

# New Trends of Sustainable Agriculture Development in Developed Countries

Min Li

School of Economics and Management, Shandong Agriculture University, Tai'an Shandong  
Email: [limin1988@163.com](mailto:limin1988@163.com)

Received: Sep. 30<sup>th</sup>, 2015; accepted: Oct. 23<sup>rd</sup>, 2015; published: Oct. 26<sup>th</sup>, 2015

Copyright © 2015 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

With the rise of a series of environmental problems, sustainable agriculture has become a global trend in agricultural development. In recent years, many countries around the world have made new attempts in sustainable agriculture; new trends have emerged including organic farming, energy agriculture and informatization. This paper performed a brief introduction to sustainable agricultural development in developed countries, and then summarized inspirations to the development of sustainable agriculture in China.

## Keywords

Sustainable Agriculture, Organic Farming, Energy Agriculture, Informatization

---

# 发达国家可持续农业发展的新趋势

李 敏

山东农业大学经济管理学院, 山东 泰安  
Email: [limin1988@163.com](mailto:limin1988@163.com)

收稿日期: 2015年9月30日; 录用日期: 2015年10月23日; 发布日期: 2015年10月26日

---

## 摘 要

随着一系列环境问题的产生, 可持续农业成为世界农业发展的一大趋势。近年来, 世界各国在可持续农

业发展方面做出了诸多尝试, 有机农业、能源农业和农业信息化成为了可持续农业的新兴发展趋势。本文对发达国家的可持续发展农业趋势进行了简要分析, 并总结了其对中国农业可持续发展的启示。

## 关键词

可持续农业, 有机农业, 能源农业, 信息化

## 1. 引言

作为国民经济基础, 农业的发展直接关系到国计民生。然而, 随着人口问题、环境问题、能源问题、粮食安全问题等的出现, 农业发展受到了一定程度的限制, 可持续农业应运而生, 成为许多发达农业国家农业发展的重点。为促进农业的可持续发展, 在现代信息与通讯技术、生物技术等科学技术的基础上, 许多发达国家积极探索新的发展方向, 有机农业、能源农业和农业信息化成为了世界农业发展的新趋势。

## 2. 有机农业

受经济危机影响, 全球经济增长速度放慢, 但有机农业持续增长。近年来, 受传统农业大量使用杀虫剂、化肥等化学药剂及过度耕作的影响, 世界土壤侵蚀的状况日益严重<sup>[1]</sup>, 因此, 提倡控制化学药剂使用、施用天然有机化肥、轮耕轮作等以保护土地资源的有机农业得到迅速发展。据有机贸易协会(Organic Trade Association, OTA)统计, 有机农业以每年 9%左右的平均速度迅速发展<sup>1</sup>。2012年, 全球有机农业市场规模为 629 亿美元, 比 2005 年增加了 89%; 从业人数 180 万, 比 2005 年增加了 260%<sup>2</sup>。随着居民收入水平逐渐提高以及环境意识的增强, 对有机农产品的需求不断增加, 有机农业由供应驱动的行业逐渐转变为市场需求驱动的行业。而且许多国家政府大力扶持有机农业发展, 从业者数量越来越多, 行业规模不断扩大。有机农业成为了全球农业发展的一个新趋势。

### 2.1. 美国有机农业发展概况

美国是全球最大的有机农业市场, 且其有机农业仍有很大的发展潜力。2011年, 美国的有机农业用地面积为 494.21 万亩(200 万公顷)<sup>2</sup>; 美国获得有机认证的农场与牧场数量为 17281 个, 比 2002 年增长了 240%<sup>3</sup>; 全年有机农产品销售额高达 292.2 亿美元, 比 2010 年的 167 亿美元增加了 9.4%, 占 2011 年全美食品销售总额的 4.2%<sup>4</sup>。同年有机贸易协会(OTA)进行了“美国家庭对有机食品的态度及认识”的调查研究, 结果显示: 78%的美国家庭购买有机食品, 且其中 30%的家庭是近期内才开始购买有机食品的<sup>5</sup>。

