

可持续农业 技术创新理论研究

肖焰恒 阎文圣 著

3



山东大学出版社
Shandong University Press

可持续农业技术创新理论研究

肖焰恒 阎文圣 著

山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

可持续农业技术创新理论研究/肖焰恒, 阎文圣著. 济南: 山东大学出版社, 2002. 8

ISBN 7-5607-2477-9

I. 可... II. ①肖... ②阎... III. 农业技术 - 技术革新 - 理论研究 - 中国 IV. F323.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 056679 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码: 250100)

山东省新华书店经销

青岛胶南印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 7.5 印张 192 千字

2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1 - 2000 册

定价: 18.00 元

目 录

第一章 导论

- 1.1 问题的提出 (1)
- 1.2 文献综述和评论 (4)
- 1.3 研究方法及内容安排 (8)
 - 1.3.1 研究方法 (8)
 - 1.3.2 内容安排 (9)

第一章 可持续农业技术创新的形成背景

- 2.1 农业可持续发展理论的基本框架与中国农业可持续发展的选择 (11)
 - 2.1.1 可持续发展思想体系的形成与发展 (11)
 - 2.1.2 关于“可持续”的再认识 (18)
 - 2.1.3 农业可持续发展的基本理论 (22)
 - 2.1.4 中国农业可持续发展的选择 (27)
- 2.2 农业技术创新与农业可持续发展 (33)
 - 2.2.1 技术创新与可持续发展辨析 (34)
 - 2.2.2 农业技术创新与农业可持续发展 (36)
 - 2.2.3 农业技术创新与农业可持续发展的整合——
可持续农业技术创新 (38)
- 2.3 中国可持续农业技术创新的形成背景 (40)
 - 2.3.1 资源背景：自然资源禀赋先天不足 (40)

- 2.3.2 社会经济背景:人口、经济条件的制约…………… (43)
- 2.3.3 技术背景:农业技术进步不对称性的影响 …… (45)
- 2.3.4 制度背景:农业制度安排的软约束 …… (48)
- 2.3.5 时代背景:知识经济——经济形态转变的新
要求…………… (50)
- 2.3.6 需求背景:农产品需求趋势变动的影响 …… (52)

第三章 可持续农业技术创新:一个基本框架

- 3.1 可持续农业技术创新的概念及特征…………… (55)
 - 3.1.1 技术创新的概念及其内涵…………… (55)
 - 3.1.2 可持续农业技术创新:一般含义及特征 …… (59)
- 3.2 可持续农业技术创新的转换成本和转换经济…………… (70)
 - 3.2.1 可持续农业技术创新的转换成本…………… (71)
 - 3.2.2 可持续农业技术创新的转换经济…………… (72)
- 3.3 高新技术:可持续农业技术创新的技术路线 …… (74)
 - 3.3.1 高新技术的含义…………… (75)
 - 3.3.2 农业高新技术的构成及特征…………… (76)
 - 3.3.3 农业高新技术创新与农业可持续发展…………… (79)
 - 3.3.4 可持续农业技术创新的四大高新技术领域:
生物、信息、遥感和核能…………… (82)
 - 3.3.5 可持续农业技术创新:一个集优过程 …… (86)

第四章 可持续农业技术创新模式

- 4.1 可持续农业技术创新模式的划分及其特点…………… (89)
 - 4.1.1 可持续农业技术创新模式的内涵…………… (89)
 - 4.1.2 可持续农业技术创新模式划分及其特点…………… (91)
- 4.2 可持续农业技术创新与政府干预…………… (97)
 - 4.2.1 关于市场失败的假定…………… (97)
 - 4.2.2 可持续农业技术创新中市场失败现象透析…………… (99)
 - 4.2.3 可持续农业技术创新中的政府参与方式 …… (102)

4.3 中国可持续农业技术创新模式——基于政府干预 的创新模式选择	(108)
4.3.1 中国不同时期农业技术创新模式的变迁分析	(108)
4.3.2 中国可持续农业技术创新模式的建立	(115)

