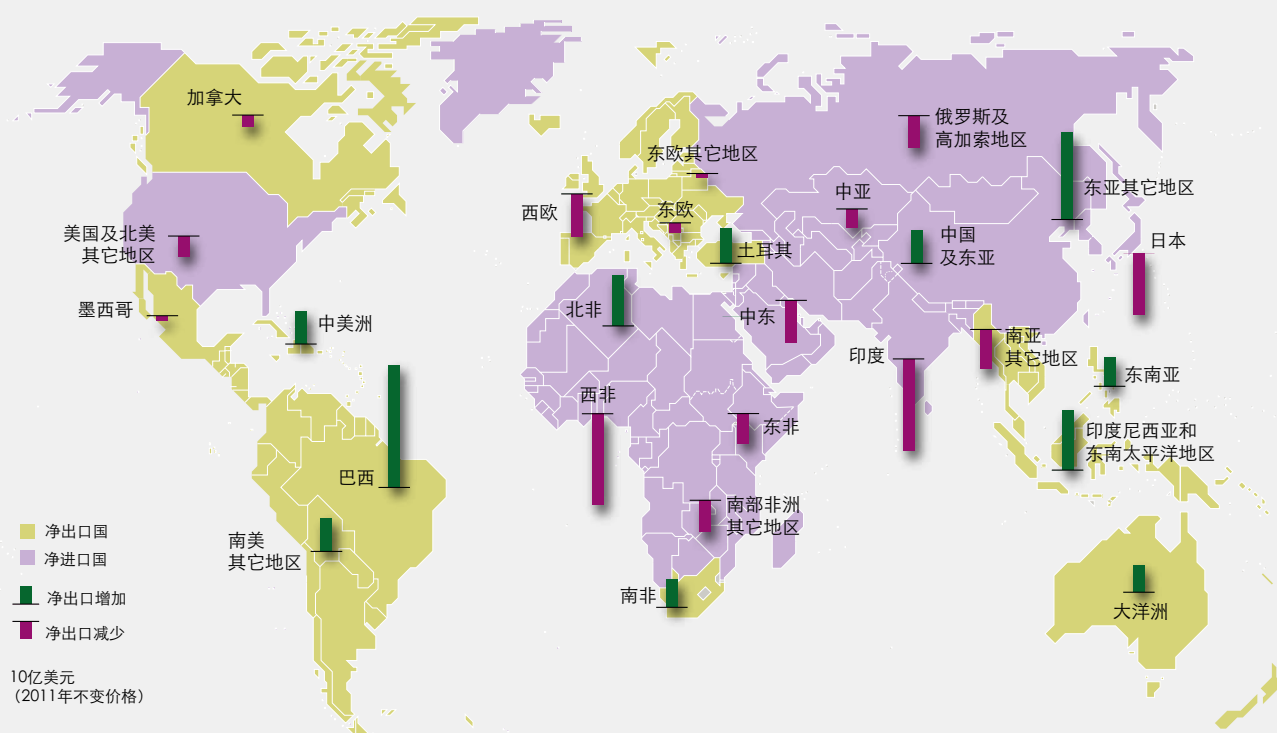
全球农产品市场一体化产生的影响

本报告第2部分强调指出气候变化对农业生产和贸易产生的影响并不均衡。一般而言，贸易预计会增长，以抵消低纬度地区减产对粮食可供性造成的影响。但受影响地区却面临着粮食购买力下降和进口粮食需求增大的问题。

如果在模型中引入一种开放市场，取消所有针对农产品的边境措施（包括进口关税、出口税和补贴），那么全球农产品贸易可能会增加。市场一体化和更加自由的贸易能加强贸易在气候变化背景下所发挥的适应作用。但这会同时带来利与弊。

对很多粮食净进口地区（如非洲多数地区）而言，开放的市场将使他们的净进口地位比气候变化情景下预测的进一步加深。对那些在气候变化情景下预计会在农业生产上获得相对优势的净出口地区（如南美洲和大洋洲）而言，消除边境措施和补贴将使他们的净出口进一步增加。各地区之间的双边贸易量也会增加。例如，拉丁美洲对所有其它地区的出口预计将大幅增加，包括对撒哈拉以南非洲地区以及南亚和东南亚的出口。

图 5.2
2050年气候变化背景下开放市场对净贸易地位的影响



插文5.2 (续)

开放的市场会让几乎所有地区的粮食价格有所下降。国内生产总值的增加和粮价的下降会整体提升粮食购买力，从而改善粮食获取。

必须强调，贸易政策是用于加强气候变化适应工作的各类措施中的一类，虽然开放市场对粮食安全产生积极影响，但会受到气候变化负面影响地区的生产者将面临激烈的竞争。

贸易政策应在农村发展目标、可持续农业生产目标和粮食安全目标之间达成平衡。将需要多种多样的政策来加强可持续农业生产，并抵消气候变化对农业比较优势的影响，包括那些能推动小规模家庭农业经营者采用创新性气候智能型技术、市场一体化以及最重要的农业保险和信贷市场的政策。

注：苏丹共和国与南苏丹共和国的最终边界尚未划定。阿卜耶伊地区的最终地位尚未确定。

资料来源：瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

» 出口补贴、过剩产品处理和国际粮援

出口补贴是贸易扭曲作用最严重的政策工具，《农业协定》自1995年起对出口补贴额及补贴出口量做出了限制。在2015年12月召开的世贸组织第10次部长级会议上，成员国同意取消出口补贴，同时就出口信贷、信贷担保、保险计划、国际粮援以及能提供隐性出口补贴的国有出口贸易企业等规定了新的纪律。¹⁰³

这些变化将有助于消除由处理过剩产品对国际市场造成的潜在扭曲作用。从短期看，它们还能消除国内产量波动导致有补贴出口出现变化时引发的国际价格不稳定现象。从长期看，它们能减轻处理因高额国内价格支持导致的库存积累时对价格产生的抑制效应。

过剩产品处理也与国际粮援相关讨论有所关联。发展中国家，尤其是容易受气候变化影响的最不发

达国家，将关注是否有充足的粮援来应对天气引发的紧急供应短缺问题。要想适应气候变化，还必须重视相关规定。2015年，有关出口竞争的“内罗毕世贸组织部长级会议决定”重申有必要维持目前的国际粮援水平，考虑受援国的利益，并解决紧急情况下粮援交付面临的非故意障碍，并承诺为应急粮食储备提供有用的支持，同时防止或至少最大限度降低发生商业替代的风险。会议还提出了一整套有用的规则，为粮援制定了新的操作框架，其中包括明确的标准，如限制货币化，考虑当地市场条件，或鼓励世贸组织成员更多地从当地或区域市场采购粮食。¹⁰⁴

进口关税

面临减产和国内价格上涨的国家可依靠国际市场稳定供给，满足公民的粮食需求。如果实施的税率没有因为过高而起到抑制进口的作用，那么进口会随国际价格变动而变动。各国会根据自身的粮食安全需求调整实际税率，从而影响粮食供给量和国内价格。

然而，很多国家无论是否遇到产量或其它方面的冲击，都喜欢采取与国际市场价格走势反周期的方式调整自己的进口税率。他们会在国际市场价格较高时降低进口税率，当国际市场价格较低时提高税率，将关税作为一种有效保护国内市场的工具。进口税率的此类反周期调整会一定程度上使国内市场与国际价格变动相互隔绝。由于吸收效应减弱，它可能会导致国际价格波动加剧，因为它在国际市场价格较高时推高需求，在国际价格较低时减少需求。这样一来，大国的贸易政策会加大国际市场的价格波动性，并对小国产生负面外来影响。¹⁰⁵

国际贸易是缓解全球供给波动的有力机制，但如果现行政策不允许货物在各国间自由流动，那么贸易就无法通过自身有益的汇集作用推动气候变化适应工作。因此，贸易政策对于推动国际市场的高效运转有着重要作用，同时也有助于通过提升贸易在适应中发挥的作用来保障粮食安全（见插图5.2）。

《农业协定》对进口最高关税设置了限制。自2001年多哈回合谈判启动以来，进一步降低农产品关税的相关谈判一直在进行，但进展十分有限。其中一项争议较多的事项就是设立特殊保障机制（SSM），允许发展中国家在进口激增或进口价格下跌时临时提高农产品进口关税。¹⁰⁶事实上，国内价格会随着进口量大幅增加，也就是“进口激增”，而出现下跌，这对发展中国家的小规模家庭农场经营者尤为不利，会削弱他们的投资积极性。

进口激增可能是国内经济特有的因素带来的结果，如气候事件导致国内减产。进口激增也可能是全球性外部因素带来的结果，如出口国对出口提供补贴导致国际市场价格下跌，这种情况下可能会对国内农业生产造成破坏性影响。¹⁰⁷

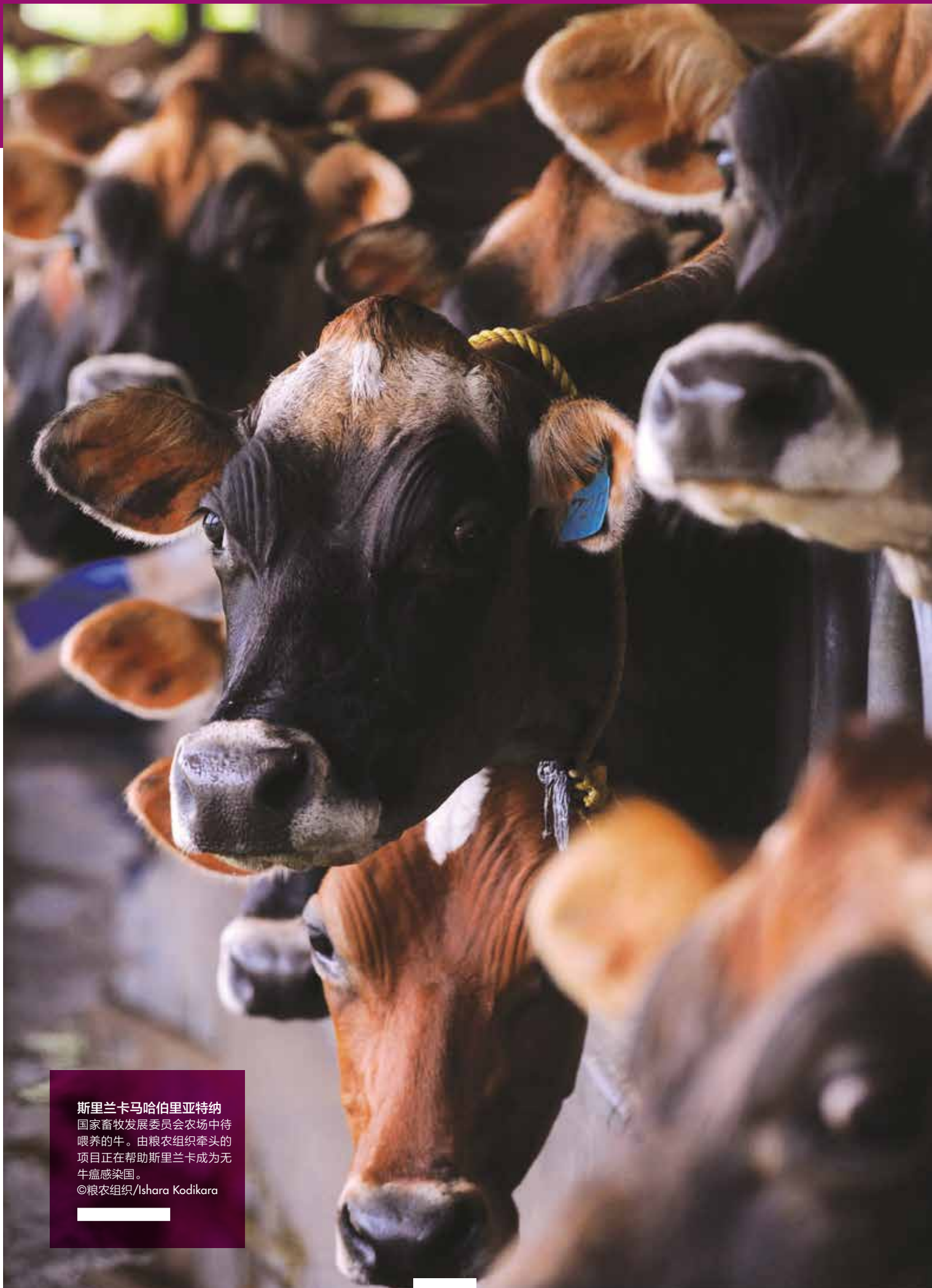
自2005年积极启动有关特殊保障机制的讨论以来，全球市场环境已发生巨变。国际价格和发展中国家进口总量均有所上升（见第1部分相关内容）。2014年的一项研究采用不同方法来确定103个国家可能出现的进口激增现象，结果发现，2004–11年间，进口激增的发生率远远低于1983–2004年间。此外，2004至2011年间，多数农产品类别的价格低迷发生率已降至零。¹⁰⁸