### 2.2. 加拿大有机农业发展概况

近年来加拿大有机农业发展迅速, 成为了全球第五大有机农业市场, 有效提高了从业农民收入, 是农业领域增长最快的产业。据统计: 2001~2011年, 加拿大全国农场的总数量下降了 17%, 有机农场数量却增加了 66.5%, 达到 3713 个, 且有机农场收入普遍高于普通农场<sup>6</sup>。加拿大 2011 年农业普查的数据

<sup>1</sup>数据来源: Laux, Marsha, 2010, Organic food trends profile, Agriculture Marketing Resource Center. [http://www.agmrc.org/markets\\_industries/food/organic\\_food\\_trends\\_profile.cfm](http://www.agmrc.org/markets_industries/food/organic_food_trends_profile.cfm)

<sup>2</sup>数据来源: 国际有机农业运动联盟, 2012 年世界有机农业年度报告, 2012。

<sup>3</sup>数据来源: 美国国家有机计划署(National Organic Program)的调查。

<sup>4</sup>数据来源: 有机贸易协会(Organic Trade Association, OTA), 2012 年有机农业行业调查, 2012。

<sup>5</sup>数据来源: 有机贸易协会, 美国家庭对有机食品的态度及认识跟踪调查报告, 2011。

<sup>6</sup>数据来源: 加拿大有机贸易协会(Canada Organic Trade Association, COTA), COTA 2013 年度报告, 2013。

显示,有机农场的年收入大多在“\$5000~\$99,000”与“\$100,000~\$249,999”的区间范围内,而从事其他农业领域生产的普通农场的年收入大多在“少于\$10,000”与“\$10,000~\$24,999”的区间范围内<sup>7</sup>。

与此同时,加拿大有机农产品的市场需求不断增长。2006-2010年,加拿大有机农产品需求从10亿加元增加到了26亿加元,增长了160%。2012年,加拿大有机农产品的市场总值为29.58亿加元,占全国农产品销售额的1.7%<sup>6</sup>,且有58%的加拿大消费者(在加拿大不列颠哥伦比亚省,这一比率高达66%)每周购买有机农产品<sup>6</sup>。

### 2.3. 澳大利亚有机农业发展概况

2011年,澳大利亚的有机农业用地达到了1200万公顷<sup>8</sup>,是世界上有机农业用地面积最大的国家。澳大利亚的有机农业生产以有机畜牧业为主:2012年,通过有机认证的澳大利亚农场达到3069个,其中从事畜牧业生产的约占75%<sup>9</sup>。澳大利亚有机农产品的销售有以下几种形式:通过大型连锁超市销售、通过专门的有机农产品零售商销售、由农民直接在农场进行销售、由农民在农贸市场销售、通过合作社进行销售等。近年来,农民直接在农场进行销售比重的降低,以及通过大型连锁超市销售的有机农产品所占比重的提高(2012年达到了75%)<sup>9</sup>,标志着澳大利亚有机农业的“主流化”。

澳大利亚有机农业的“主流化”是市场需求不断增加的结果。据2012年5月的一项调查显示:65%的消费者购买过有机农产品,而2008年这一比率仅为40%,且有超过100万的澳大利亚消费者定期购买有机农产品。有机农产品“无化学成分”、“无添加剂”、“更有营养”是澳大利亚消费者选择有机产品的主要原因。

### 2.4. 日本有机农业发展概况

受有机农产品的价格与利润高、政府相关资金扶持与税收减免政策的激励,日本有机农业规模不断扩大;加之消费者对食品质量以及食品安全的日益重视,有机农产品市场需求也不断增加,发展潜力大。2009年,日本有机农产品产量为5.8万吨,占全国农产品总产量的2%。生产种植结构上,以有机稻米和有机蔬菜、水果为主(占有及农产品总产量的86.2%)。2010年,通过有机认证的农户数量为20万左右,比2006年增加了一倍。罗如新(2013)在其研究中发现有机农户的平均生产费用约为非有机农户的111.11%,但由于价格差异,其利润约为非有机农户的1.7倍<sup>[2]</sup>。

日本十分注重有机农业相关的生物技术研究,强调政府、企业与科研机构的配合,为其快速发展提供了技术支撑。其研究主要集中在以下两个方面:农作物的抗冻、抗病、抗虫等能力的研究(采用生物性方法改善农作物的生物特性、优化生长过程,提高作物产量);对生产与环境调节的研究(通过自然物质改善土壤性质,调节作物生长环境,增强生产效益)。