第五章 可持续农业技术创新扩散

5.1 可持续农业技术创新扩散的内涵及分类	(121)
5.1.1 技术创新扩散释义	(121)
5.1.2 可持续农业技术创新扩散的内涵界定	(122)
5.1.3 可持续农业技术创新扩散的分类	(123)
5.2 可持续农业技术扩散系统及其构成	(124)
5.2.1 可持续农业技术扩散过程	(124)
5.2.2 可持续农业技术扩散系统	(126)
5.3 可持续农业技术扩散的中介途径的优化安排	(127)
5.3.1 可持续农业技术扩散中介机构的功能	(128)
5.3.2 中介机构的类型与可持续农业技术扩散中介途 径的选择	(130)
5.3.3 盈利性中介机构参与技术创新扩散的机制	(135)
5.4 可持续农业技术扩散模式的比较与选择	(137)
5.4.1 农业技术创新扩散模式的分类	(137)
5.4.2 农业技术创新扩散模式的比较	(138)
5.4.3 中国可持续农业技术创新扩散模式的选择	(141)

第六章 可持续农业技术创新中农户技术采用行为的经济分析

6.1 农户技术采用行为理论	(146)
6.1.1 关于农户的认识	(146)
6.1.2 农户技术采用行为的概念及特点	(150)
6.1.3 农户技术采用行为的基本理论	(150)
6.1.4 市场经济条件下农户技术采用的动力分析	(153)

6.2 可持续农业技术创新中农户技术采用行为的分析	(155)
6.2.1 可持续农业技术采用的理论框架	(155)
6.2.2 风险条件下的可持续农业技术采用的分析	(157)
6.2.3 农户可持续农业技术采用的主要影响因素	(161)
6.3 中国农业技术应用的宏观取向与农户技术采用行为诱导	(163)
6.3.1 新时期中国农业技术应用的宏观取向	(163)
6.3.2 农户技术采用行为表现出的差异	(165)
6.3.3 差异的原因分析	(167)
6.3.4 农户技术采用行为的诱导	(170)

第七章 可持续农业技术创新的激励

7.1 可持续农业技术创新激励的基本框架	(174)
7.1.1 创新激励的必要性分析	(174)
7.1.2 创新激励的基本框架	(177)
7.2 可持续农业技术创新的产权激励	(178)
7.2.1 产权激励功能分析	(179)
7.2.2 中国农业技术创新的产权激励——农业知识产权保护	(181)
7.3 可持续农业技术创新的市场激励	(184)
7.4 可持续农业技术创新的政府激励	(186)
7.4.1 市场激励的缺陷	(186)
7.4.2 政府激励的主要措施	(187)

第八章 中国可持续农业技术创新的发展思路与对策

8.1 中国农业技术创新的绩效与问题	(191)
8.1.1 中国农业技术创新的绩效概述	(191)
8.1.2 中国农业技术创新中存在的主要问题	(194)
8.2 中国可持续农业技术创新的目标、方向与重点	(205)

8.2.1 中国可持续农业技术创新的目标	(205)
8.2.2 中国可持续农业技术创新的方向和关键领域	(207)
8.3 推进可持续农业技术创新的对策思考	(213)
8.3.1 推进可持续农业技术创新的基本原则	(213)
8.3.2 推进可持续农业技术创新的对策措施	(214)

参考文献



导 论

1.1 问题的提出

农业技术创新是农业增长的主导动力。然而,自本世纪初以来,在农业技术创新为引擎的快速推动下,人类既品尝了农业高速增长所带来丰富回报的喜悦,也不得不接受农业生态环境不断遭受破坏的严峻事实。第一次绿色革命,使全世界的粮食生产获得了飞跃的增长,贫困和饥饿得到了一定控制,然而,由此而引发的化肥、农药等农业化学品的大量使用下的直接后果是土壤微量元素的普遍缺乏,作物轮作及间作的改变,大量化肥、农药的作用打乱了农业生态系统的平衡,使农业生态系统变得极为脆弱(Dogra, 1983),并部分造成了食物污染和环境污染。有机肥减少影响了食品的质量和营养,灌溉技术的不当,造成水资源浪费,并引起土壤盐渍化。即便是农业发展到今天,人类在享受农业技术创新带来的胜利果实的同时,也不得不继续吞咽由此带来的环境恶果。全球可持续发展思潮的兴起,使人类看到了希望,人们意识到农业发展的根本出路是走农业可持续发展之路,农业技术是农业可持续发展从理想变为现实的关键推动力,要实现农业可持续发展,必然依赖于农业技术创新领域的变革,而农业技术创新领域的变革关键在于解决技术创新中生态与经济功能的双向协调问