气候变化对农业的影响预计是推高国际价格，同时还会进一步强化进口增加和波动的趋势，尤其是低纬度国家，因为它们的生产会因气温和降雨变化以及极端天气事件而受到负面影响。对价格和进口量趋势的预测，加上出口补贴的取消，可能会使特殊保障机制在未来失去作用。相反，贸易扭曲措施的减少，加上农产品约束关税的降低以及为可持续提高农业生产率而采取的多种政策，可促进贸易方式为适应气候变化而出现长期改变。

出口限制

有关出口税的国际纪律和有关进口关税的国际纪律之间存在明显的不对称现象，前者为非约束性，后者在“世贸组织时间表”中具有约束性。出口限制，有时为税，有时为量化出口限额或出口禁令，是以往常用的手段，并将继续用于管理农产品市场。各国可采用这些措施来抑制国内价格上涨，推动国内粮食供给。一项研究表明，在分析的105个国家中，31%在2007–11年间曾采用过一项或多项出口限制工具。¹⁰⁹

出口限制在《关贸总协定》第XI条中有所规定，该条款允许采用出口税，但通常禁止实施数量限制。但同一条款还提出了例外，即“为预防或缓和输出缔约国的粮食或其他必需品的严重缺乏而”



斯里兰卡马哈伯里亚特纳
国家畜牧发展委员会农场中待
喂养的牛。由粮农组织牵头的
项目正在帮助斯里兰卡成为无
牛瘟感染国。
©粮农组织/Ishara Kodikara

» 临时实施的禁令出口或限制出口”。由于对“严重缺乏”一词未做明确界定，可能就各国在制定出口数量限制政策时应如何解读“严重缺乏”存在不同意见。

出口限制会促使国际价格不稳定，尤其是在国际价格上涨时实施此类措施。例如，印度和越南在2008年价格飞涨时对大米实施了出口禁令，缓解了国内市场的波动性，但却加大了国际大米市场的价格波动。非洲各国在2008年粮食价格飞涨时常用的应对方法是完全禁止粮食出口。在粮价上涨到最高点时，肯尼亚的国有销售委员会“国家谷物和农产品委员会”曾因非洲一些国家实施出口禁令而面临进口足量玉米的困境。¹¹⁰主要出口国联合实施出口禁令将使国际市场无法发挥其作为可靠粮源的作用，从而对粮食净进口国和传统贸易伙伴产生不良影响。¹¹¹

在气候变化背景下，有必要讨论加强世贸组织有关出口限制的相关纪律，以避免扰乱国际粮食市场，导致对国际市场的信心崩溃。加强此类纪律可涉及以下内容：

- i. 就严重粮食短缺制定一个可操作的定义，便于各方有充分理由实施出口限制措施；
- ii. 有必要就将出口禁令作为迫不得已的手段设置限制，规定只能在其它措施都已用尽且充分考虑最不发达国家和净粮食进口发展中国家的粮食安全需求后才允许采用这种手段。¹¹² ■

贸易在减缓气候变化影响过程中的作用

要想减少农业温室气体排放量，就必须采用气候智能型农业措施，并对技术、推广和基础设施进行投资（见第4部分）。贸易可在气候变化适应工作中发挥一定作用。但增产和扩大贸易虽然预计能促进粮食安全，却可能同时增加全球排放量。

从全球视角看，要想同时应对满足未来粮食需求增长和减排这一双重挑战，可能需要让农业生产重新布局到排放效率最高（即单位产出排放量最低）的地区。理论上，国际贸易可以提供必要信号，推动农业生产重新布局到经济效率较高（他们能利用相对较少资源生产出较多粮食）和排放效率较高（单位粮食产出的排放量较低）的生产者那里。

然而，现实中，这种重新布局并非易事。如果某一国家对农产品征收碳税，国内价格将上涨（见第4部分相关讨论和有关碳税对粮价影响的表4.2）。在没有贸易的情况下，价格上涨会带来需求疲软，最终导致产量下降，还可能促使排放量下降。但在有贸易的情况下，征收碳税的单方面行动可能使采取减缓措施的国家在竞争中处于弱势。碳税（或总量控制与交易制度）带来的结果可能仅仅是让来自未采取类似减排措施国家的低价、高碳进口产品替代了低碳国内产品。¹¹³

因此，由于其它地区增产和增加向减排国的出口而带来的排放量会造成排放泄漏（又称碳泄漏）。这种情况下，泄漏对全球排放的影响可能是正面的（排放再分配）或负面的（排放分配不当），具体

表 5.1
贸易造成的排放泄漏所产生的影响

相对排放效率 (取代国产产品的进口产品之间)	对全球排放量的影响	排放泄漏的后果
进口产品由排放效率较低的生产系统生产 (单位产出排放量较高)	使全球排放量增加	排放分配不当
进口产品由排放效率较高的生产系统生产 (单位产出排放量较低)	使全球排放量减少	排放再分配

取决于国内生产和进口之间的排放效率孰高孰低（见表5.1）。

由于世界人口不断增长和收入不断提高加大了对全球农业资源的压力，因此必须在增产的同时提高排放效率。出现排放泄漏的可能性也表明，虽然单方面将农业排放成本内化有一定合理性，但如果不采取全球联合行动，这种做法就不一定有效，因为来自未采取减排措施国家的进口商品会直接替代低碳国产产品。

因此，各国单方面重视农业生产的经济效率和排放效率不一定是实现全球减排的最有效方法。《巴黎协定》认识到有必要在自愿的基础上采取合作方法，其中包括使用国际转让的减缓成果。¹¹⁴然而，如果不能建立一项机制来反映各国在排放效率方面的差别，合作行动就可能无法有效开展。

理论上，减排国可以通过贸易措施来最大程度减少排放泄漏。但通过贸易政策解决排放效率方面的差别时，应遵循世贸组织条款，如有关最惠国待遇(MFN)、进口关税水平以及平等国民待遇的条款。因此，必须同时考虑贸易规则和排放社会成本内化问题（见第4部分）。

关税调整

各国在通过征收碳税等手段实现温室气体成本内化时，可能无意间使未采取类似措施的其它国家获得了竞争优势，可能因此导致排放泄漏和分配不当。为防止此类情况对全球层面的减缓工作造成破坏，各国可采用关税调整措施来实现公平竞争。

按照世贸组织各项协议，各国在提高关税应对排放泄漏问题时，应遵循约束关税和非歧视原则。各国可通过提高关税来避免高碳产品进口量增加，但前提是实际关税率低于约束关税（见第3部分有关市场准入的相关内容），而且实施过程中应遵守非歧视原则。

促进低碳产品贸易的另一种方法是通过区域性贸易协议或通过针对发展中国家的特殊与差别待遇（见插文3.3）来降低关税。但为了避免在世贸组织争端解决机制下遭到质疑，降低关税时同样需要遵循非歧视原则。

税收调整

对农产品征收碳税意味着减排国的农民将处于不利地位，除非对进口产品征收同样的税。同时，减排国的出口也会处于不利地位，除非出口对象国对本国的同类产品征税。

各方非常感兴趣的一种潜在做法是以碳足迹为依据征收边境调节税（BTA）。这意味着将对进口产品征收与国产产品同样水平的碳税。低排放供货国需缴纳的税率较低，因而有能力与国产产品竞争。高排放供货国需缴纳的税率较高，因而可能失去竞争力。这种边境调节税有助于解决排放泄漏，但不一定会带来碳排放再分配。

确定和实施边境调节税面临的一项主要技术挑战是如何计算国产产品的碳足迹，对国产产品征收合理的碳税，对进口产品征收同等的边境调节税，以实现“公平竞争”（见插文6.1中有关碳足迹估算的内容）。如在国内已明确征收碳税，那么对进口产品征收边境调节税似乎相对简单，前提是能确定进口产品的碳足迹（进口产品生产和供应过程中产生的排放）。

在进口供货国已将排放成本内化的情况下，要计算边境调节税面临一系列问题。如果一国已对生产者征收碳税，税率相当于或高于进口国的碳税，那么就不应该再征收边境调节税。如果进口供货国的碳税税率低于进口国，那么边境调节税就应该为两者之间的差额。同样，如果出口国的税率高于进口国，那么进口产品就有理由要求退税。

如果国内和出口国采用的措施并非碳税，而是其他措施，如推广气候智能型农业措施或就绩效标准制定法规（这些可能会提高生产成本，从而相当于隐性征税），边境调节税的实施就变得更为复杂。这种情况下，有必要确定这些措施的单位碳税当量。这并非易事，因为确定国内和出口国的隐性税收水平可能极具难度。

同样，出口需缴纳碳税的食品也是一件复杂的事。在实行增值税的情况下，出口通常可以获得退税，以避免使国内出口商失去竞争优势。但在碳税问题上采取同样的做法却有难度，因为碳税的目的在于将排放的社会成本内化，让生产者和消费者为此做出担当。因此，对出口产品实行碳税退税从全球减排的角度看是有害的。

确定边境调节税面临着较大技术性挑战。任何税收调整做法都会面临确定国内产品和进口产品碳足迹的问题，只有完成这一项工作之后，才能按照《关贸总协定》第XX条的规定实施调整。