## 3. 能源农业

传统矿物能源具有稀缺性以及不可再生性,且碳排放量大,而其他新能源开发难度大、效率低。相对而言,生物再生能源具有环保、安全、高效、应用广泛、可再生等特性,因此其在过去十年中得到了快速发展,能源农业这一新兴产业应运而生。狭义上的能源农业指生物燃料作物的种植。联合国粮农组织(Food and Agriculture Organization)指出:过去十年,生物燃料种植业发展迅速,刺激了粮食作物生产,为农业发展提供了大量机会,为增加农民收入提供了新路径。据其统计显示,生物燃料已经成为农

<sup>7</sup>数据来源:加拿大统计官方网站。2011加拿大农业普查亮点与分析,2011, <http://www.statcan.gc.ca/pub/95-640-x/2012002-eng.htm>。

<sup>8</sup>数据来源:国际有机农业运动联盟(International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM),《2012年世界有机农业年度报告》,2012年。

<sup>9</sup>数据来源:澳大利亚生态农民公司(Biological Farmers of Australia Ltd.),澳大利亚2012年有机农产品市场报告,2012。

产品最大的新兴需求来源, 约占全球粗粮消费量的 7%、全球菜籽油消费量的 9%<sup>10</sup>。

### 3.1. 美国能源农业发展概况

美国拥有先生物技术先进、耕地面积大、玉米产量高的优势, 从上世纪 70 年代开始研究与开发燃料乙醇。目前, 以玉米为原料生产燃料乙醇的生产技术已经基本成熟, 燃料乙醇成为了美国农业一个巨大的经济引擎。2011 年用于生产燃料乙醇的玉米消费量达 1.3 亿吨, 占当年美国玉米总产量的 40%、占世界玉米产量的 15% [3]。另据美国可再生燃料协会(Renewable Fuels Association, RFA)统计: 2013 年美国燃料乙醇行业直接创造了 86504 个工作岗位, 且 45%的从业者年收入高于 75000 美元, 使相关农业家庭收入增加了 307 亿美元<sup>11</sup>。除了燃料乙醇, 生物柴油也是美国重点发展的一种生物燃料。美国 2013 年的燃料乙醇产量为 138.52 亿加仑<sup>12</sup>; 生物柴油产量为 13.59 亿加仑, 同比增长 37.13%<sup>13</sup>。

美国能源农业的发展也得益于政府的政策支持。依据 2005 年能源政策法案(Energy Policy Act of 2005), 美国制定了“全国再生燃料标准”计划(National Renewable Fuel Standard program, RFS1), 由美国环保署(US Environmental Protection Agency, EPA)、农业部(US Department of Agriculture, USDA)与能源部(US Department of Energy, USDE)共同设计与实施。并且通过法律手段强制在运输燃料中添加生物燃料, 具体比例是柴油中添加 2%的生物柴油, 汽油中添加 5%的燃料乙醇。2007 年, 美国出台了《能源独立和安全法》(Energy Independence and Security Act of 2007), 规定到 2022 年前, 国内汽车中加入 360 亿加仑的生物燃料。美国环保署 2010 年 10 月 31 日宣布: 同意将美国汽油中燃料乙醇含量的上限由目前的 140%提高的 15% [4]。

### 3.2. 法国农业能源发展概况

面对居高不下的国际石油价格, 为稳定能源供应、巩固能源安全, 法国从 2003 年开始利用其农业基础发展能源农业(主要指种植生物燃料作物的生物燃料产业)。政府计划, 在 2015 年以前使生物燃料占燃料市场份额 10%以上。这一方面使法国在一定程度上摆脱对石油的依赖, 另一方面也为法国农业创造了一个新的发展机会。

法国生物燃料在交通燃料方面快速增长, 刺激了法国能源农业的发展。目前欧洲最大的生物燃料公司是法国的 Diester Industrie, 其生物柴油年产量为 200 万吨。2010 年, 混合生物燃料 SP95-E10(由 90%的 95 号无铅汽油与 10%燃料乙醇混合而成的生物燃料)占据了法国汽车燃料市场销售份额的 13%, 比 2009 年的 6.5%增加了一倍。目前法国境内行驶汽车的 70%(月一千万辆)都可以兼容该种生物燃料, 且法国境内供应该种燃料的加油站数量达 2412 个, 构成了强大的供应网络, 为生物燃料的适用与普及提供了良好的支撑。