题,即,要求经过创新产生的农业技术成果既能够促进农业资源和环境的高效开发利用,又能有效避免对资源和技术负效应,具有保护资源和环境的作用,形成一种能够有效维持土地资源、水资源、动植物遗传基因资源,不造成环境退化,技术上应用适当、经济上能生存下去以及社会能普遍接受的农业技术创新。我们可以称之为农业技术创新的“绿化”。

现阶段,农业技术应用过程中的环境负效应问题,其本质在于市场经济条件下农业技术的创新、扩散、选择和采用等各个环节均是以利润最大化取向来完成的,出于成本和其他方面的经济因素的考虑,农业技术的创新过程很少顾及农业生态系统的自然持续能力,对于资源和环境高效开发利用的技术性能的偏重考虑,使农业技术创新供给多是以高产出、高效益的技术成果为主,这就极易造成现存农业技术创新条件下的农业生产违背农业生态经济规律。加之,现有各种农业制度也无意或无力作出消除农业技术负效应的努力或是提供这方面的激励不足。而作为农业技术服务对象和应用主体的农户从其自身最大化效用考虑,其选择和采用农业技术的决策行为往往趋向于成本小、操作简单、技术回报率高的价值取向,这就势必造成农户技术行为目标与农业生态系统行为目标的差异。诸如此类存在于农业技术创新中的种种缺陷,势必导致农业生态系统的自然再生产功能的破坏和人类农耕系统的损害,假以继续,农业可持续发展亦将成为现实。

由此可见,现代农业的可持续发展对技术创新的要求必将强调农业技术的生态与经济性能的双重取向,将生态因素作为农业技术创新的内在约束机制,形成以可持续的农业技术成果供给为主导的可持续农业技术创新(Sustainable agricultural technology innovation 简称 SATI)。之所以在“农业技术创新”之前冠以“可持续”,是因为:其一,农业可持续发展的深层内核在于“可持续性”,其字面解释是维持或延续农业生产力的能力。因而有利于维持或

延续农业生产能力能力的农业技术,区别于一般农业技术,可以称之为可持续农业技术;区别于一般农业技术创新,可以称之为可持续农业技术创新。其二是把可持续性作为农业技术创新可均衡地实现一组目标的能力。这些目标通常包括维持或提高农业所依赖的环境质量与资源基础,满足人类基本的食物与纤维安全需求,在经济上可行,且可维持农民与整个社会的生活质量等。其三,将“可持续性”作为农业技术创新的管理战略。要求在农业技术创新的各个环节中以“可持续”为基本创新准则,在农业技术的创新、扩散、选择和应用中,积极开发和应用能提高水土资源质量的技术和有助于替代传统资源(水、土等)、传统技术(化学技术)的新型技术。由此三点可知,本书倡导的可持续农业技术创新是一种新型的农业技术创新模式,它是以实现农业持续发展为直接目的,在传统农业技术创新的基础上加大了亲和于农业生态环境的农业技术创新力度,是农业技术创新和农业可持续发展在目标、方向、内容等方面整合(integration)的结果,由此形成的具有生态和经济双重品格的农业技术创新才是农业可持续发展最强有力的引擎。传统的农业技术创新在目标函数、内容、机制等方面已逐渐不能适应农业可持续发展的目标要求,因此,构建和形成适合于农业可持续发展框架下的可持续农业技术创新理论则成为当前应重点研究的课题。