进口禁令

与采用关税和边境调节税来解决因碳税税率存在差别而导致进口量增加的做法不同的另一种方法是禁止进口可能会阻碍国内减排工作的高碳产品。

《关贸总协定》第XX条对边境措施实施过程中的特例做出了规定，允许为保护人类和动植物生命或健康以及可能用竭的自然资源采取必要措施，作为对《关贸总协定》基本规则的补充（见第3部分中有关例外的详细内容）。

采用与这些特例相关的措施已引发了少数争端，如针对美国提出诉讼的“虾龟案”。¹¹⁵按照美国1973年《濒危物种法案》，美国要求美国捕虾船在较可能遇到海龟的海域作业时，在捕虾网中安装“海龟驱赶装置”。采用可能对特定海龟造成不良影响的技术捕捞的海虾不得进口到美国，除非供货方获得认证，证明其所在国家也实施了类似的法规。裁决结果是，虽然原则上允许对捕捞过程中可能造成海龟损伤或死亡的海虾实行进口禁令，但只能在非歧视原则下才能实施。实际上，在裁决后，美国政府对这一政策进行了修正，允许已采取有效措施保护海龟的供货国向美国出口，以避免不合理、武断地对进口产品实行歧视。这似乎开启了实行非歧视性进口限制的可能性。

虽然这一案例为如何利用《关贸总协定》第XX条实施非歧视性进口限制提供了指导，但要想通过气候智能型碳税或其它类似减排措施来禁止进口还面临着如何确定和认定国内产品和进口产品的碳足迹的困难。■

评估贸易政策的政策空间：世贸组织义务背景下的适应和减缓工作

贸易将对粮食安全起着重要作用，因为气候变化对农业生产的影响在不同国家之间并不均衡。从短期看，贸易是面对极端天气事件造成减产时的应对机制。从长期看，运作良好的国际市场将提供必要的价格信号，便于各国根据比较优势的变化来调整农业生产。

根据比较优势重新调整生产对各方都有好处。这并不意味着因气候变化导致农业面临条件恶化的国家必须靠进口来满足大部分粮食需求。相反，这意味着各国必须评估所有现有方案，并采用各种措施和投资手段来提高可持续农业生产率和推动适应工作，包括通过贸易手段。这样做有利于保障粮食安全和农业可持续性，同时也有利于强化该产业的比较优势。促进生产率和抵御能力持续提高将有助于位于最弱势地区的各国有效适应气候变化。

贸易政策是强化国际市场缓冲能力的关键。2015年有关取消出口补贴的“世贸组织部长级决定”有助于为国际贸易打造更加公平的环境。降低进口关税有助于推动短期气候变化适应工作，但它不能保证单个国家的价格稳定性。在很多国家，关税水平与确定食品价格有关。而价格则反映出决定着生产率、消费、投资和农村就业的经济激励手段。价格还会影响自然资源的利用情况，如土地、水及其在不同部门之间的分配情况。价格还会对收入及其在生产者和消费者中间的分配产生巨大影响。在气候变化背景下，决策者在设计贸易政策时，必须做到既能实现粮食安全目标，又能为可持续农业增长和农村发展提供推动力。有关贸易政策的讨论还将侧重于出口禁令，因为它会对粮食净进口发展中国家带来伤害，使国际市场无法成为可靠的粮食来源。

虽然《巴黎协定》里采用的自下而上的减缓方式有助于推动共识，但由于缺乏全球碳定价机制，国际贸易体系难以在减缓过程中发挥其作用。贸易有助于降低全球排放量，但如果价格无法反映出排放的社会成本，它也可能会增加排放量。

虽然边境措施看似能提供一种机制，用于纠正因碳定价不同而可能造成的贸易扭曲现象，但从技术上看这种做法极具挑战性，并可能导致保护主


义。虽然计算农产品碳足迹的技术难度并非无法克服，但政策制定者首先必须要讨论贸易协定如何才能对有助于减缓的市场解决方案起到促进作用。■



**哥斯达黎加蓬塔雷纳斯省
科朗**

农民在菠萝种植园工作，他们在整个生产和水果包装过程中采用良好的农业和植物检疫措施。

©粮农组织/Ezequiel Becerra



第6部分 非关税措施： 法规和标准

要点

1 碳标签有助于影响消费者喜好，从而推动向低排放经济转型。这需要在制定相关标准时采用国际公认的方法。

2 气候变化可能导致与动植物卫生风险相关的不确定性大幅增加。这将阻碍贸易，尤其对发展中国家而言，除非能具备适当的风险评估、监管、监测、诊断和边境基础设施。

3 与标签和标准相关的额外成本可成为一种负担，尤其对发展中国家的家庭农场经营者和小规模食品加工商而言。需要在能力建设方面提供援助。

非关税措施：法规和标准

每个国家都有权通过实施法规和标准来保护人民健康、动植物健康和环境。动植物卫生措施（SPS）被用于保障食品安全，保护动植物健康，而其它技术法规、标准和合格评定程序等有时被称为技术性贸易壁垒（TBT）。这些措施有着不同的政策目标，包括环境保护、人类健康和安全、预防欺诈行为等。此类政策措施又被称为非关税措施（NTM），会对国际贸易产生巨大影响。

虽然多数措施可能有合理的实施理由，但其中一些可能是为了保护国内生产者和产业免受外来竞争而实施的不合理措施。世贸组织自1995年成立以来，已通过《实施卫生与植物卫生措施协定》（《SPS协定》）和《技术性贸易壁垒协议》（《TBT协定》）就这一风险做出了应对。这两项协议旨在确保此类措施并非武断、不合理，或在实现其政策目标对贸易构成不必要的限制。

气候变化将对农业生产率产生巨大影响，从而影响贸易量。与此相关的多种不确定因素将给国家监管部门在采取动植物卫生措施应对气候变化引发的新问题时带来巨大挑战。这些不确定因素会导致各国采取过于谨慎的措施，且可能设置不合理的贸易壁垒。它们也可能导致措施不充分，从而增加病虫害发生几率。此外，技术性贸易壁垒可能被更多地作为一种减缓手段，使得各国更多地使用非关税措施。■

技术性贸易壁垒和环境保护

产品标准、碳标签和国际贸易

将环境标准用于食品并采用环境标签正受到很多国家的欢迎。事实上，越来越多的双边和区域性贸易协议都包含相关条款，支持就环境标准的采用开展合作。产品标准和标签已助推出现“有机”、“公平贸易”和可持续生产的木材和纸质产品的新市场。如果可以甄别不同产品的生产所导致的排放量，就可以据此打造一个低碳食品市场。事实上，如果能引导消费者偏好通过低碳方法生产的农产品和食品，就能加大农业进一步为减排做贡献的积极性。

《技术性贸易壁垒协议》涵盖了有关产品标准、技术法规和合格评定程序的处理方法。该协议旨在确保这些措施能平等对待进口产品和国产“同类产品”（第2:1条）。加强消费者对气候变化问题的认识有助于推动对碳标签的需求。考虑到这一点后，就要研究环境规定是否能让各国根据产品的特点来实施技术法规，如产品的碳足迹。虽然《技术性贸易壁垒协议》的确允许各国针对进口产品提出自己的要求，但它同时也要求这些标准必须符合非歧视原则，也就是说，进口产品的待遇不应低于“同类”国产产品。

如果要求所有国产产品和进口产品都根据碳足迹制作标签（因为国产和进口产品都要求带有标签），这种做法看似符合《技术性贸易壁垒协议》的国民待遇规定。然而，由于碳足迹本质上并非为产品的物理组成部分（而是生产、加工和运输方法产生的结果），因此协议中有关给予进口“同类”产品平等待遇的要求会产生何种影响尚未得到验证。

此外，准确计算碳足迹并非易事，甚至可能引发贸易争端，除非贸易国之间能就此通过协商确定一项评估机制（另见第5部分）。至少应确定一种客观的碳足迹量化方法，并在国际上将其公认为碳标签依据。在很多国家，超市等私营公司目前正在带头制定产品标准和标签。但碳标签私营标准的制定和应用过程中可能缺乏透明度和统一性，这可能会在贸易伙伴之间引发争议。

国际标准的制定和实施

世贸组织各项协定特别重视在国际标准基础上使各国法规相互协调统一。例如，《SPS协定》就明确提及粮农组织/世卫组织食品法典委员会（Codex）、国际植物保护公约（IPPC）秘书处（由植物检疫措施委员会[CPM]主管）、世界动物卫生组织（OIE）制定的各项国际标准。重要的是，由食品法典委员会、国际植保公约秘书处和世界动物

卫生组织制定的标准、准则和建议被认为符合《SPS协定》的规定。国际标准对《技术性贸易壁垒协议》也十分重要，虽然该协议中未提及任何标准制定组织。该协议认为，应该将相关国际标准作为技术法规的依据，因为这样不会对国际贸易造成不必要障碍（第2.5条）。如果能就如何确定产品的碳足迹等环境特性采用国际通用做法，就能降低就标签相关措施的采用向世贸组织提起诉讼的可能性，并有助于抑制私营标准不断扩散的趋势。

国际标准化组织（ISO）是一个国际非政府组织，其成员包括162个国家标准机构，目前已制定出一系列环境标签相关标准（ISO 14020系列）。粮农组织与国际标准化组织在约40个技术委员会中积极开展合作（例如在气候变化和其它环境影响方面），利用环境管理标准（ISO 14000系列）制定相关准则，并就环保绩效开展全面、完善的评估。ISO 14021号标准特别涉及与温室气体排放相关内容的评价和验证。该标准要求采用可验证的生命周期分析法来处理碳足迹相关标签事务（见插文6.1）。目前仍在制定过程中的ISO 14067号标准则涉及产品碳足迹量化和通报的相关要求和准则。

与食品法典委员会、国际植保公约组织和世界动物卫生组织不同，国际标准化组织并非是个政府间组织，虽然负责制定ISO标准的各技术委员会中经常包括来自企业界和消费者协会、学术

界、非政府组织、各国政府的多类专家，有时甚至包括来自国际标准制定机构的代表。各国如能就如何确定用于计算相关排放量的客观方法达成一致意见，如由国际标准化组织开发的方法，并将其公平地应用在国产和进口产品上，那么各国就会有积极性在采用碳标签方面采取共同的方法，从而可能有助于打造一个低排放的农业及粮食系统。

然而，碳标准和标签以及相关的加工、监测和验证要求都可能会给供应商带来额外成本。这可能会让一些家庭农场经营者和小规模生产者处于不利地位，尤其是在发展中国家，特别是当他们无法将这些成本转嫁给消费者时。要想解决这些问题，可能需要物质和技术援助（见插文3.3中有关“特殊与差别待遇”的内容）。

应该指出，碳标签并不要求就各国是否通过碳税或任何其它手段减少产品的碳足迹提供任何信息。有些国家可能因为天然优势（如资源禀赋）而成为低碳生产国，而另一些则不得不利用政策措施减少其碳足迹，包括采用非税收措施。然而，鉴于碳足迹的减少能反映出排放效率的提高，因此标签有助于反映粮食和农产品在低排放方面的竞争力，引导消费者做出低排放选择。它还有助于通过国际贸易实现排放再分配，让低碳产品的国际供货商获得非价格性竞争优势（见第5部分中有关排放再分配的内容）。当然，要想让标签有效发挥作用，消费者就必须充分知晓自己所做出的选择会产生何种结果。