### 3.3. 加拿大能源农业发展概况

加拿大能源农业产业的发展主要来自于政府的政策支持, 以及由此产生的大量市场需求。加拿大国家可再生能源法规定到 2020 年, 减少 17%的碳排放量(以 2005 年为基期); 并计划强制要求汽油燃料中必须含有 5%可再生燃料, 柴油中含有 2%的可再生燃料。这一规定使生物燃料的需求猛增, 2005 年开始, 加拿大生物燃料行业进入快速发展阶(2005~2010 年, 燃料乙醇的生产能力年平均增长速度为 150%, 生物柴油的生产能力年平均增长速度为 140%)<sup>14</sup>。2007 年, 加拿大政府出台生态能源生物燃料计划(2007

<sup>10</sup>数据来源: 联合国粮农组织, 粮农组织 2013 年统计年鉴, 2013。

<sup>11</sup>数据来源: 美国可再生燃料协会官方网站, 乙醇燃料的经济效益, 2013, <http://www.ethanolrfa.org/pages/ethanol-facts-economy>。

<sup>12</sup>数据来源: 美国能源信息局(US Energy Information Administration)网站, 燃料乙醇工厂产能, 2013, <http://www.eia.gov/petroleum/ethanolcapacity/>。

<sup>13</sup>数据来源: 美国能源信息局网站.月度生物柴油生产情况报告, 2014, <http://www.eia.gov/biofuels/biodiesel/production/>。

<sup>14</sup>数据来源: 加拿大可再生燃料协会(Canadian Renewable Fuels Association), 加拿大可再生燃料行业报告, 2011。

ecoENERGY for Biofuels Initiative), 决定在 9 年内投资 15 亿加元, 用于资助汽油与柴油替代物(如: 燃料乙醇、生物柴油等)的生产者。为了帮助农民在能源农业发展中受益, 加拿大政府还出台了生态农业生物燃料资金计划(ecoAGRICULTURE Biofuels Capital Initiative), 投资 2 亿加元为农民建设与扩大生物燃料生产提供经济支持, 大大提高了农民的生产积极性。

生物燃料行业的发展对农村经济发展的带动作用也十分显著。加拿大生物燃料生产工厂大多位于农村地区, 其建设能够带动设备生产以及建筑行业的发展, 日常运营可以带动周边地区的就业, 促进区域经济发展。据加拿大可再生燃料协会(Canadian Renewable Fuels Association)的调查显示: 2010 年, 加拿大在建与运营的燃料乙醇与生物柴油工厂数量为 27 个, 共创造了 15215 个就业岗位<sup>15</sup>。

另外, 加拿大致力于开发非粮食生物质即使用纤维质生产乙醇的商业化技术。目前已经在低成本纤维质转化乙醇的技术开发方面处于世界领先地位。这种燃料乙醇以农业和林业废料以及速生木材(如: 小麦秆, 玉米秆, 木屑、柳枝稷和白杨木生产)为原料, 在农业发达、森林资源丰富的加拿大有巨大的市场潜力。

### 3.4. 澳大利亚能源农业发展概况

澳大利亚能源农业发展以生物柴油为主, 获得了政府的大力支持, 尤其是在运输燃料方面。澳政府于 2006 年 9 月颁布了关于生物柴油的燃料标准, 规定了生物柴油的物理与化学参数标准以及官方检测方法。南澳首府阿德莱德所有的城市轻轨以及公交车都使用混合了生物柴油的燃料 B5 (生物柴油含量为 5%), 且南澳政府正致力于升级到 B20 (生物柴油含量为 20%), 或者生物柴油含量更高的混合燃料。

另据《悉尼先驱报》, 自 2012 年开始, 澳大利亚 Qantas 航空在国内航班上使用了混有 50% 生物燃料的混合燃料。使用后, 燃料成本降低至 28.2 亿澳元(当时 1 澳元约为 6.4 元人民币), 约为之前的一半, 且碳排放比传统燃料减少了近 60%。