我国人多地少,农业资源相对匮乏,农业生态环境比较脆弱,农业技术还很落后,农业资源浪费、生态破坏的现象较为普遍,农业技术创新与资源环境间的矛盾比较突出,在传统的以农产品供给总量增加为内容的农业技术创新模式及其产生的质量差、效益低、农民增收难度大、农村生态环境破坏严重等重要问题已说明传统农业技术创新向可持续农业技术创新转变的必要性。尤其在当前可持续发展已成为必然趋势的条件下,在知识经济和新农业科技革命浪潮的冲击下,在经济全球化、中国加入 WTO、农业国际

竞争力问题更加突出的紧迫形势下,以及在农产品由买方市场转入卖方市场所引起的对农产品数量和品质新的巨大需求的压力下,向超前性、创新性、质量型和安全型方向转移的可持续农业技术创新将成为缓解我国人口、资源、环境矛盾,迎接上述机遇和挑战的惟一出路 and 选择,对于促进我国农业持续、稳定、快速发展具有极为现实的意义。

可持续农业技术创新的构建和形成必然与研究开发(R&D)、农业技术扩散(Agrotechnical Diffusion)、农业技术采用、农业制度、农作系统的生态条件等因素联结在一起。从这几方面入手构建和完善可持续农业技术创新理论,是本书的主要研究目的。建立可持续农业技术创新、技术扩散、技术采用的基本理论,结合中国农业技术创新的现状和问题,分析并选择符合我国国情的可持续农业技术创新模式和扩散模式,确立我国可持续农业技术创新目标和重点,以及提出发展和完善我国可持续农业技术创新的主要途径和措施,以此为内容,形成了本书中的主要研究框架和内容。

1.2 文献综述和评论

“技术创新”这一概念最早被引入经济学并使之成为一门很有影响的理论,应首先归功于美籍奥地利经济学家 J. A. 熊彼特。1912 年,熊彼特首先在《经济发展理论》一书中提出了“创新”理论,按其观点,“创新”就是建立一种新的生产函数或供应函数,即把一种从未有过的生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系,熊彼特还成功地将“创新”归纳为:① 引进新产品;② 引用新技术;③ 开辟新市场;④ 获得新的供给来源;⑤ 实行新的组织形式。现代技术创新理论正是在熊彼特创新理论的基础上衍生和发展起来的。20 世纪 80 年代以来,一些著名学者和相关的研究机

构,如美国的 P. Stoneman、美国的 C. Freeman、G. Mensch、经济合作与发展组织(OECD)和我国学者傅家骥、贾蔚文、柳御林等,他们先后提出了一些颇有见地的观点或理论,并初步形成了创新经济学的理论体系。在此基础上,技术创新理论的研究趋于细致化,研究与开发(R&D)、技术创新扩散、技术选择和采用等相继作为一个独立的内容被加以深入研究,其主要代表人物有美国经济学家 P. Stoneman、J. C. 梅特卡夫、E. M. Rogers、J. S. Coleman 等以及我国学者傅家骥等,他们在技术创新模式、技术创新分类、技术创新扩散机制等方面的开创性研究,使技术创新理论日趋丰富和完善。当今知识经济初现端倪,知识创新理论正成为技术创新领域新的研究热点。

技术创新理论的研究成果为农业技术创新理论的研究提供丰富的土壤,经济学家开始对农业技术创新进行研究是近 30 年才逐步展开的。20 世纪 70 年代,一部分经济学家开始触及农业生产中的具体农业技术创新问题,例如早见一郎(Yujiro Hayami)和 V. W. 拉坦(Ruttan)1971 年在其著作中研究了美国 19 世纪的农业机械技术进步、1860~1920 年的农业生物学技术进步、1920~1965 年的生物学和农业生物学技术进步,在此基础上,他们总结出了农业技术诱导创新理论,即,农业技术创新产生于生产诱导,而生产诱导起因于生产要素价格的变动,要素价格变动诱导产生各种各样不同类型的技术。随后,农业技术创新方面的研究一直是循着两条线索发展的,一条关注要素的相对稀缺性,另一条关注市场需求。前一个是希克斯—速水—拉坦—宾斯旺格假设。它假定一种要素相对价格的提高,会诱致能节约该要素的技术类型的创新,该假说的核心如下:如果没有扭曲,要素相对价格将反映要素相对稀缺性的水平与变化,农民会被诱致去寻找能节约日益稀缺的要素的技术。因此,从一个社会的角度来看,一个研究机构在决定其技术创新方向时,就将要素稀缺性考虑进去。第二个是施莫克勒—