与在“有机”或“有助于动物福利的”产品与常规产品之间做出选择时一样，消费者完全可能舍

弃“气候友好型”产品特性，而是出于其他理由做出购买决定。他们必须愿意为低碳产品支付更高的价格。能够保证价格和碳标签能相互促进（即在全球粮食及农业系统中提倡低排放）的唯一办法就是让带标签产品的价格能够充分、可靠地反映出产品在生产和向消费者交货过程中所涉及的已内化排放成本。此外，消费者应在购买时考虑碳足迹，而收入较高的消费者相对更容易做到这一点。因此，标签并不是万能的解决方案，我们仍需要相关政策，以便通过提高排放效率来减少农业生产过程中的排放。但在碳标签问题上采取合作的做法能有效地促进向低排放经济的转型。■

《实施卫生与植物卫生措施协定》（《SPS协定》）

世贸组织的《实施卫生与植物卫生措施协定》（以下简称《SPS协定》）旨在确保动植物卫生措施仅用于避免动植物卫生相关风险，而非用于保护主义目的。然而，鉴于气候变化带来的影响涉及到动植物卫生问题，因此有必要审视《SPS协定》是否能够为各成员及时采取合理的动植物卫生检疫措施提供充足的政策空间。

气候变化将对动植物卫生及粮食安全带来影响，世贸组织各成员应灵活、有效地采取必要的动植物卫生检疫措施，按照《SPS协定》处理此类预期影响。»

插文 6.1 估算农产品的碳足迹

农产品的碳足迹通常指整个供应链中所有生产环节产生的排放累计碳当量（每公斤产品的二氧化碳当量，即CO₂e）。对产品生命各阶段相关影响的分析被称为“生命周期评估”

（LCA）。对某一产品进行全面的生命周期评估时，会考虑农民使用的投入物在生产和供应过程中产生的排放（主要为CO₂）、农业生产过程中产生的直接和间接排放（CH₄、N₂O和CO₂，包括与土地利用方式和土地利用方式变化相关的排放）以及在运输、加工、储存和向消费者送货过程中产生的后续排放。评估时还要计算与供应链中和最终消费点的浪费相关的排放（主要为CO₂）。

《2006年政府间气候变化专门委员会农业、林业和其它土地利用国家温室气体清单指南》中对采用生命周期评估法来估算农业排放量已提出了相关指导意见。这些指导意见中包含作物用地（耕地、稻田、农林兼作系统）和畜牧生产及粪便管理活动所产生和消除的温室气体排放。与农业相关的上下游活动所产生的排放以及农场能源消耗并未包含在农业、林业和其它土地利用相关估算值中，但农业、林业和其它土地利用中与能源消耗相关的间接排放已包含在能源行业的排放量中。

《巴黎协定》各缔约方在编写本国不同排放源的人为排放和不同类型温室气体碳汇的消碳情况报告时，采用的就是气候变化专门委员会的方法。该方法在数据要求和方法上按复杂程度的递增分成三层。第三层产生的温室气体估算值最为准确，应该应用在关键行业。目前

正在对2006年指南进行改良，以便吸收最新的科技知识，尤其是与某些类型的活动和气体的排放因素相关的知识。

生命周期评估对于碳标签也十分重要。例如，国际标准化组织要求环境标签上标明的碳足迹要按照国际标准化组织的标准采用生命周期评估法加以量化。因此，碳标签应反映该产品完整的碳记录，包括储存和运输过程中的碳足迹。这与“食物里程标签”的做法不同，里程标签标明的是食品从生产者到消费者之间的运输距离，反映的是运输过程所消耗的能源，可以说是一种过于简单的方法。

要想对农业和粮食生产过程中的排放强度进行生命周期评估依然是一件极具挑战性的任务，因为无论从方法上还是数据要求上都存在难度。在满足某些特定需要时，可考虑采用部分分析法，如评估某一产品在供应链某一点的碳足迹。

粮农组织对多种商品的碳足迹当量进行估算（粮农组织统计数据库排放强度指数），根据产品的生产效率分不同国家、不同时间段发布。这些估算数字有助于对国家和区域农业环境趋势开展分析。目前已发布多种农产品（如谷物、大米、肉、奶、蛋）相关数据，表示为每公斤农产品的二氧化碳当量公斤数。这一方法计算的只是农场内产生的排放量。上下游生产和消费过程以及贸易所产生的排放并未计算在内，因此分析数据无法与完整生命周期评估法得出的数据相互比较，但可作为生命周期评估工作的良好基础。

资料来源: Blandford, D. 2018. “气候变化适应和减缓背景下的边境措施及其它措施”。《2018年农产品市场状况》背景文件, 罗马, 粮农组织; 政府间气候变化专门委员会。2006. 《国家温室气体清单指南》, 第4卷, 农业、林业和其它土地利用 (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>); 粮农组织。2017. 排放强度指数。引自粮农组织统计数据库 (FAOSTAT)。[在线]<http://www.fao.org/faostat/en/#data/EI/visualize>

» 气候变化对动植物卫生和食品安全的影响

就植物卫生而言，人们通常认为，作物种类变化、风况变化以及极端天气都会导致害虫的分布出现变化。气温升高尤其有利于某些害虫的生存，有时还可能出现危害性增强和虫口动态变化，造成大面积损失。气候变化的间接影响，如对红树林和天然林的破坏，可能引发病虫害大爆发，并随后出现跨境蔓延。由于植物和害虫的品种极为多样化，且寄主、害虫、生态系统和人类应对措施（如病虫害防治活动）之间存在多重复杂的互动关系，因此植物的健康状况极易受气候变化的影响。事实上，植物病虫害极富多样性，因此要想预测哪些品种的病理性、分布或传染性会受到影响是一件极为困难的事情，甚至根本不可能。

就动物而言，媒介生物性疾病的分布、媒介生物的生态以及病原体生长速度都与环境条件有着密切关联。这一点已体现在普遍由气候变化引发的反刍动物蓝舌病的分布上。病原体可能在寄主数量更多且免疫力受损的情况下变得更具破坏性。在病原体完成寄主品种跳跃时，也会出现这种情况，可能是由于寄主品种混杂度较高才发生这种跳跃。¹¹⁶对传染性人畜共患病而言，这种跳跃可能会对人类健康产生直接危害。人类健康还可能由于饲料和家畜的病原体和疾病发生率上升导致畜产品营养价值降低而受到影响。

非媒介生物性动物疾病，如禽流感，也可能间接受到气候变化的影响，例如通过鸟类迁徙路径的改变或寄主动物的增加而受到影响。事实上，畜牧生产系统的改变，如干旱和半干旱地区牛群数量减少、小型反刍动物和骆驼数量增加，可能是导

致“小反刍兽疫”不断扩散的原因，该病又称羊瘟，是此类动物的重疾。由于某些家畜种类或品种因更容易适应不断变化的气候条件或饲料更容易获得而受到欢迎，畜牧生产系统也可能经历更多的调整。

对动植物卫生而言，气候被认为会对与食品安全相关的微生物产生重大影响。事实上，政府间气候变化专门委员会已报告称，气候变暖加上不合理的饮食行为可能会导致食源性疾病发生率上升。尤其要注意的是，家庭环境中苍蝇、蟑螂和老鼠等食源性病原体载体及主要卫生害虫可能因气候变化而不断增多。对合适的气温依赖性较高的能产生霉菌毒素和生物毒素的生物也可能出现增多或变化。霉菌毒素是某些真菌产生的毒素，主要污染主粮谷物，而生物毒素则由可能聚集在各种海洋生物身上的某些浮游植物产生。这些毒素水平和分布情况的变化会对人类健康和粮食安全产生直接影响。

最后，人类为应对气候变化而开展的活动也可能增加化学物对食物的污染。例如，农业措施为应对气候变化和防治可能增多的病虫害，可能会增加植物保护产品或兽药的使用量。此外，此类产品使用或储存不当可造成残留过量，增加食品安全风险。¹¹⁷

国际监管框架在处理气候变化相关动植物卫生事务时面临的挑战

气候变化将以难以预料的方式改变病虫害的分布情况和农产品贸易量。目前已通报的动植物卫生措施数量一直在稳定增加，一方面可能反映出透明度的提高（更多措施得以通报），另一方面也

反映出新措施或经调整的措施数量在不断增加。气候变化可能要求世贸组织成员调整自己现行的动植物卫生措施,或根据病虫害风险变化以及这些风险带来的不断增加的不确定性制定新措施,最终促使监管活动不断增加。目前,《SPS协定》起着比以往任何时候都更加重要的作用,要确保公平措施的实施既能保护人类和动植物健康,又能促进国际贸易。确保让动植物卫生措施遵循科学的原则是《SPS协定》的核心,但目前对不同气候变化情景下多种生物过程会面临何种情况却毫不知晓。有关气候变化背景下病虫害及其行为的科学研究目前刚刚起步,还存在很多知识空白,使得高效实施动植物卫生措施面临复杂的挑战。

《SPS协定》重点倡导实现动植物卫生措施的国际协调统一¹¹⁸。为实现这一目标,世贸组织大力鼓励成员国尽力将自己的动植物卫生措施建立在公认的国际标准、指南或建议上。¹¹⁹世贸组织成员在制定与国际贸易相关的动植物卫生标准时,主要依赖以下三大国际标准制定机构的科学技术能力,即:

- ▶ 世界动物卫生组织 (OIE), 针对动物卫生;
- ▶ 国际植物保护公约 (IPPC) 秘书处, 针对植物卫生;
- ▶ 粮农组织/世卫组织食品法典委员会 (Codex), 针对食品安全事务。

这三大机构和《SPS协定》构成了当前与动植物卫生事务相关的国际监管框架。

世界动物卫生组织、国际植保公约秘书处和食品法典委员会所制定的标准涵盖了多种产品和贸易商品。如果这些标准中能提及气候变化背景下必要的适应措施,就能对世贸组织成员更有帮助,尤

其是发展中国家。缺乏气候变化背景下用于处理各种情况的有针对性的国际标准、指南或建议,或此类标准迟迟无法出台,都可能对动植物卫生措施的协调统一产生负面影响。这还可能增加贸易伙伴之间出现争端的次数。然而,标准制定工作可能是一个漫长的过程,在气候变化对生物条件的影响尚不可预测的情况下很可能出现拖延,因为这会给标准所依据的核心科学研究带来挑战。

如各国制定的措施不符合国际标准、指南或建议时,此类措施应有科学依据。必须通过科学风险评估来证明其合理性(《SPS协定》第5条)。风险评估是国际监管框架的核心,也是采用具有技术依据的动植物卫生措施的核心。它还是世贸组织通过争端解决程序处理每件动植物卫生相关争端的核心。然而,因气候变化引发的生物过程改变可能会对动植物卫生措施的风险评估工作产生影响。