## 4. 农业信息化

随着计算机科学的不断发展, 信息技术逐渐被应用到社会生产和生活的各个方面。农业信息化将信息技术应用在农业生产、销售等环节, 通过对历史及实时农业数据的分析, 进行科学决策, 促进农业资源的充分利用, 以达到农业的可持续发展。

### 4.1. 美国农业信息化发展概况

美国政府与企业投入了大量的资金来支持与发展农业信息化, 促进了农业的新发展。美国政府高度重视农业信息化, 每年拨款 15 亿美元建设农业信息化服务网络, 以支持政府农业政策制定与农业企业、农户决策。目前美国已建成了世界上覆盖范围最广的农业信息化服务系统, 覆盖了美国本土 46 个州、加拿大 6 省, 以及其他 7 个国家, 使美国及相关国家的农民受益。美国农业部(US Department of Agriculture, USDA)及其下属相关部门也建成了一系列农业信息化服务系统, 如: VegScape、CropScape 等地理信息系统(Geographic Information System, GIS)工具、AGNC、PSD Online 等农业信息平台或数据库以及农产品市场信息分析预警机制(具体功能及系统构建详见下页图 1)。

同时, 美国一些大型农业企业也致力于农业信息化建设。典型的企业信息化服务系统有美国农业及工程机械公司 John Deere 公司推出的 FarmSight、MyJohndeere.com 与移动客户端应用程序 FarmSight Mobile Farm Manager, 以及由 New Science Technologies 公司推出的 Cropio 系统等。这些系统汇集了各种农业数据, 具有专家实时指导功能, 旨在帮助农民提高生产效率、增加农作物产量、做出正确的生产决策, 进而提高收入水平。

<sup>15</sup> 数据来源: 加拿大可再生燃料协会, 加拿大可再生燃料行业报告, 2011。

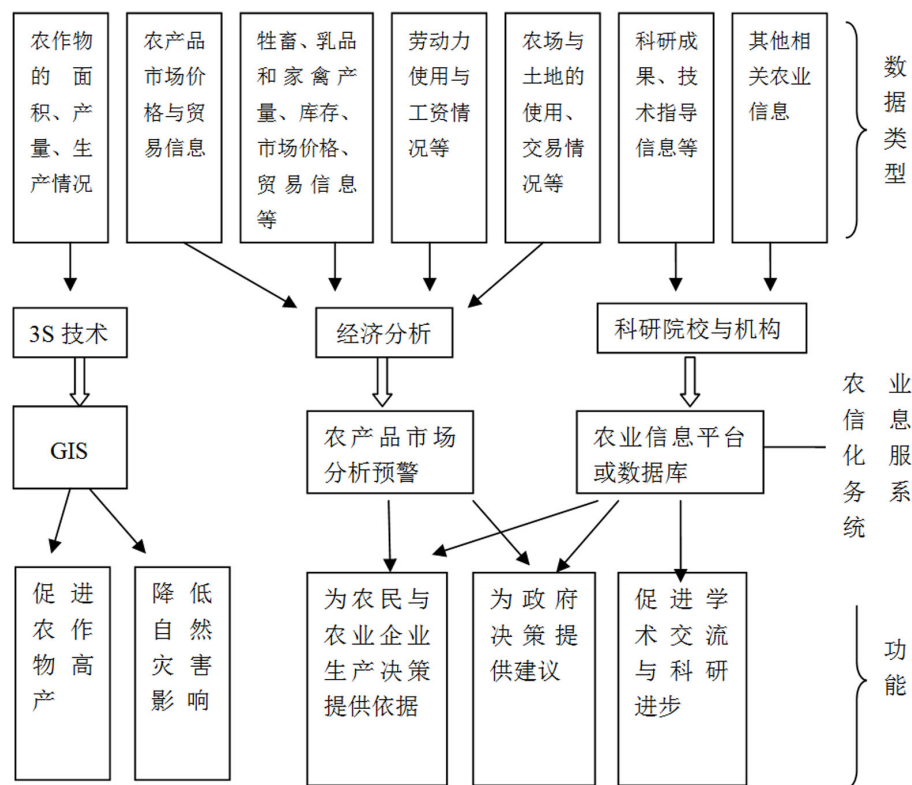


Figure 1. The construction of agricultural information service system of the US government