格里克斯假说,它假定在其他情况不变时,对一种商品的新技术的可得性,是对该商品的市场需求的函数。创新一种新技术的相对利益,取决于该技术的商品的价格与市场规模,因此,社会最优化要求一个科研机构将资源更多地分配到开发适用于具有较高价格或较大市场的商品的新技术上。随着农业技术创新理论研究的深入,对于农业技术创新的研究侧重于农业科研、农业技术扩散和推广、农户技术选择和采用等多个方面进行,一些颇有建树的理论见解被相继提出,如 Rogers(1957)、Cochrand(1958)提出的“技术踏板(technological treadmill)理论”、Kislev and Shchori-Bachrach(1973)的新技术扩散周期理论、Niels Rloing 对农业推广学的研究、林毅夫博士的“中国杂交水稻技术采用模型”(1994)等,这些研究使农业技术创新理论越来越细致成熟和完善。然而,稍有欠缺的是,在技术与资源环境之间的矛盾越来越显化的时代,研究者们并未就农业技术创新的环境负效应问题展开深入的讨论,这方面的理论供给相对显得极为稀缺。最早对技术创新倾斜于经济生产过程和产品而忽略了资源保护这一问题提出质疑的是美国环境经济学家克鲁蒂拉(Krutille, 1968)。随后,70年代后期,美国另一学者佩奇(Page, 1971)又进一步分析了资源开发利用技术与环境保护技术的不对称问题,指出了人类技术创新所陷入的误区。对于生态技术创新或称之为绿色技术创新的关注是从90年代才开始的,1992年,美联邦政府提出了所谓深绿色技术和淡绿色技术,其中深绿色技术指专门解决环境问题的技术,淡绿色技术指提高资源开发利用效率、提高产品质量、减少物能损耗的技术。可持续发展思潮的兴起使人类开始关注技术创新的绿色化,与环境有关的技术创新和技术的称谓层出不穷,包括:农业清洁生产技术,生态农业技术,环境友善技术(Environmentally Sound Technology, E. Brawn, D. Wield, 1994),“无公害技术”(日本),环境优化技术(Environmentally Superior Technology, Hirsch, Oldenbeg,

1994),绿色技术等等。第一位在农业技术创新的具体研究中应用可持续思想的学者是生态学家 Conway,他长期致力于农业发展,特别是欠发达国家农业生态技术发展的研究。他于 80 年代前期提出农业系统应在下列四个方面加以评价:

- (1) 生产力(根据产出或净收入测量);
- (2) 产出或净收入的稳定性;
- (3) 产出或净收入的可持续;
- (4) 收入分配的平等。

关于可持续农业及其技术创新问题的正式研究是从 80 年代中期,美国农业科学家提出“可持续农业”后开始的。1991 年,“丹波宣言”(Den Basch)中明确提出要实行农业技术的变革,以保证自然环境不退化。此后,世界各国在研究和开发适合本国特点的农业技术方面作出了不懈努力。在美国,1988~1990 年两年期间,就有 340 项有关可持续农业的技术创新项目获得资助并完成,已有 10% 以上的农场接受可持续农业技术体系,而部分采用可持续农业技术的农场高达 50% 以上。英国和德国则致力于研究生物学派可持续农业技术和环境保护型农业技术的研究和开发;荷兰和我国台湾等入多地少的国家或地区分别研究实施了“设施工厂化高效农业技术”和“精致农业技术”;我国则从 80 年代初期开展了生态农业技术的研究和试点,一些学者明确提出了发展具有高产优质高效和生态良性循环特征的集约型可持续农业技术体系(卢良恕,1995)。《中国 21 世纪议程》中也明确指出我国“可持续农业科学技术主要是指高产、优质、高效、资源节约(节水、节能、节饲料)型科学技术,品种发掘和改良技术,生物防治病虫害技术,环境保护和治理技术等”。这一提法将“环境保护技术”、“农业清洁技术”、“生态农业技术”等称谓不同,但其实质相差无几的技术名称统一在了一个概念框架下,这一类型的技术称之为可持续农业技术,是符合当今农业可持续发展潮流并具有时代代表性的。