即便没有气候变化,所有风险评估工作也都应在一定程度上考虑到科学不确定性。然而,目前由于缺乏可靠的科学数据支撑,风险评估工作更多借助推理,很难借此制定出有科学依据、连贯一致、对贸易不具限制性的动植物卫生措施。遗憾的是,由于缺乏具体的动植物卫生措施,各国可能按照《SPS协定》第5.7条的规定采取临时性措施,可能导致贸易限制措施的增加。¹²⁰

病虫害在全球并非呈均衡分布,很多地区没有特定病虫害,因此对贸易最没有限制作用的、最安全的贸易方法往往就是从病虫害非疫区进口特定商品。《SPS协定》第6条特别提倡这一概念,¹²¹称各国应认识到病虫害非疫区和病虫害低度流行区的概念。然而,按照气候变化状况改变贸易方式和畜牧生产方式可能会导致病虫害在国际上的分布

格局出现变化。这可能会促使进口国针对从原非疫区进口的产品实施新的动植物卫生措施。

在确定动植物病虫害非疫区或低度流行区时，各国必须考虑到气候变化带来的病虫害入侵风险。确定和维护此类地区时，要考虑的一项重要因素就是适当的监控和监测工作。

气候变化背景下实施动植物卫生措施的必备能力

必须解决的一件事情就是各国是否具备必要的工具去应对气候变化带来的威胁并合理实施与调整本国的动植物卫生框架。¹²²低纬度地区将遭受气候变化带来的主要冲击，¹²³这意味着非洲、亚洲和拉丁美洲各国将面临更大风险，需要加强能力来减缓和应对气候变化带来的动植物卫生风险。

监控和监测

病虫害监控和监测工作是动植物卫生服务的基本活动。只有充分做好监控工作，才能及早发现新发生的虫害并立即采取防治行动。如上所述，监控和监测工作也是实施公平贸易措施的重要工具，例如公布病虫害非疫区或低度流行区。

监控是应对气候变化相关风险时必须开展和加强的主要工作之一。可能需要在区域或分区域层面对特定病虫害开展监控，甚至同时还要对动物疾病和食源性病原体开展监控。¹²⁴

应急措施

气候变化可能会加速动植物病虫害的爆发及食源性病原体的发生并使疫情多样化。它还可能引发新型病虫害的爆发。应对好这些新情况的唯一办法就是及早发现并及时采取措施消除威胁。如

果具备事先准备好的应急预案和防治方法，就能快速消除此类新威胁。加强快速应对能力是应对气候变化影响的必要措施。¹²⁵虽然有关动物疾病预防已具备大量相关信息，¹²⁶但有关植物卫生的应急规划工作仍较为欠缺。各国迫切需要在如何及时消除新爆发的植物虫害方面获得指导。

能力建设

动植物卫生监管框架已认识到有必要为面临最严峻动植物卫生风险的发展中国家提供能力建设方面的援助。粮农组织法律办公室为各国政府提供支持，帮助他们起草法律和强化律师及监管人员的能力。粮农组织还已在动植物卫生领域实施大量技术援助项目，涉及动物卫生、植物卫生或食品安全，同时继续利用自身有关粮食系统的丰富知识，为解决食品安全问题制定综合性可持续方案。这些项目直接与小规模家庭农场经营者和政府开展合作，有助于成功加强可追溯性和疾病防治工作，对疫区进行快速检疫，并帮助确定出口区。¹²⁷

要确保援助的效率和效果，就需要开展国内和国际协调。“标准和贸易发展基金”（STDF）¹²⁸是粮农组织（代表食品法典委员会和国际植保公约秘书处）、世贸组织、世卫组织、世界动物卫生组织以及世界银行之间结成的全球伙伴关系。该基金为发展中国家提供支持，帮助他们加强自身实施国际动植物卫生标准、指南和建议的能力，以便改善人类和动植物健康，获得或维护市场准入。¹²⁹近年来，国际植保公约秘书处已将重点逐步转向实施工作，世界银行¹³⁰已创建了“全球食品安全伙伴关系”（GFSP）来处理食品安全相关事务。

然而，发展中国家尤其需要在几乎所有与动植物卫生相关的领域中进一步开展能力建设，包括：

诊断能力

诊断是动植物卫生相关活动需要遵循的最基本的原则，包括对从监控活动中或从边境取得的样本进行检测。很多发展中国家缺乏建设尖端诊断或毒理实验室的技术能力。病虫害诊断和毒理实验室对于快速发现病虫害和食源性疾病有着至关重要的作用。可靠的检测和诊断还有助于促进贸易流动，避免因误检造成贸易损失。

动植物卫生相关边境检查点

就动植物卫生检疫管控或检查程序而言，《SPS协定》附件C要求“此类程序的实施和完成不受到不适当的迟延，且对进口产品实施的方式不严于国内同类产品”。¹³¹ 动植物卫生检疫边境检查点是防止病虫害通过贸易被非故意带进国内的“首道防线”，并决定着贸易流动的速度和便利度。基础设施齐备的边境检查点有助于限制贸易迟延和相关成本，同时确保有效规避动植物卫生检疫风险。在很多发展中国家，边境检查点需要

获得投资，以便使它们有能力应对气候变化和贸易量增加带来的挑战，尤其对陆上边境较长的国家而言。

发展中国家最容易受不断变化的动植物卫生风险影响。很多国家需要获得援助来提升本国薄弱的动植物卫生检疫基础设施，能力建设工作应包括风险评估、监控、监测、诊断和边境基础设施。应探索新方法，如区域实验室或卓越中心等，以节约资源，促进合作。

气候变化已改变了国家、区域、国际层面动植物卫生主管部门审视决策过程和能力的方式，因为人们不可能按照历史先例设计未来行动。¹³² 必须在围绕气候变化开展大范围政策辩论时充分关注动植物卫生事务与气候变化的关系。只有当动植物卫生事务被列为气候变化相关辩论中的一项重要内容，各方才有可能在国家、区域、国际层面给予动植物卫生事务足够的政治重视和支持。■



阿富汗赫拉特

乌尔多汗研究站的小麦收获。作为粮农组织项目的一部分，该研究站实施品种测试试验、种子净化和种子生产，以满足农民提高农业生产力和确保粮食安全的需求。

©粮农组织/Giulio Napolitano

术语

碳足迹

碳足迹是用来衡量某一活动直接和间接造成的或某一产品生命周期各阶段累积起来的二氧化碳排放总量（或其它温室气体排放碳当量）的单位。

碳标签

碳标签标注某产品生产、运输或废弃过程中作为副产品产生的二氧化碳排放量（或其它温室气体排放量，以碳当量计）。标签制度旨在鼓励温室气体减排行为。

碳泄漏（又称排放泄漏）

二氧化碳排放从采取严格的温室气体减排行动的国家向减排行动不够严格或无减排行动的国家转移。

气候智能型农业（CSA）

能可持续提高生产率和抵御能力（适应）、减少/消除温室气体（减缓）、推动实现国家粮食安全和发展目标的农业。

脱钩

就农业支持政策而言，脱钩指向合格受益人提供不与价格或生产决策挂钩的支持，以消除或最大程度避免对农业生产类型或数量造成的扭曲作用。

排放

见“温室气体”。

排放效率

单位产出排放量

排放分配不当

指碳泄漏带来的结果，这种情况会给全球层面带来负面影响。

排放再分配

指碳泄漏带来的结果，这种情况可能会给全球层面带来正面影响。

温室气体（GHG）

温室气体指二氧化碳、一氧化二氮、甲烷、臭氧、氯氟碳化合物等天然或由人类活动（生产和消费）产生的气体，会带来温室气体效应（全球变暖）。

注释

1 世界贸易组织 (WTO)。2017。《2017年世界贸易统计综述》。瑞士日内瓦。

2 Constantinescu, C.、Mattoo, A. 和Ruta, M.。2015。“全球贸易减速：周期性抑或结构性”。世界银行政策研究工作文件第7158号。华盛顿特区，国际货币基金组织和世界银行。

3 有关大米关税的更多信息参见：Sekhar, C.S.C.。2018。“气候变化和亚洲的大米经济：对贸易政策的影响”。《2017-2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

4 经合组织。2016。《不断演化的农业政策与市场：对多边贸易改革的影响》。巴黎，经合组织出版社。本处采用的是经合组织关于有贸易扭曲作用的支持措施的定义，不一定与世贸组织对扭曲作用的定义相同。

5 政府间气候变化专门委员会。2013。《2013年气候变化：自然科学依据》。第一工作组为政府间气候变化专门委员会第五次评估报告编写的材料。英国剑桥和美国纽约，剑桥大学出版社。

6 政府间气候变化专门委员会。2014。《2014年气候变化：影响、适应和脆弱性》。第二工作组为政府间气候变化专门委员会第五次评估报告编写的材料。英国剑桥和美国纽约，剑桥大学出版社。

7 Puroila T.、Lehtonen, H.、Liu, X. 和Palosuo, T.。2018。“北部边缘地区的谷物生产：对农场层面气候变化影响的综合评估”。《农业系统》，第162(c)期：191-204页。

8 有关二氧化碳对水稻的施肥效应参见Sekhar, C.S.C.，2018。“气候变化和亚洲的大米经济：对贸易政策的影响”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

9 Ahammad, H.、Heyhoe, E.、Nelson, G.、Sands, R.D.、Fujimori, S.、Hasegawa, T.、van der Mensbrugghe, D.等。2015。“气候变化背景下国际贸易的作用：从全球经济建模中得到的启示”。摘自A. Elbehri编。《气候变化和粮食系统：全球评估和对粮食安全和贸易的影响》。罗马，粮农组织；Baldos, U.L.C. and Hertel, T.W.。2015。《国际贸易在管理气候变化带来的粮食安全风险方面的作用》。粮食安全，7(2)：275-90，<https://doi.org/10.1007/s12571-015-0435-z>；Schmidhuber J. & Tubiello, F.N.。2007。气候变化背景下的全球粮食安全。《美国国家科学院学报》104(50)：19703-19708。

10 粮农组织。2016。《粮食和农业状况：气候变化、农业和粮食安全》。罗马；Campbell, B. M.、Vermeulen, S. J.、Aggarwal P. K.、Corner-Dolloff C.、Girvetz E.、Loboguerrero A. M.、Ramirez-Villegas J.、Rosenstock T.、Sebastian L.、Thornton, P. K. & Wollenberg E. 2016。“减轻气候变

化给粮食安全带来的风险”。“全球粮食安全”11：34-43。第二届全球粮食安全大会；Schmidhuber J.和Tubiello, F.N.。2007。“气候变化背景下的全球粮食安全”。《美国国家科学院学报》，第104(50)期：19703-19708页。

11 Nelson, G.C.、Valin, H.、Sands, R.D.、Havlik, P.、Ahammad, H.、Deryng, D.、Elliott, J.等。2014。“气候变化对农业的影响：面临生物物理冲击时的经济应对措施”。《美国国家科学院学报》第111(9)期：3274-79页，<https://doi.org/10.1073/pnas.1222465110>。

12 von Lampe, M.、Willenbockel, D.、Ahammad, H.、Blanc, E.、Cai, Y.、Calvin, K.、Fujimori, S.等。2014。“全球农业长期假设情景为何不同？对AgMIP项目的全球经济模型比较研究的概述”。《农业经济学》，第45(1)期：3-20页，<https://doi.org/10.1111/agec.12086>。