图 1. 美国政府农业信息化服务系统建设

## 4.2. 日本农业信息化发展概况

日本农业信息化的发展引发了农业生产与销售方式的巨大变化，促进了农业产业结构优化与升级。日本在政府的主导下，联合国家与地方的科研机构共同建立了庞大的信息化服务网络，包含农作物栽培技术、病虫害防治等各种信息，还可以实现农户或农协与科研机构的实时交流。在此信息化服务网络的基础上，还建立了全国各种农产品的生产数量、价格行情统计与预测系统和市场销售信息服务系统。

此外，日本政府十分重视农业信息化的基础设施建设。为了在农村普及计算机，日本政府对购买计算机的农户给予一定补助，组织培训农民使用计算机，并研发了适合老年人使用的系统操作界面。日本农林水产省还制定了“21世纪农林水产领域信息化战略”这一计划，致力于建设与完善农村的信息通信基础设施[5]。

## 4.3. 法国农业信息化发展概况

近十年来，法国农业信息化进入了迅速发展阶段，对农业经济的贡献率越来越高。法国的农业信息化服务体系建设全面，形成了以国家农业部为主导，各种行业协会、农民合作组织以及民营企业等共同合作的多元信息服务主体结构。国家农业部及其下属的各大区、省农业部门采集数据与信息的方式多样：以普查为基础，抽样调查为主，辅以各种专项调查，采集最基层的数据，进行汇总与分析。为保证数据的真实性与可靠性，农业部及其下属部门严格选拔与培训信息采集人员，且法国有关法规规定，“所有社会产品的生产和经营者都有义务如实填报自己的生产经营情况，违者按偷税行为处罚”[6]。

畜牧业作为法国农业的重要构成部分，也逐步建立了信息化生产管理体系。以奶牛养殖业为例：奶

牛养殖厂为其养殖的奶牛建立数据库，详细记录每头奶牛的生理指标、健康状况、出奶量等数据。通过对数据的分析，精确计算出对每头奶牛的最佳挤奶频率与数量，以确保在保持奶牛健康的同时获得最大牛奶产出。同时，还可根据国家及行业协会发布的即时与历史市场信息决定产量，以防止产品过剩，避免价格大幅波动。

## 5. 对中国的启示

通过对发达国家可持续农业发展新趋势的研究，主要有以下两点可以为中国借鉴。

### 5.1. 强化政府政策支持

通过前文分析可见，发达国家有机农业、能源农业和农业信息化的发展都得到了政府的大力支持，而且把支持上升到了以法律为表现形式的国家意志。我国许多问题的根源在于立法工作落后，许多新的农业发展方向缺乏强有力的政策和法律支撑，导致无法可依、执行不力，收效甚微。因此，我国应向发达国家借鉴，加强立法工作，强化政府支持。

### 5.2. 完善科技研发体系

发达国家对于农业技术的基础性研究的投入以及推广极为重视，多形成了政府、企业、高校和科研院所三位一体的科技研发结构，为农业的发展提供了强大的技术支持。我国现阶段高校和科研院所从事者最基础的科技研发工作，其基本依靠政府资助，与企业的合作较少，一方面科学技术的市场化较慢，另一方面科研人员的积极性不高。因此，应当建立完善的科技研发与推广体系，加快科技成果的转化。

## 参考文献 (References)

- [1] Tietenberg, T. and Lewis, L. (2009) *Environmental & natural resource economics*. 9th Edition, Pearson Education, Inc., New Jersey.
- [2] 罗如新 (2013) 日本发展环保型生态农业的经验及其对中国的借鉴. *安徽农业科学*, **36**, 14001-14002.
- [3] 蔡海龙, 等 (2013) 美国燃料乙醇产量快速增长的原因及对国际玉米市场的影响. *中国农业大学学报(社会科学版)*, **4**, 127-132.
- [4] 车长波, 袁际华 (2011) 世界生物质能源发展现状及方向. *天然气工业*, **1**, 104-106.
- [5] 杨艺 (2006) 日本农业信息化服务的主要特点. *农业经济导刊*, **3**, 46.
- [6] 崔国胜 (2004) 法国农业信息化发展状况. *世界农业*, **2**, 40-41.