各国关于可持续农业技术创新的具体实践虽已蓬勃展开,但关于可持续农业技术创新,包括研究开发、创新扩散、农户技术选择和采用等方面的理论研究尚处于滞后状态,本研究从这些方面对可持续技术创新的机制、模式、规律等进行理论上的概括和总结,并构建出一套较完整的可持续农业技术创新的理论体系,这一理论的创新和突破对可持续农业实践将会有更进一步的指导和促进作用。

1.3 研究方法及内容安排

1.3.1 研究方法

可持续农业技术创新问题属于涉及多学科理论的边缘课题,它不仅涉及到具体的农业技术门类的知识,而且还涉及到农业经济学、技术经济学、农业可持续发展理论、技术创新理论及一些微观经济学理论。因此,关于这一问题的研究方法,需要广泛借鉴与之相关的各门学科的研究方法,并在此基础上形成一个有机的方法论体系。按本研究所包容的内容特点和研究思路,这一方法论体系既包括常规分析方法,即逻辑分析法、科学抽象法、数理统计分析方法等,也包括经济学规范分析方法,即微观经济学分析方法等。这些方法的运用,使本文在理论论述上,从宏观到微观、从规范到实证、从定性到定量有机地统一在一起,既继承了已有的较成熟的关于技术创新领域最新的研究成果和研究方法,也提出并形成了一些新的理论观点和方法,各方面理论的继承和借鉴,以及各种研究方法的综合运用,使本研究成果在继承中有创新、在发展中突破,研究成果无论是对相关理论研究,还是对可持续农业具体实践都将具有较高的参考价值和较深远的现实指导意义。

1.3.2 内容安排

除导论外,本书由七章组成,每章中既有理论上的归纳或构建,也有结合中国实情的应用性分析。这样的安排方式目的在于尽量表达出笔者力求将理论与实际紧密结合的研究意图,以及意在说明研究中每一章节涉及的理论不是空泛的产生或漫无边际的游弋,而是存在于实际经济生活中规律性的归纳、总结,并且这些规律性的事物是能够用于实践并指导实践的。这大概就是哲学上所谓的“从特殊到一般,又从一般到特殊”的过程。

第二章主要是对可持续农业技术创新的形成背景进行分析和归纳,并对农业技术创新与农业可持续发展二者之间的关系进行辨析,目的在于阐明可持续农业技术创新是农业可持续发展从理论走向具体实践的内在要求和规定,也是我国农业发展现实背景条件下的必然选择。

第三章侧重于对可持续农业技术创新的基本概念和理论进行框架性界定和构建,目的在于为本章后续部分的研究形成一个分析问题的基础理论。

第四章主要是关于可持续农业技术创新模式的比较与选择,结合我国实际情况进行分析,确定了我国可持续农业技术创新的具体模式和内容。

第五章侧重于对可持续农业技术创新扩散理论的研究,目的是为了分析并总结出可持续农业技术创新扩散的基本规律和基本理论,并运用于我国可持续农业技术扩散的具体实践和扩散模式的选择和确定。

在第六章中对可持续农业技术创新中农户技术采用行为进行了全面分析,总结出可持续农业技术采用的基本规律和基本理论,将这些规律应用于我国农户技术行为与国家宏观技术需求的差异的分析中,并据此提出了我国缩小农户与政府之间在技术选择方