13 Ahammad, H.、Heyhoe, E.、Nelson, G.、Sands, R.D.、Fujimori, S.、Hasegawa, T.、van der Mensbrugghe, D.等。2015。“气候变化背景下国际贸易的作用：从全球经济建模中得到的启示”。摘自A. Elbehri编。《气候变化和粮食系统：全球评估和对粮食安全和贸易的影响》。罗马，粮农组织；经合组织。2015。《气候变化的经济后果》。巴黎，经合组织出版社。<http://dx.doi.org/10.1787/9789264235410-en>。

14 Havlik, P.、Valin, H.、Gusti, M.、Schmid, E.、Leclère, D.、Forsell, N.、Herrero, M.等。2015。《发展中的世界的气候变化影响和减缓》。政策研究工作文件第7477号。华盛顿特区，世界银行。<http://documents.worldbank.org/curated/en/866881467997281798/pdf/WPS7477.pdf>。

15 Nelson, G.C.、Valin, H.、Sands, R.D.、Havlik, P.、Ahammad, H.、Deryng, D.、Elliott, J.等。2014。“气候变化对农业的影响：面临生物物理冲击时的经济应对措施”。《美国国家科学院学报》第111(9)期：3274-79页，<https://doi.org/10.1073/pnas.1222465110>；von Lampe, M.、Willenbockel, D.、Ahammad, H.、Blanc, E.、Cai, Y.、Calvin, K.、Fujimori, S.等。2014。“全球农业长期假设情景为何不同？对AgMIP项目的全球经济模型比较研究的概述”。《农业经济学》，第45(1)期：3-20页，<https://doi.org/10.1111/agec.12086>。

16 von Lampe, M.、Willenbockel, D.、Ahammad, H.、Blanc, E.、Cai, Y.、Calvin, K.、Fujimori, S.等。2014。“全球农业长期假设情景为何不同？对AgMIP项目的全球经济模型比较研究的概述”。《农业经济学》，第45(1)期：3-20页，<https://doi.org/10.1111/agec.12086>；Ahammad, H.、Heyhoe, E.、Nelson, G.、Sands, R.D.、Fujimori, S.、Hasegawa,

T.、van der Mensbrugghe, D.等。2015。“气候变化背景下国际贸易的作用：从全球经济建模中得到的启示”。摘自A. Elbehri编。《气候变化和粮食系统：全球评估和对粮食安全和贸易的影响》。罗马，粮农组织；经合组织。2015。《气候变化的经济后果》。巴黎，经合组织出版社。<http://dx.doi.org/10.1787/9789264235410-en>；Havlik, P.、Valin, H.、Gusti, M.、Schmid, E.、Leclère, D.、Forsell, N.、Herrero, M.等。2015。《发展中世界的气候变化影响和减缓》。政策研究工作文件第7477号。华盛顿特区，世界银行。<http://documents.worldbank.org/curated/en/866881467997281798/pdf/WPS7477.pdf>；Blanco, M.、Ramos, F.、Van Doorslaer, B.、Martínez, P.、Fumagalli, D.、Ceglar, A.、Fernández, F. J.等。2017。“气候变化对欧盟农业的影响：考虑到市场驱动调整的区域性视角”。《农业系统》，第156(c)期：52-66页，<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.05.013>；Baldos, U. L. C.和Hertel, T. W.。2015。“国际贸易在管理气候变化带来的粮食安全风险中的作用”。《粮食安全》，第7(2)期：275-90页，<https://doi.org/10.1007/s12571-015-0435-z>。

17 Porfirio L. L.、Newth, D.、Cai, Y.和Finnigan, J. J.。2017。《气候变化给农业生产和全球贸易带来的经济转型 - 技术报告》。澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRIO)气候学中心；海洋与大气业务部，澳大利亚。有关农产品贸易和气候变化的更多详情参见：Zimmermann A.、Krivonos, E.、Webber, H.、Benda, J.、Jafari, Y.。2018。“贸易、粮食安全和气候变化：概念性关联和政策含义”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织；以及Hertel T. W.。2018。“气候变化、农产品贸易和全球粮食安全”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

18 Wiebe, K.、Lotze-Campen, H.、Sands, R.、Tabeau, A.、van der Mensbrugghe, D.、Biewald, A.、Bodirsky, B.等。2015。“多种可行的社会经济和排放情景下2050年气候变化对农业的影响”。《环境研究快报》，第10(8)期，<https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/8/085010>。

19 Stevanovic, M.、Popp, A.、Lotze-Campen, H.、Dietrich, J. P.、Müller, C.、Bonsch, M.、Schmitz, C. et al. 2016。《高端气候变化对农业福利的影响》，科学发展2，第8号：e1501452，<https://doi.org/10.1126/sciadv.1501452>。

20 Gouel, C.和Laborde, D.。2017。“国际贸易在气候变化适应中的关键作用”。提交给国际气候变化、农产品贸易和粮食安全技术会议的论文。2017年11月16日。

21 Costinot A.、Donaldson D.和Smith C.。 “农产品市场中不断变化的比较优势和气候变化的影响：来自全球170万

块地块的实证”。《政治经济学期刊》，第124(1)期：205-48页，<https://doi.org/10.1086/684719>。

22 Stevanović, M.、Popp, A.、Lotze-Campen, H.、Dietrich, J. P.、Müller, C.、Bonsch, M.、Schmitz, C.等。2016。“高端气候变化对农业福利的影响”。《科学进步》，第2(8)期：e1501452，<https://doi.org/10.1126/sciadv.1501452>。

23 Baldos, U. L. C.和Hertel, T. W.。2015。“国际贸易在管理气候变化带来的粮食安全风险中的作用”。《粮食安全》，第7(2)期：275-90页，<https://doi.org/10.1007/s12571-015-0435-z>。

24 Huang, H.、von Lampe, M.和van Tongeren, F.。2011。“气候变化和农业贸易”。《粮食政策》，第36(1)期：S9-S13页，<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.10.008>。

25 Schmitz, C.、Kreidenweis, U.、Lotze-Campen, H.、Popp, A.、Krause, M.、Dietrich, J. P.和Müller, C.。2015。“农产品贸易和热带毁林：相互关联和相关政策方案”。《区域环境变化》，第15(8)期：1757-72页，<https://doi.org/10.1007/s10113-014-0700-2>；Dellink, R.、Hwang H.、Lanzi E.和Chateau J.。2017。“气候变化对国际贸易产生的结果”。经合组织贸易和环境工作文件第2017/01号，经合组织出版社，巴黎。

26 Elbehri, A.、Elliott, J.和Wheeler, T.。2015。“气候变化、粮食安全和贸易：全球评估和政策启示概述”。摘自A. Elbehri编。《气候变化和粮食系统：全球评估和对粮食安全和贸易的影响》。罗马，粮农组织。

27 粮农组织。2016。《2015-16年农产品市场状况：贸易与粮食安全：更好地平衡国家重点与集体利益》。罗马。

28 瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

29 本处采用的是模块化应用通用平衡工具(MAGNET)依据地理特征对国家和区域的分类，而非粮农组织的分类法。此外，农产品贸易和生产包含所有可食用作物、家畜、加工食品和水产品。请参见瓦赫宁根经济研究所。2018。“气候变化和全球市场一体化：对全球经济活动、农产品及粮食安全的影响”。《2017-2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

30 另见Palazzo, A.、Vervoort, J. M.、Mason-D' Croz, D.、Rutting, L.、Havlik, P.、Islam, S.、Bayala, J.等。2017。“将区域利益相关方情景与共享社会经济路径联系起来：全球背景下量化西非粮食和气候前景”。《全球环境变化》，第45期：227-242页；Sultan, B.和Gaetani, M.。2016。“21世纪西非农业：气候变化及其影响情景以及适应潜力”。《植物学前沿》，

第7期: 1262页; Phalkey, R. K.、Aranda-Jan, C.、Marx, S.、Höfle, B.和Sauerborn, R.。2015。“有关气候变化对营养不足影响的当前量化工作系统性综述”。《美国国家科学院学报》, 第112(33)期: E4522-9页。

31 Knox, J.、Hess, T.、Daccache, A. 和 Wheeler, T.。2012。“气候变化对非洲和南亚作物生产率的影响”。《环境研究快报》, 第7(3)期。

32 Sánchez M. V.。2018。“从不平等视角看气候影响评估”。《环境与发展期刊》。https://doi.org/10.1177/1070496518774098

33 Islam, S.、Cenacchi, N.、Sulser, T.B.、Gbegbelegbe, S.、Hareau, G.、Kleinwechter, U.、Mason-D' Croz, D.等。2016。“气候变化和适应技术对作物单产和粮食安全的影响结构性建模方法”。《全球粮食安全》, 第10期: 63-70页, https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.08.003。

34 净出口的定义为出口减去进口。出口增加和/或进口减少, 净出口就增加。进出口下降1%相当于净进口增加1%。例如, 预计南美其它地区作为一个净出口地区, 预测其净出口下降, 将主要因为进口增加(见图2.3)。净进口的定义为进口减去出口。进口增加和/或出口减少, 净进口就增加。例如, 印度作为一个进口国的净贸易地位估计将因进口增加和出口减少而稳固。俄罗斯和高加索地区作为粮食净进口区, 预计将增加其净出口, 依然是粮食净进口国, 但作为粮食净进口国的贸易地位有所下降。Talanoa dialogue Approach, 2017年11月16日。https://unfccc.int/sites/default/files/approach_to_the_talanoa_dialogue.pdf

35 本部分讨论与气候变化行动及世贸组织相关的观点。更全面的分析参见世贸组织/联合国环境规划署。2009。《贸易与气候变化》。日内瓦, 世贸组织出版物。

36 美利坚合众国宣布从那时起将退出《巴黎协定》, 并停止实施其当前的国家自主贡献方案, 但申明坚决致力于执行一种降低排放量同时支持经济增长和改善能源需要的方针[《20国集团领导人宣言》: 塑造联动世界, 2017年7月8日, 汉堡]。

37 即: “附件I所列国家”, 包括工业化国家和“转型经济体”; 以及“非附件I所列”国家。它还体现出经济实力的变化, 《公约》老附件中被列入“发展中国家”组别的很多国家今天已成为世界上最大经济体。

38 联合国气候变化框架公约。1992。第3(1)条和第4(1)条。

39 粮农组织。2016a。《国家自主贡献预案中的农业部门: 需要国际支持的重点领域》。罗马。

40 《巴黎协定》第4.2条。

41 《巴黎协定》第4.4条; 第9条第1、3、5、6段。

42 粮农组织。2016b。《国家自主贡献预案中的农业部门: 分析》, 作者 Strohmaier, R.、Rioux, J.、Seggel, A.、Meybeck, A.、Bernoux, M.、Salvatore, M.、Miranda, J. & Agostini, A.。环境和自然资源管理工作文件第62号。罗马。

43 国家自主贡献预案 (INDCs) 由各缔约方在第21次缔约方大会前提交给联合国气候变化框架公约组织, 是《巴黎协定》的基础。这些预案将成为第一批国家自主贡献方案, 除非各国另有说明。另见粮农组织, 2016b, 第5页。

44 粮农组织。2016b。所用数据: 粮农组织统计数据库排放数据库, 公开查阅网址: http://faostat3.fao.org/download/E; 农业排放总量为2014年数据。

45 粮农组织2016b, 第13页。

46 Zimmermann, A., Benda, J., Webber, H. & Jafari, Y.。2018。《贸易、粮食安全和气候变化: 概念关系和政策影响》。《2018年农产品市场状况》背景文件, 罗马, 粮农组织。

47 Häberli, C.。2018。《农产品贸易规则与气候变化条约承诺之间的潜在冲突》。粮农组织, 罗马。

48 Brandi, C.。2017。《巴黎协定下各国气候贡献方案中的贸易元素》。日内瓦, 国际贸易和可持续发展中心 (ICTSD)。

49 粮农组织。2018。《科洛尼维亚农业联合工作: 提议概要》。文件审查。罗马。http://www.fao.org/3/I9302EN/i9302en.pdf

50 联合国气候变化框架公约/政府间气候变化专门委员会, 2017。缔约方会议议程第四项, 第22届和第23届缔约方会议主席的非正式说明。

51 《关贸总协定》第XX: I(a)条

52 《关贸总协定》第XX: I(b)条

53 《关贸总协定》第 XX: I(g)条

54 第XX条首段

55 成立世贸组织的《马拉喀什建立世贸组织协定》序言中明确提及“为持续发展之目的扩大对世界资源的充分利用, 保护和保护环境, 并以符合不同经济发展水平下各自需要的方式, 加强采取各种相应的措施”。

56 上诉机构援引边境调节税工作组报告BISD 18S/97第18段。上诉机构有关加拿大期刊案的报告第21-22页中和多个其它案例中也援引了同样的内容。同样值得注意的是, “同类”的定义同《关贸总协定》第II:2条和第III:4条中的定义(参见上诉机构有关泰国香烟案(菲律宾)的报告第116段)。

57 上诉机构有关欧盟石棉案的报告第100-103段。

58 Brandi。2017。有关不同学者的诠释，另见 Low, P.、Marceau, G. 和 Reinaud, J.。2011。“贸易和气候变化体系之间的交集：审视问题”。员工工作文件，世贸组织经济研究与统计司，日内瓦；Grubb, M.、Hawkins, S.、Jegou, I.、Guei, F.、Petrick, S.、Villanueva, A.、Lindner, S.、Crawford-Brown, D. 和 Emmert, S.。2015。“关于各项措施的政治、法律和行政可行性的报告”。Carbon-CAP联盟。

59 《马拉喀什建立世贸组织协定》序言中。

60 尾注应为：针对以保护公共健康或环境为由采取的措施做出的几项裁决已确认了世贸组织成员在自己认为合适的层面为实现这些目标而采取措施时的操作空间，前提是这不会导致武断或不合理的歧视或对贸易构成变相限制。（例如，请参见：世贸组织/联合国环境规划署。2009。《贸易与气候变化》，世贸组织出版物）。

61 在编写本报告时，另一件有关化石燃料的DS476欧盟能源改革方案案件仍未做出裁决，它直接挑战欧盟的天然气补贴计划。据世贸组织官网称，专家组报告即将出版。

62 专家组通常由三名专家组成，特殊情况下由五名专家组成，负责对世贸组织成员之间的争端进行一审裁决。上诉机构（AB）由七名成员组成，负责处理专家组提交的报告中提出的上诉意见。上诉机构可维持、修改或推翻专家组的法律结果和结论。上诉机构的报告一旦获得争端解决机构（DSB）的批准，争端所涉各方就必须接受。

63 按照“世贸组织关于争端解决规则和程序的谅解”第3.2条，争端解决机构的裁决和建议仅用于“澄清相关协定的现行条款”，“不得增加或减损所涉协定中规定的权利和义务”。

64 总理事会2005年12月6日的决定（WT/L/641，日期200年12月8日）“对《与贸易相关的知识产权协定》的修正”通过了一项修正案，允许作为进口方的发展中国家和最不发达国家在面临公共健康问题且无力生产药品时，可通过“强制许可”安排从第三国生产商那里获得此类药品。

65 参见《马拉喀什建立世贸组织协定》（《世贸组织协定》）第IX条；1966年11月1日通过的有关豁免申请的指导原则（BISD 5S/25）；关于豁免1994年《关贸总协定》义务的谅解；总理事会通过的“《世贸组织协定》第IX条和第XII条下的决策程序”（WT/L/93）。

66 毛坏钻石金伯利进程认证制度。2006年12月15日总理事会豁免决定，世贸组织文件 WT/L/676，日期2006年12月19日。总理事会在2012年11月14日做出的一项决定（世贸组织文件WT/L/876，日期2012年12月14日）中将该项豁免延长至2018年12月31日。

67 联合国气候变化框架公约/政府间气候变化专门委员会。2017。“关于农业相关问题的决定草案”。文件号FCCC/SBSTA/2017/L.24/Add.1，日期：2017年11月14日。

68 粮农组织。2017。《气候智能型农业资料集》。罗马，粮农组织（参见：<http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/en>）；粮农组织。2010。“气候智能型农业：有关粮食安全、适应和减缓问题的政策、规范和融资”。罗马（参见：<http://www.fao.org/docrep/013/i1881e/i1881e00.pdf>）。

69 Glauber, J.和Westhoff, P.。2015。“《2014年农业法案》与世贸组织”。《美国农业经济学杂志》，第97(5)期。

70 粮农组织/经合组织。2014。《经合组织-粮农组织2014-2023年农业展望》。巴黎，经合组织出版社。

71 Blandford, D.、Gaasland, I.和Vårdal, E.（即将出版）。“《巴黎气候协定》下的温室气体排放、土地利用和粮食供应——挪威的政策选择”。《应用经济学视角与政策》。

72 粮农组织。2015。《统计口袋书：世界粮食和农业》。罗马，粮农组织。

73 Druilhe, Z. 和Barreiro-Hurlé, J.。2012。《撒哈拉以南非洲的肥料补贴》。农业发展经济学司工作文件。粮农组织。

74 Byerlee, D.、Kelly, V. A.、Kopicki, R. J.和Morris, M.。2007。《非洲农业中的肥料使用情况：经验教训和良好做法指南》。华盛顿特区，世界银行。

75 粮农组织。2012。“国家层面气候智能型农业发展战略：最新经验教训”。第二届农业、粮食安全和气候变化全球大会，越南河内，2012年9月3-7日（参见：<http://www.fao.org/docrep/016/ap401e/ap401e.pdf>）。

76 全要素生产率（TFP）指无法通过生产所用投入物数量体现出来的那部分产出。因此，其水平由投入物利用效率和强度来确定，全要素生产率的增长源自技术变革和管理水平的提高。

77 联合国妇女署。2018。《气候智能型农业为马里和马拉维妇女赋权铺平道路》。[引于2018年5月1日] <http://www.unwomen.org/en/news/stories/2018/3/news-csw62-climate-change-adaptation-strategies>

78 保护性农业扩大项目（CASU）正由粮农组织实施，由欧盟通过第十期欧洲发展基金（EDF）供资。（https://ec.europa.eu/europeaid/projects/conservation-agriculture-scaling-project-casu_en）。

78 保护性农业碳抵扣磋商会，由粮农组织和保护性技术信息中心举办，2008年10月28-30日 (<http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/climatechange0/conservation-agriculture/en/>)。

80 粮农组织。2016。“保护性农业扩大项目(CASU)中期评价”。粮农组织评价办公室，6月。

81 安大略省农业部食品与农村事务部。[引于2018年5月1日]
<http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/greenhousegas.htm>

82 Nkhoma, S.、Kalinda, T.和Kuntashula, E.。2017。“赞比亚卢阿普拉省保护性农业的采用及其对小农作物生产率和收入的影响”。《农业科学期刊》，第9(9)期。加拿大科学与教育中心。

83 Alston, J.。2010。“农业研发、创新和生产率增长带来的好处”。经合组织粮食、农业和渔业工作文件第31号，经合组织出版社。<http://dx.doi.org/10.1787/5km91nfsnkwg-en>

84 粮农组织。2012。《粮食及农业状况：投资农业创造更美好未来》。罗马(参见：<http://www.fao.org/3/a-i3028e.pdf>)

85 Fuglie, K.O.。2012。“全球农业经济中的生产率增长和技术资本”。摘自K.O. Fuglie、S.L. Wang和V.E. Ball编。《农业中的生产率增长：国际视角》，英国牛津郡，CAB International组织。

86 政府间气候变化专门委员会。2014。《2014年气候变化：影响、适应和脆弱性》。第二工作组为政府间气候变化专门委员会第五次评估报告编写的材料。剑桥，剑桥大学出版社。第7章：粮食安全与粮食生产系统。

87 当保险购买者改变自身行为来增加获得赔付的几率时，就出现了道德风险。当不同保险购买者之间存在不同风险时，就出现了逆向选择。面临较高风险的人往往比面临较低风险的人更愿意购买保险，因此增加了保险提供商的亏损可能性。另见Kalra, A.。2013。“新兴市场中的粮食安全伙伴关系”。Sigma 1。日内瓦。瑞士再保险公司。参见http://media.swissre.com/documents/sigma1_2013_en.pdf。

88 Mahul, O. 和 Stutley, C.J.。2010。《政府对农业保险的支持：发展中国家的挑战与选择方案》。华盛顿特区，世界银行。

89 国会预算办公室。2017。农业项目基准。6月。

90 Greatrex H.、Hansen, J.W.、Garvin, S.、Diro, R.、Blakeley, S.、Le Guen, M.、Rao, K.N.和Osgood, D.E.。2015。《扩大针对小农的指数型保险：最新实证与理解》。CCAFS 第14号报告。国际农业研究磋商组织气候变化、农业

和粮食安全研究项目(CCAFS)。哥本哈根大学，丹麦。

91 Glauber, J.W.。2012。“1990-2011年联邦作物保险项目的发展”。《美国农业经济学杂志》，第95(2)期：482-88页。

92 见Wu, J. & R. Adams。2001。“生产风险、种植面积决定及其对收入保险项目的影响”。《加拿大农业经济学杂志》，第49(1)期：19-35页；Yu, J.、Smith, A.和Sumner, D.。即将出版。“作物保险保费补贴对作物种植面积的影响”。《美国农业经济学杂志》。

93 世界银行。2012。《利用公共粮食储备来加强粮食安全》。报告71280-GLB。华盛顿特区，世界银行。

94 有关公共储备计划及其影响的讨论参见Glauber, J.W.。2018。“气候边境适应/减缓背景下的国内支持措施”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织；Kornher, L.。2018。“气候变化背景下东部和南部非洲的玉米市场”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织；Sekhar, C.S.C.。2018。“气候变化和亚洲的大米经济：对贸易政策的影响”。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

95 例如，参见Balisacan, A.、Sombilla, M.和Dikitanan, R.。2010。“菲律宾的大米危机：为何发生，有何政策含义？”。摘自D. Dawe编。《大米危机：市场、政策和粮食安全》。伦敦，粮农组织和Earthscan出版社。

96 按照在印度尼西亚巴厘岛召开的第九次部长级会议做出的一项决定，专门针对发展中国家在该类别下新增了一系列活动，其中包括与土地改革和农村生计安全相关的项目，如：土地恢复；土壤养护和资源管理；干旱管理和防洪；农村就业计划；产权确认；农民定居计划。

97 Branca, G.、Tennigkeit, T.、Mann, W.和Lipper, L.。2012。《非洲气候智能型投资机遇》。气候智能型农业经济学及政策创新计划(EPIC)，罗马，粮农组织。

98 此处采用的术语是碳税和碳定价，而不是温室气体税和定价(更适合在讨论农业相关内容时采用)，目的是与多数有关该话题的文献中所用术语保持一致。

99 由于涉及不同种类的气体，可按照所排放气体的种类及其全球变暖潜能值来确定征税量。某一温室气体对全球气温的影响取决于其吸收和再排放热量的能力。二氧化碳被作为比较参考标准，对其它温室气体则根据其二氧化碳相比较的全球变暖潜能值计算出二氧化碳当量。温室气体在大气中的停留时间长短不一。各类气体的二氧化碳当量应根据特定时间段内(通常为100年)其全球变暖潜能值来计算，一氧化二氮和甲烷的全球变暖潜能值各不相同。

100 有关国内支持措施与适应和减缓工作之间的关系的更多信息参见Glauber, J. W.。2018。“气候边境适应/减缓背景下的国内支持措施”。《2018年农产品市场状况》背景文件, 罗马, 粮农组织;

101 粮农组织。2017。“全球粮食和农业信息及预警系统孟加拉国最新消息: 2017年的严重洪水对大批人口造成影响并给农业部门带来损失”, 10月3日。 <http://www.fao.org/3/a-i7876e.pdf>。

102 Blandford, D.。1983。“世界谷物市场的不稳定性”。《农业经济学》, 第34(3)期: 379-395页。

103 更多信息参见粮农组织。2017。“世贸组织《农业协定》: 内罗毕部长级会议之后的出口竞争”。贸易政策简报第21号, 5月。

104 粮农组织。2017。“世贸组织《农业协定》: 内罗毕部长级会议之后的出口竞争”。贸易政策简报第21号, 5月。

105 有关东部和南部非洲反周期政策调整的讨论参见Kornher, L.。2018。“气候变化背景下东部和南部非洲的玉米市场”。《农产品市场状况》背景文件, 罗马, 粮农组织。

106 所有发展中国家均可采用该机制, 这一机制与乌拉圭回合《农业协定》中的农产品特殊保障措施(SSG)不同, 后者仅限于已实现关税化的国家和产品, 因此很多发展中国家无法采用这些保障措施。

107 Morrison, J.和Mermigkas, G.。2014。“不断变化的全球市场中的进口激增和特殊保障机制”。摘自R. Meléndez-Ortiz、C. Bellmann和J. Hepburn编。《在巴厘岛会议后背景下处理农业事务》。国际贸易和可持续发展中心, 瑞士日内瓦。

108 粮农组织。2014。“再论进口激增和特殊保障机制”。技术说明第15号。有关世贸组织农业谈判相关事务的粮农组织贸易政策技术说明。分析发现, 当进口量超过以往三年的移动平均值且高于该平均值一定比例时, 就出现了进口量激增。

109 粮农组织。2017。“农产品出口限制”。贸易政策简报第27号, 10月。

110 有关出口禁令的讨论参见Kornher, L.。2018。“气候变化背景下东部和南部非洲的玉米市场”。《农产品市场状况》背景文件, 罗马, 粮农组织; Sekhar, C. S. C.。2018。“气候变化和亚洲的大米经济: 对贸易政策的影响”。《2017-18年农产品市场状况》背景文件, 罗马, 粮农组织和Rapsomanikis, G.。2011。“食品市场中的价格传导和波动性溢出效应”。摘自A. Prakash编。《在波动的全球市场中维护粮食安全》, 罗马, 粮农组织。

111 粮农组织。2010。“国际商品价格大幅波动的管理: 国家和国际经验及政策应对措施。”商品问题委员会10/4。罗马。

112 各国际组织曾向20国集团提交了一份关于采取政策措施应对国际价格波动的报告, 其中提议要解决进口和出口相关纪律之间的不对称现象。参见粮农组织、农发基金、国际货币基金组织、经合组织、联合国贸发会议、世界粮食计划署、世界银行、世贸组织、国际粮食政策研究所以及联合国粮食和营养安全高级别工作组。2011。《粮食和农产品市场中的价格波动: 政策应对措施》。

113 此处举了有关碳税及其随后引发涨价的一个案例。总量控制与交易制度将对价格产生类似的影响, 因为排放权交易会给出碳定价, 相当于隐性征税。实施就生产方法做出规定和提高生产成本的法规也会导致涨价, 同样相当于隐性征税。

114 《巴黎协定》第6条第2段。

115 见印度等国诉美国: “海虾海龟案”(https://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/edis08_e.htm)。

116 Lubroth, J. 2012。“气候变化和动物卫生”。摘自: 《提高农业部门的抵御能力, 以适应气候变化》; 粮农组织/经合组织研讨会文件集, 第63-70页。参见: <http://www.fao.org/agriculture/crops/news-events-bulletins/detail/en/item/134976/>

117 有关气候变化对动植物卫生及食品安全的影响的更多信息参见Lopian, R.。2018。“气候变化、动植物卫生措施和农产品贸易”。《2018年农产品市场状况》背景文件, 罗马, 粮农组织。

118 《SPS协定》第3条规定, 各国应尽可能根据世界动物卫生组织、国际植保公约和食品法典委员会制定的国际标准、指南或建议制定本国的动植物卫生措施(世贸组织, 1995)。这意味着, 如果能够符合国际公认的标准、指南或建议, 就能自动避免对贸易伙伴实施武断或不合理的歧视。

119 世贸组织。1995。《世贸组织实施卫生与植物卫生措施协定》。参见: https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm

120 标准和贸易发展基金/世界银行。2011。“气候变化和贸易: 与动植物卫生标准的联系”。世界银行发展研究小组贸易和国际一体化项目(DECTI)和标准和贸易发展基金(STDF)联合报告。参见: http://www.standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_Climate_Change_EN_0.pdf

121 世贸组织。1995。《世贸组织实施卫生与植物卫生措施协定》。参见: https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm

注 释

122 有关气候变化背景下实施动植物卫生措施所需能力的更多信息参见：Lopian R.。2018。《气候变化、动植物卫生措施和农产品贸易》。《2018年农产品市场状况》背景文件，罗马，粮农组织。

123 政府间气候变化专门委员会。2014a。《2014年气候变化：影响、适应和脆弱性》。第二工作组为政府间气候变化专门委员会第五次评估报告编写的材料。[Field, C.B.、V.R. Barros、D.J. Dokken、K.J. Mach、M.D. Mastrandrea、T.E. Bilir、M. Chatterjee、K.L. Ebi、Y.O. Estrada、C. Genova、B. Girma、E.S. Kissel、A.N. Levy、S. MacCracken、P.R. Mastrandrea和L.L. White 编]。剑桥大学出版社，英国剑桥和美国纽约，1132页。

124 de Balogh, K.、Halliday, J. 和 Lubroth, J.。2013。“在发展中国家和转型国家中将动物卫生、食源性病原体 and 食源性疾病的监控工作相互结合”。《Rev Sci Tech》，第32(2)期：539-48页。

125 Sutherst, R.W.。2008。“气候变化和动植物病虫害引入风险”。摘自粮农组织：“与气候相关的跨界病虫害。2008年2月25-27日召开的专家磋商会技术背景文件，粮农组织，罗马。（参见：<http://www.fao.org/3/a-ai785e.pdf>）。

126 参见：<http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/the-world-animal-health-information-system/national-disease-contingency-plans/>；另见：<http://www.fao.org/docrep/004/X2720E/X2720E00.HTM>

127 如：<http://www.fao.org/3/a-ax460e.pdf>

128 标准和贸易发展基金（STDF）是一个全球伙伴关系，致力于帮助发展中国家通过解决动植物卫生措施相关不足以及

推动食品安全和动植物卫生获得和维持市场准入。该伙伴关系由粮农组织、世界动物卫生组织、世卫组织、世贸组织和世界银行集体共同创建，其中包括食品法典委员会和国际植保公约秘书处，主要为可持续经济增长、减贫、粮食安全和环保提供支持。它为各国际组织、捐赠方、发展中国家动植物卫生方面的专家以及私营部门提供了一个平台，方便他们共同讨论动植物卫生方面的能力建设需求，分享经验和良好规范，充分利用新增资金，寻求协调一致的解决方案。该伙伴关系已在内部就以下话题开展了开创性工作，如：（i）气候变化与动植物卫生风险；（ii）国际贸易与入侵外来物种；（iii）通过公私伙伴关系加强动植物卫生相关能力；（iv）依据《SPS协定》附件C（控制、检查和批准程序）和《贸易便利化协定》推动安全贸易。宣传经验教训和良好规范的各种出版物、简报和短电影可从标准和贸易发展基金官网上免费获取。此外，它还为180多个动植物卫生合作创新项目的制定和实施提供了资金，帮助发展中国家遵循国际标准，打入市场。有关标准和贸易发展基金相关项目的信息参见其官网。

129 更多信息参见：http://www.standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_Results_Factsheet_Final.pdf

130 另见：<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2013/12/11/global-partnership-food-safety>

131 引自《SPS协定》附件C 1(a)，世贸组织。1995。

132 Sutherst, R.W.。2008。“气候变化和动植物病虫害引入风险”。摘自粮农组织：“与气候相关的跨界病虫害。2008年2月25-27日召开的专家磋商会技术背景文件，粮农组织，罗马。（参见：<http://www.fao.org/3/a-ai785e.pdf>）。

2018 农产品市场状况

农产品贸易、气候变化 和粮食安全

2000年以来，全球农业贸易额大幅增长，贸易格局也发生了变化：新兴经济体和发展中国家在国际市场上发挥的作用扩大，南南农业贸易取得重大增长。气候变化预期将影响农业、粮食安全和营养，但在国家之间和区域之间的影响不一。世界农业比较优势的变化也将对国际贸易产生影响。

本期《农产品市场状况》聚焦农业贸易、气候变化与粮食安全之间复杂且尚未充分探讨的相互联系，是对有关《巴黎协定》下气候变化适应与减缓和多边农产品贸易规则的政策辩论的重要贡献。本报告还讨论了能够促进粮食安全、适应和减缓，并改善全世界家庭农民生计的政策，包括国内支持和贸易措施。鉴于气候变化的影响既有缓慢的也有快速的，大力促进气候变化适应和减缓的政策，将得益于国际论坛上对如何加强贸易规则与气候干预行动相辅相成作用的深入讨论。



ISBN 978-92-5-130838-7



9 789251 308387

19542ZH/1/09.18